

证券简称：爱旭股份

证券代码：600732



上海爱旭新能源股份有限公司
与华泰联合证券有限责任公司

《关于上海爱旭新能源股份有限公司向特
定对象发行股票申请文件的审核问询函》

之回复报告
(二次修订稿)

保荐机构（主承销商）



(深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路 128 号前海深港基金小镇 B7 栋 401)

2024 年 5 月

上海证券交易所：

上海爱旭新能源股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“爱旭股份”）收到贵所于 2023 年 8 月 18 日下发的《关于上海爱旭新能源股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证上审（再融资）（2023）595 号）（以下简称“《问询函》”），公司已会同华泰联合证券有限责任公司（以下简称“华泰联合证券”、“保荐机构”或“保荐人”）、北京国枫律师事务所（以下简称“律师”、“发行人律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”、“申报会计师”）进行了认真研究和落实，并按照问询函的要求对所涉及的事项进行了资料补充和问题回复，现提交贵所，请予以审核。

除非文义另有所指，本问询函回复中的简称与《上海爱旭新能源股份有限公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票并在主板上市募集说明书（申报稿）》（以下简称“募集说明书”）中的释义具有相同涵义。

本问询函回复的字体说明如下：

问询函所列问题	黑体（加粗）
对问询函所列问题的回复	宋体
对募集说明书的修改、补充披露	楷体（加粗）

目 录

问题 1、关于前次募投项目	3
问题 2、关于本次募投项目	11
问题 3、关于融资规模及效益测算	48
问题 4、关于经营情况	70
问题 5、关于经营合规性	103
问题 6、关于关联交易	110
问题 7、关于财务性投资及类金融业务	132

问题 1、关于前次募投项目

根据申报材料，1) 发行人 2020 年度非公开发行股票募集资金总额 250,000.00 万元，用于“义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目”（以下简称义乌三期项目）、“光伏研发中心项目”和补充流动资金，截至 2023 年 3 月 31 日已使用 206,250.21 万元。义乌三期项目用于扩产 PERC 电池的产能，尚未实现预计效益；2) 2022 年度非公开发行股票募集资金总额 165,000.00 万元，用于“珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目”（以下简称珠海项目）和补充流动资金，截至 2023 年 3 月 31 日已使用 163,354.00 万元，珠海项目建成后将具备 6.5GW N 型 ABC 电池的产能，于 2023 年 6 月陆续建设完毕，达到预定可使用状态。

请发行人说明：（1）前次募投项目的实施进展情况及前次募集资金具体使用情况，与前期募集资金使用计划是否存在差异；（2）义乌三期项目尚未实现预计效益以及珠海项目目前仍然亏损的原因及合理性，两个募投项目毛利率及效益与同行业可比公司的比较情况；（3）珠海项目的实施情况，包括投产时间、产品良率、产能利用率、客户认证及拓展、收入实现及效益等情况。

请保荐机构和申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、前次募投项目的实施进展情况及前次募集资金具体使用情况，与前期募集资金使用计划是否存在差异

（一）2020 年度非公开发行股票

发行人该次非公开发行股票募集资金用于“义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目”、“光伏研发中心项目”和“补充流动资金”，拟使用募集资金总额为 245,673.88 万元。

“义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目”和“光伏研发中心项目”均于 2021 年上半年陆续达到预定可使用状态，之后进入投产/使用阶段。

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人该次募集资金投资项目整体投入进度良好，实际已使用募集资金 212,750.56 万元，整体使用比例达到 86.60%，尚未

使用募集资金余额为 **33,804.42 万元**（包含 **32,500.00 万元** 用于临时补充流动资金），主要为尚未达到合同约定付款条件的设备进度款及尚未支付的质保金。该次发行募集资金具体使用情况如下：

单位：万元

项目名称	生产的产品类型	计划使用募集资金金额	实际使用募集资金金额	差额
义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目	PERC 电池	140,673.88	111,640.23	29,033.65
光伏研发中心项目	-	30,000.00	26,110.33	3,889.67
补充流动资金	-	75,000.00	75,000.00	-
合计		245,673.88	212,750.56	32,923.32

注：计划使用募集资金金额系募集资金总额剔除发行费用后的金额。

剩余募集资金在达到合同约定付款条件后将全部用于该次募投，募集资金的实际使用与预定的使用计划不存在重大差异。剩余募集资金具体使用计划如下：

单位：万元

时点	义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目		光伏研发中心		补充流动资金
	预计投入金额	投入内容	预计投入金额	投入内容	
截至 2023.12.31 剩余募集资金金额	33,804.42				
2024 年上半年	6,300.00	义乌三期工程尾款及生产设备尾款	7,500.00	研发中心工程尾款及实验室设备款	-
2024 年下半年	4,800.00		8,800.00		-
2025 年上半年	2,750.00		3,654.42		-

注：上表为剩余募集资金预计使用情况，实操中发行人可能会根据合同实际执行情况进行调整。

（二）2022 年度非公开发行股票

发行人该次非公开发行股票募集资金用于“珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目”和“补充流动资金”，拟使用募集资金总额为 163,354.00 万元。

“珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目”已于 2023 年 6 月末全部达到预定可使用状态，现已进入批量生产阶段。

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人该次发行募集资金已使用完毕，对应募

集资金专项账户已办理销户手续。该次发行募集资金具体使用情况如下：

单位：万元

项目名称	生产的产品类型	计划使用募集资金金额	实际使用募集资金金额	未使用金额
珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目	ABC 电池	118,354.00	118,354.00	-
补充流动资金	-	45,000.00	45,000.00	-
合计		163,354.00	163,354.00	-

注：计划使用募集资金金额系募集资金总额剔除发行费用后的金额。

二、义乌三期项目尚未实现预计效益以及珠海项目目前仍然亏损的原因及合理性，两个募投项目毛利率及效益与同行业可比公司的比较情况

（一）义乌三期项目尚未实现预计效益以及珠海项目目前仍然亏损的原因及合理性

1、义乌三期项目尚未实现预计效益的原因及合理性

义乌三期项目于 2021 年上半年建成投产。根据募投项目效益测算，义乌三期项目建成后，运营期内预计实现年均税后利润 2.68 亿元。报告期内，义乌三期项目实现的税后利润情况如下：

单位：万元

期间	税后利润	预计效益实现比例
2023 年度	28,155.23	105.06%
2022 年度	32,793.77	122.36%
2021 年度	-345.22	-1.29%

2021 年未实现预期效益的原因：（1）义乌三期项目于 2021 年上半年建成投产，当年处于产能爬坡阶段；（2）受上游硅料价格快速上涨的影响，公司主要原材料硅片的采购成本大幅增加，而电池片生产环节的成本压力向下游客户传导较为滞后，使得电池片销售价格涨幅整体不及硅片，从而压缩了义乌三期项目的利润空间；（3）宏观经济形势变化影响了全球物流，组件出口和辅材供应受限，从而抑制了下游组件企业对电池片的需求，间接影响了公司电池片的销量；（4）受宏观经济形势变化、限电、上游供应不稳定、频繁停开机的影响，义乌三期项目的产能利用率不达预期，综合成本增加，使得该项目 2021 年出现亏损，未实现预期效益。

2022 年和 2023 年，全球光伏市场装机需求保持快速增长，随着能耗双控、物流受阻等不利影响的逐步消除，义乌三期项目产能利用率同比大幅提升，基本处于满产状态；同时上游原料价格上涨对公司电池片毛利率的影响得到改善，从而拓宽了义乌三期项目的盈利空间。因此，随着导致义乌三期项目出现亏损的不利因素或其影响程度逐步消除，义乌三期项目的盈利能力得到大幅增强。2022 年及 2023 年，义乌三期项目均实现了预计效益。2023 年下半年以来，光伏产业链价格大幅下滑，压缩了公司的盈利空间，使得 2023 年义乌三期的利润水平有所收窄。

2、珠海项目目前仍然亏损的原因及合理性

2023 年珠海项目实现扣非后净利润-63,133.17 万元（由于珠海项目产能已由前募的 6.5GW 扩产至 10GW，该利润为珠海项目的整体利润水平），出现亏损，主要原因系：（1）珠海项目生产的 ABC 电池不直接对外销售，在加工成组件后最终以 ABC 组件的形式对外销售。虽然前次募投的珠海项目已于 2023 年 6 月末达到预定可使用状态，但其配套的组件产能及扩产的 3.5GW 电池产能于当期内尚未完全建成投产，影响了 ABC 组件的对外销售；（2）自 2022 年四季度以来，随着上游硅料新增产能的集中释放，硅料及硅片价格出现大幅下降，从而推动光伏产业链整体价格出现下行，同时产业链各环节出现结构性产能过剩，加剧了产业链价格的下降幅度。2023 年下半年以来，市场上电池片及组件价格平均跌幅超过 50%，产业链整体价格短期内大幅走低在客观上被动拉低了 ABC 产品的销售价格，压缩了珠海项目的盈利空间，同时计提了金额较大的存货跌价准备；（3）随着产业链价格快速下滑，终端客户观望情绪加重，导致 ABC 产品的提货速度有所放慢，从而影响了珠海项目的销售规模；（4）考虑到 ABC 组件为新兴产品，其价格体系一旦固化短期内将难以突破，为避免 ABC 产品因短期内降价过快而对长期价格体系的稳定性造成不利影响，发行人于当期内加大客户质量筛选，主动控制了出货节奏，使得 ABC 组件当期的出货量有所放缓；（5）珠海项目建成投产后，固定成本持续发生，且随着生产线陆续完工，固定资产陆续转固导致产线折旧费用持续增加，使得珠海项目于当期内出现亏损。因此，珠海项目当前的经济效益符合项目建设进度及销售特征，具备合理性。

（二）两个募投项目毛利率及效益与同行业可比公司的比较情况

1、义乌三期项目

报告期内，义乌三期项目毛利率及效益情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	335,042.84	474,410.77	217,234.10
营业成本	278,610.92	408,912.64	210,326.13
毛利率	16.84%	13.81%	3.18%
税后利润	28,155.23	32,793.77	-345.22
预计效益实现比例	105.06%	122.36%	-1.29%

义乌三期项目毛利率与同行业可比公司太阳能电池业务毛利率对比情况如下：

公司简称	披露的相关业务名称	2023 年度	2022 年度	2021 年度
中润光能	太阳能电池	未披露	15.35%	5.84%
润阳股份	太阳能电池片	未披露	16.89%	10.91%
通威股份	单晶电池	14.63%	9.93%	8.28%
晶科能源	光伏电池	0.82%	4.04%	2.63%
钧达股份	光伏电池片	14.69%	11.38%	13.14%
平均值	-	10.05%	11.52%	8.16%
义乌三期项目	光伏电池片	16.84%	13.81%	3.18%

注：上表中通威股份毛利率取自其定期报告中披露的境内外单晶硅电池片业务的毛利率的加权平均值、润阳股份和中润光能取自其招股说明书中太阳能电池片业务毛利率、晶科能源及钧达股份取自其定期报告中光伏电池片业务毛利率。

从毛利率变动趋势来看，最近三年，义乌三期项目与同行业可比公司太阳能电池业务毛利率变动趋势基本一致。2021 年原材料硅片价格大幅上涨提高了生产成本，同时产业链价格上涨、海运受阻等因素抑制了下游需求，导致义乌三期产能利用率较低，使得当年毛利率大幅下降。2022 年全球光伏新增装机规模呈现高速增长的态势，且随着硅料/硅片新增产能的陆续释放以及终端市场对组件价格接受度的不断提升，电池片生产环节的成本压力已逐步向下游传导，使得电池片环节毛利率水平显著提升。2023 年下半年以来，产业链价格大幅下跌叠加结构性产能过剩，导致行业内电池片价格短期内出现大幅下滑，影响了公司电池片的销售单价，压缩了利润空间，使得义乌三期全年毛利率的增速相

较前三季度有所放缓。

从毛利率差异来看，2021年义乌三期项目处于项目建设期及产能爬坡期，产能利用率低而固定成本持续发生，使得毛利率水平低于同行业可比公司平均值。2022年，随着义乌三期产能利用率逐步达到满产，项目毛利率水平提升至13.81%，略高于同行业可比公司电池业务平均毛利率。2023年，义乌三期基本处于满产满销状态，凭借良好的产品特性和较高的转换效率优势，义乌三期生产的PERC电池在产品售价和成本管控都方面均有一定优势，使得义乌三期毛利率高于同行业可比公司，这与公司PERC电池历史毛利率趋势基本相当。

2、珠海项目

受制于配套组件产能的释放滞后于电池片、2023年下半年以来电池片及组件价格大幅下跌，人机磨合及产能爬坡需时而固定成本持续发生，使得珠海项目于2023年处于亏损状态，经济效益暂未有效释放，与同行业可比公司经济效益暂不具备可比性。

为对比分析本项目的经济效益，暂以珠海项目的测算毛利率与同行业可比电池片募投项目的测算毛利率比较予以代替。考虑到最近两年原材料价格大幅波动导致生产成本变动较快，为公允反映N型电池片经济效益，选取最近两年最新披露的N型电池项目作为参考，具体情况如下：

公司名称	募投项目	技术路线	毛利率
晶科能源	年产11GW高效电池生产线项目	TOPCon	16.46%
乾景园林	1GW高效异质结电池项目	异质结	21.04%
协鑫集成	芜湖协鑫20GW（一期10GW）高效电池片项目	TOPCon	21.70%
	芜湖协鑫20GW（二期10GW）高效电池片项目		18.09%
金刚光伏	酒泉市年产2.8GW高效异质结电池及2GW组件项目（电池片部分）	异质结	19.75%
平均值		-	19.41%
珠海项目		ABC	19.65%

注：最近两年已披露建设方案但未披露毛利率的同行业可比募投项目未在上表中列示。发行人前次募投毛利率为达产后年平均毛利率。

发行人珠海项目效益测算毛利率与同行业公司可比募投项目平均毛利率较为接近，略高于同行业可比募投项目平均毛利率，具体原因如下：

(1) 珠海项目采用的 N 型电池技术路线为 ABC 技术，相较同行业可比公司采用的 TOPCon 及异质结技术路线具有更高的转换效率和性能优势，故 ABC 电池具有更高的溢价空间；

(2) 除硅片外，银浆通常为现行生产高效太阳能电池的重要原材料。目前电池银浆分为高温银浆和低温银浆两种，其中 TOPCon 电池使用高温银浆，异质结电池使用低温银浆。银浆在电池片成本中占比较高，约占太阳能电池片非硅成本的 30%-40%。根据中国光伏行业协会（以下简称“CPIA”）发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024 年版）》，TOPCon 电池双面银浆（铝）（95%银）平均消耗量约 109mg/片；异质结电池双面低温银浆消耗量约 115mg/片。因银浆的生产原材料贵金属银价格高、受国际银价影响波动大，银浆国产化率低且用量大，导致电池非硅材料降本空间有限，目前各大电池生产企业正通过工艺优化积极降低银浆消耗量。珠海项目生产的 N 型 ABC 电池，创新性地使用无银工艺，能够有效避免贵金属银价格波动对成本的影响，有利于降低 N 型电池的生产成本，提高毛利率水平。

因此，珠海项目测算毛利率略高于同行业可比募投项目平均水平具备合理性。

三、珠海项目的实施情况，包括投产时间、产品良率、产能利用率、客户认证及拓展、收入实现及效益等情况

发行人珠海项目的具体实施情况如下：

1、投产时间：发行人珠海项目已于 2023 年 6 月末达到预定可使用状态并进入产能爬坡期。

2、产品良率：珠海项目为新建生产线，其良品率主要受产线设备性能、发行人设备调试技术、人机磨合情况及规模效应等因素影响。在产线试生产初期，由于产量较小且运营稳定性较弱，加上人机磨合需时，使得珠海项目良品率相对较低；后续随着产能利用率的不断提升以及设备调试技术与经验的持续积累，珠海项目产线良品率逐步提升，已由 2023 年 1 月份的 77.83% 提升至 2023 年 12 月份的 94.38%（由于珠海项目产能已由前募的 6.5GW 扩产至 10GW，该良品率为珠海项目的整体数据）。

3、产能利用率：珠海项目为新建生产线，且生产的 ABC 电池主要用于自有组件的生产，其生产节奏由产线建设进度、设备调试情况、人机磨合情况、原材料采购计划、组件产能建设进度、下游客户开拓情况等因素综合确定。因珠海项目于 2023 年 6 月陆续转固达到预定可使用状态，投产前为建设、调试及试生产阶段，使得珠海项目 2023 年上半年产能利用率相对较低。随着产线建设的陆续完工、相关调试工作逐步完成以及配套组件产能建设的持续推进，珠海项目产能利用率呈现上升态势，已由 2023 年 1 月份的 14.50% 提升至 2023 年 12 月份的 65.37%（由于珠海项目产能已由前募的 6.5GW 扩产至 10GW，该产能利用率为珠海项目的整体数据）。

4、客户认证及拓展：珠海项目生产的 ABC 电池不直接对外销售，用于发行人组件环节的生产，最终以 ABC 组件的形式对外销售。对于 ABC 组件的销售，发行人现阶段主要采用“以经销模式为主、直销模式为辅”的策略开展销售。截至 2024 年 3 月 31 日，发行人已与多家合作伙伴就 N 型组件的销售签署了相关销售合同或渠道协议，涉及到的 N 型组件销售规模已超过 10GW，后续客户开拓仍在进行中，销售规模有望持续增加。

有关发行人 ABC 组件客户开拓的具体情况，详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/四、公司布局电池组件业务的主要考虑...../（二）发行人具备相应的人员、技术、客户资源储备/3、客户储备”的相关回复。

5、收入实现及效益等情况：截至 2023 年末，珠海项目实现营业收入 30,805.66 万元，实现扣非后净利润-63,133.17 万元，具体原因详见本题“二、义乌三期项目尚未实现预计效益...../（一）义乌三期项目尚未实现预计效益...../2、珠海项目目前仍然亏损的原因及合理性”的相关回复。

四、保荐机构及会计师核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、查阅了发行人前次募集资金使用台账、可研报告、前次募集资金使用情况报告及鉴证报告等资料；

2、实地查看前次募投项目的建设情况，并对相关负责人进行访谈，了解前

次募投项目的建设进展，查阅前次募投项目资金使用计划，并与实际使用情况进行对比；

3、查阅发行人前次募投项目效益测算资料，复核毛利率及效益计算的合理性、准确性；查阅同行业可比募投项目的效益测算信息，并与发行人前次募投项目毛利率及效益进行对比分析；访谈了解义乌三期项目尚未实现预计效益以及珠海项目目前仍然亏损的原因并分析合理性；

4、访谈了解珠海项目的实施情况并获取产品良率统计表；取得珠海项目产能利用率计算表，并复核计算的准确性和合理性；访谈了解 ABC 电池及组件业务客户认证及拓展情况。

(二) 保荐机构及申报会计师核查结果

经核查，保荐机构认为：

1、发行人前次募投项目均已完工投产，募集资金的实际使用与预定的使用计划不存在重大差异；

2、受建设期及产能爬坡期内产能利用率偏低，叠加上游原材料价格短期内快速增长、**宏观经济形势变化**及能耗双控限电等因素的影响，义乌三期项目 2020 年及 2021 年暂未实现预期效益。随着影响义乌三期经济效益的不利因素逐步改善或消除，2022 年及 2023 年义乌三期已实现预计效益。受制于配套组件产能的释放滞后于电池片、**2023 年下半年以来电池片及组件价格大幅下跌，人机磨合及产能爬坡需时而**固定成本持续发生，**导致**珠海项目于 2023 年出现亏损。与同行业可比公司相比，义乌三期达产后毛利率与同行业可比公司不存在显著差异；珠海项目现阶段经济效益**未能有效释放**，与同行业可比公司暂不具备可比性，但其测算毛利率与同行业可比募投不存在明显差异；

3、珠海项目已于 2023 年 6 月达到预定可使用状态并进入产能爬坡期，产线良品率及产能利用率稳步提升，销售工作持续开展。**发行人 ABC 组件签署的各类协议涉及到的销售规模已超过 10GW**，后续客户开拓仍在进行中，销售规模有望持续增加。

问题 2、关于本次募投项目

根据申报材料，1) 本次募集资金拟投入“义乌六期15GW高效晶硅太阳能电池项目”（以下简称义乌六期项目）和补充流动资金；2) 目前N型电池的主要技术路线包括TOPCon、异质结（HJT）、背接触电池（包括ABC）等。发行人通过前次募投项目“珠海年产6.5GW新世代高效晶硅太阳能电池建设项目”的实施具备了6.5GW N型ABC电池的产能，本次义乌六期项目拟继续扩大公司N型ABC电池的产能；3) 公司现有电池片产品主要用于直接销售给下游光伏组件生产企业和终端发电企业等。本次募投项目生产的ABC电池片不直接对外销售，应用于公司N型组件环节的生产制造；4) 目前下游组件厂商正加大电池自供能力。

请发行人说明：（1）目前N型电池的主流技术路线及其差异，N型ABC电池技术的技术壁垒情况，ABC电池技术与其他N型电池在性能指标、技术水平、成本构成、销售价格、效益状况、下游应用等方面的差异；同行业公司较少采用N型ABC电池技术的主要原因，发行人布局N型ABC电池的考虑及竞争优劣势；（2）本次募投项目是否涉及新产品、新技术，与公司现有业务、前次募投项目的区别与联系，本次募集资金是否投向主业；（3）本次募投项目的准备和进展情况，是否具备实施本次募投项目相应的人员、技术、设备等能力储备；（4）公司布局电池组件业务的主要考虑、目前的开展情况与未来规划，发行人是否具备相应的人员、技术、客户资源储备；（5）结合电池片及下游行业的现状及发展趋势、产品价格波动、竞争格局、市场需求、同行业可比公司和发行人的未来规划布局及产能扩张情况、发行人前次募投项目建设生产及运营情况、产能利用率、在手订单及客户拓展情况等，说明本次募投项目的必要性、产能规划合理性以及新增产能消化措施，是否存在产能消化风险。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

一、目前 N 型电池的主流技术路线及其差异，N 型 ABC 电池技术的技术壁垒情况，ABC 电池技术与其他 N 型电池在性能指标、技术水平、成本构成、销售价格、效益状况、下游应用等方面的差异；同行业公司较少采用 N 型 ABC 电池技术的主要原因，发行人布局 N 型 ABC 电池的考虑及竞争优劣势

（一）目前 N 型电池的主流技术路线及其差异，N 型 ABC 电池技术的技术壁垒情况，ABC 电池技术与其他 N 型电池在性能指标、技术水平、成本构成、

销售价格、效益状况、下游应用等方面的差异

目前N型电池的主流技术路线包括TOPCon、异质结（HJT）、背接触电池（包括ABC电池）等。出于技术壁垒和投入的考虑，首次布局N型电池的行业参与者通常选择技术门槛相对较低、生产工艺相对简单、投资成本相对较少的TOPCon电池作为量产切入点，使得国内当前N型电池的产能仍以TOPCon电池为主。但是，降本增效始终为光伏行业发展的第一性原理，任何电池技术的发展均为推动降本增效产业化的实施，通过技术路线革新带来效率提升及成本下降的方式逐步明确。在同质化竞争日趋严峻的环境下，聚焦客户需求，坚持技术进步，打造差异化竞争优势将成为光伏企业突围的关键。发行人作为业内领先的光伏电池生产企业，对于行业发展趋势和技术路线迭代具有敏锐的判断和独特的理解，在基于充分的市场调研和深入的技术研发基础上，结合各技术路线特性以及客户需求分析，发行人选择ABC电池技术作为其在N型电池领域的量产技术路线。

与TOPCon等其他N型电池相比，发行人生产的ABC电池具有转换效率高、易于薄片化、正面无栅线、美观度高等优势，同时首创无银化量产工艺，有助于解决光伏产业“银耗”障碍，有利于进一步降低光伏电池生产成本，具有更为明显的竞争优势。此外，ABC电池的单位产能效益高于TOPCon电池，经济效益更为可观，更有利于提高企业的盈利能力。

ABC电池技术与其他N型电池在相关性能指标等方面的差异对比情况如下：

指标	项目	ABC 电池	TOPCon 电池	异质结电池	说明
性能指标	转换效率	27.0%	25.0%	25.2%	ABC 电池平均转换效率最高
	切片效率损失	小	小	大	ABC 电池具有较小的切片效率损失
	薄片化	120-140 μm	平均为 130 μm	平均为 120 μm	ABC 电池在薄片化方面有一定优势，未来会向 100μm 方面优化
	有无栅线	正面无栅线 背面有栅线	正背面均有栅线		ABC 电池正面无栅线，美观度更高，且避免了常规电池正面栅线约 5%左右的遮光损失
技术水平	技术特征	采用全背结技术，在电池同一面同时制备 P/N 结，并融合隧穿	在电池两面制备 P/N 结，并在背面制备隧穿氧化层钝化	在电池正反面沉积本征非晶硅薄膜和 P/N 型非晶硅薄膜后，再沉	ABC 相较其他技术路线制程环节多、工艺更为繁杂，对生产精度要求高，使其拥有更高的技术门槛

		结等结构	接触结构	积透明导电薄膜形成表面场	
	技术门槛	工艺复杂、技术难度高	工艺简单、技术难度低	工艺相对简单，技术难度中	
成本构成	银浆耗量	无银化生产工艺	双面银浆（铝）（95%银）平均消耗量约 109mg/片	双面低温银浆消耗量约 115mg/片	硅片和银浆通常为现行生产高效太阳能电池最重要的原材料。其中银浆在电池片成本中占比较高，约占太阳能电池片非硅成本的 30%-40%。ABC 电池采用无银化量产工艺，有助于解除光伏产业“银耗”障碍，有利于进一步降低光伏电池生产成本
销售价格	电池片单价	0.56 元/W（为根据 ABC 组件当前的销售价格，结合市场上 N 型组件非电池成本的平均值，倒推得出的 ABC 电池销售价格）	0.41 元/W（截至 2024.4.17 PV InfoLink 发布的 182mm TOPCon 电池平均售价）	约 0.6 元/W，部分销售价格 在 0.65 元/W 以上（捷升科技 2023 年年报问询函回复）	因 ABC 电池转换效率高于其他 N 型电池技术，销售价格会有一定溢价，但相较异质结电池仍有一定的价格优势。
效益状况	毛利率	22.32%（本次募投项目的平均毛利率）	18.75%（注）	20.40%（注）	ABC 电池相较其他 N 型电池技术具有更高的毛利率，主要系：高转换效率能有效降低单位度电成本，获得更高的销售溢价，同时首创无银化量产工艺大幅降低生产成本，有利于提高销售毛利率

注：上表数据来源于中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）、光大证券研究报告、东方证券研究报告、海通国际研究报告；上表中TOPCon电池毛利率取自晶科能源“年产11GW高效电池生产线项目”及协鑫集成“芜湖协鑫20GW高效电池片项目”披露毛利率的平均值；异质结电池毛利率取自金刚光伏“酒泉市年产2.8GW高效异质结电池及2GW组件项目（电池片部分）”和乾景园林“1GW高效异质结电池项目”披露毛利率的平均值。因前述可比项目的测算时点多为2022年，彼时电池片及组件价格处于高点，故其当前真实毛利率可能与测算值存在一定偏差。

（二）同行业公司较少采用 N 型 ABC 电池技术的主要原因，发行人布局 N 型 ABC 电池的考虑及竞争优势

1、同行业公司较少采用N型ABC电池技术的主要原因

（1）同行业公司较少采用ABC电池技术的主要原因包括：

①ABC电池虽然具有更高的转换效率，但其技术门槛高、生产工艺复杂、工艺控制要求高，对生产企业的技术积累提出了更高的要求。发行人为行业内较少专门从事光伏电池制造的龙头企业，在电池片领域具有深厚的技术积累和独特的行业敏感性，能够聚焦核心资源用于电池片前沿技术和量产技术的研

发，使得公司在光伏电池的研发技术和量产工艺等方面逐步积累了领先的技术优势，在技术储备上具备生产ABC电池的可行性。公司在传统背接触电池技术的基础上，进行了深度的技术优化，不但实现了低成本的量产，同时也大幅提高了生产良品率。公司还在全球首创了光伏电池无银化**量产工艺**，攻克了银浆对光伏电池生产成本制约的难题，同时通过持续的技术优化，使得公司ABC电池的量产转换效率提升至**27.0%**，大幅高于其他N型电池技术路线。

同行业公司多为“垂直一体化厂商”，其业务范围覆盖光伏产业链的多个环节，受制于资金规模及资源分配限制，同行业公司的研发政策和研发投入通常服务于集团的整体发展战略，大多难以倾斜全部资源专注于电池片的研发和生产，使得其在电池片领域的研发积累与专业电池片生产厂商相比并不具备竞争优势、尤其在前沿技术领域。在当前电池片由PERC电池向N型电池快速发展的背景下，该类公司主动耗费大量资源进行技术门槛很高的新技术、新工艺开发的动力和储备不足，短时间内难以在背接触电池技术路线上取得突破性进展，因此大多选择技术门槛相对较低的TOPCon或其他技术路线切入N型电池生产制造领域。这对于大多数同行业公司而言在技术上更具可行性。

②因ABC电池单GW投资成本高于TOPCon等其他电池技术，量产ABC电池具有很高的资金门槛。发行人为光伏电池的专业制造商，电池片业务为其最核心的业务板块，公司的资金规划和资源投入围绕服务于主业展开，因此发行人具有相对充裕的资金支持ABC电池的产能建设。而“垂直一体化厂商”或者跨界参与者通常按照集团效益最大化原则分配资源投入，使得电池片板块获得的资源支持相对有限，在一定程度上可能难以满足ABC电池产能建设的资金需求，因此在资金投入上开展ABC研发及量产的动力不足。

(2) 同行业公司布局背接触电池的情况

BC电池全称为**全背电极接触晶硅光伏电池**，是各类背接触结构光伏电池的统称。背接触电池将PN结和金属接触都设于太阳电池背面，电池片正面采用SiNx/SiOx双层减反钝化薄膜，没有金属电极遮挡，能最大限度地利用入射光，减少光学损失，可带来更多有效发电面积，从而有利于提高光电转换效率。作为一种拓展性较高的平台技术，BC电池可与其他电池技术融合，从而衍

生出多种细分技术路线，包括ABC、HPBC、PBC、IBC、TBC、HBC等。

截至本回复报告出具日，在背接触电池领域，除发行人的ABC电池外，隆基绿能亦明确表示将聚焦背接触电池的研发和量产，具体技术路线为HPBC（高效复合钝化背接触技术）。隆基绿能公开表示，“目前已经明确聚焦BC技术路线，且扩产节奏显著提速，其接下来的产品都会采用BC技术路线，在接下来的5-6年，BC电池会是晶硅电池中的绝对主流”。根据隆基绿能信息披露资料，经过为期一年的技术优化、产能爬坡和市场推广，目前隆基绿能HPBC组件在分布式市场的销售已经日益通畅，现有HPBC电池产能约35GW，2024年将全面推向全球分布式市场，满足客户对高效产品的需求。此外，有多家知名光伏企业公布已搭建完成BC电池产品中试线。除ABC及HPBC外，受制于工艺成熟度及生产成本的限制，其他技术路线的背接触电池尚未进入大规模量产阶段。发行人与隆基绿能的背接触电池性能特征如下所示：

项目	爱旭股份		隆基绿能	
	第二代 ABC 电池技术		HPBC	HPBC+
电池量产转换效率	27.0%		25%-25.5%	25%-25.8%
代表组件产品	恒星系列 1N+ A1K0-G-MCH72Dw	慧星系列 1N A1K0-A-MAH72Mw	Hi-MO X6 极智家 LR5-72HTDR	Hi-MO X6 科学家 LR5-72HTH
组件尺寸	2382×1134×30mm	2278×1134×30mm	2278×1134×30mm	2278×1134×35mm
	双玻组件	单玻组件	双玻组件	单玻组件
组件功率区间	635-655W	605-630W	565-590W	590-600W
组件最高效率	24.2%	24.2%	22.8%	23.2%
线性衰减 (首年/后续)	首年≤1% 后续≤0.35%/年	首年≤1% 后续≤0.35%/年	首年≤1% 后续≤0.35%/年	首年≤1.5% 后续≤0.40%/年
最大功率温度系数	-0.26%/°C	-0.26%/°C	-0.29%/°C	-0.29%/°C

数据来源：隆基绿能业绩发布会、产品白皮书

2、发行人布局N型ABC电池的考虑及竞争优势

发行人选择布局N型ABC电池主要基于如下考虑：

(1) 降本增效始终为光伏行业发展的第一性原理，任何电池技术的发展均为推动降本增效产业化的实施。PERC电池因其转换效率的提升已逐渐逼近理论上限，进一步降本增效的空间有限，市场技术迭代需求强烈，因此推动了N型电池的发展与普及。虽然TOPCon等电池技术在技术门槛和资源投入等方面的要

求相对较低，但量产转换效率的提升空间低于ABC电池，同时ABC电池首创无银化技术，解决了光伏电池“银耗”障碍，相较于其他电池技术路线具有更广的降本增效空间，更能符合行业降本增效的最终目标，因此从行业发展趋势考虑，公司选择ABC技术作为其布局N型电池的技术路线。

(2) ABC组件量产前，发行人专注于太阳能电池的研发与生产，经过多年的发展，已成长为全球最大的光伏电池生产企业之一。**2023年**，发行人营收规模已超过**270亿元**。虽然发行人在电池片领域取得了领先的市场地位，但也存在主营业务相对单一，抗风险能力相对偏弱等缺陷。此外，随着公司营收规模基数日益扩大，增长率曲线逐步收窄，单靠现有电池片业务销售难以支撑公司经营规模快速增长及持续提高市场占有率的战略需求。因此，开展新业务、拓展新的业绩增长点对公司长期发展至关重要。

当前产业链仅发行人具备量产ABC电池的技术和生产工艺，发行人生产的ABC电池不直接对外销售，直接用于组件环节的生产，最终以ABC组件的形式对外销售。在N型电池各技术路线尚处于充分竞争的背景下，发行人通过ABC电池切入组件市场具备可行性。组件业务的开拓，延伸了公司的业务链条，丰富了公司的产品结构，进一步提升了公司的抗风险能力。随着ABC组件产能的逐步释放，组件业务将成为未来公司业绩增长的第二极。

(3) 较高的技术门槛和复杂的量产工艺制约了ABC电池的快速推广，发行人选择ABC电池有利于实现差异化竞争。行业参与者受制于技术储备限制难以实现ABC电池的产业化落地，即使认可ABC电池的发展理念，也难以在短期内实现ABC电池的量产。发行人为了实现ABC电池的量产做了大量前沿性技术研发，针对背接触电池的技术难点进行了大量攻坚性的技术研发并取得突破性成果，包括优化工艺流程以减少工艺步骤，全球首创无银化**量产工艺**以降低生产成本等。深厚的技术积累使得发行人具备量产ABC电池的工艺基础，在技术上具备量产的可行性。因此，为保证技术先进性，更好切合行业降本增效的发展趋势，发行人选择布局具有更高转换效率的ABC电池，在技术上和产品特性上实现差异化竞争。

(4) 当前行业参与者更多选择TOPCon等技术路线作为其在N型电池领域

的布局，使得市场TOPCon电池的生产产能供应大幅提升。但随着TOPCon等电池生产产能的陆续释放，势必推动相关电池售价的持续下降，这将在很大程度上压缩相关生产企业的利润水平。发行人选择布局技术壁垒高、但具有更高毛利率和附加值的ABC电池，有利于获取更高的销售利润，进一步提升发行人的盈利能力，在产品效益上实现差异化竞争。

(5) 据PV Infolink估测，截至2023年末，大尺寸TOPCon电池片名义产能已达560GW，其中包含部分拟跨界从事光伏行业企业或不具备TOPCon电池长期技术积累与竞争优势的企业此前所宣告的TOPCon产能规划。在扣除相关落后产能的影响后，虽然目前TOPCon电池片实际有效产能的落地规模仍然有限，但名义产能数据已大于CPIA预计的2023年全球光伏新增装机量390GW。若跨界参与者或不具备成本技术优势的企业继续盲目扩产TOPCon产能，仍将导致TOPCon电池在长期发展后出现产能过剩的风险。根据CPIA发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）》，2023年，TOPCon电池片市场占比约23.0%，XBC电池片市场占比约0.9%。相较TOPCon电池，就市场份额方面，BC类电池具有更大的提升空间。据PV Infolink的估测，预计到2027年BC类组件的出货量占比将提升至13.93%。当前市场上仅发行人和隆基绿能具备BC类电池大规模量产能力。较高的准入门槛避免了无序的同质化扩产，确保了公司独特的竞争优势，广阔的市场需求推动了在手订单的快速增长，使得短期内新增的产能能够被产业终端需求快速消化，有利于确保发行人在电池领域的市场份额和竞争优势。

发行人布局N型ABC电池的竞争优势分析如下：

项目	指标	说明
竞争优势	技术优势	技术壁垒高、量产难度大、生产工艺复杂，对于一般的行业参与者或跨界参与者很难实现量产。发行人通过大量且持续的研发投入，取得攻坚性技术成果，突破了背接触电池的诸多技术障碍，包括优化生产工艺、无银化生产等，使得ABC电池具备量产基础。技术壁垒一旦形成，行业新入参与者难以在短期内取得突破
	性能优势	ABC电池的量产转换效率达到 27.0% ，高于TOPCon等其他N型电池技术路线，更能满足行业降本增效的最终目标
	先发优势	当前全球仅发行人独家生产ABC电池。在ABC电池取得客户认证并实现应用后，将产生较高的客户粘性，使得发行人在ABC电池的量产领域将取得先发优势，有利于其参与市场竞争
竞争劣势	投资成本	本次ABC电池的单GW投资额将达到5.68亿元，高于市场主流TOPCon电池的单位投资成本，这将在一定程度上增加公司的资金压力。同时，因投资额中将有较大部分用于固定资产投资，运营期内相

		应折旧也将持续增加。若未来市场环境发生重大变化，ABC 电池未能顺利实现预期收益，则公司短期内可能存在因固定资产折旧增加导致利润下滑的风险
--	--	---

二、本次募投项目是否涉及新产品、新技术，与公司现有业务、前次募投项目的区别与联系，本次募集资金是否投向主业

（一）本次募投项目不涉及新产品、新技术

本次募投项目中义乌六期15GW高效晶硅太阳能电池项目与前次非公开发行股票募投项目中的珠海年产6.5GW新世代高效晶硅太阳能电池建设项目生产的产品均为ABC电池，前募珠海年产6.5GW新世代高效晶硅太阳能电池建设项目已于2023年6月达到预定可使用状态，目前已实现批量供货，因此不涉及新产品。

本次募投项目为公司在ABC电池领域的扩产，采用的是第二代ABC电池技术，相较于前次募投项目早期产品使用的第一代ABC电池技术，新增应用多项创新工艺技术，使得生产的电池片及配套组件在电池转换效率、组件交付功率、双面率、温度系数等核心性能指标方面均有大幅提升。但整体核心技术工艺与前次募投基本一致，不涉及新技术。

（二）与公司现有业务、前次募投项目的区别与联系，本次募集资金是否投向主业

1、与公司现有业务、前次募投项目的联系

发行人当前形成收入的主要产品为单晶 PERC 太阳能电池，是全球 PERC 电池的主要供应商之一，并通过前次募投项目的实施，同步开展 ABC 电池及相关组件的生产和销售。

光伏电池制造业属于技术密集型行业。随着光伏产业技术升级的不断加速、降本增效效应的日益凸显，下游发电企业对光伏电池发电效率提出了越来越高的要求，使得相关技术不断更新迭代，未来通过效率提升摊薄单瓦 BOS 成本（除了光伏组件以外的系统成本）将成为光伏产业主流的降本方式。目前，虽然 PERC 电池技术在 2023 年仍有 73% 的市场占有率，但由于其发展较早、技术成熟度已非常高，转换效率的提升已逐渐接近理论峰值，进一步挖潜的空间

有限，因此具有更高转换效率和技术优势的 N 型电池将替代 PERC 电池成为未来新一代太阳能电池技术的发展方向。

发行人将顺应行业发展趋势，以 ABC 技术为核心技术路线，分阶段逐步完成 N 型电池产能的建设及布局，实现对公司现有 PERC 电池产能的替代。其中，在 ABC 产品领域，发行人当前建成已投产的 N 型电池产能仅为约 12GW，低于发行人的主要竞争对手。发行人为全球光伏电池片出货量排名第二的企业，保持产能优势对于稳定公司市场占有率至关重要。本次募投项目的实施将进一步提升公司先进产能规模，填补公司在 ABC 电池的产能缺口，有利于巩固公司在光伏电池领域的领先地位。此外，对于现有 PERC 产能，发行人计划将现有部分 PERC 产能升级改造为 TOPCon 电池产能，以满足部分终端客户对 TOPCon 产品的现实需求。相关升级改造为公司满足行业内不同客户群体的差异化需求、顺应光伏电池向 N 型转变的大趋势而作出的阶段性调整，并非为 N 型电池技术方向的改变，ABC 产品始终为公司在 N 型电池领域的核心布局方向。

本次募投项目是对公司 ABC 电池的扩产项目。通过本次募投项目的实施，一方面将提高公司 ABC 电池产能，从而推动新一代高性能电池产品快速获得市场认可，抢占市场份额；另一方面基于公司对 ABC 技术的升级与优化，本次募投项目所生产的 ABC 产品将可以支持双面发电，双面率预计达 70%左右，可以更好的适用于集中式领域，拓展公司产品销售场景，助力公司实现产业链布局，打造业绩提升的第二增长极。

因此，本次募投项目与公司现有业务联系紧密，是公司“成为全球光伏产业领导者”的愿景和“为零碳社会带来澎湃动力”使命的重要实践。本次募投项目的实施将有利于公司夯实在高效太阳能电池领域的领先优势，进一步巩固和提升公司作为全球最大的专业太阳能电池制造商的行业地位，有利于实现公司“降低度电成本、为客户创造更大价值”的战略目标。

2、与公司现有业务、前次募投项目的区别

本次募投项目与发行人现有业务、前次募投项目的区别具体如下：

项目	本次募投	前次募投	现有业务
一、涉及的电池			

项目	本次募投	前次募投	现有业务
主营产品	N型ABC高效太阳能电池		各尺寸P型PERC电池
技术路线	第二代ABC电池技术	前次募投早期生产的电池为第一代ABC电池，通过持续的技术和工艺优化，可陆续升级为第二代ABC电池	PERC电池技术
工艺特点	全背结结构、正面无栅线结构、无银化技术		在BSF电池结构的基础上采用背面钝化层、正面的SE激光和光注入/电注入退火等工艺
平均量产转换效率	27.0%，后续升级到27.2%	25.50%，后通过持续技术优化，部分型号可提升至27.0%	23.80%
是否使用银浆	无银化技术。基于客户对双面率的特定要求，本次募投初期生产的ABC电池，可能首先采用新一代银浆涂布技术，后续仍采用无银化涂布技术		耗用银浆
光致衰减	低		高
弱光性	优		良
销售模式	不直接对外销售，应用于公司N型组件环节的生产制造，最终以ABC组件的形式对外销售		直接对外销售
二、对应组件			
组件规格	双面双玻组件，同时可兼容单面单玻和单面双玻组件	单面单玻组件、部分型号单面双玻组件	不生产组件产品
发电性能	双面发电	单面发电	
组件型号	AIKO-Gxxx-MCH72Dw AIKO-Axxx-MAH78Dw 注：xxx为功率值	AIKO-Axxx-MAH54Mb AIKO-Axxx-MAH54Mw AIKO-Axxx-MAH72Mb AIKO-Axxx-MAH72Mw AIKO-Axxx-MAH54Db AIKO-Axxx-MAH54Dw AIKO-Axxx-MAH72Db AIKO-Axxx-MAH72Dw 注：xxx为功率值	
组件功率	72版型：635W-655W 78版型：655W-675W	54版型：450W-470W 72版型：620W-645W	
组件交付效率	23.5%-24.2%	23.0%-23.8%	
双面率（注1）	70%±5%	-	
温度系数	-0.26%/°C	-0.29%/°C	
核心技术	第二代ABC电池及组件产品，新增多项创新工艺技术，主要包括： 1、轻掺杂超导磁控直拉法（提升硅片质量）；2、OBB电池图形化技术（突破传统多主栅焊接工艺，解决了金属栅线的过焊、虚	早期产品使用第一代ABC电池及组件技术，可通过持续的技术和工艺优化，陆续向第二代ABC电池及组件产品升级	

项目	本次募投	前次募投	现有业务
	焊、短路与漏电等问题)；3、微型电力电子线路设计，实现防阴影遮挡(注2)和高温抑制(注3)；4、结合电池精细化图形技术和整版串焊技术(将ABC组件双面率显著提升)到70%)		
应用场景	主要为集中式发电，并兼容户用分布式和工商业分布式发电	主要为户用分布式和工商业分布式发电	
目标客户	集中式发电企业、经销商	分布式发电企业、经销商	下游组件生产厂商

注：1、光伏双面率是指太阳能电池板背面发电量与正面发电量之比，通常用于评估太阳能电池板的发电效率。计算光伏双面率的方法如下：

测量太阳能电池板的正面输出功率 P1：将太阳能电池板正面朝向太阳光源，测量其单面输出的功率 P1，单位为瓦特 (W)；

测量太阳能电池板的背面输出功率 P2：将太阳能电池板反转，将其背面朝向太阳光源，测量其背面输出的功率 P2，单位为瓦特 (W)；

计算光伏双面率：将太阳能电池板的背面输出功率 P2 除以正面输出功率 P1，得到太阳能电池板的光伏双面率，通常用百分数表示；

2、局部阴影遮挡抑制功能是指利用微型电力电子线路设计技术实现电池等效旁路二极管效果，遇到正面或遮挡时可较其他组件实现更高的发电量提升；

3、高温抑制功能是指 ABC 组件在同样的高温环境下可较其他类型的组件温度下降约 40°C，可以有效减少发电损耗及失效风险。

如上表所示，本次募投项目为公司在 ABC 电池领域的扩产，与前次募投项目在产品属性、技术工艺等方面不存在核心区别，同时通过前次募投项目的实施，发行人对 ABC 电池的量产技术进行了进一步的优化和改进，使得本次募投项目光电转换效率提高到 27.0%，双面率提高到 70%左右，均高于前次募投。

ABC 电池是发行人顺应行业降本增效发展趋势推出的下一代电池产品，是对公司现有业务体系和产品体系的补充，也是公司在下一代高效太阳能电池领域的提前布局。与 PERC 电池相比，ABC 电池在量产转换效率等各项性能指标方面均具有较大幅度的提升和优化，技术路线与 PERC 电池相比也存在较大差异，量产工艺的技术门槛亦远高于 PERC 电池。

(三) 本次募集资金投向主业

本次发行募集资金总额不超过人民币 350,000.00 万元 (含本数)，扣除发行费用后拟用于义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目和补充流动资金项

目。本次募投项目建成达产后，将新增年产 15GW ABC 电池的生产产能。

发行人主营业务为高效太阳能电池的研发、制造与销售，并为客户提供以 ABC 电池技术为核心的组件制造及光伏能源整体解决方案。发行人当前**形成收入**的主要产品为单晶 PERC 太阳能电池，并通过前次募投项目的实施，同步开展 N 型 ABC 电池及相关组件的**生产和销售**。为加速 ABC 电池的产业化落地，提高公司 N 型电池的市场占有率，发行人拟通过实施本次募投进一步推动 ABC 电池的扩产，有利于进一步丰富公司在 N 型电池领域的供给能力，以满足 N 型电池日益增长的市场需求，把握行业发展先机，扩大主营业务规模、提升利润水平，进一步加强公司在太阳能电池制造领域的竞争优势。

因此，本次募投项目属于公司主营业务范畴，符合募集资金主要投向主业的相关规定。

三、本次募投项目的准备和进展情况，是否具备实施本次募投项目相应的人员、技术、设备等能力储备

（一）本次募投项目的准备和进展情况

义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目已完成项目备案，并已取得浙江省企业投资项目备案证明（项目代码：2212-330782-04-01-556239），且已取得金华市生态环境局出具的《关于浙江爱旭太阳能科技有限公司义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目环境影响报告书审查意见的函》（金环建义[2023]47 号）。该项目用地位于浙江省义乌市苏溪镇龙祈路与高园路交汇处东南，项目实施主体浙江爱旭已取得项目用地的土地使用权证。目前本项目厂房**已完成主体建设，正开展设备安装及调试工作。**

（二）本次募投项目已具备相应的人员、技术和设备等能力储备

1、人才储备

发行人深耕晶硅电池领域十余年，建立了一支拥有强大技术实力和深厚专业素养的国际化研发团队，凝聚了一大批全球光伏及半导体领域的优秀技术、管理人才。除了来自 Fraunhofer ISE、Forschungszentrum Jülich、IPV 等世界著名光伏技术研究院校以及中科院、日本京瓷、韩国三星和台积电等国际先进半

导体企业的技术、管理人才外，发行人还构建了高效的内部人才发展体系，培养出一大批具备国际竞争力的创新性技术、管理人才，孵化出一大批全球领先的科研成果，并成功应用到公司的各项经营活动中。截至 2023 年 12 月 31 日，公司共有员工 14,240 人，其中研发人员 2,528 人，占员工总数的 17.75%。

本次募投项目为公司主营业务的延伸及拓展。公司的人才体系夯实了公司的研发实力，为公司技术水平的提升奠定了基础，公司研发人员保证了公司业务技术的先进性、设备运行的有效性。公司具备一套完善的人员配置体系且拥有专业能力较强的高素质员工团队，能够为募投项目的顺利实施提供良好的保障。

2、技术储备

发行人深耕太阳能电池片领域 15 年，积累了雄厚的技术实力，在光伏电池片领域具有技术领先地位。发行人基于强大的技术积累，自 2017 年自行研发并推出“管式 PERC 电池技术”，成为行业内较早转型涉足 PERC 电池的企业之一；于 2020 年初全球首发并量产 210mm 大尺寸电池，在行业内率先布局先进的大尺寸电池产能。截至 2023 年 12 月 31 日，发行人及子公司拥有境内外专利合计 1,113 项，其中发明专利 225 项，被国家知识产权局评为“国家知识产权优势企业”，先后荣获第二十一届和第二十二届“中国专利优秀奖”，并荣获天津市知识产权局颁发的“天津专利金奖”。

就本次募投项目涉及的 ABC 电池而言，发行人投入了大量研发力量，进行主要生产技术和量产工艺的开发。公司围绕 ABC 电池技术搭建了从理论原理、工艺流程、设备参数等全方位的专利研发生态，拥有 ABC 技术完整的自主知识产权，构筑了牢固的专利与研发护城河。经过多年的技术攻关，发行人不但成功突破了全背接触电池（包括 ABC）量产的各项技术壁垒，成功实现了 GW 级别的大规模量产，还全球首创光伏电池无银化量产工艺，为光伏产业解除了“银耗”障碍。

在 ABC 技术早期研发过程中，公司已就电池结构升级、双面发电效能、多场景应用等潜在需求开展了研究工作，并在工艺流程中预留了未来对产品进行升级的技术拓展空间。发行人本次募投项目计划生产的具备较高双面发电特性

的 ABC 电池，在前次募投项目单面高效 ABC 电池基础上进行了升级和优化，重点体现在对高温工艺管控以及金属化工艺的改良，不仅提升了单位产能和单片效率，同时增加了电池背面的受光面积，从而大幅提高了电池的背面发电特性。此外，叠加公司在组件串焊设备及制造工艺上的改进，发行人配套生产的新型双面双玻 ABC 组件具备了更高的双面率，同时组件功率及生产良率亦得到大幅提升。

截至 2024 年 3 月 31 日，发行人在境内外围绕 ABC 技术申请专利 399 件，获得授权专利 166 件，覆盖了 ABC 电池的结构设计、生产工艺、生产加工等各个环节，对 ABC 产品形成了完善的保护体系。

因此，发行人凭借其领先的产品研发体系和丰富的研发经验，形成了强大的研发实力和丰富的技术储备，为本次募投项目的实施提供了重要保障。

3、设备储备

本次募投项目作为新建项目，在实施过程中，将采购各类生产及检测设备，并结合过往生产经验合理规划产线，进一步提升生产效率。

本次募投项目建设涉及到的生产及检测设备包括通用设备及专用设备。通用设备通常为生产光伏电池的基本设备，与电池类型及技术路线的关联性相对较小，设备供应充足，发行人通常向市场主流合作供应商询价采购。对于技术门槛较高的专用设备，发行人将结合前次募投建设经验，向专用设备厂商定制采购。公司经过多年的生产经营，与上游设备供应商已建立良好的合作关系，并针对设备的安装、调试、使用、维修以及生产线的布局和规划积累了相当成熟的经验，能够保证相关设备符合募投项目的需求。

综上，发行人具备实施本次募投项目相应的人员、技术和设备等能力储备。

四、公司布局电池组件业务的主要考虑、目前的开展情况与未来规划，发行人是否具备相应的人员、技术、客户资源储备

（一）公司布局电池组件业务的主要考虑、目前的开展情况与未来规划

1、发行人布局电池组件业务的主要考虑

(1) 延伸产业链条，推动一体化布局，提升抗风险能力

前次募投项目实施前，发行人专注于太阳能电池的研发与生产，主营业务相对单一，抗风险能力相对偏弱。以 2021 年为例，2021 年光伏产业链上游原材料价格因供需失衡短期内出现大幅上涨，部分主营业务单一的企业受到严重影响，发行人 2021 年利润水平大幅下降以至出现亏损。为稳定供应链结构，提升企业整体抗风险能力，培育新的利润增长点，近年来发行人逐步开始了一体化的建设进程。除通过投资高景太阳能、丽豪半导体和亚洲硅业，涉足上游原材料生产外，发行人以 ABC 电池的推出为契机，开始布局组件业务。

发行人报告期内形成收入的主要产品为 PERC 电池。经过多年的发展，发行人对于 PERC 电池的销售已经形成了较为成熟、固定的经营模式。即发行人负责 PERC 电池片的生产，并销售至下游组件企业，组件企业负责渠道开拓并销售至终端发电客户。经营模式和产业链分工的固化对发行人向下游拓展造成较高的障碍，提高了发行人向组件业务拓展的机会成本。但当前光伏产业处于 PERC 电池向 N 型电池快速切换时期，N 型电池各技术路线处于充分竞争阶段，终端客户对 N 型组件的开放度和包容性整体较高，品牌效应和供应体系尚未固化，这为发行人向组件业务拓展提供了良好的契机。发行人借此拓展组件业务，为客户提供以 ABC 电池技术为核心的组件产品及光伏能源整体解决方案，延伸了公司的业务链条，进一步丰富了公司的产品结构，有利于提升公司的抗风险能力。

(2) 把握终端客户，优化客户结构，培育业绩增长的第二极

报告期内公司营业收入保持高速增长，最近三年复合增长率达到 32.52%。随着“双碳政策”的持续推进，行业下游装机需求增长迅速，未来公司仍面临巨大的行业发展契机。考虑到公司现有收入规模基数已经达到较高水平，仅依靠单一电池片业务难以支撑公司经营规模快速增长及持续提高市场占有率的战略需求。因此，开展新业务、拓展新的业绩增长点对公司长期发展至关重要。

当前产业链仅发行人具备量产 ABC 电池的技术和生产工艺，发行人生产的

ABC 电池不直接对外销售，直接用于组件环节的生产，最终以 ABC 组件的形式对外销售。在 N 型电池各技术路线尚处于充分竞争的背景下，发行人通过 ABC 电池切入组件市场具备可行性。随着 ABC 组件产能的逐步释放，**ABC 相关产品的经济效益逐步显现**，组件业务将成为未来公司业绩增长的第二极。

发行人 PERC 电池业务的主要客户为下游组件企业，对终端发电企业的直接销售相对较少。通过开拓组件业务，发行人将与终端发电企业及主流渠道商建立更直接、更紧密的合作关系，这有利于发行人进一步绑定终端客户、优化客户结构、拓宽客户资源，推动主营业务健康发展。

综上，发行人选择布局 ABC 组件业务系基于延伸产业链条，推动一体化布局，优化客户结构和拓宽客户资源，培育业绩增长的第二极等因素综合考虑决定。

2、发行人对于组件业务的开展情况与未来规划情况

发行人当前组件产能的建设规划及开展情况如下：

当前组件业务的建设规划			当前开展情况	未来规划
项目名称	产能	说明		
珠海 10GW ABC 电池配套组件项目	10GW	该项目用于配套珠海年产 10GW ABC 电池产能（即用于配套前次募投及后续扩产的 3.5GW ABC 电池产能）	已于 2023 年 12 月建成投产	根据渠道开拓情况、终端客户需求变动情况、各技术路线竞争情况以及公司资金投入规划确定扩产节奏，原则上组件产能与电池片产能建设按照 1:1 匹配
义乌 15GW ABC 电池配套组件项目	15GW	该项目用于配套本次募投年产 15GW ABC 电池产能	该项目已取得备案及环评批复，并于 2023 年上半年开工建设，当前厂房等基础设施主体工程已建设完毕，正处于设备安装及调试阶段，预计将于 2024 年下半年陆续建成投产	
济南 10GW ABC 电池配套组件项目	10GW	该项目用于配套未来拟于济南建设的年产 10GW ABC 电池产能	该项目已取得备案及节能审查，环评批复尚在办理中，该项目于 2024 年 2 月开工建设，当前厂房及配套设施正在建设中，预计将于 2025 年上半年建成投产	

注：上述项目建设规划可能因资金到位情况（包括募集资金）、市场需求改变、技术方向转变而有所调整。

目前，开发 N 型电池技术，布局新一代组件产能已经成为行业共识。在行

业内其他主要竞争对手持续加大高效产品产能建设的背景下，发行人需结合自身技术实力和资源储备制定有序的扩产计划，积极应对市场竞争。发行人的组件产能建设整体与电池产能按照同比规模匹配建设，并根据渠道开拓情况、终端客户需求变动情况、各技术路线竞争情况以及公司资金投入规划等合理确定扩产节奏。

若发行人主要客户布局N型组件，将在一定程度上与发行人构成竞争，但不会对发行人的N型组件业务构成重大不利影响，原因如下：

(1) 在全球能源格局重构及“双碳”政策的持续推动下，未来光伏发电市场空间巨大，但N型电池的市场占有率仍处于较低水平，市场需求旺盛。根据CPIA发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）》，2023年N型电池市场占有率为26.5%，PERC电池的市场占有率仍高达73%。相比于PERC电池，N型电池的市占率仍有大幅提升空间。这为众多参与者提供了广阔的市场容量支持，有利于新增产能的消化。

(2) 除隆基绿能外，其他市场参与者布局的N型组件主要为TOPCon及异质结组件，ABC组件较之具有更优的性能特征，属于差异化竞争产品。同时全球首创无银化量产工艺，更有利于实现行业的“降本增效”。在当前N型组件市场处于充分竞争的背景下，拥有更高转换效率和降本空间的ABC组件更能凭借技术优势实现差异化竞争，从而有利于获得终端发电企业的认可，有望在N型电池及组件的竞争中取得领先地位。有关发行人ABC电池技术与其他N型电池技术的差异对比详见本题“一、目前N型电池的主流技术路线及其差异……/（一）目前N型电池的主流技术路线及其差异”的相关回复。

(3) 发行人未来将以ABC组件为契机，逐步向下拓展至整体光伏零碳解决方案，为终端发电企业提供“光储用”一揽子整体解决方案，服务方式逐步下沉，紧密把握终端客户，与其他客户单一的组件销售模式形成差异化竞争。

（二）发行人具备相应的人员、技术、客户资源储备

发行人具备开展ABC组件业务的相应人员、技术、客户资源储备，具体分析如下：

1、人才储备

发行人一直致力于构建以人才发展为核心的人力资源管理体系，通过外部引进和内部培养相结合的人才战略，建立健全了完善的、符合行业和公司发展特点的人才选用机制，不断发掘精英人才，同时为高素质专业人才搭建了完整的培训体系，为推进公司经营业务的快速发展提供了有利保障。发行人有关开展 ABC 组件业务人才储备的情况详见本题“三、本次募投项目的准备...../（二）本次募投项目已具备相应的人员、技术和设备等能力储备/1、人才储备”的相关回复。

2、技术储备

光伏组件为在电池片的基础上经过分选、焊接、叠层、层压、修边、装框、装接线盒、固化、清洗、测试、包装等系列工艺加工而成，其生产工艺相对简单、技术门槛相对较低。发行人作为光伏电池领域的龙头企业，对光伏产业链各环节均进行了持续性的研究，尤其是前沿性技术的研发，使得发行人在产业链各环节均进行了大量的技术储备。就组件生产而言，发行人于 2020 年开始着手 ABC 电池及组件工艺的研发工作，进行了大量技术攻关，并于义乌及佛山基地分别完成了 ABC 电池及组件的小试和中试验证，掌握了量产所需的必要技术。目前珠海基地组件生产线已于 2023 年底建成投产，现已进入批量生产阶段。有关发行人就 ABC 电池及组件开展的小试和中试情况如下：

项目	情况
意义	小试和中试是规模量产前不可或缺的环节。小试是论证和打通技术路线的必要阶段；而数十兆瓦乃至百兆瓦级的中试，对设备的稳定性、工艺路线的适配性及产品的可靠性评估具有十分重要的作用。早在 2016 年，发行人领衔研发 P 型管式 PERC 也是经过小试、中试的技术攻关与量产衔接，成功实现了产业化。因此，在研发新技术，尤其是研发具有很高技术门槛的 ABC 技术上，通过不同阶段的理论探索与试验论证，实现工艺及设备技术的创新和成熟，具有高度必要性。
小试	2020 年 10 月，发行人开展新一代太阳电池的研发工作。经过充分尽调及论证，发行人首先锁定 TOPCon、HJT、BC 三个主流电池技术作为候选路线，后经过更为详细的研究论证，并遵循追求极致效率的战略目标，发行人最终选择 ABC 作为重点的产品研发及量产导入方向。发行人于 2021 年 4 月 28 日成功研制出全球首块 ABC 太阳电池，随即启动了 ABC 电池与组件产品的小试，先后完成了 ABC 电池涂布非银金属化技术等行业创新性技术的验证工作，小试工作持续到 2021 年 11 月 30 日。
中试	小试成功后，发行人开始聚焦产品的中试及规模化量产。发行人于 2021 年 11 月在广东佛山基地完成了中试线的建设，中试期间主要解决了各工

<p>序的产能匹配问题、电池碎片率及成品率控制问题，以及电池及组件量产过程中高产能设备的开发问题，特别是涂布金属化设备与工艺技术迭代问题。佛山基地的 ABC 电池及组件产品的中试持续到 2022 年 6 月 30 日，之后转入百兆瓦级的正式量产，并于当年推出了全球首块 ABC 组件量产成熟产品，同时在广东珠海启动 GW 级的 ABC 产品的规模化量产。</p>

发行人当前 ABC 电池平均量产转换效率已达到 **27.0%**，ABC 组件量产交付效率可达 **24.2%**，ABC 组件功率、可靠性等指标皆通过了第三方权威认证测试机构德国 TÜV 集团的相关认证。发行人推出的 54 版型 ABC 电池新型组件量产平均功率达到 465W，72 版型组件量产平均功率达到 **645W**，78 版型组件量产平均功率达到 **665W**。ABC 组件全生命周期发电量相较同等面积 PERC 组件平均提高 15% 以上，相较 TOPCon 组件平均提高 7% 以上。根据欧洲光伏权威机构 Taiyang News 发布的《全球高效量产光伏组件效率榜单》，公司 ABC 组件自 2023 年 3 月起已连续 14 个月蝉联榜首位置。2023 年 4 月，发行人基于 ABC 电池技术的组件产品凭借其杰出的创新设计和卓越的产品性能，荣获“2023 年德国红点奖”，成为全球首个 XBC 类光伏组件获奖产品。2023 年 5 月，发行人获得 PVBL（光伏品牌实验室 Photovoltaic Brand Lab）颁发的“2023 全球光伏品牌 100 强”、“2023 全球最具创造力企业奖”。2023 年 6 月，发行人携 ABC 组件从全球最终入围的十家企业中脱颖而出，赢得德国慕尼黑国际太阳能技术博览会创新太阳能技术大奖（Intersolar AWARD 2023），评审专家组对 ABC 组件的无银化技术予以高度评价。2023 年 11 月，在罗马尼亚展会期间，公司 ABC 组件荣获“CISolar 大奖”；2023 年末，在“光能杯”光伏行业年度评选中，ABC 系列组件斩获“年度产品大奖”等荣誉。

ABC 组件与其他市场主流 N 型组件的效率对比情况如下所示：

排名	公司名称	组件型号	电池尺寸 (mm)	技术路线	组件效率 (%)
1	爱旭股份	AIK0-A620-MAH72Mw	182	ABC	24.0
2	隆基绿能	LR5-72HTH-600M	182	HPBC	23.2
3	华晟新能源	HS-210-B132DS	210	HJT	23.02
4	通威股份	TWMHF-66HD715W	210	HJT	23.0
4	Maxeon	SPR-MAX6-445-E4-AC	166	IBC	23.0
6	正泰太阳能	CHSM72N (DG) /F-BH	182	TOPCon	22.8
6	通威股份	TWMND-72HS570-590W	182	TOPCon	22.8
6	国家电投	SPICN6 (LDF) -60/BIH	166	TBC	22.8
9	晶科能源	JKM585N-72HL4-BDV	-	TOPCon	22.65
10	横店东磁太阳能	DM585M10T-72HSW-V	182	TOPCon	22.6

数据来源：Taiyang News

综上，发行人已掌握开展组件业务所需的技术储备和量产工艺。

3、客户储备

对于 ABC 组件的销售，发行人现阶段主要采用“以经销模式为主、直销模式为辅”的策略开展销售，这与业内主流组件企业的销售模式不存在重大差异。随着“降本增效”行业目标的逐步推进，组件能否得到客户认可的关键在于组件功率的提升，基于 ABC 电池技术的组件功率相较 TOPCon 等其他技术路线具有更大的提升空间。

凭借在功率提升方面的领先优势，ABC 组件有望在市场竞争中脱颖而出。随着前次募投项目的建成投产，发行人以分布式发电市场作为切入点，快速得到市场认可。发行人为国内光伏电池生产制造领域的龙头企业，在长期经营中，与包括国内外主流终端发电企业、知名经销商等光伏行业重要参与者均建立了稳定、良好的合作关系，具有丰富的客户资源。截至 2023 年 12 月 31 日，公司拥有销售人员 336 人，核心销售人员均具有大型光伏企业专业从业经验，掌握优质客户或渠道资源。除中国市场外，发行人已在德国、荷兰、英国、意大利、澳大利亚、新加坡、日本、比利时、卢森堡等 18 个国家或地区实现销售突破，并持续完善亚太、拉美、非洲的销售网络，持续布局欧洲、亚洲、大洋洲、南美洲等区域的海外销售网络，加速推进 ABC 组件的销售和推广。

得益于 ABC 组件优异的产品特性，ABC 组件获得国内外多个客户的验证，在手订单增长迅速。截至 2024 年 3 月 31 日，发行人 ABC 组件签署的各类协议涉及到的销售规模已超过 10GW，ABC 组件的主要客户包括国内外知名能源企业及分销商。发行人客户开拓仍在持续进行中，订单规模有望继续扩大。在手订单规模的快速增长，有利于短期内新增产能的快速消化。截至目前，发行人与部分客户就 ABC 组件销售已达成的合作情况示例如下：

区域	客户名称	客户性质	合作内容
欧洲市场	德国 Memodo	欧洲领先的太阳能和储能分销商	签订了全球首个 GW 级 BC 组件供货协议，涉及规模 1.3GW
	荷兰 LIBRA	荷兰最大的户用分销商、欧洲知名的综合光伏服务商	签订了规模为 650MW 的 ABC 组件供货协议
	德国 Wattkraft	欧洲知名光伏分销集成商	签订了规模为 600MW 的 ABC 组件

			供货协议
	荷兰VDH	荷兰知名光伏产品供应商	签订了规模为520MW的ABC组件供货协议
	捷克SOLSOL	捷克知名光伏产品分销商	签订了规模为100MW的ABC组件合作协议
	OLIVOTTO GLASS, 25 Energy, Gutami Solar, Edmundson, Segen, Senegia, BM Energy等数十家渠道客户	均为欧洲知名光伏行业分销企业	签订不同规模渠道分销协议
日本市场	桥牌株式会社	日本知名龙头电站开发商	签订了规模为30.2MW的ABC组件供货协议
	丸红技术系统株式会社	日本大型综合商社丸红集团下属企业	达成日本市场不同规模的代理合作协议
	WWB株式会社	日本上市公司Abalance旗下企业，主要从事太阳能发电系统相关业务	
	IGUAZU	日本大型代理商	
中国市场	天津能投	天津国有企业，承担着保障天津能源稳定供应和推动能源结构调整优化的重任	签订了规模为2.5GW的ABC组件战略合作协议
	广东闽泰（华发集团并表子公司）	华发集团为珠海最大的综合型国有企业集团及全国领先的新能源产业企业	签订了规模为400MW的ABC组件供货协议
	厦门国贸	厦门国有企业及世界500强企业	签订了规模为200MW的ABC组件供货协议
	青岛能投	隶属于青岛昌盛集团，光伏设施农业类项目知名品牌	签订了规模为100MW的ABC组件供货协议

五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势、产品价格波动、竞争格局、市场需求、同行业可比公司和发行人的未来规划布局及产能扩张情况、发行人前次募投项目建设生产及运营情况、产能利用率、在手订单及客户拓展情况等，说明本次募投项目的必要性、产能规划合理性以及新增产能消化措施，是否存在产能消化风险

（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性

1、行业现状及发展趋势

发行人主要从事高效太阳能电池的研发、制造与销售，并为客户提供以ABC电池技术为核心的组件制造及光伏能源整体解决方案。发行人所处行业的发展现状及发展趋势如下所示：

（1）行业发展现状

①中国光伏产业装机规模连续多年位居全球第一，市场前景广阔

近年来，在全球主要经济体“双碳”政策的引领下，中国光伏行业实现了较快的发展，行业内主要光伏企业出货量大幅上涨。同时，随着光伏技术的持续进步和化石能源价格的上涨，光伏发电在我国大部分地区已经达到平价乃至低于燃煤标杆电价的条件，光伏发电经济性提升带来市场需求持续增加。根据CPIA的相关数据，自2013年以来，我国光伏发电新增装机容量连续十一年位居全球第一，累计装机容量连续九年位居全球首位。**2023年我国新增光伏并网装机容量216.88GW，累计光伏并网装机容量超过600GW，新增和累计装机容量均为全球第一。**

2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布，我国二氧化碳排放量力争于2030年前达到“碳峰值”，努力争取于2060年前实现“碳中和”，并进一步宣布到2030年我国风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。在党的二十大报告中习近平总书记亦进一步明确要深入推进能源革命、加快规划建设新型能源体系。围绕这一目标，我国光伏行业的发展有望再次提速，市场需求也将持续增长。

②目前我国已经形成成熟且有竞争力的光伏产业链，在国际上处于领先地位

经过多年的市场洗牌、技术进步和产业升级后，中国光伏产业已跨越了粗放型的增长阶段，逐渐步入集约型增长的健康发展阶段，同时通过持续的研发投入和技术进步，使得整体产业格局发生了深刻的变化，在产业链各个环节的技术水平、市场应用、生产产能等方面均保持明显的竞争优势和举足轻重的话语权，已经成为我国具有明显国际竞争优势的战略性新兴产业。其中，在应用市场方面，过去几年，我国开展的光伏发电领跑者基地中新产品引领全球风潮。通过“领跑者计划”的实施，还探索出“光伏+农业”、“光伏+渔业”、“光伏+煤矿沉陷区治理”、光伏建筑一体化等多种“光伏+”新业态，实现了光伏与其他产业融合发展的综合效应。

此外，光伏市场的蓬勃发展为我国培育了一批具有世界影响力的行业优质企业，这些企业依靠自身在资金、技术、成本、渠道、人力等方面的优势不断

扩大经营规模，同时通过行业整合和资产重组，逐步发展为垂直一体化的龙头生产企业，使得产业链各环节集中度逐渐提高。2022年，我国多晶硅、硅片、电池片、组件领域前五名企业产量分别约占全国总产量的87.1%、66%、56.3%和61.4%，龙头企业的培育进一步提升了我国在全球光伏产业链的话语权。

③P型电池转换效率的提升已逐渐接近瓶颈，N型电池将成为未来一段时间内光伏电池行业发展的重要方向

自2018年以来，高效率、低成本的单晶PERC电池顺应了行业降本增效的发展趋势，受到下游客户的广泛认可而快速占领市场。根据CPIA发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）》，2023年PERC电池市场占有率为73%。虽然PERC电池仍为当前光伏产业的主流电池产品，但由于其使用的P型硅片发展较早，相关技术成熟度已非常高，转换效率的提升已逐渐逼近理论上限，进一步降本增效的空间有限，市场技术迭代需求强烈。因此，具有更高转换效率和更优技术特征的N型电池逐渐成为未来高效太阳能电池的发展方向。

根据CPIA发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）》，2023年N型电池市场占有率已提升至26.5%，其中TOPCon、HJT、背接触电池（包括ABC）等技术更是得到目前业内主流企业及研究机构的重点关注和认可，被普遍认为有望成为下一代推动产业升级的新型太阳能电池技术。当前N型电池生产设备及技术能力已逐步成熟，具备大规模量产条件。因此，N型电池占据技术优势且具备相关条件，光伏行业向N型技术升级的趋势明显。

④技术水平不断提高，发电成本大幅下降

我国平价上网等行业政策推动光伏行业新一轮的降本增效，对光伏产品的发电成本下降提出更高要求。根据经验公式，电池转换效率每提升1%，发电成本可下降7%。受益于光伏技术的快速进步，我国光伏发电成本迅速下降。根据CPIA发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024年版）》，2023年，我国地面光伏系统的初始全投资成本为3.4元/W左右，相较于2022年下降了0.73元/W。预计2024年，随着组件效率稳步提升，整体系统造价将稳步降低，光伏系统初始全投资成本可下降至3.16元/W左右。而2023年我国工商业分布式光

伏系统初始投资成本为 **3.18 元/W**，**2024 年**预计下降至 **3 元/W 以下**。随着技术水平不断提高，未来光伏发电成本仍有较大下降空间。

(2) 行业发展趋势

①双碳政策推动能源结构转型，加速光伏产业发展

为应对全球气候变化，实现社会经济的可持续发展，全球主要国家和地区陆续提出了更加积极的气候发展目标，相继出台了“碳中和”等可再生能源发展规划。截至 2022 年，全球已有超过 190 个国家及地区加入《巴黎协定》。我国也根据全球能源发展趋势，积极推动能源结构转型：

2020 年 9 月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示：我国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放量力争于 2030 年前达到“碳峰值”，努力争取于 2060 年前实现“碳中和”；在党的二十大报告中习近平总书记亦进一步明确要深入推进能源革命、加快规划建设新型能源体系。

2021 年 10 月，中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，明确把“碳达峰、碳中和”纳入经济社会发展全局，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展为核心，加快形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式、空间格局；并提出到 2025 年初步形成实现绿色低碳循环发展的经济体系，非化石能源消费比重达到 20%；2030 年经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，非化石能源消费比重达到 25%；2060 年实现绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，非化石能源消费比重达到 80%以上，碳中和目标顺利实现。

在“碳达峰、碳中和”目标的推动下，减少石化能源消费，大力发展太阳能等清洁能源，构建以新能源为主体的新型电力系统，对加快能源结构转型、实现绿色经济具有重要意义，也为我国光伏行业的快速发展创造了良好的环境。

②N 型电池产业化提速，BC 电池技术有望成为未来主流技术

虽然当前光伏产业链的主要参与者已逐步开展 N 型高效电池的规模化落地布局，但整体而言，相比于 PERC 电池，仍有巨大的发展空间。根据 CPIA 发布的《中国光伏产业发展路线图（2023-2024 年版）》，2023 年 PERC 电池市场占有率仍高达 73%。

从技术路线来看，目前 N 型电池的主流技术路线包括 TOPCon、异质结、BC 类电池等。出于技术壁垒和投入成本的考虑，首次布局 N 型电池的行业参与者通常选择 TOPCon 电池作为量产切入点，使得国内当前 N 型电池的产能仍以 TOPCon 电池为主。根据 CPIA 的相关数据，2023 年 TOPCon 电池的市场占有率为 23%，BC 类电池的市占率仅有 0.9%。但是，降本增效始终为光伏行业发展的第一性原理，任何电池技术的发展均为推动降本增效产业化的实施，通过技术路线革新带来效率提升及成本下降的方式逐步明确。在同质化竞争日趋严峻的环境下，相较于其他电池技术，具有更高转换效率和技术优势的 BC 类电池将拥有更广的提升空间，有望成为未来光伏电池的主流技术。据 PV Infolink 估测，预计到 2027 年 BC 类组件的出货量占比将提升至 13.93%。光伏组件龙头企业隆基绿能公开表示，“目前已经明确聚焦 BC 技术路线，且扩产节奏显著提速，其接下来的产品都会采用 BC 技术路线，在接下来的 5-6 年，BC 电池会是晶硅电池中的绝对主流”。长江证券认为，“BC 或为未来 5-6 年主流技术”。

③推动一体化布局，产业集中度不断提升

自 2020 年以来，光伏产业链原材料供需平衡经历大幅震荡，造成产业链价格大幅波动，部分主营业务单一的企业利润水平受到严重影响，以专一电池片生产企业为例，因原材料价格大幅上涨造成其 2021 年利润水平大幅下降甚至出现亏损。为稳定供应链结构，提升企业整体抗风险能力，培育新的利润增长点，近几年产业链主要参与者均加速了一体化的建设进程。以天合光能等组件企业为例，除了保证其在组件领域的传统优势外，近年来持续加大对电池产能的建设；部分专业化电池生产厂商亦开始了向产业链上下游涉足的步伐，例如润阳股份和发行人。一体化的布局能够有效增强企业的业务协同性，降低综合生产成本，同时有利于增强盈利能力，提高企业的抗风险能力。

④市场集中度持续提升，头部企业竞争优势明显

2011 年以来中国电池片企业产能持续加码，实现了中国为主导的逆袭。2022 年度中国大陆电池片产能在全球占比 86.7%，同比提升 1.6 个百分点。电池片产量在全球占比 90.3%，同比提升 1.9 个百分点。2018 年以来，我国电池片出货量前五大企业产量占比持续提升，太阳能电池行业呈现出明显的马太效应，产业集中度逐步提升。

根据 CPIA 相关数据，2022 年我国太阳能电池行业排名前五的厂商占总产量的 56.3%，较上年提高 2.4 个百分点。随着光伏行业正式迈入平价上网时代，太阳能电池市场份额将进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中，产能落后、不具有规模优势的中小厂商原有市场份额被头部厂商整合的速度将进一步加快。行业高速整合和集中度不断提升有利于行业内头部企业进一步扩大领先优势，持续提升市场地位，后续市场格局将更加趋于成熟与稳定。

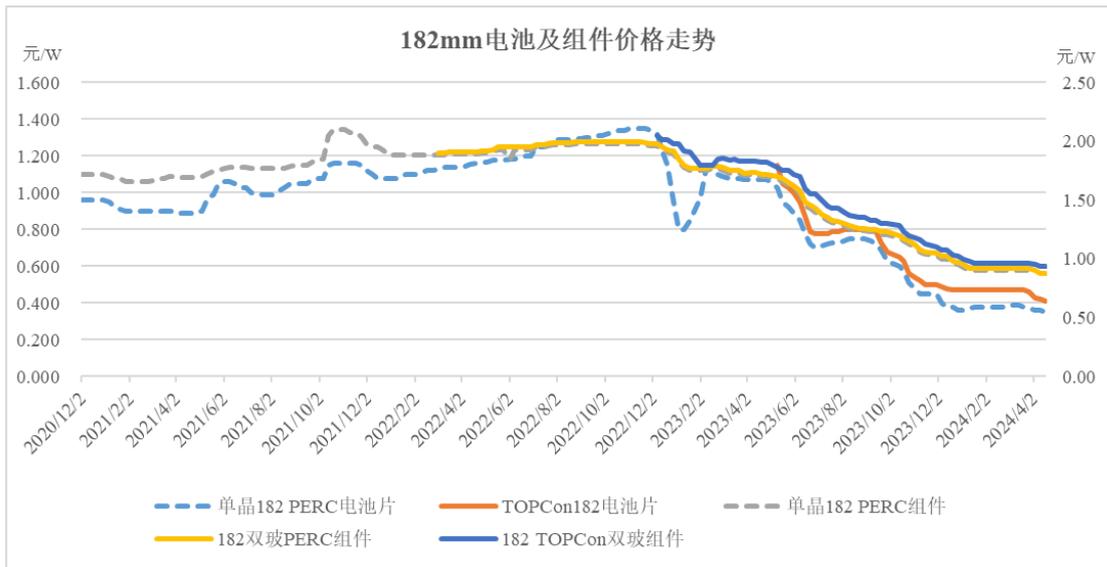
⑤平价上网目标逐步实现，行业走向市场驱动发展模式

近年来，我国陆续出台各项光伏发电“平价上网”的政策指引，明确开展平价上网项目和低价上网试点项目建设，国家光伏补贴政策逐步退坡，光伏产业迎来平价时代。“平价上网”政策推动光伏行业整体向着降本增效的方向发展。未来，随着光伏产业链转换效率的不断提升、工艺技术的持续改善，光伏发电成本有望进一步降低，行业发展也将从政策驱动、计划统筹与市场驱动多重驱动发展的模式逐渐变成市场驱动发展的模式，光伏企业的发展也将更加依赖技术先进性、成本管控能力、客户粘性、人才储备等自身的核心竞争力。

因此，本次募投项目通过 ABC 电池扩产进一步扩充产品类型，推动一体化布局，把握 N 型电池发展先机，顺应了光伏行业发展趋势。

2、产品价格变动

2021 年以来，光伏产业链各环节产品价格均出现较大幅度波动。以市场主流尺寸的 182mm 的电池片及组件为例，其价格变动趋势如下：



数据来源：PV InfoLink

如上表所示，2021年至2022年四季度，因上游硅料生产环节产能错配导致原材料价格出现大幅上涨，从而推高了产业链整体价格，使得下游电池片及组件价格均随之上涨。2022年四季度以来，随着上游原材料新增产能的陆续释放，原材料产能错配的情况得到有效缓解，使得产业链整体价格开始出现下滑。2023年下半年以来，受上游原材料价格持续下降，产业链结构性产能过剩等因素的影响，电池片及组件价格出现大幅下滑，目前产业链各环节的价格已基本已跌至历史低位，继续大幅下降的空间有限。电池片及组件价格短期内快速下降，挤压了电池片生产企业的盈利空间，也在一定程度上加重了下游客户的观望情绪，影响了提货节奏。后续随着落后产能的快速出清、市场需求逐步回暖，产业链供需达到新的平衡，电池片及组件价格有望于2024年下半年企稳回升。

3、市场需求

光伏发电作为现阶段最具有广泛、低成本、安全可靠三大优势的可再生能源，得到了全球各国的认可和重视。欧盟明确约定到2030年可再生能源占能源消费的目标占将达到42.5%。美国政府宣布重返《巴黎协议》，并承诺“到2035年，通过向可再生能源过渡实现无碳发电；到2050年，让美国实现碳中和”。此外，随着配套政策及融资手段的完善，新兴市场如印度、南美、中东等国家和地区将继续成为市场发展的推动力，持续保持强劲的增长势头。以人口大国

印度为例，其耗电量仅次于中国和美国。为解决能源问题，印度发布了“国家电力计划”草案，预计到 2026-2027 年新增各种能源设施的装机容量为 228.54GW，其中新增光伏装机容量 132.08GW。

根据 IRENA 公布的《世界能源转型展望 2023》，要实现巴黎气候目标，到 2030 年全球光伏容量需达 5,400GW，到 2050 年全球光伏额定装机总量需超过 18,200GW。根据 CPIA 相关数据，2023 年全球光伏新增装机规模已超过 390GW，创历史新高，2023 年我国光伏新增装机规模达 216.88GW，未来光伏装机市场具有稳定向好的增长空间。此外，考虑到光伏组件寿命一般在 25 年左右，届时使用寿命到期的组件需要更换，据 SolarPower Europe 预测，至 2025 年时全球累计光伏装机量将达到 2,400GW 左右，至 2050 年时全球累计的光伏装机更新需求将同步达到前述水平。

根据《BP 世界能源展望》的保守预测（渐进转型情景下），在发电领域，可再生能源将是增长最快的能源，至 2040 年预计将占全球新增发电量的 50% 以上；在总发电量中的占比将从 2017 年的 8.4% 增加到 2040 年的约 30%。其中太阳能和风能是最主要贡献力量，尤其预期太阳能发电成本将快速下降，具有普遍竞争力。根据长江证券研究所预测，到 2030 年、2050 年和 2060 年，全球年新增光伏装机量将分别达到 1,057GW、1,870GW 和 2,416GW，与 2023 年全球新增光伏装机量 390GW 相比仍有大幅提升空间。随着组件与光伏装机容量逐步提升，2030 年、2050 年和 2060 年光伏电池片需求量分别可达约 1,400GW、2,500GW 和 3,300GW，与当前全球电池片有效产能相比，仍有巨大的缺口。

因此，当前全球能源体系正加快向低碳化转型，可再生能源规模化利用与常规能源的清洁低碳化将是能源发展的基本趋势，太阳能作为可再生能源的重要组成部分，近年来发展迅速。目前光伏发电占全球能源消耗总量的比例仍相对较小，未来增长空间巨大。广阔的市场需求有助于本次募投项目实施后新增产能的消化，本次募投具备实施的必要性和可行性。

4、竞争格局

从全球竞争格局来看，中国光伏龙头企业凭借技术及成本控制方面的优势，进一步提升了市场占有率，全球光伏产业重心进一步向中国转移，硅片、

电池片、组件等核心环节的行业参与者已主要集中在中国。以电池片环节为例，根据 CPIA 相关数据，2022 年中国大陆电池片产能占全球产能比例达到 86.7%，同比提升 1.6 个百分点；电池片产量在全球占比 90.3%，同比提升 1.9 个百分点。全球电池片产量前十名企业均为中国企业，占全球总产量的 75.4%，主要光伏电池片厂商集中在中国。

从国内竞争格局看，光伏产业经历多次洗牌后，马太效应明显，技术、成本、管理、规模等方面领先的企业，将不断获取其他企业的市场份额，行业集中度不断提升。根据 CPIA 数据，2022 年我国太阳能电池产量行业排名前五的厂商占总产量的比例达到 56.3%。随着光伏行业正式迈入平价上网时代，太阳能电池市场份额将进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中，产能落后、不具有规模优势、技术水平低下的中小厂商原有市场份额被头部厂商整合的速度将加快。行业高速整合和集中度不断提升有利于行业内头部企业进一步扩大领先优势，持续提升市场地位。

报告期内，发行人的核心业务为光伏电池的研发、生产与销售。经过多年的发展，发行人已成长为全球最大的先进太阳能电池生产企业之一。根据 PV InfoLink 的统计数据，发行人 2021 年度、2022 年度及 2023 年度电池出货量均排名全球第二，具体情况如下：

排名	2023 年	2022 年	2021 年
1	通威股份	通威股份	通威股份
2	发行人	发行人	发行人
3	中润光能	润阳股份	润阳股份
4	捷泰科技	中润光能	中润光能
5	润阳股份	捷泰科技	潞安太阳能

注：潞安太阳能指山西潞安太阳能科技有限责任公司。

因光伏组件使用寿命较长，通常在 25 年左右，为保证长期使用的稳定性，对于核心部件电池片的性能和品质要求很高。头部组件厂商偏向于选择产品性能稳定、品质更优的头部电池厂商作为供应商，使得头部电池厂商的客户群相对较为稳固，市场份额持续提升。头部电池片厂商出货量及市场份额优势明显，有利于新增产能的消化。

5、同行业可比公司和发行人的未来规划布局及产能扩张情况

(1) 同行业可比公司的产能规划和扩张情况

为顺应从 P 型电池向 N 型电池转变的行业发展趋势，国内光伏行业主要参与者纷纷布局 N 型高效电池及组件产能，其中具备良好 N 型技术积累的电池片厂商在获得资金有效支持的情况下，有望实现 N 型电池片产能的快速扩大并在 N 型技术周期中获得优势竞争地位。当前发行人行业内主要竞争对手包括通威股份、润阳股份、中润光能、捷泰科技、晶科能源等，主要竞争对手均开展了 N 型电池的产能布局，但其技术路线多为 TOPCon 电池，公司主要竞争对手及部分其他同行业公司 N 型电池领域的布局情况如下所示：

公司名称	N 型产品产能建设情况	代表布局项目	产能规模	技术路线
通威股份	公司同步推进存量 PERC 产能升级和 TNC 新产能建设，预计将在 2024 年逐步完成约 38GW PERC 产能改造，并分别在眉山基地和双流基地新增 16GW、25GW TNC 电池产能，预计 2024 年底公司 TNC 电池产能规模将超过 100GW（数据来源：2023 年年报）	眉山 16GW 电池片项目	16GW	TNC
		双流年产 25GW 太阳能电池暨 20GW 光伏组件项目	25GW	
润阳股份	公司将于 2023 年上半年建成 14GW TOPCon 电池生产线，并拟实施 5GW 异质结电池募投项目（数据来源：招股说明书）	建湖县润阳 14.2GW TOPCon 光伏电池项目	14GW	TOPCon
		年产 5GW 异质结电池片生产项目	5GW	异质结
中润光能	预计 2024 年末，公司 TOPCon 电池产能将提升至 33.60GW（数据来源：审核中心意见落实函的回复）	年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）	8GW	TOPCon
捷泰科技	公司拥有 N 型 TOPCon 电池产能约 40GW（数据来源：钧达股份 2023 年年报）	淮安基地一期项目	13GW	TOPCon
		淮安基地二期项目	13GW	
晶科能源	截止 2023 年底，公司已投产超过 70GW 高效 N 型电池产能，（数据来源：2023 年年报）	山西晶科一体化大基地年产 28GW 高效组件智能化生产线项目	28GW	TOPCon
		年产 11GW 高效电池生产线项目	11GW	
隆基绿能	公司现有 HPBC 电池产能约 35GW（数据来源：2024 年 1 月投资者关系活动记录表）	西咸乐叶年产 29GW 高效单晶电池项目	29GW	HPBC
天合光能	截止 2023 年底公司 N 型 i-TOPCon 电池片产能将达到 40GW（数据来源：2023 年 12 月投资者关系活动记录表）	淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目	10GW	i-TOPCon
		天合光能（东台）年产 10GW 高效太阳能电池项目	10GW	

公司名称	N型产品产能建设情况	代表布局项目	产能规模	技术路线
协鑫集成	至 2023 年末，公司已形成近 30GW 的高效组件产能规模（数据来源：2023 年年报）	芜湖协鑫 20GW（一期 10GW）高效电池片项目	20GW	TOPCon
		芜湖协鑫 20GW（二期 10GW）高效电池片项目		
平均值（注）			15.5GW	-
爱旭股份	公司当前建成已投产的 ABC 电池产能约 12GW	珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池（珠海一期，前次募投项目，后扩展至 10GW）	6.5GW	ABC
		义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目（义乌六期，本次募投，尚在建设中）	15GW	

注：由于来自终端客户的需求，隆基绿能选择在鄂尔多斯建设 30GW 的 TOPCon 电池产能，发行人选择将义乌基地现有 25GW PERC 产能升级改造为 TOPCon 电池产能，同时在滁州基地新建 15GW TOPCon 电池产能。发行人的 TOPCon 产线建设或改造，为满足原有终端客户群的需求而进行的阶段性建设，并非为 N 型电池技术方向的改变，BC 类电池产品始终为其在 N 型电池领域的核心布局方向。

（2）发行人的未来规划布局及产能扩张情况

发行人始终坚持以客户价值为核心，秉承“为零碳社会带来澎湃动力”的使命，力争在提效和降本等方面实现进一步突破，进一步提升产品竞争力，并在叠层电池等下一代电池技术上开展研发攻关，以极致创新驱动零碳能源时代的加速到来。

目前，开发 N 型电池技术，布局新一代组件产能已经成为行业共识。当前 N 型电池及组件市场仍处于充分竞争阶段。在行业内其他主要竞争对手持续加大高效产品产能建设的背景下，发行人需结合自身技术实力和资源储备制定有序的扩产计划，积极应对市场竞争。虽然发行人是行业内最早布局 N 型电池及组件的光伏企业之一，但公司当前建成已投产的 N 型电池产能仅为约 12GW，低于公司的主要竞争对手。公司为全球光伏电池片出货量排名第二的企业，保持产能优势对于稳定公司市场占有率至关重要。本次募投项目的实施将进一步提升公司先进产能规模，填补公司 ABC 电池的产能敞口，有利于巩固公司在光伏电池领域的领先地位。后续发行人将根据渠道开拓情况、终端客户需求变动情况、其他 N 型电池技术竞争情况以及公司整体资金投入规划合理确定扩产节奏，确保 N 型电池生产产能能够与行业发展趋势、竞争情况及公司经营规模相

匹配。

截至本回复报告出具日，发行人在建及建成投产的 N 型电池及组件项目情况如下：

建设基地	具体建设项目	生产产品	涉及到的产能规模	建设目的	建设进度及规划
一、在建项目					
义乌基地	15GW 高效晶硅太阳能电池项目（义乌六期电池项目）	ABC 电池及配套组件	15GW	本次募投项目，提高公司在 ABC 电池领域的优势	在建中
	15GW 高效晶硅太阳能组件项目（义乌六期组件项目）			公司生产的 ABC 电池不直接对外销售，在加工为组件后以组件形式对外销售，本项目为义乌六期 15GW 电池项目的配套组件产能	在建中
	义乌基地 PERC 电池产能技改项目	TOPCon 电池	25GW	顺应光伏电池从 P 型电池向 N 型电池转变的行业发展趋势，满足下游客户实际需求，发行人拟将义乌基地现有 25GW PERC 产能升级改造为 TOPCon 电池产能，提高企业盈利能力	在建中
济南基地	10GW 高效晶硅太阳能电池及组件项目（济南一期电池及组件项目）	ABC 电池及组件	10GW	1、建设济南基地，辐射环渤海经济带，填补公司在北方重要工业区域的产能空白，与公司义乌基地（辐射长三角及华东）、珠海基地（辐射华南）共同构成公司在全国的产能中心；2、继续提升公司在 N 型电池领域的产能优势	在建中
滁州基地	15GW 高效晶硅太阳能电池项目（滁州一期电池产能）	TOPCon 电池	15GW	顺应光伏行业发展趋势，满足下游客户针对 TOPCon 电池产品需求，在滁州新建 15GW TOPCon 电池产能，尽快形成产能，丰富公司产品类型，用以补充公司当前因原有部分 PERC 产能升级停产带来的产能缺口	在建中
二、已建成投产项目					
珠海基地	6.5GW 高效晶硅太阳能电池项目（珠海一期电池）	ABC 电池及配套组件	10GW	2022 年非公开发行股票募投项目，为公司 ABC 电池首期产能建设项目。随着该项目的建成投产，使得公司在背接触电池领域拥有了先发优势	已于 2023 年 6 月建成投产
	3.5GW 高效晶硅太阳能电池项目（珠海一期电池扩产项目）			珠海一期作为 ABC 电池的首期建设项目，原规划产能为 6.5GW。在建设过程中，公司根据下游客户实际需求、订单签署情况、N 型电池发展趋势及同行业公司 N 型电池产能建设情况，决定实施扩产，将珠海一期电池产能由 6.5GW 提升至 10GW	已于 2023 年 12 月建成投产
	10GW 高效晶硅太阳能组件项目			本项目为珠海一期的配套组件生产产能项目	已于 2023 年 12 月

(珠海一期组件项目)				建成投产
------------	--	--	--	------

6、发行人前次募投项目建设生产及运营情况

发行人有关前次募投项目的建设生产及运营情况详见本回复报告“问题1、关于前次募投项目/三、珠海项目的实施情况，包括投产时间、产品良率、产能利用率、客户认证及拓展、收入实现及效益等情况”的相关回复。

随着前次募投达到预定可使用状态并进入产能爬坡期，其产能利用率及产品良品率将持续上升，同时随着客户及渠道开拓的陆续推进，发行人对于 ABC 电池及组件业务的运营将更加成熟，并将在产线建设、人机磨合、良品率、客户开拓等诸多领域对本次募投形成有效支持和赋能。

7、产能利用率

报告期内，发行人主要产品 **PERC 电池** 的产能利用率和产销率总体保持在较高水平，为本次募投项目新增产能的消化奠定了坚实的基础，具体情况如下：

单位：MW

产品类型	期间	产能	产量	产能利用率
高效太阳能电池生产线 (PERC)	2023 年度	37,100.00	38,004.76	102.44%
	2022 年度	34,800.00	33,696.87	96.83%
	2021 年度	25,897.50	19,494.53	75.28%
ABC 组件生产线	2023 年度	3,885.82	2,083.19	53.61%

注：由于珠海项目产能已由前次募投的 6.5GW 扩产至 10GW，故上表中 ABC 组件产线的产能利用情况为珠海项目的整体产能情况。

如上表所示，对于 **PERC 电池** 来说，2021 年产能利用率较低，主要受“能耗双控”、海运不畅等因素抑制了组件端的需求，叠加硅片供应不稳定、宏观经济形势变化、临时性限电等因素影响，产线频繁停开机，使得公司当年度整体产能利用率处于较低水平。除 2021 年外，受益于光伏行业整体规模的持续增长，依托于公司领先的产品质量（包括转换效率、良品率及稳定性等）与规模化生产中的精细化管理能力，报告期内公司 **PERC 电池** 产能利用率总体保持在较高水平，基本处于“满产”状态。

对于 **ABC 组件** 来说，2023 年 **ABC 组件** 的产能利用率整体水平较低，主要

系：（1）新产线投产初期，设备调试及人机磨合需要一定时间，以使产线的稳定性和良品率达到理想状态。这也使得在产线投产初期，ABC 组件产量较小且稳定性相对较弱，产能利用率处于逐步爬升阶段，并未于 2023 年全部释放；（2）ABC 组件为新建生产线，虽然首期 6.5GW 电池产能已于 2023 年 6 月达到预定可使用状态，但其配套的组件产能及扩产的 3.5GW 电池产能于 2023 年下半年陆续投产，使得 ABC 组件实际于 2023 年 12 月出货量首次提升至百兆瓦以上，从而影响了 ABC 组件产能 2023 年度爬坡节奏；（3）2023 年下半年以来产业链价格快速下滑，终端客户观望情绪加重，导致 ABC 产品的提货速度有所放慢，同时为避免 ABC 产品因短期内降价过快而对长期价格体系的稳定性造成不利影响，发行人于当期内加大客户质量筛选，主动控制了出货节奏，使得 ABC 组件当期的出货量有所放缓，进而传导影响了 ABC 组件 2023 年的整体产出。后续随着 ABC 组件产线人机磨合度的持续提升、产线稳定度不断增强、在手订单逐步增加，预计 2024 年 ABC 组件产线的产能利用率将进一步提升。

8、在手订单及客户拓展情况

发行人有关在手订单及客户拓展情况详见本题“四、公司布局电池组件业务的主要考虑、目前的开展情况与未来规划，发行人是否具备相应的人员、技术、客户资源储备/（二）发行人具备相应的人员、技术、客户资源储备/3、客户储备”的相关回复。

整体来看，发行人拥有丰富的客户资源储备以及较强的新客户开拓能力，能够在充分开发现有客户的新增需求的同时，进一步开拓潜在客户的需求，有助于本次募投新增产能的消化。

（二）新增产能消化措施，是否存在产能消化风险

ABC 电池为发行人在 N 型电池领域的布局核心，是公司保持竞争优势的关键。不同于 PERC 电池，公司 ABC 产品以组件形式对外销售，主要客户为终端发电企业及经销商。通过前次募投项目的实施，公司对于 ABC 组件的消化积累了丰富的、可复制经验，在全球多个国家及地区建立了销售网络，并与包括国内外主流终端发电企业、知名经销商在内的光伏行业重要参与者建立了稳定、良好的合作关系，储备了丰富的客户资源，有利于 ABC 新增产能的消化。未来

公司计划采用以下措施积极推动新增 ABC 产品产能的消化：

1、积极推动储备客户资源的需求转化

高效太阳能电池及组件是光伏发电设施的核心部件，其转换效率、稳定性、衰减率直接影响了光伏发电的水平，故发电效率和降本效应是终端客户选择组件产品的重要因素。ABC 产品在转换效率和性能指标等方面较其他技术路线 N 型电池具有明显的优势，具有很强的市场竞争力。公司 PERC 电池业务的直接客户虽为组件企业，但在长期经营过程中，公司与光伏产业链各环节的重要参与者均建立了良好的关系，包括终端发电企业和经销商，积累了丰富的潜在客户资源。公司将充分利用在光伏行业积累的丰富客户资源，加快推进新一代 N 型电池在终端客户的渗透，加速市场的推广和普及，推动潜在客户的需求转化，以建立长期稳定的供应关系，推动新增产能的消化。

2、推动组件端品牌打造，持续开发新客户

经过多年的经营，公司的电池业务已经拓展至欧洲、美国、东南亚、日韩、澳洲及南美等主要光伏发电市场，具有丰富的客户资源，“爱旭电池”品牌已经具备较强的市场影响力。未来公司将充分利用自身在电池领域的品牌优势，积极推动“AIKO”、“爱旭”品牌在组件端的打造，充分利用多年来建立的品牌声誉和市场口碑，通过主动推送产品供客户验证、加快下游客户验证进度、提高售前服务的深度和售后服务的广度，持续开发光伏行业新客户，促进 ABC 组件新增产能的消化。

3、优化产品性能，扩大应用场景，提高客户粘性

本次募投项目生产的 ABC 产品凭借其高功率、高双面率、防阴影遮挡、高温抑制及防隐裂等卓越的性能、先进的电池设计结构和更具科技感的外观设计，将重点应用于集中式发电场景，目前公司已推出了适用于地面场景的北极星组件，以及适用于水面场景的天狼星组件，实现了公司产品的全场景应用。后续公司将及时跟踪客户体验及使用反馈，不断提升产品质量、优化产品性能，加载更丰富的产品系列，扩大 N 型电池应用场景的广度，以进一步丰富客户结构层次，拓宽销售渠道，提高客户粘性。

4、合理规划 ABC 产品项目产能释放进度，分散新增产能消化压力

针对 ABC 电池及组件的产能建设，公司制定了科学、合理的分阶段建设计划。当前在建的 ABC 产线预计将于 2025 年底前逐步建成投产，投产后将形成一定规模的 ABC 电池及配套组件产能，符合最近两年 BC 类产品的整体市场需求，产能消化压力不会在短期内集中释放。随着市场对 BC 类产品的需求日益旺盛，BC 类产品的市场份额逐步提升，高端产品国产化替代进程进一步加快，公司将根据远期规划逐步完成 ABC 产品的产能建设，产能存在逐步释放的过程，届时下游应用市场将得到进一步拓展，新增产能能够实现稳步消化。

综上，发行人本次募投项目建设具有必要性，新增产能规模合理，新增产能消化措施有效，未来产能消化不存在实质性障碍，产能消化风险相对较小。基于谨慎性原则，发行人已在募集说明书“重大事项提示/二、重大风险提示/（七）募集资金投资项目风险”中披露“新增产能消化风险”。

六、保荐机构核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、访谈管理层及技术人员，查阅中国光伏产业发展路线图及光伏产业链相关研究报告，了解ABC电池与其他技术路线N型电池的差异；

2、访谈了解发行人有关布局N型ABC电池并开拓组件业务的相关考虑及未来规划，并取得相应说明；

3、查阅发行人定期报告，了解报告期内发行人的电池产品的收入构成及技术路线；对发行人管理层就本次募投项目是否涉及新产品、新技术，与发行人现有产品的异同进行了访谈；

4、查阅了本次募投项目的备案证、环评报告及土地证，获取发行人关于具备实施本次募投项目资源储备的说明；

5、取得有关前次募投建设情况、经营数据、财务数据的相关资料；

6、就发行人技术储备、研发及获奖相关事项进行了访谈；

7、获取行业研究报告，了解光伏行业发展现状、发展趋势、竞争格局等内

容；查阅同行业上市公司关于N型电池建设进度及技术特征的相关公告；

8、访谈了解发行人客户开拓计划，查阅了在手订单获取情况。

（二）保荐机构核查结果

经核查，保荐机构认为：

1、ABC电池与其他技术路线的N型电池在性能指标、技术水平、成本构成、销售价格、效益状况、下游应用等方面均存在一定差异；受制于经营模式差异、技术壁垒及资金限制等，同行业公司较少采用ABC电池技术；基于顺应行业发展、培养业务增长第二极及差异化竞争的考虑，发行人选择布局ABC电池，并在技术、性能、市场、先机等各方面具有一定的竞争优势，但在投资成本方面相对偏高；

2、本次募投项目不涉及新产品及新技术，是对发行人ABC电池的扩产，也是对现有业务和产品结构的补充，与前次募投项目不存在实质性差异。本次募投项目属于公司主营业务范畴，符合募集资金主要投向主业的相关规定；

3、本次募投项目已取得实施所需的备案、环评手续，并已取得项目建设所需土地使用权证。发行人具备实施本次募投项目相应的人员、技术和设备等能力储备；

4、基于延伸产业链条，推动一体化布局，把握终端客户，培养业绩增长第二极等因素的考虑，发行人选择布局ABC组件业务，并根据渠道开拓情况、终端客户需求变动情况、各技术路线竞争情况以及公司资金投入合理规划扩产节奏；

5、发行人本次募投项目建设具有必要性，新增产能规模合理，新增产能消化措施有效，未来产能消化不存在实质性障碍，产能消化风险相对较小。基于谨慎性原则，发行人已在募集说明书中充分披露“新增产能消化风险”。

问题 3、关于融资规模及效益测算

根据申报材料，1) 发行人本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过人民币600,000万元（含本数），扣除发行费用后，分别用于义乌六期项目和补充

流动资金；2) 截至2023年3月末，公司货币资金余额为366,169.41万元，其中其他货币资金240,175.53万元；3) 本项目总投资的财务内部收益率（税后）为19.68%，项目投资回收期（不含建设期，税后）为4.15年。本次募投预测毛利率（22.35%）高于前次募投（19.65%）。

请发行人说明：（1）募投项目投资金额的具体内容、测算依据及测算过程；（2）结合日常营运需要、公司货币资金余额及使用安排、日常经营积累、资金缺口、公司资产负债率与同行业可比公司的对比等情况，分析本次募集资金规模的合理性，并说明其他货币资金金额较大的原因及合理性；（3）结合本次募投项目中非资本性支出的金额情况，测算本次募投项目中实际补充流动资金的具体数额及其占本次拟募集资金总额的比例，是否超过30%；（4）效益测算中销量、单价、毛利率、净利率等关键测算指标的确定依据，是否已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素，预计硅片采购价格逐年下降的谨慎性，预测毛利率高于前次募投及报告期平均水平、预测期间费用率低于前次募投的合理性，本募效益测算结果是否谨慎合理；（5）公司针对上述事项履行的决策程序和信息披露情况。

请保荐机构及申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

发行人于2024年4月25日召开了第九届董事会第二十六次会议，审议通过了《关于调整2023年度向特定对象发行A股股票方案的议案》，同意对本次向特定对象发行A股股票方案中的募集资金总额和募集资金用途进行调整，具体调整情况如下：

单位：万元

募投项目	项目总投资	拟使用募集资金金额	
		调整前	调整后
义乌六期15GW高效晶硅太阳能电池项目	851,589.88	450,000.00	300,000.00
补充流动资金	150,000.00	150,000.00	50,000.00
合计	1,001,589.88	600,000.00	350,000.00

一、募投项目投资金额的具体内容、测算依据及测算过程

（一）募投项目投资金额的具体内容

义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目的投资构成、募集资金投入情况及资本性支出情况如下表所示：

单位：万元

序号	投资项目	投资金额	拟使用募集资金金额
1	建设投资合计	788,001.35	300,000.00
1.1	设备购置	572,872.00	300,000.00
1.2	机电设备及安装工程	160,000.00	
1.3	土建工程费用	41,000.00	
1.4	其他工程及费用	2,170.00	
1.5	土地购置费	3,850.85	-
1.6	预备费用	8,108.50	-
2	铺底流动资金	63,588.53	-
项目总投资		851,589.88	300,000.00

（二）项目投资数额的测算依据和测算过程

本项目投资数额、构成以及测算依据国家发展改革委和建设部共同发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和《投资项目可行性研究报告》（试用版）等现行相关设计标准、规定、规范。

本项目投资估算包括购置国内外先进工艺设备、配套动力设备、工程建设及其他费用、土地购置费、预备费及铺底流动资金等，投资构成合理。

1、设备购置

本项目的设备投资主要为购置国内外先进生产设备，在充分考虑不同生产设备的技术参数、性能指标和购置成本的基础上，科学合理进行生产线的建设规划。生产设备的采购数量系公司在前期市场调研的基础上，合理估计未来产品的市场整体容量及下游客户的需求变动趋势，审慎设定本次募投项目的规划产能，同时结合目前公司在新一代高效太阳能电池领域的研发成果，合理考虑技术进步等因素，审慎设定主要生产装置的产能水平，再根据本次募投项目的规划产能计算所得。采购单价则参考国内外合格供应商同类设备的询（报）价数据，或参照公司近期同类设备的订货价水平，同时结合前次募投项目的采购经验审慎估算。

经测算，本项目所需的各种设备购置费总计 572,872.00 万元，具体构成如下：

单位：万元

序号	设备名称	投资金额
1	气相沉积镀膜设备	143,940.00
2	金属化处理设备	109,120.00
3	光刻处理设备	86,160.00
4	自动化等辅助设备	71,690.00
5	湿法制绒及清洗设备	61,270.00
6	热扩散及吸杂设备	44,960.00
7	在线测试分选设备	19,652.00
8	退火及烘干设备	5,880.00
9	其他设备	30,200.00
合计		572,872.00

2、机电设备及安装工程

本项目机电设备及安装工程主要包含各类机电设备及辅助设备的购置费，以及配套机电工程费用。其中，机电设备及辅助设备的估价系参考合格供应商同类设备的询（报）价数据以及公司同类设备的实际采购单价，同时结合前次募投项目的采购经验合理估算；机电工程费用则根据不同建筑单独估算，参考同类型建设项目并适当考虑建设当地造价水平合理预测。

经测算，项目所需的各种机电设备及安装工程总计 160,000.00 万元，具体构成如下：

单位：万元

序号	项目名称	投资金额
1	机电设备	28,000.00
1.1	暖通系统设备	16,000.00
1.2	空分设备	6,500.00
1.3	气动系统设备	2,500.00
1.4	冷却水系统	2,500.00
1.5	工艺冷却水系统	500.00
2	机电工程	64,000.00
2.1	暖通工程	21,000.00
2.2	二次配管工程	13,000.00
2.3	电气工程	12,000.00

序号	项目名称	投资金额
2.4	净化装修工程	8,000.00
2.5	给排水工程	5,000.00
2.6	气体动力工程	5,000.00
3	20KV/10KV/400V 中低压变电系统	24,000.00
4	特气化学品系统工程	17,000.00
5	废水处理工程	9,000.00
6	220KV 变电站系统工程	9,000.00
7	纯水处理工程	6,000.00
8	其他辅助设备	3,000.00
合计		160,000.00

3、土建工程

本项目的建筑工程包括建设生产厂房，特气站、硅烷站、氨气站、化学品库、污水处理站、氮氧站、消防水池等功能性建筑及食堂，投资总金额41,000.00万元，具体构成如下：

单位：万元

序号	项目名称	总面积（平方米）	平均单价（元/平方米）	投资金额
1	生产厂房建设	106,000.00	2,500.00	26,500.00
2	功能性建筑建设	38,180.00	-	13,546.00
3	食堂建设	5,300.00	1,800.00	954.00
合计		149,480.00	-	41,000.00

4、其他工程及费用

其他工程费用主要包括勘测设计费用、工程监理费、单位管理费、咨询服务费、城市基础设施配套费、工程保险费等，相关费用的估算按照国家及行业有关规定，并结合当地和本项目具体情况进行调整，估算值为2,170.00万元。

单位：万元

序号	项目名称	投资金额
1	勘测设计费用	400.00
2	工程监理费	300.00
3	单位管理费	300.00
4	咨询服务费	300.00
5	城市基础设施配套费	200.00
6	工程保险费	200.00

序号	项目名称	投资金额
7	项目评估费用	170.00
8	量产技术测试费用	100.00
9	生产调试费	100.00
10	前期辅助费用	100.00
合计		2,170.00

5、土地购置费

截至本报告出具日，项目实施主体已取得项目建设用地的土地使用权证。根据土地购置合同及项目建设规划，该项目计划建设用地 148,275 平方米，对应购置金额为 3,850.85 万元（含契税及印花税）。

6、预备费用

本项目预备费预计为 8,108.50 万元，按照机电设备及安装工程、其他工程及费用之和的 5% 合理估算。预备费为非资本性支出，全部以公司自筹资金投入，不使用本次募集资金投入。

7、铺底流动资金

根据公司及近年新建项目前期的实际运营情况和项目特点，估算该项目铺底流动资金 63,588.53 万元，为非资本性支出，全部以公司自筹资金投入，不使用本次募集资金投入。

二、结合日常营运需要、公司货币资金余额及使用安排、日常经营积累、资金缺口、公司资产负债率与同行业可比公司的对比等情况，分析本次募集资金规模的合理性，并说明其他货币资金金额较大的原因及合理性

（一）公司日常营运需要、公司货币资金余额及使用安排、日常经营积累、资金缺口情况

综合考虑公司的日常营运需要、货币资金余额及使用安排、日常经营积累、资金缺口等情况，发行人目前的主要资金缺口为 **472,942.29 万元**，大于本次计划募集资金总额 **350,000 万元**，本次融资规模具备必要性和合理性，具体测算过程如下：

单位：万元

资金用途	计算公式	金额
1、可支配资金余额	①	131,017.03
2、未来3年预计经营活动产生的现金流量净额	②	880,352.87
3、最低货币资金保有量	③	491,791.55
4、已审议的重大投资项目资金需求	④	851,589.88
5、未来三年预计现金分红金额	⑤	140,930.76
6、总体资金缺口	⑥=③+④+⑤-①-②	472,942.29

上表中各项金额的具体测算过程如下：

1、可支配资金余额

截至2023年12月31日，公司可支配资金余额为131,017.03万元，具体分析如下：

单位：万元

项目		金额
可支配资金余额	货币资金余额①	461,724.25
	受限货币资金（包括银行承兑汇票保证金、信用证保证金、借款保证金、远期外汇合同保证金、保函保证金和房租保证金、股票回购账户余额等，均处于受限状态）②	296,926.86
	募集资金专户余额③	1,304.42
	募集资金临时补流金额④	32,500.00
	交易性金融资产⑤	24.06
	可支配资金余额⑥=①-②-③-④+⑤	131,017.03

2、未来3年预计经营活动产生的现金流量净额

未来3年预计经营活动产生的现金流量净额按照未来3年预计营业收入合计*近3年经营活动产生的现金流量净额与营业收入的比值的平均值测算。

(1) 未来三年营业收入测算

报告期内公司营业收入保持较为快速的增长，最近三年复合增长率为32.52%。随着“双碳政策”的持续推进，行业下游装机需求增长迅速，公司业务规模有望保持快速增长。考虑到2023年下半年以来，光伏产业链整体价格出现大幅下降，导致公司营业收入出现下滑，同时结合公司ABC组件产能的建设及出货进度，出于谨慎性原则，假设2024年至2026年公司营业收入的增长

率分别为 20%、15%和 10%（仅为示意性测算，不构成业绩承诺）。具体分析如下：

2023 年以来，硅片价格进入下降通道，同时叠加电池片产能整体结构性过剩的影响，带动电池片价格亦出现较大幅度的回调，尤其第三季度及第四季度跌幅加速。公司 2023 年实现营业收入 271.70 亿元，同比下降 22.54%。随着公司 ABC 组件产能陆续建成投产，ABC 组件预计将于 2024 年大规模出货，具有更高转换效率及附加值的新一代电池及组件对公司业绩的贡献将于 2024 年开始释放，届时公司 ABC 电池及组件的营业收入预计将有较大幅度的增长；此外，当前电池片及组件价格均已跌至历史较低位置，且部分企业已出现毛利率为负的情况，利润水平承压倒逼产能出清加速，价格进一步大幅下行的空间有限。随着落后产能快速出清、市场需求逐步回暖，产业链供需达到新的平衡，电池片及组件价格有望于 2024 年下半年企稳回升；同时，随着全球光伏装机需求的持续旺盛，公司 TOPCon 产线升级改造工程和新建产线陆续建成投产，预计公司营业收入亦将恢复增长态势。考虑到公司当前营业收入的基数已达到较高水平，出于谨慎性原则，假设 2024 年至 2026 年公司营业收入的增长率分别为 20%、15%和 10%（仅为示意性测算，不构成业绩承诺）。基于此假设，未来 3 年预计营业收入测算如下：

单位：万元

项目	2023 年	2024 年 E	2025 年 E	2026 年 E
营业收入	2,717,011.03	3,260,413.23	3,749,475.22	4,124,422.74

(2) 未来三年经营活动现金流净额合计

公司近三年经营活动产生的现金流量净额与营业收入的比值情况如下：

单位：万元

项目	2021 年	2022 年	2023 年
经营活动产生的现金流量净额	45,875.38	522,913.67	158,620.26
营业收入	1,547,050.27	3,507,495.71	2,717,011.03
比例	2.97%	14.91%	5.84%

最近三年，公司经营活动产生的现金流量净额占营业收入比例的平均值为 7.91%。假设未来三年经营活动现金流净额占对应期间营业收入比例与上述期

间平均占比水平保持一致，则未来三年经营活动现金流净额测算如下表所示：

单位：万元

项目	2024 年 E	2025 年 E	2026 年 E
预测营业收入	3,260,413.23	3,749,475.22	4,124,422.74
预测经营活动现金流量净额	257,790.01	296,458.51	326,104.36
未来三年经营活动现金流净额合计	880,352.87		

3、最低货币资金保有量（日常运营需要）

最低现金保有量系公司为维持其日常营运所需要的最低货币资金金额，以应对客户回款不及时，支付供应商货款、员工薪酬、税费等短期付现成本。公司管理层结合经营管理经验、现金收支等情况，假设最低保留 3 个月经营活动现金流出资金。2023 年度，公司月均经营活动现金流出为 163,930.52 万元，以此确定最低资金保有量为 491,791.55 万元。

4、已审议的重大投资项目资金需求

公司当前已通过审议程序且在建的重点项目包括义乌六期（本次募投项目）及配套 15GW 组件项目，珠海基地 10GW 配套组件项目、济南 10GW 电池及组件项目（济南一期）、义乌基地 PERC 电池产能技改项目及 15GW 高效晶硅太阳能电池项目（滁州一期）等。在不考虑其他已履行审批程序的投资项目资金支出的情况下，仅考虑本次募投项目，公司的重大投资项目资金需求为 851,589.88 万元。

5、未来三年预计现金分红金额

公司历来重视对股东的回报。最近三年，公司累计现金分红额占最近三年年均归属于母公司净利润的比例为 80.62%（剔除亏损年份的影响）；其中，因公司 2021 年出现亏损，当年并未进行现金分红，而待公司实现扭亏为盈后，公司恢复对股东的正常回馈，2022 年的分红比率为 30.71%、2023 年分红比例为 69.84%（集中竞价方式现金回购）。

公司最近三年归母净利润率的平均值为 4.71%（剔除亏损年份的影响），参考前述关于 2024 年至 2026 年营业收入的预测，预计未来三年公司实现的年均可分配利润为 174,808.69 万元。假定未来三年公司累计现金分红占未来三年

实现的年均可分配利润的比例和最近三年水平保持一致（剔除亏损年份的影响），即 80.62%（仅为示意性测算，不构成分红承诺），预计公司未来三年现金分红金额合计为 140,930.76 万元。

综上，公司目前整体资金缺口约 472,942.29 万元，大于本次计划募集资金总额 350,000.00 万元。本次募集资金规模具有合理性和必要性。

（二）公司资产负债率与同行业可比公司的对比

报告期各期末，同行业可比上市公司资产负债率与公司的资产负债率对比如下：

公司简称	资产负债率（%）		
	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
通威股份	55.08	49.57	52.80
润阳股份	未披露	79.17	81.39
晶科能源	73.99	74.73	81.40
中润光能	未披露	79.38	95.56
钧达股份	74.39	88.45	94.76
隆基绿能	56.87	55.39	51.31
平均值	65.08	71.20	72.63
发行人	74.47	63.31	68.82

报告期各期末，公司资产负债率分别为 68.82%、63.31%和 74.47%，2021 年末及 2022 年末略低于同行业可比公司平均水平，2023 年末高于行业平均水平。报告期内，公司各期末资产负债率皆在 60%以上，处于较高水平，截至 2023 年末已超过 70%。考虑到公司持续进行的电池及组件产线建设，对资金的需求持续增加，债务融资比例、尤其是长期债务融资需求持续提升，不排除可能进一步推高公司的资产负债率。本次向特定对象发行股票部分募集资金用于补充流动资金后，将在一定程度上缓解公司的经营资金压力，使公司的资产负债率有所下降，资产负债结构得以优化。公司偿债能力和抗风险能力在一定程度上得到提升，有利于公司的长期稳健发展。

（三）说明其他货币资金金额较大的原因及合理性

其他货币资金主要由银行承兑汇票保证金、信用证保证金、保函保证金、远期外汇合同保证金、银价套期保值保证金、借款保证金、房租保证金、股票

回购账户余额及利息等构成。报告期内发行人其他货币资金明细如下：

单位：万元

项目	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
银行承兑汇票保证金、保证金 结息及信用证保证金	284,620.36	274,097.67	179,626.58
保函保证金	7.65	200.00	-
远期外汇合同保证金	883.00	440.15	1,420.69
银价套期保值保证金	-	-	10,000.00
借款保证金	8,250.00	4,491.32	18,452.27
房租保证金	32.31	30.37	-
股权回购证券账户款项	3,133.54	-	-
合计	296,926.86	279,259.50	209,499.53

报告期各期末，公司其他货币资金余额分别为 209,499.53 万元、279,259.50 万元和 **296,926.86 万元**，其他货币资金余额的波动主要受银行承兑汇票保证金的影响。公司所处行业普遍使用票据结算，报告期内公司存在开具票据用于支付采购款的情形。报告期内，公司银行承兑汇票保证金与应付票据规模的对比情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
用于开具银行承兑汇票保证金	261,716.09	225,809.45	160,251.99
应付票据—存入保证金开具	773,632.49	536,074.04	429,804.28
用于开具银行承兑汇票保证金 占应付票据（存入保证金开 具）比例	33.83%	42.12%	37.28%

报告期内，随着公司经营规模的快速增长，为加强现金流管理，保障运营资金的充裕，公司逐步增加了通过银行承兑汇票进行支付的情况，使得报告期内公司应付票据余额呈现快速上升的趋势。而报告期内公司应付票据多以缴纳保证金方式开具，使得保证金规模亦随之快速增加，从而推高了其他货币资金余额。**2022 年公司保证金占应付票据（存入保证金开具）比例较高，主要系当年 50%-100% 保证金的银行承兑汇票占比较高，而 2023 年多为 30% 保证金的银行承兑汇票，使得 2023 年保证金占应付票据（存入保证金开具）比例有所降低。**保证金规模能够与公司经营业务有效匹配。

综上，其他货币资金主要为公司开展经营活动提供的各类保证金，与公司

经营业务能够有效匹配，具备合理性。

三、结合本次募投项目中非资本性支出的金额情况，测算本次募投项目中实际补充流动资金的具体数额及其占本次拟募集资金总额的比例，是否超过30%

义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目的相关投资构成如下：

单位：万元

序号	投资项目	投资金额	是否为资本性支出	拟使用募集资金金额
1	建设投资合计	788,001.35	-	300,000.00
1.1	设备购置	572,872.00	是	300,000.00
1.2	机电设备及安装工程	160,000.00	是	
1.3	土建工程费用	41,000.00	是	
1.4	其他工程及费用	2,170.00	是	
1.5	土地购置费	3,850.85	是	
1.6	预备费用	8,108.50	否	-
2	铺底流动资金	63,588.53	否	-
项目总投资		851,589.88	-	300,000.00

“义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目”中的非资本性支出系流动资金，非资本性支出均不使用本次募集资金，以公司自筹资金投入。本次募集资金拟用于补充流动资金金额为 50,000.00 万元，占募集资金总额的比例为 14.29%，未超过 30%，符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定。

四、效益测算中销量、单价、毛利率、净利率等关键测算指标的确定依据，是否已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素，预计硅片采购价格逐年下降的谨慎性，预测毛利率高于前次募投及报告期平均水平、预测期间费用率低于前次募投的合理性，本次募投效益测算结果是否谨慎合理

（一）效益测算中销量、单价、毛利率、净利率等关键测算指标的确定依据，是否已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素，预计硅片采购价格逐年下降的谨慎性

1、预计效益实现情况

本次募投项目达产后，将新增年产 15GW 高效 ABC 电池的生产产能。本项目税后财务内部收益率为 **14.55%**，税后投资回收期为 **5.10 年**，具有良好的经济效益。本项目建设期为 18 个月，投产后整体效益测算情况如下：

单位：万元

项目	T+1 年	T+2~T+10 年均值
营业收入（不含税）	563,178.52	726,049.90
营业成本	472,562.42	558,605.26
利润总额	56,262.22	126,126.16
净利润	47,822.89	107,207.24
毛利率	16.09%	23.02%
财务内部收益率（税后）		14.55%
项目投资回收期（税后，不含建设期）（年）		5.10

2、关键测算指标的确定依据及合理性

（1）销量

本项目生产的产品为基于 ABC 技术的光伏电池片，主要应用于公司 N 型组件环节的生产制造，不直接对外销售，不直接形成营业收入等经济效益。为方便理解项目效益，假设本项目产品全部对外销售，并据此进行效益测算。

本项目初始设计产能为 15GW，运营期第一年为产能爬坡期，达产率 75%；第二年开始完全达产。随着持续的技术优化和工艺改进，ABC 电池的性能将得到持续提升。就量产转换效率而言，发行人 ABC 电池的平均转换效率已由前次募投项目的 25.50% 提升至当前的 **27.0%**。为充分反应技术优化带来的转换效率提升，假设 T2 年的转换效率为 **27.0%**，考虑技术进步并审慎估计，**T3~T5 年转换效率分别提升至 27.22%、27.30%和 27.33%**，自 T6 年开始达到稳定，则本项目预测期内对应产能如下所示：

单位：GW

项目	T+1 年	T+2 年	T+3 年	T+4 年	T+5 年	T+6 年~T+10 年
产能	11.47	15.29	15.41	15.46	15.47	15.47

本项目产品销量按照项目设计产能测算。发行人有关新增产能的消化措施

详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势……/（二）新增产能消化措施，是否存在产能消化风险”的相关回复。

（2）单价

本次募投项目生产的 ABC 电池不直接对外销售，在加工成组件后最终以 ABC 组件的形式对外销售。公司当前已有部分 ABC 组件产能建成投产，且公司已与多家合作伙伴就 ABC 组件的销售签署了相关销售合同、框架协议或渠道协议，并已实现销售收入。考虑到公司当前实现收入的产品主要为单价更高的分布式产品，而本次募投以集中式产品为主，出于谨慎性原则，ABC 电池预测期首年销售单价的计算以发行人当前 ABC 组件的销售价格为基础，给予适当折扣，并扣减掉行业内不含电池片的组件成本的平均值，推导出应用于集中式场景的 ABC 电池的市场销售单价。具体测算情况如下：

单位：含税，元/W

项目	报价来源		均值
	PVInfoLink	SMM	
182mm N 型单晶太阳能电池片①	0.41	0.41	0.41
182mm N 型 TOPCon 组件②	0.94	0.90	0.92
不含电池片的组件成本③=②-①	0.53	0.49	0.51
发行人预测应用于集中式场景的 ABC 组件的销售单价④			1.07
ABC 电池预测期首年单价⑤=④-③			0.56

注：以上报价为截至 2024 年 4 月 17 日的报价水平。

2023 年下半年以来，受上游原材料价格持续下降，产业链结构性产能过剩等因素的影响，电池片及组件价格出现大幅下滑，已跌至历史低位，具体情况如下：

项目	电池片（元/W）		组件（元/W）	
	单晶 182 PERC 电池	182 TOPCon 电池	182 PERC 双玻组件	182 TOPCon 双玻组件
当前价格	0.35	0.41	0.88	0.94
2020 年以来最高价	1.35	1.15	2.00	2.05
当前价格较最高价跌幅	74.07%	64.35%	56.00%	54.15%

注：上表数据来源于 PV Infolink，当前价格为 2024 年 4 月 17 日价格。

如上表所示，当前电池片及组件价格均已跌至历史低位，且产业链部分企业已出现毛利率为负的情况，利润水平承压倒逼产能出清加速，相当规模的落后或非优质产能将被淘汰，结构性产能过剩的情况将得到有效缓解，价格进一步下行的空间将十分有限。随着落后产能快速出清、市场需求逐步回暖，产业链供需达到新的平衡，电池片及组件价格有望于 2024 年下半年企稳回升。在销售单价预测中，也充分考虑了产能出清、竞争加剧及技术升级对销售价格的影响。预测期首年销售单价为 0.56 元/W（含税），第二年较首年上涨 3%，第三年稳定，第四年和第五年价格逐年下降，下降幅度为 5%，自第六年开始达到稳定。

因此，本次募投产品销售单价的预测在参考 ABC 组件当前售价的基础上，结合行业内不含电池片的组件成本，推导出 ABC 电池片售价，计算方式符合谨慎性原则。同时充分考虑了产业链价格变化趋势、生产工艺进步和市场竞争凸显对电池片销售单价的影响，使得预测期内销售单价变动整体呈现下降趋势，符合行业惯例和发行人同类产品的价格变动周期，故销售价格预测具有谨慎性。

（3）毛利率

本项目的预计平均毛利率为 22.32%，系根据（销量×不含税单价-营业成本）/（销量×不含税单价）计算所得。本项目的营业成本主要包括直接材料费、直接人工成本、制造费用等。

①直接材料费：直接材料通过单位材料成本和材料用量进行预测。本项目直接材料包括单晶硅片、浆料、TCO、特气及大宗气体、化学品及添加剂以及其他辅助材料等。主要原材料的单位材料成本系根据可研报告编制时相关材料的市场公允价格，结合公司历史相同/相似原材料的采购价格波动情况，考虑产业链价格波动、市场竞争、生产工艺进步和产能匹配对原材料价格的影响等因素综合确定，在预测期内呈现出不同比例的下降趋势，系行业内同类项目进行效益测算的常用方法。其中，单晶硅片价格，预测期首年为 1.59 元/片，系根据 PV Infolink 和 SMM 于 2024 年 4 月 17 日报价的平均值综合确定。考虑到硅片价格已跌至历史低点，在产业链供需到达新的平衡后有望探底回升，故预测

硅片价格自预测期第二年及第三年有所上涨，涨幅预计分别为 10%和 4%，自测算期第四年和第五年逐年下降，结合历史采购经验预计下降幅度分别为 5%和 3%，自测算期第六年开始价格达到稳定。

因此，本次测算已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素的影响，预计硅片采购价格逐年下降具备谨慎性。

②直接人工成本：按照公司实际情况预计生产制造中直接人工的平均薪酬，测算期前 5 年按照每年 3%的增长幅度计算，之后达到稳定。

③制造费用：主要包括燃料动力费、折旧费、间接人工成本、修理费等。

A、燃料动力费：主要包括水和电，按照历史生产经验及本项目实际产能估算消耗量，结合项目所在地能源单价进行预测。

B、折旧费：该募投项目属于新建项目。根据相关会计政策，该项目所产生的折旧费用主要包括计入项目设备设施和厂房建筑物等的折旧费用。公司从固定资产达到预定可使用状态的次月起按年限平均法计提折旧，按固定资产的类别、估计的经济使用年限和预计的净残值率分别确定折旧年限和年折旧率如下：

类别	折旧方法	折旧年限（年）	残值率（%）	年折旧率（%）
房屋及建筑物	年限平均法	20	5.00	4.75
机器设备	年限平均法	5-10	5.00	9.50-19.00
运输设备	年限平均法	4	5.00	23.75
电子设备	年限平均法	3	5.00	31.67

C、间接人工成本：本项目按照公司实际情况预计生产制造中间接人工的平均薪酬，测算期前 5 年按照每年 3%的增长幅度计算，之后达到稳定。

D、修理费：本项目按照设备折旧费的 5%估算。

（4）净利率

本项目的平均销售净利率为 15.17%。净利润系根据毛利-期间费用-税金及附加-所得税计算所得，其测算过程和测算依据如下：

①期间费用

A、销售费用：参考公司最近三年销售费用构成明细，结合项目实际情况、产品特性、客户开发计划及渠道开拓进度，预计测算期前三年销售费用率相对较高分别为 0.8%、0.6%和 0.6%，后续随着规模效应及渠道铺设成果的凸显，销售费用率下降并保持至 0.4%。

B、管理费用：参考公司最近三年管理费用构成明细，结合项目实际情况、公司历史建设项目管理费用变动趋势及现有管理资源的支持，预计测算期前三年管理费用率分别为 1.8%、1.5%和 1.5%，后续随着规模效应显现与管理效率持续提升，管理费用率下降并保持至 1.2%。

C、研发费用：根据历史研发投入情况，新基地投产后前三年通常会投入专项研发，包括技术研发和对新产线进行工艺优化，**考虑到本次募投项目已为第二代 ABC 技术，系统性研发工作已取得明显成果，后续研发将以新增特定技术或工艺优化为主，故预计测算期内研发费用率均为 3.5%。**

②税金及附加

本项目增值税税率为 13%，城市维护建设税按实际缴纳的流转税的 7%计缴，教育费附加按应缴纳的流转税及当期免抵增值税额的 3%计缴，地方教育费附加按应缴纳的流转税及当期免抵增值税额的 2%计缴。

③所得税

本项目实施主体为发行人全资孙公司浙江爱旭，浙江爱旭为高新技术企业，所得税按 15%计算。

报告期内，发行人净利率分别为-0.75%、6.64%和 **2.79%**。本项目的平均销售净利率为 **15.17%**，高于发行人报告期内净利率水平，主要系本项目产品为附加值更高的 ABC 电池，其毛利率高于发行人报告期内的主营产品 PERC 电池，同时发行人期间费用包括财务费用而本次募投测算未考虑债务融资。

综上，本次效益测算中关键测算指标具有确定的依据，并已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素的影响，预计硅片采购价格逐年下降具备谨慎性。

(二) 预测毛利率高于前次募投及报告期平均水平、预测期间费用率低于

前次募投的合理性，本次募投效益测算结果是否谨慎合理

1、预测毛利率高于前次募投及报告期平均水平的合理性

本次募投项目毛利率与前次募投、报告期平均毛利率的对比情况如下：

项目	测算披露时间	募投项目	技术路线	毛利率
报告期平均毛利率			PERC 电池 为主	11.67%
前次募投	2022 年 8 月	珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目	ABC 电池	19.65%
本次募投	2024 年 4 月	义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目		22.32%

(1) 本次募投与前次募投的毛利率对比

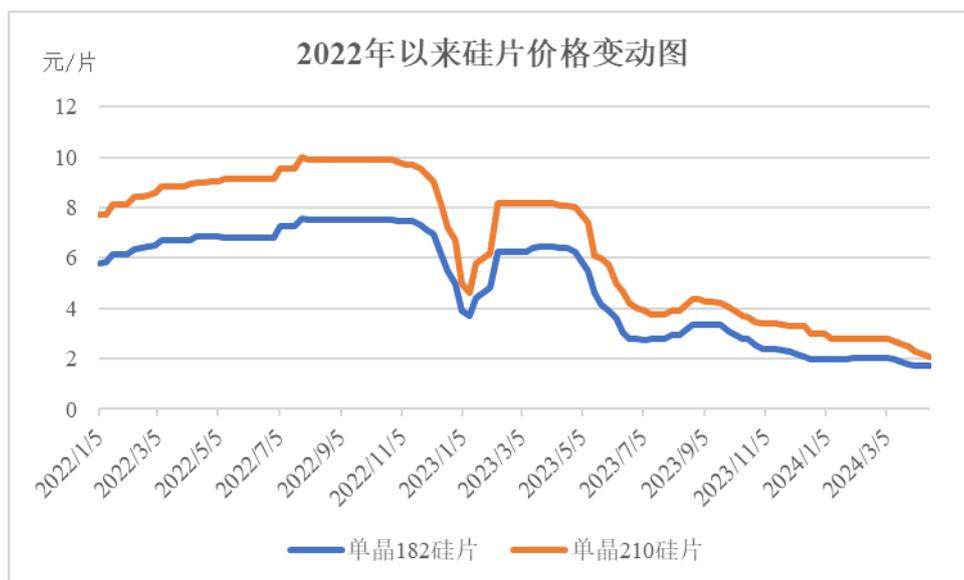
本次募投项目为 ABC 电池片的扩产，其预计效益较前次募投相比有明显提升，具体对比情况如下：

项目	本次募投	前次募投	说明
技术路线	第二代 ABC 电池	前次募投早期生产的电池为第一代 ABC 电池，通过持续的技术改进和工艺优化，可陆续升级为第二代 ABC 电池	均为 ABC 技术，但本次募投电池代次得到提升
测算时点	2024 年 4 月	2022 年 8 月	测算时点不同
转换效率	27.0%，并考虑工艺优化后转换效率逐步提升	25.50%	技术升级和工艺改进使得本次募投光电转换效率更高。根据传统经验，电池转换效率每提升 1%，发电成本可下降 7%
销售单价	预测期首年销售单价为 0.56 元/W（含税），第二年较首年上涨 3%，第四年和第五年价格逐年下降，下降幅度为 5%，自第六年开始达到稳定	预计测算期首年销售单价为 1.44 元/W（含税），第二年至第五年价格逐年下降，下降幅度为 5%-7%，自第六年开始达到稳定	当前电池片及组件价格均已跌至历史低点，利润水平承压倒逼产能出清加速，预计电池片价格有望于 2024 年下半年企稳回升。在销售单价测算中，充分考虑了产能出清、竞争加剧及技术升级对销售价格的影响，本次募投测算中销售单价考虑先上涨后下降的趋势，相较前募有利于毛利率的提升
硅片单位成本	预测期首年硅片单位采购成本为 1.59 元/	测算期首年硅片单位采购成本为 7.50 元/片	2023 年下半年以来硅片价格出现大幅下跌，不

	片(含税), 第二年及第三年有所上涨, 涨幅分别为 10%和 4%, 自第四年和第五年逐年下降, 下降幅度分别为 5%和 3%, 自第六年开始达到稳定	(含税), 第二年至第五年价格逐年下降, 下降幅度为 5%-8%, 自第六年开始达到稳定	同测算时点下硅片采购单价出现较大差异, 使得本次募投测算毛利率出现上升
平均毛利率	22.32%	19.65%	转换效率提升及原材料成本大幅下降导致毛利率升高

如上表所示, 前次募投的项目的实施为本次募投项目的建设提供了丰富的技术经验。发行人在前次募投的基础上进行了持续的技术优化和工艺改进, 使得本次募投项目生产的 ABC 电池转换效率由前次募投的 25.50% 提升至 27.0%。更高的转换效率赋予了本次募投项目更高的溢价空间, 有利于毛利率的提升。

报告期内, 上游硅片价格因产能错配导致供需失衡, 使得生产电池片的最重要原材料硅片价格出现大幅波动。2021 年初至 2022 年 10 月, 硅片价格出现大幅上涨, 而 2022 年 11 月以来因行业产能陆续释放使得硅片价格出现大幅下跌, 导致不同测算时点下硅片采购单价出现较大差异, 故而对募投项目经济效益的测算造成较大影响。2022 年以来, 210mm 及 182mm 尺寸硅片单价变动情况如下图所示:



数据来源: PV infoLink

综上, 本次募投项目预计毛利率高于前次募投系考虑了技术升级及工艺改

造导致转换效率提升、不同测算时点下原材料价格的较大差异对毛利率的影响，具备合理性。

(2) 本次募投与报告期平均毛利率的对比

发行人报告期内主营产品**主要**为单晶 PERC 太阳能电池，其平均毛利率与本次募投项目生产的 ABC 电池的毛利率对比情况如下：

类别	年度	毛利率
发行人现有单晶 PERC 太阳能电池片	2023 年	16.76%
	2022 年	13.06%
	2021 年	5.18%
	平均值	11.67%
本次募投		22.32%

自 2021 年以来发行人主要原材料硅片价格出现快速大幅上涨，进一步压缩了主营产品的毛利空间，同时受**宏观经济形势变化**、能耗双控限电等因素的影响，严重降低了发行人的产能利用率，使得发行人单晶 PERC 太阳能电池毛利率于 2021 年出现较大幅度下降。虽然自 2022 年以来导致毛利率下滑的不利因素已经或逐步消除，但截至 2022 年末仍未恢复至正常水平。**2023 年**，发行人毛利率持续提升，发行人前三季度毛利率达到 19.72%，但自 2023 年下半年以来，尤其第四季度，产业链价格大幅下跌，电池片及组件价格均出现大幅下滑，挤压了发行人的盈利空间，导致发行人全年毛利率较前三季度出现下滑。因此，发行人报告期内 PERC 电池毛利率波动较大，其平均值并不能稳定地反应其内在盈利能力和商业价值。

此外，因 ABC 电池相较 PERC 电池具有更优的产品性能和更高的附加值，具有相当的代次优势和较高的稀缺性，使得募投产品在推出时毛利率较公司现有单晶 PERC 电池具有更高的产品溢价。因此本次募投项目毛利率高于发行人报告期内的平均毛利率水平具备合理性。

2、预测期间费用率低于前次募投的合理性

本次募投项目在参考前次测算的基础上，充分考虑了前次募投对本次募投项目的协同促进以及资源赋能，部分期间费用无需重复投入，使得本次募投期

间费用的测算低于前次募投，具备商业合理性。具体情况如下：

项目	本次募投	前次募投	说明
销售费用率	预计测算期前三年销售费用率相对较高分别为 0.8%、0.6%和 0.6%，后续随着规模效应及渠道铺设成果的凸显，销售费用率下降并保持至 0.4%	预计测算期前三年销售费用率相对较高分别为 1.2%、0.8%和 0.8%，后续随着规模效应及渠道铺设成果的凸显，销售费用率下降并保持至 0.5%	ABC 电池量产前，发行人主要产品为 PERC 电池，其销售模式为直接对外销售至组件企业，多为直销模式；ABC 电池量产后，不直接对外销售，待加工为 ABC 组件后对外销售至终端发电企业，且多采用经销模式。前次募投为 ABC 电池的首期量产，销售模式的转变使得前次募投需投入较多的销售费用，以推动渠道建设。本次募投为前次募投的扩产，可借鉴前次募投的渠道开拓成果，避免重复投入，故本次募投的销售费率低于前次募投具备合理性
管理费用率	预计测算期前三年管理费用率分别为 1.8%、1.5%和 1.5%，后续随着规模效应显现与管理效率持续提升，管理费用率下降并保持至 1.2%。	预计测算期前三年管理费用率分别为 2.3%、2.1%和 2.1%，后续随着规模效应显现与管理效率持续提升，管理费用率下降并保持至 2.0%	本次募投建设地为浙江义乌，可获得公司义乌基地的管理资源支持；而前次募投的建设地为珠海，并无现成管理资源的支持，因此前次募投管理费用率高于本次募投具备合理性
研发费用率	预计测算期研发费用率保持为 3.5%	预计测算期前三年研发费用率均为 4.0%，后续年度保持为 3.7%	考虑到本次募投项目已为第二代 ABC 技术，系统性研发工作已取得明显成果，后续研发将以新增特定技术或工艺优化为主，故预计测算期内研发费用率均为 3.5%，较前次募投有所减少。

由以上分析可知，本次募投项目预测的期间费用率低于前次募投具有合理性。

综上所述，本次募投项目的效益测算具备合理性和谨慎性。

五、公司针对上述事项履行的决策程序和信息披露情况

1、2023 年 6 月 27 日，发行人召开了第九届董事会第十三次会议，审议通过了《关于公司符合向特定对象发行 A 股股票条件的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案的议案》等与本次发行相关的议案。

2、2023 年 7 月 17 日，发行人召开了 2023 年第二次临时股东大会，审议通

过了《关于公司符合向特定对象发行 A 股股票条件的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案的议案》等与本次发行相关的议案。

3、2023 年 7 月 27 日，发行人召开了第九届董事会第十四次会议，审议通过了《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案（修订稿）的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的论证分析报告（修订稿）的议案》、《关于公司 2023 年度向特定对象发行 A 股股票募集资金使用可行性分析报告（修订稿）的议案》等与本次发行相关的议案。

4、2024 年 4 月 25 日，发行人召开了第九届董事会第二十六次会议，审议通过了《关于调整 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》、《关于 2023 年度向特定对象发行 A 股股票预案（第二次修订稿）的议案》、《关于 2023 年度向特定对象发行 A 股股票方案的论证分析报告（第二次修订稿）的议案》、《关于 2023 年度向特定对象发行 A 股股票募集资金使用可行性分析报告（第二次修订稿）的议案》、《关于 2023 年度向特定对象发行 A 股股票摊薄即期回报与填补措施（修订稿）的议案》等与本次发行相关的议案。

上述决议及相关信息披露文件已在中国证监会及上交所指定网站披露。

综上，发行人就本次发行相关事项已履行了完整的内部决策程序并完成信息披露，符合法律、行政法规及上海证券交易所的相关规定。

六、保荐机构及申报会计师核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、查阅了本次募投项目的可行性研究报告，了解本次募投项目投资金额的具体构成，计算其中资本性支出及非资本性支出的占比，了解并复核本次募投项目投资测算及效益测算的依据及过程；

2、查阅发行人报告期内的历年审计报告、年度报告、同行业可比公司年度报告等，了解发行人的业务发展情况、现金流情况、资产构成、利润分配和资金占用情况，复核发行人营运资金测算表，分析发行人本次募集资金规模的合理性；访谈发行人管理层，了解及分析其他货币资金较大的原因及合理性；

3、了解本次募投关键测算指标的依据，复核前次募投的测算过程并与本次募投作对比分析，分析其测算的谨慎性和合理性；

4、获取并查阅发行人与本次募投项目有关的三会决议，核查发行人的程序履行及信息披露情况。

(二) 保荐机构及申报会计师核查结果

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、本次募投项目投资金额测算依据及测算过程合理；

2、本次募集资金规模合理，其他货币资金主要为发行人开展经营活动提供的各类保证金，与发行人经营业务能够有效匹配，具备合理性；

3、本次募集资金拟用于补充流动资金的金额未超过募集资金总额的 30%，符合《证券期货法律适用意见第 18 号》的相关规定；

4、本次募投效益测算中关键指标的测算具有确定的依据，并已考虑原材料价格波动、市场竞争等因素的影响，预计硅片采购价格逐年下降具备谨慎性。本次募投预测的毛利率及期间费用率与前次募投及报告期相关数据存在一定差异具备合理性。本次募投项目的效益测算谨慎合理；

5、发行人已就本次募投项目相关事项履行了必要的内部决策程序和信息披露义务。

问题 4、关于经营情况

根据申报材料，1) 报告期内，公司营业收入分别为 966,374.38 万元、1,547,050.27 万元、3,507,495.71 万元和 774,548.66 万元；净利润分别为 80,621.75 万元、-11,580.36 万元、232,857.37 万元和 70,162.99 万元；2) 报告期内，公司主营业务毛利率分别为 14.85%、5.55%、13.73%和 18.12%。公司电池业务的主要原材料为单晶硅片，硅片原材料为硅料，市场价格呈现较大的波动性；3) 发行人其他非流动资产主要系预付工程设备款，报告期内分别为 9.51 亿元、0.36 亿元、6.26 亿元和 6.59 亿元；4) 报告期内，境外收入占主营业务收入的比例分别为 12.37%、14.29%、11.78%和 14.43%。

请发行人说明：（1）公司所处行业的竞争格局、市场空间及发展趋势，公司市场地位和竞争优势、产品和技术先进性、客户基础、未来战略布局及资源投入计划；（2）发行人原来的 PERC 电池产线升级转换为 N 型 ABC 电池产线的可行性，相关固定资产是否存在减值风险；（3）结合上游原材料采购价格、产品销售价格、开机率、产业链位置、行业竞争环境、发行人主要竞争优势以及同行业可比公司情况等，定量说明报告期收入快速增长、净利润及毛利率波动较大的原因及合理性；（4）主要原材料价格波动对发行人产品价格及毛利率的影响机制，未来发行人产品价格及毛利率是否存在进一步下降的风险，公司应对上游原材料价格波动的具体措施；（5）结合账龄、预付对象、建设进度、期后结转情况，说明预付工程款金额较大的合理性。

请保荐机构及申报会计师核查并发表明确意见，并说明对境外收入的核查过程、核查比例及核查结论。

回复：

一、公司所处行业的竞争格局、市场空间及发展趋势，公司市场地位和竞争优势、产品和技术先进性、客户基础、未来战略布局及资源投入计划

（一）公司所处行业的竞争格局

发行人所处行业的竞争格局详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势……/（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性/4、竞争格局”的相关回复。

（二）市场空间

当前全球能源体系正加快向低碳化转型，可再生能源规模化利用与常规能源的清洁低碳化将是能源发展的基本趋势，太阳能作为可再生能源的重要组成部分近年来发展迅速。目前光伏发电占全球能源消耗总量的比例仍相对较小，未来增长空间巨大。有关发行人所处行业的市场空间详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势……/（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性/3、市场需求”的相关回复。

（三）行业发展趋势

有关发行人所处行业的发展趋势详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势...../（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性/1、行业现状及发展趋势/（2）行业发展趋势”的相关回复。

（四）公司市场地位

经过多年的发展，发行人已成长为全球最大的先进太阳能电池生产企业之一。根据 PV InfoLink 的统计数据，发行人 2018 年度-2023 年度电池出货量均排名全球第二（不计入垂直整合厂对自有组件产能的出货），出货量排名稳固且主要客户为全球排名前列的组件厂商。发行人主要产品为高效太阳能电池片，根据 CPIA 相关数据，2020 年-2022 年，发行人高效太阳能电池片总产量分别为 13.3GW、19.5GW 与 33.7GW，占全球光伏电池产量比例分别为 8.14%、8.71% 与 9.20%，市场份额稳步提升。

发行人在高效太阳能电池领域，具有领先的技术优势。2017 年发行人通过浙江义乌一期项目的建设，顺利推进 PERC 电池产业化，是行业内较早转型涉足 PERC 电池的企业之一。随着管式 PERC 量产技术顺利实现大规模商业化，发行人 2018 年单面/双面 PERC 电池的出货量位居全球第一。发行人敏锐把握市场未来“大面积电池”的发展趋势，于 2020 年 1 月全球首发并量产 210mm 大尺寸电池，于 2020 年 7 月实现了 182mm 大尺寸电池的生产，在行业内率先大规模布局大尺寸电池产能，当年度大尺寸电池出货量全球第一。

此外，发行人首创 ABC 电池技术并拥有该技术的完整自主知识产权，具备很高的量产转换效率上升空间，目前平均量产转换效率达到 27.00%。发行人采用 ABC 技术生产的 54 版型组件量产平均功率达到 465W、72 版型组件量产平均功率达到 645W、78 版型组件量产平均功率达到 665W，可为全球客户提供单面和双面背接触高效组件产品。因全球首创无银化量产工艺，ABC 电池在降低生产成本方面有很大提升空间，有望在未来市场竞争中取得先机。

（五）公司竞争优势

1、竞争优势

（1）技术创新及产品优势

发行人深耕太阳能电池片领域多年，积累了雄厚的技术实力，在光伏电池片领域具有技术领先地位。发行人基于强大的技术积累，自 2017 年自行研发并推出“管式 PERC 电池技术”，成为行业内较早转型涉足 PERC 电池的企业之一；管式 PERC 技术是一项基础性高效电池技术，可以叠加双面、半片、SE、多主栅等一系列新技术。发行人在管式 PERC 技术的基础上，叠加 SE 技术，推出 SE-PERC 电池；叠加双面技术，推出 PERC 双面电池，使得公司产品转换效率、发电能力不断提升，受到下游客户的一致好评。2019 年 2 月，发行人成功推出新一代产品——方单晶电池，电池转换效率可达 22.5%，可兼容半片、MBB 等技术，72 版型组件封装效率可达 415W，极大提升了组件的发电效率。2019 年 7 月，公司全球首发并率先量产 166mm 尺寸高效太阳能电池。同时，公司敏锐把握市场未来“大面积电池”的发展趋势，在较大尺寸 PERC 电池领域取得诸多突破，于 2020 年 1 月全球首发并量产 210mm 大尺寸电池；2020 年 7 月，公司顺利量产 182mm 大尺寸电池，在行业内率先布局先进的大尺寸电池产能；近年来，公司基于对光伏行业发展的深刻理解和技術积累，通过深度研发和技术创新，不但成功突破了全背接触电池（包括 ABC）的技术壁垒，成功实现了 GW 级别的大规模量产，还全球首创光伏电池无银化**量产工艺**，解决了限制行业快速发展的“银耗”障碍。

同时，发行人推出了采用 ABC 电池的新型组件，其中 54 版型组件**量产平均功率达到 465W**，72 版型组件**量产平均功率达到 645W**、78 版型组件**量产平均功率达到 665W**。2023 年 4 月，公司基于 ABC 电池技术的组件产品凭借其杰出的创新设计和卓越的产品性能，荣获“2023 年德国红点奖”。2023 年 5 月，公司获得 PVBL（光伏品牌实验室 Photovoltaic Brand Lab）颁发的“2023 全球光伏品牌 100 强”、“2023 全球最具创造力企业奖”。2023 年 6 月，在德国慕尼黑国际太阳能技术博览会上，公司高效率 ABC 组件凭借其突破性的创新技术获得国际专家评委会的高度认可，从全球最终入围的十家企业中脱颖而出，赢得“Intersolar AWARD 2023 创新太阳能技术大奖”。2023 年 3 月至 2024 年 4 月，公司生产的 ABC 组件连续登榜光伏行业权威媒体《Taiyang News》组件量产效率排行榜第一。2023 年 11 月，在罗马尼亚展会期间，公司 ABC 组件荣获

“CISolar 大奖”；2023 年末，在“光能杯”光伏行业年度评选中，ABC 系列组件斩获“年度产品大奖”等荣誉。

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人及子公司拥有境内外专利合计 **1,113** 项，其中发明专利 **225** 项，被国家知识产权局评为“国家知识产权优势企业”，先后荣获第二十一届和第二十二届“中国专利优秀奖”，并荣获天津市知识产权局颁发的“天津专利金奖”。

(2) 人才储备优势

发行人深耕晶硅电池领域十余年，建立了一支拥有强大技术实力和深厚专业素养的国际化研发团队，凝聚了一大批全球光伏及半导体领域的优秀技术、管理人才。除了来自 Fraunhofer ISE、Forschungszentrum Jülich、IPV 等世界著名光伏技术研究院校以及中科院、日本京瓷、韩国三星和台积电等国际先进半导体企业的技术、管理人才外，发行人还构建了高效的内部人才发展体系，培养出一大批具备国际竞争力的创新性技术、管理人才，孵化出一大批全球领先的科研成果，并成功应用到公司的各项经营活动中。截至 2023 年 12 月 31 日，公司共有员工 **14,240** 人，其中研发人员 **2,528** 人，占员工总数的 **17.75%**。2023 年度公司投入研发费用约 **12.24** 亿元，公司后续还将继续加大研发投入，巩固技术领先优势，保障长期高质量发展。

(3) 生产规模及成本控制优势

“531 新政”加快了行业落后产能的淘汰，提高了行业集中度；“平价上网”推动光伏产业向高质量发展，刺激了高效电池片的需求。在把握技术优势的同时，发行人也不断开展先进生产产能的建设，一方面推动储备的先进技术实现产业化，另一方面为市场客户日益增长的需求提供充足的产品供应保障。报告期内，随着义乌、天津、珠海等新增产能项目的陆续建设完成，公司产能规模快速增长，在巩固公司规模领先优势的同时，能有效减少生产运营和经营管理的成本，依靠规模效应带来成本的降低，保障成本竞争优势。公司当前已建成投产 ABC 电池及组件产能约 **12GW**，同时正在实施升级改造项目，将现有 PERC 电池产能升级改造为 TOPCon 电池产能，以满足终端客户的特定需求，逐步完成对 PERC 电池产能的替代。预计至 2025 年底，公司将建成投产约 **35GW**

ABC 电池及组件产能以及约 40GW TOPCon 电池产能。未来公司将结合客户需求和战略规划，继续加大 N 型电池先进产能的建设，降低公司的生产成本，增强公司在光伏行业中的竞争力。

（4）市场及品牌优势

公司深耕光伏行业多年，通过持续的研发投入和品质提升，不断推出具有更高发电效率、更优性价比的电池产品，努力降低度电成本，为客户创造更大的商业价值，使得公司品牌在业内具有较高的知名度。公司产品销往亚洲、欧洲、北美及大洋洲数十个国家和地区，核心客户基本涵盖了包括全球前十大光伏组件生产企业在内的市场主流光伏企业，并为之建立了稳定、良好的合作关系。公司在光伏行业丰富的客户资源，有利于产品的快速消化。

（5）数字化建设优势

浙江义乌高效 PERC 电池制造基地是国内最早利用 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。工厂应用多项先进管理系统，在提升转换效率、提高产品品质等方面具有很强的行业竞争力。发行人已将义乌一期智能制造的成功经验，应用到其他新建产能上，在产品品质、量产效率、产品成本控制等方面持续保持优势。

公司持续推进数字化转型，全方位赋能制造、销售、采购等核心环节，实现“提质、降本、增效”；坚持规模化、精细化生产和量产技术创新双轮驱动，不断提升精益制造能力。公司现有义乌、天津、佛山、珠海四个数字化智能工厂，并将继续在济南新旧动能转换起步区建设新工业 4.0 数字化智慧工厂，不断深化工艺制造技术与数字化智能技术相结合的水平，持续提升企业运营效率。

随着公司内在能力的提升与各个基地的逐步落成，公司将持续提升工程制造、精益制造能力。公司有望在济南基地实现行业首个采用半导体工厂概念设计光伏电池组件厂房，柔性化布局使得单位面积产能提升 50%，并将通过全自动化生产、精益化制造、MTO 模式，大幅提升生产、物流及交付效率，以及将工艺制造与工业互联网、物联网、人工智能深度结合，实现 AI 缺陷检测、先

进制程及产品全流程追溯管理。

(6) 全产业链战略布局优势

公司持续完善产业链布局，不断优化供应链体系，与硅料/片等关键材料供应商保持长期、稳定的紧密合作关系。公司通过参股高景太阳能、丽豪半导体、亚洲硅业等方式向上游产业链延伸合作，确保公司上游供应链的连续性和竞争力。同时，公司以 ABC 电池、ABC 组件创新技术为核心，向下游终端客户延伸，为户用、工商业及大型集中式客户提供高附加值的整体解决方案。本次募投项目义乌 15GW 高效晶硅太阳能电池项目的建设，将进一步完善公司全产业链战略布局，持续增强公司在光伏产业中的综合竞争力。

2、公司的竞争劣势

(1) 融资渠道较多依赖对外借款，增加了财务风险

光伏行业属于资本密集型和技术密集型行业，行业处于快速发展阶段，行业内企业在持续研发、产能扩充以及公司运营等方面需投入大量资金。近年来，公司业务快速发展，产能建设及运营资金需求逐年增加。近三年来虽完成过 1 次再融资，但融资规模与公司固定资产投资规模相比偏小，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年度	2021 年度	合计
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	630,170.86	397,782.63	89,519.04	1,117,472.53
再融资规模	-	165,000.00	-	165,000.00

为推动公司业务规模的持续健康发展和稳固行业地位，保持领先优势，公司主要依靠自身的利润积累和对外借款来推动新增产能的建设，使得 2023 年末公司资产负债率为 74.47%，处于较高水平，增加了公司的财务风险，限制了公司的发展速度。

(2) 光伏产业链布局存在短板，尚需完善产业链布局

自 2021 年以来，光伏产业链原材料供需平衡经历大幅震荡，造成产业链价格大幅波动，垂直一体化厂商由于覆盖光伏产业链多个环节，在个别环节盈利能力出现下滑的同时，其他环节的盈利可以进行弥补，应对产业链波动风险的

能力较强。部分主营业务单一的光伏企业受产业链波动的影响较大，以专一电池片生产企业为例，因原材料价格大幅上涨造成其 2021 年利润水平大幅下降甚至出现亏损。

为稳定供应链结构，提升企业整体抗风险能力，培育新的利润增长点，公司战略性完善产业链布局，针对上游硅料、硅片企业，公司探索与优质供应商建立更加多元化的合作方式，包括直接参股上游硅片生产企业或硅料提供商，绑定优质供应渠道，保障供应链的稳定性，目前公司已参股高景太阳能、青海丽豪、亚洲硅业等硅料/硅片供应商。针对下游组件及应用端，公司通过 ABC 组件和为客户提供以 ABC 电池技术为核心的光伏能源整体解决方案实现产品及服务向下游产业链的延伸。一体化的布局能够有效增强公司的业务协同性，降低综合生产成本，同时有利于增强盈利能力，提高企业的抗风险能力。

（六）产品和技术先进性

报告期内，发行人**收入占比最高**的主要产品为 PERC 太阳能电池，并通过前次募投和本次募投的实施，同步开展 ABC 电池及组件的生产。

在 PERC 电池领域，发行人具有领先的技术优势和规模优势。发行人是行业内较早转型涉足 PERC 电池的企业之一，在业界率先推出了“管式 PERC 电池技术”、“双面、双测、双分档技术”、“大尺寸电池技术”等一系列新技术及量产产品。随着管式 PERC 量产技术顺利实现大规模商业化，发行人 2018 年单面/双面 PERC 电池的出货量位居全球第一。发行人于 2020 年初全球首发并量产 210mm 大尺寸电池，在行业内率先布局先进的大尺寸电池产能。2022 年发行人完成了大部分 166mm 尺寸产能的升级改造，大尺寸电池产能占比达 95% 以上，部分产能可以根据市场需求在 182mm 和 210mm 尺寸电池之间随时切换。截至 2023 年 12 月底，发行人拥有的 PERC 电池生产产能达到 36GW，产品性能及产品良率均处于行业领先水平，当前公司 PERC 电池光电转换效率可以达到 23.8% 以上，产品性能卓越。**当前发行人正在实施升级改造项目，将现有 PERC 电池产能升级改造为 TOPCon 电池产能，以满足终端客户的特定需求，逐步完成对 PERC 电池产能的替代，预计至 2025 年底，发行人将建成投产约 40GW TOPCon 电池产能。**

在 ABC 电池领域，发行人围绕 ABC 技术，搭建了从理论原理、工艺流程、设备参数等全方位的专利研发生态，拥有 ABC 技术的完整的自主知识产权，构筑了牢固的专利与研发护城河。相较基于其他技术路线的 N 型电池，ABC 电池具有明显的技术先进性和优良的产品特性。具体情况详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/一、目前 N 型电池的主流技术路线及其差异...../（一）目前 N 型电池的主流技术路线及其差异，N 型 ABC 电池技术的技术壁垒情况.....”的相关回复。

在 ABC 组件领域，基于 ABC 电池技术开发的 ABC 组件，在效率提升等方面相较传统电池具有明显的竞争优势，其中 54 版型组件**量产平均功率达到 465W**，72 版型组件**量产平均功率达到 645W**，78 版型组件**量产平均功率达到 665W**。ABC 组件兼具高功率、低衰减、温度系数好、正面美观无栅线等优异性能，在全生命周期中的发电量较同面积 PERC 组件提升 15%以上，具有很强的市场竞争优势。ABC 组件与常规 PERC 组件的组件参数性能对比如下：

组件型号	N 型 ABC 组件	常规 PERC 组件
外观	正面无栅线，美观性好	有栅线遮挡
组件功率	72 片版型： 635-655W 54 片版型： 450-470W	72 片版型：540-560W 54 片版型：405-425W
电池转换效率	27.0%+	23.80%
组件转换效率	24%+	21.30%
功率衰减	首年≤1%，次年≤0.35%	首年≤2%，次年≤0.55%
功率温度系数	-0.26%/°C	-0.34%/°C
产品质保	15 年	12 年
功率质保	30 年	25 年

有关 ABC 组件的技术评价详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/四、公司布局电池组件业务的主要考虑...../（二）发行人具备相应的人员、技术、客户资源储备/2、技术储备”的相关回复。

综上，发行人在 PERC 电池、ABC 电池及组件领域均具有技术先进性。

（七）客户基础

发行人 PERC 电池业务的直接客户为下游组件企业，ABC 电池及组件业务直接客户为终端发电企业或渠道商。

在 PERC 电池领域，发行人深耕光伏行业多年，通过持续的研发投入和品质提升，不断推出具有更高发电效率、更优性价比的电池产品，努力降低度电成本，为客户创造更大的商业价值，使得公司品牌在业内具有较高的知名度。公司产品销往亚洲、欧洲、北美及大洋洲数十个国家和地区，核心客户基本涵盖了包括全球前十大光伏组件生产企业和知名终端发电企业在内的市场主流光伏企业，并与之建立了稳定、良好的合作关系。

根据 CPIA 相关数据，2022 年度中国大陆组件产量占全球组件产量的比例为 84.8%，同比提升 2.5 个百分点，前十大组件企业的出货量约为 251.4GW，占据大部分市场份额。出于产品性能及稳定性考虑，头部组件厂商通常偏向于选择产品性能稳定、品质更优的头部电池厂商。公司产品在产品性能稳定性、产品品质、客户口碑、产能规模等方面市场竞争优势明显，产品得到全球知名组件厂商的高度认可，隆基绿能、晶科能源、晶澳科技、阿特斯、天合光能等全球排名前列的组件厂商均与公司合作多年，与公司保持密切合作关系，公司客户基础广泛且稳定。

在 ABC 电池及组件领域，发行人的客户储备详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/四、公司布局电池组件业务的主要考虑...../（二）发行人具备相应的人员、技术、客户资源储备/3、客户储备”的相关回复。

（八）未来战略布局及资源投入计划

有关发行人未来战略布局的情况详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势...../（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性/5、同行业可比公司...../（2）发行人的未来规划布局及产能扩张情况”的相关回复。

发行人未来资源投入计划如下：

1、加大研发投入

在未来行业整体由 P 型电池向 N 型电池转型的进程中，公司将不断加大研发投入的力度，密切关注光伏电池技术发展趋势，开发出更高转换效率、更低生产成本的光伏电池产品，提高公司的核心竞争力。

2、加强人才队伍建设

未来公司将根据市场需求，以引进人才和培养人才为基础，扩充公司自身的人才队伍，通过完善的考核体系和激励体系，持续推进公司人才队伍建设，提升研发、运营和管理效率，加速技术革新，提高服务客户和开拓市场能力。在保持对技术产品的极致追求之外，公司将构建一支富有经验、背景多元化、肩负共同使命愿景的团队。

同时，公司将不断完善人才培养体系，一方面针对不同的岗位分别制定科学的培训计划，采用内部交流课程、外聘专家授课及先进企业考察等多种培训方式提高员工技能；另一方面公司将对人员的培训流程进行规范化和体系化，提高整个培养模式的效率。

3、加强海外市场拓展

公司 PERC 电池业务的主要客户为下游组件企业，客户主要集中在国内，随着公司业务范围拓展至组件产品的生产及销售，客户分布也将更加全球化和多元化，对公司的管理提出了更高的挑战。目前公司已积极拓展海外销售市场，布局海外销售渠道，设立了多家境外子公司。**2023 年度，公司销售人员由年初的 133 人，增加至年末的 336 人，并在海外多个国家和地区设立销售渠道子公司，共同在全球范围内开拓 ABC 组件市场。2023 年，公司销售及相关支持团队携三大场景 ABC 组件在全球展会亮相 20 余次，参加高端行业峰会 30 余场。品牌建设方面，公司陆续与全球 200 余家主流媒体和行业平台达成合作，带来数亿人次以上的品牌传播曝光。报告期内，公司对重点海外市场开展整合营销，通过广告投放、行业互动、奖项获取、展会展览等形式，广泛在主要市场国家进行 AIKO 品牌的建设及 ABC 组件产品营销推广。产品销售团队联合渠道商伙伴开展了多个系列交流研讨会、客户答谢会、晚宴等活动。随着公司生产规模的扩大，未来仍需进一步加大对海外市场的资源投入。**

4、充分实现募集资金的效益最大化

公司对本次发行募集资金做了充分的论证，公司将结合业务发展目标、市场环境变化、公司业务技术特点，审慎推进募集资金的使用，充分发挥募集资

金的效用，进一步增强公司的行业地位和竞争优势。随着全球能源向绿色转型，持续高涨的装机需求对产业供应能力提出了更高的要求。本次募投项目“义乌六期 15GW 高效晶硅太阳能电池项目”建设完成后，将大幅提升公司 N 型 ABC 产品的产能，显著夯实公司产品接单及交付能力。

二、发行人原来的 PERC 电池产线升级转换为 N 型 ABC 电池产线的可行性，相关固定资产是否存在减值风险

发行人现有主要 PERC 电池产线可以升级转换为 N 型电池产线，但需在 PERC 产线的基础上进行特定的工艺改造和生产设备的购置更新，需承担升级改造成本。

发行人是最早一批推行光伏智能化、数字化生产的企业之一。公司主要生产厂房均采用了智能化设计，在最初设计时就已预留了智能化改造和产能升级空间，未来可以根据市场需求对产能进行及时调整。截至 2023 年 12 月末，公司拥有 36GW PERC 电池产能，除佛山基地少量 PERC 电池产能为公司早期建设的产线，不具备升级价值外，其他 PERC 产能均具备升级为 TOPCon 电池的条件。

发行人固定资产存在一定的减值风险。随着终端客户需求的转变以及 N 型电池对 PERC 电池的替代加速，公司计划将现有 PERC 电池产能升级为 TOPCon 电池产能。对于升级过程中存在减值风险的工程设备，发行人已计提资产减值损失。2023 年，发行人已计提固定资产减值损失 25,376.27 万元。

综上，发行人固定资产存在一定的减值风险，2023 年发行人已对升级过程中存在减值风险的工程设备计提资产减值损失。但考虑到光伏行业具有技术迭代迅速、工艺进步较快等特点，不排除公司未来不能持续保持技术先进性，或未来光伏电池技术路线出现重大变革、而公司不能及时掌握并量产新技术及新工艺，造成未来固定资产计提大额准备，从而对公司经营业绩造成不利影响。出于谨慎性原则，发行人已在募集说明书“第七节 与本次发行相关的风险因素/二、经营风险”中披露“(七) 技术迭代引起的经营业绩波动风险”。

三、结合上游原材料采购价格、产品销售价格、开机率、产业链位置、行

业竞争环境、发行人主要竞争优势以及同行业可比公司情况等，定量说明报告期收入快速增长、净利润及毛利率波动较大的原因及合理性

报告期内，发行人主要经营指标（营业收入、净利润、毛利率）的具体情况如下：

项目	2023 年	2022 年	2021 年
营业收入（万元）	2,717,011.03	3,507,495.71	1,547,050.27
净利润（万元）	75,675.96	232,857.37	-11,580.36
毛利率	16.49%	13.73%	5.59%

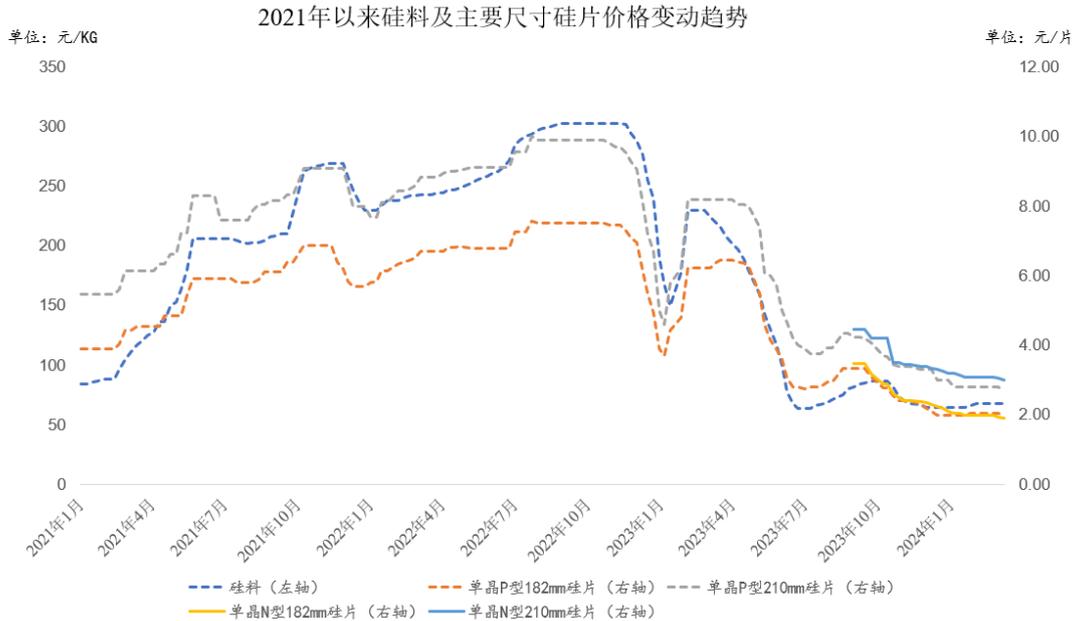
近年来随着“双碳”政策的持续推动，作为业内领先的光伏电池生产企业，凭借良好的产品质量和技术特性，报告期内，发行人生产的电池片获得市场高度认可，出货量逐年上涨。光伏行业具有周期性发展特征，其产能、产量及需求处于动态调整状态，产能、产量的建设及释放可能存在阶段性落后或领先于需求的情况，使得在某一时间段内供需失衡，对公司产品的价格造成影响，进而对公司主要经营指标造成较大影响。

（一）原材料采购价格波动对发行人经营指标的影响

单晶硅片是公司主营产品最重要的生产原料。硅片成本在公司单晶 PERC 太阳能电池片成本结构中的占比通常超过 80%，其价格变动能够对公司产品的毛利率产生至关重要的影响。

自 2020 年下半年始，光伏市场需求逐步回升，硅片、电池片、组件等下游环节为迎合终端装机市场需求而大规模扩产，导致市场对硅料的需求量骤增。2021 年，虽然多家大型硅料生产企业相继宣布扩产，但由于硅料扩产周期长（通常长达 1-2 年），新增产能大多集中于 2022 年逐步释放，导致市场出现一段时间的产能缺口，使得硅料供需持续紧张，推动硅料、硅片价格自 2021 年初开始大幅上涨。同时，因各区域无法预见的突发宏观经济形势变化所带来的临时性区域封闭、交通管制阻碍了原料运输，对原材料供应的稳定性造成了不利影响，同时受制于能耗双控限电等突发事件，也在一定程度上影响了产业链各环节生产的连续性，加剧了流通环节硅料及硅片供应的紧张，加速推动了硅料及硅片价格的不断攀升。自 2022 年四季度以来，随着硅料新增产能的逐步释放，供需平衡得到改善，使得硅料及硅片价格出现大幅下降。2021 年以来，主

流尺寸硅片及硅料价格变动趋势如下图所示：



1、单晶 P 型硅片采购价格波动对发行人报告期内经营指标的影响

报告期内，公司 PERC 电池片单瓦售价、单瓦硅片成本及毛利变动如下：

单位：元/W

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	同比变动量	金额	同比变动量	金额	同比变动量
电池片单瓦价格	0.72	-0.36	1.08	0.20	0.88	0.11
电池片单瓦成本	0.59	-0.35	0.94	0.11	0.83	0.17
单瓦硅片成本	0.47	-0.33	0.80	0.18	0.62	0.17
单瓦非硅成本	0.12	-0.02	0.14	-0.07	0.21	0.00
单瓦毛利	0.13	-0.01	0.14	0.09	0.05	-0.06

注：以上数据仅包含电池片独立对外销售业务数据，不含占比低的受托加工等业务。

2021 年受上游硅料价格快速上涨的影响，公司硅片采购成本大幅提高，而电池片生产成本的上漲未能及时、同幅度向下游传导，电池片单瓦上涨幅度远小于单瓦硅片成本上涨幅度，使得公司主要产品毛利率出现较大幅度的下降，对公司净利润造成重要不利影响。2022 年度及 2023 年度，全球光伏新增装机规模继续呈现高速增长的良好态势，PERC 电池片生产环节的成本压力逐步向下游传导，公司单晶 PERC 太阳能电池片盈利能力提高，毛利率逐步恢复。

2022 年度，随着硅片价格上涨，推动 PERC 电池片整体价格大幅上涨，使得公司销售收入快速增长。同时，当年度公司单瓦硅片采购成本的上涨变动量远小于单瓦电池片价格上涨变动量，使得公司 PERC 电池片毛利提高明显，净利润规模快速提升。随着 2023 年度硅片价格整体走低，PERC 电池片整体价格亦大幅下降，使得 2023 年度公司销售收入下降。同时，2023 年度 PERC 电池片单瓦价格下降变动量大于单瓦硅片成本，使得公司 PERC 电池片对净利润增长的贡献程度减弱。

2、单晶 N 型硅片采购价格波动对发行人报告期内经营指标的影响

因 N 型硅片的采购需要提前备货，一般早于生产环节 1 个月。自珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池（珠海一期）产线陆续投产后，公司开始大量采购 N 型硅片用于 ABC 产品的生产。2023 年 9 月份以来，公司采购的主要尺寸 N 型硅片价格变动情况如下：

单位：元/片，不含税

尺寸	2023 年 9 月	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月
182mm	3.33	2.80	2.18	2.14

由上表可知，2023 年 9 月份以来，公司采购的 N 型硅片价格处于持续快速下降趋势。因 N 型硅片提前备货，生产成为电池片，再到组装组件，需要一定的生产周期。受 2023 年 9 月份以来主要原材料硅片价格持续快速走低的影响，使得 2023 年末库存 N 型产品中所使用的主要原材料硅片成本偏高；叠加 2023 年第四季度全市场组件价格亦持续快速走低的影响，对公司 N 型产品毛利率造成了不利影响，同时亦对公司净利润造成了不利影响。此外，因全市场组件销售价格处于历史底部，公司 ABC 产品虽具有明显的性能优势，但难以走出独立的价格行情，组件价格持续下跌，使得客户观望情绪加重，提货速度减慢。基于前期生产成本及长期售价体系稳定性等方面的考虑，公司避免出现过低价格销售，亦影响了 N 型产品出货量，使得 N 型产品对 2023 年度销售收入的贡献度降低。

（二）产品销售价格变动对发行人经营指标的影响

1、报告期内，公司 PERC 电池片销售价格对发行人经营指标的影响

报告期内，公司 PERC 电池片销售单价与单瓦硅片成本变动情况如下：

单位：元/W，不含税

项目	期间	单价	同比变动量	同比变动百分比
高效太阳能电池单瓦平均售价	2023 年度	0.72	-0.36	-33.33%
	2022 年度	1.08	0.20	22.73%
	2021 年度	0.88	0.11	14.29%
项目	期间	单价	同比变动量	同比变动百分比
电池片单瓦硅片成本	2023 年度	0.47	-0.33	-41.25%
	2022 年度	0.80	0.18	29.03%
	2021 年度	0.62	0.17	37.78%

注：以上数据不含受托加工。

电池片销售单价与主要原材料硅片价格整体保持联动。2021 年及 2022 年，上游原材料硅片价格整体大幅上涨，提高了下游产业链的生产成本，使得电池片销售价格亦处于快速上涨趋势，同时伴随着公司电池片产量及销量逐年增加，使得公司 2021 年及 2022 年收入规模大幅增长。2023 年下半年以来 PERC 电池片销售单价整体呈现大幅下降趋势，销售单价的大幅下滑影响了公司的营业收入，即使电池出货量同比增加，2023 年公司营业收入仍出现一定幅度的下降。

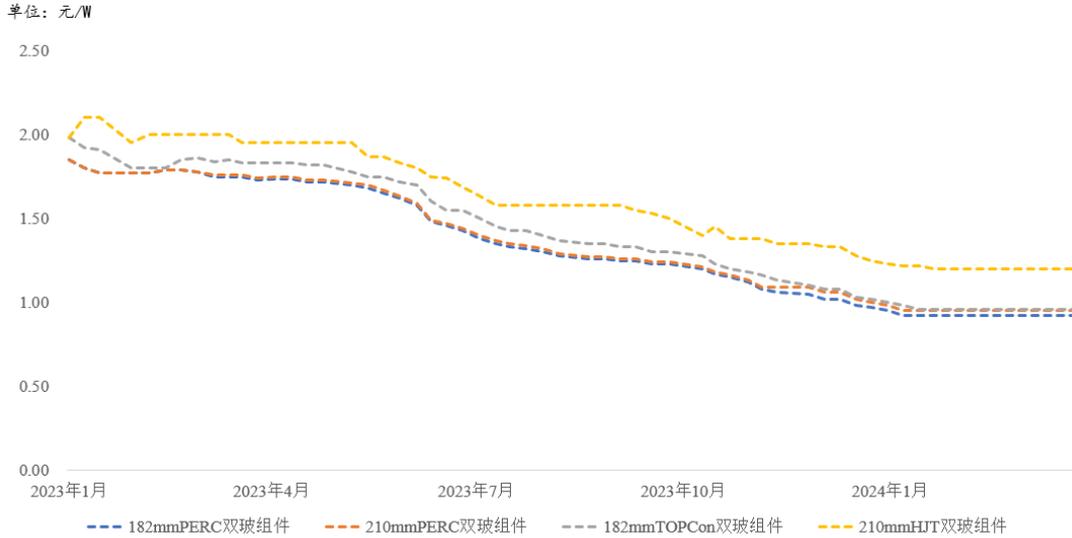
2021 年硅片价格的上涨带动了电池片价格的上涨，但硅片价格单瓦上涨变动量整体高于电池片，使得公司电池片销售价格虽上涨，但单位毛利大幅下降，进而导致公司毛利率和净利润大幅下滑。2022 年度以来，全球光伏新增装机规模继续呈现高速增长的良好态势，电池片生产环节的成本压力已逐步向下游传导，使得公司产品单位毛利提高，保持合理的盈利空间，毛利率进一步提升。2022 年度 PERC 电池片销售单价整体呈增长趋势且处于高位，公司单瓦电池片价格上涨变动量大于单瓦硅片成本，使得公司 PERC 电池片盈利能力提高明显，净利润规模快速提升。自 2023 年下半年以来，PERC 电池片整体价格出现快速下跌，PERC 电池片单瓦价格下降变动量大于单瓦成本下降变动量，使得 2023 年度公司 PERC 电池片对净利润的贡献程度减弱。

2、公司 N 型组件销售价格对发行人经营指标的影响

2023 年初以来，光伏组件市场竞争加剧，行业洗牌严重。部分光伏企业以

低于成本价参与市场竞争，使得行业竞争空前加剧。2023 年初以来，市场主流尺寸组件的价格趋势如下：

2023年初以来，主流尺寸光伏组件价格趋势图



数据来源：PVInfoLink

随着市场竞争的加剧，2023 年初以来，PERC、TOPCon 和 HJT 等组件销售价格持续走低，公司 ABC 组件难以走出独立的价格行情，销售价格亦受到影响，2023 年下半年以来销售价格大幅下滑。2023 年下半年以来，公司 N 型组件各季度销售情况如下：

期间	销售收入 (万元)	销售数量 (MW)	销售单价 (元/W)	销售价格环比 变动 (%)
2023 年第 3 季度	5,513.12	29.30	1.88	-8.53%
2023 年第 4 季度	51,437.03	443.64	1.16	-38.30%

注：以上销售单价为不含税价格

受行业因素影响，N 型组件销售价格大幅下滑，对 2023 年度发行人 ABC 产品毛利率、净利润及销售规模的增长造成不利影响。此外，随着组件销售价格快速的下滑，终端客户观望情绪加重，导致 ABC 产品的提货速度有所放慢，亦对当期 ABC 产品的销售规模造成不利影响。

(三) 产能利用率波动对发行人经营指标的影响

报告期内，发行人 PERC 太阳能电池生产线和 N 型组件生产线的产能、产量、销量情况如下表所示：

单位：MW

产品类型	期间	产能	产量	产能利用率
PERC 太阳能电池 生产线	2023 年度	37,100.00	38,004.76	102.44%
	2022 年度	34,800.00	33,696.87	96.83%
	2021 年度	25,897.50	19,494.53	75.28%
N 型组件生产线	2023 年度	3,885.82	2,083.19	53.61%

注：以上 PERC 太阳能电池生产线数据含受托加工业务。

1、报告期内，公司 PERC 电池片产能利用率对发行人经营指标的影响

除 2021 年外，报告期其他各期公司 PERC 电池片产能利用率处于较高水平，基本处于“满产”状态。2021 年公司产能利用率较低，主要系当年度受组件价格攀升、海运物流不畅且成本大幅上涨等因素影响，终端需求受到抑制，组件环节开工率较低，同时叠加临时限电以及上游原材料产能错配引起硅片供应不充足、不连续等因素的影响，对公司生产的稳定性造成了较大影响。发行人处于光伏产业链的中游电池片生产环节，生产工艺的特殊性决定公司需要保持生产的连续性与稳定性，生产线停机复产后平均需要一周左右时间方可恢复至停机前的稳定生产指标。因此，频繁的停复机在很大程度上影响公司的产能利用率，进而对 2021 年公司毛利率和净利润造成不利影响。随着上述不利影响的逐步消除，2022 年度及 2023 年，公司 PERC 电池生产线产能利用率逐步恢复至正常水平，有助于公司毛利率及净利润改善。

2021 年度及 2022 年度，随着公司电池片产能、产量及销量规模的快速增长，公司的收入规模快速增长。2023 年度，随着公司 PERC 电池片产能、产量较上年度仅小幅增长，但 PERC 电池片销售价格大幅下降，使得公司销售收入下降。

2、报告期内，公司 N 型组件产能利用率对发行人经营指标的影响

珠海 10GW ABC 电池配套组件项目（即用于配套前次募投及后续扩产的 3.5GWABC 电池产能）已于 2023 年 12 月建成投产，产能处于爬坡阶段，当期产能利用率整体水平偏低，主要系：（1）新产线投产初期，设备调试及人机磨合需要一定时间，以使产线的稳定性和良品率达到理想状态。这也使得在产线投产初期，ABC 组件产量较小且稳定性相对较弱，产能利用率处于逐步爬升阶段，并未于 2023 年全部释放。（2）ABC 组件为新建生产线，虽然首期 6.5GW

电池产能已于 2023 年 6 月达到预定可使用状态，但其配套的组件产能及扩产的 3.5GW 电池产能于 2023 年下半年陆续投产，使得 ABC 组件实际于 2023 年 12 月出货量首次提升至百兆瓦以上，从而影响了 ABC 组件产能在 2023 年度的爬坡节奏。（3）2023 年下半年以来产业链价格快速下滑，终端客户观望情绪加重，导致 ABC 产品的提货速度有所放慢，同时为避免 ABC 产品因短期内降价过快而对长期价格体系的稳定性造成不利影响，发行人于当期内加大客户质量筛选，主动控制了出货节奏，使得 ABC 组件当期的出货量有所放缓，进而传导影响了 ABC 组件整体产出。

2023 年度 N 型组件产品产能利用率偏低会使得组件生产成本较高，规模效应未显现，同时亦限制组件产量，对发行人毛利率、净利润及销售规模产生不利影响。

（四）对发行人 2023 年度经营指标造成不利影响的其他重要因素

2023 年度，发行人销售费用、管理费用及资产减值损失的大幅增加亦对公司 2023 年度经营业绩产生不利影响，具体情况如下：

单位：万元

序号	项目	2023 年度		2022 年度
		金额	同比增长	金额
1	销售费用	25,505.75	352.33%	5,638.79
2	管理费用	101,598.81	96.70%	51,650.72
3	资产减值损失	142,084.96	403.50%	28,219.67
	其中：存货跌价准备	116,681.57	313.58%	28,212.89
	固定资产减值损失	25,376.27	-	-
合计		269,189.52	214.81%	85,509.18

1、因拓展 ABC 销售渠道，使得 2023 年度销售费用大幅提高

ABC 产品属于公司面向市场的新产品，需要投入较多的人力、物力等向市场宣传和推广，以提高品牌知名度和品牌认可。与 PERC 电池片不同，ABC 组件的直接客户为终端发电企业及渠道商，且珠海基地生产的 ABC 组件主要应用于分布式发电场景，故对价格敏感度相对较低的海外客户为 ABC 组件先期推广的重点。2023 年度，公司销售人员由年初的 133 人，增加至年末的 336 人，并在海外多个国家和地区设立销售渠道子公司，共同在全球范围内开拓 ABC 组件市

场。2023 年，公司销售及相关支持团队携三大场景 ABC 组件在全球展会亮相 20 余次，参加高端行业峰会 30 余场，面向 100 万以上专业观众及潜在客户进行产品介绍与营销。品牌建设方面，公司陆续与全球 200 余家主流媒体和行业平台达成合作，带来数亿人次以上的品牌传播曝光。报告期内，公司对重点海外市场开展整合营销，通过广告投放、行业互动、奖项获取、展会展览等形式，广泛在主要市场国家进行 AIKO 品牌的建设及 ABC 组件产品营销推广。产品销售团队联合渠道商伙伴开展了多个系列交流研讨会、客户答谢会、晚宴等活动。

2023 年度公司销售费用达到 25,505.75 万元，同比大幅增长 352.33%，挤压了发行人的盈利空间。

2、为 ABC 新建产能提前储备大量人才，使得管理费用快速提升

ABC 组件为公司推向市场的高端新产品。不同于 PERC 电池，ABC 电池和组件工艺复杂，技术门槛高，品质管控及保密性要求严苛，对各环节人员的专业素质和稳定性提出了更高的要求。鉴于近几年光伏行业人才竞争激烈，为保证公司 ABC 项目能够按期投产，公司往往需要、在新产能投产前 4-6 个月便开始进行管理及生产人员的储备，提前对相关人员进行筛选、培训、考核或产线试用等。待新产能投产后，便会从原有基地中抽调专业素质过硬、考核达标的员工作为管理人员或生产人员参与新产能的生产及经营工作。在 2023 年内，公司新建多个 ABC 产能并为此提前储备了大量人才。2023 年度内，公司主要新建 ABC 产能情况如下：

年份	项目名称	建设进度
2023 年度	珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池（珠海一期）	已于 2023 年 6 月建成投产
	珠海一期扩产项目（3.5GW）	已于 2023 年 12 月建成投产
	珠海新世代高效太阳能组件项目（10GW）	已于 2023 年 12 月建成投产
	义乌六期 15GW 新世代高效太阳能电池项目	建设中
	义乌六期 15GW 新世代高效太阳能组件项目	建设中

为新建产能提前储备的上述人员相关的工资、差旅费、办公费、股份支付费及人员招募费等金额较高，使得公司 2023 年管理费用达到 101,598.81 万元，同比增长 96.70%，对公司当年度业绩造成不利影响。

3、计提大额资产减值损失对 2023 年度经营指标造成重大不利影响

(1) 2023 年度，对库存 N 型产品计提大额资产减值损失

随着 2023 年下半年以来全市场组件价格持续下滑，导致下游终端客户观望情绪加重，提货速度减缓，对公司 ABC 产品的销售规模造成不利影响。此外，考虑到 ABC 组件为新兴产品，其价格体系一旦固化短期内将难以突破，为避免 ABC 产品因短期内降价过快而对长期价格体系的稳定性造成不利影响，发行人于当期内加大客户质量筛选，主动控制了出货节奏，使得 ABC 组件当期的出货量有所放缓，以上因素使得期末 N 型产品存货余额较大。自 2023 年下半年以来，光伏产业链各环节价格均出现大幅下跌，受前期采购的硅片成本偏高、产能利用率处于爬坡阶段及组件/电池片/硅片价格处于快速下跌通道等因素的综合影响，公司 2023 年末针对存货中的原材料及库存商品中的 N 型产品计提金额较大的跌价准备。2023 年度存货跌价准备余额变动的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年期初 存货跌价准 备余额	本期增加金额		本期减少金额		2023 年期 末存货跌价 准备余额
		计提	其他	转回或转销	其他	
原材料	8,986.26	13,900.79	-	17,017.53	-	5,869.52
在产品	2,325.01	6,165.22	-	8,064.58	-	425.66
库存商品	14,148.02	86,086.87	162.49	28,781.24	-	71,616.14
发出商品	735.64	10,476.75	-	6,335.91	-	4,876.48
周转材料	-	51.94	-	-	-	51.94
合计	26,194.93	116,681.57	162.49	60,199.26	-	82,839.73

由上表所示，发行人根据相关会计准则的要求，对期末库存电池、组件及其他存货科目合计计提约 116,681.57 万元资产减值损失，对公司 2023 年度经营业绩产生重大不利影响。

(2) 2023 年度，对固定资产计提大额资产减值损失

随着终端客户需求的变化及 N 型电池对 PERC 电池的替代加速，公司计划将 PERC 电池产能升级为 TOPCon 电池产能。对于升级过程中存在减值风险的工程设备，发行人计提大额资产减值损失。2023 年度，发行人已计提固定资产减值损失 25,376.27 万元，对发行人当期经营业绩产生不利影响。

综上，2023 年度发行人销售费用、管理费用及资产减值损失的大幅增加亦对公司当年度经营业绩产生不利影响。

（五）产业链位置、行业竞争环境及发行人主要竞争优势对公司经营指标的影响

1、产业链位置

从上游到下游，光伏产业链可划为硅料、硅片、电池、组件和应用五个环节。其中光伏产业链上游的硅料、硅片环节主要包括晶体硅原料的采集和硅棒、硅锭、硅片的加工与切割等；产业链中游的电池和组件环节包括光伏电池和光伏组件制造，是光伏产业链的核心环节；产业链下游的应用环节主要包括太阳能并网发电工程、光伏集成建筑等在内的光伏产品系统集成与安装。

硅料是生产硅片的主要原材料。2021 年度，由于光伏产业链上下游产能错配造成硅料阶段性短缺，导致硅料价格快速上涨，自 2021 年初的 84 元/kg 快速上涨至 12 月末的 230 元/kg，上涨幅度达到 173.81%。不断推动公司主要原材料硅片采购价格上涨，对公司净利润及毛利率造成了不利影响。2020-2021 年度硅料的价格波动情况如下：



数据来源：PVInfoLink

硅料价格出现大幅波动的关键因素系供应链各环节扩产周期不匹配，在原料需求暴增的背景下，供应链出现阶段性的供需失衡，导致原材料价格出现大

幅上涨。自 2020 年下半年始，光伏市场需求逐步回升，硅片、电池片、组件等下游环节为迎合终端装机市场需求而大规模扩产，导致市场对硅料的需求量骤增。2020 年及 2021 年，虽然多家大型硅料生产企业相继宣布扩产，但由于硅料扩产周期长，导致市场出现接近一段时间的产能缺口，使得硅料供需持续紧张，推动原材料价格大幅上涨。通常来讲，光伏产业链的硅棒/硅片、电池环节的扩产周期一般为 6-9 个月，组件环节的扩产周期一般为 3-6 个月，且生产弹性大；而多晶硅（硅料）的扩产周期通常长达 1-2 年，且生产弹性小，故包括需求在内的行业特定因素一旦出现大幅变动极易造成硅料环节的供需失衡，从而导致硅料价格出现异常波动。2022 年以来，随着上游硅料新产能的大规模释放，供应链紧张格局得到改善。2020-2023 年度全国硅料的产量及其变动情况如下：

期间	全国硅料产量（万吨）	增长幅度
2023 年度	143.0	66.86%
2022 年度	85.7	63.76%
2021 年度	50.5	28.83%
2020 年度	39.2	-

数据来源：CPIA

随着上游硅料产能的逐步释放，硅料环节的盈利逐步转移至产业链的各个环节，电池片生产环节的成本压力已逐步向下游传导，**2022 年度公司 PERC 电池片毛利率逐步恢复，盈利能力改善。随着光伏产业链各环节产能的逐步释放，2023 年第四季度以来产业链整体价格大幅下跌，同时叠加结构性产能过剩，使得电池片价格短期内出现大幅下滑，影响了公司电池片的销售单价，压缩了利润空间和销售规模，同时使得公司 2023 年度 PERC 电池毛利率虽然相较 2022 年有所提升，相较 2023 年前三季度下降。**

2、行业竞争环境

随着光伏行业正式迈入平价上网时代，光伏电池行业马太效应明显，太阳能电池市场份额将进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中，产能落后、不具有规模优势、技术水平低下的中小厂商原有市场份额被头部厂商整合的速度将加快。行业高速整合和集中度不断提升有利于行业内头部企业进一步扩大领先优势，持续提升市场地位。经过多年的发展，发行人已成

长为全球最大的先进太阳能电池生产企业之一，自 2018 年以来，光伏电池出货量均排名全球第二。领先的市场地位和行业马太效应的凸显有助于公司树立良好的品牌效应，在激烈的市场竞争中持续保持优势，从而有助于公司经营指标的提升。有关行业竞争环境详见本回复报告“问题 2、关于本次募投项目/五、结合电池片及下游行业的现状及发展趋势……/（一）本次募投项目的必要性、产能规划合理性/4、竞争格局”的相关回复。

3、发行人主要竞争优势

发行人在技术创新、人才储备、生产规模、成本控制、市场及品牌、数字化建设、全产业链战略布局等方面具备明显的竞争优势，有利于推动公司主营业务的增长，提高产品附加值，提升盈利空间。具体情况详见本题“一、公司所处行业的竞争格局、市场空间及发展趋势……/（五）公司竞争优势”的相关回复。

（六）同行业可比公司情况

2021 年度-2023 年度，发行人及同行业可比公司收入变动情况如下：

单位：万元

公司简称	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率
润阳股份	未披露	未披露	2,203,778.56	107.57%	1,061,728.39	121.29%
通威股份	13,910,406.21	-2.33%	14,242,251.80	124.32%	6,349,107.05	43.64%
晶科能源	11,868,177.85	43.55%	8,267,607.61	103.79%	4,056,961.83	20.53%
中润光能	未披露	未披露	1,255,206.39	146.66%	508,890.60	100.91%
隆基绿能	12,949,767.42	0.39%	12,899,811.16	60.03%	8,060,786.69	48.27%
钧达股份	1,865,695.07	60.90%	1,159,538.63	304.95%	286,338.78	233.54%
发行人	2,717,011.03	-22.54%	3,507,495.71	126.72%	1,547,050.27	60.09%

在下游装机需求持续旺盛的推动下，2021 年度-2022 年度光伏产业链价格整体处于上涨趋势且同行业公司及发行人各期新增产能建设增长较快，同行业可比公司的营业收入呈现大幅增长的趋势，与公司营业收入的变动趋势基本一致。2023 年度，发行人 PERC 电池片产能、产量较 2022 年度仅小幅增长，在当年光伏电池片价格大幅下降的背景下，公司销售收入大幅下降。而同行业公司通威股份、晶科能源、隆基绿能作为光伏产业链“垂直一体化”厂商，2023 年

度在电池片、组件、硅片或硅料环节都有较多新增产能投产且当年产量提升明显，即使在产业链整体价格处于大幅下滑的背景下，依靠出货量的提升，依旧可以保证收入的增长或基本稳定。2023 年度，专业化电池厂商钧达股份 TOPCon 产能产量快速增加，实现了收入规模的大幅增长。因产能及产量扩张节奏不同，使得 2023 年度发行人收入变化趋势与同行业可比公司存在一定差异。

2021 年度-2023 度，公司与同行业可比公司净利润及电池相关业务毛利率对比情况如下：

公司简称	性质	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		净利润（万元）	变动幅度	净利润（万元）	变动幅度	净利润（万元）	变动幅度
中润光能	专业化电池片厂商	未披露	未披露	83,416.16	-	-19,645.84	-258.29%
润阳股份	专业化电池片厂商	未披露	未披露	205,690.26	323.83%	48,531.30	-5.46%
通威股份	垂直一体化厂商	1,824,616.38	-43.64%	3,237,288.55	270.31%	874,221.97	135.34%
晶科能源	垂直一体化厂商	744,047.72	153.41%	293,619.92	157.25%	114,136.02	9.48%
隆基绿能	垂直一体化厂商	1,068,665.76	-27.61%	1,476,283.21	62.70%	907,381.09	6.10%
钧达股份	专业化电池片厂商	81,564.22	-0.65%	82,098.84	710.81%	-13,440.93	-1,418.69%
发行人	专业化电池片厂商	75,675.96	-67.50%	232,857.37	-	-11,580.36	-114.36%
公司简称	相关业务名称	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		毛利率	变动百分点	毛利率	变动百分点	毛利率	变动百分点
中润光能	太阳能电池片	未披露	未披露	15.35%	9.51	5.84%	-6.73
润阳股份	太阳能电池片	未披露	未披露	16.89%	5.98	10.91%	-8.71
通威股份	单晶硅电池片	14.63%	4.70	9.93%	1.65	8.28%	-8.50
晶科能源	光伏电池片	0.82%	-3.22	4.04%	1.41	2.63%	-5.62
隆基绿能	太阳能组件及电池	18.38%	4.73	13.65%	-3.41	17.06%	-3.47
钧达股份	光伏电池片	14.69%	3.31	11.38%	-1.76	13.14%	-
平均值	-	12.13%	2.38	11.87%	2.23	9.64%	-6.61
发行人	主营业务毛利率	16.43%	2.70	13.73%	8.18	5.55%	-9.30

注：上表中钧达股份、晶科能源、中润光能和润阳股份取自其招股说明书/定期报告中太阳能电池片业务毛利率、通威股份毛利率取自其定期报告中披露的单晶硅电池业务的毛利率、隆基股份取自其定期报告中太阳能组件及电池业务毛利率（定期报告未分别拆分组件及电池）。

发行人为专业太阳能电池生产厂商，2021 年度-2023 年度公司收入占比最高的主要产品为 PERC 电池，主营产品相对单一。“垂直一体化厂商”主营业务大多同时涉及产业链多个环节，与公司在产品结构、经营模式等方面均存在较

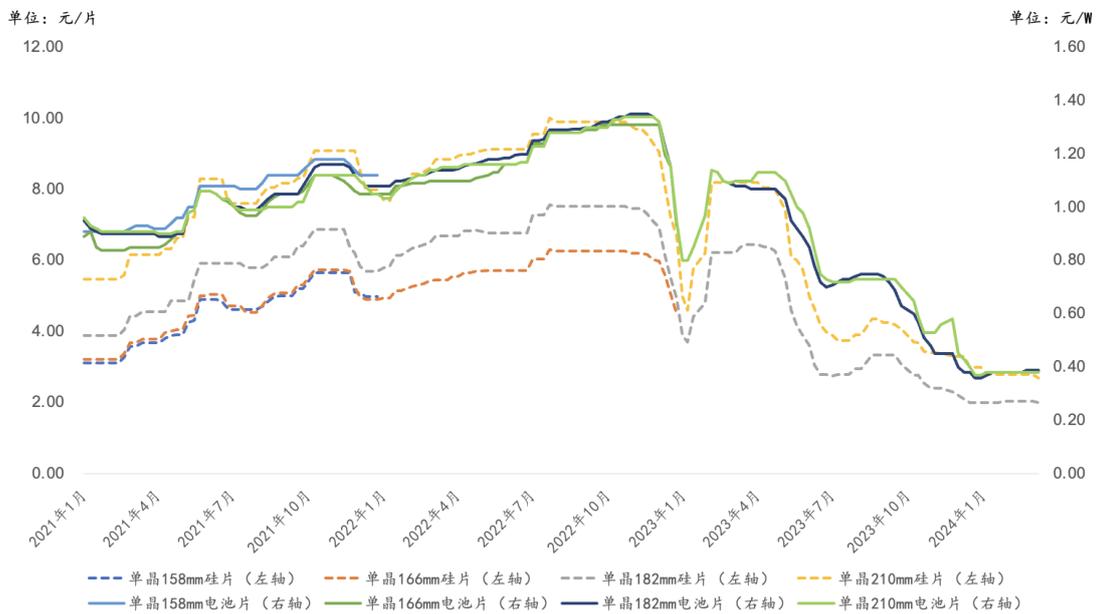
大差异，使得“垂直一体化厂商”整体净利润水平变动趋势与公司可比性较弱。发行人与专业化电池厂商中润光能、润阳股份、**钧达股份**的净利润变动趋势整体一致，受产能规模、利润基数等因素影响，变动的幅度会有所差异。

就光伏电池业务而言，发行人的毛利率与同行业可比公司变动趋势保持一致。受益于发行人在技术、规模、品牌、产能等方面的诸多优势，除 2021 年外，发行人的毛利率高于同行业可比公司电池业务的平均毛利率。

四、主要原材料价格波动对发行人产品价格及毛利率的影响机制，未来发行人产品价格及毛利率是否存在进一步下降的风险，公司应对上游原材料价格波动的具体措施

（一）主要原材料价格波动对发行人产品价格及毛利率的影响机制

单晶硅片是公司主营产品最重要的生产原料，硅片成本在公司太阳能电池片成本结构中的占比较高，其价格变动能够对公司产品价格及毛利率产生至关重要的影响。**报告期内**主要尺寸硅片和电池片价格走势如下：



数据来源：PV InfoLink

如图所示，硅片价格与电池片价格变动方向整体一致，价格具有联动性，但受产业链上下游各环节阶段性供需关系影响，价格传导有时并不完全同步。整体而言，当硅片价格上涨时，通常会推高产业链整体生产成本，带动电池片

价格上涨；若硅片价格涨幅高于电池片，电池片厂商销售单价上升但单位毛利下降，反之则销售单价和单位毛利同时上升。当硅片价格下降时，通常电池片价格随之下降；若硅片价格降幅高于电池片，电池片厂商销售单价下降但单位毛利上升，反之则销售单价和单位毛利同时下降。总的来说，硅片价格变动会带动电池片价格的波动，但与电池片厂商毛利率及盈利能力的变化不存在必然关系。从产业驱动规律来看，因上下游产能错配、供需关系不平衡或其他突发事件的影响，可能导致上游硅料及硅片价格在某段特定时间内与下游电池片售价产生短暂的失衡，但价格失衡经过一段时间的调整后最终将被市场消化，重新达到平衡，形成新的联动态势。

以 PERC 电池为例。报告期内，公司 PERC 电池片单瓦售价、单瓦硅片成本及单瓦毛利变动如下：

单位：元/W

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动量	金额	变动量	金额
电池片单瓦价格	0.72	-0.36	1.08	0.20	0.88
电池片单瓦成本	0.59	-0.35	0.94	0.11	0.83
单瓦硅片成本	0.47	-0.33	0.80	0.18	0.62
单瓦非硅成本	0.12	-0.02	0.14	-0.07	0.21
单瓦毛利	0.13	-0.01	0.14	0.09	0.05

注：以上数据仅包含电池片独立对外销售业务数据，不含占比低的受托加工等业务。

如上表所示，发行人 2021 年度单瓦硅片成本的上涨变动量远高于电池片单瓦销售价格，使得电池片销售单价上升但单瓦毛利大幅下降。随着 2022 年度全球光伏新增装机规模继续呈现高速增长的良好态势，在终端市场对组件价格接受度提升的情况下，电池片生产环节的成本压力已逐步向下游传导。发行人电池片单瓦价格上涨变动量超过单瓦硅片成本，使得 PERC 电池片销售单价上涨且单瓦毛利及毛利率同时上涨。2023 年度硅片价格整体呈下降趋势，推动 PERC 电池片价格亦快速下降，但单瓦硅片成本下降变动量略小于电池片价格，使得单瓦毛利略微下降，但电池片价格下降较多，使得 PERC 电池毛利率提升。

（二）未来发行人产品价格及毛利率是否存在进一步下降的风险

硅片价格与电池片价格变动趋势整体保持一致，具有较强联动性。2022 年

四季度以来，随着上游原材料产能陆续释放，硅片及硅料价格已回落至较低位置，电池片价格亦基本保持相同的变动趋势。**2024 年第一季度公司电池片价格水平已处于历史低位**，短期内大幅下降的风险较小。从中长期来看，受 **PERC 产能升级为 TOPCon、ABC 组件经济效益逐步释放、产能出清推动电池片及组件价格逐步回暖**、下游市场需求持续旺盛、行业马太效应日益凸显以及发行人市场竞争力不断增强的影响，发行人毛利率**有望逐步回升**，但受产业链各环节产能布局 and 供需关系阶段性错配影响，仍可能存在一定期间内发行人毛利率和产品价格出现大幅下滑的风险。发行人已在募集说明书“第七节 与本次发行相关的风险因素”之“二、经营风险”中披露“(一) 主营业务毛利率下降风险”及“(四) 产品价格波动风险”。

(三) 公司应对上游原材料价格波动的具体措施

公司采取了多种有效措施应对原材料价格波动对公司造成的影响，相关应对措施如下：

(1) 拓宽供应商渠道，保障公司供应链的连续性和稳定性

公司努力保障供应链的连续性和稳定性。随着 2021 年度硅片价格快速上涨，公司采取相应应对措施，积极拓展供应商渠道，提前进行供应商多元化的布局，使得公司硅片供应商数量增加明显，从而有效提升公司硅片供应的连续性和稳定性。上述措施有利于保障公司原材料供应的安全、稳定，减少原料市场供需变动对公司原料供应的影响，同时有利于保证硅片供应价格和品质始终具备市场竞争力。

(2) 加强与供应商的合作深度、建立多样化的合作方式

公司积极加强与优质供应商的合作深度与广度，选择与具有较强生产能力、质量优良、履约严格及服务全面的供应商建立长期战略合作伙伴联盟并签订长期供货协议，以保证公司原材料供应的稳定性。长期供应协议的签订不仅有利于公司生产计划的顺利开展与排单的如期交付，也有利于保证产品质量、控制采购成本。

此外，公司正积极探索与优质供应商建立更加多元化的合作方式，包括直

接参股上游硅片生产企业或硅料提供商，绑定优质供应渠道，目前公司已参股高景太阳能、青海丽豪、亚洲硅业等硅料/硅片供应商。

(3) 积极推动硅片薄片化，降低生产成本

硅片薄片化有利于提高每公斤硅料的出片量，通过降低单位硅片的生产成本，是降低电池片生产成本的重要手段之一。根据硅片生产企业之一中环股份于 2021 年 2 月 13 日发布的《关于技术创新和产品规格创新降低硅料成本倡议书》，如硅料价格上涨 10 元/KG，对应硅片的成本将上涨 0.18 元/片，若减薄 180 μ m 厚度则可保持硅片单价维持不变。若硅片厚度从 175 μ m 减薄至 160 μ m，则可覆盖多晶硅料 8 元/KG 的价格涨幅，减轻下游产业链的成本压力。如产业链内全规格单晶硅片全面转换到 160 μ m 厚度，预计可节省 6.8% 的硅使用量，以 G12 产品功率测算全行业可增加 20GW/年以上产出。

2020 年以来，公司不断进行工艺改进，在保证产品质量的前提下，大尺寸电池所使用的硅片厚度已由最初的 180 μ m 下降至目前的 135 μ m，未来会向 100 μ m 持续优化。公司将继续加大研发投入，持续优化生产工艺，积极推动硅片薄片化，进一步降低目前公司主流产品的硅片厚度，从而通过降低生产成本，实现提高电池片盈利空间的目的。

随着公司采取多种措施应对原材料价格上涨对公司业绩造成的影响，公司硅片供应的连续性和稳定性有了较大提高，同时随着硅料环节产能错配情况的缓解，目前硅片市场供应充裕。

五、结合账龄、预付对象、建设进度、期后结转情况，说明预付工程款金额较大的合理性

报告期各期末，发行人预付工程设备款主要预付对象、账龄、期后结转情况如下：

单位：万元

2023 年 12 月 31 日					
序号	预付对象	预付余额	占期末预付工程设备款比例 (%)	账龄	期后尚未结转金额
1	供应商 1	37,834.92	29.78	一年以内	37,834.92

2	供应商 2	27,583.25	21.71	一年以内	16,754.25
3	供应商 3	19,477.82	15.33	一年以内	3,938.55
4	供应商 4	8,577.20	6.75	一年以内	-
5	供应商 5	4,356.89	3.43	一年以内	4,356.89
	合计	97,830.08	77.01	/	62,884.61
2022 年 12 月 31 日					
序号	预付对象	预付余额	占期末预付工程设备款比例 (%)	账龄	期后尚未结转金额
1	供应商 1	15,284.58	24.43	一年以内	-
2	供应商 2	14,815.70	23.68	一年以内	-
3	供应商 3	12,046.43	19.25	一年以内	-
4	供应商 4	4,849.14	7.75	一年以内	-
5	供应商 5	3,348.48	5.35	一年以内	-
	合计	50,344.33	80.46	/	-
2021 年 12 月 31 日					
序号	预付对象	预付余额	占期末预付工程设备款比例 (%)	账龄	期后尚未结转金额
1	供应商 1	371.45	10.34	一年以内	-
2	供应商 2	310.56	8.65	一年以内	-
3	供应商 3	285.46	7.95	一年以内	-
4	供应商 4	284.23	7.91	一年以内	-
5	供应商 5	167.66	4.67	一年以内	-
	合计	1,419.37	39.51	/	-

注 1：同一控制下合并统计。

注 2：期后尚未结转金额统计截至 2024 年 4 月 30 日

报告期各期末，发行人主要预付工程设备款账龄基本在一年以内，预付对象主要为设备类供应商。对于设备采购，公司通常需按照合同约定的节点支付预付款、发货款、到货款、验收款、质保金等，对于已向供应商支付预付款、发货款但尚未到货的机器设备，期末形成金额较大的预付工程设备款。发行人向供应商支付预付款的节奏和进度符合合同约定及光伏设备行业的付款惯例。

报告期各期末，公司预付工程设备款余额分别为 3,592.03 万元、62,568.03 万元和 127,037.37 万元，预付工程设备款余额与项目建设进度具有一定的匹配关系。报告期内各期末，预付工程设备款对应的主要项目建设进度情况如下：

单位：万元

序	时间	预付工程设备款	对应主要项目	开始集中	投产时间
---	----	---------	--------	------	------

号		余额		建设时间	
1	2023年12月31日	127,037.37	义乌六期	2023年	尚在建设中
2	2022年12月31日	62,568.03	珠海项目、义乌六期	2022年	珠海项目2023年6月投产，义乌六期尚在建设中
3	2021年12月31日	3,592.03	注	/	/

注：2021年末，公司主要项目已建成投产，预付款主要对应技改、增补等小额项目。

发行人天津二期、义乌三期、义乌四期、义乌五期项目于2020年开始集中建设，使得2020年末预付工程设备款余额较大。随着上述项目于2021年陆续建成投产，公司2021年末预付工程设备款余额大幅减少。发行人珠海项目、义乌六期于2022年度集中建设，使得2022年末形成金额较大的预付工程设备款。因义乌六期于2023年处于集中建设阶段，发行人2023年末形成金额较大的预付工程设备款。

综上，报告期各期末，随着公司新产能的陆续建设，公司预付工程设备款金额较大具备合理性。

六、保荐机构及会计师核查意见，并说明对境外收入的核查过程、核查比例及核查结论

（一）保荐机构核查过程

1、查阅中国光伏产业年度报告、中国光伏产业发展路线图、券商研究所研究报告等行业资料，了解梳理光伏行业的行业竞争格局、市场空间、发展趋势、发行人行业地位等信息；访谈及通过公开资料梳理了解发行人的竞争优势、产品和技术先进性、客户基础、未来战略布局及资源投入计划等；

2、访谈了解发行人原有PERC电池产线升级转换为N型的可行性及公司主要生产设备是否存在大额减值风险；获取发行人报告期内在建工程转固明细及主要设备成新率数据，了解各期项目的投建时间，升级空间等；

3、分析梳理报告期内公司收入成本大表、采购大表及获取产能利用率、产销率数据，分析硅片采购价格、电池片销售价格、产能利用率等因素对报告期内发行人收入、净利润及毛利率的影响；访谈及通过梳理行业研究报告等，分析发行人所处产业链位置、行业竞争环境、主要竞争优势等对报告期内发行

人收入、净利润及毛利率的影响；查阅同行业可比公司的定期报告或者招股说明书，对比分析报告期发行人收入、净利润及毛利率波动较大的原因及合理性；

4、查阅行业相关资料，梳理主要原材料价格波动对发行人产品价格及毛利率的影响机制；访谈公司管理层，了解未来公司产品价格及毛利率的波动趋势及公司应对上游原材料价格波动所采取的具体措施；

5、检查主要预付工程设备款余额涉及的主要采购合同，核实合同约定的付款条款是否存在异常并分析预付比例的合理性；检查主要设备的到货情况并分析主要预付款项的期后结转情况；通过企查查等公开渠道，查询主要工程设备供应商的成立时间、股东、董监高等信息，核实是否存在关联关系或明显经营异常等情况。

(二) 保荐机构及会计师核查结果

经核查，保荐机构及会计师认为：

1、发行人所处行业马太效应明显，行业集中度持续提升，市场空间广阔，发展趋势良好；发行人行业地位突出，竞争优势明显；发行人产品性能良好，技术先进性高；发行人客户基础广泛，客户粘性高；未来战略布局将围绕行业发展趋势开展，资源投入充足；

2、发行人现有部分主要 PERC 电池产线升级转换为 N 型电池具备可行性，发行人已根据市场需求适时升级。发行人固定资产存在一定的减值风险，根据市场需求的变化，公司计划将 PERC 电池产能升级为 TOPCon 电池产能。对于升级过程中存在减值风险的工程设备，发行人已计提资产减值损失。

3、报告期内，因产能及产量扩张节奏的不同，使得 2023 年度发行人收入变化趋势与同行业可比公司存在一定差异，符合自身及行业发展规律。发行人净利润及毛利率波动较大，具有合理性，与专业化电池厂商净利润变动趋势及同行业可比公司电池片业务的毛利率变动趋势基本一致；

4、主要原材料硅片价格与发行人产品价格变动趋势整体一致，具有价格联动性，但与电池片毛利率的变化不存在必然关系。**2024 年第一季度公司电池片**

价格水平已处于历史低位，短期内继续大幅下降的风险较小。从中长期来看，发行人产品价格及毛利率有望逐步回升；发行人已采取拓宽供应商渠道、参股上游供应商等方式应对原材料价格波动对公司业绩造成的影响；

5、报告期各期末，发行人按照合同约定支付设备采购进度款，符合行业惯例；预付款账龄基本在一年以内，期后到货良好。随着发行人各期生产产能建设逐步推进，预付工程设备款金额较大具备合理性。

（三）对境外收入的核查过程、核查比例及核查结论

1、保荐机构及会计师对境外收入的核查过程、核查比例

（1）审阅发行人与主要外销客户签订的合同，了解发行人与主要外销客户的主要交易内容、交易金额、交付方式等内容。

（2）获取发行人报告期内的销售收入明细表；取得发行人报告期内的外销客户函证，对报告期内主要外销客户执行访谈程序，核实公司境外收入的真实性，覆盖外销收入比例如下：

单位：万元

期间	2023 年度	2022 年度	2021 年度
当期外销收入	389,458.54	412,479.77	219,878.86
覆盖境外收入金额	183,607.41	285,215.65	124,772.28
覆盖比例（%）	47.14	69.15	56.75

（3）获取发行人报告期的海关电子口岸出口明细，与发行人外销收入确认金额进行核对，检查差异情况及原因，具体情况如下：

单位：万元

期间	2023 年度	2022 年度	2021 年度
当期外销收入①	389,458.54	412,479.77	219,878.86
海外子公司直接销售金额②	8,374.60	-	-
国内公司出口收入③=①-②	381,083.95		
电子口岸出口金额④	379,513.10	411,313.29	219,906.86
差异金额⑤=③-④	1,570.85	1,166.49	-28.00
差异率⑥=⑤/③	0.41%	0.28%	-0.01%

经核查，报告期各期，发行人外销收入金额与海关报关数据差异额分别为-

28.00 万元、1,166.49 万元及 1,570.85 元，差异率分别为-0.01%、0.28%和 0.41%，差异原因主要系部分主体收入确认时点与海关报关数据存在时间性差异或尚未完成退税无法导出电子口岸数据所致。其中，2023 年度爱旭技术约 550 万收入暂未申请退税，无法导出电子口岸数据。

(4) 抽查发行人主要外销客户销售合同，分析相关合同条款与公司收入确认政策是否一致，并结合与管理层的访谈，评价公司的收入确认政策是否符合企业会计准则的要求。

(5) 了解发行人与主要外销客户的起始合作时间、主要交易内容、交易金额、有无关联关系，并对其中新增客户或交易金额变化较大的客户进行重点关注，分析其变化原因。

(6) 从报告期发行人外销收入中选取样本，检查对应的销售合同、报关单、货运提单等原始单据，检查外销收入真实性、准确性。

2、保荐机构及会计师核查结果

经核查，保荐机构及申报会计师认为发行人境外收入真实，不存在重大异常。

问题 5、关于经营合规性

根据申报材料，报告期内，发行人及相关责任人员因业绩预告披露不准确、对外投资事项未履行审议程序并披露等事项受到上海证监局出具的警示函和交易所予以的监管警示。

请发行人说明：最近 36 个月发行人及其董监高、控股股东和实际控制人受到的证券监管部门和证券交易所作出的监管措施；针对前述行政处罚和监管措施的具体整改措施及其有效性，公司内部控制制度是否健全并有效执行。

请保荐机构和发行人律师核查发表明确意见。

回复：

一、最近 36 个月发行人及其董监高、控股股东和实际控制人受到的证券监管部门和证券交易所作出的监管措施

截至本回复出具日，最近 36 个月发行人及其董监高、控股股东和实际控制人受到的证券监管部门和证券交易所作出的监管措施如下：

（一）上交所出具的监管措施

1、上交所针对发行人 2021 年度业绩预告不准确、更正公告披露不及时事宜出具的监管措施

2022 年 6 月 8 日，上交所上市公司管理一部出具了《关于对上海爱旭新能源股份有限公司及有关责任人予以监管警示的决定》（上证公监函〔2022〕0073 号）（以下称“0073 号监管警示”）。根据“0073 号监管警示”，2022 年 1 月 29 日发行人披露了 2021 年度业绩预告，预计 2021 年度实现的归母净利润为-7,000 万元至-1,000 万元，实现的扣非后归母净利润为-20,000 万元至-10,000 万元。2022 年 4 月 22 日，公司披露了业绩预告更正公告，将 2021 年预计实现的归母净利润调整为-14,000 万元至-8,000 万元，将预计实现的扣非后归母净利润调整为-29,500 万元至-19,500 万元，两次业绩预告预计的利润水平存在较大差异。“0073 号监管警示”认为，公司业绩公告披露不准确，差异幅度较大，影响了投资者的合理预期，同时公司迟至 4 月 22 日才发布业绩预告更正公告，更正公告披露不及时。该等行为违反了《上海证券交易所股票上市规则（2022 年修订）》（以下简称“股票上市规则”）等有关规定；时任发行人董事长兼总经理陈刚、时任财务总监熊国辉、时任独立董事兼审计委员会召集人徐莉萍、时任副总经理兼董事会秘书沈昱未能勤勉尽责，对公司的违规行为负有责任，根据《股票上市规则》和《上海证券交易所纪律处分和监管措施实施办法》等有关规定，对上述有关责任人及发行人予以监管警示。

2、上交所针对发行人对子公司超额增资事宜未及时履行审议程序和信息披露义务出具的监管措施

2023 年 3 月 28 日，上交所上市公司管理一部出具了《关于对上海爱旭新能源股份有限公司及有关责任人予以监管警示的决定》（上证公监函〔2023〕0051 号）（以下称“0051 号监管警示”）。根据“0051 号监管警示”，截至 2022 年 4 月 13 日，公司连续 12 个月内累计向全资子公司珠海富山爱旭增资 5.80 亿元，投资金额超过公司最近一期经审计净资产的 10% 且绝对金额超过 1000 万元，达

到董事会审议及信息披露的标准。但公司未能在事项发生时，根据公司章程及董事会议事规则的要求及时提交董事会审议，也未及时履行信息披露义务，且公司此后持续向珠海富山爱旭投资并将其注册资本从 5 亿元增加至 10 亿元。公司迟至 2022 年 12 月 20 日才就上述事项履行董事会审议程序及信息披露义务。

“0051 号监管警示”认为，公司上述行为违反了《上海证券交易所股票上市规则（2022 年修订）》等有关规定；时任发行人董事长兼总经理陈刚、时任财务负责人熊国辉、时任副总经理兼董事会秘书沈昱未能勤勉尽责，对上述信息披露行为负有责任，根据《股票上市规则》和《上海证券交易所纪律处分和监管措施实施办法》等有关规定，对上述有关责任人及发行人予以监管警示。

（二）中国证监会上海监管局出具的监管措施

2022 年 12 月 9 日，中国证监会上海监管局分别出具《关于对上海爱旭新能源股份有限公司采取出具警示函措施的决定》（沪证监决〔2022〕286 号）、《关于对陈刚采取出具警示函措施的决定》（沪证监决〔2022〕287 号）、《关于对沈昱采取出具警示函措施的决定》（沪证监决〔2022〕288 号）、《关于对熊国辉采取出具警示函措施的决定》（沪证监决〔2022〕289 号），以上监管措施合称“上海证监局警示函”。上海证监局警示函认为，公司 2022 年 1 月 29 日业绩预告信息披露不准确，4 月 22 日披露的业绩预告更正公告中对补充计提存货跌价损失的原因披露不准确、不完整，该等行为违反了《上市公司信息披露管理办法》的有关规定；公司对全资子公司珠海富山爱旭的超额增资事宜未能履行董事会审议程序且未及时进行信息披露，该等行为违反了《上市公司信息披露管理办法》和《中华人民共和国证券法》的有关规定。时任发行人董事长兼总经理陈刚、时任财务负责人熊国辉、时任董事、副总经理兼董事会秘书沈昱未能勤勉尽责，对公司上述行为负有责任，根据《上市公司信息披露管理办法》有关规定，分别对上述有关责任人及发行人出具警示函的监管措施。

二、针对前述行政处罚和监管措施的具体整改措施及其有效性

发行人及有关责任人已针对前述监管措施采取如下整改措施并取得了良好效果，具体如下：

1、发行人及有关责任人针对“0073 号监管警示”及“上海证监局警示

函”中有关发行人 2021 年度业绩预告不准确、更正公告披露相关事宜的整改措施及有效性

(1) 发行人及有关责任人对“0073 号监管警示”及“上海证监局警示函”中提及的问题高度重视，认真梳理了自身在公司治理、规范运作和信息披露等方面存在的问题，详细分析具体原因，及时组织有关责任人进行反思，并第一时间组织公司董事、监事、高级管理人员及与信息披露工作密切相关的核心人员认真学习了包括《证券法》《股票上市规则》等在内的系列法律法规以及与信息披露相关的公司内控制度，进一步强调信息披露环节中各部门、各人员的职责内容，明确对包括分管领导、部门领导、直接责任人在内的各项责任人的追责机制，压实信息披露各相关人员的职责。

(2) 发行人组织专题学习培训，对发行人信息披露工作密切相关的核心人员有针对性地开展合规培训，提高相关人员的风险意识和执业能力。

(3) 在收到相关监管措施后，发行人董事会及审计委员会高度重视，第一时间与发行人管理层进行沟通，了解涉及事项的具体情况，并督促发行人认真整改。为加强发行人财务信息的审核，发行人进一步完善内控制度，从 2022 年半年报披露开始，凡涉及业绩预告相关事项，均需提交董事会审计委员会进行审核，以确保披露数据的真实、准确和完整。目前执行情况良好。

(4) 进一步加强审计委员会和独立董事的监督职责，通过提高审计委员会和独立董事与财务部门、信息披露部门、外部审计机构的沟通频率和效率，使得审计委员会和独立董事及时了解并掌握公司业绩变动情况，对公司财务状况、规范运作、审计工作及与财务相关的信息披露工作起到更好的建议及督促职责。

2、发行人及有关责任人针对“0051 号监管警示”和“上海证监局警示函”中有关向子公司超额增资未及时履行审议程序和信息披露义务事项的整改措施及有效性

(1) 2022 年 12 月 20 日，发行人召开第九届董事会第二次会议审议通过了《关于追认对控股子公司增资的议案》，并于次日披露了该次董事会会议决议

及《关于追认对控股子公司增资的公告》。

(2) 发行人已组织董事会办公室、财经管理部、资金管理部、法务部等相关业务部门开展讨论和复盘，分析问题发生的原因，对公司现有的项目投资管理流程以及审核流程的各环节逐一分析，提出改善方案，增加复核环节，避免项目投资再次出现类似问题。为避免上述问题的再次发生，发行人已新建单独的“子公司注资申请”流程，并与已履行审批程序后的注资金额进行互锁，注资额度采取逐笔扣减方式，额度用完即无法再操作注资。同时，该流程由资金部、财经管理部、法务部、董事会办公室等多个部门进行多重审核，确保累计注资金额不会超过审批额度，最大限度地杜绝因人为失误导致的超额增资和信息披露违规情况。

(3) 发行人董事会办公室积极组织相关部门人员集中学习《股票上市规则》等法律法规以及《信息披露事务管理制度》等内控制度，明确各业务流程及相关责任人的职责，强化规范运作意识。

(4) 发行人已按照“0051 号监管警示”相关要求对超额增资事项进行全面整改、排查并向上交所提交经发行人全体董监高人员签字确认的《上海爱旭新能源股份有限公司关于向子公司投资事项信息披露违规的整改报告》。

(5) 公司董监高人员将持续关注公司内控管理及运行情况，公司审计部将定期就公司内部控制的执行情况进行监管，确保日常经营管理的规范运作，避免类似违规情况的发生。

三、公司内部控制制度是否健全并有效执行

报告期内，发行人已健全内部控制制度并有效执行，具体如下：

1、发行人建立了股东大会、董事会、监事会的法人治理结构，聘请了总经理、副总经理、财务负责人、董事会秘书等高级管理人员，设董事会办公室、审计部、总裁办、首席专家办公室（CTO、CPO）、研发实验室、产品技术部、工业自动化室、销售部、计划物控部、供应链管理部和制造中心、厂务部、品质管理部、信息技术中心、环安部、人力资源部、行政服务部、财经管理部、资金管理部、法务部等职能部门。

2、发行人依据《公司法》《证券法》等法律、法规和规范性文件的要求，结合公司的实际情况、自身特点和管理需要，制定了一整套贯穿于公司生产经营各层面、各环节，涉及生产经营控制、财务管理控制和信息披露控制等全方面的内控体系，包含授权与审批、复核与查证、业务规程与操作程序、岗位权限与职责分工、相互独立与制衡、应急与预防等诸多措施，并随着公司业务地开展不断完善，且予以严格执行，确保公司日常经营管理活动的有效进行。此外，发行人建立健全了三会制度和独立董事制度，建立了民主、透明的决策程序和议事规则，内部监督和反馈系统健全、有效。报告期内，前述内控制度健全有效，运作正常，整体上能够确保公司合法合规经营。

3、发行人董事会分别对公司 2021 年度、2022 年度和 **2023 年度** 内控有效性出具了相应的内部控制评价报告，认为“根据公司财务报告内部控制重大缺陷的认定情况，于内部控制评价报告基准日，不存在财务报告内部控制重大缺陷，董事会认为，公司已按照企业内部控制规范体系和相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。根据公司非财务报告内部控制重大缺陷认定情况，于内部控制评价报告基准日，公司未发现非财务报告内部控制重大缺陷。自内部控制评价报告基准日至内部控制评价报告发出日之间未发生影响内部控制有效性评价结论的因素。”

容诚会计师事务所（特殊普通合伙）对发行人截至 2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日和 **2023 年** 12 月 31 日财务报告内部控制的有效性进行了审计，并分别出具了《内部控制审计报告》（容诚审字[2022]518Z0290 号）、《内部控制审计报告》（容诚审字[2023]518Z0175 号）、《内部控制审计报告》（**容诚审字[2024]518Z0281 号**），上述《内部控制审计报告》认为发行人于 2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日和 **2023 年** 12 月 31 日，均按照《企业内部控制基本规范》和相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

4、发行人独立董事认为 2021 年度及 2022 年度，“公司严格按照上市公司内控建设的有关要求完善内控制度建设，全面开展内控评价工作，不断提升经营管理水平和风险防范能力，报告期内未发现与财务报告及非财务报告相关的

重大、重要内部控制缺陷。”2023 年度“公司对定期报告、内控评价报告等的审议及披露程序合法合规，财务数据准确详实，真实地反映了公司的实际情况。”

综上，报告期内，发行人已健全内部控制制度并有效执行。

四、保荐机构及律师核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、取得报告期内，证券监管部门和证券交易所对发行人及其董监高、控股股东和实际控制人出具的监管措施相关文件，并详细梳理监管措施发生的背景及原因；

2、查阅发行人公告的《上海爱旭新能源股份有限公司关于最近五年被证券监管部门和交易所采取监管措施或处罚及整改情况的公告》；查询证券期货市场失信记录查询平台、中国证监会上海监管局、深交所、上交所、中国执行信息公开网、巨潮资讯网等公开信息披露网站复核发行人受到的监管措施情况；

3、访谈公司管理层，了解发行人及有关责任人针对受到的证券监管部门和证券交易所作出的监管措施事宜所采取的整改措施及有效性；获取《上海爱旭新能源股份有限公司关于向子公司投资事项信息披露违规的整改报告》等文件，核实整改情况；

4、查阅发行人有关三会文件、内控制度、组织结构图、各年度董事会《内部控制我评价报告》、会计师出具的《内部控制审计报告》、《独立董事述职报告》等文件，核实公司内部控制制度是否健全并有效执行。

（二）保荐机构及律师核查结果

经核查，保荐机构、律师认为：

1、最近 36 个月，发行人及有关责任人曾因 2021 年度业绩预告信息披露不准确，更正公告披露不及时；对子公司超额增资未能及时履行审议程序且未及时进行信息披露义务收到上交所、中国证监会上海监管局出具的监管警示函。除上述已披露的监管措施外，最近 36 个月发行人及其董监高、控股股东和实际

控制人不存在其他受到证券监管部门和证券交易所监管措施的情形；

2、发行人已针对前述监管措施采取了相应的整改措施，该等整改措施已获得有效执行；

3、报告期内，发行人已健全内部控制制度并有效执行。

问题 6、关于关联交易

根据申报材料和公开资料，1) 报告期内，发行人存在向关联方采购电力、光伏支架或组件、组件测试实验施工安装及其他设备、零配件等关联交易，各期关联采购金额分别为 228.58 万元、139,438.14 万元、454,366.93 万元和 102,546.54 万元，占发行人各期营业成本的比例分别为 0.03%、9.55%、15.02%和 16.17%；2) 为满足新型 ABC 电池的生产需要，加快推进义乌六期项目的建设，发行人拟向实际控制人陈刚实际控制的珠海迈科斯自动化系统有限公司（以下简称迈科斯）采购光伏电池片专用生产设备共计 30 套，合同总金额为 20,920.00 万元。本次采购的机型系定制研发，市场上无同类机型，定价方式采用生产成本及目标利润率的方式。迈科斯成立于 2022 年 1 月，截至目前发行人累计向迈科斯采购的金额约为 8.37 亿元。

请发行人说明：（1）公司向关联方采购的具体情况，包括但不限于供应商基本情况、与公司的关联关系、采购金额、采购内容、定价原则、信用期等，公司的关联交易是否均依法履行程序并充分披露；（2）结合采购的具体内容、可比市场公允价格、公司关联交易价格等情况，说明公司关联交易的必要性、合理性和价格公允性，是否存在发行人为关联方代垫成本费用或利益输送等其他安排；（3）报告期内关联交易金额大幅增长的原因及合理性，并结合发行人关于减少和规范关联交易承诺的具体内容及履行情况，说明是否存在违反相关承诺的情形；（4）发行人与迈科斯关联交易的未来趋势，本次募投项目预计新增关联交易的内容、金额、定价原则等，是否属于显失公平的关联交易，是否严重影响公司生产经营的独立性。

请保荐机构、申报会计师及发行人律师核查并发表明确意见，并请保荐机构和发行人律师就发行人是否符合《监管规则适用指引——发行类第 6 号》第

2 条的相关规定发表明确意见。

回复：

一、公司向关联方采购的具体情况，包括但不限于供应商基本情况、与公司的关联关系、采购金额、采购内容、定价原则、信用期等，公司的关联交易是否均依法履行程序并充分披露

（一）公司向关联方采购的具体情况，包括但不限于供应商基本情况、与公司的关联关系、采购金额、采购内容、定价原则、信用期等

报告期内，发行人向关联方采购的具体情况如下所示：

关联方名称	成立时间	注册资本 (万元)	主要业务	与公司的关联关系	采购内容	采购金额 (万元)			定价原则	信用期
						2023 年度	2022 年度	2021 年度		
高景太阳能 (注 1)	2019 年 7 月	37,509.17	专业化硅片生产企业，主营业务为光伏单晶硅棒、单晶硅片的研发、生产和销售	公司原外部董事俞信华担任其董事 (注 2)	硅片、硅料、硅棒采购及加工服务	222,908.85	426,429.44	137,626.99	参考 PVinfolink 以及行业一线厂商最近一期同类型产品对外销售价格，由双方商议后确定	款到发货
珠海迈科斯 (注 3)	2022 年 1 月	4,000.00	主营业务为光伏设备的研发、生产和销售	横琴明皓 (陈刚持有 70% 的份额) 持股 90% 且担任其董事	光伏专用设备 (含配件) 采购	79,074.16	27,129.45	1,621.52 (注 3)	根据产品的生产成本及目标利润率进行定价	预付款 30%、发货款 30%、验收款 30%、质保款 10%
广东保威	2010 年 11 月	1,500 万美元	主营业务为光伏支架的生产、销售	公司实际控制人陈刚控制的公司	采购电力	81.94	103.65	106.14	当地供电局同类用电性质电价的 95%	月结，每月 10 日前支付上月电费
					光伏支架	200.20	-	-	协商定价	月结。买方收到发票后 60 日内付款，通过电汇或不超过 180 天银行承兑汇票办理支付手续
					仓库管理费	13.65	-	-	协商定价	月结，每月 15 号之前支付当月租金
宇曦新能源	2022 年 5 月	2,000.00	主营业务为微电网设备的研发、生产和销售	珠海横琴扬茗投资中心 (有限合伙) (注 4) 持股 50%；陈刚之子陈阳担任其董事	微电网设备及服务采购	300.11	632.95	-	协商定价	预付款 30-50%，发货款 0-20%，到货款 30-50%，验收款 15%，5% 质保款，具体以

关联方名称	成立时间	注册资本 (万元)	主要业务	与公司的关联关系	采购内容	采购金额 (万元)			定价原则	信用期
						2023 年度	2022 年度	2021 年度		
										合同约定为准
广东中光能	2014 年 4 月	10,000.00	主营业务为光伏电站投资，合同能源管理	广东保威持股 100%	采购电力	283.67	71.44	74.19	当地供电局同类用电性质电价的 85%-90%	月结，每月 10 日前支付上月电费
					电站运维服务费	6.48	-	7.30	协商定价	年结
广东金信方正律师事务所	1994 年 5 月	30.00	法律服务	公司监事会主席黄进广担任其负责人	法律服务	2.00	-	2.00	协商定价	年结

注1：同一控制下合并披露，上述对高景太阳能的采购包含高景太阳能及其全资子公司广东金湾高景太阳能科技有限公司、青海高景太阳能科技有限公司、四川高景太阳能科技有限公司。对于通过供应链公司垫资采购部分亦根据实质重于形式原则作关联采购处理。

注 2：俞信华先生于 2022 年 9 月辞去公司董事职务，按照《股票上市规则》的相关规定，在无其他新增关联关系的情况下，高景太阳能于 **2023 年 10 月起不再成为公司关联方**，后续发行人与之发生的交易将不再构成关联交易。上表与高景太阳能的交易仅列示 **2021 年度、2022 年度及 2023 年 1-9 月采购金额**。

注 3：同一控制下合并披露，上述对珠海迈科斯自动化系统有限公司的采购包含珠海迈科斯自动化系统有限公司及其全资子公司苏州普伊特自动化系统有限公司、佛山迈科斯自动化系统有限公司。由于苏州普伊特成立时间早于其母公司珠海迈科斯，2021 年度的设备采购全部系向苏州普伊特采购。

注 4：珠海横琴扬茗投资中心（有限合伙）由陈刚之子陈阳持有 90% 合伙份额并任执行事务合伙人，陈刚之女陈慧雯持有 10% 合伙份额。

(二) 公司的关联交易是否均依法履行程序并充分披露

1、发行人《公司章程》《关联交易决策制度》中关于关联交易的相关规定

(1) 公司与关联自然人拟发生的交易金额在 30 万元以上的关联交易（公司提供担保除外），应提交公司董事会审议并及时披露；公司与关联法人拟发生的交易金额在 300 万元以上，且占公司最近一期经审计净资产绝对值 0.5% 以上的关联交易（公司提供担保除外），应提交公司董事会审议并及时披露。

(2) 交易（公司提供担保、获赠现金资产、单纯减免公司义务的债务除外）金额在 3,000 万元以上，且占公司最近一期经审计净资产绝对值 5% 以上的重大关联交易，应提交董事会和股东大会审议并及时披露。

(3) 公司董事会审议关联交易事项时，关联董事应当回避表决，也不得代理其他董事行使表决权；公司股东大会审议关联交易事项时，关联股东应当回避表决，也不得代理其他股东行使表决权。

(4) 公司拟与关联人发生应当披露的关联交易的，应经独立董事专门会议审议，全体独立董事过半数同意后，方可提交董事会审议。独立董事作出判断前，可以聘请独立财务顾问出具报告，作为其判断的依据。

2、公司向关联方采购所履行的程序及信息披露情况

报告期内，发行人向关联方采购金额达到董事会或股东大会审议标准的关联采购涉及向高景太阳能、珠海迈科斯的采购，公司所履行的程序及信息披露情况如下：

(1) 报告期内，向高景太阳能采购金额达到董事会或股东大会审议标准的关联交易，公司所履行的程序及信息披露情况如下：

序号	议案名称	主要内容	涉及的审计委员会会议	涉及的董事会会议	涉及的监事会会议	涉及的股东大会会议	信息披露公告号及名称	披露日期	备注
1	关于向广东金湾高景太阳能科技有限公司采购硅片暨关联交易的	2021 年 6-7 月采购大尺寸单晶硅片 3,500 万片，具体价格以月度订单约定为准，预估合同金额约 21,000 万元	第八届董事会审计委员会第八次会议	第八届董事会第九次会议	第八届监事会第十六次会议	不适用	2021-042：关于向广东金湾高景太阳能科技有限公司采购硅片暨关联交易的公告	2021/6/29	关联董事俞信华回避表决

序号	议案名称	主要内容	涉及的审计委员会会议	涉及的董事会会议	涉及的监事会会议	涉及的股东大会会议	信息披露公告号及名称	披露日期	备注
	议案								
2	关于与关联方新增日常关联交易的议案	预计2021年8-12月发生硅片采购及加工服务等日常经营性交易事项,预计交易金额约70,000万元,具体明细、价格、发货及送货时间以《月度销售订单》为准	第八届董事会审计委员会第九次会议	第八届董事会第二十次会议	第八届监事会第十七次会议	2021年第三次临时股东大会	2021-049:关于与关联方新增日常关联交易预计的公告	2021/7/24	关联董事俞信华回避表决
3	关于与关联方新增日常关联交易的议案	预计2021年10-12月发生原材料采购及加工服务等日常经营性交易事项,预计交易金额约160,000万元,具体明细、价格、发货及送货时间以《月度销售订单》为准	第八届董事会审计委员会第十一次会议	第八届董事会第二十二次会议	第八届监事会第十九次会议	2021年第四次临时股东大会	2021-065:关于与关联方新增日常关联交易预计的议案	2021/9/25	关联董事俞信华回避表决
4	关于预计日常关联交易的议案	预计2022年1月-2023年4月发生原材料采购及加工服务等日常经营性交易事项,预计交易金额约1,100,000.00万元,具体明细、价格、发货及送货时间以《月度销售订单》为准	第八届董事会审计委员会第十三次会议	第八届董事会第十六次会议	第八届监事会第十三次会议	2022年第一次临时股东大会	2021-088:关于预计日常关联交易的公告	2021/12/31	关联董事俞信华回避表决
5	关于预计2023年度与高景太阳能日常关联交易的议案	预计2023年1月-2023年9月发生原材料采购及加工服务等日常经营性交易事项,预计交易金额约620,000.00万元,具体明细、价格、发货及送货时间以《月度销售订单》为准	第九届董事会审计委员会第一次会议	第九届董事会第六次会议	第九届监事会第五次会议	2022年年度股东大会	2023-032:关于预计2023年度日常关联交易的公告	2023/3/14	-

注:俞信华先生于2022年9月辞去公司董事职务,按照上市规则的相关规定,在无其他新增关联关系的情况下,高景太阳能将于俞信华辞职之日起12个月后不再成为公司关联方,后续发行人与之发生的交易将不再构成关联交易。

(2) 报告期内,向珠海迈科斯采购金额达到董事会或股东大会审议标准的关联交易,公司所履行的程序及信息披露情况如下:

序号	议案名称	主要内容	涉及的审计委员会会议	涉及的董事会会议	涉及的监事会会议	涉及的股东大会会议	信息披露公告名称	披露日期	备注
1	关于关联交易的议案	采购光伏电池生产设备16台	第八届董事会审计委员会第十五次会议	第八届董事会第二十九次会议	第八届监事会第二十六次会议	不适用	2022-017:关于关联交易事项的公告	2022/3/22	关联董事陈刚回避表决
2	关于关联交易的议案	采购光伏电池生产设备22台	第八届董事会审计委员会第十八次会议	第八届董事会第三十三次会议	第八届监事会第三十次会议	不适用	2022-068:关于关联交易事项的公告	2022/7/28	关联董事陈刚回避表决
3	关于与关联方签署设备采购合同的议案	采购光伏电池生产设备36台	第八届董事会审计委员会第二十一次会议	第八届董事会第三十五次会议	第八届监事会第三十二次会议	2022年第二次临时股东大会	2022-089:关于与关联方签署设备采购合同的公告	2022/9/17	关联董事陈刚回避表决;关联股东陈刚、佛山市嘉时企业管理

序号	议案名称	主要内容	涉及的审计委员会会议	涉及的董事会会议	涉及的监事会会议	涉及的股东大会会议	信息披露公告名称	披露日期	备注
									合伙企业（有限合伙）回避表决
4	关于向珠海迈科采购设备的议案	采购光伏电池片设备共计 29 台	第九届董事会审计委员会第三次会议	第九届董事会第十次会议	第九届监事会第八次会议	不适用	2023-071：关于向珠海迈科采购设备的公告	2023/5/18	关联董事陈刚回避表决
5	关于向珠海迈科采购设备的议案	采购光伏电池片设备共计 30 台	第九届董事会审计委员会第四次会议	第九届董事会第十五次会议	第九届监事会第十三次会议	不适用	2023-130：关于向珠海迈科采购设备的公告	2023/8/5	关联董事陈刚回避表决
6	关于与方设采购的关联签署设备采购合同议案	采购光伏电池片设备共计 36 套	第九届董事会审计委员会第七次会议	第九届董事会第二十二次会议	第九届监事会第十九次会议	2023 年第三次临时股东大会	2023-186：关于与关联方签署设备采购合同的公告	2023/12/9	关联董事陈刚回避表决；关联股东陈刚、横琴、舜和、义衡英回避表决

综上，报告期内，发行人对于关联采购金额达到董事会或股东大会审议标准的交易，已按照《公司章程》《关联交易决策制度》的相关规定履行了必要的审议程序和信息披露义务。

二、结合采购的具体内容、可比市场公允价格、公司关联交易价格等情况，说明公司关联交易的必要性、合理性和价格公允性，是否存在发行人为关联方代垫成本费用或利益输送等其他安排

（一）公司关联交易的必要性、合理性和价格公允性

1、向高景太阳能采购的必要性、合理性和价格的公允性

（1）向高景太阳能采购的必要性、合理性

2021 年度光伏市场硅片供应紧张，公司采取了开拓新硅片供应商、采购硅料并委托加工成硅片等多种方式，确保硅片供应的稳定性、连续性。公司与全球主要硅片生产企业均有一定的业务合作关系，高景太阳能作为行业知名的硅片供应商之一，属于公司 2021 年度新开拓的供应商。高景太阳能作为专业的大

尺寸硅片供应商，具备规模化的硅片供应能力，通过与高景太阳能的合作有助于公司确保优质硅片的稳定供应，保障公司生产的稳定运行。

(2) 向高景太阳能采购的价格公允性

报告期内，发行人向高景太阳能采购硅片、硅料、硅棒和加工服务，各期采购金额及占比情况如下：

单位：万元，含税

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
硅片	213,390.77	95.73%	406,289.32	95.28%	125,652.10	91.30%
硅片加工服务	9,518.09	4.46%	13,223.41	3.10%	11,197.30	8.14%
硅料/硅棒	-	-	6,916.71	1.62%	777.60	0.57%
合计	222,908.85	100.00%	426,429.44	100.00%	137,626.99	100.00%

注：俞信华先生于 2022 年 9 月辞去公司董事职务，按照上市规则的相关规定，在无其他新增关联关系的情况下，高景太阳能将于俞信华辞职之日起 12 个月后（即 2023 年 10 月起）不再成为公司关联方，后续发行人与之发生的交易将不再构成关联交易。上表 2023 年度关联交易金额仅统计 2023 年 1-9 月。

①硅片采购

2021 年、2022 年及 2023 年 1-9 月，发行人向高景太阳能采购硅片金额（含税）分别为 125,652.10 万元、406,289.32 万元和 213,390.77 万元，各月向高景太阳能采购的不同尺寸硅片价格与当月向其他非关联方采购同类产品价格或市场价格对比如下：

单位：元/片，不含税

时间	尺寸	当月向高景太阳能采购均价	当月向非关联方采购均价	价格差异率 1	市场均价	价格差异率 2
2021 年 6 月	182mm	5.34	5.21	2.50%	5.25	1.71%
2021 年 7 月		5.22	5.10	2.35%	5.19	0.58%
2021 年 8 月		4.99	5.14	-2.92%	5.22	-4.41%
2021 年 9 月		5.37	4.98	7.83%	5.51	-2.54%
2021 年 11 月		5.79	5.83	-0.69%	5.98	-3.18%
2021 年 12 月		5.29	5.06	4.55%	5.16	2.52%
2022 年 1 月	182mm	5.26	5.63	-6.57%	5.30	-0.75%
	210mm	6.89	6.78	1.62%	6.99	-1.43%
2022 年 2 月	182mm	5.58	5.74	-2.79%	5.61	-0.53%
	210mm	7.21	7.53	-4.25%	7.41	-2.70%

2022年3月	182mm	5.88	5.92	-0.68%	5.90	-0.34%
	210mm	7.83	7.68	1.95%	7.79	0.51%
2022年4月	182mm	5.92	5.94	-0.34%	6.02	-1.66%
	210mm	7.52	7.77	-3.22%	7.96	-5.53%
2022年5月	182mm	6.01	5.98	0.50%	6.02	-0.17%
	210mm	8.07	7.85	2.80%	8.06	0.12%
2022年6月	182mm	5.94	5.93	0.17%	6.00	-1.00%
	210mm	7.98	7.73	3.23%	8.08	-1.24%
2022年7月	182mm	6.25	6.39	-2.19%	6.51	-3.99%
	210mm	8.60	8.42	2.14%	8.57	0.35%
2022年8月	182mm	6.48	6.65	-2.56%	6.65	-2.56%
	210mm	8.71	8.68	0.35%	8.77	-0.68%
2022年9月	182mm	6.53	6.59	-0.91%	6.65	-1.80%
	210mm	8.59	8.67	-0.92%	8.77	-2.05%
2022年10月	182mm	6.70	6.63	1.06%	6.65	0.75%
	210mm	8.62	8.67	-0.58%	8.77	-1.71%
2022年11月	182mm	6.52	6.55	-0.46%	6.51	0.15%
	210mm	8.54	8.58	-0.47%	8.51	0.35%
2022年12月 1-15日	182mm	6.28	6.41	-2.03%	5.80	8.28%
	210mm	8.18	8.14	0.49%	7.59	7.77%
2022年12月 16-31日(注 1)	182mm	3.86	4.18	-7.66%	4.62	-16.45%
	210mm	5.61	6.08	-7.73%	6.15	-8.78%
2023年1月	182mm	3.74	3.55	5.35%	3.72	0.54%
	210mm	4.32	4.30	0.47%	4.54	-4.85%
2023年2月	182mm	5.28	5.28	0.00%	5.19	1.73%
	210mm	7.00	7.03	-0.43%	6.81	2.79%
2023年3月	182mm	5.69	5.61	1.43%	5.61	1.43%
	210mm	7.18	7.00	2.57%	7.26	-1.10%
2023年4月	182mm	5.74	5.73	0.17%	5.64	1.77%
	210mm	7.17	7.16	0.14%	7.15	0.28%
2023年5月	182mm	5.32	5.41	-1.66%	5.20	2.31%
	210mm	6.11	5.90	3.56%	5.59	9.30%
2023年6月	182mm	2.93	2.79	5.02%	2.71	8.12%
	210mm	3.84	3.72	3.23%	3.95	-2.78%
2023年7月	182mm	2.45	2.45	0.00%	2.47	-0.81%
	210mm	3.30	3.30	0.00%	3.35	-1.49%
2023年8月	182mm	2.77	2.69	2.97%	2.79	-0.72%
	210mm	3.62	3.60	0.56%	3.66	-1.09%
2023年9月	182mm	2.94	2.91	1.03%	2.90	1.21%

	210mm	3.69	3.73	-1.07%	3.71	-0.60%
--	--------------	-------------	-------------	---------------	-------------	---------------

注 1：2022 年 12 月硅片市场价波动幅度较大，分上下半月区分市场价。

注 2：上表中市场报价采用 PV InfoLink 当月报价的平均值。

如上表所示，报告期内，公司向高景太阳能采购的硅片整体价格与向非关联方采购均价或市场均价不存在显著差异，个别月份存在小幅差异主要系当月硅片价格波动幅度较大等原因所致，具体如下：

A：2022 年 12 月，公司向高景太阳能采购硅片的价格与市场价格或其他非关联方价格存在一定差异，主要系当月硅片价格短期内剧烈波动，采购合同签订时点与实际入库时点存在时间差，在价格剧烈波动的时间段，可能存在采购入库价格与非关联方或市场价格存在小幅差异。根据 PV InfoLink 的相关统计，2022 年 12 月可比尺寸硅片的市场价格变动情况如下：

单位：元/片，含税

时间	单晶 182mm 硅片	单晶 210mm 硅片
2022 年 11 月 30 日	7.11	9.30
2022 年 12 月 7 日	6.95	9.06
2022 年 12 月 14 日	6.15	8.10
2022 年 12 月 21 日	5.50	7.20
2022 年 12 月 28 日	4.95	6.70

B：2023 年 5 月及 6 月，公司向高景太阳能采购硅片的价格与市场价格或其他非关联方价格存在一定差异，其原因与导致前述 2022 年 12 月采购价格差异的因素相同。根据 PV InfoLink 的相关统计，2023 年 5 月及 6 月可比尺寸硅片的市场价格变动情况如下：

单位：元/片，含税

时间	单晶 182mm 硅片	单晶 210mm 硅片
2023 年 4 月 27 日	6.26	8.01
2023 年 5 月 10 日	5.50	7.40
2023 年 5 月 17 日	4.60	6.10
2023 年 5 月 24 日	4.15	6.00
2023 年 5 月 31 日	3.90	5.75
2023 年 6 月 8 日	3.60	5.00
2023 年 6 月 14 日	3.05	4.65
2023 年 6 月 21 日	2.80	4.20
2023 年 6 月 28 日	2.80	4.00

②硅料/硅棒加工服务采购

2021年、2022年及2023年1-9月，发行人向高景太阳能采购的硅料/硅棒加工服务金额（含税）分别为11,197.30万元、13,223.41万元和9,518.09万元。加工服务费暂无市场公开报价，发行人各月向广东高景采购的加工费价格与当月向其他非关联方采购同类产品价格对比如下：

单位：元/片

时间	尺寸	当月向高景太阳能采购均价（注）	当月向非关联方采购均价（注）	价格差异率
2021年3月	210mm	4.98	5.08	-1.97%
2021年4月	182mm	4.04	当月无采购	不适用
2021年7月	182mm	5.08	5.08	0.00%
2021年9月	182mm	5.15	5.40	-4.63%
2021年12月	182mm	5.36	当月无采购	不适用
2022年1月	182mm	5.15	5.18	-0.58%
2022年2月	182mm	5.24	5.26	-0.38%
2022年3月	182mm	5.45	5.48	-0.55%
2022年4月	182mm	5.78	5.75	0.52%
2022年5月	182mm	5.87	5.80	1.21%
2022年6月	182mm	6.05	5.98	1.17%
2022年7月	182mm	6.08	6.13	-0.82%
2022年9月	182mm	6.22	6.22	0.00%
2023年1月	182mm	3.94	3.96	-0.51%
2023年3月	182mm	5.72	5.72	0.00%
2023年4月	182mm	5.09	5.11	-0.39%
2023年5月	182mm	3.85	3.85	0.00%

注：因发行人采购的硅料或硅棒需要加工成硅片，而硅料、硅棒加工合同涉及到不同的返片系数，为保证可比性，上述采购价格统一折算成单片硅片的加工价格。

如上表所示，2021年、2022年及2023年1-9月，发行人各月向高景太阳能采购的硅料或硅棒加工费价格折算成硅片采购价格后与当月向其他非关联方采购同类产品价格不存在显著差异。

③硅料/硅棒采购

A、硅料采购

报告期内，发行人2021年4月向高景太阳能采购777.60万元硅料，2022

年 10 月向高景太阳能采购 673.20 万元硅料，与当月向其他非关联方采购类似产品价格对比如下：

单位：元/KG

采购期间	采购内容	采购单价	非关联方采购单价	价格差异率
2021 年 4 月	硅料	119.47	123.01	-2.88%
2022 年 10 月	硅料	225.66	269.52	-16.27%

如上表所示，2021 年 4 月发行人向高景太阳能采购的硅料价格与当月向其他非关联方采购同类产品价格不存在显著差异。2022 年 10 月，发行人向高景太阳能采购硅料的单价低于向非关联方采购单价，主要系向高景太阳能采购的硅料为细粉料，向其他非关联方采购硅料为致密料，而细粉料价格通常低于致密料，故采购硅料品级类别不同导致采购单价存在差异，具备合理性。

B、硅棒采购

报告期内，发行人仅 2022 年度向高景太阳能采购 6,243.51 万元硅棒，各月向高景太阳能采购的硅棒单价与当月向其他无关联第三方采购均价（若有）的比较如下：

单位：元/KG

尺寸	采购月份	向高景太阳能采购均价	向非关联方采购均价	差异率
166mm	2 月	242.47	当月无采购	不适用
	4 月	261.06	当月无采购	
	8 月	287.61	当月无采购	
	9 月	302.70	300.88	0.60%
182mm	9 月	332.71	363.65	-8.51%
210mm	9 月	342.22	当月无采购	不适用

由于硅棒暂无市场公开报价且价格波动相对较大，为更好地说明采购价格的公允性，分月份列示向高景太阳能采购均价与向非关联方采购均价的对比情况。2022 年 9 月，公司向高景太阳能采购的 166mm 尺寸硅棒与当月向非关联方采购均价基本一致，当月向高景太阳能采购的 182mm 尺寸硅棒价格低于向非关联方采购价格，主要系向高景太阳能采购的硅棒品质等级低于向非关联方采购的品级，价格偏低。

综上，发行人向高景太阳能采购的硅片、硅料及加工费价格与当月向其他

非关联方采购价格或市场价格不存在显著差异，个别月份存在一定差异，主要系当月硅材料价格短期内剧烈波动、采购的品级质量差异、不同供应商采购的具体时点存在差异等原因所致，具有合理性。

2、向珠海迈科斯采购的必要性、合理性和价格的公允性

(1) 向珠海迈科斯采购的必要性、合理性

报告期内，发行人主要向珠海迈科斯采购电池片湿法化学设备及相关备件。珠海迈科斯成立于 2022 年 1 月，由陈刚控制的横琴明皓与设备专家张淋先生共同出资设立，持续比例分别为 90%和 10%。珠海迈科斯主要从事光伏设备及元器件、工业自动控制系统装置、半导体器件专用设备、电子元器件与机电组件的制造与销售，其前身为 2021 年 6 月成立的苏州普伊特（现为珠海迈科斯的全资子公司）。自珠海迈科斯正式设立后，其承接了苏州普伊特的所有经营业务。

根据发行人的说明，珠海迈科斯核心团队汇聚了来自知名的光伏及半导体设备企业资深专业人士，拥有多年光伏及半导体化学处理工程经验。截至 2024 年 3 月末，珠海迈科斯拥有员工 611 名，依靠优秀的研发及管理团队，围绕 N 型太阳能晶硅电池片湿法化学设备的研发和生产，珠海迈科斯已申请各项专利超过 50 项，并已成功研发出具有自主知识产权的多种型号的太阳能晶硅电池片湿法化学设备及其智能化设备（涂布机、清洗机、酸洗机等），并提供全面、高效的整体解决方案。珠海迈科斯在晶硅电池片半导体级化学清洗和非银金属涂布方面拥有丰富经验和独创性。发行人于 2021 年向珠海迈科斯前身苏州普伊特首次采购部分 ABC 中试线湿制程设备，经验证相关设备性能指标均能达到预期要求，其具备为发行人提供定制化高端光伏电池片专用设备的能力。

发行人为推动 ABC 电池技术的快速量产，投入了大量资源，在多个湿制程环节进行了创新性研究，发明了包括无银化金属涂布技术在内的多项创新成果。ABC 电池技术对发行人保持技术领先具有至关重要的作用，一旦相关的核心工艺细节、参数、技术实现方式等被其他外部设备类厂商利用或泄密，不但会导致大量已投入资源损失，还将对公司产品及技术的领先性、市场竞争力、生产经营等造成重大不利影响。基于珠海迈科斯在晶硅电池片核心工艺环节的

技术优势、良好的配合度及对 ABC 核心技术的保密考虑，公司将部分核心工艺设备（包括涂布机、清洗机、酸洗机等）委托由珠海迈科斯定制化生产，能够在很大程度上保障公司 ABC 电池部分核心关键工艺的秘密不被外泄，保持 ABC 电池的技术领先性。

此外，当前产业链仅发行人具备量产 ABC 电池的技术和生产工艺，多数核心设备在工艺参数、结构设计等方面有别于其他电池技术路线所使用的设备。作为新型设备，在实际量产过程中，通常需要设备供应商相关技术服务人员 24 小时待命，不断根据产品的生产情况进行工艺调整，及时优化机器设备的参数、性能及应对突发的设备故障，以保障 ABC 电池生产的连续性和良品率。珠海迈科斯已交付的设备经发行人研发及生产部门不断地验证测试，均达到预期工艺技术要求，同时，其委派技术人员 24 小时提供保障服务，有效保障了发行人 ABC 电池生产的稳定性。若选择其他海外设备生产厂商，很难保障响应的及时性，从而可能对发行人生产的连续性造成不利影响。

（2）向珠海迈科斯采购的价格公允性

报告期内，发行人向珠海迈科斯（含其子公司）采购的设备为建设 ABC 电池生产线的专用核心设备。基于 ABC 电池生产工艺保密性、配合度等因素考虑，发行人选择向关联方定制化采购，而 ABC 电池当前仅发行人具备量产技术，相关专用生产设备的价格不存在公开市场价格。发行人向珠海迈科斯的采购定价系在考虑生产成本的基础上，给予合理毛利率综合确定。报告期内，发行人已聘请容诚会计师事务所（特殊普通合伙）对向珠海迈科斯（含其子公司，下同）采购主要设备价格的公允性进行核验，并出具《商定程序报告》。商定程序执行的主要程序如下：

①核查珠海迈科斯工商信息，包括基本信息、股权结构、经营范围等；

②核查珠海迈科斯的产品成本归集和分配情况，复核成本构成明细及计算过程，并分析其合理性；

③核查公司拟向珠海迈科斯采购设备的采购明细、定价依据及珠海迈科斯预计的销售毛利率；

④将珠海迈科斯销售毛利率与主流光伏设备公司进行比较，评估销售公允性；

⑤核查珠海迈科斯的财务数据，分析其经营业绩及来源情况。

报告期内，发行人向珠海迈科斯采购设备（不含金额占比较小的配件）明细及容诚会计师针对设备采购价格的公允性履行商定程序的情况如下：

合同号	合同签订日期	采购内容	数量	采购总价 (万元)	关联交易定价的公允性分析
GDAXP U20210 244	2021.09	槽式清洗机、水平酸清洗机、涂布机	5套	2,357.70	1、针对采购的槽式清洗机、水平清洗机，发行人聘请容诚会计师对相关设备的成本构成及价格公允性进行了核验，并出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0002号”的《商定程序报告》，通过执行商定程序，容诚会计师认为发行人向珠海迈科斯子公司苏州普伊特采购设备的交易公允性不存在明显异常； 2、针对采购的涂布机，发行人聘请容诚会计师对相关设备的成本构成及价格公允性进行了核验，并出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0005号”的《商定程序报告》，容诚会计师认为发行人向珠海迈科斯子公司苏州普伊特采购设备的交易公允性不存在明显异常。
		水平酸刻机	1套	165.80	该设备为实验开发目的的定制化设备，由于工艺要求特殊且金额较小，价格由双方协商确认。
ZJAXP U20211 311	2021.09	处理清洗机	1套	126.50	该设备为实验开发目的的定制化设备，由于工艺要求特殊且金额较小，价格由双方协商确认。
ZHAXP U20220 018	2022.03	槽式清洗机、水平酸清洗机	16套	8,608.00	为保证本次设备采购定价的公允性，发行人聘请容诚会计师对该类设备的成本构成及价格公允性进行了核验，并出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0002号”的《商定程序报告》，容诚会计师将本次珠海迈科斯设备报价与其他厂家同类产品报价、2021年公司向苏州普伊特购买的设备的情况以及同行业其他可比公司毛利率情况进行了对比，认为本次珠海迈科斯的设备报价公允性不存在明显异常。
ZHAXP U20220 078	2022.07	槽式清洗机、水平酸清洗机	20套	10,600.00	1、根据发行人公告本次采购的槽式清洗机和水平酸清洗机与2022年3月发行人向珠海迈科斯采购的槽式清洗机和水平酸清洗机属于同款。针对前次关联采购，容诚会计师已出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0002号”的《商定程序报告》，认为关联采购交易公允性不存在明显异常。 2、为保证本次设备采购的公允性，公司亦向市场其他两家可比厂家进行了采购询价，比价结果显示珠海迈科同期报价较其他两家可比公司价格更低；同时较前次相比，本次采购的设备单价较前次平均下降1.25%~3.36%。

GDAXP U20220 248	2022.07	水平涂布机	1 套	1,300.00	为保证本次设备采购定价的公允性，发行人聘请容诚会计师对该类设备的成本构成及价格公允性进行了核验，并出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0005号”的《商定程序报告》，容诚会计师将本次珠海迈科斯设备报价与2021年公司向苏州普伊特购买的设备价格以及同行业其他可比公司毛利率情况进行了对比，认为本次珠海迈科斯的设备报价公允性不存在明显异常。
ZHAXP U20220 346	2022.10	涂布机	36 套	31,626.00	发行人为保证采购价格的公允性，聘请容诚会计师对本次向珠海迈科斯采购设备的交易公允性进行核验，容诚会计师出具了编号为“容诚咨字[2023]518Z0013号”的《商定程序报告》，容诚会计师通过对该类设备的成本构成、定价依据合理性进行复核及将珠海迈科斯预计销售毛利率与同行业可比公司毛利率进行对比，认为向珠海迈科斯采购设备的公允性不存在明显异常。
ZHAXP U20230 315	2023.05	槽式清洗机、水平酸洗机、涂布机	29 套	16,603.00	1、针对本次采购的涂布机，发行人为保证采购价格的公允性，聘请容诚会计师对本次向珠海迈科斯采购涂布机的交易公允性进行核验，容诚会计师出具了编号为“容诚咨字[2023]518Z0013号”的《商定程序报告》，容诚会计师通过对该类设备的成本构成、定价依据合理性进行复核及将珠海迈科斯预计销售毛利率与同行业可比公司毛利率进行对比，认为向珠海迈科斯采购设备的公允性不存在明显异常。 2、根据发行人的说明，本次采购的槽式清洗机和水平酸洗机与2022年3月及2022年7月向珠海迈科斯采购槽式清洗机和水平酸洗机类似。针对2022年3月采购的相关设备，发行人曾聘请容诚会计师对该类设备的成本构成及价格公允性进行了核验，并出具了编号为“容诚咨字[2022]518Z0002号”的《商定程序报告》，容诚会计师认为发行人向珠海迈科斯采购设备的交易公允性不存在明显异常；
ZHAXPU2 0230574	2023.07	槽式清洗机、水平刻蚀机、水平清洗机、槽式去膜返工机	7 套	2,989.00	发行人为保证采购价格的公允性，聘请容诚会计师对本次向珠海迈科斯采购设备的交易公允性进行核验，容诚会计师出具了编号为“容诚咨字[2023]518Z0004号”的《商定程序报告》，容诚会计师通过对该类设备的成本构成、定价依据合理性进行复核及将珠海迈科斯预计销售毛利率与同行业可比公司毛利率进行对比，认为向珠海迈科斯采购设备的公允性不存在明显异常。
ZJAXPU2 0230859	2023.08	槽式去膜返工机	1 套	435.00	根据发行人的说明，因本次采购金额相对较小，发行人未针对本次采购专门聘请会计师出具《商定程序报告》，该次交易根据产品的生产成本并给出合理的利润率进行定价，双方协商定价
ZJAXPU2 0231002	2023.08	槽式清洗机	30 套	20,920.00	针对本次采购的槽式清洗机，发行人为保证采购价格的公允性，聘请容诚会计师对本次向珠海迈科斯采购槽式清洗机的交易公允性进行核验，容诚会计师出具了编号为“容诚咨字

					[2023]518Z0005号”的《商定程序报告》，容诚会计师通过对该类设备的成本构成、定价依据合理性进行复核及将珠海迈科斯预计销售毛利率与同行业可比公司毛利率进行对比，认为向珠海迈科斯采购设备的公允性不存在明显异常。
ZJAXPU2 0232056	2023.12	槽式清洗机	18套	11,886.00	根据发行人的说明，本次采购的槽式清洗机与2023年8月向珠海迈科斯采购的槽式清洗机属于同款续订，发行人为保证采购价格的公允性，聘请容诚会计师对本次向珠海迈科斯采购槽式清洗机的交易公允性进行核验，容诚会计师出具了编号为“容诚咨字[2023]518Z0016号”的《商定程序报告》，容诚会计师通过对该类设备的成本构成、定价依据合理性进行复核及将珠海迈科斯预计销售毛利率与同行业可比公司毛利率进行对比，认为向珠海迈科斯采购设备的公允性不存在明显异常。

如上表所示，报告期内，发行人已聘请容诚会计师对关联交易的公允性进行核验，并出具了《商定程序报告》。针对部分采购金额较小且数量较少的设备采购未执行商定程序，主要原因系：①与会计师近期已出具的《商定程序报告》核验设备类似，在参考前次商定报告价格的基础上，由双方协商定价，价格不存在显著差异；②为实验开发目的的定制化设备，由于工艺要求特殊且金额较小，价格由双方协商确认。

3、其他小额关联采购的必要性、合理性及采购价格的公允性

报告期内持续的电力采购主要为广东保威、广东中光能利用发行人厂房屋顶或空置场地建设光伏电站，电站所产生的电力直接销售给发行人，以满足其生产经营所需。对于微电网设备、光伏支架、电站运维服务、法律服务、机器设备等采购内容，均为发行人生产经营所需，具有必要性和合理性。因采购金额较小，定价方式普遍采取参照市场价格由双方协商定价确认。

(二) 是否存在发行人为关联方代垫成本费用或利益输送等其他安排

报告期内，发行人与关联方开展的关联采购具有合理的商业背景和必要性，不存在发行人为关联方代垫成本费用或利益输送等其他安排。

三、报告期内关联交易金额大幅增长的原因及合理性，并结合发行人关于减少和规范关联交易承诺的具体内容及履行情况，说明是否存在违反相关承诺

的情形

（一）报告期内关联交易金额大幅增长的原因及合理性

报告期内，公司关联采购金额分别为 139,438.14 万元、454,366.93 万元和 302,871.06 万元，交易金额较大，主要系与珠海迈科斯及高景太阳能的关联交易金额较大所致。基于对 ABC 电池核心技术的保密等原因，公司向珠海迈科斯（含其子公司）采购建设 ABC 电池产线所需的定制化专用生产设备，随着公司 ABC 电池产能的不断建设，相关采购金额随之增加。2021 年及 2022 年硅片供给较为紧张，为保障公司生产经营的正常开展和供应链的稳定性，报告期内公司从原外部董事俞信华（已于 2022 年 9 月份辞职）担任董事的高景太阳能采购金额较大的硅材料及加工服务，构成关联交易。随着公司销售规模的快速增长，关联采购随之快速增加，具有合理性。报告期内公司与高景太阳能、珠海迈科斯交易的必要性及合理性具体详见本题“二、结合采购的具体内容、可比市场公允价格、公司关联交易价格等情况，说明公司关联交易的必要性、合理性和价格公允性”的相关回复。

外部董事俞信华已于 2022 年 9 月向公司董事会辞去董事一职，按照上市规则的相关规定，在无其他新增关联关系的情况下，高景太阳能于 2023 年 10 月起（俞信华辞职之日起 12 个月后）不再成为公司关联方。预计公司未来关联采购金额及占营业成本的比例将会大幅下降，具体如下：

单位：万元

情形	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
高景太阳能作为 发行人关联方 (2023 年 10 月 前)	发行人关联采购总额	302,871.06	454,366.93	139,438.14
	关联采购占营业成本比例	13.35%	15.02%	9.55%
剔除高景太阳能 的影响后	发行人关联采购总额	79,962.21	27,937.49	1,811.14
	关联采购占营业成本比例	3.52%	0.92%	0.12%

注：高景太阳能将于俞信华辞职之日起 12 个月后（即 2023 年 10 月起）不再成为公司关联方，后续发行人与之发生的交易将不再构成关联交易。上表 2023 年度交易金额仅统计 2023 年 1-9 月。

如上表所示，若关联关系解除，高景太阳能不作为发行人关联方，发行人关联采购的金额及占比预计将大幅减少。

（二）结合发行人关于减少和规范关联交易承诺的具体内容及履行情况，说明是否存在违反相关承诺的情形

公司实际控制人陈刚先生出具了《关于减少和规范关联交易的承诺函》，具体内容如下：

“1、在本次交易完成后，本人及本人直接或间接控制的其他公司及其他关联方将尽量避免与上市公司及其控股子公司之间发生关联交易；对于确有必要且无法回避的关联交易，均按照公平、公允和等价有偿的原则进行，交易价格按市场公认的合理价格确定，并按相关法律、法规以及规范性文件的规定履行交易审批程序及信息披露义务，切实保护上市公司及其中小股东利益。2、本人保证严格按照有关法律法规、中国证券监督管理委员会颁布的规章和规范性文件、上海证券交易所颁布的业务规则及上市公司《公司章程》等制度的规定，依法行使股东权利、履行股东义务，不利用对上市公司的持股关系谋取不当的利益，不损害上市公司及其中小股东的合法权益。3、如违反上述承诺，本人将对给上市公司及其控股子公司以及中小股东造成的损失进行赔偿。”

上述承诺正常履行中。公司与关联方之间的关联交易均系日常生产经营中必要的交易，交易价格按合理的价格确定，并按相关法律、法规以及规范性文件的规定履行交易审批程序及信息披露义务，切实保护上市公司及其中小股东利益，不存在违反相关承诺的情形。

四、发行人与迈科斯关联交易的未来趋势，本次募投项目预计新增关联交易的内容、金额、定价原则等，是否属于显失公平的关联交易，是否严重影响公司生产经营的独立性

（一）发行人与迈科斯关联交易的未来趋势

报告期内，珠海迈科斯（含子公司）向公司提供的专用设备主要用于 ABC 电池产能的建设，相关设备已经交付并陆续开展验收。2024 年 4 月，发行人发布《关于与关联方签署设备采购合同的公告》，基于通过市场询比价，结合设备交期、价格优势以及售后服务响应效率等综合因素考量，公司最终决定选取珠海迈科斯为本次义乌基地 PERC 产能技改项目的湿法设备供应商。根据发行

人的说明，后续发行人与迈科斯发生的关联交易未来主要集中于 ABC 新增产能建设引起的湿法化学设备需求。

本次募投项目义乌六期是 ABC 电池的扩产，并在首期产能的基础上进行了工艺优化和技术升级，基于技术保密性等原因，随着本次募投项目的实施，公司将继续向珠海迈科斯（含子公司）采购相关专用设备。公司与珠海迈科斯之间的合作有利于公司在新型电池生产环节的技术保密，有助于维护公司及全体股东的利益，促进公司长期可持续发展。

（二）本次募投项目预计新增关联交易的内容、金额、定价原则等

发行人预计本次募投项目将向珠海迈科斯采购设备的内容、金额、定价原则如下：

截至 2024 年 4 月底本次募投项目已确认的设备采购				
序号	采购设备名称	数量（台）	采购总额（万元）	定价原则
1	槽式清洗机	66	44,692.00	目标利润定价法，即根据产品的生产成本并给予合理的利润率进行定价
2	槽式去膜返工机	1	435.00	
本次募投项目未来可能发生的设备采购				
序号	采购设备名称	预估数量（台）		预计定价原则
1	水平酸洗机	22		目标利润定价法
2	水平涂布机	40		目标利润定价法

注：未来可能的设备采购尚未定型，采购数量为预估，届时可能会根据项目实际需求有所调整。

本次募投项目计划使用全新一代 ABC 电池技术，配套的生产设备亦需要进行技术升级。因此，为了更好的满足新产线对效率、良率以及产品品质的要求，发行人计划在湿法及涂布环节向珠海迈科斯采购定制的新型量产设备，包括槽式清洗机、水平酸洗机和水平涂布机等。本次募投项目已确认的关联设备采购为发行人向珠海迈科斯采购的 66 台槽式清洗机和 1 台槽式去膜返工机，采购金额为 45,127.00 万元，现已基本定型。设备主要成本结构能够明确预估，叠加合理的预估毛利率，故产品价格能够经双方确认。后续，为满足本次募投项目建设需要，公司可能继续向珠海迈科斯采购定制化设备，但新型水平酸洗机和水平涂布机设备工艺方案尚未完全定型，其材料构成、结构设计、单机效率等均有一定的不确定性，无法合理预计未来关联采购的设备单价及交易金额。发行人根据目前能够掌握的信息以及本次募投项目产能的整体规划对未来

预计采购设备的数量做了预估，届时可能会根据项目实际需求有所调整。

（三）是否属于显失公平的关联交易，是否严重影响公司生产经营的独立性

1、是否显失公平的关联交易

截至 2024 年 4 月底，针对本次募投项目已确认采购的 2 批次槽式清洗机，发行人已聘请容诚会计师事务所（特殊普通合伙）就关联交易的公允性进行核验，并分别出具《商定程序报告》（容诚咨字[2023]518Z0005 号）和《商定程序报告》（容诚咨字[2023]518Z0016 号）。根据《商定程序报告》，容诚会计师取得了珠海迈科斯本次设备生产涉及的 BOM 表、直接材料成本计算表、工时表、生产成本计算单、运输合同等资料，复核了直接材料成本、直接人工成本、制造费用的计算过程，未发现重大异常。鉴于 ABC 电池生产的独创性，市场暂无同类可比设备报价，发行人向珠海迈科斯采购的专用设备采用目标利润定价法定价。通过执行商定程序，容诚会计师认为公司本次拟向珠海迈科斯采购设备的价格不存在明显异常，关联交易具备公允性。针对本次募投项目已确认采购的 1 台槽式去膜返工机，因采购金额相对较小，发行人未针对本次采购专门聘请会计师出具《商定程序报告》，该次交易根据产品的生产成本并给予合理的利润率进行定价，确保交易价格的公允性。

针对未来可能发生的关联设备采购，发行人届时将根据关联采购的实际情况，采取但不限于会计师履行商定程序等方式确保交易价格的公允性，并按照相关规定及时履行信息披露义务。

2、是否严重影响公司生产经营的独立性

报告期内，发行人与珠海迈科斯的关联交易金额占营业成本的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
交易金额	79,074.16	27,129.45	1,621.52
交易金额占营业成本的比例	3.48%	0.90%	0.11%

报告期内，发行人与珠海迈科斯发生的关联交易金额占比相对较小。随着本次募投项目的实施，发行人将持续向珠海迈科斯采购生产设备，以防止核心

技术秘密外泄，该等关联交易具有合理的商业背景及必要性。根据历史采购经验合理预计，在经营模式及生产工艺未发生重大变化的情况下，预估本次募投项目新增关联采购金额占营业成本比例较小，不会对发行人的独立经营能力构成重大不利影响。

综上，随着 ABC 电池产能建设的持续开展，预计发行人将持续向珠海迈科斯采购相关设备。截至本回复报告出具日，针对本次募投项目已确认的关联采购，发行人已聘请容诚会计师对采购金额较大的主要设备进行核验，并出具《商定程序报告》，确保关联交易定价公允。参照历史经验，预计本次募投项目实施后，新增关联交易金额占营业成本比重仍保持相对较小的水平，不会对公司生产经营的独立性产生重要影响。

五、保荐机构、会计师及律师核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、检查报告期内发行人关联采购明细，查询供应商基本情况及与发行人关联关系；检查关联采购对应的采购合同、核实采购金额、采购内容、定价原则、信用期等信息；查阅发行人公告、《公司章程》、《关联交易决策制度》等内控制度，检查发行人关联交易履行的程序及信息披露情况；

2、访谈发行人高级管理人员，了解关联交易的必要性、合理性；针对高景太阳能的关联采购，对比分析关联定价的公允性，并分析差异合理性；针对珠海迈科斯的关联采购，取得会计师出具的《商定程序报告》，并查阅所执行的商定程序等内容；

3、获取发行人实际控制人陈刚先生出具的《关于减少和规范关联交易的承诺函》；访谈发行人管理层，了解报告期内关联交易金额大幅增长的原因及相关承诺履行情况；

4、取得会计师针对本次募投前期设备采购出具的《商定程序报告》，了解会计师核验关联交易公允性所履行的商定程序及谨慎性；获取发行人预估本次募投项目新增关联交易的明细，访谈了解相关交易定价原则、未来交易趋势及对独立性的影响。

(二) 保荐机构、会计师及律师核查结果

经核查，保荐机构、会计师、律师认为：

1、报告期内，发行人基于经营活动的需要与关联方产生了必要的关联交易，履行了必要的审议程序，并进行了充分的信息披露；

2、发行人关联采购具有必要性和合理性。报告期内，发行人与高景太阳能的关联采购定价公允，与向同期其他非关联方采购价格、市场价格相比不存在显著差异，个别月份存在一定差异的，具有合理性。针对向关联方珠海迈科斯采购**金额占比较高**的主要设备，发行人已聘请容诚会计师就此执行商定程序并出具《商定程序报告》，确保交易价格的公允性。发行人不存在为关联方代垫成本费用或利益输送等其他安排；

3、报告期内，发行人关联采购金额大幅增长主要系向高景太阳能的原材料采购以及向珠海迈科斯的生产设备采购大幅增加，关联采购均与发行人主营业务密切相关，具有合理性。发行人实际控制人已出具《关于减少和规范关联交易的承诺函》，并正常履行，不存在违反相关承诺的情况；

4、随着 ABC 电池产能建设的持续开展，预计发行人将持续向珠海迈科斯采购相关设备。针对本次募投项目已确认的关联采购，发行人已聘请容诚会计师**针对采购金额较大的主要设备**进行核验，并出具《商定程序报告》，确保关联交易定价公允。参照历史经验，预计本次募投项目实施后，新增关联交易金额占营业成本比重仍保持相对较小的水平，不会对发行人生产经营的独立性产生重要影响；

5、发行人符合《监管规则适用指引——发行类第 6 号》第 2 条的相关规定。

问题 7、关于财务性投资及类金融业务

根据申报材料，截止报告期末，发行人其他非流动金融资产账面价值为 73,149.35 万元，长期股权投资账面价值为 350.00 万元。公司通过设立专项投资基金的方式参与对亚洲硅业的投资。

请发行人说明：（1）发行人是否拥有对该专项基金的控制权，能否确保该基金全部投资于亚洲硅业；（2）公司最近一期末是否持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）；（3）自本次发行相关董事会决议日前六个月起至今，公司实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的具体情况，相关财务性投资是否已从本次募集资金总额中扣除。

请保荐机构及申报会计师核查并发表明确意见，并就发行人是否符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条、《监管规则适用指引——发行类第 7 号》第 1 条的相关规定发表明确意见。

回复：

一、发行人是否拥有对该专项基金的控制权，能否确保该基金全部投资于亚洲硅业

（一）发行人是否拥有对该专项基金的控制权

亚洲硅业（青海）股份有限公司（以下简称“亚洲硅业”）是光伏行业重要的硅料供应商之一，基于公司的战略发展规划，为加强产业上游合作，充分发挥各方在光伏产业链各环节的领先优势，实现产业协同、合作共赢，公司通过设立专项投资基金的方式参与对上游原料企业亚洲硅业的投资。

亚洲硅业成立于 2006 年 12 月 31 日，注册资本 26,562.50 万元人民币，总部位于青海西宁，主营业务包括多晶硅材料和工业硅的研发生产、光伏电站的运营、电子气体的研发制造等。亚洲硅业拥有年产 9 万吨多晶硅、年产 9,000 吨光纤级四氯化硅、年产 500 吨电子特气生产产能，并拥有 185MW 并网光伏电站。

1、发行人通过专项基金投资亚洲硅业的基本情况

（1）专项基金的基本情况

杭州鳌鹿股权投资合伙企业（有限合伙）（以下简称“杭州鳌鹿”）为发行人投资亚洲硅业出资设立的专项基金，其基本情况如下：

项目	具体内容
----	------

基金名称	杭州鳌鹿股权投资合伙企业（有限合伙）
企业类型	有限合伙企业
统一社会信用代码	91330183MAC4BK2507
注册地址	浙江省杭州市富阳区东洲街道黄公望金融小镇黄公望路 3 幢 124 工位
普通合伙人（执行事务合伙人）	珠海通沛股权投资管理合伙企业（有限合伙）（以下简称“珠海通沛”）
存续期限	20 年，2022 年 11 月 16 日至 2042 年 11 月 15 日
经营范围	一般项目：股权投资（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
备案情况	基金已在中国证券投资基金业协会备案，基金编号 SZU282
出资结构	浙江爱旭太阳能科技有限公司作为有限合伙人出资 35,000.00 万元，出资占比 99.9997%； 珠海通沛作为普通合伙人出资 0.10 万元，出资占比 0.0003%

（2）专项基金投资亚洲硅业的具体情况

2023 年 3 月，珠海鳌昊与专项基金杭州鳌鹿签订《股份转让协议》，约定珠海鳌昊将其持有的亚洲硅业 6,993,522 股股份（占亚洲硅业股份总额的 2.6329%）转让给杭州鳌鹿，从而实现发行人对亚洲硅业的股权投资。杭州鳌鹿受让前述股份的资金基本来源于发行人的出资款。本次交易价格将基于亚洲硅业 2022 年和 2023 年经审计的扣非净利润协商确定，预计总投资价款不超过 35,000 万元，当前**亚洲硅业 2023 年度**审计工作尚未结束，最终定价将在审计工作结束后协商确定。若最终受让价款与预计金额存在差异，则发行人相应调整对专项基金杭州鳌鹿的实缴出资。

2、发行人拥有对该专项基金的控制权

（1）判断具有控制权的相关依据

根据《企业会计准则第 33 号——合并财务报表》（2014 年修订）第七条：“合并财务报表的合并范围应当以控制为基础予以确定。控制，是指投资方拥有对被投资方的权力，通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报，并且有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。本准则所称相关活动，是指对被投资方的回报产生重大影响的活动。被投资方的相关活动应当根据具体情况进行判断，通常包括商品或劳务的销售和购买、金融资产的管理、资产的购买和处置、研究与开发活动以及融资活动等。”

根据《企业会计准则第 33 号——合并财务报表》（2014 年修订）第八条：“投资方应当在综合考虑所有相关事实和情况的基础上对是否控制被投资方进行判断。一旦相关事实和情况的变化导致对控制定义所涉及的相关要素发生变化的，投资方应当进行重新评估。相关事实和情况主要包括（一）被投资方的设立目的。（二）被投资方的相关活动以及如何对相关活动作出决策。（三）投资方享有的权利是否使其目前有能力主导被投资方的相关活动。（四）投资方是否通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报。（五）投资方是否有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。（六）投资方与其他方的关系。”

根据中国证监会《2018 年上市公司年报会计监管报告》：“年报分析发现，部分上市公司仅基于有限合伙人的身份，就认为对其投资的合伙企业不具有控制，未纳入合并报表范围。例如有的上市公司作为有限合伙人持有结构化主体 99% 份额，剩余 1% 份额由普通合伙人持有，普通合伙人作为执行事务合伙人负责结构化主体日常事务的管理并收取固定报酬。该结构化主体的设立目的是服务于上市公司的并购或融资需求，上市公司参与并主导其设立。这种情况下，上市公司依据持有的份额按比例承担和分享了该结构化主体绝大部分的风险和可变回报，并且结合其设立目的，应将其纳入合并报表范围。”

（2）发行人能够控制专项基金的分析

①根据合伙协议及补充协议的约定，基金资金将专项用于购买亚洲硅业股份，投资标的唯一。

②公司享有专项基金主要的可变回报。公司认缴出资额占合伙企业出资总额的 99.9997%，根据合伙协议约定的收益分配方式，普通合伙人收取固定管理费，同时合伙企业在依次支付或分配管理费、投资成本金额、实缴出资额、门槛收益之后仍有剩余的，剩余部分的 9% 向普通合伙人支付，91% 向有限合伙人分配。根据上述分配方式，有限合伙人承担了合伙企业主要的风险和报酬，享有主要的可变回报。

③公司有能力和运用对专项基金的权力影响其回报金额。虽然合伙协议约定由普通合伙人执行合伙事务，负责日常事务管理，但影响专项基金可变回报主要来自于对亚洲硅业投资的处置、分红等。合伙协议约定，转让或者处分合伙

企业的知识产权和其他财产权利，需经全体一致合伙人表决通过；合伙协议补充协议约定，“合伙企业作为亚洲硅业股东所享有的股东权利的变更或减损，但为亚洲硅业上市所必须变更或减损的除外”事项须经合伙人大会审议，合伙人大会作出决议应当经持有合伙企业实缴出资 51% 以上的守约有限合伙人和普通合伙人一致同意。因此，公司有能力运用对专项基金的权力影响其回报金额。

综上，基金专项投资于公司上游原材料生产企业亚洲硅业，公司享有专项基金主要的可变回报，并有能力运用对专项基金的权力影响其回报金额。因此，公司能够控制专项基金。

（二）能否确保该基金全部投资于亚洲硅业

1、基金专项投资于单一标的亚洲硅业

根据合伙协议及补充协议约定，基金资金将专项用于购买亚洲硅业股份，即本基金拟投资于单一投资标的；有限合伙资金除承担合伙企业费用外，应专项参与亚洲硅业项目。

2、投资资金实行专户管理，并与银行签订《账户监督协议》

根据合伙协议补充协议约定，杭州鳌鹿在工商银行杭州彩虹城支行开立唯一专用结算账户，管理有限合伙的全部货币资产，并就上述专用结算账户签订《账户监督协议》，其协议主要内容如下：

指定杭州鳌鹿账户（账号：120205441710014****），用于结算资金的监管，监管人为中国工商银行股份有限公司杭州钱江支行；监管账户仅用于统一归集私募基金杭州鳌鹿募集结算资金及该等资金所有对外支付及分配事宜；监管人应在监管资金、分红或投资收益到账并收到杭州鳌鹿、珠海通沛签署的《委托付款通知书》后 1 个工作日内将账户资金支付至双方指定账户。基金项下的一切资金往来，均须通过该监管账户进行。除前述约定用途外，监管账户不得用于其他银行转账及支付功能。

综上，根据合伙协议补充协议约定，基金专项投资于单一标的亚洲硅业；投资资金实行专户管理，并与银行签订《账户监督协议》，统一归集资金并对外支付，且对外支付需取得杭州鳌鹿、珠海通沛签署的《委托付款通知书》，以确

保该基金全部投资于亚洲硅业。

二、公司最近一期末是否持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）

截至 2023 年 12 月 31 日，公司可能涉及财务性投资（包括类金融业务）的相关报表科目如下：

单位：万元

资产科目	账面价值	主要构成	是否属于财务性投资
货币资金	461,724.25	银行存款、其他货币资金	否
交易性金融资产	24.06	远期外汇合同	否
其他应收款	3,951.69	代扣代缴社保公积金、应收退税款、保证金及押金等	否
一年内到期的非流动资产	1,784.31	一年内到期的长期应收款	否
其他流动资产	52,483.75	增值税待抵扣税额、待摊费用等	否
其他非流动金融资产	90,199.50	对高景太阳能股份有限公司、青海丽豪半导体材料有限公司的投资	否
长期应收款	1,303.05	融资租赁保证金	否
长期股权投资	348.96	对沃特维（义乌）实验室有限公司的投资	否
其他非流动资产	156,168.82	预付工程设备款、预付股权投资款、长期保证金等	否

（一）货币资金

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人货币资金余额为 461,724.25 万元，其中包括银行存款 164,797.38 万元，其他货币资金 296,926.86 万元，后者主要为银行承兑汇票保证金及保证金利息、信用证保证金、借款保证金、远期外汇合同保证金及股权回购款等，均不属于财务性投资。

（二）交易性金融资产

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人交易性金融资产余额为 24.06 万元，主要系公司为管理外汇风险所签署的远期外汇合同，不属于财务性投资。

（三）其他应收款

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人其他应收款余额为 3,951.69 万元，主要为应收退税款、代扣代缴社保公积金、保证金及押金等，系生产经营产生，不

属于财务性投资。

（四）一年内到期的非流动资产

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人一年内到期的非流动资产余额为 1,784.31 万元，均为一年内到期的长期应收款，不属于财务性投资。

（五）其他流动资产

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人其他流动资产余额为 52,483.75 万元，具体构成如下：

单位：万元

款项性质	期末余额
待抵扣增值税进项税	50,269.63
待摊费用	2,201.40
预缴企业所得税	6.53
其他	6.19
合计	52,483.75

截至 2023 年 12 月 31 日，公司其他流动资产主要为待抵扣增值税进项税、及待摊费用，系公司日常生产经营产生，不属于财务性投资。

（六）其他非流动金融资产

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人其他非流动金融资产余额为 90,199.50 万元，主要系对高景太阳能和丽豪半导体的投资，不属于财务性投资。具体情况如下：

单位：万元

项目	投资金额	类别
高景太阳能股份有限公司	34,649.35	非上市公司股权
青海丽豪半导体材料有限公司	55,550.15	非上市公司股权

高景太阳能及丽豪半导体均为发行人硅材料供应商。上述投资有利于增强公司与重要供应商的合作，有利于保障公司重要原材料硅片及硅料供应的稳定性，属于“围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资”，有利于公司发展战略的实施，并不以获取投资收益为目的，不属于财务性投资。报告期内，发行人向高景太阳能和丽豪半导体采购原材料的情况如下：

单位：万元，含税

交易主体	采购内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度
高景太阳能	硅片、硅料、硅棒采购及加工服务	256,433.46	426,429.44	137,626.99
丽豪半导体	硅料	43,601.22	23,992.32	-

（七）长期应收款

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人长期应收款余额为 1,303.05 万元，均为设备融资租赁业务形成的履约保证金，不构成财务性投资。

（八）长期股权投资

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人长期股权投资余额为 348.96 万元，系对参股公司沃特维实验室的投资，不属于财务性投资。

2021 年，发行人子公司浙江爱旭与苏州沃特维共同发起设立沃特维实验室，其中苏州沃特维出资 510.00 万元，持股比例为 51%；浙江爱旭出资 490.00 万元，持股比例 49%。沃特维实验室主要从事光伏组件生产设备的制造，与发行人电池片业务具有较高的产业协同性。公司投资沃特维实验室主要系借助苏州沃特维在组件生产设备领域先进的技术实力和丰富的制造经验，共同研发、制造适用于公司电池片后端组件封装的配套生产设备，以促进公司主营业务的增长。该项投资有利于完善公司产业链布局，属于“围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资”，并不以获取投资收益为目的，不属于财务性投资。

（九）其他非流动资产

截至 2023 年 12 月 31 日，公司其他非流动资产账面价值为 156,168.82 万元，主要为预付长期资产款、预付股权收购款及预付长单保证金，不涉及财务性投资。其中预付股权收购款系预付亚洲硅业的投资款。公司投资亚洲硅业主要系锁定优质原材料供应商，加强产业上下游合作，形成长期战略合作关系，以提高公司上游供应链的稳定性和品质竞争力，促进公司主营业务的增长。该项投资有利于完善公司产业链布局，属于“围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资”，并不以获取投资收益为目的，不属于财务性投资。报告期，发行人向亚洲硅业采购原材料的情况如下：

单位：万元，含税

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
原材料	17,233.92	-	-

综上，最近一期末，公司不存在持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）的情形。

三、自本次发行相关董事会决议日前六个月起至今，公司实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的具体情况，相关财务性投资是否已从本次募集资金总额中扣除

2023年6月27日，发行人召开第九届董事会第十三次会议，审议通过《关于公司符合向特定对象发行股票条件的议案》。公司本次发行相关董事会决议日（2023年6月27日）前六个月即2022年12月27日起至本回复报告出具日，公司不存在新投入或拟投入的类金融业务、非金融企业投资金融业务、与公司业务无关的股权投资、资金拆借、委托贷款、购买收益波动大且风险较高的金融产品的情况。

为锁定优质原材料供应商，加强产业上下游合作，形成长期战略合作关系，公司下属子公司浙江爱旭于2023年3月底与珠海通沛签署了《杭州盩鹿股权投资合伙企业（有限合伙）合伙协议》，公司通过设立专项投资基金的方式参与对原材料供应商亚洲硅业的投资。公司本次投资属于“围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资”，不属于财务性投资或从事类金融业务的情形。

综上，自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本回复报告出具日，公司无新投入和拟投入的财务性投资及类金融业务的情形，本次募集资金总额无需进行金额扣除。

四、保荐机构及会计师核查意见

（一）保荐机构核查过程

1、访谈发行人高级管理人员，了解对亚洲硅业投资的背景；取得杭州盩鹿合伙协议及补充协议、出资记录，结合访谈及企业会计准则相关规定及年报会计监管报告等相关指引，判断发行人是否拥有专项基金的控制权；检查合伙协

议及补充协议，了解专项基金投资目的以及投资资金实行专户管理的情况，并取得《账户监督协议》，检查相关资金监管条款；

2、查阅监管规则关于财务性投资的有关规定，了解财务性投资的认定要求；查阅发行人对外披露的相关公告、年度审计报告、定期报告、银行理财产品协议等；检查发行人最近一期资产明细表及各项资产核算内容，核实发行人最近一期是否存在持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）的情况；

3、对于被投资企业，查阅其工商登记信息及官网资料，对被投资公司经营业务进行了解；查阅报告期内发行人与被投资企业交易情况，了解发行人与被投资企业业务协同的具体进展，分析被投资公司与发行人主业是否相关，进一步判断是否属于财务性投资（包括类金融业务）；

4、访谈发行人高级管理人员，查阅财务报告，了解发行人自本次发行相关董事会决议日前六个月起是否存在实施或拟实施财务性投资及类金融业务的情形；

5、查询《证券期货法律适用意见第 18 号》《监管规则适用指引——发行类第 7 号》等文件，了解财务性投资及类金融业务的有关规定。

（二）保荐机构及会计师核查结果

经核查，保荐机构及会计师认为：

1、基金专项投资于发行人原材料供应商亚洲硅业，发行人享有该专项基金主要的可变回报，并有能力运用对专项基金的权力影响其回报金额，发行人能够控制专项基金。协议约定基金专项投资于单一标的亚洲硅业，投资资金实行专户管理，并与银行签订《账户监督协议》，统一归集资金并对外支付，且对外支付需取得杭州鳌鹿、珠海通沛签署的《委托付款通知书》，以确保该基金全部投资于亚洲硅业；

2、发行人最近一期末不存在持有金额较大、期限较长的财务性投资（包括类金融业务）的情况；

3、自本次发行相关董事会决议日前六个月起至今，发行人不存在实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的情况，本次募集资金总额无需进行金额扣除；

4、发行人本次向特定对象发行 A 股股票符合《证券期货法律适用意见第 18 号》第 1 条、《监管规则适用指引——发行类第 7 号》第 1 条的相关规定。

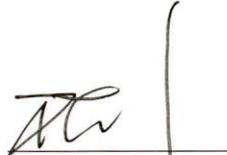
（本页无正文，为《上海爱旭新能源股份有限公司与华泰联合证券有限责任公司关于上海爱旭新能源股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



发行人董事长声明

本人已认真阅读上海爱旭新能源股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认回复的内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长：


陈 刚

上海爱旭新能源股份有限公司

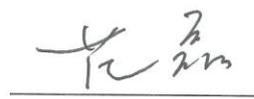
2024年5月12日

(本页无正文，为《上海爱旭新能源股份有限公司与华泰联合证券有限责任公司关于上海爱旭新能源股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签章页)

保荐代表人：



李明康



范磊

华泰联合证券有限责任公司

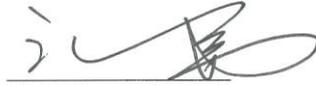
2024年5月12日



保荐人法定代表人声明

本人已认真阅读上海爱旭新能源股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解审核问询函回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐人法定代表人：



江 禹

华泰联合证券有限责任公司

2024年 5 月 12 日

