关于浙江鸿禧能源股份有限公司

首次公开发行股票并在创业板上市

申请文件的审核问询函的回复

保荐人（主承销商）

中信建投证券股份有限公司
CHINA SECURITIES CO., LTD.

（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

二〇二四年一月

深圳证券交易所：

贵所于 2023 年 7 月 17 日出具的《关于浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函》（审核函〔2023〕010254 号）（以下简称“问询函”）已收悉。浙江鸿禧能源股份有限公司（以下简称“鸿禧能源”、“发行人”或者“公司”）会同中信建投证券股份有限公司（以下简称“保荐人”）、上海市锦天城律师事务所（以下“发行人律师”）、立信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

关于回复内容释义、格式及补充更新披露等事项的说明：

1、如无特殊说明，本回复中使用的简称或名词释义与《浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“《招股说明书》”）一致；

2、本回复中若出现合计数与各加数直接相加之和在尾数上存在差异的情况，均系四舍五入所致。

审核问询函所列问题	**黑体（加粗）**
对审核问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
对招股说明书内容的修改、补充披露	**楷体（加粗）**

目 录

问题 1、关于业务、行业发展及相关信息披露 3
问题 2、关于业务创新性和研发投入 54
问题 3、关于前次申报 107
问题 4、关于预计市值 115
问题 5、关于历史沿革 120
问题 6、关于转让子公司给关联方 138
问题 7、关于募投项目 153
问题 8、关于董监高与核心技术人员的从业背景 160
问题 9、关于获客方式以及生产经营的合规性 168
问题 10、关于收入大幅增长的原因 171
问题 11、关于报告期内重要客户天合光能 202
问题 12、关于供应链融资中间商及其他客户 226
问题 13、关于贸易商客户收入真实性 236
问题 14、关于主营业务成本与供应商 259
问题 15、关于毛利率波动原因 295
问题 16、关于存货跌价计提 318
问题 17、关于非流动资产变动 326
问题 18、关于流动负债与偿债能力 338
问题 19、关于其他事项 347

问题 1、关于业务、行业发展及相关信息披露

申报材料显示：

（1）招股说明书“第五节 业务与技术”章节中，发行人简单披露了行业内主要企业、公司的市场地位。发行人目前具备 3GW 单晶 PERC 大尺寸太阳能电池片产能，已有产能明显低于同行业可比公司。招股说明书披露的相关内容以介绍产能数据为重点，未实质说明发行人的市场地位，以及在行业中所处的梯队。

（2）2020 年以来，发行人将原有多晶/单晶小尺寸的产线全部转换为单晶 PERC 大尺寸产线。太阳能电池片产品具有更新换代快的特点，目前 TOPCon、异质结等 N 型电池技术的光电转换效率均已取得一定突破，部分同行业公司已经具备 N 型电池产能。

（3）招股说明书披露，光伏产业链公司的竞争愈发激烈，行业参与者在产品价格、成本管控及产品性能等方面面临更加激烈的竞争。

（4）招股说明书披露，光伏制造本土化及贸易保护措施对全球光伏产业的发展形成了一定的负面影响，尤其是对我国光伏行业的海外发展带来了一定冲击。

请发行人：

（1）在招股说明书“业务与技术”章节补充说明发行人的市场地位，在行业中所处的梯队；结合目前的竞争格局，说明已有产能低于同行业竞争对手对发行人未来生产经营、抗风险能力的具体影响。

（2）结合 N 型电池片以及下游市场发展趋势、同行业公司 N 型电池的产能情况、发行人 N 型电池的预计投产时间等，分析发行人在 N 型电池领域的竞争中是否处于不利地位，以及对发行人后续经营的具体影响。

（3）说明其单晶 PERC 大尺寸产线转换的资金与技术来源，资金投入、技术及生产人员配备与已有产能的匹配情况。

（4）说明主要产品的市场空间、增速及市场份额；在同行业可比公司产能更大且均在扩产大尺寸电池片的情形下，发行人对主要客户的供应份额是否存

在下降的风险以及相关判断依据。

（5）结合近期境内外出台的光伏行业相关产业政策及国际贸易政策变动情况，发行人行业周期风险、行业竞争环境，以及主要客户的产能规划情况以及对发行人产品的需求缺口、屋顶资源开拓情况等，进一步分析发行人的业绩成长性，是否存在影响发行人持续经营能力的重大不利因素。

请保荐人发表明确意见，并督促发行人结合相关规定及审核问询中涉及的相关内容，修订招股说明书相关章节内容，完善关于业务、行业发展等相关信息披露事项，客观、准确、浅白地呈现发行人主营业务的基本情况、市场竞争状况。

回复：

一、在招股说明书“业务与技术”章节补充说明发行人的市场地位，在行业中所处的梯队；结合目前的竞争格局，说明已有产能低于同行业竞争对手对发行人未来生产经营、抗风险能力的具体影响

（一）在招股说明书“业务与技术”章节补充说明发行人的市场地位，在行业中所处的梯队

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况及其竞争状况”之“（四）公司所属细分行业的竞争格局及公司的竞争地位”之“3、公司的市场地位及技术水平”对相关内容进行了补充披露。

具体内容如下：

“

（1）公司长期聚焦于光伏行业，现已形成“太阳能电池片+分布式光伏电站”双轮驱动的业务格局，公司具备较强的太阳能电池片生产制造能力及技术水平

公司是一家聚焦于光伏行业的清洁能源服务商，自 2008 年设立以来，已经在光伏行业持续经营逾 15 年。目前，公司形成了太阳能电池片和分布式光伏电站业务均衡发展的格局。

公司系国内较早从事太阳能电池片业务的厂商之一，早于 2013 年便被纳

入符合工信部《光伏制造行业规范条件》的第一批企业。公司经历了行业多个技术周期，具备良好的技术响应能力，掌握了电池片生产相关的核心技术和工艺制造能力。根据《中国光伏产业发展路线图（2022 年版）》，2022 年光伏行业 P 型 PERC 单晶电池正面平均效率为 23.20%，目前公司单晶 PERC 电池片产品的量产转换效率可达 **23.70%**，同时电池正面细栅线宽度、电池片发射极方块电阻等性能指标也优于行业平均水平，**N 型 TOPCon 电池量产转换效率也可达 25.80%以上，**体现出公司较强的太阳能电池片生产制造能力及技术水平。

（2）公司及时响应光伏行业大尺寸化趋势，系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一，已成为光伏行业内 210mm 大尺寸电池片的主要供应商之一

210mm 系目前光伏行业已大规模量产的最大尺寸，相较其他尺寸产品而言，210mm 大尺寸产品能够实现更高的组件功率，同时具备更低的 BOS 成本（系统成本）及度电成本等优势。目前天合光能、东方日升、阿特斯等一体化龙头组件厂商均在 210mm 大尺寸领域进行了深入布局，并基于市场需求、产能布局等客观因素，对 210mm 大尺寸电池片持续存在一定产能缺口。

报告期内，公司及时响应光伏行业大尺寸化的发展趋势，差异化布局 210mm 大尺寸电池片领域。公司 2020 年启动大尺寸产线建设，并于 2021 年实现 210mm 大尺寸电池片的量产，系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一。公司现有电池片均为 210mm 大尺寸产品，均为符合市场需求的先进产能，公司已成为光伏行业 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。2021 年及 2022 年，公司 210mm 大尺寸电池片销量占比分别为 74.28%和 100.00%，超出行业大尺寸电池片整体市场份额（根据 PV InfoLink 数据，2021-2022 年，单晶大尺寸（182mm 及以上）电池片的市场份额占比分别超过 53%和 90%）。

根据 PV InfoLink 数据及行业信息整理，截至 2022 年末，公司及存在 210mm 大尺寸电池时点产能的同行业可比上市公司的情况如下：

序号	公司名称	2022 年末 210mm 电池片时点产能情况
1	通威股份	具备约 15.00GW 210mm 电池片产能（目前正持续布局组件产能，2022 年组件出货量已位居全球前十，实际 210mm 电池片出货量未知）

序号	公司名称	2022 年末 210mm 电池片时点产能情况
2	爱旭股份	具备约 26.70GW 182mm 及 210mm 电池片合计产能（未明确披露各尺寸电池片时点产能）
3	鸿禧能源	具备 3.00GW 210mm 电池片产能（全部出货给 210mm 下游客户）
4	润阳股份	具备约 2.00GW 210mm 电池片产能（电池片产能以 182mm 为主）

注：上表大尺寸电池片时点产能系根据公开信息整理。

同时，公司 N 型电池产线将继续布局 210mm 大尺寸，截至 2023 年末，公司位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），同时公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的空间，具体如下：① 公司位于安徽安庆的募投项目正在建设中，一期规划产能为 5GW TOPCon（预计于 2024 年第三季度投产）和 2GW 异质结（预计于 2025 年投产）；② 公司已在位于浙江嘉兴的现有 TOPCon 产线基础上进行产能升级，升级完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计于 2024 年第一季度投产；③ 公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的基础，公司已启动相关技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产。随着前述产线的投产及技改的完成，公司在 210mm 大尺寸领域的产能将显著提升，市场占有率进一步提高。

（3）公司系行业内较早布局分布式光伏电站业务的企业之一，2022 年公司工商业分布式光伏电站累计并网装机容量已位居浙江省内前十

公司在分布式光伏电站业务领域具备成熟的开发、设计、建设及运营能力，是国内较早从事工商业分布式光伏电站投资运营的企业之一。截至 2023 年 6 月末，公司累计投资并自持运营分布式 244 个电站，全部为工商业分布式光伏电站，2023 年 1-6 月加权累计并网装机容量已达 324.48MW。2022 年，公司工商业分布式光伏电站累计并网装机容量已位居浙江省内前十。公司持续开拓优质屋顶资源，2023 年以来，公司已新增并网分布式光伏电站 30 个，在建拟建电站 31 个，建成后合计并网容量可达 135.84MW。”

（二）结合目前的竞争格局，说明已有产能低于同行业竞争对手对发行人未来生产经营、抗风险能力的具体影响

1、光伏行业市场空间广阔，电池片需求持续旺盛

（1）在“双碳”目标背景下，技术进步推动光伏发电成本不断下降，光伏下游装机需求持续旺盛，市场空间广阔

近年来，受“碳达峰、碳中和”目标驱动，以及技术进步推动光伏发电成本持续下降影响，光伏行业已完成由政策驱动向技术驱动及市场需求驱动的转型，全球光伏行业下游装机需求持续旺盛，市场规模快速增长，未来发展空间广阔。根据国际能源署（IEA）数据，2022 年全球累计光伏装机容量已达 1,185GW，近 10 年复合增长率达 27.09%；根据国家能源局数据，2022 年我国累计光伏装机容量已达 392.04GW，近 10 年复合增长率达 39.64%。2023 年以来，光伏行业景气度持续提升，中国光伏行业协会（CPIA）于 2023 年 7 月调高了相关预测，乐观情况下，全球及国内光伏新增装机由此前预测的 330GW 和 120G 分别调高至 350GW 和 140GW。根据国家能源局数据，2023 年 1-11 月我国新增光伏装机 163.88GW，同比增长 149.40%，已经超过 CPIA 2023 年 7 月预测的乐观情况下的全年光伏装机规模水平。2023 年 12 月，CPIA 再次将乐观情况下全球及国内光伏新增装机规模的预测调高至 390GW 及 180GW。

根据国际可再生能源署（IRENA）的预测，为实现《巴黎协定》的气候目标，全球累计光伏装机容量到 2030 年需达 5,400GW，到 2050 年需达到 18,200GW。而根据国际能源署（IEA）数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，但截至 2022 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,185GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。

（2）下游需求推动组件产能快速释放，电池片需求不断扩大

光伏行业下游装机需求持续旺盛，带动组件市场规模持续扩大，进而推动市场对电池片的需求快速增加，电池片产销规模迅速增长。2022 年，我国电池片产量已达 318.0GW，同比增长达 60.69%，近十年复合增长率达 32.60%；根据 PV InfoLink 数据，假设电池片与组件的容配关系为 1.05，至 2027 年，乐观情况下，电池片市场规模可达 693GW，具体如下：

单位：GW

项目	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
乐观：全球光伏组件需求（A）	455	521	572	610	660
保守：全球光伏组件需求（B）	390	447	505	530	592
电池与组件的容配关系（C）	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
乐观：全球电池片需求（D=A*C）	478	547	601	641	693
保守：全球电池片需求（E=B*C）	410	469	530	557	622

数据来源：PV InfoLink

2023 年，全球光伏装机需求持续上升，2023 年 1-11 月国内新增光伏装机规模已经超过 CPIA 2023 年 7 月预测的乐观情况下的全年光伏装机规模水平。

从中长期看，在国际可再生能源署（IRENA）测算的 2030 年 5,400GW 及 2050 年 18,200GW 的全球累计光伏装机容量目标下，假设组件与光伏装机的容配比为 1.3，则全球光伏组件累计需求将分别达到 7,020GW 及 23,660GW。在电池片与组件 1.05 的容配关系假设下，2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别达 7,371GW 及 24,843GW。因此，光伏电池片从中长期看存在巨大的确定性需求，能够支撑起广阔的市场空间。

（3）以电池片行业为代表的光伏产业链短期内呈现先进产能有限与名义产能较高并存的结构性失衡情形

受旺盛的市场需求推动，以及新技术的发展，光伏行业近年来迎来了产线建设热潮，现有厂商以及部分新进入者通过新建或扩建方式纷纷加码产线建设，随着上述产线的逐步投产，市场竞争可能加剧。近年来，光伏行业各环节的产能、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。行业内是否存在供需失衡的情况，应结合实际落地的有效供给与市场需求情况来进行分析判断。一方面，名义产能与实际产能存在一定差异，各厂商宣告的年末名义产能需实际落地并产出才能形成当年的实际产能，目前光伏行业存在名义产能较高而实际落地产能相对较少的情形；另一方面，在目前实际落地的电池片产能中，还包括一定的小尺寸或者效率较低的落后产能，需进一步剔除才能形成当年实际落地的先进产能。

以电池片为代表的光伏行业近年来经历了大尺寸化以及 PERC、N 型 TOPCon 等技术迭代，市场需求逐步向大尺寸、高效率的产品转换。在此背景

下，光伏产业链各环节出现了先进产能有限与名义产能较高并存结构性失衡情形，以电池片行业为例，具体表现为：组件端对于大尺寸、高效率电池片的需求旺盛，而从实际产出来看，现阶段符合行业主流需求且实际落地的大尺寸高效电池片先进产能仍有限，而同时，市场存在落后产能有所过剩，且名义产能较高但实际落地不理想的特点，具体情况如下：

产品	电池片需求	电池片供给	
		实际产能	实际落地的先进产能
P 型 PERC	2023 年光伏装机需求持续上升，1-11 月国内新增光伏装机规模已经超过 CPIA 2023 年 7 月预测的乐观情况下的全年光伏装机规模水平，据此估算 2023 年全年电池片需求将达到 PV InfoLink 乐观情况下 478GW 的预测需求	根据 CPIA 报告，2022 年 PERC 有效产能约为 350GW（假设满产满销），且 2023 年新建 PERC 产能相对较少，据此估算 2023 年 PERC 有效产能约 365GW	在实际产能中需进一步扣除小尺寸（据 PV InfoLink 统计，2022 年末全球 166mm 及以下小尺寸电池片产能约为 75GW）及其他效率落后产能
N 型		根据 PV InfoLink 数据，估算 2023 年 N 型电池片产出约为 131.50GW	

在 PERC 电池方面，根据 CPIA 此前估算，2023 年 PERC 电池占比约为 76%，同时结合 PV InfoLink 数据，2023 年上半年前五大电池片厂商中 PERC 电池片出货占比达 86.73%，2023 年 PERC 仍保持一定的市场占比。近年来，大尺寸化系行业主要技术趋势，以 182mm 及 210mm 为主的大尺寸产品成为市场主流，而现有 PERC 产线中仍存在一定的小尺寸或者效率较低的落后产能，因无法升级为大尺寸产品或者因设备落后而无法提升产品效率，无法满足市场对大尺寸及高效率产品的需求，从而无法转化为有效供给。根据 CPIA 报告，2022 年 PERC 有效产能约为 350GW，且 2023 年新建 PERC 产能相对较少。根据 PV InfoLink 统计，2022 年末全球 166mm 及以下小尺寸电池片产能约为 75GW，未来将逐步被大尺寸及高效率产品所替代；扣除落后产能后，大尺寸、高效率的 PERC 产品产能相对市场需求而言，仍存在一定市场空间。

在 N 型电池方面，2022 年下半年以来，以 TOPCon 等为代表的 N 型电池因具备更高转换效率等优点，市场份额逐步提升，基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为电池片行业新一轮扩产方向，各电池片厂商纷纷布局 N 型电池片产线建设。但由于 N 型电池片产能释放具有渐进性，且受产线建设、设备调试、产能爬坡及材料供应等因素影响，目前市场中以 TOPCon 为代表的 N 型电池片虽

对外宣称的名义产能较高，但产能建设及实际产能释放不及预期，整体供给有限。根据 PV InfoLink 估算，2023 年 N 型电池片产量约为 131.50GW，市场份额较 2022 有所提升，但仍有较大提升空间。一方面，电池片有效产能释放具有渐进性，新建或改扩建产能的当年实际有效产能与年末名义产能存在一定差距：首先，产业端的投产、达产之间存在时间差，产线建成投产后，产能爬坡、设备调试、工艺改进等均需要一定的时间，降低了全年的产能利用率水平，导致实际有效产能小于年末名义产能；其次，新建产能仅在当年投产后的时间才能实现有效供给，当年实际产能利用时间有限。另一方面，由于各厂商从规划产能到实际执行落地需要一定时间，且部分规划产能系分期执行，还将视市场形势及竞争环境变化情况调整产能建设进度，因此各厂商宣告的年末名义产能的实际投资进度与规划进度可能存在差异，导致宣告的年末名义产能高于其实际执行落地产能。此外，对于光伏行业上游如硅料、硅片行业而言，其基于下游电池片及组件需求持续增长的预期，通常也可能会提前进行名义产能的规划、宣告与建设，导致出现名义产能高于下游需求的失衡情形。

综上，2023 年 P 型 PERC 及 N 型电池片有效产能产出情况与 2023 年电池片 478GW 的估测市场需求较为接近，且电池片实际产能中还包含部分小尺寸产能，据 PV InfoLink 统计，2022 年末全球 166mm 及以下小尺寸电池片产能约为 75GW，扣除小尺寸等落后产能后，实际落地的大尺寸、高效率电池片的先进产能不存在明显过剩情形。

从短期来看，光伏产业链存在先进产能有限与名义产能较高并存的结构性失衡情形。在此背景下，一方面，市场竞争将愈发激烈，且随着光伏产业链各环节名义产能的逐步落地与释放，其可能进一步出现阶段性供需失衡情形，从而影响行业内企业的盈利水平，以光伏产业链上游的硅料及硅片环节为例，2023 年下半年以来，随着其前期扩产产能的逐步释放，硅料及硅片市场价格持续下跌并逐渐向其下游的电池片及组件环节传导，从而导致光伏产业链各环节均出现了价格的持续下跌；另一方面，以电池片为代表的光伏产业链短期内的产能结构性失衡情形实际上属于市场自发的调节行为，具体表现为“低端产能供过于求，高端产能供应有限”的状态，落后产能在缺乏需求支撑的情况下将面临加速出清，不具备竞争优势的企业也会因难以应对激烈的竞争环境从而加

速淘汰，如：近期存在众多拟跨界从事光伏行业的企业由于预期难以在激烈的市场竞争中取得优势，纷纷取消设备订单，终止跨界。相对而言，先进产能在下游需求的支撑下，市场份额有望得到有力保障，同时，拥有较好技术优势和客户资源积累的电池片厂商的市场地位也有望得到进一步提升。

（4）受产能逐步释放影响，光伏产业链各环节价格已显著下降，但未来进一步大幅下降的空间有限，电池片环节利润空间有望逐步稳固

经过多年的发展，光伏产业各环节已形成较为成熟的价格传导机制，各环节产品成本及价格均较为透明，在供需平衡的状态下，光伏产业链上下游各环节价格的波动能得到有效传导，因此光伏产业链各环节价格具有联动性。

2023 年以来，光伏行业上游硅料及硅片产能逐步释放，短期内出现阶段性供需失衡，导致价格大幅下降并向光伏电池片及组件环节传导，电池片及组件价格也出现了较大幅度下降，但受产业链上下游各环节阶段性供需关系影响，同时叠加下游需求的持续扩张，具备较高光电转换效率以及大功率产品的电池片厂商仍保留一定的盈利空间。截至 2023 年 11 月末，硅料、硅片（182mm 尺寸单晶硅片）含税价格分别为 65 元/kg、3.30 元/片，较 2023 年内最高点分别下降 71.74%、59.76%，而 210mm 尺寸单面单晶 PERC 组件含税价格降低至 1.05 元/W，较 2023 年内最高点下降 42.62%。目前，硅料、硅片的价格及盈利空间逐渐进入底部区域，进一步下降空间有限；而在当前主流组件版型基本确定、各主要厂商竞争充分的背景下，下游组件环节价格也已逐步进入底部区域，利润空间已降至低位。在此背景下，随着相关落后产能的逐步出清，行业供需环境有望得到改善，同时光伏下游市场持续旺盛的需求也提供了有力支撑，光伏行业各环节未来降价空间整体有限，电池片环节的利润空间将有望得到稳固。

2、电池片行业呈现“充分竞争、差异化发展”的竞争格局，大尺寸化、N 型技术发展迅速

（1）电池片行业参与者众多，专业化电池片厂商具备竞争优势

近年来，受下游市场需求推动，光伏行业吸引较多新进入者，整体呈现“充分竞争、差异化发展”的竞争格局。但整体而言，光伏行业具备一定的技术壁垒、人才壁垒及客户资源壁垒，行业参与者的技术积累、人才储备、客户

资源情况直接决定了其市场竞争力，从而决定了其在相对充分的行业竞争中是否能够实现持续稳定经营。

电池片行业参与厂商具体情况如下：

序号	厂商类别	定义	特点	代表性厂商
1	专业化电池片厂商	专注于电池片生产制造，所生产电池片主要用于对外销售	1、技术响应速度更快，能够结合业务及技术路径发展情况进行技术研发及产能扩展； 2、具备较为扎实的技术研发能力、丰富的量产经营、良好的产品质量以及客户积累	通威股份（已向下游组件进行产能延伸，自产电池片已部分用于满足自身组件生产需要）、爱旭股份（已布局组件产能）、润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能、鸿禧能源等
2	垂直一体化组件厂商	基于自身组件生产需要，对上游电池片产能进行延伸布局	1、一般具备较大的资金及产业规模，能够较早开展新型技术布局； 2、进行产能建设需综合考虑已有的上下游一体化布局情况，一般不会轻易进行技术路径的全面切换； 3、基于发挥自身组件业务比较优势、提高投资回报率及资金使用效率等因素考虑，其客观上向专业化电池片厂商外购电池片的缺口持续存在	隆基绿能、天合光能、晶科能源、晶澳科技、东方日升、阿特斯等
3	新进入厂商	新设厂商或跨界从事光伏行业企业	往往在技术研发、人才储备、客户资源等方面缺乏相应积累	-

在电池片环节，一方面，鉴于电池片生产在整个光伏行业中具备技术密集且扩产周期相对组件更长的特点，以隆基绿能、晶科能源、天合光能等为代表的大型组件厂商为了满足自身组件生产需要，均对电池片生产环节进行了一定产能的布局，以提高电池供应的稳定性；另一方面，考虑到电池片生产环节的技术要求、资金要求等因素考虑，龙头组件厂商虽正积极自建电池片产能，但基于资金使用效率、专业分工及灵活性等因素考虑，客观上也会保持组件产能持续高于电池片产能，从而持续存在外购电池片的产能缺口。

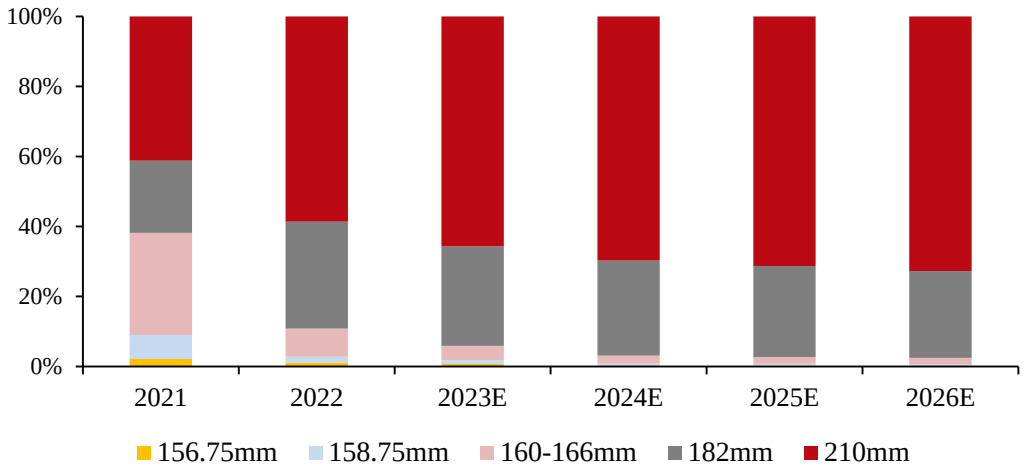
近年来，降本增效已成为推动行业发展的关键因素，光伏行业逐步完成由政策驱动向技术驱动及市场驱动的转型。光伏电池片行业具有技术密集的特点，电池片生产制造作为光伏产业链中最具技术壁垒的环节之一，行业内企业是否具备自主研发形成的核心技术、工艺控制及持续的创新能力是企业在行业内保持竞争优势的关键。整体而言，专业化电池片厂商长期深耕电池片生产制造领

域，拥有较为扎实的技术研发能力、丰富的量产经验、良好的产品质量以及客户资源积累，具备较强的市场竞争力。

（2）大尺寸化已成为行业重要发展趋势，并形成了 182mm 及 210mm 两大主流方向

太阳能电池技术发展的核心目标是提高光电转换效率以提高发电量，同时降低发电成本。大尺寸电池片技术能够有效提升组件功率，摊薄单位系统成本，促进终端发电成本进一步下降，在平价上网及降本增效的内生发展趋势下，大尺寸化成为光伏行业发展的必然方向。根据 PV InfoLink 数据，2022 年 182mm 和 210mm 大尺寸电池片已成行业主流，合计市场份额占比接近 90%，且未来有望进一步提升。

全球各尺寸电池片产能占比情况



数据来源：PV InfoLink（设备兼容产能）

在大尺寸化发展趋势下，不同组件及电池片厂商基于自身技术积累及对未来市场需求的理解，进行了差异化的技术及产品布局，其中：①隆基绿能、晶科能源、晶澳科技等一体化组件厂商以及润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能等专业化电池片厂商系布局 182mm 尺寸产品的代表性厂商；②天合光能、东方日升等一体化组件厂商以及鸿禧能源、格林保尔等专业化电池片厂商系布局 210mm 尺寸产品的代表性厂商，具体如下：

项目	尺寸	特点	代表性厂商
大尺寸选择	182mm	产业参与者相对较多，产能规模相对较大	隆基绿能、晶科能源、晶澳科技等一体化组件厂商；

项目	尺寸	特点	代表性厂商
			润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能等专业化电池片厂商
	210mm	1、组件使用 210mm 尺寸可实现更大功率； 2、通量价值下更具成本优势； 3、生产及工艺难度较大	天合光能、东方日升等一体化组件厂商； 鸿禧能源、格林保尔等专业化电池片厂商

注：发行人同行业可比公司中，通威股份、爱旭股份兼具 182mm 及 210mm 电池片产能，对各尺寸电池片时点产能情况未作明确。

2022 年，全球前十大组件厂商的组件出货量及其大尺寸情况如下：

序号	组件厂商	组件出货量（GW）	2022 年出货组件大尺寸情况
1	隆基绿能	46.76	182mm 为主
2	晶科能源	44.33	182mm 为主
3	天合光能	43.09	210mm 为主
4	晶澳科技	39.75	182mm 为主
5	阿特斯	21.10	182mm 及 210mm
6	正泰新能	13.50	182mm 及 210mm
7	东方日升	13.49	210mm 为主
8	韩华 Q CELLS	11.60	-
9	First Solar	9.10	-
10	通威股份	8.70	182mm 及 210mm

数据来源：CPIA

2022 年，全球前五大电池片厂商的电池片产量及其大尺寸情况如下：

序号	电池片厂商	电池片产量（GW）	2022 年生产电池片大尺寸情况
1	通威股份	49.20	182mm 及 210mm
2	爱旭股份	33.70	182mm 及 210mm
3	润阳股份	21.00	182mm 为主
4	中润光能	14.10	182mm 为主
5	钧达股份	11.00	182mm 为主

数据来源：CPIA

如上表，在大尺寸化趋势下，同时受光伏行业高景气度的下游需求驱动，182mm 及 210mm 大尺寸电池片及组件已占据市场主流地位，整体而言，受硅片及电池生产技术成熟度等影响，182mm 尺寸的下游组件产能相对更大。在此背景下，布局 182mm 大尺寸的专业化电池片厂商数量更多，其中润阳股份、中

润光能、钧达股份等专业化电池片厂商在 182mm 的产能布局相对较多。

2020 年以来，随着半导体 12 英寸晶圆拉晶技术在光伏行业的成熟应用，210mm 成为目前光伏行业工艺成熟且已规模化量产的最大尺寸，相较其他尺寸产品而言，210mm 大尺寸产品具备良好的降本效应，具体表现在：① 210mm 大尺寸电池片具备更高的通量价值，能够实现更高的单片组件输出功率，从而降低单位产出的成本；② 210mm 大尺寸能更好发挥“饺皮效应”，降低组件辅材、封装等成本；③ 210mm 大尺寸能够更好节约块数相关成本，降低单瓦电站建设成本。此外，210mm 大尺寸目前还可叠加 N 型电池技术，实现综合升级并将以上优势进行进一步延续。

基于上述因素，随着 210mm 大尺寸产品技术的成熟及降本优势的逐步显现，以天合光能、东方日升、阿特斯、爱康科技、亿晶光电等为代表的组件厂商纷纷基于 210mm 尺寸深化产能布局，电池片产能缺口不断扩大。相对于下游持续旺盛的需求而言，专业化电池片厂商已有及在建的 210mm 电池片产能有限，未来仍有较大的产能缺口。具体而言，发行人及格林保尔系聚焦于 210mm 进行产能布局的代表性厂商，其中：2023 年度，发行人具备 3GW 单晶 PERC 大尺寸（210mm）太阳能电池片产能，且位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已于 2023 年末实现量产及销售，在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），同时发行人现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的空间，具体如下：① 发行人位于安徽安庆的募投项目正在建设中，一期规划产能为 5GW TOPCon（预计于 2024 年第三季度投产）和 2GW 异质结（预计于 2025 年投产）；② 发行人已在位于浙江嘉兴的现有 TOPCon 产线基础上进行产能升级，升级完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计于 2024 年第一季度投产；③ 发行人现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的基础，发行人已启动相关技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产；格林保尔已有 210mm PERC 电池片产能 1.80GW，在建 210mm N 型电池片产能 2.00GW。在发行人同行业可比公司中，通威股份、爱旭股份也存在一定体量的 210mm 产能布局，但对各尺寸电池片时点产能情况未作明确，其中：通威股份正持续推进一体化进程，目前组件出货量已进入全球前十，自产电池片已部分用于满足自身组件生产需要；爱旭股份目前新建电池片产能主

要基于 N 型 ABC 技术路线，与发行人在 N 型产品类型、客户覆盖等方面存在一定差异；而润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能等厂商 2022 年出货的电池片则主要为 182mm，虽然 2023 年受供需关系影响，部分重点布局 182mm 的电池片厂商目前也在根据市场需求情况向 210mm 领域进行一定切换，但综合考虑自身优势产能布局、现有客户及长期产品定位等因素，目前电池片产能仍以 182mm 为主。

因此，虽然短期内电池片行业整体产能存在阶段性失衡情形，但随着布局 210mm 的下游组件厂商的增加及其对 210mm 电池片产能缺口的进一步扩大，210mm 电池片先进产能的市场需求将不断增加。2023 年上半年，随着市场对大功率组件及电池片的需求进一步增长，210mm 电池片整体供应有限，单位售价略高于 182mm 尺寸电池片。

（3）P 型 PERC 及 N 型 TOPCon 等技术呈现并行发展态势

目前，P 型 PERC 作为相对更为成熟的电池片主流技术路线，仍具备一定的性价比优势，根据 CPIA 估算，PERC 电池在 2023 年仍保持 50%以上的产能份额，预计至 2027 年仍具备超过 20%的份额，虽然 2023 年下半年以来随着市场对具备更高效率及大功率产品需求的进一步提升，部分效率较低或尺寸较小的 PERC 电池片产线已开始面临较大出清压力，但 PERC 电池较高的技术及产业成熟度、较好的性价比优势仍为其在未来一段时期内的市场份额提供了支撑；以 TOPCon 为代表的 N 型电池片具备更高的光电转换效率，已经成为电池片技术主要发展方向，未来随着 N 型技术及产业化成熟度的逐步提升，其量产成本有望逐步下降，市场占比将进一步提升，2024 年 TOPCon 占比预计将超过 30%，逐步成为市场主流产品之一。综合来看，目前 P 型及 N 型技术路线已呈现并行发展的格局，2024 年将形成 PERC 与 N 型 TOPCon 并行的主流产品格局。

① P 型 PERC 技术路线成熟，产业配套完善，具备性价比优势，目前仍为市场主流产品之一

2018 年以来，得益于单晶拉制技术和金刚线切割技术的发展，单晶硅片成本大幅下降，推动单晶电池片得到大规模推广。同时，PERC 技术成熟度较高，具有高效率、低成本的优势，推动 PERC 电池市场份额快速提升，目前单晶

PERC 电池片已成为太阳能电池片中的主流产品之一。根据 CPIA 数据，2022 年 PERC 电池市场占有率约为 88%。

截至目前，P 型 PERC 仍是相对更为成熟的电池片主流技术路线，量产工艺成熟，产业配套完善，良率水平较高，规模效应显著，相较 N 型电池片而言，在浆料成本、设备投资成本等方面具有一定的成本优势。根据 CPIA 数据，2023 年单晶 PERC 电池光电转换效率行业平均水平预计为 23.3%。相较于多晶电池与单晶 PERC 电池之间存在的较大光电转换效率差，PERC 电池与 N 型电池之间的光电转换效率差距相对较小。

据国际能源网统计，在 2023 年上半年 191 个确定中标价格的光伏组件采购项目中，P 型组件项目 154 个；根据 PV InfoLink，2023 年上半年出货量排名前五的专业化电池片厂商的总出货量近 84.4GW，其中 PERC 电池片出货达 73.2GW，而 N 型电池片整体爬坡速度则较缓。根据 CPIA 估算，PERC 电池在 2023 年仍保持 50%以上的产能份额。2023 年下半年以来，随着市场对具备更高效率及大功率产品需求的进一步提升，PERC 电池片中小尺寸产线、老旧产线及部分由小尺寸改造而来的 182mm 产线已开始面临较大出清压力。但是综合来看，PERC 电池较高的技术及产业成熟度、较好的性价比优势仍为其在未来一段时期内的市场份额提供了支撑。

② N 型电池片技术及产业化成熟度逐步提升，已成未来最主要发展方向之一，但有效供给有限

电池片技术更迭的核心在于持续推进降本增效，相较 P 型电池，N 型电池具有更高的光电转换效率，已成为电池片技术未来重要发展方向。但是，相较 P 型 PERC 电池片，N 型电池片目前技术及产业化成熟度仍有待提升，具体而言：一方面，以 N 型电池片中技术及产业化成熟度相对较高的 TOPCon 电池片为例，相较 P 型电池片，TOPCon 电池技术具备相对更多的工序及更高的工艺技术要求，其量产效率的提升及良率的改善仍需要一定时间的积累，且在辅材耗量、设备投资及能耗水平等方面的成本也相对较高，整体而言，以 TOPCon 为代表的 N 型电池片需实现技术成熟度的进一步提升以取得明显更高的量产光电转换效率，以达到与 PERC 电池接近的量产经济性；另一方面，N 型电池片产业配套仍有待进一步完善，N 型电池片需展现更高的经济性，以带动上下游产业链

协同发展，实现产业化程度的进一步提升。

目前，在 PERC 电池技术保持相对较高市场份额的同时，以 TOPCon 为代表 N 型电池技术也正持续取得突破，技术及产业化成熟度逐步提升。2022 年以来，以晶科能源、天合光能为代表的一体化厂商陆续开启 10GW 级别的 N 型 TOPCon 产能建设，标志着 N 型 TOPCon 技术开始大规模产业化。2022 年下半年以来，随着以 TOPCon 技术为代表的 N 型电池技术的不断成熟，N 型电池及组件的份额持续扩大，基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为电池片行业新一轮扩产方向，各电池片厂商纷纷布局 N 型电池片产线建设。以 TOPCon 为代表的 N 型电池片产能主要以新建为主，受产线建设、设备调试产能爬坡及材料供应等因素影响，相关产能建设及实际产能释放不及预期，但是基于市场对具备更高效率产品愈发旺盛的需求，随着 N 型技术与产业化的进一步成熟，N 型电池片市场份额有望随着产能的逐步释放得到快速提升。

③ 下游主要基于成本及效益角度选择组件产品，对电池片需求具备灵活性

从市场需求角度，光伏行业发展的核心在于降低光伏系统发电成本，对于光伏行业下游终端用户而言，光伏度电成本系决定其选择具体光伏产品的核心考量因素，光伏行业企业通过对不同尺寸及技术路线进行持续性技术研发以提高光电转换效率，最终降低光伏发电成本。因此，整体而言，光伏行业下游主要系基于相应技术路线产品的光伏度电成本情况进行选择，对不同类型电池片的需求具备较高灵活性。

同时，相较于电池片环节而言，组件环节现有产线产能由 P 型向 N 型的转换更具灵活性，一体化龙头组件厂商一般会基于现有 N 型电池片的产能情况及市场需求情况，主要通过调整焊接方式等，进行组件产线的灵活规划和调整。因此，目前电池片环节的产线及产能情况系决定光伏行业 N 型供给及市场份额提升的重点环节。而受产线建设、设备调试、产能爬坡以及材料供应等因素影响，目前市场中以 TOPCon 为代表的 N 型电池片产能建设及实际产能释放不及预期，导致以 TOPCon 为代表的 N 型组件出货受限。2023 年下半年以来，随着 N 型技术与产业化的逐渐成熟，市场对具备更高效率的 N 型电池片的需求进一步增加，N 型电池片市场份额有望随着产能的逐步释放得到快速提升。

（4）光伏行业技术迭代迅速，具备较强技术实力的企业一旦及时把握住某一技术周期及发展方向，便有望占据优势竞争地位，实现业务快速发展

光伏行业兼具技术密集及资金密集的特点，其核心在于，在各发展周期中，光伏行业企业是否能够借助长期的技术积累或一定的资金规模建立更强的竞争优势，从而最终满足行业发展的需要。在当前技术及市场需求驱动背景下，拥有更强技术实力的企业具备较好的降本增效能力，且其产品更能有效满足下游市场需求，从而能够占据优势竞争地位。拥有较强资金实力的企业一般拥有较强的抗风险能力，但仍需进行长期的技术积累与储备，最终将其资金实力转化为技术优势，才能构筑较好的竞争优势。

光伏行业技术迭代迅速，在行业技术周期的多轮更迭中，具备良好研发布局、长期技术储备及深刻行业理解的企业一旦及时把握住某一技术周期及发展方向，在自身具备一定资金规模或通过外部融资获得资金有效支持的情况下，便有望借助自身的技术优势及与客户良好的合作关系，实现产能规模的迅速扩大及业务的快速发展。近年来，发行人电池片行业可比公司把握住 PERC 技术及向 166mm、182mm 等较大尺寸转换的技术周期，借助外部融资，并依托与下游组件客户的良好合作关系，实现了电池片产能及业务的快速扩张：①在行业景气度较高时，通过外部融资获得资金进行大规模扩产，保证供给端产能的扩大；②在多晶到单晶 PERC、小尺寸到 166mm、182mm 等较大尺寸的技术迭代期，利用良好的技术积累选择合适的发展路线，较早完成了对单晶 PERC、182mm 大尺寸的产品切换；③依托下游客户的扩产和需求的增加，与晶科能源、隆基绿能等龙头组件厂商实现良好合作，获得较为充分的技术、资金及订单支持，保证需求端产能的消化；④光伏行业历经技术迭代及调整阶段，在多晶、小尺寸电池片阶段性及结构性产能过剩时，市场上单晶、大尺寸产品供给均相对有限，市场需求不断释放，及时完成先进产能切换的厂商产品销售良好，从而实现业务规模快速发展。

2022 年下半年以来，随着以 TOPCon 技术为代表的具备更高转换效率的 N 型技术的不断成熟，市场对 N 型电池及组件的需求持续扩大，基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为电池片行业新一轮扩产方向，各电池片厂商纷纷布局 N 型电池片产线建设。对各电池片厂商而言，是否能够快速实现 N 型电池片产线

的建设及投产，是否具备高效推进新技术产线量产的技术储备和人才储备，是否具备相应客户积累以及时完成客户及产品验证导入，将成为各电池片厂商在本轮 N 型技术电池扩产周期中保持核心竞争力及市场地位的关键。在此背景下，具备良好 N 型技术积累与研发储备的电池片厂商在自身具备一定资金规模或通过外部融资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，光伏电池片行业的竞争格局有望重构。

3、发行人现有产能全部为 210mm 大尺寸先进产能，具备良好的竞争环境

（1）发行人现有产能全部为 210mm 大尺寸先进产能，N 型产能布局合理

虽然受阶段性产线改造、210mm 大尺寸转型、融资渠道有限等因素影响，发行人现有电池片整体产能相对较低。但自 2020 年以来，发行人及时响应行业单晶大尺寸化趋势，聚焦于 210mm 大尺寸电池领域进行了差异化产能布局，系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一，并已成为行业内 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。结合行业信息及同行业公司产线情况进行估算，除一体化组件厂商的电池片产能布局外，2023 年专业化电池片厂商的 210mm 大尺寸电池片有效出货供给约 40GW。发行人现有产能全部为 210mm 大尺寸产品，均为符合行业整体发展趋势的先进产能。2023 年发行人具备 3GW 210mm PERC 产能。同时，2023 年末发行人 2GW 的 210mm TOPCon 电池片产线已投产。2023 年，发行人 210mm 电池片出货量超过 3GW，占专业电池片厂商 210mm 电池片出货量的市场份额约为 7.5%-10%，发行人 2023 年 210mm 电池片出货量将仅次于通威股份、爱旭股份等综合布局 182mm 及 210mm 电池片产能的龙头电池片厂商，与中润光能、格林保尔等同属第二梯队。

2022 年下半年以来，随着以 TOPCon 技术为代表的具备更高转换效率的 N 型技术的不断成熟，市场对 N 型电池及组件的需求持续扩大，基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为电池片行业新一轮扩产方向。发行人已布局 210mm N 型高效电池片产能，截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，同时，发行人在建及在扩产的 N 型电池产线产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能。未来，随着相关 N 型电池片产线

的建成达产及技改完成，发行人 210mm 先进产能将进一步增加，推动发行人市场占有率不断提升，未来持续经营能力及整体竞争力得到进一步增强。

（2）发行人已在 210mm 大尺寸领域形成一定技术积累

硅片大尺寸往往会带来绒面尺寸、扩散方阻、镀膜厚度等分布不均的问题，210mm 是目前光伏行业已规模化量产的最大尺寸，生产及工艺难度较大，对生产厂商的技术要求相对较高。

发行人系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一，凭借自主研发构建起覆盖 210mm 电池片生产制造重点环节的核心技术体系并已实现产业化。目前，发行人 210mm 大尺寸电池片工艺日臻成熟，通过提高药液循环速率、使用变温沉积与推进的扩散方式及石墨舟多卡点等技术，提高了产品的质量和稳定性。目前发行人 210mm 大尺寸电池片光电转换效率已处于行业较高水平，其中 PERC 电池片量产光电转换效率已达 23.70%，N 型 TOPCon 电池片量产效率可达 25.80%以上，异质结电池片实验室测试效率也可达 25.5%。此外，发行人所生产的 210mm 大尺寸电池片在 P 型电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度等关键性能指标方面也已具备一定竞争力，在 210mm 大尺寸领域已形成一定技术积累，产品质量及产品性能具备较强市场竞争力。

（3）发行人已在 210mm 大尺寸领域形成一定客户资源积累

光伏行业具有项目投资规模大、回收周期长、对质量要求高等特征，龙头组件厂商在供应商选择方面，倾向于与优质电池片厂商建立长期、稳定的战略合作关系，且双方战略合作一旦确定，一般不会进行重大调整。近年来，签署协议并建立战略合作关系、深化合作内容、提前锁定业务量等，已成为光伏行业主要企业稳定供应链的重要方式。

凭借专注于 210mm 大尺寸电池片形成的技术积累和良好产品品质，发行人已陆续与天合光能（210mm 组件出货量全球第一）、东方日升（210mm 代表性组件厂商，组件出货量长期位居全球前十）、亿晶光电、爱康科技等知名组件厂商建立起长期稳定的合作关系。2022 年以来，发行人陆续与天合光能、东方日升、爱康科技等客户签署了关于 210mm 电池片的框架供货合同，并完成大批

量供货。2023 年上半年，发行人凭借聚焦于 210mm 产品的差异化布局优势，进一步对神舟新能源（航天机电下属公司）、晋能科技、晶优光伏等知名组件厂商客户实现批量供货。综上，发行人已在 210mm 大尺寸电池片领域形成一定的客户资源积累，进一步提升了发行人核心竞争力，为发行人持续经营提供了保障。

4、发行人持续布局分布式光伏电站业务领域，为发行人持续经营提供保障

发行人系国内较早进入分布式光伏电站领域的企业之一，已完成景兴纸业、荣晟环保等上市公司及旺旺集团、山鹰国际等大型集团光伏电站项目，形成了一定的品牌知名度和竞争优势。截至 2022 年末，发行人累计投资并自持运营 233 个工商业分布式光伏电站，2022 年度加权累计并网装机容量已达 394.43MW，已位居浙江省内前十。2023 年以来，发行人持续开拓优质屋顶资源，截至 2023 年末，发行人已并网、已备案、备案中电站建设项目合计 61 个，全部为工商业分布式电站，建成后并网容量可达 135.84MW。报告期内，发行人分布式光伏电站业务收入分别为 28,070.53 万元、29,748.00 万元、30,070.68 万元和 12,770.09 万元，毛利分别为 16,351.98 万元、17,913.41 万元、18,179.14 万元和 8,065.83 万元，分布式光伏电站业务收入和毛利整体较为稳定，为发行人提供了充足、稳定的利润来源和现金流，提升了发行人整体盈利能力和可持续经营能力。

综上，在光伏行业下游市场需求旺盛背景下，发行人差异化布局 210mm 产品，现有及在建产能全部为 210mm 大尺寸先进产能，已形成基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累，且随着 N 型电池产线的建成投产，发行人 210mm 大尺寸电池的产能及市场占有率有望进一步提升。同时，发行人持续布局分布式光伏电站业务领域，有效提升了发行人整体的盈利能力和可持续经营能力。整体而言，发行人具备较强的持续经营能力及抗风险能力。

二、结合 N 型电池片以及下游市场发展趋势、同行业公司 N 型电池的产能情况、发行人 N 型电池的预计投产时间等，分析发行人在 N 型电池领域的竞争中是否处于不利地位，以及对发行人后续经营的具体影响

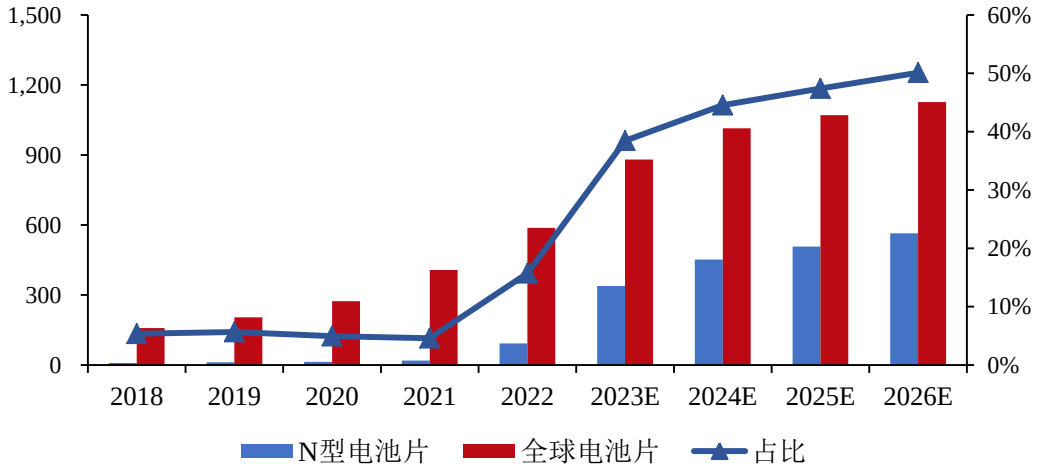
（一）N 型电池片以及下游市场发展趋势、同行业公司 N 型电池的产能情况、发行人 N 型电池的预计投产时间

1、N 型电池片以及下游市场发展趋势

（1）N 型电池具备更高光电转换效率，已成为电池片技术重要发展方向

电池片技术更迭的核心在于持续推进降本增效，相较 P 型电池，N 型电池具有少数载流子寿命较长、金属杂质敏感度较低等优势，且硼氧原子对造成的光致衰减较少，因此 N 型电池具有更高的光电转换效率。目前 N 型电池技术正持续取得突破，已成为电池片技术重要发展方向。根据 PV InfoLink 数据，全球 N 型电池片产能预计到 2026 年将提升至 564.47GW。

N型电池片产能及占比情况（GW）



数据来源：PV InfoLink

2023 年下半年以来，基于市场对具备更高效率产品愈发旺盛的需求，随着 N 型技术与产业化的进一步成熟，N 型电池片市场份额有望随着产能的逐步释放得到快速提升。

（2）N 型电池中 TOPCon、异质结技术及产业化成熟度相对较高

从技术和产业化角度，N 型电池中 TOPCon、异质结技术具备较高的技术及商业化成熟度。根据 CPIA 数据，预计到 2030 年，TOPCon、异质结的平均

转换率将分别达到 26.0%和 26.1%。目前，光伏行业技术领先企业持续加大对 N 型技术的研发投入力度，在 TOPCon 及异质结的光电转换效率方面已取得系列突破，其中，TOPCon 电池片已实现规模化出货，量产转换效率已突破 25%，技术领先的一体化组件厂商的 N 型 TOPCon 最高效率水平已经可达 26%；异质结电池片光电转换效率的最高量产水平可达 25.5%左右，但产业化程度有待进一步提升。

在 N 型电池中，TOPCon 的经济性与性价比优势较为显著，目前产业化进程最为成熟，已逐步实现规模量产，且与 PERC 电池生产线兼容性较高，对于掌握 TOPCon 成熟技术工艺的企业而言，在原有 PERC 电池产线预留厂房及车间升级空间的情况下，可在现有 PERC 电池产线的基础上，通过添加硼扩、隧穿氧化层沉积等工序，升级改造成 TOPCon 产线，升级投资相对较少；异质结仍处于降本提效关键期，兼具晶硅电池优异的光吸收性能和薄膜电池的钝化性能，具有转换效率高、提效空间大等多重优势。

2022 年以来，以晶科能源、天合光能为代表的一体化厂商陆续开启 10GW 级别的 N 型产能建设，标志着 N 型技术开始大规模产业化。未来，随着 TOPCon 及异质结相关技术的逐步成熟，其市场份额有望进一步提升。

（3）N 型电池片市场需求旺盛，整体供应有限

受下游持续旺盛的光伏装机需求推动，同时随着 N 型电池技术的日渐成熟、降本增效优势逐步凸显，N 型组件的市场份额将快速提升，推动未来 N 型电池片份额快速提升。根据 CPIA 数据，随着以 TOPCon 为代表的 N 型电池片产能的持续释放，2022 年 TOPCon 电池片实际出货量接近 20GW，市场份额占比达到 8.3%，异质结电池片市场占比则约为 0.6%；根据 PV InfoLink 预测，2023 年 TOPCon 及异质结组件出货将分别达到 122GW 及 9.5GW，合计占全年乐观情况下 455GW 组件出货的 28.90%，与此前 CPIA 预测的 2023 年 22.5%的 N 型电池片市场占比较为接近。整体而言，目前以 TOPCon 为代表的 N 型电池有效供给有限：

一方面，鉴于 TOPCon 电池制造工序流程较长，对工艺及制程控制要求较高，导致在电池片生产工艺及技术方面没有足够储备的厂商或行业新进入者的

产线建设及调试进度不及预期；

另一方面，2020 年以前建设的 PERC 产线一般较少预留 TOPCon 升级空间，受厂房空间、设备条件等因素影响，部分一体化厂商或专业电池片厂商存在一定现有产线无法升级为 TOPCon 的情形，而其新建或者扩建 TOPCon 产能产线以及产能爬坡均需要一定时间；此外，TOPCon 电池片生产中需大量使用的石英器材等也存在供给紧缺问题。上述因素推动市场中 TOPCon 产能建设及实际产能释放不及预期，N 型电池实际有效产能与名义产能存在较大差距，从而导致以 TOPCon 为代表的 N 型电池整体供应有限，市场渗透率有待提升。根据东吴证券研究所等预估，2023 年行业 TOPCon 有效供给为 120-130GW，产能渗透率仅为 20%-30%，仍有较大提升空间。

2、同行业公司 N 型电池片产能情况

截至 2023 年 6 月末，已开展 N 型电池产线建设的同行业可比公司情况如下：

公司名称	N 型电池片主要产线建设情况	主要尺寸情况
通威股份	1、眉山三期项目已实现投产，规划产能为 9GW，技术路线为 N 型 TOPCon； 2、彭山一期项目已实现投产，规划产能 16GW，技术路线为 N 型 TOPCon	182mm 及以上，以 182mm 为主
爱旭股份	珠海项目已实现投产，规划产能为 6.5GW，技术路线为 N 型 ABC	182mm 及以上
润阳股份	根据润阳股份招股说明书披露，其将于 2023 年上半年建成 14GW TOPCon 电池生产线，并计划募集资金用于异质结电池项目建设	182mm 及以上，以 182mm 为主
中润光能	根据中润光能招股说明书披露，其滁州一期项目已实现投产，规划产能为 8GW，技术路线为 N 型 TOPCon；并计划募集资金用于滁州二期项目建设	182mm 及以上，以 182mm 为主
钧达股份	1、滁州基地项目已实现投产，规划产能为 18GW，技术路线为 N 型 TOPCon； 2、淮安基地一期项目已实现投产，规划产能为 13GW，技术路线为 N 型 TOPCon	182mm 及以上，以 182mm 为主

注：基于信息可获取性及准确性，上表同行业可比公司信息主要来源于定期报告等相关公告，统计时点为截至 2023 年 6 月末。

如上表，同行业可比公司通威股份、爱旭股份、润阳股份、中润光能及钧达股份等均已积极布局 N 型电池产线，但相对于市场需求，上述专业化电池片厂商已达产并形成有效供给的 N 型电池产能仍有限，未来仍有较大的产能缺口。

发行人聚焦于 210mm 大尺寸进行产能布局，截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，同时，发行人在建及扩产的

N 型电池产线产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，前述 N 型电池片全部为 210mm 大尺寸电池片。在发行人同行业可比公司中，通威股份、爱旭股份也存在一定体量的 210mm 产能布局，但对各尺寸电池片时点产能情况未作明确，其中：通威股份正持续推进一体化进程，目前组件出货量已进入全球前十，将有部分 N 型电池片用于满足自身组件生产的需要；爱旭股份目前布局了一定的 210mm 大尺寸 PERC 电池片产能，但其 N 型技术路线主要为 ABC，与发行人在 N 型产品类型、客户覆盖等方面存在一定差异；此外，润阳股份、中润光能及钧达股份 N 型电池片产线产能目前仍以 182mm 为主。

相较于同行业可比公司，发行人及格林保尔系聚焦于 210mm 进行产能布局的代表性电池片厂商，现有电池片产品全部为 210mm，且正持续聚焦 210mm 大尺寸进行 N 型产能布局，二者 N 型电池片产线建设情况具体如下：

公司名称	N 型电池片产线建设情况	N 型电池片大尺寸选择
格林保尔	截至 2023 年 6 月末，常州项目规划于 2023 年 10 月建成投产，规划产能为 2GW（N 型 TOPCon）	均为 210mm
发行人	截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，同时，发行人在建及扩产的 N 型电池产线产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能	均为 210mm

注：上表信息系根据公开资料整理。

综上，发行人在 210mm 尺寸产能布局较为集中，将继续布局 210mm 大尺寸 N 型电池片，有望进一步提升在 210mm 大尺寸领域的差异化竞争优势。

3、发行人 N 型电池产线布局及规划投产时间

截至 2023 年末，公司位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），同时公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的空间，具体如下：① 公司位于安徽安庆的募投项目正在建设中，一期规划产能为 5GW TOPCon（预计于 2024 年第三季度投产）和 2GW 异质结（预计于 2025 年投产）；② 公司已在位于浙江嘉兴的现有 TOPCon 产线基础上进行产能升级，升级完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计于 2024 年第一季度投产；③ 公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的基础，公司已启动相关技改工作，技改完成后将新增

2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产。前述产线的投产及技改的完成，将有利于发行人进一步优化现有产品结构，精准匹配市场需求，保证发行人未来的竞争力水平及经营可持续性。

（二）发行人在 N 型电池领域的竞争中不存在处于不利地位的情形，不会对发行人后续经营产生重大不利影响

发行人已积极进行 210mm 大尺寸 N 型电池的技术储备和产能布局，具体如下：

1、发行人具备较为丰富的电池片技术研发积累、量产经验及人才储备

光伏电池片行业具有技术密集的特点，行业内企业是否具备自主研发形成的核心技术、工艺控制及持续的创新能力是企业在行业内保持竞争优势的关键。发行人系国内较早从事太阳能电池片业务的厂商之一，早于 2013 年便被纳入符合工信部《光伏制造行业规范条件》的第一批企业。发行人自 2008 年成立以来历经行业多个技术周期，具备良好的技术响应能力，掌握了电池片生产相关的核心技术及工艺制造能力。经过多年的技术积累，发行人已形成高方阻匹配密栅技术、二氧化硅钝化技术、大尺寸多主栅技术、双面 PERC 技术、氮氧化硅叠层钝化技术、分步印刷技术、低衰减率的退火技术等核心技术，并将相关技术运用于发行人现有 210mm 大尺寸生产过程中，具备较为丰富的电池片量产经验及技术积累。同时，发行人通过自主培养、人才引进等方式组建了一支专业的技术研发团队，团队核心成员均在光伏行业从业多年，具备深厚的专业知识和丰富的实践经验，为发行人新技术的研发及量产推进提供了人才保障。

2、发行人已积极进行 N 型电池技术储备，为量产转化奠定基础

发行人紧跟行业技术发展趋势，于 2019 年便开始进行 TOPCon 等 N 型技术研发。报告期内，发行人进一步加大了对 TOPCon 和异质结技术的研发投入力度，2023 年以来，发行人积极有序推进“基于 TOPCon 产品 PE-poly 工艺的研发”“基于异质结电池双面微晶工艺的研发”等关于 N 型电池技术的研发项目，已在隧穿层膜层、双面微晶等 N 型高效电池重点技术领域进行研发及技术储备并取得一定进展。发行人 TOPCon 技术已趋于成熟，拥有核心工艺的相关专利，并具备了投产的技术条件，位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已于 2023 年末

实现量产及销售；异质结技术也已取得阶段性的进展成果，进入中试阶段。持续的技术储备和研发积累为发行人 N 型电池技术量产转化奠定了较为扎实的技术基础。此外，发行人持续推进与相关设备制造商的战略合作，针对 N 型高效电池片持续开展产线应用测试及技术交流，为 N 型技术的量产应用提供了有效支持。2023 年以来，发行人陆续向捷佳伟创、迈为股份等国内光伏设备龙头厂商采购了 TOPCon 相关的设备，用于相关研发及产线建设。目前发行人 TOPCon 电池片量产效率可达 25.80%以上，异质结电池片实验室测试效率也可达 25.5%，在行业内具备一定竞争力。

3、发行人继续聚焦 210mm 尺寸进行 N 型电池产能建设，实现差异化竞争

目前，发行人已经形成了基于 210mm 尺寸的技术积累和量产经验，并完成了天合光能、东方日升等一批 210mm 核心组件厂商的供应商导入和批量供货。在 N 型电池技术的研发及产线布局中，为进一步发挥基于 210mm 产品的技术积累和客户资源积累，发行人将继续聚焦于 210mm 大尺寸领域，实现差异化竞争。

整体而言，目前同行业可比公司的 TOPCon 产线已投产产品以 182mm 为主，210mm 大尺寸 TOPCon 电池有效供给仍有限，发行人 210mm 大尺寸 TOPCon 产线投产后能够有效满足市场需求，有望带动发行人业绩持续增长。

4、发行人与天合光能等主要客户 N 型电池片合作意向明确，为 N 型电池片产能消化提供有效保证

发行人高度重视 N 型电池的技术积累与研发，积极推进 N 型电池产能落地，并基于在 210mm 领域的技术积累及良好的客户合作关系，持续与天合光能等主要客户进行关于 210mm 大尺寸 N 型电池的技术交流，以准确把握下游客户对 N 型组件的技术规格要求，不断磨合发行人 210mm 大尺寸 N 型电池产品与下游客户 N 型组件的匹配性。发行人下游主要客户对 210mm 大尺寸 N 型产品的市场需求旺盛，采购 210mm 大尺寸 N 型电池的合作意向明确。目前，天合光能、东方日升、爱康科技、晶优光伏、无锡尚德、神舟新能源等下游客户已就 N 型电池片与发行人签署可根据发行人产线量产等情况进行灵活采购的框架协议，具体如下：

客户名称	合同约定的产品类别	合同的主要内容
天合光能	TOPCon	1、2023 年 7-12 月，向发行人采购 N 型 TOPCon 电池片的年度采购量约为 5,300 万片； 2、2024 年 1-6 月，向发行人采购 N 型 TOPCon 电池片 2,000 万片/月，年度采购量约为 12,000 万片； 3、2024 年 4 月 20 日前，双方协商确认 2024 年 7-12 月 N 型 TOPCon 电池片的采购量
东方日升	PERC/TOPCon	2023 年 6 月-2024 年 6 月，向发行人采购 210mm PERC/TOPCon 电池片 9,000 万片
晶优光伏	PERC/TOPCon	2023 年 3 月-2023 年 12 月，向发行人采购 PERC/TOPCon 电池片，每月采购数量为 60MW，合计 600MW
无锡尚德	PERC/TOPCon	2023 年 6 月-2024 年 7 月，向发行人采购 PERC/TOPCon 电池片，每月采购数量为 30MW，合计 420MW
神州新能源	PERC/TOPCon	2023 年 6 月-2024 年 6 月，向发行人采购 PERC/TOPCon 电池片，每月采购数量为 30MW，合计 390MW
爱康科技	PERC/TOPCon	2023 年 1 月-2023 年 12 月，向发行人采购 PERC/TOPCon 电池片，每月采购数量为 30MW，合计 360MW

注：1、天合光能 N 型 TOPCon 框架协议约定总供货量目标为 17,300 万片，按照协议约定的转换效率进行换算的瓦数目标约为 1.81GW；2、东方日升框架协议约定总供货量目标为 9,000 万片，按照 2023 年上半年对其实际销售电池片的平均转换效率进行换算的瓦数目标约为 0.91GW。

基于此，发行人 N 型电池产线实现量产并完成产品导入后，可快速实现对主要客户的销售。目前，发行人已开始向天合光能等销售 N 型 TOPCon 电池片。

综上，发行人在 N 型电池领域已形成一定技术储备、人才储备、客户资源储备，并将继续基于 210mm 产品进行 N 型电池片布局。截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，同时，发行人在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能。上述产能的有序落地，将有助于发行人实现差异化竞争。整体而言，发行人产线布局及时、合理，在 N 型电池领域竞争中不存在处于不利地位的情形，不会对发行人后续经营产生重大不利影响。

三、说明其单晶 PERC 大尺寸产线转换的资金与技术来源，资金投入、技术及生产人员配备与已有产能的匹配情况

（一）单晶 PERC 大尺寸产线转换的资金来源及匹配情况

1、单晶 PERC 大尺寸产线转换的资金来源

发行人自 2020 年开始进行单晶 PERC 大尺寸产线转换，相关单晶 PERC 大尺寸产线转换的资金主要来源于自有资金及银行借款，同时运用了融资租赁等方式补充资金，具体如下：

单位：万元

项目	产线转换阶段	新增产能（GW）	投资总额	资金来源	
				自有资金及银行借款	融资租赁
单晶 PERC 大尺寸（210mm）产线	第一阶段（第 1 车间和第 2 车间）	2.00	23,722.66	21,768.68	1,953.98
	第二阶段（第 3 车间）	1.00	12,927.88	9,320.80	3,607.08
	合计	**3.00**	**36,650.54**	**31,089.48**	**5,561.06**

注：发行人利用原有厂房、土地等进行产线转换，产线转换投资总额系机器设备投入总额。

报告期内，发行人建设的 3GW 单晶 PERC 210mm 大尺寸电池片产线的投资总额为 36,650.54 万元，其中以自有资金及银行借款投入金额为 31,089.48 万元，占比 84.83%；通过融资租赁方式获得的资金为 5,561.06 万元，占比 15.17%。

2、资金投入与已有产能匹配情况良好

报告期内，发行人进行单晶 PERC 大尺寸产线转换投入资金与已有产能的匹配情况如下：

项目	产线转换阶段	新增产能（GW）	投资总额（万元）	单位产能投资额（万元/GW）
单晶 PERC 大尺寸（210mm）产线	第一阶段（第 1 车间和第 2 车间）	2.00	23,722.66	11,861.33
	第二阶段（第 3 车间）	1.00	12,927.88	12,927.88
	合计	**3.00**	**36,650.54**	**12,216.85**

注：发行人利用原有厂房、土地等进行产线转换，产线转换投资总额即机器设备投入金额，单位产能投资额即为单位产能设备投资额。

发行人自 2020 年开始进行单晶 PERC 大尺寸产线转换，第一阶段及第二阶段产线转换实现产能分别为 2GW 及 1GW，对应的单位产能投资金额分别为

11,861.33 万元/GW 和 12,927.88 万元/GW。发行人产线机器设备投资金额及与同行业可比公司同期项目的对比情况如下：

公司	项目		新增产能（GW）	机器设备原值（万元）	单位产能机器设备原值（万元/GW）
发行人	单晶 PERC 大尺寸（210mm）产线	第一阶段	2.00	23,722.66	11,861.33
		第二阶段	1.00	12,927.88	12,927.88
	合计		**3.00**	**36,650.54**	**12,216.85**
润阳股份	润阳国际（一期）		0.71	9,180.67	12,930.52
	润阳建湖		6.08	91,113.42	14,985.76
	润阳世纪		9.07	104,407.43	11,511.29
	润阳国际（二期）		1.23	14,641.26	11,903.47
	润阳泰国（注）		3.19	53,465.39	16,760.31
	合计		**20.28**	**272,808.17**	**13,452.08**

注：根据润阳股份披露，润阳股份 2022 年投产的润阳泰国项目系承接投产时间较早的某建设项目的原有机器设备，主要设备生产工序耗时较长，单位产能较少，因此单位产能机器设备原值较高，也在一定程度上拉高了润阳股份近年来建设项目的整体单位产能机器设备原值。

如上表，发行人及润阳股份单位产能机器设备投资大体相当，不同产线因产线建设基础不同、设备购置时点不同而略有差异，具备合理性。

（二）单晶 PERC 大尺寸产线转换的技术来源及匹配情况

报告期内，发行人自建单晶 PERC 大尺寸产线的核心技术为市场主流之一的 PERC 电池技术，相应技术均源自公司长期的自主研发和生产经验积累。

自 2008 年成立以来，发行人始终致力于太阳能电池片技术的研发与创新，通过技术创新不断进行生产工艺改进优化及尺寸升级。自 2016 年起，发行人即开始进行 PERC 电池的工艺研发，持续对包括双面 PERC、碱抛光、分布印刷等高效太阳能电池片的器件结构及工艺流程开展自主研发，形成了良好的技术积累。2019 年，发行人已完成单晶 PERC 小尺寸电池片产线的投产，在 PERC 电池片工艺领域进行了深入的技术布局并积累了丰富的量产经验。

发行人凭借长期持续的自主研发，在扩散、激光 SE、碱抛（刻蚀）、热氧化、正面镀膜 PECVD、丝网印刷、烧结等太阳能电池片生产及制造主要工序上构建起核心技术体系，持续开发了高方阻匹配密栅技术、大尺寸多主栅技术、双面 PERC 技术、碱抛光技术、二氧化硅钝化技术、氮氧化硅叠层钝化技术、

分步印刷技术、低衰减率的退火技术等核心技术。截至目前，发行人拥有已授权专利 84 项，其中发明专利 18 项。发行人长期自主研发积累形成的核心技术、研发成果及量产经验，为报告期内公司进行单晶 PERC 大尺寸（210mm）转换及量产奠定了良好的技术基础。

报告期内，发行人在 210mm PERC 大尺寸电池片产线的建设及量产过程中，有效利用了前述技术积累及量产经验，通过工艺优化和尺寸升级，实现了大尺寸 PERC 产线的有效投产及良好运行。综上，发行人单晶 PERC 大尺寸产线转换的技术来源于自主研发，技术与产能具备匹配性。

（三）发行人生产人员配备及与已有产能的匹配情况

2020-2022 年，发行人基于生产需要、产线自动化程度等因素合理配置生产人员。2020 年末，发行人生产人员数量为 530 人，主要系因 2020 年发行人产线均为多晶及单晶小尺寸产品，产线自动化程度较低，所需生产人员数量较多。2021 年末生产人员为 489 人，较 2020 年末有所减少，主要系因：一方面发行人新产线采用了最新的工艺和技术，产线自动化程度提升；另一方面发行人单晶大尺寸电池片产线历经建设及爬坡，2021 年有效产能为 0.86GW，产能利用率不高。2022 年末，发行人生产人员数量上升至 593 人，主要系因发行人于 2022 年完成单晶大尺寸新车间的投产，2022 年有效产能提升至 2.17GW，产销旺盛推动发行人生产人员规模有所增长。

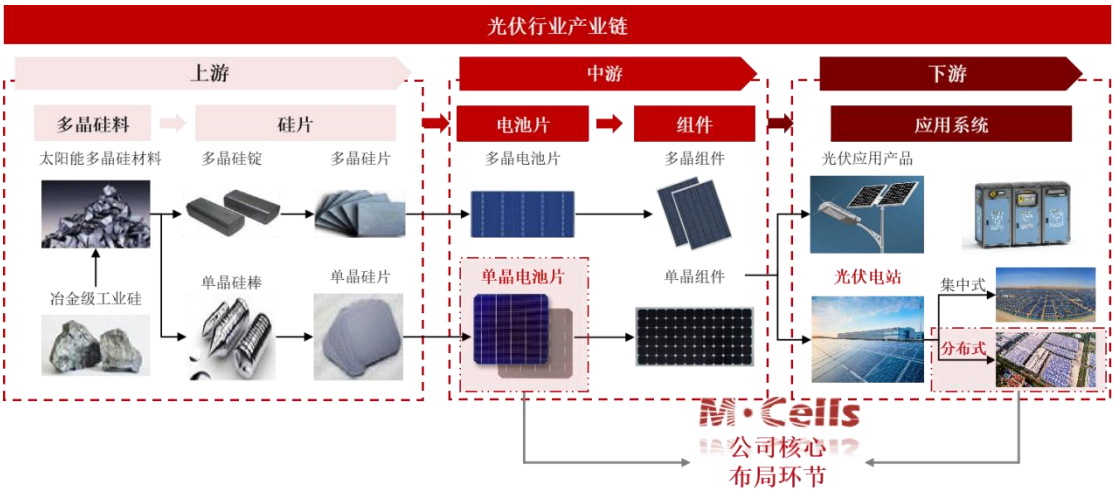
2022 年末，发行人同行业可比公司单位产能的生产人员数量约为 209 人，发行人约为 198 人，发行人单位产能生产人员配置与同行业可比公司相当，具备合理性。

综合来看，发行人生产人员与产能情况具有匹配性。

综上，发行人单晶 PERC 大尺寸产线资金主要来源于自有资金、银行借款及融资租赁等，技术均源自发行人长期的自主研发和生产经验积累，资金投入、技术及生产人员配备与已有产能具有匹配性。

四、说明主要产品的市场空间、增速及市场份额；在同行业可比公司产能更大且均在扩产大尺寸电池片的情形下，发行人对主要客户的供应份额是否存在下降的风险以及相关判断依据

报告期内，发行人聚焦于光伏产业链核心环节，已形成“太阳能电池片+分布式光伏电站”双轮驱动的业务格局，主营业务收入由太阳能电池片及分布式光伏电站两部分构成。发行人现有主要业务及产品位于光伏产业链中游的电池片环节及下游的分布式光伏电站环节，具体如下：



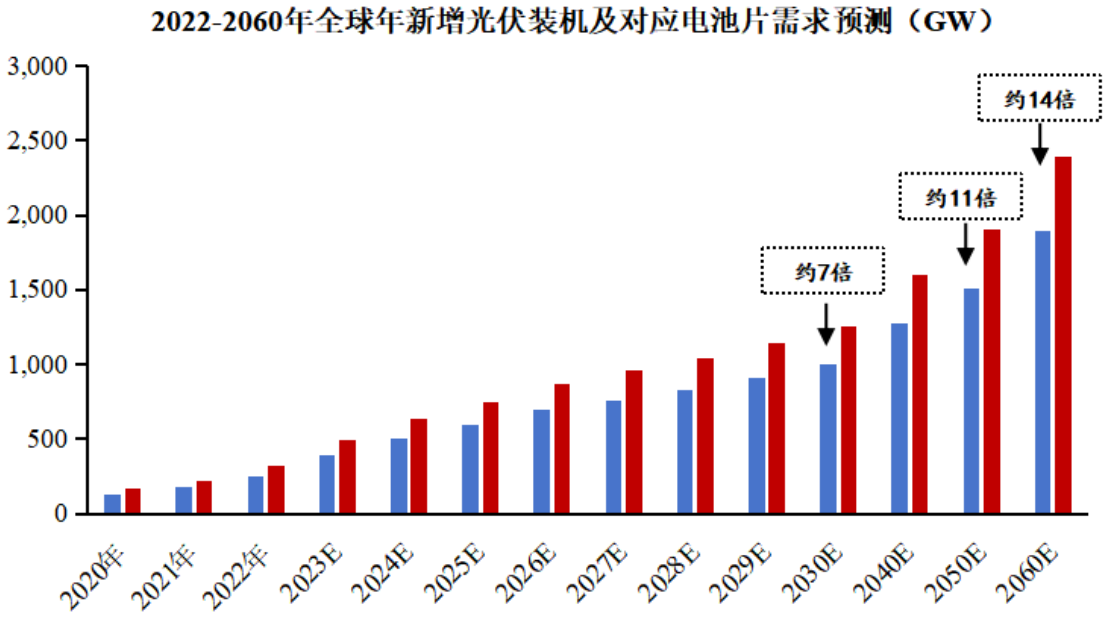
（一）发行人主要业务及产品的市场空间、增速及市场份额

1、太阳能电池片的市场空间巨大，呈现快速增长趋势

报告期内，发行人实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售，目前电池片产品全部为单晶大尺寸（210mm）太阳能电池片。

（1）“双碳”目标推动下，全球光伏装机需求旺盛

根据国际可再生能源署（IRENA）的预测，为实现《巴黎协定》的气候目标，全球累计光伏装机容量到 2030 年需达 5,400GW，到 2050 年需达到 18,200GW，未来市场空间巨大。根据美国能源信息署（EIA）及国金证券研究所预计，全球光伏新增装机将在 2030 年左右达到约 1,000GW，而后产生大规模存量替换需求，支撑光伏新增装机需求进一步增长，预计至 2060 年新增装机将接近 2,000GW，约系 2020 年的 14 倍，具体如下：



数据来源：美国能源信息署（EIA）、国金证券研究所

（2）下游市场需求带动电池片市场需求及规模持续增长

光伏行业下游装机需求持续旺盛，带动组件市场规模持续扩大，进而推动市场对电池片的需求快速增加，电池片产销规模迅速增长。根据 CPIA 数据，2022 年，我国电池片产量已达 318.0GW，同比增长达 60.69%，近十年复合增长率达 32.60%；根据 PV InfoLink 数据，假设电池片与组件的容配关系为 1.05，至 2027 年，乐观情况下，电池片市场规模可达 693GW。

从中长期看，在国际可再生能源署（IRENA）测算的 2030 年 5,400GW 及 2050 年 18,200GW 的全球累计光伏装机容量目标下，假设组件与光伏装机的容配比为 1.3，则全球光伏组件累计需求将分别达到 7,020GW 及 23,660GW。在电池片与组件 1.05 的容配关系假设下，2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别达 7,371GW 及 24,843GW，需求持续旺盛，市场空间广阔。

（3）单晶 PERC 及大尺寸化产品具备成本及技术成熟度优势，为其在未来一定时期内的市场份额提供有效支撑

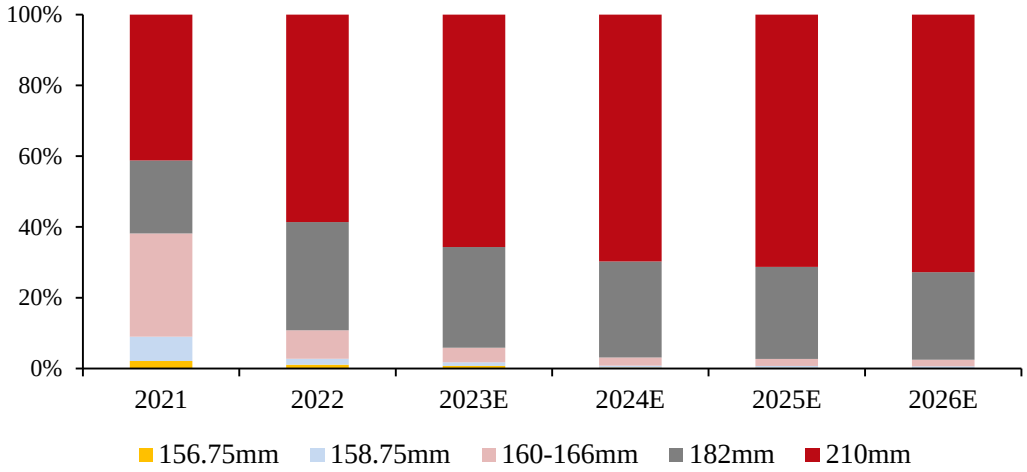
2018 年以来，得益于单晶拉制技术和金刚线切割技术的发展，单晶硅片成本大幅下降，推动单晶电池片得到大规模推广。同时，PERC 技术成熟度较高，具有高效率、低成本的优势，推动 PERC 电池市场份额快速提升，目前单晶 PERC 电池片已成为太阳能电池片中的主流产品之一。根据 CPIA 数据，2022 年

PERC 电池市场占有率约为 88%。

对于光伏行业下游终端用户而言，光伏发电成本系决定其选择具体光伏产品的核心考量因素，光伏行业企业通过对不同尺寸及技术路线进行持续性技术研发以提高光电转换效率，最终降低光伏发电成本。虽然 N 型电池片已成电池片技术重要发展方向，市场需求持续增加，但截至目前，P 型 PERC 仍是相对更为成熟的电池片主流技术路线，具有一定的成本优势，且产业配套完善。根据 CPIA 数据，2022 年单晶 PERC 电池光电转换效率行业平均水平为 23.2%。相较于多晶电池与单晶 PERC 电池之间存在的较大光电转换效率差，PERC 电池与 N 型电池之间的光电转换效率差距较小，因此，PERC 电池片仍具有一定的性价比优势。基于以上原因，PERC 电池在未来一定时期内仍有望保持主流市场地位之一。据国际能源网统计，在 2023 年上半年 191 个确定中标价格的光伏组件采购项目中，P 型组件项目 154 个；根据 PV InfoLink，2023 年上半年出货量排名前五的专业化电池片厂商的总出货量近 84.4GW，其中 PERC 电池片出货达 73.2GW，而 N 型电池片整体爬坡速度则较缓。根据 CPIA 估算，PERC 电池在 2023 年仍保持 50%以上的产能份额。2023 年下半年以来，随着市场对具备更高效率及大功率产品需求的进一步提升，PERC 电池片中小尺寸产线、老旧产线及部分由小尺寸改造而来的 182mm 产线已开始面临较大出清压力。但是综合来看，PERC 电池较高的技术及产业成熟度、较好的性价比优势仍为其在未来一段时期内的市场份额提供了支撑。

同时，近年来，因具有更好的降本效应，大尺寸化成为光伏行业的一个主流发展趋势。根据 PV InfoLink 数据，2022 年大尺寸（182mm 和 210mm）电池片已成行业主流，市场份额占比已接近 90%，且未来有望进一步提升。

全球各尺寸电池片产能占比情况



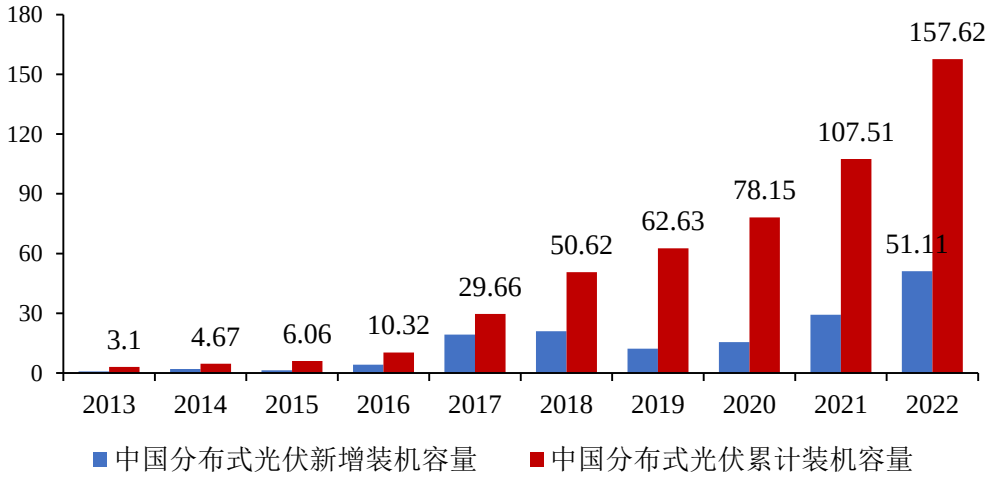
数据来源：PV InfoLink

2、受技术和市场推动，分布式光伏电站呈现快速增长

近年来，受煤炭供给不足、煤价高企以及能耗管控等因素影响，同时，随着政府明确可再生能源消费不纳入能源消费总量控制，发展绿色用电已成为工商业企业的一个重要考虑因素。为提高自身用电稳定性，保障生产经营顺利进行，工商业企业利用其经营场所屋顶进行分布式电站建设的需求和意愿显著提升，工商业分布式光伏电站迎来良好的发展机遇，未来市场空间较为广阔。

国内分布式光伏累计装机量保持较快增长趋势，已从 2013 年的 3.1GW 增长至 2022 年的 157.62GW，近十年年均复合增长率达到 54.73%。虽然 2022 年新建分布式光伏电站不再享有国家补贴，但由于具备较好的经济性，分布式光伏仍保持快速增长趋势。2022 年，国内分布式光伏新增装机量达 51.11GW，同比增长 74.56%，占 2022 年全部新增光伏装机容量的 58.47%，发展趋势良好。2023 年上半年，国内分布式光伏新增装机量达 40.96GW，其中工商业分布式光伏新增装机 19.44GW，同比增长 81.03%。

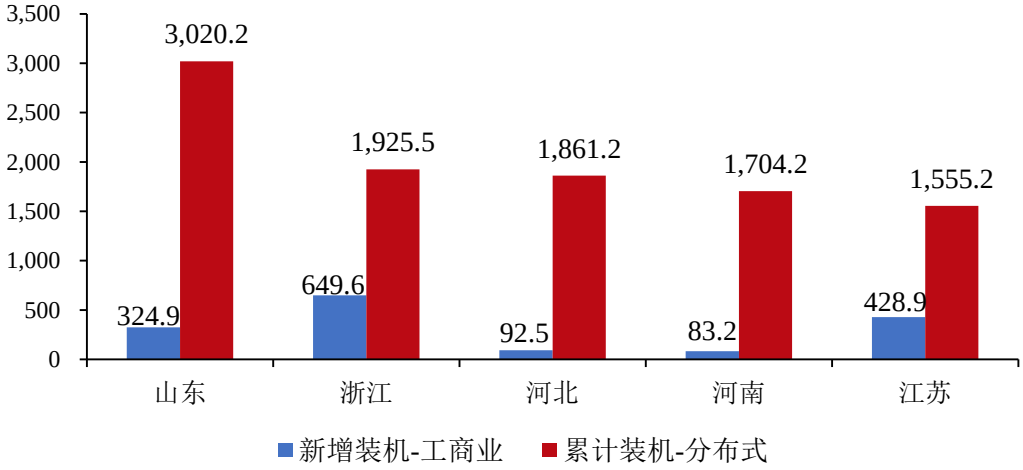
2013-2022年中国分布式光伏装机情况（GW）



数据来源：国家能源局

从分布区域来看，经济发达地区工商业企业较多，用电需求旺盛，弃光率低，光伏发电环保特性突出，企业合作意愿较高，故工商业分布式光伏电站建设发展较为快速。发行人分布式光伏电站主要集中于浙江等长三角区域，2022年度加权累计并网装机容量达 394.43MW，位居浙江省内前十。2022 年，浙江省分布式光伏累计装机容量达 19.26GW，位居全国第二，新增装机容量达6.50GW，位居全国第一。

2022年中国分布式光伏累计及新增装机前五名省份（万千瓦）



数据来源：国家能源局

（二）在同行业可比公司产能更大且均在扩产大尺寸电池片的情形下，发行人对主要客户的供应份额是否存在下降的风险以及相关判断依据

报告期内，发行人差异化布局 210mm 大尺寸产品，现有及在建产能全部为

210mm 先进产能，已形成基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源，成为行业内 210mm 单晶大尺寸电池片的重要供应商之一。发行人对主要客户的产品供应具有持续性，且有望随着产能的持续释放而增长，相关判断依据如下：

1、182mm 及 210mm 系目前大尺寸化的两大主流方向，电池片厂商基于自身技术及客户积累进行差异化布局

大尺寸化在平价上网及降本增效的内生发展趋势下已成为光伏行业未来发展的必然选择。根据 PV InfoLink 数据，2022 年全年 182mm 和 210mm 大尺寸电池片的合计市场份额占比接近 90%，已成为行业主流。在大尺寸化发展方向中，不同组件厂商基于自身技术积累及对未来市场需求的理解，进行了差异化技术及产品布局。根据 PV InfoLink 数据，隆基股份、晶科能源、天合光能、晶澳科技、阿特斯、东方日升等国内一体化龙头组件厂商长期位居全球组件出货量前十名，其中：（1）隆基绿能、晶科能源、晶澳科技等系布局 182mm 尺寸的代表性一体化组件厂商；（2）天合光能、东方日升、阿特斯等系布局 210mm 尺寸的代表性一体化组件厂商。

根据公开披露信息，近年来，在光伏下游装机需求持续扩大的背景下，一体化龙头组件厂商围绕其组件尺寸的选择深化产能布局，且持续存在对电池片产品的需求缺口，具体如下：

单位：GW

产品领域	公司	2022 年末			2023 年末规划		
		组件产能	电池片产能	电池片缺口	组件产能	电池片产能	电池片缺口
182mm 代表性厂商	隆基绿能	85	50	35	130	110	20
	晶科能源	70	55	15	90	75	15
	晶澳科技	50	40	10	80	72	8
210mm 代表性厂商	天合光能	65	50	15	95	75	20
	东方日升	25	15	10	45	34	11
	阿特斯	32	20	12	50	50	-（注）

注：根据公开披露信息，阿特斯预计 2024 年一季度组件产能将达 75GW，电池片产能仅达 60GW，缺口可达 15GW，故总体而言其电池片缺口将持续存在。

整体而言，受硅片及电池生产技术成熟度等影响，182mm 尺寸的下游组件产能相对更大。在此背景下，目前布局 182mm 大尺寸的专业化电池片厂商数量

更多，其中润阳股份、中润光能、钧达股份等专业化电池片厂商在 182mm 的产能布局相对较多。虽然 2023 年受供需关系影响，部分重点布局 182mm 的电池片厂商目前也在根据市场需求情况向 210mm 领域进行一定切换，但综合考虑自身优势产能布局、现有客户及长期产品定位等因素，目前电池片产能仍以 182mm 为主。

210mm 系目前光伏行业工艺成熟且已大规模量产的最大尺寸，相较其他尺寸产品而言，210mm 大尺寸产品具备较好的降本效应，未来还可进一步延续至 N 型电池片，实现转换效率、最大单片功率等方面的进一步提高，已成为光伏行业重要发展方向之一。在专业化电池片厂商中，发行人及格林保尔系聚焦于 210mm 进行产能布局的代表性厂商，通威股份、爱旭股份也布局了一定体量的 210mm 产能。此外，部分重点布局 182mm 但此前也存在一定 210mm 产能及客户积累的电池片厂商（如中润光能等），也根据下游需求情况进行了一定规模的 210mm 电池片产能切换。

基于下游组件厂商对不同大尺寸产品的差异化布局及需求，各专业化电池片厂商一般会根据自身在不同尺寸下的技术储备及客户积累进行持续性产线布局，以发挥自身差异化竞争优势，且不会轻易进行产品尺寸切换，具体而言：（1）相对于 182mm 尺寸，210mm 尺寸电池片在碎片率、绒面尺寸、扩散方阻、镀膜厚度等方面控制难度更大，故专业化电池片厂商新布局 210mm 产品需要完成相应技术积累；（2）组件厂商基于供应链稳定等方面考虑，一般不会进行轻易、频繁更换供应商，专业化电池片厂商若更换产品尺寸或者导入新客户，需要完成相应的供应商导入及产品导入过程，将耗费一定时间；（3）专业化电池片厂商如进行产品尺寸切换，一般需要将原产线完全停产并进行调试，所需调试时间一般在 2-4 个月左右，且产线停工后无法形成持续产能供给，将对电池片厂商的客户维护及生产经营造成直接影响；同时，进行产品切换需要更换工装磨具等设备，一方面会直接增加成本投入，另一方面有可能导致产品品质在产线调试及技术调整过程中发生波动，如进行产品尺寸变更后无法顺利完成新客户导入或者产品导入，还会面临原有客户流失的风险。

如前所述，在下游组件厂商围绕其组件尺寸的差异化选择进行扩产且其电池片产能存在缺口的背景下，专业化电池片厂商一般会基于长期深耕的优势产

品及现有客户资源深化产能布局和技术研发。2023 年，受供需关系影响，部分重点布局 182mm 但此前也存在一定 210mm 产能及客户积累的电池片厂商（如中润光能等），也根据下游需求情况进行了一定规模 210mm 电池片产能的切换，但由于电池片厂商产品尺寸及产能的切换存在渐进性及收益不确定性，若预计相关切换成本无法覆盖收益，则相关电池片尺寸转换的规模有限。

2、光伏行业步入 N 型技术电池扩产进程，行业竞争格局有望重构

2020-2022 年，随着 PERC 技术的成熟以及大尺寸成本优势凸显，基于 PERC 技术的大尺寸电池片的需求迅速增长，电池片行业进行了一轮基于 PERC 技术的大尺寸化电池片产线建设或者改建。各厂商基于自身技术积累及客户需求，纷纷差异化布局 182mm 或 210mm 大尺寸 PERC 产线，形成了基于 PERC 技术的相对较大的大尺寸电池片产能，并有效满足了市场需求。在此进程中，基于 PERC 技术的大尺寸化产线产能更大的电池片厂商实现了良好的市场表现。

2022 年下半年以来，随着以 TOPCon 技术为代表的具备更高转换效率的 N 型技术的不断成熟，市场对 N 型电池及组件的需求持续扩大，基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为电池片行业新一轮扩产方向，各电池片厂商纷纷布局 N 型电池片产线建设。对各电池片厂商而言，是否能够快速实现 N 型电池片产线的建设及投产，是否具备高效推进新技术产线量产的技术储备和人才储备，是否具备相应客户积累以及时完成客户及产品验证导入，将成为各电池片厂商在本轮 N 型技术电池扩产周期中保持核心竞争力及市场地位的关键。在此背景下，具备良好 N 型技术积累与研发储备的电池片厂商在自身具备一定资金规模或通过外部融资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，光伏电池片行业的竞争格局有望重构。

3、发行人差异化布局并深耕 210mm 大尺寸，并积极布局 210mm N 型电池片产能，有利于持续扩大市场份额

（1）发行人差异化布局并深耕 210mm 大尺寸，系行业重要供应商之一

自 2020 年以来，发行人及时响应行业单晶大尺寸化趋势，聚焦于 210mm 大尺寸电池片领域进行了差异化产能布局，系行业内较早实现全部产线 210mm

大尺寸化转型和量产销售的企业之一，并已成为行业内 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

（2）发行人已在 210mm 大尺寸领域建立一定的技术积累

硅片大尺寸往往会带来绒面尺寸、扩散方阻、镀膜厚度等分布不均的问题，在此背景下，如何提高大尺寸电池片的质量、效率及稳定性，并降低碎片率，是对太阳能电池片厂商的工艺水平、成本控制的新考验，也是行业新的技术门槛之一。210mm 大尺寸电池片是目前光伏行业已大规模量产的最大尺寸，对生产厂商的技术要求相对较高。

目前，发行人 210mm 大尺寸电池片工艺日臻成熟，通过提高药液循环速率、使用变温沉积与推进的扩散方式及石墨舟多卡点等技术，提高了产品的质量和稳定性。发行人所生产的 210mm 大尺寸太阳能电池片在光电转换效率、电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度等性能指标方面具备一定竞争力。因此，发行人在 210mm 大尺寸领域已形成一定技术积累，产品质量及产品性能具备较强市场竞争力。

（3）发行人已在 210mm 大尺寸领域建立一定的客户资源积累

光伏行业具有项目投资额及规模大、回收周期长、对质量要求高等特征，龙头组件厂商在供应商选择方面，倾向于与优质电池片厂商建立长期、稳定的战略合作关系，且双方战略合作一旦确定，一般不会进行重大调整。近年来，签署协议并建立战略合作关系、深化合作内容、提前锁定业务量等，已成为光伏行业主要企业稳定供应链的重要方式。

对于发行人下游的 210mm 组件厂商而言，其对供应商一般都有着严格的认证机制，导入合格电池片供应商的流程一般包括初筛、现场初访、实地验厂、小试、中试、批量测试等，需从产品质量、内部控制、技术水平、交货能力等多方面对电池片供应商进行综合评判，对合格供应商的选取及考核要求较为严格。因此，只有符合下游客户对技术标准、生产工艺、产品质量、内部控制、规模及交货能力等多方面要求的供应商才能入围其合格供应商名录，且因导入新供应商需重新完成上述严格的供应商导入流程，故一旦电池片厂商进入合格供应商名录，组件厂商基于工艺体系的一致性、产品质量稳定性等因素考虑，

一般会与其保持长期稳定的合作关系。

目前，发行人凭借优异的产品质量及技术能力，已通过天合光能、东方日升、爱康科技、亿晶光电等下游主要 210mm 组件厂商的认证，成为其合格供应商，并与其建立起稳定良好的合作关系，在 210mm 电池片领域形成了一定的客户资源积累及先发优势。

（4）发行人积极布局 210mm N 型电池片产能，预计将有效满足市场需求缺口

截至目前，发行人现有产能全部为 210mm 大尺寸产品，均为符合行业整体发展趋势的先进产能。随着基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为行业新一轮扩产方向，发行人已布局 210mm N 型高效电池片产能，截至 2023 年末，公司位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），同时公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的空间，具体如下：① 公司位于安徽安庆的募投项目正在建设中，一期规划产能为 5GW TOPCon（预计于 2024 年第三季度投产）和 2GW 异质结（预计于 2025 年投产）；② 公司已在位于浙江嘉兴的现有 TOPCon 产线基础上进行产能升级，升级完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计于 2024 年第一季度投产；③ 公司现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的基础，公司已启动相关技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产。随着前述产线的投产及技改的完成，发行人 210mm 先进产能将进一步增加，考虑到现有 210mm 大尺寸 TOPCon 电池有效供给相对有限等因素，发行人 210mm 大尺寸 TOPCon 产线投产预计能有效满足市场需求缺口，推动发行人未来持续经营能力及整体竞争力得到进一步增强。

根据公开披露数据，发行人电池片产品主要客户天合光能、东方日升、爱康科技等国内已上市光伏组件企业 2023 年 N 型电池片的产能规划情况及整体组件产能规划情况如下：

单位：GW

公司名称	2023 年末组件产能规划	2023 年末电池片产能规划
天合光能	95GW	75GW，其中规划至 2023 年底，N 型电池产能达到 40GW
东方日升	约 45GW	34GW，其中正新建 19GW 以 N 型为主的电池片产能

公司名称	2023 年末组件产能规划	2023 年末电池片产能规划
爱康科技	19.60GW	11.30GW，其中规划至 2023 年底，N 型电池片产能（异质结）达到 10.5GW

发行人下游的组件厂商一般会基于现有 N 型电池片的产能情况及市场需求情况，主要通过调整焊接方式等，对现有的整体组件产线进行规划和调整，其 N 型组件产能可以在整体组件产能中进行较为灵活的结构性调整以应对市场需求。由上表可知，发行人主要已上市组件客户天合光能、东方日升、爱康科技的整体电池片产能及 N 型电池片产能相较其整体组件产能均存在较大缺口。

目前，天合光能、东方日升、爱康科技、晶优光伏、无锡尚德、神舟新能源等下游客户已就 N 型电池片与发行人签署可根据发行人产线量产等情况进行灵活采购的框架协议。其中，天合光能、东方日升、爱康科技等已上市主要客户与发行人签订框架供货合同情况如下：

序号	客户名称	约定供货期限	供货产品类型	总供货量目标	签订日期
1	天合光能	2023.7-2024.6	N 型 TOPCon	17,300 万片，折算瓦数约为 1.81GW	2023.7.19
2	东方日升	2023.6-2024.6	P 型 PERC/N 型 TOPCon	9,000 万片，折算瓦数约为 0.91GW	2023.5.15
3	爱康科技	2023.1-2023.12	P 型 PERC/N 型 TOPCon	0.36GW	2022.10.31

注：1、天合光能 N 型 TOPCon 框架协议约定总供货量目标为 17,300 万片，按照协议约定的转换效率进行换算的瓦数目标约为 1.81GW；2、东方日升框架协议约定总供货量目标为 9,000 万片，按照 2023 年上半年对其实际销售电池片的平均转换效率进行换算的瓦数目标约为 0.91GW。

由上表可知，在可预见的未来，发行人 210mm 大尺寸电池片产品市场需求仍较为旺盛。

若以发行人对主要已上市客户 2022 年实际销售情况测算占其电池片产能缺口比例，同时结合发行人 2023 年对主要已上市客户的实际销售情况及发行人与主要已上市客户签订的框架协议约定的电池片供应目标估算 2023 年占其产能缺口比例，则发行人销售量占主要已上市客户产能缺口比例的变化情况具体如下：

单位：GW

序号	客户名称	2022年占产能缺口比例情况			估算2023年占产能缺口比例情况				
		2022年末电池片产能缺口	发行人实际销售	占产能缺口比例	2023年末电池片产能缺口	发行人2023年上半年实际销售	发行人2023年下半年框架协议约定销售目标	2023年最高可实现销售	占产能缺口比例
1	天合光能	15	1.07	7.14%	20	0.49	0.93	1.42	7.12%
2	东方日升	10	0.03	0.33%	11	0.11	0.46	0.57	5.19%
3	爱康科技	2.6	0.10	3.92%	8.3	0.07	0.18	0.25	3.06%
合计		**27.6**	**1.21**	**4.37%**	**39.3**	**0.68**	**1.56**	**2.25**	**5.72%**

注：1、2023年最高可实现销售量系按照2023年上半年实际销售量与下半年按照框架协议约定销售目标加总计算；2、发行人2023年下半年对天合光能框架协议约定销售目标系发行人与天合光能P型PERC框架协议约定销售目标（2023年下半年为0.72GW）与N型TOPCon框架协议约定销售目标（结合公司TOPCon投产情况，按N型TOPCon框架协议约定的2023年12月销售数量目标进行换算）加总计算。

如上表，按照2023年上半年实际销售及框架协议约定的2023年下半年供货目标进行匡算，公司对天合光能、东方日升、爱康科技等已上市主要客户2023年估算供货量占其产能缺口的比例将得到有效保障。

综上，发行人在210mm大尺寸领域已形成一定技术积累，产品质量及产品性能具备较强市场竞争力，并已通过天合光能、东方日升、爱康科技、亿晶光电等下游主要210mm组件厂商的认证，成为其合格供应商，与其建立起稳定良好的合作关系，对主要客户的供应份额预计不存在重大下降风险。

但是，一般而言，电池片厂商从新产品产线投产到完成对主要客户的产品导入并实现量产销售，仍存在一定不确定性，主要体现在：（1）一方面，电池片厂商本身的技术成熟度、量产工艺水平、质量控制能力等将影响新技术电池片产品的光电转换效率、光致衰减率、良率等性能指标，从而直接决定新产品的市场竞争力，如发行人新技术新产品在工艺调试、产能爬坡等方面不及预期，将对发行人新技术新产品的销售造成一定不利影响；（2）另一方面，尽管发行人已通过主要客户的供应商导入，但是组件厂商针对新技术新产品的采购一般需先进行一系列的可靠性认证，并对新产品的光电转化效率、光致衰减、外观等进行产品性能验证，电池片厂商与组件厂商需进行及时且持续的技术沟通，如发行人新技术新产品在主要客户端的可靠性认证、产品性能验证等过程不及预期，将对发行人新技术新产品的销售造成一定不利影响。尽管发行人已开始向天合光能销售N型TOPCon电池片，但到实现对其他各主要客户的产品导入

及大批量销售仍存在一定不确定性，未来，如发行人新产品产线投产后的产能爬坡不及预期，或未能及时通过可靠性认证以对主要客户实现产品导入，将对发行人 N 型电池片的量产销售以及未来的市场竞争造成不利影响。发行人已在招股说明书之“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（一）技术更新迭代风险”进行了相应风险揭示。

五、结合近期境内外出台的光伏行业相关产业政策及国际贸易政策变动情况，发行人行业周期风险、行业竞争环境，以及主要客户的产能规划情况以及对发行人产品的需求缺口、屋顶资源开拓情况等，进一步分析发行人的业绩成长性，是否存在影响发行人持续经营能力的重大不利因素

（一）受“双碳”目标及能源安全问题双重驱动，全球光伏行业产业政策具有较强支撑，光伏行业进入长期稳定增长阶段

近年来，煤炭、石油等传统能源的大规模开发及使用给全球的居住环境带来了较大负面影响，引发了一系列的全球气候变化问题。同时，全球供应链紧张、地缘政治等因素驱动传统能源价格高企，能源安全重要性不断显现。在此背景下，为了应对生态环境问题，提高能源供应的安全性及可靠性，全球各国高度重视可持续发展，大力支持绿色低碳能源转型，加大了对太阳能等清洁能源的发展支持力度。

1、国内产业政策密集出台，为光伏行业长期发展提供有力支撑

国内光伏行业支持性政策近年来密集出台，为光伏行业长期增长提供了有力支撑。2022 年以来，我国制定的鼓励光伏行业发展的主要产业政策具体如下：

发文时间	发文单位	文件名称	主要内容
2023.07	中共中央、国务院	《关于促进民营经济发展壮大的意见》	支持民营企业参与推进碳达峰碳中和，提供减碳技术和服务，加大可再生能源发电和储能等领域投资力度
2023.04	国家能源局	《2023年能源工作指导意见》	煤炭消费比重稳步下降，非化石能源占能源消费总量比重提高到18.3%左右。非化石能源发电装机占比提高到51.9%左右，风电、光伏发电量占全社会用电量的比重达到15.3%。大力发展风电太阳能发电，全年风电、光伏装机增加1.6亿千瓦左右
2023.01	工信部等6部门	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	加快智能光伏创新突破，发展高纯硅料、大尺寸硅片技术，支持高效低成本晶硅电池生产，推动N型高效电池、柔性薄膜电池、钙

发文时间	发文单位	文件名称	主要内容
			钛矿及叠层电池等先进技术的研发应用，提升规模化量产能力。支持开展大尺寸和双面 、PERC、PERC+SE、MBB等PERC+高效电池技术的规模化量产。开展TOPCon、HJT、IBC等高效电池及组件的研发与产业化，突破N型电池大规模生产工艺
2022.06	国家发改委、国家能源局等9部门	《“十四五”可再生能源发展规划》	到2035年，我国碳排放达峰后稳中有降，在2030年非化石能源消费占比达到25%左右和风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的基础上，上述指标均进一步提高
2022.05	国家发改委、国家能源局	《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》	到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到1,200GW，到2025年公共机构新建建筑屋顶光伏覆盖率力争达到50%的目标
2022.03	国家发改委、国家能源局	《“十四五”现代能源体系规划》	到2025年非化石能源消费比重提高到20%左右，非化石能源发电量比重达到39%左右，同时电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到30%左右

2、各国出台光伏产业支持政策，国际贸易摩擦有所增加

近年来，为履行《巴黎协定》约定的减排义务，实现低碳发展，全球各主要国家相继作出减少碳排放的承诺，并提出支持可再生能源发展相关政策，陆续制定了未来光伏发展的目标并出台了相应的光伏产业支持政策，主要如下：

国家/地区	主要光伏产业支持政策
美国	1、2021 年 11 月，通过《重建美好法案》（Build Back Better Act），其中拟投资 5,550 亿美元用于清洁能源领域和应对气候变化，旨在使 2030 年的温室气体排放量较 2005 年下降约 50%； 2、2022 年 8 月，通过《通胀削减法案》（IRA），拟在未来 10 年投入 3,690 亿美元用于能源安全及气候变化计划。其中，对光伏产业的支持主要包括对制造端的税收抵免和延长此前对光伏电站的税收抵免政策
欧洲	1、欧盟：2022 年 5 月，正式发布“REpower EU”，将欧盟 2030 年可再生能源总体目标提高到 45%，目标到 2030 年光伏装机总量达到 600GW（2021 年底为 165GW）； 2、德国：2022 年 4 月，批准“Easter Package”，要求光伏年新增装机逐步提升至 22GW，2030 年确保总装机达 215GW； 3、英国：2022 年 4 月，发布《英国能源安全战略》，目标到 2035 年光伏装机总容量实现五倍增长（由现有的 14GW 增至 70GW）； 4、法国：2022 年，针对“法国 2030”投资计划公布了附加条款，目标至 2050 年拥有逾 100GW 光伏装机容量
其他地区	1、印度：2022 年 9 月，公布“高效太阳能光伏组件国家计划”下的第二轮产能挂钩激励（PLI）计划导则，目标增加 65GW 垂直一体化和部分集成太阳能光伏产能； 2、泰国：陆续制定系列计划，提出至 2037 年光伏装机容量达到 15.6GW； 3、越南：2023 年 5 月，批复越南第八个电力发展规划（PDP 8），提出到 2030 年光伏装机容量 12,836MW 等目标

同时，近年来，受全球供应链紧张、国际物流费用高涨以及贸易保护主义等因素影响，以美国、欧盟、印度等为代表的海外国家或地区曾推出多项光伏制造本土化及贸易保护措施，主要如下：

国家/地区	光伏制造本土化/贸易保护政策
美国	2022 年 2 月，出台《太阳能电池与组件的关税保护措施（201 措施）》，针对即将到期的太阳能电池与组件的关税保护措施（201 措施）延长 4 年； 2022 年 3 月，美国商务部针对来自越南、马来西亚、泰国和柬埔寨四国的光伏产品展开一项反规避调查
欧盟	2023 年 3 月，发布《净零工业法案》，提出目标到 2030 年欧盟清洁能源需求的自给率至少达到 40%
印度	2022 年 4 月起，印度对进口的光伏组件和光伏电池片分别征收 40%和 25%的基本关税以促进其国内的制造业发展； 2022 年 9 月，公布“高效太阳能光伏组件国家计划”下的第二轮产能挂钩激励（PLI）计划导则，旨在促进印度高效太阳能光伏制造，提高本土制造产量，减少可再生能源领域的进口依赖

上述主要国家或地区光伏制造本土化及贸易保护政策的出台，对全球光伏产业的一体化发展造成了一定的负面影响。但是，在全球双碳目标的推动下，鉴于我国在全球光伏行业的市场地位，包括美国、欧盟、印度在内的国家或地区为满足本国光伏装机需求，保持光伏产业良好稳定发展，针对光伏行业的贸易保护政策有所调整，具体包括：（1）美国：2022 年 6 月，声明将对从越南、马来西亚、泰国和柬埔寨四个国家采购的太阳能组件给予 24 个月的关税豁免；2023 年 5 月，拜登否决了美国国会恢复对原产自上述东南亚四国的太阳能电池征收关税的决议；（2）欧盟：2018 年 9 月，宣布结束于 2013 年开始实施的对从中国进口的太阳能光伏电池和组件产品加征反倾销及反补贴关税的相关措施；（3）印度：2022 年 12 月，终止此前发起的对原产于或进口自中国、越南和泰国的光伏产品的反倾销调查。

综上，受“双碳”目标及能源安全问题双重驱动，全球光伏行业产业政策具有较强支撑，为光伏行业进入长期稳定增长阶段提供了支撑。

（二）光伏行业已由政策驱动转向由技术创新及市场需求驱动的新阶段，因政策变动而产生行业周期性风险的可能性较小

自 2005 年以来，我国光伏行业经历多个发展周期和阶段，具体如下：

阶段	时间	主要内容
行业启动	2005 年-	2005 年起，在市场需求驱动下，全球及我国光伏行业发展迅速，我

阶段	时间	主要内容
阶段	2011 年	国颁布《中华人民共和国可再生能源法》并陆续出台配套产业政策支持光伏行业发展；2008 年全球金融危机后，光伏市场需求减退，我国光伏出口量明显下降；2009 年我国制定应对政策，光伏产业维持较高的景气度
受挫调整阶段	2011 年-2013 年	2011 年起，欧美国家陆续启动针对中国企业的“双反”调查，我国光伏行业陷入阶段性产能过剩，光伏产品价格大幅下降，行业进入下行期
政策驱动阶段	2013 年-2018 年	2013 年，我国发布《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，后续密集出台相应配套政策措施；2014 年，我国光伏新增并网装机容量开始呈现爆发式增长态势，依靠度电补贴、户用光伏、绿证交易等政策实现快速发展，我国逐步成为全球最大的光伏产业重心，自主形成完整的产业链。后因消纳不足、弃光严重、补贴缺口过大等，行业再次进入下行
产业升级阶段	2018 年至今	2018 年，我国推出“光伏 531”新政，下调补贴金额，对光伏行业的支持转向“降本增效”，通过行业技术进步，降低发电成本、减少补贴依赖，进行产业升级； 2021 年起，对新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目中央财政不再补贴，实行平价上网，标志着我国进入平价上网时代，我国光伏产业已由政策补贴驱动进入到市场驱动发展的新阶段

在光伏行业发展初期，以补贴为代表的扶持政策对光伏行业的发展影响较大。而随着电池技术发展以及光伏电站投资建设成本的下降，光伏发电已具备市场化的基础，光伏行业对政策补贴的依赖进一步降低，行业已由政策性补贴驱动逐渐转向由技术创新及市场需求驱动的成长性行业，行业因补贴政策引起的周期性波动风险已逐步减弱。

（三）光伏装机需求快速增长，推动组件及电池片产能需求持续扩大

受“碳达峰、碳中和”目标驱动，以及技术进步推动发电成本持续下降的影响，全球光伏行业下游装机需求持续旺盛，市场规模快速增长，未来发展空间广阔。根据国际可再生能源署（IRENA）的预测，为实现《巴黎协定》的气候目标，全球累计光伏装机容量到 2030 年需达 5,400GW，到 2050 年需达到 18,200GW，而根据国际能源署（IEA）数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，过去近 10 年增速达 27.09%，但截至 2022 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,185GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。2023 年以来，光伏行业景气度持续提升，中国光伏行业协会（CPIA）于 2023 年 7 月调高了相关预测，乐观情况下，全球及国内光伏新增装机由此前预测的 330GW 和 120GW 分别调高至 350GW 和 140GW。根据国家能源局数据，2023 年 1-11 月我国新增光伏装机 163.88GW，同比增长 149.40%，已经超过 CPIA 2023 年 7 月预测的乐观

情况下的全年光伏装机规模水平。2023 年 12 月，CPIA 再次将乐观情况下全球及国内光伏新增装机规模的预测调高至 390GW 及 180GW。

下游市场装机需求持续旺盛，带动组件市场规模持续扩大，进而推动市场对电池片的需求快速增加，电池片产销规模迅速增长。2022 年，我国电池片产量已达 318.0GW，同比增长达 60.69%，近十年复合增长率达 32.60%。根据 PV InfoLink 最新预测，假设电池片与组件的容配关系为 1.05，至 2027 年，乐观情况下，我国电池片市场需求规模可达 689GW。而中长期看，在国际可再生能源署（IRENA）测算的全球累计光伏装机容量 2030 年 5,400GW 及 2050 年 18,200GW 的目标下，假设组件与光伏装机的容配比为 1.3，则全球光伏组件累计需求将分别达到 7,020GW 及 23,660GW。在电池片与组件 1.05 的容配关系假设下，到 2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别为 7,371GW 及 24,843GW，需求持续旺盛，市场空间广阔。

（四）发行人差异化布局 210mm 大尺寸产品，已形成一定技术积累及客户资源积累

在大尺寸化发展趋势下，不同组件及电池片厂商基于自身技术积累及对未来市场需求的理解，进行了差异化技术及产品布局，其中隆基绿能、晶科能源、晶澳科技等组件厂商以及润阳股份、中润光能等专业化电池片厂商主要布局 182mm 大尺寸产品；天合光能、东方日升等一体化厂商以及鸿禧能源、格林保尔等专业化电池片厂商主要布局 210mm 大尺寸产品。

根据 PV InfoLink 数据，2022 年全年 182mm 和 210mm 大尺寸电池片的市场份额占比接近 90%，成为行业主流，其中 210mm 大尺寸电池片因具备更高通量价值带来的效率及成本等优势，已成未来主要发展方向之一。自 2020 年以来，发行人及时响应行业单晶大尺寸化趋势，聚焦于 210mm 产品领域进行大尺寸电池产能布局，系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一。2023 年度，发行人具备 3GW 单晶 PERC 大尺寸（210mm）太阳能电池片产能，且位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已于 2023 年末实现量产及销售，同时，发行人在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能。基于现有及在建 210mm 产品的产能情况，发行人已成为并

将持续作为行业内 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

凭借良好的产品质量及技术响应能力，发行人已与天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等 210mm 大尺寸领域主要组件厂商建立起深入稳定的合作关系，实现了良好的技术及客户资源积累，形成了基于 210mm 大尺寸电池片的差异化竞争优势。

（五）发行人主要客户的组件产能规划持续扩大，对发行人电池片的市场需求缺口持续存在

对于光伏行业下游终端用户而言，光伏发电成本系决定其选择具体光伏产品的核心考量因素，整体而言，光伏行业下游客户对不同技术的产品的需求具备较高灵活性，最终系基于相应技术路线产品的光伏发电成本情况进行产品选择。

根据公开披露数据，发行人电池片产品主要客户天合光能、东方日升、爱康科技等国内已上市光伏组件企业 2022 年及 2023 年组件及电池片的产能情况如下：

单位：GW

序号	客户名称	2022 年末产能情况			2023 年末产能规划情况		
		组件	电池片	电池片缺口	组件	电池片	电池片缺口
1	天合光能	65.00	50.00	15.00	95.00	75.00	20.00
2	东方日升	25.00	15.00	10.00	45.00	34.00	11.00
3	爱康科技	4.40	1.80	2.60	19.60	11.30	8.30
合计		**94.40**	**66.80**	**27.60**	**159.60**	**120.30**	**39.30**

发行人下游的组件厂商一般会基于 P 型、N 型电池片的现有产能情况及市场需求情况，对现有的整体组件产线进行规划和调整，其具体的 P 型、N 型组件产能可以在整体组件产能中进行较为灵活的结构性调整以应对市场需求。在目前 P 型 PERC 保持市场主流产品地位之一，N 型技术及产业链逐步成熟，两者保持并行发展的背景下，发行人下游已上市主要客户 P 型及 N 型电池片产能相较其整体组件产能而言的缺口持续存在。由上表可知，2022 年末及 2023 年末发行人主要已上市组件客户天合光能、东方日升、爱康科技的电池片产能缺口分别为 27.60GW 及约 39.30GW，对电池片的整体产能缺口较大。2022 年以

来，发行人陆续与上述客户等知名组件厂商签署了关于 210mm 大尺寸电池片的框架供货合同。在可预见的未来，发行人 210mm 大尺寸电池片产品市场需求具备良好支撑。

（六）发行人积极进行 N 型电池技术及产线布局，为发行人未来业务增长提供新动力

报告期内，发行人积极进行了 210mm 大尺寸 N 型高效电池技术及产线的布局。截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，在建及扩产 N 型电池产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），同时发行人现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的空间，具体如下：① 发行人位于安徽安庆的募投项目正在建设中，一期规划产能为 5GW TOPCon（预计于 2024 年第三季度投产）和 2GW 异质结（预计于 2025 年投产）；② 发行人已在位于浙江嘉兴的现有 TOPCon 产线基础上进行产能升级，升级完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计于 2024 年第一季度投产；③ 发行人现有 PERC 产线具备转换为 N 型 TOPCon 产线的基础，发行人已启动相关技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产。

发行人 N 型产线的建成投产及技改完成，将有利于发行人进一步优化现有产品结构，精准匹配市场需求，保证发行人未来的竞争力水平及经营可持续性。

（七）在分布式光伏电站业务领域，发行人持续开拓优质屋顶资源，进一步深化分布式光伏电站业务布局，提高经营稳定性

屋顶资源系工商业分布式光伏电站开发的关键要素之一，工商业屋顶资源往往呈现分布广泛、规模较小、协调工作量大的特点，如何获取屋顶资源，尤其是经营持续性较强、信誉度较好的优质客户资源，是分布式光伏电站经营的核心能力。长三角是我国经济最发达的区域之一，用电需求旺盛，且无弃光现象，工商业屋顶资源丰富，企业业主合作意愿较高，系国内分布式光伏电站建设发展较为快速的区域。

发行人分布式光伏电站主要集中于浙江省等长三角区域，并完成了景兴纸业、荣晟环保等上市公司及旺旺集团、山鹰国际等大型集团光伏电站项目。2023 年以来，鉴于下游业务需求旺盛且光伏电站具备良好经济效益，发行人把

握机遇，进一步开拓优质屋顶资源，推动实现光伏电站业务做大做强，为发行人业绩成长提供助力。截至 2023 年末，发行人已并网、已备案、备案中电站建设项目合计 61 个，全部为工商业分布式电站，建成后并网容量可达 135.84MW，具体情况如下：

项目进度	电站数量（个）	并网/备案/设计容量（MW）	（预计）并网时间	主要客户
已并网	30	34.73	已并网	浙江山鹰纸业有限公司（山鹰国际之子公司，9.43MW）、南京大旺食品有限公司（旺旺集团之子公司，2.28MW）、湖北明旺食品有限公司（旺旺集团之子公司，1.6MW）、江苏苏华达新材料有限公司（4MW）等
在建（已备案）	18	68.46	2024 年	山鹰华中纸业有限公司（山鹰国际之子公司，22.90MW）、湖北楚之星杭萧钢构有限公司（杭萧钢构之子公司，7MW）、浙江瑞能通信科技股份有限公司（6MW）等
待建（备案中）	13	32.65	2024 年	山鹰纸业（吉林）有限公司（山鹰国际之子公司，7.06MW）、景兴纸业（重庆项目，4MW）
合计	**61**	**135.84**	-	-

综上，发行人业绩成长性良好，不存在影响发行人持续经营能力的重大不利因素。

六、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人履行了以下核查程序：

1、访谈了发行人实际控制人、生产总监、核心技术人员及销售总监，了解发行人的市场地位、产线转换情况、主要竞争优势、未来发展规划等；了解现有产线的生产情况、N 型电池的投产时间规划；了解发行人核心技术、行业趋势、不同尺寸和技术路径的差异性、N 型电池的研发进度等；了解同行业可比公司、竞争对手、主要客户的电池片、组件等布局情况，发行人下游市场发展趋势、行业周期风险、行业竞争环境等；分析发行人的持续经营能力、抗风险能力、业绩成长性，在 N 型电池领域的竞争中是否处于不利地位等；

2、查阅了可行性研究报告等相关文件，现场查看了浙江嘉兴、安徽安庆在建产能的建设进度；查看了产线转换的资金投入情况、生产人员配备等；查阅了光伏电站合作协议、备案等资料，梳理屋顶资源开拓情况等；

3、查询了同行业可比公司、竞争对手、主要客户的公开资料，包括已披露公告、官方网站、当地政府新闻公告、项目备案等，整理电池片、组件等布局情况，包括已有产能、在建产能、规划产能、建设进度、投产时间规划、产品参数等，测算市场份额和需求缺口；

4、汇总国家能源局、工信部等出台的产业政策以及美国、欧洲、印度等产业政策和贸易政策；查询了相关学术文献、研究报告等，分析光伏行业的周期风险和竞争环境等；查阅中国光伏行业协会（CPIA）、国际可再生能源署（IRENA）、PV InfoLink 及研究机构出具的行业研究报告，获取行业现有及预测产能、产量等。

（二）核查结论

经核查，保荐人认为：

1、发行人及时响应光伏行业大尺寸化趋势，系行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一，凭借长期技术积累形成的竞争优势及聚焦于 210mm 大尺寸产品的差异化优势，已成为重要的 210mm 单晶 PERC 电池片供应商之一；在光伏行业下游市场需求旺盛背景下，发行人差异化布局 210mm 产品，现有及在建产能全部为 210mm 先进产能，已形成基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源，随着 N 型电池产线的建成投产及技改完成，发行人 210mm 大尺寸市场占有率有望进一步提升。同时，发行人持续布局分布式光伏电站业务领域，提升了发行人整体的盈利能力和可持续经营能力。整体而言，发行人具备较强的持续经营能力及抗风险能力；

2、发行人在 N 型电池领域已形成一定技术储备、人才储备、客户资源储备，发行人将继续基于 210mm 产品进行 N 型电池片布局以实现差异化竞争。整体而言，发行人产线布局及时、合理，在 N 型电池领域竞争中不存在处于不利地位的情形，不会对发行人后续经营产生重大不利影响；

3、发行人单晶 PERC 大尺寸产线资金主要来源于自有资金、银行借款和融

资租赁等资金，技术均源自长期的自主研发和生产经验积累；资金投入、技术及生产人员配备与已有产能具有匹配性；

4、行业内各主要组件厂商及专业化电池片厂商基于自身技术积累及对未来市场的理解，差异化布局 182mm 和 210mm 两大主流大尺寸方向，并持续进行深化布局，以期形成差异化竞争优势；报告期内，发行人差异化布局 210mm 大尺寸产品，现有及在建产能全部为 210mm 先进产能，已形成基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累，成为行业内 210mm 单晶大尺寸电池片的重要供应商之一。在主要客户对电池片需求不断扩大且对供应商存在严格导入程序及要求的情况下，发行人具备先发优势，发行人对主要客户的产品供应具有持续性，且有望随着产能的持续释放而增长；发行人对主要客户的供应份额预计不存在重大下降风险；

5、发行人具备较强的业绩成长性、持续生产经营能力及抗风险能力，不存在影响发行人持续经营能力的重大不利因素。

发行人已结合相关规定及审核问询中涉及的相关内容，对招股说明书相关章节内容进行了修订，进一步完善了关于业务、行业发展等相关信息披露事项，客观、准确、浅白地呈现了发行人主营业务的基本情况、市场竞争状况。

问题 2、关于业务创新性和研发投入

申报材料显示：

（1）发行人太阳能电池片工艺流程主要包括清洗制绒、扩散、激光 SE、前氧化、碱抛（刻蚀）等，发行人在除清洗制绒等以外的大部分工序上形成了核心技术。

（2）招股说明书披露，发行人单晶 PERC 电池片产品的量产转换效率可达 23.65%，同时单晶电池片的 P 型电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度等性能指标优于行业平均水平。大部分同行业可比公司也公开了转换效率等数据，但发行人未在招股说明书中将产品的关键参数与同行业可比公司进行比较。

（3）报告期内发行人研发费用分别为 1,802.93 万元、1,776.27 万元、

2,931.02 万元，研发投入分别为 3,005.78 万元、3,647.86 万元和 8,593.10 万元，研发投入包含计入研发费用的研发投入和计入营业成本的研发投入。

（4）发行人及其子公司拥有已授权发明专利 16 项，实用新型专利 73 项，部分发明专利系受让取得。

（5）发行人在研项目主要是 TOPCon 电池技术、PERC 电池技术。

请发行人说明：

（1）未在清洗制绒等工序形成核心技术的原因，相关工序是否依赖外部技术进行生产；与同行业可比公司比较，发行人工艺流程相关核心技术的储备是否全面，是否影响发行人的竞争能力。

（2）衡量产品技术创新性、性能的关键参数，以及相关指标与同行业可比公司的对比情况，发行人核心竞争力的具体体现。

（3）2022 年研发投入大幅增长的原因，研发活动的具体内容、研发投入的认定依据以及具体构成；研发人员数量占比及人均薪酬与同行业可比公司的差异及原因，研发人员的具体认定情况和认定依据。

（4）研发投入形成大量可出售产品的原因及合理性，是否存在将生产活动认定为研发活动的情形；研发费用金额与研发费用税前加计扣除金额及高新技术企业认定中研发费用金额差异情况。

（5）受让取得专利的具体情况，受让取得专利对发行人的重要程度；专利出让方的基本情况，转让价格的公允性，发行人与出让方关于专利转让的具体安排；发行人是否存在专利诉讼或潜在专利纠纷。

（6）在研项目的阶段性成果，是否存在研发失败的风险；在研项目的技术创新性，达产后相关产品的关键参数与同行业可比公司的对比情况。

请保荐人、发行人律师、申报会计师发表明确意见。

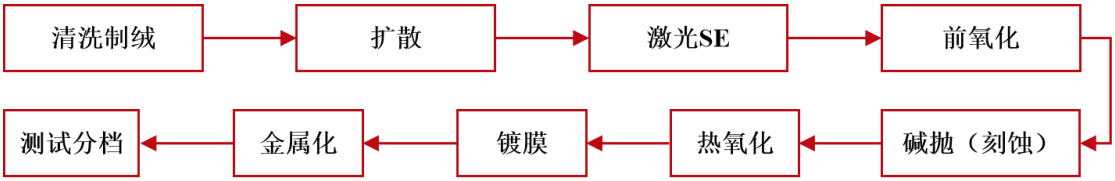
回复：

一、未在清洗制绒等工序形成核心技术的原因，相关工序是否依赖外部技术进行生产；与同行业可比公司比较，发行人工艺流程相关核心技术的储备是否全面，是否影响发行人的竞争能力

（一）未在清洗制绒等工序形成核心技术的原因，相关工序是否依赖外部技术进行生产

1、电池片生产制造已形成较为成熟且稳定的工艺流程模式，行业已具备较为成熟的技术分工，电池片厂商进行电池片生产制造均需掌握相应的基础工艺

在长期的行业发展、技术积累与产业化实践中，太阳能电池片的生产制造已形成了较为成熟且稳定的工艺流程模式，其中，PERC 电池经电池片厂商不断的摸索与优化，已形成包括清洗制绒、扩散、激光 SE、前氧化、碱抛（刻蚀）、热氧化、镀膜、金属化（包括背刻激光开槽、丝网印刷、烧结、电注入）、测试分档等在内的系统化工艺流程模式，具体工艺流程如下：



电池片生产制造系光伏产业链中最具技术壁垒的环节之一，在此环节，经过行业长期发展，目前已形成以电池片厂商、设备厂商及辅料厂商等相互协作的产业分工体系，相关参与方的具体分工及其作用情况如下：

参与方	主要作用及技术分工	研发及技术重点	主要参与者
电池片厂商	基于自身产品及业务布局、技术积累情况，选择在电池片生产流程中的部分重点工艺环节进行持续的工艺改进及差异化的核心技术布局，如采用不同的印刷图形、栅线数量、材料配比及用量、烧结温度、膜层结构等，以提升电池片光电转换效率或降低制造成本，**完成电池生产并实现最核心的降本增效作用**	对于电池片厂商而言，其在掌握电池片生产流程的基础工艺之上，是否具备较好的技术研发布局及积累，是否具备较强的工艺控制能力、产线与设备的调试及优化能力，是否能够针对部分生产流程的基础工艺进行创新性优化与改进，是否能够基于自身技术积累及对工艺的把握情况掌握核心技术，是否具备较好的质量控制能力及健全的质量管理体系，以最终实现电池片转换效率的提升，是电池片厂商专业分工及核心竞争力体现	通威股份、爱旭股份、润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能、鸿禧能源等
设备厂商	基于对电池片基础制备工艺的理解，与辅料厂商、电池片厂商一起合作，进行制绒、金属化等设备工艺研发，并根据电池片厂商不同工艺和环境设计需求提出的差异化要求，**提供能够满足电池片生产基础**	针对设备制造工艺及电池片生产基础工序进行系列研发与技术布局，结合自身积累情况，针对不同技术路线及电池片生产环节所需设备功能及性能进行针对性研发与差异化技术布局，以最大程度满足电池片厂商对电池片生产基础工序所需通用功能的要求，同	捷佳伟创、迈为股份等

参与方	主要作用及技术分工	研发及技术重点	主要参与者
	工序所需的生产设备，并满足电池片厂商差异化需求	时提高设备可操作性与功能可实现性，助力电池片厂商提高电池片生产效率并根据电池片厂商的需要进行设备功能优化	
辅料厂商	基于对电池片辅料制造工艺的持续研发及对电池片生产所需辅料的质量、特性与用途的研究与理解，**进行电池片生产各基础环节所需辅料的研发生产，提供能够满足电池片生产工序所必需的辅料**（如银浆、化学品等）	针对电池片生产各基础环节对辅料质量、特性、用途等的需求情况进行深入研发与针对性改进优化，提高辅料质量、性能等，以满足电池片厂商对辅料的需要，助力电池片厂商提高电池片生产效率、工艺及质量控制水平、提高电池片产品转换效率与良率等	聚和材料、帝科股份等

如前所述，电池片生产制造已形成较为成熟且稳定的工艺流程模式，行业已具备较为成熟的技术分工。其中，设备厂商及辅料厂商等结合其自身的积累情况，针对电池片生产基础环节进行设备工艺及辅料生产工艺相关研发布局，以助力电池片厂商实现降本增效的目的；而电池片厂商进行电池片生产制造则均需掌握相应的基础工艺，以实现电池片生产，并在此基础之上进行差异化的研发与技术布局，以构筑自身的核心竞争力。

2、光伏行业已完成向技术驱动的转型，仅具备电池片生产制造基础工艺难以应对市场竞争，技术领先的电池片厂商选择针对电池片生产流程部分重点环节进行差异化技术布局

近年来，技术降本已成为推动行业发展的关键因素，光伏行业逐步完成由政策驱动向技术驱动及市场驱动的转型。光伏电池片行业具有技术密集的特点，具体体现在：光伏技术种类繁多且产品更迭迅速、产品生产工序繁多、研发周期长且技术竞争激烈、产品质量要求严格等方面。在此背景下，行业内企业是否具备自主研发形成的核心技术、工艺控制及持续的创新能力是企业在行业内保持竞争优势的关键。在行业技术驱动的大背景下，仅具备电池片生产流程基础工艺能力的企业难以应对日趋激烈的市场竞争。对于电池片厂商而言，在开展电池片生产时除需掌握电池片生产流程的基础工艺外，还需基于自身技术积累及对工艺的把握情况掌握一定的核心技术，针对部分生产流程的基础工艺进行创新性优化与改进，以最终实现电池片转换效率的提升。在此背景下，各专业电池片厂商在生产经营过程中纷纷基于自身业务布局、技术积累情况，选择在电池片生产流程中的部分重点工艺环节进行持续的工艺改进及差异化的核心技术布局，以提升电池片光电转换效率或降低制造成本，提升企业核心竞争力。

3、发行人自主掌握包括清洗制绒在内的电池片各生产制造环节成熟工艺，已针对电池片生产重点环节自主构建核心技术体系，不依赖外部技术进行生产

（1）发行人自主掌握包括清洗制绒在内的电池片各生产制造环节成熟工艺，已针对电池片生产重点环节进行核心技术布局

发行人长期聚焦于光伏行业，系国内较早从事太阳能电池片业务的厂商之一，系 2013 年便被纳入符合工信部《光伏制造行业规范条件》的第一批企业，自主掌握包括清洗制绒在内的电池片各生产制造流程的成熟工艺。

自成立以来，发行人始终致力于太阳能电池片技术的研发和创新，发行人基于重要性原则对自身技术积累情况进行梳理，同时结合发行人自身对电池片生产工艺的理解、对未来发展方向的把握，针对电池片生产制造环节中的部分重点工序进行了差异化布局及技术研发，构建起核心技术体系，并已用于电池片批量生产。发行人电池片生产环节核心技术情况如下：

序号	核心技术名称	应用的主要工序	技术所处阶段	技术来源	专利数量（个）
1	高方阻匹配密栅技术	扩散、丝网印刷	量产阶段	自主研发	3
2	大尺寸多主栅技术	激光 SE、丝网印刷	量产阶段	自主研发	3
3	双面 PERC 技术	激光 SE、丝网印刷	量产阶段	自主研发	3
4	碱抛光技术	碱抛	量产阶段	自主研发	1
5	抗电位诱导衰减技术	刻蚀	量产阶段	自主研发	2
6	二氧化硅钝化技术	热氧化	量产阶段	自主研发	1
7	氮氧化硅叠层钝化技术	正面镀膜 PECVD	量产阶段	自主研发	2
8	分步印刷技术	丝网印刷	量产阶段	自主研发	2
9	低衰减率的退火技术	烧结	量产阶段	自主研发	2

发行人长期深耕光伏行业，重视并持续进行技术研发，通过多年的发展，建立了一支能力突出、经验丰富的技术研发团队，形成了一定的技术积累。截至目前，发行人拥有已授权发明专利 18 项，实用新型专利 66 项。

（2）发行人现有披露的核心技术系基于重要性原则进行梳理，发行人掌握清洗制绒等电池片生产全流程工序的成熟工艺，并在清洗制绒工序进行了相应的技术储备和积累

如前所述，发行人作为专业化电池片厂商，掌握电池片生产流程的基础工

艺，同时发行人基于重要性原则，结合自身研发积累、技术储备及对电池片生产工艺的理解，针对电池片生产工艺中的部分重点环节进行差异化布局，构建起核心技术体系。

发行人对清洗制绒工序的工艺改进、研发布局及技术储备情况如下：

工序名称	清洗制绒
基础工艺介绍	利用碱性溶液去除硅片表面的切割损坏层及清除表面油污和杂质，并对硅片进行各向异性腐蚀来制备“金字塔”状的绒面结构（该结构能有效降低光的反射，提升光的吸收率），再用酸性溶液和纯水清洗后，通过热风烘干
技术难点	常规制绒工艺容易导致绒面均匀性差、成核率低、光容易出现散射等，造成硅片表面反射率波动较大等问题
公司技术储备及创新点	发行人掌握清洗制绒的成熟工艺，通过多次制绒，可制备出小而均匀、分布致密的小绒面，直接应用于现有产线，通过良好的绒面结构提高电池片表面钝化以及电极接触等特性
公司持续研发情况	目前，发行人正通过开展“PERC 电池多次制绒优化绒面陷光的工艺研发”项目，进一步优化公司清洗制绒工艺，目标较原有工艺实现 0.05%左右的光电转换效率提升
相关专利储备	4 项

如上表，发行人在清洗制绒工序进行了相应的技术储备和积累，但是基于重要性原则，发行人未将上述技术储备及研发披露为核心技术。

综上，发行人自主掌握包括清洗制绒在内的电池片各生产制造环节成熟工艺，已针对电池片生产重点环节自主构建核心技术体系，不依赖外部技术进行生产。

（二）与同行业可比公司比较，发行人工艺流程相关核心技术的储备是否全面，是否影响发行人的竞争能力

如前所述，专业电池片厂商一般会结合自身业务及技术积累情况，选择在电池片生产制造部分环节工艺的基础之上进行持续的技术研发与工艺改进，并针对相应的生产环节进行差异化的核心技术布局，以构建企业核心竞争力。

发行人在 PERC 电池片领域的核心技术与润阳股份、中润光能等已披露核心技术布局的同行业可比公司的对比情况如下：

序号	工序名称	润阳股份	中润光能	发行人
1	清洗制绒	微米级精细绒面形成技术	微绒面制绒技术	持续研发并掌握相关关键技术
2	扩散	大尺寸电池片生产技术	-	高方阻匹配密栅技术

序号	工序名称	润阳股份	中润光能	发行人
3	激光 SE	PERC+电池技术	选择性发射极技术	大尺寸多主栅技术； 双面 PERC 技术
4	前氧化	-	-	-
5	碱抛（刻蚀）	单面碱抛光技术	小塔基碱抛技术	碱抛光技术； 抗电位诱导衰减技术
6	热氧化	-	-	二氧化硅钝化技术
7	背钝化 PERC	-	PEALD [1]背钝化技术	-
8	镀膜	氮氧化硅复合钝化技术； 大尺寸电池片生产技术	-	氮氧化硅叠层钝化技术
9	背刻激光开槽	-	-	-
10	丝网印刷	细线丝网印刷技术； 多主栅技术； 大尺寸电池片生产技术	超细金属化印刷技术	高方阻匹配密栅技术； 大尺寸多主栅技术； 双面 PERC 技术； 分步印刷技术
11	烧结	-	-	低衰减率的退火技术
12	电注入	抗光致衰减技术	-	-
13	测试分档	-	-	-

如上表，发行人及同行业可比公司并未将电池片生产所涉及的所有环节均披露核心技术，而是结合自身对技术的理解和重要性原则，对其中特定环节进行了核心技术布局或者核心技术披露，上述核心技术的披露并不代表发行人及可比公司在未披露核心技术的生产环节没有技术布局或者技术积累。

发行人已针对扩散、激光 SE、碱抛（刻蚀）、热氧化、镀膜、丝网印刷、烧结等工序上构建起差异化的核心技术体系，在清洗制绒等环节进行了相应的技术及研发储备，已覆盖电池片生产制造主要工序。

综上，与同行业可比公司相比，发行人技术具备全面性，不存在影响发行人竞争能力的情形。

[1] PEALD，即等离子体增强原子层沉积（Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition），是在原子层沉积（ALD）的基础上，通过引入高活性等离子体，进而降低沉积温度、促进反应的一种薄膜生长技术。

二、衡量产品技术创新性、性能的关键参数，以及相关指标与同行业可比公司的对比情况，发行人核心竞争力的具体体现

（一）衡量产品技术创新性、性能的关键参数，以及相关指标与同行业可比公司的对比情况

1、光电转换效率

太阳能电池片系发行人主要产品，报告期内，发行人已把握行业发展趋势，实现电池片从多晶到单晶、从小尺寸到大尺寸的工艺转换和产品转换，目前发行人电池片产品包括单晶 PERC 大尺寸（210mm）太阳能电池片及 N 型 TOPCon（210mm）太阳能电池片。

太阳能电池片系利用“光生伏特效应”将太阳能转化为电能，而光电转换效率系衡量电池片将光能转化成电能效率的核心指标，也是衡量电池片技术创新性及性能的核心指标。对于相同规格的电池片而言，其光电转换效率越高，代表其发电功率越高，产品技术创新性及性能越高。

（1）P 型 PERC 电池片光电转换效率

2022 年，发行人单晶 PERC 电池片产品的量产光电转换效率可达 23.65%，与同行业可比公司 2022 年量产光电转换效率的对比情况具体如下：

公司名称	2022 年量产光电转换效率
通威股份	23.98%
爱旭股份	23.50%
润阳股份	23.50%
中润光能	23.50%
钧达股份	23.50%
易成新能	23.90%
同行业可比公司平均数	**23.65%**
行业平均水平（2022 年）（注 1）	23.20%
发行人	**23.65%**

注 1：单晶 PERC 电池光电转换效率 2022 年行业水平数据来自《2022-2023 年中国光伏产业发展路线图》（中国光伏行业协会）；
注 2：相关数据来源于各公司年报等公开披露信息。

发行人持续推进研发布局并加强技术创新，目前，发行人 PERC 电池片量

产光电转换效率已进一步提升至 23.70%，具备一定行业竞争力。

（2）N 型 TOPCon 电池片光电转换效率

据 CPIA 此前估算，2023 年 N 型 TOPCon 电池片的行业平均量产转换效率为 24.90%，发行人目前 N 型 TOPCon 电池片量产效率可达 25.80%以上，处于行业较高水平。

截至目前，技术领先的一体化组件厂商正持续进行 N 型技术研发，并将行业内 N 型 TOPCon 最高效率水平逐步推高至超过 26%。发行人也正不断加大 N 型 TOPCon 电池片技术研发，目前对天合光能、东方日升提供 TOPCon 电池片的检测效率水平可达 26.1%以上。

2、电池正面细栅线宽度、电池片发射极方块电阻、A 级率等关键指标

（1）电池正面细栅线宽度、电池片发射极方块电阻

通过提升太阳光吸收率、降低电流内部损耗两种路径，可提高光电转换效率，进而提升太阳能电池片性能，具体而言：① 在提升太阳光吸收率方面：电池正面细栅线宽度系衡量太阳光吸收率的重要指标，通过减小电池片细栅宽度，可有效降低遮光损失，提升太阳光吸收率，进而提高光电转换效率；② 在降低电流内部损耗方面：电池片发射极方块电阻系衡量扩散效果的重要参数，发射极方块电阻越高，代表电流内部损耗控制和扩散工艺水平越高，从而电流内部损耗越低，光电转换效率越高。因此，电池正面细栅线宽度及电池片发射极方块电阻均系衡量电池片产品技术创新性及性能的关键参数之一。

2022 年，发行人与已披露上述指标 2022 年数据的同行业可比公司的对比情况如下：

指标	指标说明	提升光电转换效率路径	行业平均（2022 年）	发行人	润阳股份	中润光能
电池正面细栅线宽度	电池正面细栅线宽度越低，遮光损失越低，太阳光吸收率越高，从而光电转换效率越高，电池片技术创新性及性能越高	提升太阳光吸收率	28.9um	22um 左右	20 um 左右	25 um 左右
P 型电池	发射极方块电阻越高，反映其硅片单位	降低电流内部损耗	167ohm/□	180ohm/□左右	170 ohm/□	未披露

指标	指标说明	提升光电转换效率路径	行业平均（2022 年）	发行人	润阳股份	中润光能
片发射极方块电阻	面积掺杂浓度越低，电流内部损耗控制和扩散工艺水平越高，从而光电转换效率越高，电池片技术创新性及性能越高					

注 1：电池正面细栅线宽度及 P 型电池片发射极方块电阻 2022 年行业平均水平数据来自《2022-2023 年中国光伏产业发展路线图》（中国光伏行业协会）；
注 2：ohm/□又称欧姆/方块，是方块电阻的计量单位，1ohm/□表示电流流经方向上的偏压与电流的比值为 1。

由上可知，发行人电池正面细栅线宽度能够控制在 22um 左右，P 型电池片发射极方块电阻已达 180ohm/□左右，均处于行业较高水平。

（2）A 级率

A 级率系反映电池片生产过程中产出 A 级片的比率，反映了电池片厂商对电池片产品生产及品质的把控能力，属于衡量电池片产品的关键竞争力指标之一。根据公开披露信息，发行人与已披露上述指标 2022 年数据的同行业可比公司的对比情况如下：

公司名称	A 级率
爱旭股份	97.32%
易成新能	97.00%
发行人	**可达 97.50%**

发行人 2022 年 A 级率可达 97.50%，处于行业较高水平。

3、光伏电站单瓦发电量

光伏电站单瓦发电量反映光伏电站的发电效率及光伏电站投资运营方的技术水平。2022 年，发行人与同行业可比公司分布式光伏电站的单瓦发电量的对比情况具体如下：

单位：万度、MW、度/W

公司名称	2022 年发电量	2022 年加权累计并网装机容量	2022 年单瓦发电量
易成新能	10,161.99	91.56	1.11
晶科科技	87,617.00	958.39	0.91
正泰电器	118,387.75	1,372.84	0.86

公司名称	2022 年发电量	2022 年加权累计并网装机容量	2022 年单瓦发电量
芯能科技	67,530.96	665.76	1.01
同行业可比公司平均数	70,924.43	772.14	0.92
发行人	39,110.50	394.43	0.99

注 1：单瓦发电量=发电量/加权累计并网装机容量；
注 2：同行业可比公司加权累计并网装机容量系分布式光伏电站期初容量与期末容量的加权平均值；
注 3：相关数据来源于各公司年报等公开披露信息。

发行人掌握了丰富的光伏发电系统开发、设计、建设以及运营管理的经验和技术，已搭建并升级分布式光伏电站智能化集控中心运营平台，可实现对光伏电站的精准、智能、高效、稳定运维，从而提高发电效率、降低运维成本。2022 年发行人分布式光伏电站的单瓦发电量可达 0.99 度/W，处于行业较高水平。

综上，发行人具备行业领先的技术创新能力，持续加强技术创新，开发使用先进工艺，发行人在光电转换效率、电池正面细栅线宽度、电池片发射极方块电阻、A 级率、光伏电站电站单瓦发电量等关键指标方面具备一定的竞争力。

（二）发行人核心竞争力的具体体现

1、发行人具备较强的电池片生产制造能力及技术水平

发行人长期致力于太阳能电池片的研发、生产与销售，掌握了电池片生产相关的核心技术和工艺制造能力，系 2013 年被工信部列入符合《光伏制造行业规范条件》的第一批企业。经过多年的技术积累，发行人已掌握高方阻匹配密栅技术、二氧化硅钝化技术、大尺寸多主栅技术、双面 PERC 技术、氮氧化硅叠层钝化技术、分步印刷技术、低衰减率的退火技术等核心技术，并将相关技术运用于发行人现有 210mm 大尺寸 PERC 产品的生产过程中。截至目前，发行人拥有 84 项已授权专利，其中发明专利 18 项。目前，发行人单晶 PERC 电池片的量产效率可达 23.70%，N 型 TOPCon 电池片量产效率可达 25.80%以上。同时发行人在电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度、A 级率等方面也具备一定竞争力，反映了发行人具备较强的电池片生产制造能力及技术水平。

2、发行人具备敏锐的市场洞察及快速的技术响应能力

发行人核心技术人员具备多年光伏行业从业经验，对前沿的光伏产品技术特点及未来发展趋势有着较为深刻的理解。自设立以来，发行人始终深耕光伏

行业，经历了光伏行业从常规 Al-BSF 到 PERC、多晶到单晶、小尺寸到大尺寸等多个技术周期，体现出发行人具备了较好的市场响应和技术调整能力。报告期内，发行人把握电池片大尺寸化的市场趋势，于 2020 年及时进行了大尺寸转型，将原产线全部调整为 210mm 大尺寸电池片，成为行业内较早完成产线全部 210mm 大尺寸化转型的企业之一。

同时，发行人正积极把握 N 型技术发展的大趋势，已布局 TOPCon、异质结等新一代 N 型高效电池技术，截至 2023 年末，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已实现量产及销售，同时，发行人在建及在扩产的 N 型电池产线产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能。前述电池片均为 210mm 大尺寸产品。考虑到现有 210mm 大尺寸 TOPCon 电池有效供给相对有限等因素，发行人 210mm 大尺寸 TOPCon 产线投产预计能有效满足市场需求缺口，实现较好的盈利。

3、发行人已建立起基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累

210mm 大尺寸电池片是目前光伏行业已大规模量产的最大尺寸，该尺寸电池生产工艺难度较大。自 2020 年以来，发行人及时响应电池片大尺寸化市场趋势，聚焦于 210mm 大尺寸产品，成为行业内较早完成产线全部 210mm 大尺寸化转型的企业之一。发行人 210mm 大尺寸电池片工艺日臻成熟，通过提高药液循环速率、使用变温沉积与推进的扩散方式及石墨舟多卡点等技术，有效降低了 210mm 大尺寸生产的碎片率，提高了产品的质量和稳定性，产品在行业内具备较强竞争力。

发行人聚焦于 210mm 大尺寸产品进行持续的产能建设及客户开拓，已与天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等国内知名光伏组件企业建立起长期稳定的合作关系，并陆续与天合光能、东方日升、爱康科技等知名组件厂商签署了关于 210mm 电池片的框架供货合同，发行人已建立起基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累。

4、发行人具备丰富的光伏电站建设经验、运营技术和项目储备

2012 年开始，发行人把握国内分布式电站重大发展机遇，积极布局工商业

分布式光伏电站业务，是国内较早从事分布式光伏电站运营业务的企业之一。

通过多年的投资运营及开发建设，发行人在业务开展过程中培养和吸引了一批在电站开发、设计、建设及运维等方面具有丰富经验的技术骨干，组成了专业的电站开发建设及服务团队，发行人掌握了丰富的光伏发电系统开发、设计、建设以及运营管理的经验和技术。同时，发行人已搭建并升级分布式光伏电站智能化集控中心运营平台，可实现对光伏电站的精准、智能、高效、稳定运维，从而提高发电效率、降低运维成本。

发行人分布式光伏电站主要集中于浙江省等长三角区域，并完成了景兴纸业、荣晟环保等上市公司及旺旺集团、山鹰国际等大型集团光伏电站项目，具有良好的客户资源。2023 年以来，发行人把握机遇，进一步开拓优质屋顶资源。截至 2023 年末，发行人已并网、已备案、备案中电站建设项目合计 61 个，全部为工商业分布式电站，建成后并网容量可达 135.84MW。

5、发行人产业布局合理，具备较强可持续经营能力

发行人在光伏行业稳健发展已逾 15 年，结合自身优势，纵向布局了产业链中游的太阳能电池片业务和产业链下游应用领域的分布式光伏电站业务，实现了电池片和电站业务的均衡发展。

在电池片业务上，发行人具备较强的电池片生产制造能力及技术水平，具备敏锐的市场洞察及快速的技术响应能力，并已建立起基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累；在电站业务上，报告期各期，发行人分布式光伏电站业务毛利分别为 16,351.98 万元、17,913.41 万元、18,179.14 万元和 8,065.83 万元，毛利率分别为 58.25%、60.22%、60.45%和 63.16%，系发行人持续、健康、稳定的主要利润来源之一，提升了发行人盈利能力和可持续经营能力，为发行人在光伏行业持续稳健发展提供了坚实的基础。

综上，发行人产业布局合理，具备较强可持续经营能力。

三、2022 年研发投入大幅增长的原因，研发活动的具体内容、研发投入的认定依据以及具体构成；研发人员数量占比及人均薪酬与同行业可比公司的差异及原因，研发人员的具体认定情况和认定依据

（一）2022 年研发投入大幅增长的原因，研发活动的具体内容、研发投入的认定依据以及具体构成

1、研发投入的认定依据以及具体构成

（1）研发投入的认定依据

首次申报时，发行人招股说明书及相关申请文件中“研发投入”是指发行人研究开发活动过程中的总支出，包括计入研发费用的研发支出和计入营业成本的研发支出，具体包括研发人员工资费用、直接投入费用、折旧与长期待摊费用、设计费用、装备调试费、无形资产摊销费用、委托外部研究开发费用、其他费用等。根据 2022 年开始适用的《企业会计准则解释第 15 号》（财会〔2021〕35 号）规定：“企业将固定资产达到预定可使用状态前或者研发过程中产出的产品或副产品对外销售（以下统称‘试运行销售’）的，应当按照《企业会计准则第 14 号—收入》《企业会计准则第 1 号—存货》等规定，对试运行销售相关的收入和成本分别进行会计处理，计入当期损益，不应将试运行销售相关收入抵销相关成本后的净额冲减固定资产成本或者研发支出，试运行产出的有关产品或副产品在对外销售前，符合《企业会计准则第 1 号—存货》规定的应当确认为存货，符合其他相关企业会计准则中有关资产确认条件的应当确认为相关资产。”首次申报时，发行人在招股说明书及相关申请文件中，对于研发过程中产出的产品，依照《企业会计准则解释第 15 号》的相关规定，从研发支出中将其相关材料的直接投入、人工费用、折旧与摊销、水电能耗费用等成本支出，转入存货，并按照历史实际成本计量，除此之外的其他部分，在“研发费用”中核算。同时基于谨慎性，除对 2022 年研发费用按照《企业会计准则解释第 15 号》进行了核算外，发行人对 2020 及 2021 年的研发费用进行了相应的谨慎处理。报告期内，发行人与研发费用相关的会计处理如下：

A、按研发项目归集研发所发生的各项费用

借：研发支出（原材料、人工、折旧、水电等）

贷：原材料

应付职工薪酬

累计折旧

应付账款（水电等）

B、形成可供出售产品的研发支出

借：库存商品

贷：研发支出

形成的可供出售产品销售后将库存商品转入到“营业成本”科目。

C、未形成可供出售产品的研发支出

借：研发费用

贷：研发支出

本次问询回复时，根据《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》的要求，发行人对招股说明书及相关申请文件中“研发投入”的计算口径进行了调整和明确，将“研发投入”明确为本期费用化的研发费用与本期资本化的开发支出之和。基于此，鉴于报告期内发行人不存在资本化的开发支出，发行人报告期内的 “研发投入”即为本期费用化的研发费用。

（2）研发投入的具体构成情况

① 研发投入的构成情况

发行人研发投入的归集范围包括研发项目取得研发数据、得出试验结论和形成研发成果所投入的相关材料的直接投入、与研发相关的直接和间接人工费用、用于研发活动的机器设备折旧费用、研发活动所产生的水电能耗费用等。

报告期内，发行人已制定并有效执行《研发项目管理制度》等研发相关内控制度，根据研发项目开支用途、性质据实归集研发投入。报告期内发行人研发投入构成情况如下：

投入项目	研发投入构成	归集情况
直接投入	研发活动直接消耗的材料，包括硅片、浆料、化学品等	根据研发领料单明确的材料名称、规格型号、数量等进行归集。在领料申请及审批环节，研发领料与生产领料分别独立进行，实施有效控制，以准确划分生产投入与研发投入
职工薪酬	与研发相关的直接人工费用：主要系指研发活动中直接参与研发试制活动的人员薪酬等费用	根据各个研发项目试制过程投入工时进行分摊归集
其他	1、用于研发活动的机器设备等折旧费； 2、研发活动所耗用的水电能耗费用； 3、与研发相关的间接人工费用：主要系指协助研发试制活动的其他人员薪酬等费用	1、根据各个研发项目进行研发活动的机器设备使用工时对折旧与摊销费用、水电能耗费用等进行分摊归集； 2、间接人工费用：按照各个研发项目研发过程及研发试制过程投入的工时进行分摊归集

报告期内，发行人已建立与研发项目相对应的人财物管理机制，具体包括人员管理内控机制、物料管理内控机制及财务管理机制等。发行人建立了研发项目人员管理内控机制，通过研发项目人员管理、薪酬分配及核算方法等，准确归集参与研发活动相关人员的薪酬；发行人建立了研发项目物料管理内控机制，对研发材料领用及使用实施单独管理和控制，有效区分研发领料与生产领料；发行人建立了研发项目财务管理机制，对研发投入核算进行规范和控制。发行人相关内控制度能够有效执行，确保核算的准确性。

② 报告期各期研发投入情形

报告期内，发行人研发支出包括计入营业成本的研发试制品支出和计入研发费用的研发支出，研发支出的具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
研发支出中计入研发费用/研发投入的金额	1,531.77	33.48%	2,931.02	34.11%	1,776.27	48.69%	1,802.93	59.98%
研发支出中计入营业成本的金额	3,042.77	66.52%	5,662.08	65.89%	1,871.59	51.31%	1,202.85	40.02%
研发支出合计	**4,574.54**	**100.00%**	**8,593.10**	**100.00%**	**3,647.86**	**100.00%**	**3,005.78**	**100.00%**

报告期内，发行人研发费用/研发投入的具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接投入	953.36	62.24%	1,867.59	63.72%	691.47	38.93%	611.16	33.90%
职工薪酬	313.91	20.49%	689.09	23.51%	734.20	41.33%	606.94	33.66%
其他	264.50	17.27%	374.34	12.77%	350.60	19.74%	584.84	32.44%
研发费用/研发投入合计	**1,531.77**	**100.00%**	**2,931.02**	**100.00%**	**1,776.27**	**100.00%**	**1,802.93**	**100.00%**

报告期内，发行人研发支出分别为 3,005.78 万元、3,647.86 万元、8,593.10 万元和 4,574.54 万元，研发费用分别为 1,802.93 万元、1,776.27 万元、2,931.02 万元和 1,531.77 万元，研发支出与研发费用均呈上涨趋势。

2、2022 年研发投入大幅增长的原因

报告期内，发行人研发费用/研发投入分别为 1,802.93 万元、1,776.27 万元、2,931.02 万元和 1,531.77 万元，呈上涨趋势。2022 年，基于对 PERC 工艺优化研发、对新一代 N 型电池片技术的研发以及硅片等原材料价格上涨等因素影响，发行人研发费用较 2021 年大幅上涨，具体分析如下：

（1）从投入结构上看，2022 年发行人研发费用增加主要系研发费用中硅片等材料投入增加所致

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发费用	**1,531.77**	**2,931.02**	**1,776.27**	**1,802.93**
研发费用-直接投入	**953.36**	**1,867.59**	**691.47**	**611.16**
其中：硅片	810.14	1,691.04	462.38	335.52
非硅材料	143.22	176.55	229.09	275.64

2022 年，发行人研发费用中直接投入增加主要系硅片投入增加所致，而硅片投入的增加主要系硅片投入数量和价格均有显著增长所致：一方面，2022 年，发行人加大研发投入，研发费用中硅片投入数量为 237.53 万片，相较于 2021 年增加 117.36%；另一方面，2022 年硅片价格上涨，2022 年发行人硅片全年平均采购单价为 7.14 元/片，相较于 2021 年上涨 42.26%，导致发行人研发费用中的硅片投入金额有所增加。

（2）从研发内容上看，近年来，光伏行业技术迭代速度较快，为了提高自身核心竞争力，各电池厂商纷纷基于现有工艺进行改良从而实现降本增效的目的，同时基于 TOPCon 等新一代 N 型技术的发展情况，加大了在新技术领域的研发投入力度。发行人为了紧跟行业技术的发展趋势，在 PERC 工艺优化研发、对新一代 N 型技术的研发等方面加大了投入力度，故而研发费用中的硅片、银浆等原材料的投入数量均有所增加，导致研发费用中的直接投入金额显著增长。

2022 年，发行人研发项目及研发投入情况如下表所示：

单位：万元

序号	研发项目名称	研发类别	2022 年度研发费用	2022 年度研发支出
1	高效单晶双面电池技术的开发	现有工艺优化	315.76	1,159.77
2	基于单晶 PERC 电池片暗片改善的镀膜工艺研发	现有工艺优化	314.13	1,076.95
3	基于叠瓦组件电池图形的设计开发	现有工艺优化	386.47	1,206.81
4	基于黑组件电池工艺的研发	现有工艺优化	373.79	1,302.89
5	高抗醋酸性能电池的研发	现有工艺优化	395.77	1,382.66
6	高效异质结电池技术的研发	异质结技术研发	717.17	746.55
7	基于大尺寸硅片多主栅及多切片的设计开发	TOPCon 技术研发	427.93	1,717.47

（3）从同行业可比公司角度看，基于研发需要，2022 年同行业可比公司均大幅增加了研发投入，发行人研发费用增长符合行业趋势，具备合理性

报告期内，发行人与同行业可比公司研发费用率对比如下：

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通威股份	0.90%	1.03%	1.58%	2.34%
爱旭股份	4.86%	3.93%	4.20%	3.93%
润阳股份	未披露	2.41%	3.79%	2.98%
中润光能	3.19%	2.94%	4.15%	3.33%
钧达股份	1.58%	2.15%	3.49%	3.04%
易成新能	3.83%	3.37%	3.60%	4.07%
可比公司平均值	**2.87%**	**2.64%**	**3.47%**	**3.28%**
发行人	**1.06%**	**1.17%**	**1.46%**	**1.99%**

注 1：研发费用率=研发费用/营业收入；
注 2：通威股份 2022 年年报对会计政策进行了变更，自 2022 年 1 月 1 日开始执行《企业会计准则解释第 15 号》的相关规定，同时对 2021 年数据进行了追溯调整，对于研发过程中

产出的产品或副产品对外销售的，其成本由研发费用调整至营业成本，故上表中通威股份2021年研发费用列示的系调整后的财务数据，下同；
注3：数据来源于同行业可比公司公开披露资料，下同。

报告期内，发行人研发费用率分别为1.99%、1.46%、1.17%和1.06%，发行人研发费用率与通威股份的研发费用率基本一致，略低于同行业其他公司的研发费用率。报告期内，发行人重视研发投入，研发支出金额分别为3,005.78万元、3,647.86万元、8,593.10万元和4,574.54万元，占营业收入的比例分别为3.31%、3.01%、3.43%和3.18%。

报告期内，发行人与同行业可比公司直接投入占研发费用比重情况如下：

单位：万元

项目		通威股份（注2）	爱旭股份	润阳股份	中润光能	钧达股份	易成新能	发行人
2023年1-6月	研发费用	66,540.29	78,987.23	未披露	34,339.49	14,861.50	18,719.74	**1,531.77**
	其中：直接投入	27,073.26	36,609.78	未披露	22,926.99	7,427.19	未披露	**953.36**
	直接投入占比	**40.69%**	**46.35%**	**未披露**	**66.77%**	**49.98%**	**未披露**	**62.24%**
2022年度	研发费用	146,444.35	137,783.62	53,108.27	36,939.01	24,946.71	37,941.76	**2,931.02**
	其中：直接投入	74,099.72	79,395.62	34,473.34	24,988.76	13,889.65	未披露	**1,867.59**
	直接投入占比	**50.60%**	**57.62%**	**64.91%**	**67.65%**	**55.68%**	**未披露**	**63.72%**
2021年度	研发费用	102,571.55	64,936.23	40,272.66	21,115.96	17,638.69	20,820.75	**1,776.27**
	其中：直接投入	54,417.22	26,471.03	26,534.77	13,750.16	11,949.85	未披露	**691.47**
	直接投入占比	**53.05%**	**40.76%**	**65.89%**	**65.12%**	**67.75%**	**未披露**	**38.93%**
2020年度	研发费用	103,533.14	37,989.31	14,311.01	8,444.12	8,472.55	16,180.65	**1,802.93**
	其中：直接投入	46,708.83	15,892.67	8,152.59	5,438.97	3,556.03	未披露	**611.16**
	直接投入占比	**45.11%**	**41.83%**	**56.97%**	**64.41%**	**41.97%**	**未披露**	**33.90%**

注1：各可比公司对于研发费用中材料投入名称上有所差异，上表统一表述为“直接投入”；
注2：通威股份2022年年报对会计政策进行了变更，自2022年1月1日开始执行《企业会计准则解释第15号》的相关规定，并对2021年研发费用进行了追溯调整。通威股份2020年研发费用系调整前的金额，2021年、2022年及2023年1-6月研发费用系调整后的金额。

如上表，2022年，爱旭股份、润阳股份、中润光能等同行业可比公司研发费用及研发费用中直接投入较2021年均出现了较大金额及幅度的增长，主要系

受原材料价格上涨、新技术及工艺研发需求增加等所致，2022 年发行人研发费用及研发费用中的直接投入大幅增长与此趋势吻合，具备合理性。

2020 年及 2021 年，发行人直接投入占研发费用比重较低，主要系：① 报告期内，发行人研发费用项下的人工费用（直接人工、间接人工）分别为 921.68 万元、977.19 万元、958.85 万元和 437.19 万元，相对稳定；②相比于同行业可比公司，发行人研发费用整体金额相对较小，在直接人工相对稳定，硅片投入金额相对较小（2020 年、2021 年分别为 335.52 万元、462.38 万元）的情况下，直接投入占研发费用的比重较低。

综上，发行人 2022 年研发投入大幅增长具备合理性。

3、研发活动的具体内容

2020-2022 年，发行人研发活动主要围绕主营业务和核心技术展开，相关研发活动的具体情况如下：

单位：万元

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
1	低 LeTID 组件衰减的电池工艺研发	PERC	已完成	490.97	253.56	349.98	1,094.50	使用较低的烧结温度处理 PERC 太阳电池片，匹配电注入低电流，使单片 PERC 电池片光致衰减率小于 2%，平均光致衰减率小于 1.5%	**1、研发内容：** （1）采用一种可移动的烧结灯管可灵活控制烧结各温区灯管数量及长度，实现低温慢烧； （2）电注入电流及温度优化； **2、研发成果：**已完成量产推广，电池片 LeTID 的均值可达 1.01%	降低了电池片产品的 LeTID 参数，对低衰减的退火技术进行了优化，提升了产品的竞争力
2	基于掺镓硅片电池工艺的研发	PERC	已完成	171.98	59.99	221.21	453.18	通过镓替代硼制备不同掺杂浓度掺晶硅材料进行单多晶 PERC 电池片的生产制造，减少电池片里的硼氧对，从而降低电池片的衰减	**1、研发内容：** （1）优化制绒技术，获得较低的绒面反射率； （2）优化低压扩散工艺； （3）优化表面钝化和背表面钝化工艺； **2、研发成果：** （1）背钝化低膜厚电池片衰减率由 1.30%降至 1.15%； （2）扩散匹配烧结电池片衰减率由 1.45%降至 1.24%； （3）热氧氧气流量电池片衰减率由 1.43%降至 1.23%	降低了电池片产品的 LID 参数，对低衰减的退火技术进行了优化，提高了产品的可靠性和竞争力
3	基于无机碱体系背抛降本增效的研发	PERC	已完成	513.88	160.60	442.67	1,117.15	抛光达到很好的平整度，提升背面反射率，增加长波段响应，实现效率增益，同时降低化学品的成本	**1、研发内容：** （1）优化槽体药液配方、补加用量； **2、研发成果：** （1）氢氧化钾（KOH）单片耗量由 4.459ml 降至 4.074ml； （2）使用拓邦 BP51 添加剂，电池片光电转换效率由 22.61%提升至 22.67%	对碱抛光技术进行了优化，提高了电池片产品的光电转换效率
4	基于新型	PERC	已完成	188.82	102.83	131.63	423.29	设计图形，发现正	**1、研发内容：**	降低了电池片

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
	焊盘设计的正面图形开发							面银浆单耗、电性能、组件焊接拉力等方面的最佳平衡，在保证电性能效率和组件焊接拉力的情况下，达到降低成本的目的	（1）主栅线数量由 5BB 设计为 9BB； （2）电极由直通式优化为 PAD 点[2]式； **2、研发成果：** （1）背银湿重 25mg，下降 12.1%，正银湿重 85mg，下降 6.1%； （2）正电极老化拉力 2.1N，背电极老化拉力 3.3N，均合格； （3）电池片单 W 成本降低约 0.007 元	产品的生产成本，并形成了 1 项专利
5	基于铸锭单晶电池片的工艺研发	PERC	已完成	184.53	95.64	137.97	418.14	1、铸锭单晶电池片光致衰减率同比下降>0.5%； 2、研究该工艺对于转化效率的影响，相较于常规单晶、多晶是否有相应提升	**1、研发内容：** （1）优化产线扩散； （2）优化丝网印刷图形、浆料、电注入参数等； **2、研发成果：** （1）效率较常规单晶低 0.29%，较多晶高 0.13%； （2）背银湿重 31mg，下降 26.2%；正银湿重 92mg，下降 6.1%； （3）电池片光致衰减率由 1.58%下降至 0.41%	降低了电池片产品的生产成本，并形成了 2 项专利
6	隧穿氧化层钝化结构太阳能电池片的研发	TOPCon	已完成	226.40	90.74	157.50	474.63	1、提升氧化钝化背表面电池的 Uoc[3]，转化效率达到 22.5%以上； 2、氧化钝化背表面电池的外观达到客户需求	**1、研发内容：** （1）优化印刷图形、浆料、烧结炉温等方面的工艺； （2）优化超薄氧化硅厚度，优化掺杂硅薄层均匀性； **2、研发成果：** （1）效率提升明显，优化、稳定后为 23.50%左右； （2）光致衰减率减少 0.57%-0.62%	提高了电池片产品的光电转换效率，为发行人新一代的 TOPCon 电池片的量产进行技术储备
7	高抗机械	PERC	已完成	267.07	71.67	190.61	529.35	通过对背面电极以	**1、研发内容及成果：**	提升了电池片

[2] Pad 点是太阳能电池片上的接触电极，用于连接电池片上的导线或连接电池片与其他电子元件，以便电流能够从太阳能电池片中流出或流入。
[3] Uoc，即开路电压（Open circuit voltage）。

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
	载荷晶硅电池的研发							及激光开槽的结构调整，减少浆料腐蚀，从这两个方面来实现降低组件端碎片率以及提升组件的抗机械载荷能力	（1）低腐蚀浆料+背激光低开口率； （2）背刻虚实比[4]+儒兴[5]改善铝浆，抗机械载荷能力提升 0.8N； （3）东树[6]背银+杭正[7]改善铝浆，抗机械载荷能力提升 0.4N； （4）效率及其它可靠性测试均无异常	产品的机械载荷性能，增强了发行人电池片产品的核心竞争力
8	高效单晶双面电池技术的开发	PERC	已完成	1,248.28	204.14	266.32	1,718.74	PERC 电池实现双面发电，通过双玻封装提高电池的可靠性、降低浆料用量、降低弯折率、提高电池转换效率至 22.5%以上	**1、研发内容：** （1）背面膜层优化+新图形设计； **2、研发成果：** （1）背极银浆下降 4mg（下降 9.5%），主栅银浆下降 2mg（下降 11.1%），整体下降 6mg，电极拉力均合格； （2）细栅银浆+低纱厚网版湿重下降 8mg，下降 9.2%，电池片转换效率由 22.84%提升至 22.97%； （3）电池片单 W 成本降低约 0.009 元	对双面 PERC 技术和钝化技术进行了改良和优化，降低了电池片产品的生产成本，并形成了 2 项专利
9	高质量钝化膜层工艺的研发	PERC	已完成	245.24	76.49	174.82	496.55	1、降低表面电子复合和杂质缺陷复合； 2、光电转换效率较原来工艺提升 0.1%左右	**1、研发内容及成果：** （1）热氧化增加氧化温度，批量测试效率增益 0.03%； （2）PECVD 设计四层膜，批量测试效率增益 0.03%； （3）背钝化新程式改善均匀性，批量测试效率增益 0.04%； （4）电池片光电转换效率综合提升 0.10%，组件 PID 测试合格；	对二氧化硅钝化技术与氮氧化硅叠层钝化技术进行了改良和优化，降低了电池片产品的生产成

[4] 虚实比用来表示材料或组件的开孔率，开孔率通常用于描述多孔材料、膜或组件中孔隙的占据情况。
[5] 儒兴，即广州市儒兴科技股份有限公司，发行人的铝浆供应商之一。
[6] 东树，即四川东树新材料有限公司，发行人的银浆供应商之一。
[7] 杭正，即杭州正银电子材料有限公司，发行人的铝浆供应商之一。

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
									（5）电池片单 W 成本降低 0.005 元	本，提高了电池片产品的光电转换效率
10	基于大尺寸电池正电极的设计开发	PERC	已完成	254.12	71.47	129.76	455.35	设计一种细而密的正面电极图案，提高高方阻浅结太阳能电池的转化效率，降本提效	**1、研发内容：** （1）背面多电极式，8 段变为 26 段搭边桥式； （2）主栅 Pad 缩小，细栅线增加 12 根； **2、研发成果：** （1）背银湿重下降 2.8%，拉力合格； （2）批量测试阶段电池片效率由 22.89%提升至 23.10%，主栅正银湿重下降 5.4%，细栅正银湿重下降 13.1%； （3）电池片单 W 成本降低约 0.018 元	对高方阻匹配密栅技术进行了优化，降低了电池片产品的生产成本，并形成了 1 项专利
11	基于单晶 PERC 电池片暗片改善的镀膜工艺研发	PERC	已完成	818.32	83.46	175.17	1,076.95	1、优化钝化工艺，减少电池片 EL[8]发暗，提高效率，稳定产线和提高电池组件的寿命； 2、电池片效率提升 0.05%，产线 EL 良率提升 1%	**1、研发内容：** （1）优化镀膜工艺，降低硅片复合率，降低暗片出现概率； （2）在二次清洗硅片基础上，通过优化镀膜程式，增加功率及气体流量、改善膜层致密性； **2、研发成果：** （1）电池片效率提升 0.05%，优质率提升约 1%，其中暗片比例改善 0.9%； （2）电池片单 W 成本降低约 0.002 元	降低了电池片产品的生产成本，提高了电池片产品的光电转换效率
12	基于叠瓦组件电池图形的设计开发	PERC	已完成	924.05	72.44	210.31	1,206.81	1、设计不同主栅的正面电极图形来满足组件端的需求，提升组件功	**1、研发内容及成果：** （1）叠瓦新图形 12BB 改为 6BB，电池片效率下降 0.46%，为测试探针及标准差异，同块组件可以叠加更多电池片，提升功率；	对大尺寸多主栅技术进行了优化，提升了组件功率及客

[8] EL，即电致发光（Electroluminescence），是指当电流通过某些材料或器件时会发出可见光或近红外光的现象。

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
								率； 2、保证可靠性	（2）三点折弯最大力 7.4-7.9N，合格； （3）组件 PID 测试：双波背面功率衰减率为 1.09%，正面功率衰减率为 2.05%，均合格； （4）单块组件功率提升 15W	户满意度
13	基于黑组件电池工艺的研发	PERC	已完成	1,035.75	70.16	196.98	1,302.89	PE[9]增加一氧化二氮（N2O），新型膜层，电池转换效率较原来工艺提升 0.1%左右，组件端各性能满足客户需求	**1、研发内容及成果：** （1）新型膜层结构：氧化硅+氮化硅底+氮化硅中+氮化硅高+氮氧化硅+氧化硅表； （2）电池片效率由 22.84%提升至 22.99%，其中电流提升 58mA，开压提升 1.7mA； （3）PID 测试：96H 为 1.54%，192H 为 2.7%，均合格，符合客户对产品需求； （4）电池片单 W 成本降低约 0.006 元	对氮氧化硅益层钝化技术进行了优化，降低了电池片产品的生产成本
14	高抗醋酸性能电池的研发	PERC	已完成	1,138.30	99.05	145.31	1,382.66	1、进一步提高电池片本身的抗醋酸性能，进而降低醋酸对电池组件封装过程的影响； 2、电池端单片电池片醋酸实验后衰减小于 20%； 3、组件端满足客户的需求	**1、研发内容：** （1）变更浆料的玻璃成分组成，提高电池片抗醋酸能力； （2）烧结峰值曲线调整； **2、研发成果：** （1）醋酸由 21.2%下降为 6.3%； （2）衰减率进一步优化，叠加下降约 15%，批量测试阶段醋酸衰减率约为 5%，能够满足客户需求	提高电池片产品的可靠性及核心竞争力
15	高效异质	异质结	已完成	881.38	192.58	305.12	1,379.08	新产品开发，通过	**1、研发内容：**	降低了电池片

[9] PE，即等离子体增强（Plasma Enhanced），是一种可以用于太阳能电池制造中薄膜生长的工艺。

序号	项目	电池技术类型	研发进展	研发支出金额				研发目标	研发内容及成果	对发行人的主要影响
				材料投入	直接人工	其他	合计			
	结电池技术的研发	（HJT）						对晶体硅太阳能电池表面钝化技术的研究，降低表面复合和杂质缺陷复合，提高少数载流子寿命，提高高效异质结电池的正面转换效率，且保证可靠性	（1）绒面、正背面、印刷浆料匹配优化调整； （2）DH 测试[10]； （3）PID 测试； **2、研发成果：** （1）电池转换效率提升至 25.52%，可靠性测试均合格； （2）DH1000 衰减 2.21%，DH2000 衰减 2.99%； （3）PID96 衰减 0.72%，PID192 衰减 0.95%，PID288 衰减 1.13%； （4）电池片单 W 成本降低约 0.01 元	产品的生产成本，为发行人新一代的高效 HJT 电池片的量产进行技术储备
16	基于大尺寸硅片多主栅及多切片的设计开发	TOPCon	进行中	1,451.96	83.81	181.70	1,717.47	对多主栅、对切片技术进行研究，通过增加电池片主栅数目降低串联电阻，通过更细更窄的细栅和主栅设计降低金属遮挡面积，从而提升电池片转换效率	**1、研发内容及成果：** （1）图形设计：MBB，背极 9 段，3 半片，背面 198 线，正面 174 线，主栅宽 50um； （2）电池效率提升 0.16%，其中环欧 A 试投电池效率提升 0.18% ； （3）背电极银浆湿重 46mg，降低 3mg；背场湿重 450mg，与正常产线水平持平； （4）主栅银浆湿重 26mg，降低 3mg；细栅湿重 107mg，提升 2mg；拉力合格； （5）单 W 成本降低约 0.008 元	对大尺寸多主栅技术进行了优化，降低了电池片产品的生产成本，提高了电池片产品的光电转换效率，并形成了 2 项专利

[10] DH 测试，即湿热（Damp Heat）测试，用于评估光伏产品在高温高湿条件下的耐久性和可靠性。

报告期内，发行人的研发项目以公司核心技术为基础、市场需求为导向，对公司产品起到了降本、增效的作用，形成了公司持续盈利能力，研发投入与研发项目、研发成果具有匹配性。

（二）研发人员数量占比及人均薪酬与同行业可比公司的差异及原因，研发人员的具体认定情况和认定依据

1、研发人员数量占比及人均薪酬与同行业可比公司的差异及原因

（1）研发人员数量占比及人均薪酬情况

报告期内，发行人研发人员占比及人均薪酬情况如下表所示：

项目	2023 年 6 月末/2023 年 1-6 月	2022 年度/2022 年末	2021 年度/2021 年末	2020 年度/2020 年末
研发人员数量（人）	98	101	102	119
各年末研发人员占员工总人数比重	8.99%	13.22%	15.45%	16.39%
研发人员人均薪酬（万元/人）	7.62	14.25	13.21	9.65

注 1：发行人研发人员数量为发行人各期末研发人数；
注 2：发行人研发人员人均薪酬=研发支出项下的薪酬总额/[∑各月人数/对应月份总数]，下同。

报告期各期末，发行人研发人员数量分别为 119 人、102 人、101 人和 98 人，期末研发人员数量占期末员工总人数比重分别为 16.39%、15.45%、13.22%和 8.99%。2021 年，受产线建设及产品转型等因素影响，发行人生产、研发等各环节人员均有所减少，员工总数由 2020 年末的 726 人减少至 2021 年末的 660 人，研发人员也由 2020 年末的 119 人减少至 2021 年末的 102 人；2022 年以来，发行人研发人员数量相对稳定。

报告期各期，发行人研发人员人均薪酬分别为 9.65 万元、13.21 万元、14.25 万元和 7.62 万元，随着销售收入的不断增加，发行人为了激发员工积极性，逐步提升研发人员的平均薪酬水平。

（2）与同行业可比公司对比情况

报告期内，发行人与同行业可比公司研发人员及其薪酬对比情况如下：

单位：人、万元/人

公司名称	2023 年 1-6 月/2023 年 6 月末			2022 年度/2022 年末			2021 年度/2021 年末			2020 年度/2020 年末		
	研发人数	研发人数占比	研发人均薪酬	研发人数	研发人数占比	研发人均薪酬	研发人数	研发人数占比	研发人均薪酬	研发人数	研发人数占比	研发人均薪酬
通威股份	未披露	-	-	3,549	8.61%	9.64	3,335	10.35%	10.60	2,578	10.09%	10.29
爱旭股份	2,811	未披露	9.39	2,145	23.48%	17.14	1,415	20.82%	18.11	972	16.82%	16.51
润阳股份	未披露	-	-	698	9.92%	14.46	633	17.84%	12.99	305	15.91%	12.10
中润光能	875	10.33%	8.25	621	12.00%	18.15	400	15.85%	13.99	331	15.31%	12.13
钧达股份	未披露	-	-	574	16.95%	10.12	未披露	-	-	未披露	-	-
可比公司平均值	**-**	**10.33%**	**8.82**	**-**	**14.19%**	**13.90**	**-**	**16.22%**	**13.92**	**-**	**14.53%**	**12.76**
发行人	**98**	**8.99%**	**7.62**	**101**	**13.22%**	**14.25**	**102**	**15.45%**	**13.21**	**119**	**16.39%**	**9.65**

注 1：发行人研发人数占比=各期末研发人员数量/各期末员工总人数；
注 2：基于数据的可比性和可获得性，同行业可比公司中：
（1）易成新能年报未披露研发费用明细构成项，故上表未列示易成新能的相关数据；
（2）润阳股份 2022 年研发人员数量为年末人数，2020 年、2021 年研发人员数量取自其问询回复，为年平均人数，研发人数占比=研发人数/各年末员工总人数；
（3）润阳股份、中润光能的研发人均薪酬取自其问询回复；
（4）其他可比公司，研发人员数量选取自其各期末研发人数，研发人数占比=各期末研发人员数量/各期末员工总人数，研发人均薪酬=研发人员薪酬总额/各期末研发人员数量。其中：通威股份 2022 年年报对 2021 年数据进行了追溯调整，对于研发过程中产出的产品或副产品对外销售的，其成本由研发费用调整至营业成本。基于数据的可比性和可获得性，计算 2020 年、2021 年研发人员人均薪酬时，职工薪酬选取的系调整前的研发费用项下的数据。

报告期各期末，发行人研发人员占员工总人数的比例与同行业可比公司平均水平大体相当。其中，2023 年上半年研发人数占比有所下降，主要系公司基于新产线投产需要，新招聘了较多的生产岗位员工所致。

报告期各期，发行人研发人员人均薪酬分别为 9.65 万元、13.21 万元、14.25 万元和 7.62 万元，2020 年略低于同行业可比公司平均水平，2021 年以来，各期与同行业可比公司平均水平大体相当。其中，2020 年发行人研发人员人均薪酬相对较低的主要原因系：2020 年度发行人经营状况不佳，发行人整体人员绩效及薪酬水平不高。2021 年以来，随着发行人业务持续发展，为保持竞争力，发行人逐步提升研发人员薪酬水平，加强对人才的吸引力。

综上，发行人综合考虑自身业务规模、研发项目需求、研发投入预算等因素配置研发人员。报告期内，发行人研发人员与公司业务规模相匹配，人员薪酬具备合理性。

2、研发人员的具体认定情况和认定依据

（1）研发人员的认定依据

根据《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）之“一、人员人工费”的规定：直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。研究人员是指主要从事研究开发项目的专业人员；技术人员是指具有工程技术、自然科学和生命科学中一个或一个以上领域的技术知识和经验，在研究人员指导下参与研发工作的人员；辅助人员是指参与研究开发活动的技工。”

报告期内，发行人根据前述规定结合自身实际研发活动参与人员情况，认定参与研发活动的人员分为专职研发人员及辅助研发人员（在研发项目期间为配合专职研发人员，参与相关研发项目的生产部、设备部、设施保障部、质量保障部等其他部门人员）。

（2）研发人员的具体认定情况

① 发行人研发人员的具体认定情况

发行人研发人员包括专职研发人员和辅助研发人员，其中：专职研发人员系指在研发中心任职且全职从事研发活动的人员；辅助研发人员系指为研发活动提供辅助支持的生产部、设备部、设施保障部、质量保障部等其他部门人员。具体而言：

研发人员类别	截至 2023 年 6 月末人员数量	涉及的部门	要求	研发工作内容
专职研发人员	28 人	研发中心	具有与研发方向相关的专业背景/工作经历或通过内部培养具备与研发项目相匹配的专业胜任能力并且直接参与研发项目	1、了解发行人所属行业及技术最新发展趋势，拟定研究方向，为发行人筛选具有市场前景且可行性较高的研发项目； 2、参与发行人研发活动过程中各类技术问题的论证、审议等工作，对研发项目遇到的重点、难点问题提出解决方案； 3、全程参与公司电池片或电站的研发项目，推进研发项目的开展； 4、负责组织发行人研发立项、实施及验收工作，积极推进研发技术成果的推广应用等
辅助研发人员	70 人	生产部、设备部、设施保障部、质量保障部等	具有与本职工作相匹配的专业能力，在研发活动的开展过程中起到协助作用，包括参与研发项目立项前	1、在项目的可行性研究阶段，参与研发项目的讨论，从不同角度分析研发项目、成果的可行性； 2、研发试制环节，配合进行研发材料的投料、机器设备的调试操作等工作；

研发人员类别	截至 2023 年 6 月末人员数量	涉及的部门	要求	研发工作内容
		其他部门	的讨论与分析、研发试制时的投料和机器设备的调试、对研发样品进行检测并对检测效果进行判断等	3、对研发试制的产品进行检测，确认研发试验是否达到预期效果等

对于光伏电池片行业而言，研发活动需要多部门进行合作，发行人设置辅助研发人员具有合理性和必要性：A、电池片生产活动涉及清洗制绒、扩散、激光 SE 等多道工序环节，涉及生产部、设施部、设备保障部、质量保障部等多部门协同，而研发活动是针对生产活动的工艺改进，研发活动的成果最终要应用到生产环节中，故从技术的可实现性角度看，需要多部门参与到研发活动中，具体而言：在研发项目的可行性研究阶段，生产部、设备部、设施保障部、质量保障部等部门相关员工需要从不同角度分析研发项目、成果可行性，积极参与到研发项目的讨论中；研发项目立项后，前述各个部门根据项目需要派出相应数量的人员全程参与研发项目讨论和试验，并根据实验结果及时调整相关研发参数；B、光伏电池片行业技术迭代加快，各电池片厂商需要针对市场需求进行研发，不应仅仅局限于理论研究，而是以形成可直接销售的产品为研发目标。从产品的可实现性角度看，多部门联合进行研发活动，有助于摆脱理论研究、加速调试进度、促进成果转化。

② 同行业可比公司研发人员认定情况

根据可获取的公开信息显示，光伏行业企业润阳股份在设置研发人员时，设置了辅助研发人员，具体情况如下：

公司名称	研发人员构成情况
润阳股份	报告期内，润阳股份制定了《项目管理办法》《技术研发管理制度》等内部控制制度，确立辅助研发人员参与研发项目的管理制度。 具体而言，在项目立项时，由项目负责人根据研发需要设定人员预算，同时将预算分配至专职研发人员和辅助研发人员。辅助研发人员中的设备部、设施部、质量中心员工后续全程跟进该项目，自立项至项目结项，其全部薪酬均按工时计入该项目所对应的研发支出；辅助研发人员中的生产部员工薪酬根据硅片领用量比例分配至不同的研发项目。在不参与研发活动时，上述人员的薪酬归属于所在部门，并按部门工作性质计入相关成本费用。

注：发行人同行业可比公司中仅润阳股份详细披露了辅助研发人员及相关费用的归集情况。

综上，发行人研发人员的设置和认定，与同行业可比公司润阳股份一致，符合业务及研发实际的需要，符合行业惯例。

四、研发投入形成大量可出售产品的原因及合理性，是否存在将生产活动认定为研发活动的情形；研发费用金额与研发费用税前加计扣除金额及高新技术企业认定中研发费用金额差异情况

（一）研发投入形成大量可出售产品的原因及合理性，是否存在将生产活动认定为研发活动的情形

1、研发投入形成大量可出售产品的原因及合理性

报告期内，发行人研发过程存在一定量的可出售产品，具备合理性：

（1）光伏行业研究过程需进行放大试验，导致研发过程会形成可出售产品，具备行业特性

对于光伏电池片行业而言，研发活动具有两大特点：

一是研发活动离不开大量的生产线验证，研发试验一般分为试样阶段、小试阶段、中试阶段、批量测试阶段/生产线放大试验阶段四个阶段，其中批量测试阶段针对特定环节的单次生产线放大试验投入的硅片数量往往可达 10 万片以上，而研发项目若要取得预期效果，可能会涉及多次生产线放大试验。电池片在实际生产过程中，浆料匹配度、扩散的磷源量、特气的比例、温度、网版图形匹配度等多种因素均会对电池片的转换效率产生影响，因此行业的理论研究数据或小试阶段的研发成果需要在真实的生产环境中进行不断验证、优化，确保性能稳定，以达到规模化生产的要求或者达到改善产品性能的研究目的。

二是理论研究充分并经过多次验证的研发方案在批量测试阶段会产生可供出售的研发产品。由于研发试验涉及的技术指标及工艺参数系基于现有生产经验并经过大量的优化设计等前期准备工作，研发过程中试制的部分产成品与正常生产的产成品在光电转换效率、光致衰减等方面差异不大，符合客户质量标准的产成品仍可对外销售。

上述因素导致电池片行业的研发活动往往会产生一定规模的可供出售产品。

（2）发行人研发活动形成一定量的可出售产品，符合行业特性，具备合理性

一方面，报告期内，发行人的研发活动主要集中在电池片技术领域，发行

人基于研发需要进行了生产线放大试验。具体而言：基于行业特性，光伏电池片企业的生产过程受原材料的选择、生产环境、工艺条件（如浆料匹配度、扩散的磷源量、特气的比例、温度、网版图形匹配度等）等多重因素影响，不同的原材料、生产环境、工艺条件等会导致电池片的光电转换效率等性能参数有所差异。为持续提高技术成熟度，报告期内，发行人在试样、小试、中试的基础上，基于研发需要，利用现有生产线进行放大试验、通过试制品的性能加以验证，获得符合生产标准的操作数据及配方比例，优化工艺参数，从而提高电池片制造技术，增强产品的核心竞争力。

另一方面，基于电池片生产的放大试验往往需要在电池片制造完成后对其性能进行测试。具体而言：光伏电池片企业在进行生产线放大试验时，研发试验的结果需要通过测试研发试制产品的转换效率、光致衰减等参数加以验证，故而研发试验需经历完整的生产流程，所涉及的工序环节相对较多，单次研发试验的耗时相对较长；同时，如部分研发项目未能在单次生产线放大试验后取得预期结果，则需要对前次生产线放大试验进行总结优化形成新的改进方案，再次进行生产线放大试验。

基于上述背景，报告期内，发行人的研发活动涉及的生产线放大试验均系在现有 PERC 产线上进行，且均系在原有成熟技术的基础上进行的精细化工艺调整，经相关精细化工艺调整后生产出的产品，有较大部分与日常生产的产成品在光电转换效率、光致衰减等方面差异不大，且能够符合下游客户的需求。因此，在确定研发过程中形成的产品具备良好产品质量且符合客户需求的背景下，发行人将相关产品对外销售，具备合理性。

（3）光伏行业上市公司也存在研发过程形成大量可出售产品的情形

通过查阅同行业上市公司公开披露文件，同行业可比公司及光伏行业组件公司也存在研发过程形成大量的可出售产品，并将可供出售产品对应的研发支出计入存货或营业成本的情形，具体情况如下：

单位：万元

序号	公司名称	2020-2022 年及 2023 年 1-6 月研发支出和研发费用					研发支出与研发费用差异原因
		项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度	
1	天合光能 688599.SH	研发支出①	267,759.03	462,073.84	255,495.54	162,846.49	该公司在利润表中列示的研发费用主要为物料消耗和职工薪酬，研发支出与利润表中的研发费用的差异主要系在营业成本中列支的研发支出
		研发费用②	81,818.29	122,084.99	92,481.95	36,348.68	
		差额（③=①-②）	185,940.74	339,988.84	163,013.59	126,497.81	
		差额占研发支出比重（④=③/①）	69.44%	73.58%	63.80%	77.68%	
2	晶科能源 688223.SH	研发支出①	273,246.03	561,461.49	263,708.36	204,853.20	研发支出包括各类新技术、新产品的研究与开发支出、研发设备等固定资产折旧，以及为满足相关技术产业化运用涉及的中试等成本费用；而研发费用是按照《企业会计准则第 6 号—无形资产》中关于内部研究开发费用的确认和计量的相关规定进行核算的，包括研究阶段和开发阶段不满足资本化部分的支出
		研发费用②	82,146.81	119,939.10	71,623.35	70,565.04	
		差额（③=①-②）	191,099.22	441,522.39	192,085.01	134,288.17	
		差额占研发支出比重（④=③/①）	69.94%	78.64%	72.84%	65.55%	
3	隆基绿能 601012.SH	研发支出①	342,000.00	714,062.09	439,365.26	259,114.28	
		研发费用②	97,581.08	128,198.59	85,437.61	49,910.39	
		差额（③=①-②）	244,418.92	585,863.50	353,927.64	209,203.89	
		差额占研发支出比重（④=③/①）	71.47%	82.05%	80.55%	80.74%	
4	通威股份 600438.SH	研发支出①	未披露	440,058.33	203,584.70	103,533.14	该公司自 2022 年初起执行《企业会计准则解释第 15 号》的相关规定，将研发过程中产出的产品或副产品对外销售的成本，由计入研发费用，变更为计入营业成本，并对 2021 年度数据进行追溯调整
		研发费用②	66,540.29	146,444.35	102,571.55	未披露	
		差额（③=①-②）	-	293,613.98	101,013.16	-	
		差额占研发支出比重（④=③/①）	-	66.72%	49.62%	-	
5	发行人	研发支出①	4,574.54	8,593.10	3,647.86	3,005.78	发行人对研发试制品检测后符合产品技术指标要求的办理存货入库，相关成本冲减研发费用，结转至存货；试制品对外销售时，对应部分确认营业收入，结转营业成本
		研发费用②	1,531.77	2,931.02	1,776.27	1,802.93	
		差额（③=①-②）	3,042.77	5,662.08	1,871.59	1,202.85	
		差额占研发支出比重（④=③/①）	66.52%	65.89%	51.31%	40.02%	

注 1：通威股份 2022 年年报对会计政策进行了变更，自 2022 年 1 月 1 日开始执行《企业会计准则解释第 15 号》的相关规定，并对 2021 年研发费用进行了追溯调整。上表中，通威股份“研发支出”列示的系调整前的研发费用金额，“研发费用”列示的系调整后的研发费用金额；

注 2：上述公司对于研究开发活动形成的总支出在名称上有所差异，上表统一表述为“研发支出”。

综上，发行人研发过程中形成大量可出售产品符合行业惯例，具备合理性。

2、是否存在将生产活动认定为研发活动的情形

发行人研发活动与生产活动在目的和开展方式上存在不同。从目的上看，发行人研发活动主要为保持技术先进性和创新性，提升产品性能和工艺技术水平等，增强自身核心竞争力；生产活动主要目的系按照生产计划和要求生产出合格的产品。从开展方式上看，研发活动系按照项目进行管理，需要经过立项、审批、实施、验收、结项等多个阶段，且研发过程中，各个研发项目组需要按照进度，做好项目的实施过程记录；生产活动系发行人根据生产计划或销售订单进行的日常生产经营活动。

报告期内，发行人研发活动按照研发立项文件及研发内控制度的相关要求执行，与生产活动在过程控制上能够明确区分，具体情况如下：

（1）研发活动与生产活动的材料领用及分摊方式不同

研发活动根据研发项目需要，由研发项目组填写《研发项目领料申请单》领用所需材料，明确研发项目名称、领料的品种、数量等信息；生产活动则根据生产计划领用所需生产材料。研发活动使用生产设备进行研发时，对应物料投入也计入研发物料消耗，不存在与其他生产活动混同的情形。财务部门根据研发项目组提供的《研发领料申请单》及仓储部门出具的《库存材料出库单》将材料金额计入各个研发项目，而生产活动则根据《库存材料出库单》归集对应批次产品的生产成本。

针对研发活动的材料领用及分摊，保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

①访谈发行人研发中心负责人、财务中心负责人，了解研发领料的业务流程、涉及的单据和实物流转过程，了解区分研发领料和生产领料的内部控制；

②查阅发行人报告期内各研发项目立项文件及验收报告，了解研发项目具体内容，结合各研发项目领料情况和账面材料费用发生情况判断是否符合实际情况；

③获取发行人报告期内《研发领料申请单》《库存材料出库单》，检查相关单据的完整性，核对纸质领料单与电子领料单的匹配性，核对研发领料数量和归集的准确性。

报告期各期，对研发支出领料实施细节测试的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发领料金额	3,633.08	6,818.84	1,885.84	1,336.35
核查研发领料申请单覆盖金额	3,518.19	6,712.10	1,807.31	1,258.78
核查库存材料出库单覆盖金额	3,518.19	6,712.10	1,807.31	1,258.78
核查比例	96.84%	98.43%	95.84%	94.20%

报告期各期，保荐人、发行人律师、申报会计师对研发支出领料实施细节测试比例分别为 94.20%、95.84%、98.43%和 96.84%。经核查，报告期内发行人研发材料的归集真实、完整。

（2） 研发活动与生产活动人工成本可明确区分

报告期内，研发中心每周会根据各个研发项目的实际情况向辅助研发人员所属部门（即借调部门）出具《员工借调单》，经研发中心负责人、借调部门负责人审批同意后，借调人员（即生产部、设备部、设施保障部、质量保障部等其他部门人员）作为辅助研发人员参与各个研发项目的执行；在执行研发项目的过程中，专职研发人员、辅助研发人员根据参与研发的实际情况定期向研发中心报备研发工时，对于同时参与研发活动和其他活动（如生产活动和管理）的研发人员，需分别报备其参与不同活动的工时，研发中心于每月末汇总统计各个研发项目的人员工时情况并形成《研发人员研发考勤》，经研发项目负责人、研发中心负责人审批后，报送至人事部门，人事专员根据《研发人员研发考勤》编制工资表，财务中心根据工资表确认应分摊至研发费用的人工成本，重点关注工时记录的准确性以及不同费用之间分摊的准确性，确认计入研发费用的人员工资费用是否准确入账，入账需经过相应的审批，研发活动与生产活动人工成本能够明确区分。

针对研发活动的人工成本的归集，保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

①获取报告期内《员工借调单》《研发人员研发考勤》，对每月研发人员的工时统计与研发人员名单进行交叉比对，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月的核查比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 100.00%；

②获取研发人员工资计算表，结合辅助研发人员参与研发活动的工时统计，将其与账面研发活动人工成本入账金额进行核对，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月的核查比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 100.00%；

③获取研发项目人工薪酬分摊表，核查人工薪酬分摊表中的工时数据与工时统计的一致性，复核人工薪酬分摊表计算的准确性，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月的核查比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 100.00%。

经核查，报告期内发行人研发活动人工支出的归集和分摊过程准确、完整。

（3）研发活动与生产活动的机器设备折旧、水电能耗费用可明确区分

发行人使用生产设备进行研发活动前，研发项目组向生产部门提交《研发使用生产设备申请审批单》，明确开展研发活动的生产设备及使用时间；各个研发项目组实际使用生产设备进行研发时，亦会在《设备工时单》记录研发活动使用的设备工时。各月末，财务部门根据《设备工时单》载明的各个研发项目使用的设备工时，将生产设备的折旧费用、水电能耗费用在研发活动和生产活动之间进行分摊，研发活动与生产活动的机器设备折旧、水电能耗费用能够明确区分。

针对研发活动的机器设备折旧、水电能耗费用等归集，保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

①获取报告期内《研发使用生产设备申请审批单》《设备工时单》，了解研发活动使用机器设备的具体情况，判断是否符合实际情况；

②获取固定资产折旧、水电能耗费用分摊表，核查分摊表中研发活动设备工时数据与《设备工时单》的一致性，复核研发活动设备折旧和水电能耗费用的准确性，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月的核查比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 100.00%。

经核查，报告期内发行人研发活动机器设备折旧、水电能耗费用的分摊准确、完整。

（4）研发产品与生产产品可明确区分

发行人研发用料领出后，通过台账记录原材料的领用、耗用及结余情况，研发活动产生的产品均需单独标识，并按照发行人入库流程办理入库，研发产品与生产产品能够明确区分。

针对研发产品的入库情况，保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

①实地查看发行人产成品仓库，观察研发活动产品是否单独存放，是否能够与生产活动产品进行明确区分；

②获取发行人报告期各月的《库存产成品入库单》《碎片报废单》，检查相关单据的完整性，核对纸质入库单与电子入库单的匹配性，复核研发活动产生的产品账面入账金额的准确性，2020 年度、2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月的核查比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 100.00%；

③检查报告期内各研发项目产生的产品入库数量及碎片量与研发支出领料数量的匹配性，判断是否符合实际情况。

报告期各期，发行人研发产品数量与研发支出领料数量情况如下：

单位：万片

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发活动硅片总投入数量	621.45	841.41	302.68	592.30
研发活动电池片产出数量	442.96	603.87	193.41	361.01
研发产出/投入比例	71.28%	71.77%	63.90%	60.95%

经核查，报告期内发行人研发产品与生产产品可明确区分，报告期各期研发活动产生的产品数量真实、完整。

综上所述，报告期内发行人研发活动与生产活动在目的、开展方式、过程控制上具有明显不同，发行人研发活动与生产活动各项费用可明确区分，不存在将生产活动认定为研发活动的情形。

（二）研发费用金额与研发费用税前加计扣除金额及高新技术企业认定中研发费用金额差异情况

1、发行人研发费用、研发费用税前加计扣除金额、高新技术企业认定研发费用的差异情况及原因

2020-2022 年，发行人研发费用（以下亦称“会计核算研发费用”）、研发费用税前加计扣除金额、高新技术企业认定的研发费用及其差异情况如下：

单位：万元

期间	会计核算研发费用①	研发费用税前加计扣除金额②	高新技术企业认定的研发费用③	研发支出④	差异金额①-②	差异金额①-③	差异金额③-④
2022 年度	2,931.02	2,925.93	未申报	8,593.10	5.09	不适用	不适用
2021 年度	1,776.27	1,776.27	3,664.71	3,647.86	-	-1,888.44	16.85
2020 年度	1,802.93	1,802.93	3,004.77	3,005.78	-	-1,201.84	-1.01

注：2020 年、2021 年，高新技术企业的认定的研发费用高出发行人研发支出-1.01 万元、16.85 万元，主要系对部分餐费支出进行扣除以及 2021 年研发管理人员的部分薪酬进行调整所致。

报告期内，发行人会计核算研发费用与研发费用税前加计扣除金额差异较小，仅 2022 年会计核算研发费用高出研发加计扣除金额 5.09 万元，该差异金额主要系少量研发人员的差旅费和业务招待费支出。根据《完善研究开发费用税前加计扣除政策》（财税 [2015] 119 号）、《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）、《关于企业研究开发费用税前加计扣除政策有关问题的公告》（国家税务总局公告 2015 年第 97 号）等相关规定，研发过程中发生的业务招待费、运杂费、差旅费、办公费、交通费等不符合研发加计扣除范围，不能申报加计扣除，故该等费用未能在税前加计扣除的金额中列示。

报告期内，发行人会计核算研发费用与高新技术企业认定的研发费用存在一定差异，主要是由于发行人高新技术企业认定的研发费用系基于研发支出的口径进行归集，即发行人高新技术企业认定的研发费用将实现销售的研发试制品对应的相关材料的直接投入、人工费用、机器设备折旧费用、水电能耗费用等纳入核算范畴，但在归集会计核算口径的研发费用时，根据《企业会计准则解释第 15 号》等相关规定，基于谨慎性原则，剔除了该等因素的影响。

2、发行人关于研发费用处理合理性分析

（1）法规依据

项目	会计核算口径	研发费用加计扣除	高新技术企业认定
研发产品对外销售	**《企业会计准则解释第 15 号》规定：**企业将固定资产达到预定可使用状态前或者研发过程中产出的产品或副产品对外销售（以下统称“试运行销售”）的，应当按照《企业会计准则第 14 号-收入》《企业会计准则第 1 号-存货》等规定，对试运行销售相关的收入和成本分别进行会计处理，计入当期损益，不应将试运行销售相关收入抵消相关成本后的净额冲减固定资产成本或者研发支出，试运行产出的有关产品或副产品在对外销售前，符合《企业会计准则第 1 号-存货》规定的应当确认为存货，符合其他相关企业会计准则中有关资产确认条件的应当确认为相关资产	**《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）规定：**企业研发活动直接形成产品或作为组成部分形成的产品对外销售的，研发费用中对应的材料费用不得加计扣除	无规定

根据上述法规，高新技术企业认定的研发费用归集口径与会计核算研发费用的归集口径存在一定差异，企业实现销售的研发试制品对应的相关材料的直接投入、人工费用、机器设备折旧费用、水电能耗费用等属于高新技术企业认定研发费用的核算范畴，但在归集会计核算口径的研发费用及加计扣除的研发费用时，应当剔除该等因素的影响。

（2）根据《浙江省注册会计师协会专业技术委员会专家提示（第 7 号）—高新技术企业认定专项审计实务答疑（二）》说明：

“六、《企业会计准则解释第 15 号》规定，研发过程中产出的产品或副产品对外销售（以下简称‘试运行销售’），不应将试运行销售相关收入抵消相关成本后的净额冲减研发支出。高企认定专项审计工作中，对该规定如何把握？

答：只要申报企业近三个会计年度实际发生的开发新产品活动，符合《工作指引》规定的研究开发活动定义，且该开发新产品活动发生的料、工、费属于《工作指引》规定的研究开发费用归集范围，不论申报企业该开发新产品活动是否成功，均属于申报企业近三个会计年度高新技术企业认定的研究开发费用归集范围。

企业研发过程中产出的产品、副产品进行会计处理时，依据财政部《关于印发<企业会计准则解释第 15 号>的通知》（财会〔2021〕35 号）有关规定执行；构成产品、副产品等有形资产的成本，从研发费用科目中转出，不应理解

为冲减会计期间研发费用投入，即不减少高企认定时的研发费用。”

综上，发行人关于研发费用的处理符合相关法规及实务处理的要求，与上市公司隆华新材、盟固利、德福科技等保持一致，发行人研发费用归集清楚、计算口径准确。

五、受让取得专利的具体情况，受让取得专利对发行人的重要程度；专利出让方的基本情况，转让价格的公允性，发行人与出让方关于专利转让的具体安排；发行人是否存在专利诉讼或潜在专利纠纷

（一）受让取得专利的具体情况，受让取得专利对发行人的重要程度

1、受让专利的具体情况

截至本回复出具日，发行人拥有已授权专利 84 项，其中发明专利 18 项、实用新型专利 66 项，发行人核心技术所涉专利均系通过自主研发方式取得。

发行人设立初期，为加快电池片生产工艺进步，自中建材浚鑫科技有限公司（以下简称“中建材浚鑫”）处受让 2 项专利，具体情况如下：

序号	专利名称	专利号	专利类型	专利申请日期	转让协议签署日	权利人变更登记生效日	受让价格（万元）
1	一种晶体硅太阳能电池片印刷后次品返工方法	2007103014646	发明专利	2007-12-27	2010-06-30、2010-07-01	2010-09-03	16.00
2	晶体硅太阳能电池的热处理方法	2008100188975	发明专利	2008-01-29	2010-06-30、2010-07-01	2010-09-03	18.00

2、受让取得专利对发行人的重要程度

发行人自中建材浚鑫处受让的两项发明专利，主要应用领域以及目前使用情况如下：

序号	专利名称	主要应用领域	目前使用情况
1	一种晶体硅太阳能电池片印刷后次品返工方法	应用于电池片印刷次品的返工，主要在早期电池片单价较高的阶段使用	随着电池片单价下调及发行人生产设备升级后次品率的降低，目前发行人已较少使用相关专利技术，该项专利不属于发行人核心技术专利
2	晶体硅太阳能电池的热处理方法	应用于早期的扩散工序环节，且主要适用于多晶或小尺寸电池片产品	随着发行人多年来不断的技术革新，发行人目前实际使用的热处理技术较该专利的技术路径在所需工艺时间、所需温度、扩散均匀性、工艺稳定性、碎片率等诸多方面存在显著差异，故该专利所对应的技术工艺使用较少

如上，发行人自中建材浚鑫处受让的 2 项发明专利不属于发行人现阶段的核心技术，该专利所对应的技术工艺使用较少，对发行人的生产活动影响较小。

（二）专利出让方的基本情况，转让价格的公允性，发行人与出让方关于专利转让的具体安排

1、专利出让方的具体情况

截至目前，专利出让方的基本情况如下：

企业名称	中建材浚鑫科技有限公司，曾用名：中建材浚鑫科技股份有限公司、江阴浚鑫科技有限公司、浚鑫科技股份有限公司
统一社会信用代码	91320200767398018J
企业类型	有限责任公司（港澳台投资、非独资）
成立日期	2004 年 12 月 13 日
注册资本（万元）	70,200.00
法定代表人	马立云
住所	江阴市申港镇镇澄路 1011 号
经营范围	研发高科技绿色太阳能电池、光电子器件、硅太阳能电池组件，生产高科技绿色太阳能电池、光电子器件（仅限晶体硅片）、硅太阳能电池组件；从事硅太阳能电池、组件及其辅料、晶体硅材料、太阳能应用产品的批发业务。从事太阳能光伏工程的建设、施工。（以上项目凭有效资质经营）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
目前的股权结构	中国建材国际工程集团有限公司持股 55.00%； 浚鑫太阳能（香港）有限公司持股 26.55% 永捷香港投资有限公司持股 10.00%； 江苏浚鑫投资有限公司持股 8.45%
目前的实际控制人	国务院国有资产监督管理委员会
转让专利时（2010 年）的股权结构	浚鑫太阳能（香港）有限公司持股 100.00%
转让专利时（2010 年）的实际控制人	徐氏家族，即徐文燕、杨介珍、徐文渊、徐文娟，其中：杨介珍系徐文燕、徐文渊、徐文娟之母

根据发行人关联方的核查情况，发行人与中建材浚鑫不存在关联关系。

2、发行人与出让方关于专利转让的具体安排，转让价格的公允性

发行人于 2008 年设立并开始从事光伏电池片行业，彼时国内光伏行业刚起步，发行人在电池片领域的技术积累也相对薄弱。除自主研发外，发行人希望通过向第三方购置专利的方式，进一步加强自身在电池片领域的技术积累。基于前述考虑，2010 年 6 月及 7 月，发行人与中建材浚鑫就受让前述 2 项专利签

署了《专利权转让合同》及补充协议，并确定两项专利的转让价格分别为16.00 万元和 18.00 万元。发行人本次受让的两项专利主要是用于电池片生产的扩散环节和印刷次品的返工，并非是电池片生产的核心工序环节，两项发明专利对发行人的重要程度有限，且该等专利发行人现已较少使用，根据中建材浚鑫出具的《说明函》及发行人出具的《关于受让取得专利具体情况的说明》，本次专利转让价格系发行人、中建材浚鑫在综合考虑研发投入成本、市场行情以及实践应用情况等因素后，基于市场化原则协商确定的。

2010 年 9 月，双方完成了前述 2 项专利的专利权人变更登记事宜。发行人依照合同约定完成了转让对价的支付，此次专利转让的定价合理公允，转让行为真实、合法、有效。

2023 年 8 月，中建材浚鑫出具了相关事项的《确认函》，确认本次专利转让真实、合法、有效，转让价格系双方自主协商确定，转让双方对本次专利转让不存在异议、纠纷或潜在纠纷。

（三）发行人不存在专利诉讼或潜在专利纠纷

经查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站，并根据发行人所在地基层法院出具的《涉诉查询情况告知书》及发行人出具的说明，报告期内，发行人不存在专利诉讼或潜在专利纠纷。

六、在研项目的阶段性成果，是否存在研发失败的风险；在研项目的技术创新性，达产后相关产品的关键参数与同行业可比公司的对比情况

（一）发行人在研项目具备良好的研发基础，已取得一定阶段性成果，研发失败的风险较小

发行人在研项目主要系针对现有产品的改进和新产品的开发，具体而言，包括：对原有单晶 PERC 产品的制绒、背刻激光开槽、烧结等工序进行创新性调整，以期提升大尺寸电池片的效率及稳定性；对 TOPCon、异质结等 N 型电池片技术进行研发，布局 N 型电池片技术；运用新一代信息技术对现有分布式光伏能源管理系统进行改造升级，进一步提升光伏电站运维的精准化和智能化。

发行人持续加大对研发的投入力度，在研项目已具备良好的研发基础，已取得一定的阶段性成果，研发失败的风险较小，具体而言：

1、发行人具备深厚的研发技术积累，在研项目已取得一定阶段性成果

自设立以来，发行人始终深耕光伏行业，重视并持续进行技术研发，通过多年的发展，建立了一支经验丰富的技术研发团队，形成了一定的技术积累。一直以来发行人重视技术研发。报告期内，发行人研发支出分别为 3,005.78 万元、3,647.86 万元、8,593.10 万元和 4,574.54 万元，截至目前，发行人拥有已授权专利 84 项，其中发明专利 18 项。经过多年的技术积累，发行人已掌握高方阻匹配密栅技术、二氧化硅钝化技术、大尺寸多主栅技术、双面 PERC 技术、氮氧化硅叠层钝化技术、分步印刷技术、低衰减率的退火技术等多项核心技术，并将相关技术运用于发行人现有 210mm 大尺寸产品的生产过程中，相关技术的运用为发行人在研项目提供了良好的技术基础。

2023 年度，发行人在研项目已取得阶段性成果，大部分在研项目均已进入中试阶段或批量测试阶段。发行人在研项目进展与阶段性成果具体情况如下：

序号	在研项目名称	研发目标	研发进展与阶段性成果
1	PERC 电池 UV 性能改善的工艺研发	电池片光电转换效率衰减小于 0.5%，在组件端效率衰减低于 1%	1、烧结由 2 峰值改为 3 峰值，降低主烧结温度，延长退火时间，光电转换效率衰减率为 0.43%； 2、电注入低电流 7A，光电转换效率衰减率为 0.37%； 3、实验完成，计划叠加优化并进行批量测试
2	PERC 电池多次制绒优化绒面陷光的工艺研发	电池片光电转换效率较原来工艺提升 0.05%左右	1、采用低减重的新款添加剂，小绒面工艺优化，增加出绒率； 2、减重：由 0.42g 降为 0.38g； 3、电池转换效率提升 0.06%，主要为 Isc[11]优势 35mA、FF[12]优势 0.06%； 4、已进入单线批量测试阶段
3	基于 PERC 电池背面激光开槽的设计开发	电池片光电转换效率提升 0.05%，机械性能—三点折弯提升 0.6N	1、降低背面开槽功率，光斑由 33um 降为 29um； 2、匹配低电阻率铝浆，效率提升 0.04%； 3、三点折弯提高 0.4N； 4、已进入批量测试阶段
4	基于大尺寸硅片多主栅及多切片的设计开发	电池片正面光电转换效率达到 25.4%	1、图形设计：210 单晶 MBB，3 切 4 分片式； 2、扩散推广高方阻； 3、小试阶段光电转换效率 25.3%； 4、已进入批量测试阶段

[11] Isc，即短路电流（Short circuit current）。

[12] FF，即填充因子（Fill Factor），是用于衡量太阳能电池性能的关键参数之一，反映电池在实际工作条件下产生的电流和电压与理论最大值之间的关系。

序号	在研项目名称	研发目标	研发进展与阶段性成果
5	基于 TOPCon 产品 PE-poly 工艺的研发	电池片光电转换效率 25.4%，产线良率达到 95%以上	1、POLY 窗口优化，隧穿层时间实验设计：其中，100s 效率 25.35%，提升 0.09%； 2、气体流量 SIH4/PH3/H2 比例优化：效率 25.36%，效率提升 0.07%； 3、已进入批量测试阶段
6	基于异质结电池双面微晶工艺的研发	电池片光电转换效率达到 25.2%及以上	1、工艺方案：氢气/CO2/PH3 减少 20%，功率/压力减少 10%； 2、光电转换效率 25.3%，提升 0.12%，其中：Uoc 提升 2mV，电流提升 20mA，FF 提升 0.15%； 3、已进入中试阶段
7	分布式光伏能源管理系统智能化及云平台升级改造	提高发行人电站运维的智能化及云平台管理能力	已完成光储集控平台软硬件的阶段性优化和升级，正在进行进一步测试及优化

发行人自 2019 年便已开始对 TOPCon 技术进行研发，报告期内，发行人进一步加大了对 TOPCon 和异质结技术的研发投入力度。发行人 TOPCon 技术已趋于成熟，已拥有核心工艺的相关专利，具备投产的技术条件并已完成投产；异质结技术也已取得阶段性的进展成果，进入中试阶段。2019 年以来，发行人 TOPCon、异质结研发项目情况如下：

单位：万元

序号	研发项目	研究技术	研发内容	项目进度	研发支出金额
1	隧穿氧化层钝化结构太阳能电池片的研发	TOPCon	1、提升氧化钝化背表面电池的 Uoc，转换效率达到 22.5%以上； 2、氧化钝化背表面电池的外观达到客户需求	已完成	1,401.60
2	高效异质结电池技术的研发	异质结	通过对晶体硅太阳能电池表面钝化技术进行研究，降低表面复合和杂质缺陷复合，提高少数载流子寿命，提高高效异质结电池的正面转换效率，且保证可靠性	已完成	1,379.08
3	基于大尺寸硅片多主栅及多切片的设计开发	TOPCon	对多主栅、对切片技术进行研究，通过增加电池片主栅数目降低串联电阻，通过更细更窄的细栅和主栅设计降低金属遮挡面积，从而提升电池片转换效率	进行中	2,500.95
4	基于 TOPCon 产品 PE-poly 工艺的研发	TOPCon	1、通过 PECVD 法制备隧穿氧化层； 2、在 PECVD 法制备的基础上，后续工序清洗去除电池绕镀，提高良率	进行中	823.75
5	基于异质结电池双面微晶工艺的研发	异质结	1、制备微晶薄膜并进行调试、优化； 2、制备透明导电膜层，开发匹配微晶薄膜的导电氧化； 3、采用多主栅或无主栅，降低浆料成本	进行中	331.20

注：上表中第 3-5 项研发项目，2023 年的研发支出金额仅统计至 2023 年 9 月末，且 2023 年的相关数据尚未经审计。

2、现有产线及设备为发行人研发提供了良好的研发环境

发行人紧跟市场发展趋势，从 2020 年开始进行大尺寸产线建设，并于 2021 年实现 210mm 大尺寸电池片的量产，是行业内较早实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售的企业之一。

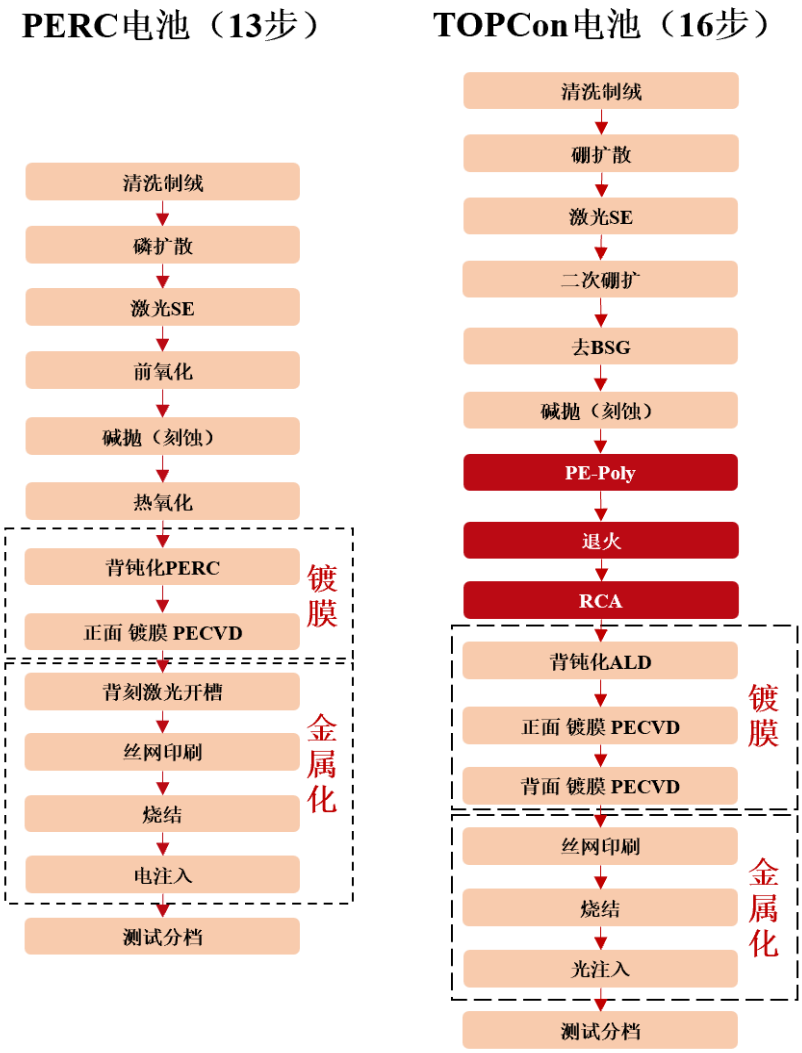
TOPCon 产线与 PERC 产线具有较高的兼容性，从技术可行性层面，通常情况下仅需在原有 PERC 生产线的基础上，新增 PE-Poly、退火、RCA[13]等工序，调整部分工序环节的生产工艺，便可将原有的 PERC 产线调整为 TOPCon 产线。从实际操作层面，是否预留了厂房及车间升级空间，以及是否在电池片生产环节及新技术新工艺方面形成技术积累，将决定相关 PERC 产线向 TOPCon 产线转换的成本及难易程度，对于预留了厂房及车间升级空间的 PERC 产线以及具备较好技术积累的厂商而言，相关转换具备良好可行性，目前根据公开信息查询，正泰新能海宁三期已实现了由 PERC 产线向 TOPCon 产线（5GW）的转换。而如果原 PERC 产线未前瞻性地预留 TOPCon 的升级空间，或者在产线转换过程中无法掌握新技术新工艺，将一定程度上加大现有 PERC 产线向 TOPCon 产线转换的难度。发行人现有 210mm 大尺寸 PERC 产线在建设之初便已预留了 TOPCon 的升级空间，目前已启动相关技改升级为 TOPCon 产线的工作。

同时，发行人持续推进与相关设备制造商的战略合作，针对 N 型高效电池片持续开展产线应用测试及技术交流，为 N 型技术的量产应用提供了有效支持。2023 年以来，发行人陆续向捷佳伟创、迈为股份等设备厂商采购了 TOPCon 相关的设备，用于相关研发及产线建设。

因此，发行人现有的 PERC 产线及设备储备为发行人围绕 210mm 大尺寸产品的 PERC 技术优化及 N 型技术开发提供了研发环境基础。

[13] RCA 是一种用于清洗硅片和去除其表面上的有机和无机污染物的化学工序。

PERC与TOPCon的工艺差别



3、发行人与下游组件厂商保持了长期、密切的技术交流

发行人 210mm 大尺寸电池片产品已进入众多优质客户的供应链体系。报告期内，发行人与天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等知名光伏组件企业均建立了良好的合作关系，目前已成为光伏行业 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

基于丰富的客户资源，发行人与天合光能、东方日升、爱康科技等众多下游组件厂商客户就 N 型电池片技术进行了长期、密切的技术交流，发行人在了解客户未来技术需求的基础上，更有针对性地在 TOPCon、异质结技术上投入研发力量，为后续 N 型电池片产品的继续合作奠定了基础。目前，发行人已就 N 型电池片的销售与天合光能、东方日升、爱康科技等大型组件厂商客户签署

了框架购销协议，N 型电池片产线已逐步投产，因此，发行人 N 型电池产线实现量产并完成产品导入后，可快速实现对主要客户的销售。

4、发行人核心技术团队具备较为丰富的电池片生产及研发经验

发行人长期专注于太阳能电池片的研发和生产，通过人才引进、自主培养等方式组建了一支专业的技术研发团队，团队核心成员均在光伏行业从业多年，具备深厚的专业知识和丰富的实践经验，为研发项目的稳定推进提供了人才保障。发行人的研发团队自 2019 年初起，就把 TOPCon、异质结等 N 型电池技术作为研发方向进行研究，截至目前，现有研发团队已对 TOPCon、异质结等 N 型电池技术有着较为深厚的技术积累。除了自主研发外，发行人还与下游大型组件厂商保持着长期、密切的技术交流，发行人研发团队成员通过交流加深了对 N 型电池技术的认知，与组件厂商的技术交流有助于发行人更有针对性地在 N 型电池片技术上投入研发力量。

综上，发行人在研项目具备良好的研发基础，已取得一定阶段性成果，研发失败的风险较小。

（二）发行人在研项目具备技术创新性，达产后相关产品的关键参数与同行业可比公司处于同一梯队

1、发行人在研项目系发行人对现有产品的改进和新产品的开发，具备技术创新性

根据自身发展战略和市场发展趋势，发行人通过不断的技术创新，在对现有产品工艺技术改进的同时，不断加大对 N 型电池片技术的布局，同时发行人注重提升自身电站的智能化管理水平。发行人在研项目及项目的技术创新性情况如下：

序号	在研项目名称	具体研发内容	技术创新性
1	PERC 电池 UV 性能改善的工艺研发	1、优化背面钝化膜层以改善电池背面的紫外稳定性； 2、优化正面钝化膜层厚度以提高其折射率	低 UV 性能镀膜工艺的开发
2	PERC 电池多次制绒优化绒面陷光的工艺研发	1、开发制备的绒面结构均匀，大小基本一致； 2、开发匹配制绒的扩散工艺，降低光损失； 3、开发匹配制绒的正面镀膜的膜层结构，提高表面钝化，进一步减少光反射	通过多次制绒，制备小而均匀/分布致密的小绒面

序号	在研项目名称	具体研发内容	技术创新性
3	基于 PERC 电池背面激光开槽的设计开发	1、研究不同的激光参数设置和激光图形对电池片电性能和机械抗弯强度； 2、开发烧结工艺及新款铝浆	开发低背激光功率工艺，降低激光对背面钝化层的损伤
4	基于大尺寸硅片多主栅及多切片的设计开发	1、正面电极的设计：（1）主栅为 MBB，通过设计不同数量及宽度的细栅，搭配印刷性更好的浆料，在保证线宽的同时兼顾线高和起伏度，减少遮光面积；（2）满足组件端 2 分片或 3 分切片的要求； 2、扩散高方阻工艺：通过提高方阻，降低表面复合，提高短波响应，增大 Uoc 和 Isc	窄线宽/低起伏度栅线印刷网版参数的设计，高均匀性扩散工艺的开发
5	基于 TOPCon 产品 PE-poly 工艺的研发	1、通过 PECVD 法制备隧穿氧化层； 2、在 PECVD 法制备的基础上，在后续工序清洗去除电池绕镀，提高良率	工艺简单、性能优良的隧穿氧化层制备工艺的开发
6	基于异质结电池双面微晶工艺的研发	1、制备微晶薄膜并进行调试、优化； 2、制备透明导电膜层，开发匹配微晶薄膜的导电氧化； 3、通过多主栅或无主栅降低浆料成本	性能优良低成本微晶工艺的开发
7	分布式光伏能源管理系统智能化及云平台升级改造	1、系统支持跨区域、跨时区接入不同类型分布式电站，对数据进行采集、分析、诊断； 2、系统功能采用模块化的设计精准匹配用户需求，支持 web 网页模式应用、大屏展示应用、移动终端运维 APP 应用，可满足不同使用对象的需求	光伏电站的精准、智能、高效、稳定运维

（1）N 型电池片技术的创新性

针对 TOPCon、异质结等 N 型技术，发行人相关技术路线及其创新性情况如下：

① 发行人技术路线的选择及其核心竞争力

A、TOPCon 技术

发行人紧跟行业技术发展趋势，不断加大对 N 型电池片技术的研发力度，在工艺、设备、辅材等方面进行创新，通过对 TOPCon 的多个核心工序进行技术升级实现降本增效，具体情况如下：

a、使用新型扩散炉，采用三氯化硼作为硼源制备 PN 结

针对硼扩散工序，发行人主要采用的工艺情况如下：I、对于扩散炉和 PN 结制备材料的选择上，采用耐高温的新型扩散炉、采用三氯化硼作为硼源制备 PN 结；II、在扩散炉内部选用闭管方案，降低设备使用后期的环境污染；III、

采用变温沉积与推进的工艺配方，提升扩散方阻的均匀性。

b、采用 PECVD 设备和工艺，以原位掺杂的方式来实现 SiO2 隧穿氧化层及掺杂多晶硅薄膜制备

对于背面沉积隧穿氧化层（SiO2）及多晶硅层（PolySi）工序，目前行业内有 LPCVD、PECVD、POPAID[14]三种技术路线，三种技术路线在选用的设备类型有所区别。发行人主要采用的工艺情况如下：I、采用 PECVD 设备和工艺，以原位掺杂的方式来实现 SiO_2 隧穿氧化层及掺杂多晶硅薄膜制备，通过该种方式能够减少工艺步骤、提升沉积效率、缩短工艺时间，进而降低量产成本；II、针对 PECVD 技术路线易出现爆膜的问题，发行人通过发挥 PERC 电池碱抛技术优势，搭配添加剂和 PECVD 设备工艺改进，并采用更适配的湿法抛光工艺，提升膜层质量，降低爆膜概率，从而提高光电转换效率。

c、采用正膜氢钝化工艺，降低电池内的悬挂键复合，提升电池的开路电压及光电转化效率

氧化铝钝化膜制备工序系 TOPCon 技术的核心工序之一，针对此工序，发行人主要采用的工艺情况如下：I、创新选用制备膜层的原材料，搭配 PECVD 设备，开发出正膜氢钝化工艺，该工艺能够有效降低电池内的悬挂键复合，得到更高的开路电压，提高光电转化效率；II、同时，对设备内的工装夹具搭配进行创新，对原有工序进行简化，以此来降低膜层磨损，提高光电转换效率。

B、异质结技术

异质结电池技术的主要工艺步骤包含制绒、非晶硅薄膜沉积、透明导电薄膜沉积与金属化四步，其中，制绒与金属化工艺可以适当沿用当前较为成熟的 PERC 技术；关于非晶硅薄膜沉积工艺，目前市场主流技术路线包括 PECVD、Cat-CVD[15]两种，发行人通过前期的研发投入，已具备一定的技术积累，拟采用 PECVD 路线，该种工艺能够在较低温度水平下沉积均匀膜层、降低生产成本，同时减少绕镀和等离子体轰击损伤。

[14] POPAID，即等离子氧化及等离子辅助原位掺杂（Plasma Oxidation & Plasma Assisted Insitu-doping Deposition）。
[15] Cat-CVD，即催化化学气相沉积（Catalytic Chemical Vapor Deposition）。

② TOPCon、异质结技术的具体储备情况

发行人自 2019 年开始对 N 型电池片技术进行研发，已在 N 型电池（TOPCon、异质结）领域形成一定的技术积累和研发储备。发行人在 TOPCon 和异质结领域的技术积累和研发储备情况如下：

技术路线	技术积累与研发储备
TOPCon	1、已完成 TOPCon 电池的中试，开发完成以下核心技术： （1）3 切 4 分片图形，搭配了硼扩高方阻的工艺配方，中试转换效率达 25.30%； （2）在 PE-Poly 工艺开发环节，发行人完成 Poly 隧穿层时间的优化、隧穿层气体流量配比的优化，中试转换效率达 25.39%； 2、目前，TOPCon 量产转换效率可达 25.8%以上
异质结	1、已完成异质结双面微晶工艺的研发，通过优化微晶工艺中气体流量配比、功率与压力的调整等，试样转换效率达 25.30%； 2、异质结相关的研发项目已进入中试阶段，异质结电池片测试效率超过 25.5%

（2）光伏电站业务的创新性

针对光伏电站业务，发行人相关研发方向及其创新性情况如下：

发行人已搭建分布式光伏电站智能化集控中心运营平台，实现电站的智能化运维。在此基础上，2023 年，发行人对分布式光伏能源管理系统智能化及云平台进行升级改造，内容主要包括：①针对不同使用对象和使用终端，优化档案管理、监控管理、运营管理等系统模块；②通过提高数据稳定性、数据存储量等方式，优化数据采集、分析、诊断等系统功能。

改造完成后，分布式光伏电站智能化集控中心运营平台将集发行人分布式光伏电站的统一数据中心、监控展示中心、运维集控中心、运维分析中心于一体，一方面可减少人工的重复性基础工作，提高运维效率、降低运维成本，另一方面可通过光伏电站的实时分析，提高发电效率，从而进一步实现对光伏电站的精准、智能、高效、稳定运维。

2、在研项目达产后相关产品的关键参数与同行业可比公司处于同一梯队

发行人 2023 年度的在研项目达产后，已有产品性能指标将进一步优化，新增 N 型电池产品性能指标亦将具备一定竞争力，相关参数与同行业可比公司截至 2023 年末的对比情况如下：

公司	光电转换效率	
	单晶 PERC	TOPCon
通威股份	23.98%	25.50%+
爱旭股份	23.50%	-
润阳股份	23.50%	25.00%
中润光能	23.50%	25.70%
钧达股份	23.50%	25.50%
易成新能	23.90%	-
2023 年行业平均水平	**23.30%**	**24.90%**
发行人量产水平	**23.70%**	**25.80%+**

注 1：2023 年行业平均水平估算数据来源于中国光伏行业协会（CPIA）《2022-2023 年中国光伏产业发展路线图》；
注 2：相关数据来源于各公司公开披露信息。

综上，发行人在研项目达产后，相关产品光电转换效率等关键参数与同行业可比公司处于同一梯队。

七、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、发行人律师、申报会计师履行了以下核查程序：

1、访谈了发行人研发总监、核心技术人员，了解了发行人主要产品的核心技术、各生产制造环节的工艺流程、现有产品技术创新性和产品性能、产品的核心竞争力、构建的核心技术体系等；

2、查看了发行人主要产品的生产过程、专利证书、在研项目等，了解了产品的主要生产工艺流程、产品的核心技术及研发体系等内容，取得了核心技术的相关资料；查询了公开信息，统计同行业可比公司的核心技术、工艺流程、产品性能参数等，比较发行人和同行业可比公司的核心技术储备、产品创新性等；

3、获取发行人关于研发活动的相关管理制度，检查报告期发行人研发活动具体内容及认定依据的相关资料，分析发行人研发投入具体构成、金额及其变动的原因及合理性；

4、获取发行人组织结构图、员工花名册，了解发行人研发部门及研发人员

的认定标准；了解发行人研发人员薪酬的归集与分配标准，并分析合理性；获取发行人报告期内各月研发人员的项目工时统计表和工资明细表，与每月会计凭证进行核对，复核研发人员的薪酬分配是否准确；

5、获取并查阅发行人研发立项、研发实施及项目验收资料，访谈发行人研发中心负责人、财务中心负责人，详细了解发行人研发活动与生产活动能够明确区分的相关内控管理情况；

6、了解发行人各个研发项目的研究内容、过程、与已有产品、工艺或技术等的主要突破点、研发项目完成的标志，以及研发立项验收、材料领用、薪酬管理等相关内部控制，获取研发项目立项材料、与研发相关的研发试验计划、研发领料申请单、研发材料出库单、研发项目工时考勤表、设备审批单、设备工时单、阶段性成果文件、研发项目验收报告等，检查研发活动区分于生产活动的相关内控的有效性；

7、查阅会计准则等相关规定、查阅其他上市公司/拟上市公司的招股说明书、年度报告或其他相关信息，对比分析发行人研发投入的会计处理是否合规、形成大量可出售产品的原因是否合理、是否符合行业惯例；

8、获取发行人高新技术企业申报材料和报告期内的纳税申报表，复核申请加计扣除的研发费用金额、申报高新技术企业填报的研发费用金额与账面研发费用的匹配关系，询问发行人财务负责人，了解相关数据的差异原因；

9、获取并审阅发行人的专利证书、国家知识产权局出具的专利查询证明文件、发行人受让专利的转让合同及补充协议、转让价款会计凭证、专利变更的手续合格通知书、发行人所在地基层法院出具的《涉诉查询情况告知书》、发行人及中建材浚鑫出具的确认函等相关资料；查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站；同时，对发行人实际控制人进行访谈。通过前述核查措施，了解发行人受让取得专利的具体情况、该专利对发行人业务的重要性、出让方的基本情况、转让价格公允性、专利转让的具体安排、发行专利诉讼等相关内容。

（二）核查结论

经核查，保荐人、发行人律师、申报会计师认为：

1、发行人自主掌握包括清洗制绒在内的电池片各生产制造环节成熟工艺，已针对电池片生产重点环节自主构建核心技术体系，不依赖外部技术进行生产；与同行业可比公司相比，发行人技术具备全面性，不存在影响发行人竞争能力的情形；

2、发行人在衡量电池片技术创新性及性能的光电转换效率、电池正面细栅线宽度、电池片发射极方块电阻、A 级率等关键竞争力指标方面具备一定的竞争力；发行人具备较强的电池片生产制造能力及技术水平，具备敏锐的市场洞察及快速的技术响应能力，并已建立起基于 210mm 大尺寸的技术积累及客户资源积累；发行人产业布局合理，具备较强可持续经营能力；发行人具备核心竞争力；

3、2022 年发行人研发投入大幅上涨，主要系公司研发投入中的直接投入（尤其是硅片投入）增加较多所致，符合行业惯例，具备合理性；报告期内，发行人研发活动符合生产经营需要，具备业务合理性；发行人研发人员的设置和认定，符合业务及研发实际的需要，符合行业惯例；报告期内，发行人研发人员与公司业务规模相匹配，人员薪酬具备合理性；

4、发行人研发投入形成大量可出售产品符合行业惯例，具备合理性；报告期内，发行人研发活动与生产活动能够明确区分，不存在将生产活动认定为研发活动的情形；报告期内，发行人会计核算的研发费用金额与研发费用税前加计扣除金额不存在重大差异，发行人会计核算的研发费用金额低于高新技术企业认定的研发费用金额，主要系研发试制品形成销售所致，发行人关于研发费用的处理合理且符合相关法规的要求；

5、发行人设立初期自无关联第三方中建材浚鑫处受让取得 2 项发明专利，受让价格公允，受让行为真实、合法、有效，受让取得的发明专利不构成发行人核心技术且发行人目前使用较少，该等专利对发行人的生产活动不具有重要影响，发行人亦不存在专利诉讼或潜在专利纠纷；

6、发行人在研项目具备良好的研发基础，已取得一定阶段性成果，研发失败的风险较小；发行人在研项目具备技术创新性，达产后相关产品的关键参数与同行业可比公司处于同一梯队。

问题 3、关于前次申报

申报材料显示，发行人曾于 2016 年 12 月申报主板，审核未获通过；曾于 2019 年 12 月申报创业板，于 2020 年 12 月申请撤回。

请发行人：

（1）说明前两次撤回的原因，针对发行人前次被否和撤回原因的整改措施以及相应问题是否已经得到解决。

（2）以列表形式对比说明本次发行上市申请文件与前次申报公开信息存在差异的部分及差异原因。

请保荐人、发行人律师、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明前两次撤回的原因，针对发行人前次被否和撤回原因的整改措施以及相应问题是否已经得到解决

（一）发行人首次申报主板被否原因、整改措施以及相应问题的解决情况

1、首次申报主板被否原因

2017 年 11 月 14 日，证监会第十七届发行审核委员会 2017 年第 44 次发审委会议审议了发行人的上市申请，审核未获通过。

根据证监会于 2017 年 12 月 12 日出具的《关于不予核准浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票申请的决定》（证监许可〔2017〕2281 号），证监会认为：“公司报告期内存在与关联方之间借款、无真实交易背景的票据融资等情形，金额较大；同时，你公司关联交易类型较多，招股说明书中未能充分说明关联交易的必要性、合理性、公允性。鉴于上述情形，发审委认为，你公司存在内部控制制度尚不健全且未能有效执行、信息披露不规范等情形，本次申请不符合《首次公开发行股票并上市管理办法》（证监会令第 122 号）第四条和第十七条的规定。”

2、相关问题的整改措施以及解决情况

（1）关联方借款、无真实交易背景的票据融资等情形的整改措施

①资金拆借

因短期经营周转需要，2015 年 1 月 2 日，发行人与金健峰集团签订借款协议，发行人向金健峰集团借款不超过 5,000 万元用于补充流动资金，利率参照发行人同期银行贷款利率。

2016-2019 年，发行人与金健峰集团发生的资金拆借情况如下：

单位：万元

关联交易内容	2019 年度/ 2019-12-31	2018 年度/ 2018-12-31	2017 年度/ 2017-12-31	2016 年度/ 2016-12-31
累计向金健峰集团拆入资金发生额	-	-	9,200.00	13,390.00
累计向金健峰集团偿还资金发生额	-	-	9,200.00	13,390.00
占用资金加权平均数	-	-	198.08	850.79
资金拆借利息	-	-	10.34	46.53
综合实际利率	-	-	5.22%	5.47%
发行人同期短期借款平均利率	-	-	5.09%	5.26%

注：占用资金加权平均数=Σ（每笔占用资金×每笔资金所占用的天数/365）。

发行人与金健峰集团之间的资金拆借利率与发行人同期短期借款平均利率不存在较大差异，处于市场利率正常水平。截至 2017 年 10 月，发行人与金健峰集团之间的资金拆借已清理完毕。

②委托贷款

2016-2019 年，因短期经营周转需要，发行人与关联方存在委托贷款的情形，具体情况如下：

单位：万元

接受贷款方	提供贷款方	借款金额	借款期限	借款利息	
				2017 年度	2016 年度
鸿禧能源	张大伟	1,500.00	2015.9.29-2017.12.28	74.63	77.16
鸿禧能源	李金喜	1,000.00	2016.4.5-2016.8.15	-	36.67
鸿禧能源	李金喜	1,000.00	2015.4.7-2016.4.1	-	25.28
鸿禧能源	李金喜	900.00	2016.10.20-2016.12.27	-	17.00

发行人与上述关联方委托借款的借款利率情况如下：

单位：万元

关联交易内容	2019 年度/ 2019-12-31	2018 年度/ 2018-12-31	2017 年度/ 2017-12-31	2016 年度/ 2016-12-31
委托借款加权平均数	-	-	1,483.56	2,278.63
委托借款利息	-	-	74.63	156.11
综合实际利率	-	-	5.03%	6.85%
发行人同期短期借款平均利率	-	-	5.09%	5.26%

发行人与上述关联方委托借款的借款利率与发行人同期短期借款平均利率不存在较大差异，处于市场利率正常水平。截至 2017 年 12 月，发行人上述与关联方之间的委托贷款已结清完毕。

③票据融资

2015 年 6 月之前，发行人存在开具和使用无真实交易背景的承兑汇票的情形。发行人开具无真实交易背景的银行承兑汇票在 2013 年到期兑付的金额为 36,344.53 万元，在首次申报报告期内到期兑付的金额为 35,612.28 万元，取得和使用无真实交易背景的银行承兑汇票为 1,200.00 万元。

2015 年 6 月之后，发行人充分认识到违规票据融资的法律风险，严格、有效地执行《财务管理制度》等内部治理制度，已不再开具无真实交易背景的银行承兑汇票。截至 2015 年 12 月 31 日，相关票据已全部解付，发行人开具和使用无真实交易背景的承兑汇票的行为未造成任何经济纠纷。

自 2016 年以来，发行人不再存在无真实交易背景的票据融资行为。

（2）本次申报的报告期内发行人关联交易情况

本次申报的报告期内，发行人关联交易具备合理性，价格公允，发行人已在招股说明书中对报告期内的关联交易进行了充分的披露，发行人报告期内关联交易的简要情况如下：

单位：万元

交易性质	交易内容	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
经常性关联交易	关联销售	117.71	281.90	252.71	252.09
	关联采购	1.00	1.71	1.66	1.71
	关联租赁	3.17	345.71	392.35	391.80
	关键管理人员薪酬	444.52	897.18	792.80	616.04

交易性质	交易内容	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
偶发性关联交易	转让子公司及相关事项	-	16,055.23	-	-
	关联银行借款利息	99.85	62.31	136.53	158.81
	委托贷款	实际控制人李金喜通过浙江平湖工银村镇银行股份有限公司向发行人提供了合计 2,000.00 万元的贷款			
	关联担保	主要系发行人对参股公司的担保以及发行人、发行人控股子公司接受实际控制人李健、李金喜、张维鸣及其关联方提供的担保			

综上，发行人已于 2018 年前对关联方之间借款、无真实交易背景的票据融资等情形进行了规范。本次申报报告期内，发行人存在少量的关联交易，具备必要性、合理性，且价格公允，且发行人已经在招股说明书中进行了充分的披露。同时，发行人申报会计师立信会计师事务所（特殊普通合伙）已就发行人的内部控制进行了鉴证，并出具了《内部控制鉴证报告》（信会师报字〔2023〕第 ZF11210 号），认为发行人“于 2023 年 6 月 30 日按照《企业内部控制基本规范》的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”。

综上，发行人首次申报主板被否原因涉及的问题均已经得到规范、整改。

（二）发行人第二次申报创业板撤回原因、整改措施以及相应问题的解决情况

1、第二次申报创业板撤回原因

发行人于 2019 年 12 月申报创业板 IPO，于 2020 年 12 月主动撤回上市申请。发行人此次撤回的主要原因系：2020 年，发行人主要生产和销售多晶及单晶小尺寸电池片，但市场发展趋势已开始向单晶大尺寸电池片转变，相关产品的销售状况不理想，发行人也计划开始进行产线大尺寸化转型。2020 年下半年，发行人决定进行向 210mm 大尺寸产品的转换，报废多晶小尺寸产线相关设备，在此背景下，发行人预计 2020 年净利润将转负，预计将不再符合创业板发行上市条件，因此发行人综合考虑后撤回了该次创业板 IPO 申请。

2、相关问题的整改措施以及解决情况

发行人已于 2021 年及 2022 年陆续完成了全部产线向 210mm 产品的转换，目前发行人产品均为 210mm 单晶大尺寸电池片，均为符合市场需求的先进产能，市场需求旺盛。2022 年度，发行人实现净利润 19,192.13 万元，盈利能力良好。

发行人本次申报的报告期为 2020-2022 年度，按照发行人目前的估值情况、盈利状况，能够满足《深圳证券交易所创业板股票上市规则（2023 年修订）》第 2.1.2 条第（二）项规定的上市标准，即“预计市值不低于 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于 1 亿元”。

综上，发行人第二次申报创业板的撤回原因已经得到了解决。

二、以列表形式对比说明本次发行上市申请文件与前次申报公开信息存在差异的部分及差异原因

（一）报告期的差异

序号	差异项目	本次申请材料	前次申请材料	差异说明/原因
1	报告期	本次申报报告期为 2020 年度、2021 年度、2022 年度及 2023 年 1-6 月	前次申报报告期为 2017-2019 年度	由于报告期变化，发行人披露的财务数据、股东情况、业务情况、资产情况、关联方及关联交易等信息存在差异

（二）监管机构信息披露、企业会计准则修订的差异

序号	差异项目	本次申请材料	前次申请材料	差异说明/原因
1	监管信息披露要求	本次提交的招股说明书的信息披露依据为《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号—招股说明书》	前次向中国证监会、深圳证券交易所提交的招股说明书的信息披露依据分别为《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号—创业板公司招股说明书（2015 年修订）》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号—创业板公司招股说明书（2020 年修订）》	由于信息披露具体依据不同，发行人两次申报的招股说明书在部分章节和内容的披露顺序和范围上存在差异
2	适用的企业会计准则和会计政策	按本次申请时生效的企业会计准则和相关会计政策进行会计处理	按前次申请时生效的企业会计准则和相关会计政策进行会计处理	前次招股说明书签署日后，企业会计准则和相关会计政策发生了变更

（三）招股说明书披露差异情况

序号	差异项目	本次申报材料	前次申报材料	差异说明/原因
1	释义	按本次申请招股说明书签署日实际情况披露	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	根据最新情况进行更新
2	概览	新增“发行人板块定位情况”，重点论述发行人符合创业板定位的相关情况，并列示发行人选择的具体上市标准	—	根据发行人目前经营实际情况、财务数据、创业板信息披露要求新增、修改披露
		按本次申请招股说明书签署日实际情况，更新中介机构基本情况、本次发行概况、主要财务数据及财务	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	

		指标、上市标准、募集资金用途等		
3	风险因素	对风险因素进行更新、调整，披露了与公司相关的风险（客户和供应商相对集中风险、经营业绩和毛利率波动风险、劳务派遣用工风险、房屋权属存在瑕疵风险等）和与行业相关的风险（技术更新迭代风险、核心技术泄密风险等）	按前次申请招股说明书签署日实际情况，披露了政策和市场风险、经营风险、财务风险、管理风险、发行失败风险、募集资金使用风险及税收优惠风险	根据目前发行人的经营状况、宏观和行业情况并结合监管要求修改完善风险因素，同时为便于投资者快速了解发行人风险因素，对风险因素进行了归纳整理
4	发行人基本情况	1、对发行人股权结构、组织结构、参控股子公司、实际控制人控制的其他企业、股东情况、董监高及其兼职和对外投资情况、员工及其社会保障情况等内容进行更新	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	前次招股说明书签署日后，客观情况发生变化，本次申请根据发行人最新情况及创业板信息披露要求，更新相关内容
		2、发行人根据本次申请时核心技术人员情况进行更新，披露核心技术人员周喜平、杨益华、顾辉、崔加锦的相关情况	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	
		3、代持事项：发行人原股东徐喜林存在代他人持股的情形，本次申请基准日前，上述代持行为已解除，发行人在本次申请招股说明书中进行了补充披露	前次申请未披露	本次申报核查中，中介机构发现发行人存在代持事项，相关代持行为已解除，发行人根据实际情况进行了补充披露
		4、对赌事项：前次招股说明书签署日后，发行人、发行人实际控制人与股东陆续签署了对赌条款、对赌恢复条款、对赌解除条款，截至本次招股说明书签署日，该等对赌条款均已解除，本次申请对报告期内的对赌及对赌解除情况进行了披露	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	前次招股说明书签署日后，客观情况发生变化，本次申请根据发行人最新情况更新相关内容
		5、股权激励：（1）补充披露发行人股权激励及其他制度安排和执行情况；（2）基于审慎角度，本次申请对报告期外的两次股权激励（2010 年 11 月对重要员工的激励、2013 年 8 月对罗海滨的激励）补充确认了股份支付，上述补充确认不会对报告期内的经营成果造成影响	前次申请未对报告期外的两次股权激励（2010 年 11 月对重要员工的激励、2013 年 8 月对罗海滨的激励）确认股份支付	基于审慎角度对报告期外的两次股权激励补充确认股份支付费用，并根据创业板信息披露要求更新相关内容
5	业务与技术	1、披露了“采用目前经营模式的原因、影响经营模式的关键因素、经营模式和影响因素在报告期内的变化情况及未来变化趋势”、“设立以来公司主营业务演变情况”、“主营业务符合产业政策和国家经济发展战略的情况”、“报告期各期具有代表性的业务指标”等内容	-	前次招股说明书签署日后，客观情况发生变化，本次申请根据发行人最新情况及创业板信息披露要求，对业务与技术相关内容进行了增加、删减、修改
		2、披露了“公司的创新、创造、创意特征；科技创新、模式创新、业态创新和新旧产业融合情况”	-	
		3、因客观情况变化，本次申请对发行人产品类型、业务结构、客户构	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	

		成、供应商构成、核心技术、商标、专利、土地使用权等内容进行更新		
		4、发行人存在约 616 平方米房屋建筑物未取得产权证书，本次申请已在招股说明书中进行了相应披露	前次申请未披露	本次申报核查中，中介机构发现发行人存在前述房屋权属瑕疵事项，发行人根据实际情况进行了补充披露
6	财务会计信息与管理层分析	本次申请选取的可比公司为通威股份、爱旭股份、润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能、晶科科技、正泰电器、芯能科技	前次申请选取的可比公司为通威股份、隆基股份、拓日新能、芯能科技、易成新能、艾能聚、爱旭股份	基于数据可获得性、业务构成和业务规模的可比性，本次申请对选取的可比公司进行了调整
7	募集资金运用与未来发展规划	本次申请发行人对募集资金运用与未来发展规划进行了调整，本次申请拟募集资金 15.00 亿元，用于新一代 N 型高效太阳能电池（TOPCon 及异质结）项目（第一期）和补充流动资金	前次申请发行人拟募集资金 6.22 亿元，用于分布式光伏电站建设项目、年产 2,000MW TOPCon 晶体硅太阳能电池片技术改造项目、分布式光伏智能化运维项目和补充流动资金	发行人根据所处经营环境和实际经营业务开展情况，重新确定了募集资金规模及募投项目
8	公司治理与独立性	披露了报告期内关联方及关联关系、关联交易等具体情况，其中：本次申请新增关联方中，发行人除与浙江平湖农村商业银行股份有限公司存在贷款业务（实际控制人李健于 2020 年开始新任董事）外，与其他新增关联方之间不存在关联交易的情形	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	前次招股说明书签署日后，发行人 5%以上股东、董事及监事变更，董事、监事、高级管理人员及其近亲属投资、任职等客观情况发生了变化
9	其他重要事项	更新重大合同、对外担保等内容	按前次申请招股说明书签署日实际情况披露	由于报告期变化，本次申请根据发行人最新情况进行更新
10	声明	因出具主体、招股说明书披露准则变化，由本次申请涉及的主体按照最新准则要求签署	按原创业板信息披露要求签署	声明出具主体、招股说明书格式准则等发生变化，相关主体根据最新要求签署
11	附件	披露了：1、与投资者保护相关的承诺内容；2、落实投资者关系管理相关规定的安排、股利分配决策程序、股东投票机制建立情况；3、股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书制度的建立健全及运行情况说明；4、审计委员会及其他专门委员会的设置情况说明；5、募集资金具体运用情况；6、子公司、参股公司及分公司简要情况；7、申报前一年新增股东的有限合伙人基本情况；8、公司关联担保情形；9、并网装机容量 2MW 以上的屋顶租赁情况等内容	按原创业板信息披露要求披露	根据最新创业板信息披露要求进行修改、补充

综上，因报告期变化、信息披露要求变化、发行人客观情况变化、募投项目变化以及行业发展等原因，发行人两次申报材料存在一定差异，发行人已根据最新要求及情况进行信息披露。

三、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

1、查阅中国证监会出具的《关于不予核准浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票申请的决定》（证监许可〔2017〕2281 号），查阅发行人首次申报主板、第二次申报创业板的申请文件等相关资料，并访谈发行人相关人员。了解发行人前次被否和撤回原因及相关问题的整改、解决情况；

2、查阅发行人本次和前次申报的招股说明书、《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号—创业板公司招股说明书（2015 年修订）》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号—创业板公司招股说明书（2020 年修订）》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号—招股说明书》等资料，对两次申报信息披露的具体差异情况及合理性进行了分析。

（二）核查结论

经核查，保荐人、发行人律师、申报会计师认为：

1、发行人已对关联方之间借款、无真实交易背景的票据融资等情形进行了规范，本次申报报告期内发行人存在的少量关联交易，具备必要性、合理性，且价格公允，发行人已经在招股说明书中进行了充分披露；报告期内，发行人内部控制健全有效；发行人首次申报主板被否原因涉及的问题已经得到规范、整改；

2、发行人第二次申报创业板撤回的主要原因系发行人进行产品转换，报废多晶小尺寸产线相关设备，导致发行人预计 2020 年度财务指标将不再符合创业板发行上市条件。目前发行人已经完成了全部产线向 210mm 大尺寸产品的转换，均为符合市场需求的先进产能，产品市场需求旺盛，发行人盈利能力良好，第

二次申报创业板的撤回原因已经得到了解决；

3、因报告期变化、信息披露要求变化、发行人客观情况变化、募投项目变化以及行业发展等原因，发行人两次申报材料存在一定差异，发行人已根据最新要求及情况进行信息披露。

问题 4、关于预计市值

申报材料显示，发行人本次上市拟选择《深圳证券交易所创业板股票上市规则（2023 年修订）》第 2.1.2 条第（二）项规定的上市标准“预计市值不低于 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于 1 亿元”。

请发行人说明预计市值以及预计市值的计算过程，参数选取的依据，预计市值测算是否谨慎、合理，采用的估值方法与所处行业通用估值方法是否一致，并就预计市值可能未达到 10 亿元导致发行失败进行风险揭示。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、预计市值以及预计市值的计算过程，参数选取的依据，预计市值测算是否谨慎、合理，采用的估值方法与所处行业通用估值方法是否一致

（一）预计市值以及预计市值的计算过程，参数选取的依据

发行人采用相对估值法中的市盈率（P/E）估值法对预计市值进行评估计算，其中市盈率（P/E）主要参考同行业 A 股可比上市公司市盈率（P/E）综合确定。发行人需要获取的参数包括：1、发行人 2022 年度净利润；2、可比公司确定的市盈率（P/E）区间。具体参数选取依据情况如下：

1、发行人 2022 年度净利润

发行人 2022 年度净利润选取 2022 年度归属于母公司股东的净利润扣除非经常性损益前后孰低值。根据申报会计师出具的《审计报告》（信会师报字〔2023〕第 ZF10891 号），发行人 2022 年度归属于母股东的净利润为 19,194.31 万元，扣除非经常损益后归属于母股东的净利润为 18,025.85 万元，故以上述二者较低值 18,025.85 万元作为发行人 2022 年度净利润。

2、可比公司确定的市盈率（P/E）区间

发行人主营业务为太阳能电池片的研发、生产与销售，以及分布式光伏电站的投资运营、开发建设及服务，结合发行人主营业务及主要产品情况，发行人选取的同行业 A 股可比上市公司包括通威股份、爱旭股份、钧达股份、易成新能、晶科科技、正泰电器及芯能科技。

上述同行业 A 股可比上市公司主营业务情况如下：

序号	可比公司	证券代码	主营业务
1	通威股份	600438.SH	水产饲料、畜禽饲料等的研究、生产和销售及多晶硅、太阳能电池的研发、生产、销售
2	爱旭股份	600732.SH	从事晶硅太阳能电池的研究、制造、销售和售后服务
3	钧达股份	002865.SZ	从事光伏电池的研发、生产和销售
4	易成新能	300080.SZ	太阳能多晶硅片切割刃料与半导体线切割刃料的生产、废砂浆的回收再利用、金刚线的生产与销售、太阳能电站建设、负极材料生产等业务、电池片的生产与销售、光伏电站运营
5	晶科科技	601778.SH	光伏电站运营、光伏电站转让和光伏电站 EPC 等,涉及太阳能光伏电站的开发、投资、建设、运营和管理、转让等环节,以及光伏电站 EPC 工程总承包、电站运营综合服务解决方案等
6	正泰电器	601877.SH	低压电器和太阳能光伏产业的研发生产和销售
7	芯能科技	603105.SH	光伏产品和太阳能光伏项目开发及服务

由上表，发行人同行业 A 股可比上市公司均主要从事太阳能电池片或光伏电站业务，尽管发行人与可比公司在业务结构、产品类型、经营规模等方面存在一定差异，但整体仍具备较高的可比性。

截至 2023 年 12 月 31 日，上述同行业 A 股可比上市公司市盈率（P/E）情况如下：

单位：倍

序号	证券代码	公司简称	市盈率（扣除非经常性损益 TTM）
1	600438.SH	通威股份	5.58
2	600732.SH	爱旭股份	11.82
3	002865.SZ	钧达股份	9.42
4	300080.SZ	易成新能	28.38
5	601778.SH	晶科科技	43.71
6	601877.SH	正泰电器	12.85

序号	证券代码	公司简称	市盈率（扣除非经常性损益 TTM）
7	603105.SH	芯能科技	28.18
平均值			**19.99**
剔除最高及最低值后平均值			**18.13**

注 1：数据来源于 iFind；
注 2：通威股份市盈率与其他公司存在较大差异，主要系其主营业务中除太阳能电池片业务外，还包括一定规模的农业及高纯晶硅等业务所致。

由上表，发行人同行业 A 股可比上市公司截至 2023 年 12 月 31 日收盘的市盈率（P/E）区间为 5.58 倍至 43.71 倍，平均值为 19.99 倍。在剔除最高及最低值后，市盈率（P/E）区间为 9.42 倍至 28.38 倍，平均值为 18.13 倍。

3、发行人预计市值的计算

目前，发行人已形成太阳能电池片及分布式光伏电站的双轮业务驱动格局。考虑到业务布局、财务核算等因素，在未明确核算太阳能电池片业务及分布式光伏电站业务相关净利润的情况下，以不考虑分业务板块及考虑分业务板块的两种方式分别对发行人预计市值进行计算，具体如下：

项目		净利润（万元）	市盈率区间（PE）	预计市值区间（亿元）	预计整体估值区间（亿元）
不考虑分业务板块估值		18,025.85	9.42-28.38	16.98-51.16	**16.98-51.16**
考虑分业务板块估值	太阳能电池片业务估值	10,508.18	9.42-28.38	9.90-29.82	**19.56-51.01**
	分布式光伏电站业务估值	7,517.67	12.85-28.18	9.66-21.18	

注 1：发行人分布式光伏电站业务与芯能科技可比性相对较高，故参考芯能科技 2022 年度 28.82%的扣非净利率，假设发行人该部分业务净利率为 25.00%，并结合发行人对应业务收入模拟测算该部分业务净利润；
注 2：上表市盈率已剔除可比公司中的极值。

因此：（1）如不考虑业务板块，以发行人 2022 年整体净利润为测算基础，结合可比公司确定的市盈率（P/E）区间，发行人预计市值区间为 16.98 亿元至 51.16 亿元；（2）如考虑分业务板块，以估计的发行人分业务板块 2022 年净利润为测算基础，并结合不同业务板块的可比公司确定的市盈率（P/E）区间，发行人预计市值区间为 19.56 亿元至 51.01 亿元。在上述两种情况下，发行人预计市值均不低于 10 亿元。

（二）预计市值测算是否谨慎、合理，采用的估值方法与所处行业通用估值方法是否一致

1、发行人预计市值测算谨慎、合理

发行人选用的估值方法为相对估值法中的市盈率（P/E）估值法：（1）行业内存在数家已经上市的可比公司，可以充分获取可比公司的经营和财务数据，故可比公司的估值具有较大的参考性；（2）选用该估值方法符合公司所处行业特点及公司实际情况，根据国家统计局发布的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），发行人属于“C3825 光伏设备及元器件制造”行业，发行人及该行业的多数上市公司 2022 年度均已实现盈利，市盈率（P/E）具备计算基础，且市盈率（P/E）作为估值指标能反映企业的经营水平和成长潜力，能够较为合理的衡量企业价值。因此，发行人选用的估值方法具备谨慎性、合理性。

发行人在相对估值法中的市盈率（P/E）估值法的参数选取过程中：（1）选取的净利润参数为 2022 年度归属于母公司股东的净利润在扣除非经常性损益前后孰低值；（2）选取的市盈率（P/E）参数为可比公司市盈率剔除最高及最低值后确定的区间，上述参数选择既综合考虑了可比性较强的可比上市公司市盈率，又基于谨慎性原则对其中的最高及最低值进行了剔除。因此，发行人在相对估值法下选取的参数具备谨慎性、合理性。

综上，发行人选用的估值方法及在估值方法下选取的参数具备谨慎性、合理性，发行人预计市值测算谨慎、合理。

2、发行人采用的估值方法与所处行业通用估值方法一致

发行人属于“C3825 光伏设备及元器件制造”行业，该行业内多数上市公司能够实现盈利，具备相对较为稳定的经营水平，行业内通常使用相对估值法中的市盈率（P/E）估值法，发行人本次采用的估值方法与所处行业通用估值方法一致。

二、预计市值可能未达到 10 亿元导致发行失败的风险揭示

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、（十五）预计市值可能未达到 10 亿元导致发行失败风险”中补充披露如下：

“公司选择的具体上市标准为‘预计市值不低于 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于 1 亿元’。公司的预计市值建立在报告期内已经实现的业绩情况及公开市场投资者对于同行业可比公司估值水平基础上。若公司经营业绩出现不利变化，或同行业可比公司估值水平出现较大变动，可能导致公司发行后市值无法满足《深圳证券交易所创业板股票上市规则》2.1.2 规定的第二套上市标准中‘预计市值不低于人民币 10 亿元’的要求从而导致发行失败的风险。”

三、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了下列核查程序：

1、查阅发行人同行业可比公司的定期报告、招股说明书、行业研究报告等公开资料，了解相关公司主营业务情况、产品结构、利润水平等情况；

2、了解行业常用的估值方法及估值指标，分析发行人市值测算的谨慎性、合理性及选用的估值方法与所处行业通用估值方法是否一致；

3、查阅申报会计师出具的《审计报告》（信会师报字〔2023〕第 ZF10891 号），获取同行业可比公司相关参数数据，并对预计市值计算进行复核；

4、获取发行人出具的关于上市标准选择的说明。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人采用相对估值法中的市盈率（P/E）估值法对预计市值进行计算，以 2022 年度净利润及同行业可比 A 股上市公司市盈率（P/E）为计算参数，发行人预计市值不低于 10 亿元；发行人预计市值测算谨慎、合理，采用的估值方法与所处行业通用估值方法一致；

2、发行人已就预计市值可能未达到 10 亿元导致发行失败的风险在招股说明书中进行了风险揭示。

问题 5、关于历史沿革

申报材料显示：

（1）2013 年 8 月，发行人实际控制人之一张维鸣将其持有的 150 万股股份以 1 元/股的价格转让予罗海滨；罗海滨系南京水利科学研究院技术干部，公司聘请的外部技术顾问，目前持有发行人 0.66%的股权。

（2）2015 年 6 月，发行人股东上海融鼎将其持有的 200 万股股份转予徐喜林。其中，徐喜林持有公司的 100 万股份系代持，实际出资人为陈祥方、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健。2021 年 8 月，周连根因股权代持纠纷起诉徐喜林。2022 年 12 月，徐喜林与上述六人解除股权代持关系。2023 年 3 月，徐喜林、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健等将各所持公司股份全部转让。

（3）2019 年 7 月，公司回购浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金、朱奕等 17 位股东合计持有的公司 103.82 万股股份以实施股权激励，回购价格为 12.11 元/股，低于 2018 年 9 月增资价格 17 元/股。同月，公司将回购股份授予方琦、吴永良、钟之宝，授予价格为 8.18 元/股。但申报材料未说明股份支付的会计处理方式、是否存在等待期以及对报告期内财务数据的影响。

（4）发行人在申报前 12 个月内新增了永康御道、翁天波、叶金攀、安徽十月、陕西启鲲、天津金鲲、杭州远宁、朱冬伟、赵浩 9 名股东，入股价格为 17 元/股。但申报材料未说明上述股东的入股背景及入股价格的公允性。

（5）2021 年 11 月至 12 月，杭州智周、舟山青云以 12.11 元/股的价格将股份转让予实控人家族，转让价格低于最近一次股权转让价格 17 元/股。

请发行人说明：

（1）罗海滨是否为党政领导干部，其入股和兼职发行人是否符合相关法律法规及其任职单位的规定；入股的背景，其为公司提供的具体服务与其股权增值收益的匹配性。

（2）上述股权代持形成原因及真实性，实际出资来源及合法合规性，实际出资人是否为适格股东，是否存在规避法律法规规定的情形；股权代持是否已彻底清理，周连根起诉徐喜林的原因，上述股东于本次申报前退出的原因及合

理性；发行人股权结构是否仍存在其他代持等股权权属不清晰或存争议的情形。

（3）上述回购价格的确定依据及其合理性；股份支付是否隐含等待期，如是，请说明相关会计处理是否符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定以及对报告期内财务数据的影响。

（4）申报前 12 个月内新增股东的入股背景，是否与发行人其他股东、董监高、客户或供应商及其关联方存在关联关系、业务、资金往来；上述股东的入股资金来源、入股价格公允性，是否存在利益输送情形。

（5）杭州智周、舟山青云等股东的股权转让价格明显低于最近一次股权转让交易价格的原因及合理性。

请保荐人、发行人律师、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、罗海滨是否为党政领导干部，其入股和兼职发行人是否符合相关法律法规及其任职单位的规定；入股的背景，其为公司提供的具体服务与其股权增值收益的匹配性

（一）罗海滨是否为党政领导干部，其入股和兼职发行人是否符合相关法律法规及其任职单位的规定

1、罗海滨不属于党政领导干部

根据《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》（中组发〔2013〕18 号）、《执行中组发〔2013〕18 号文件有关问题的答复意见》，党政领导干部包括所有公务员和参照公务员法管理人员中担任领导职务及非领导职务的人员；其他领导干部包括国有企业、国有金融企业等单位及其内设机构和子公司的领导人员，以及未列入参照公务员法管理的事业单位及其内设机构的领导人员。

罗海滨为南京水利科学研究院（以下简称“水科院”）在职事业编制人员。水科院系非营利性科研机构性质事业单位，不具有公共事务管理职能，不属于参公管理的事业单位，罗海滨作为水科院在编人员不属于需要参照公务员法管

理的人员。根据水科院官网公示的领导人员名单，罗海滨亦不在领导人员行列中，不属于非参公管理的事业单位的领导人员。

经实地走访水科院，并与水科院人事主管进行当面访谈核实，水科院不属于参公管理事业单位，罗海滨亦不属于需要参公管理的人员，其不属于该单位及下属企业的领导人员，不在党政领导干部行列。

综上，罗海滨不属于公务员或参公管理的人员，亦未在非参公管理的事业单位或国有企业担任领导职务，不属于《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》等相关规定定义的“党政领导干部”范畴。

2、罗海滨入股和兼职发行人符合相关法律法规及其任职单位的规定

根据罗海滨出具的说明，罗海滨在水科院及下属单位未担任任何行政管理职务，且工作任务并不繁重，其系在未违反法律法规、单位各项规章制度及规定，并完成原单位安排的工作任务的前提下，于发行人处兼职。

根据《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》《事业单位工作人员处分暂行规定》《国有企业领导人员廉洁从业若干规定》等相关规定，在不违反国家规定的前提下，未担任党政领导干部的非参公事业编制人员的对外兼职及投资行为无明确禁止性规定；同时，《事业单位人事管理条例》规定，县级以上地方各级事业单位人事综合管理部门负责本辖区事业单位人事综合管理工作。事业单位主管部门具体负责所属事业单位人事管理工作，事业单位工作人员可以按照国家有关规定进行交流。因此，相关法律法规并未禁止不担任党政领导干部的非参公事业编制人员的对外兼职及投资行为，其主要由所在单位进行自律监管。

根据水科院人事主管确认，该单位知悉罗海滨在发行人处的投资及兼职顾问行为，罗海滨在职期间未有违反该单位及其下属机构规章、制度的情况。

综上，罗海滨具有事业单位编制人员身份不影响其在发行人处的投资和兼职顾问行为，其在发行人处投资和兼职符合相关法律法规及其任职单位的规定。

（二）罗海滨入股的背景，及其为公司提供的具体服务与其股权增值收益的匹配性

1、罗海滨入股背景

罗海滨具有管理学及法律专业背景，先后取得政府机关颁发的企业管理顾问、企业法律顾问资格证书，在企业运营管理、人力资源管理、生产管理、营销管理、企业文化等方面拥有较为丰富的经验。

罗海滨与实际控制人家族相识近 20 年，2008 年，发行人实际控制人家族及李健计划进入光伏行业，便聘请罗海滨作为顾问，在产业研究、方向选择及产业调研等方面给予指导。同时，在发行人设立初期，罗海滨在发行人的法人治理结构设立、组织架构搭建、人才招聘储备、管理架构设计、企业内控及管理体系建立等方面提供了专业顾问服务并指导了具体实施。

考虑到罗海滨在发行人筹备、设立阶段的贡献，以及其在发行人后续运营过程中在内部管理、人才培训及储备等方面的持续作用，张维鸣于 2013 年 8 月将 150 万股股份以 1 元/股的价格转予罗海滨。发行人已针对本次股权转让确认股份支付 1,667.25 万元。2016 年 2 月，罗海滨以协议转让的方式对外转让了 35.00 万股股份。截至本回复出具日，罗海滨持有发行人 115.00 万股股份，持股比例为 0.66%。

自设立以来，除罗海滨外，发行人对参与发行人生产经营并做出重要贡献的员工分批次进行了激励。2010 年，发行人 27 名重要员工以 1 元/股的价格认购了发行人 195.63 万股股份；此外，2015-2019 年期间，发行人还对其他核心员工实施了股权激励。

综上，发行人实际控制人基于罗海滨对发行人生产经营的贡献，向其转让发行人股份作为股权激励，具备合理性。

2、罗海滨提供的具体服务与其股权增值收益的匹配性

发行人设立前，罗海滨通过了解行业政策资讯和开展内外部调研，在产业研究、方向选择及产业调研等方面为发行人实际控制人家族进入光伏行业提供了指导。

发行人设立后，罗海滨为发行人提供的具体顾问服务主要体现在以下方面：

（1）发行人经营管理体系构建方面的贡献：发行人设立初期，罗海滨在发行人的法人治理结构设立、组织架构搭建、人才招聘储备、管理架构设计、企业内控及管理体系建立等方面提供了专业顾问服务并指导了具体实施，如在内部控制方面，罗海滨会同发行人各分管领导，指导制定了发行人经营管理的各项制度、流程、表单，指导设计并制定了符合发行人特点的各项内控流程及审批单据；随着发行人的发展，罗海滨亦对发行人发展战略、管理运营及各功能模块（如：营销管理、生产运作、人力资源、质量保障、工艺研发等）的完善运行和调整优化，持续提供了顾问服务；

（2）发行人日常运营方面的贡献：罗海滨根据发行人需求及顾问协议约定，以 1-2 周一次的频率前往发行人生产经营场所办公，对发行人的日常运营、内控实施等进行监督，并及时与发行人分管负责人、高层领导沟通，对发行人的组织架构、制度、流程、表单的优化持续提供顾问服务，并对偶发性及临时性的管理需求给出咨询性意见，不定期对发行人的管理层员工进行辅导和培训；

（3）发行人融资方面的贡献：基于产业发展、扩大生产经营等目的，发行人设立以来引入了较多投资者，罗海滨在投资人引入、定价协商、协议审核、投后沟通等方面提供了服务，在投前、中、后阶段均有较多的工作参与。

综上，罗海滨作为发行人的长期顾问，参与了发行人的筹备、设立、发展等多个阶段，持续陪同发行人成长，对发行人的多项管理运营工作做出了重要贡献，受到发行人管理层及股东的认可与信任，其为发行人提供的服务与其股权增值收益匹配。

二、上述股权代持形成原因及真实性，实际出资来源及合法合规性，实际出资人是否为适格股东，是否存在规避法律法规规定的情形；股权代持是否已彻底清理，周连根起诉徐喜林的原因，上述股东于本次申报前退出的原因及合理性；发行人股权结构是否仍存在其他代持等股权权属不清晰或存争议的情形

（一）上述股权代持形成原因及真实性，实际出资来源及合法合规性，实际出资人是否为适格股东，是否存在规避法律法规规定的情形

2015 年 6 月，发行人股东上海融鼎拟转让持有的 200 万股发行人股份，徐

喜林有意受让但存在一定资金缺口，徐喜林的朋友陈祥方、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健 6 人获悉该事项后，表示愿意出资，并基于便利性等因素，统一由徐喜林出面受让发行人股份。

2015 年 6 月 19 日，上海融鼎与徐喜林签订《股份转让协议》，约定上海融鼎将其持有的发行人股份 200.00 万股以 12.115 元/股的价格转予徐喜林，转让总价款为 2,423.00 万元。

2015 年 7-8 月，陈祥方、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健 6 人分别与徐喜林签订《股份代持协议》，前述 6 人分别委托徐喜林代持 20.00 万股、25.00 万股、20.00 万股、15.00 万股、10.00 万股和 10.00 万股发行人股份，并同意徐喜林代为行使代持股份对应的表决权等股东权利。

2015 年 8 月 21 日，徐喜林向上海融鼎支付股权转让价款 2,423.00 万元，其中：1,211.50 万元系徐喜林出资，其余 1,211.50 万元系陈祥方等 6 位被代持方实际出资。

徐喜林及陈祥方等 6 位被代持方均为浙江平湖人并在当地经商，均具备法律、法规规定的股东资格，该等人员的基本情况及出资来源情况如下：

序号	实际出资人	基本情况	实际受让股份数量（万股）	支付股份转让价款（万元）	资金来源	是否为适格股东
1	徐喜林	男，浙江平湖人，平湖市成功机械有限公司董事长	100.00	1,211.50	自有资金及家庭储蓄	是
2	陈祥方	男，浙江平湖人，嘉兴兴发箱包有限公司实际控制人	20.00	242.30	自有资金及家庭储蓄	是
3	周连根	男，浙江平湖人，嘉兴晨人一信仪表有限公司董事长、总经理	25.00	302.88	自有资金及家庭储蓄	是
4	马向东	男，浙江平湖人，自由职业者，主要从事土木工程相关的工作	20.00	242.30	自有资金及家庭储蓄	是
5	周斌	男，浙江平湖人，平湖市穗轮彩印有限公司执行董事、总经理	15.00	181.73	自有资金及家庭储蓄	是
6	孙凤	女，浙江平湖人，平湖市纵贯机械有限公司执行董事、总经理	10.00	121.15	自有资金及家庭储蓄	是
7	张健	男，浙江平湖人，平湖市骄阳新能源科技有限公司执行董事、总经理	10.00	121.15	自有资金及家庭储蓄	是

序号	实际出资人	基本情况	实际受让股份数量（万股）	支付股份转让价款（万元）	资金来源	是否为适格股东
合计			**200.00**	**2,423.00**	-	-

综上，上述股权代持形成原因具有合理性，股权代持形成过程真实，实际出资来源均系自有资金及家庭储蓄，合法合规，实际出资人均为适格股东，不存在通过代持规避法律法规规定的情况。

（二）股权代持是否已彻底清理，周连根起诉徐喜林的原因，上述股东于本次申报前退出的原因及合理性

1、股权代持行为已彻底清理

2022 年 12 月 15 日，陈祥方等 6 人分别与徐喜林签订《股份代持解除及股份还原协议》，确认截至该协议签署日，陈祥方、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健分别委托徐喜林代为持有发行人股份 20.00 万股、25.00 万股、20.00 万股、15.00 万股、10.00 万股和 10.00 万股；各方一致同意解除代持关系，陈祥方、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健 6 人登记为发行人的显名股东。

2023 年 3 月，除陈祥方以外，徐喜林及其他 5 位被代持方将各自持有的全部发行人股份分别转让给杭州远宁、天津金鲲，具体情况如下：

转让方	受让方	转让股数（万股）	交易对价（万元）	转让价格（元/股）
徐喜林	杭州远宁	100.00	1,700.00	17.00
周连根	天津金鲲	25.00	425.00	17.00
马向东		20.00	340.00	17.00
周斌		15.00	255.00	17.00
孙凤		10.00	170.00	17.00
张健		10.00	170.00	17.00

2023 年 3 月，徐喜林及陈祥方等 6 名被代持方均确认：（1）6 人的股权代持情况已全部清理，且无新增股权代持安排；（2）代持还原后，陈祥方持有的发行人股份权属清晰，不存在任何潜在的或正在进行的股份权属纠纷或争议；马向东等其他 5 人已将持有的发行人股份全部转出，股份转让过程真实、合法，股权转让过程不存在纠纷或争议。

综上，发行人上述股权代持行为已彻底清理。

2、周连根起诉徐喜林的原因

周连根与徐喜林于 2021 年 6 月发生诉讼纠纷，但该诉讼案件不涉及对代持关系真实性、发行人股份权属的争议，主要系基于隐名股东对显名股东表决权行使而产生的争议，具体如下：

（1）2021 年 6 月，周连根向平湖市人民法院提起诉讼，要求李金喜、李健、张维鸣对其实际持有的 25 万股发行人股份履行收购义务，徐喜林共同承担连带收购责任及赔偿责任。周连根认为：发行人于 2017 年 12 月召开股东大会并审议通过《关于申请公司股票在全国中小企业股份转让系统终止挂牌的议案》，同时发行人实际控制人承诺回购对退市有异议的股东所持的发行人股份，该等承诺有效期截止时限为 2017 年 12 月 29 日，徐喜林作为显名股东，在审议相关议案时，未提出异议，徐喜林的表决行为侵害了其权益。

（2）2021 年 8 月 13 日，平湖市人民法院对上述案件进行了审理，平湖市人民法院认为：① 周连根未在回购承诺有效期内提出回购要求；② 无有效证据证明鸿禧能源或李金喜、李健、张维鸣知晓周连根为鸿禧能源实际投资人；③ 周连根并非鸿禧能源在册股东，其无权直接向李金喜、李健、张维鸣主张回购股份；④ 徐喜林作为显名股东，在审议终止挂牌事项时未提出异议，李金喜、李健、张维鸣无义务收购其名下股份；⑤ 徐喜林与周连根的代持行为系无偿委托关系，无证据表明徐喜林存在故意或重大过失的情况，亦无证据表明周连根受到损失。据此，平湖市人民法院判决驳回周连根的全部诉讼请求，该判决为最终生效判决。

截至目前，上述争议案件已完结，与争议相关的股东徐喜林、周连根均已不再持有发行人的股份。同时，就代持事项，包含周连根在内的全部被代持方（孙凤、张健、周连根、马向东、周斌、陈祥方）均已出具确认函：“就代持期间，徐喜林作为显名股东参与鸿禧能源的股东表决行为，本人无权向鸿禧能源提出异议，且本人确认，截至本确认函出具日，本人对徐喜林代持期间行使股东决策权等行为无异议，本人与徐喜林、鸿禧能源、鸿禧能源董事、监事、高级管理人员不存在未决纠纷及争议。”

除上述历史诉讼纠纷事项外，发行人股东之间不存在因代持产生的其他诉讼及纠纷情况。发行人现有股东均为真实持股，不存在代持情况，不存在纠纷及潜在纠纷。

3、徐喜林等 6 人于本次申报前退出的原因及合理性

徐喜林、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健于 2015 年 6 月以 12.115 元/股的价格取得发行人股份，持股时间较长。直至 2022 年下半年，发行人再次启动 IPO 申报计划并告知股东，徐喜林、周连根、马向东、周斌、孙凤、张健 6 人因自身存在资金需求，拟转让持有的发行人股份回笼资金，与此同时，天津金鲲、杭州远宁等投资人看好发行人的发展前景，愿意以 17.00 元/股的价格承接发行人股份，各方协商后，于 2023 年 3 月签署《股权转让协议》并完成股份交割。因此，徐喜林等 6 人于本次申报前退出具有合理性。

（三）发行人股权结构是否仍存在其他代持等股权权属不清晰或存争议的情形

《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》规定：“保荐机构、证券服务机构等中介机构应当勤勉尽责，依照本指引要求对发行人披露的股东信息进行核查。中介机构发表核查意见不能简单以相关机构或者个人承诺作为依据，应当全面深入核查包括但不限于股东入股协议、交易对价、资金来源、支付方式等客观证据，保证所出具的文件真实、准确、完整。”

保荐人、发行人律师、申报会计师已依据《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》等相关规定，对发行人全体股东进行了访谈，获取并审阅了发行人全体现任股东出具的《持股真实性承诺函》、股东取得股份时的书面协议、银行回单等对价支付凭证、发行人出具的声明以及工商主管部门出具的发行人股份不存在质押的书面证明文件等资料。截至本回复出具日，发行人股权清晰，不存在未披露的其他代持安排或股权权属不清晰或存争议的情形。

三、上述回购价格的确定依据及其合理性；股份支付是否隐含等待期，如是，请说明相关会计处理是否符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定以及对报告期内财务数据的影响

（一）发行人自浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金等 17 位股东回购股份价格的确定依据及其合理性

2011 年 4 月，光大金控创业投资有限公司（以下简称“光大金控”）通过增资入股的方式成为发行人股东，增资价格为 12.115 元/股，增资完成后持有发行人 400.00 万股股份；2015 年 6 月，光大金控将持有的发行人 150.00 万股、50.00 万股和 50.00 万股股份分别转予上海乐洋、平湖三兴和平湖新强，本次转让完成后，光大金控持有发行人 150.00 万股股份；2019 年，因营业期限届满，光大金控在经其股东会、清算组会议审议后停止营业并进行清算，光大金控将其持有的发行人 150.00 万股股份按照其股东的出资比例进行分配，分配完成后，浙江嘉远实业发展有限公司（以下简称“浙江嘉远”）、浙江钱盛控股集团有限公司（以下简称“浙江钱盛”）、上海浩金投资管理有限公司（以下简称“上海浩金”）等 17 名股东直接持有发行人 103.82 万股股份，光大资管、安徽天宇、杭州璟江 3 名股东直接持有发行人 46.18 万股股份。

2019 年，浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金等 17 名股东因资金需要拟转让持有的发行人股份，在未能找到其他意向受让方的背景下，发行人基于对重要员工股权激励的需要，决定回购前述 17 名股东持有的发行人股份。

2019 年 7 月，发行人管理层经与上述 17 名股东协商，以光大金控 2011 年增资入股时的价格 12.115 元/股回购了该等股东持有的发行人 103.82 万股股份，本次回购价格具有合理的定价依据。

2019 年 7 月，发行人召开 2019 年第三次临时股东大会，审议通过了《关于回购股份以实施股权激励计划的议案》《关于公司 2019 年度股权激励方案的议案》，同意发行人回购浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金等 17 名股东合计持有的 103.82 万股发行人股份以实施股权激励。本次回购及实施股权激励符合发行人经营策略，有利于发行人长远发展，有关事项已经过发行人全体股东一致同意，此次回购价格合理，未损害其他股东的利益。

（二）发行人向方琦、吴永良、钟之宝授予股份是否隐含等待期，相关会计处理是否符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定以及对报告期内财务数据的影响

1、发行人向方琦、吴永良、钟之宝授予股份未隐含等待期

根据发行人与方琦、吴永良、钟之宝（以下简称“激励对象”）签署的《2019 年激励股份认购协议书》（以下简称“《激励协议》”），该等协议就激励对象资格确认、离职后的激励股份安排以及激励股份的转让限制等事项进行了约定，具体如下：

（1）经发行人董事会评定，确认方琦、吴永良、钟之宝具备获授激励股份的资格，三人一次性获授激励股份。发行人与激励对象签署协议后，协议生效，协议生效日即视为股权交割日；

（2）如果激励对象因辞职、退休、发行人裁员、劳动合同期满等致使双方劳动关系不再存续的原因，已授予的股份继续有效；

（3）在公司实现 A 股首次公开发行股票并上市前，激励对象不得转让本次股权激励中被授予的股份。但经公司实际控制人李健、李金喜及张维鸣书面同意，激励对象可将本次股权激励中被授予的股份转让给公司三位实际控制人指定的对象，转让价格应为：激励对象取得被授予股份而支付的转让价款本金加上以同期银行定期存款利率计算的利息；在公司实现 A 股 IPO 后，激励对象对本次股权激励中被授予的股份之转让，应符合《公司法》《证券法》等法律法规、招股说明书载明的承诺、公司章程，遵守股份锁定期等限制性规定。

自与发行人签署《激励协议》后，被激励对象方琦、吴永良、钟之宝在协议约定的期限内完成了认购款的缴纳。根据《激励协议》及发行人董事会决议，被激励对象取得相关被激励股权并无服务期限、业绩指标等条件，被激励对象自相关决议通过及被激励对象签署相关协议并缴纳款项之日起，便取得了相关激励股权的所有权。而协议中约定的“上市前不得转让”仅系对激励对象转让股份的限制，并不影响其继续持有股份，不构成股份支付中的“服务期或等待期”，激励对象与发行人劳动关系不再存续后，仍可继续持有发行人股份；协议中约定的“激励对象可将本次股权激励中被授予的股份转让给公司三位实际

控制人指定的对象”，仅系对激励对象的回售选择权的约定，并非强制要求激励对象进行回售，不构成《监管规则适用指引—发行类第 5 号》中提及的“实质性的等待期”；从激励对象离职后的股份变动情况看，方琦于 2021 年 11 月（授予日后）自发行人处离职，截至目前，方琦仍持有通过本次股权激励取得的 91.82 万股，发行人及发行人实际控制人并未要求方琦回售前述股份，激励对象离职后的股份处理与《激励协议》的约定一致。

因此，发行人向方琦、吴永良、钟之宝授予股份未包含服务期或等待期，亦未涉及隐含等待期。

2、相关会计处理是否符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定以及对报告期内财务数据的影响

（1）《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定

《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”规定：

“股份立即授予或转让完成且没有明确约定等待期等限制条件的，股份支付费用原则上应一次性计入发生当期，并作为偶发事项计入非经常损益；设定等待期的股份支付，股份支付费用应采用恰当方法在等待期内分摊，并计入经常性损益。

发行人应结合股权激励方案及相关决议、入股协议、服务合同、发行人回购权的期限、回购价格等有关等待期的约定及实际执行情况，综合判断是否构成隐含的可行权条件，即职工是否必须完成一段时间的服务或完成相关业绩方可真正获得股权激励对应的经济利益。

发行人在股权激励方案中没有明确约定等待期，但约定一旦离职或存在其他情形（如职工考核不达标等非市场业绩条件），发行人、实际控制人或其指定人员有权回购其所持股份或在职工持股平台所持有财产份额的，应考虑此类条款或实际执行情况是否构成实质性的等待期。”

（2）发行人的会计处理是否符合规定及对报告期财务数据的影响

发行人对方琦、吴永良、钟之宝股权激励情况如下：

激励对象	股权激励时间	授予股份数量（万股）	授予价格（元/股）	激励股份每股公允价值（元/股）	确认股份支付金额（万元）	发行人会计处理
方琦	2019 年 7 月	91.82	8.18	12.115（注）	361.29	股份支付费用一次性计入发生当期
吴永良		6.00			23.61	
钟之宝		6.00			23.61	
合计	-	**103.82**	-	-	**408.51**	

注：本次股权激励以 2019 年 7 月份发行人回购股份的 12.115 元/股作为公允价值。

基于前述分析，发行人与激励对象签署的《激励协议》中未约定服务期或等待期，亦未涉及隐含等待期，属于“股份立即授予或转让完成且没有明确约定等待期等限制条件”的情形。因此发行人将本次激励的股份支付费用一次性计入发生当期，增加 2019 年度的管理费用 408.51 万元，资本公积 408.51 万元，未对报告期内财务数据产生影响，发行人的会计处理符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的相关规定。

四、申报前 12 个月内新增股东的入股背景，是否与发行人其他股东、董监高、客户或供应商及其关联方存在关联关系、业务、资金往来；上述股东的入股资金来源、入股价格公允性，是否存在利益输送情形

2022 年以来，发行人 210mm 电池片产能逐步释放，市场上大尺寸电池片需求旺盛，发行人太阳能电池片业务收入增长显著，同时电站业务盈利能力稳定，发行人整体盈利状况显著提升。在此背景下，陕西启鲲等 9 位投资人看好发行人的发展前景而入股发行人，具体情况如下：

序号	新增股东/受让方	转让方	入股协议签署时间	投资金额（万元）	入股数量（万股）	入股价格（元/股）	入股资金来源
1	陕西启鲲	泉石投资、庞文龙、李健	2022 年 7 月	1,989.00	117.00	17.00	自有资金
2	永康御道	华气能源	2022 年 7 月	3,060.00	180.00	17.00	自有资金
3	安徽十月	中泰创投、李健	2022 年 9 月	1,972.00	116.00	17.00	自有资金
4	翁天波	华气能源	2022 年 9 月	3,026.00	178.00	17.00	自有资金
5	叶金攀	华气能源	2022 年 9 月	2,006.00	118.00	17.00	自有资金
6	天津金鲲	周连根、马向东、周斌、孙	2023 年 3 月	1,360.00	80.00	17.00	自有资金

序号	新增股东/受让方	转让方	入股协议签署时间	投资金额（万元）	入股数量（万股）	入股价格（元/股）	入股资金来源
		凤、张健					
7	杭州远宁	徐喜林、平湖三兴、平湖新强	2023 年 3 月	2,788.00	164.00	17.00	自有资金
8	朱冬伟	平湖新强	2023 年 3 月	510.00	30.00	17.00	自有资金
9	赵浩	平湖新强	2023 年 3 月	102.00	6.00	17.00	自有资金

注：2022 年 7-9 月，为支付股权补偿款，李健向陕西启鲲、安徽十月合计转让的股份数量为 70.00 万股，对应股权转让款为 1,190.00 万元，收到上述股权转让款后，全部用于支付对中泰创投、泉石投资、庞文龙的股权补偿款及相关股权转让税费。

上述新增股东均系通过受让股份方式成为发行人股东，其中：2022 年 7-9 月，陕西启鲲、永康御道、安徽十月、翁天波、叶金攀等系受让中泰创投、庞文龙、泉石投资、华气能源、李健等持有的股份；2023 年 3 月，天津金鲲、杭州远宁、朱冬伟、赵浩等系受让平湖三兴、平湖新强以及徐喜林等持有的股份。该等新增股东均为专业投资机构或投资人，入股资金来源均系其自有资金，入股价格系股权转让双方在综合考虑历史外部股东入股价格、入股时点发行人经营状况等因素的基础上协商确定，交易作价公允。申报前 12 个月内新增股东的入股价格为 17.00 元/股，对应发行人估值为 29.73 亿元，按照发行人 2022 年度扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润测算，相关交易价格对应的市盈率为 16.49 倍，而截至 2022 年末，发行人同行业可比公司平均市盈率为 30.31 倍，市盈率的中位数为 21.00 倍，相关交易价格对应的市盈率合理。综上，申报前 12 个月内新增股东受让公司股权的价格具有合理性，不存在利益输送的情形。

保荐人、发行人律师、申报会计师依照《关于股东信息核查中“最终持有人”的理解与适用》《关于进一步规范股东穿透核查的通知》等相关规定，对上述新增股东进行了穿透核查，获取了上述 9 名直接股东及持有发行人 10 万股及以上股份的非国有间接股东出具的说明，同时获取并审阅了发行人、发行人董事、监事及高级管理人员等关键人员报告期内的银行流水。经核查，除股权转让相关的资金往来外，上述新增股东及穿透后持股超 10 万股的非国有间接股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、客户或供应商及其关联方等不存在关联关系、业务、资金往来。

五、杭州智周、舟山青云等股东的股权转让价格明显低于最近一次股权转让交易价格的原因及合理性

（一）杭州智周、舟山青云股权转让的背景及原因

杭州智周、舟山青云入股和退出发行人的情况如下：

股东名称	入股时间	入股价格（元/股）	持股期间持有的股份数（万股）	退出时间	退出价格（元/股）
杭州智周	2011 年 4 月	12.115	100.00	2021 年 11 月	12.115
舟山青云	2015 年 7 月	12.115	50.00	2021 年 12 月	12.115

注：退出时间指协议签署日。

杭州智周、舟山青云按入股价格退出发行人的原因如下：1、2020-2021 年，发行人连续两年出现较大金额的亏损，且 2021 年大部分光伏行业上市公司经营业绩出现了显著下滑，发行人虽完成部分产线大尺寸转换，但是仍未能实现盈利，杭州智周、舟山青云认为当下光伏行业投资前景不乐观；2、杭州智周、舟山青云持有发行人股份的周期已较长，2021 年，杭州智周、舟山青云因自身存在资金需求，拟退出发行人以尽快实现资金回笼。基于上述原因，杭州智周、舟山青云找到实际控制人之一李金喜，表示愿意以入股价格退出，经各方协商后，李金喜同意受让杭州智周、舟山青云持有发行人的股份。

针对上述股权转让，保荐人、发行人律师、申报会计师获取并审阅了杭州智周、舟山青云的增资协议、股权转让协议、增资款和股权转让款支付凭证等相关资料；对杭州智周的相关人员、舟山青云的股东、实际控制人李金喜进行了访谈确认；获取了发行人、发行人实际控制人、发行人实际控制人控制的其他企业报告期内的全部银行流水记录。经核查，根据相关增资协议/股权转让协议，杭州智周、舟山青云与发行人、发行人实际控制人之间不存在利息补偿等相关约定，杭州智周、舟山青云系基于对行业及发行人投资价值的判断，在综合考虑自身投资周期及资金需求后，选择以入股价格退出发行人，相关交易不存在利益输送的情形。

（二）股权转让价格明显低于最近一次股权转让交易价格的原因及合理性

1、2021 年 11 月，华勤钢丝绳因内部调整需要，向集团内部转让所持股权，转让价格为 17 元/股

2021 年 11 月，杭州智周、舟山青云退出发行人前，华勤钢丝绳将其持有的发行人股权以 17 元/股的价格转让给华气能源。华勤钢丝绳与华气能源系同一控制下主体，本次转让系基于其集团内部调整需要，转让对价为华勤钢丝绳入股发行人时的原始对价。因此，华勤钢丝绳转让股权的背景与杭州智周、舟山青云退出发行人存在差异，导致定价不同，具有合理性。

2、2022 年底以来，陕西启鲲等专业投资人看好发行人及光伏行业的发展前景，受让了部分老股，转让价格为 17 元/股

2021 年，光伏产业链上下游产能错配造成硅料阶段性短缺，硅料价格大幅上涨，影响了下游组件端的排产计划和终端需求释放，电池片环节生产成本增加且无法及时向下游传导，电池片行业盈利空间受到压缩，发行人受行业和产品转型等因素影响，经营业绩出现了亏损且未来发展前景不明朗，在此背景下，杭州智周、舟山青云基于自身资金需求退出发行人；2022 年以来，受供需关系的变化，电池片环节成本压力逐步向下游传导，行业整体向好且盈利水平有所提升，发行人也完成了产品转型和产能爬坡，经营业绩有所提升，在此背景下，陕西启鲲等投资人看好发行人及光伏行业的发展前景拟入股发行人，而发行人部分股东因入股时间较长且自身存在资金需求拟转让持有的部分或全部发行人股份，各方协商后，就股权转让事宜达成合意，并确定股权转让价格为中泰创投、泉石投资等部分转让方入股发行人的价格，即 17 元/股。因此，基于发行人的经营状况和资本运作阶段不同，陕西启鲲等投资人受让老股的价格，高于杭州智周、舟山青云的退出价格，具有合理性。

综上，杭州智周、舟山青云的退出价格与最近一次股权转让交易价格存在差异，具有合理性。

六、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、发行人律师、申报会计师履行的核查程序如下：

1、（1）查阅了党政领导干部、公务员、事业单位人员、国企领导人员等身份的对外投资及兼职规定，同时通过机关赋码和事业单位登记管理平台、中国机构检索网对南京水利科学研究院的机构性质进行了复核；查阅了南京水利

科学研究院官网的公示信息及报道；（2）实地走访了南京水利科学研究院，并与其人事主管就罗海滨的岗位性质、罗海滨任职期间是否存在违反单位规章制度情况等进行了沟通核实；（3）就罗海滨的入股背景、服务内容对发行人实际控制人及罗海滨进行了访谈确认，并取得了罗海滨关于其事业编制岗位工作的专项说明；（4）获取并查阅了公司与罗海滨签署的《长期管理顾问服务合同书》、罗海滨教育背景证书、资格证书、管理资讯履历介绍、罗海滨入股发行人的协议、价款支付材料等；（5）获取并核查了报告期内罗海滨的银行流水、签署的《调查表》等资料；

2、（1）获取并审阅代持协议、代持解除协议及代持形成过程中的资金凭证等相关资料，并就徐喜林相关的股权代持及还原等事项对徐喜林、孙凤、张健、周连根、马向东、周斌、陈祥方进行了访谈；（2）查阅并取得了周连根与徐喜林的诉讼文书资料，同时就涉及发行人的诉讼情况，取得了平湖市人民法院的证明文件，并通过中国裁判文书网等网络公示平台进行复核；（3）获取并审阅了徐喜林及陈祥方等 6 名被代持方的原始出资流水记录以及前述退出股东（陈祥方以外的其他 6 人）退出时的股权转让款银行流水支付记录；（4）取得了被代持方出具的代持已清理且不存在纠纷的声明文件；（5）获取并审阅了发行人全体现任股东的访谈记录、现任股东出具的《持股真实性承诺函》、股东取得股份时的书面协议、银行回单等对价支付凭证、发行人出具的声明以及工商主管部门出具的发行人股份不存在质押的书面证明文件等相关资料；

3、（1）获取并审阅了发行人与浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金等 17 名股东签署的股份回购协议、光大金控入股协议、解散和清算事宜的决策文件、发行人审议股权激励计划和方案的会议文件、发行人与方琦、吴永良、钟之宝签署的《2019 年激励股份认购协议书》等相关资料；（2）对浙江嘉远、浙江钱盛、上海浩金、张宪淼、钱心禹、宋茂彬 6 名历史股东进行访谈，查阅、复核前次申报过程中发行人律师对其余 11 位历史股东的访谈资料，了解股份回购价格的确定依据；（3）查阅《监管规则适用指引—发行类第 5 号》《企业会计准则第 11 号—股份支付》等关于股权激励和股份支付的规定，复核授予日及其确认依据、股份支付费用的公允价值及确认方法是否准确，会计处理是否正确；

4、（1）对发行人全部现任股东进行了访谈，同时获取并审阅了发行人现

任股东出具的持股真实性承诺函及公司工商主管部门出具的证明；（2）获取并审阅了申报前 12 个月内新增股东的工商资料或个人身份信息及履历信息、该等股东取得发行人股份的对价支付凭证及书面协议；对发行人申报前 12 个月内新增股东进行了穿透核查，并获取了该等新增股东及持有发行人 10 万股及以上股份的非国有间接股东出具的说明，确认该等主体与发行人、发行人董事、监事、高级管理人员、客户、供应商、其他股东的关联关系及往来情况；查阅了发行人主要股东、董事、监事、高级管理人员等关联方的银行流水，同时通过网络公示信息对发行人新增股东的对外投资及兼职信息等进行了核查；

5、获取并审阅了杭州智周和舟山青云入股、退出时点的股权转让协议、价款支付凭证、杭州智周和舟山青云退出时点前后其他股东变动的相关资料等，同时对杭州智周和舟山青云进行了访谈。

（二）核查结论

经核查，保荐人、发行人律师、申报会计师认为：

1、罗海滨不属于党政领导干部，其入股和兼职发行人符合相关法律法规及其任职单位的规定；入股系实际控制人对其为发行人作出贡献的回报及激励，其为发行人提供的具体服务与其股权增值收益相匹配；

2、发行人历史上存在的股权代持系相关股东基于自身需求考虑安排，实际出资来源系实际出资人的自有资金及家庭储蓄，出资来源合法合规，实际出资人为适格股东，不存在规避法律法规规定的情形；发行人历史上存在的股权代持已彻底清理，周连根起诉徐喜林系隐名股东对显名股东表决权行使而产生的争议，周连根等 6 名股东于本次申报前退出的原因具有合理性；发行人股权结构不存在其他代持等股权权属不清晰或存争议的情形；

3、（1）发行人回购浙江嘉远等 17 位股东持有发行人股份时，回购价格系参考光大金控 2011 年增资入股价格并经由双方协商确定，定价公允；（2）发行人向方琦、吴永良、钟之宝授予股份未隐含等待期；发行人相关会计处理符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》“5-1 增资或转让股份形成的股份支付”的规定，相关股份支付费用对报告期内财务数据没有影响；

4、发行人申报前新增股东均系看好发行人发展前景而入股，与发行人其他

股东、董监高、客户或供应商及其关联方不存在关联关系、业务、资金往来；上述股东的入股资金来源为自有资金，定价公允，不存在利益输送情形；

5、杭州智周及舟山青云基于对光伏行业及发行人投资价格判断，并综合考虑自身投资周期及资金需求，选择以入股价格退出，该退出价格与发行人最近一次股权转让价格不同，具备合理性。

问题 6、关于转让子公司给关联方

申报材料显示，2022 年 11 月，发行人向关联方华气能源转让全资子公司济宁华禧 100%股权，交易作价为 16,055.23 万元。招股说明书未充分说明该交易作价的公允性。

请发行人结合济宁华禧业绩情况、评估方法及参数选取依据等，充分说明上述关联交易作价的公允性，是否损害发行人利益。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、请发行人结合济宁华禧业绩情况、评估方法及参数选取依据等，充分说明上述关联交易作价的公允性，是否损害发行人利益

（一）本次交易系发行人与受让方基于各自业务需要，具备商业合理性

1、济宁华禧基本情况

2022 年 11 月，发行人与华气能源签订了《股权转让协议》，发行人以 16,055.23 万元的价格将济宁华禧 100%股权转予华气能源（以下简称“本次转让”）。济宁华禧系发行人于山东济宁设立的用于建设和运营分布式电站的项目公司，持有并运营位于山东济宁的 95MW 分布式光伏电站，本次转让前其基本情况如下：

企业名称	济宁华禧新能源科技有限公司
统一社会信用代码	91370800MA3ERT247A
成立日期	2017 年 11 月 6 日
注册资本（万元）	16,500.00

实收资本（万元）	16,500.00
法定代表人	李健
住所	山东省济宁市兖州区新兖镇大禹路 36 号 816 室
股权结构	鸿禧能源持股 100.00%
经营范围	光伏发电；光伏发电系统的设计、研发、销售、建设。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

2、华气能源基于自身业务需要，亟需补充绿色能源

本次转让前，华气能源及其关联企业（包括华勤集团及其下属企业等）的主要能源供给方式系自身火力发电及国网供电，本次转让主要系基于补充能源供给方式、降低用电成本、提高供电稳定性及满足海外客户绿电能耗指标等方面考虑，具体而言：

（1）补充能源供给方式、降低用电成本，保证生产经营的供电稳定性

2021 年 10 月，国家发改委发布《国家发展改革委关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》（发改价格〔2021〕1439 号）决定全面放开燃煤发电上网电价，有序推进销售电价市场化改革；同月，山东省发展和改革委员会、山东省能源局等多部门联合印发《关于全面放开燃煤发电上网电价、有序推进销售电价市场化改革的通知》（鲁发改价格〔2021〕893 号），山东省开展燃煤发电上网电价市场化改革。上网电价市场改革后，工商业用户用电价格出现明显提升，根据国网山东省电力公司公布的数据显示，2021 年 1-11 月，山东省工商业平时段用电价格为 0.5422-0.6226 元/千瓦时，而 2021 年 12 月至 2022 年 11 月，山东省工商业用户平时段用电价格区间上涨为 0.6053-0.7245 元/千瓦时。

同时，受煤炭供给不足、煤价高企以及能耗管控等因素影响，火力发电供给增长受到抑制，而可再生能源发电虽增长迅猛但整体供给增长有限，前述因素综合推动用电高峰期出现用电紧缺、拉闸限电等现象，影响企业的正常经营活动。

华气能源及其关联企业此前的能源供给方式以自身火力发电以及国网供电为主，燃煤发电上网电价市场化改革后，华气能源及其关联企业的用电成本出现较大幅度增长，基于此，华气能源计划增加光伏等绿色电力供给，以此来补

充华气能源及其关联企业的能源供给方式、降低用电成本，保证其生产经营的供电稳定性。

（2）满足海外客户绿电使用及降低能耗指标的要求

近年来，欧盟发布了《欧洲气候法案》等新能源发展政策，要求成员国与1990 年相比，2030 年的温室气体排放量至少削减 55%，并在 2050 年实现全欧盟范围内的碳中和；美国政府亦宣布重返《巴黎协议》，承诺到 2050 年实现碳中和。欧美国家基于碳中和目标，对本国企业使用可再生能源提出了更高的要求，相关企业除自身积极响应绿色能源号召外，对其供应商在绿色能源使用方面也存在一定的要求。

倍耐力轮胎有限公司（以下简称“倍耐力公司”）系华勤集团与 PIRELLI CHINA TYRE N.V 成立的合资公司，主要生产用于汽车制造的高级轮胎制品，产品广泛销往欧美国家，客户涵盖奥迪、宝马、奔驰、沃尔沃等汽车厂商。倍耐力公司一直将二氧化碳减排作为企业的制造目标之一，并通过获取国际绿证（I-REC）等方式不断提高自身的绿电使用比例，以满足海外客户对供应商的绿电指标要求。倍耐力公司 2020 年的可再生能源电力的使用比例已达 52%，并计划 2025 年将该比例提升至 100%，倍耐力公司有着较强的提高绿电使用比例及降低能耗指标的需求。

2022 年上半年，倍耐力公司与华勤集团协商，希望能够在日常生产经营过程中进一步提高绿电使用比例。在此背景下，华勤集团拟通过收购济宁华禧的方式，实现绿电供给补充，从而协助倍耐力公司提高绿电使用比例，以响应其海外客户对供应商提高绿电比例及降低能耗指标的号召和要求。

3、发行人转让济宁华禧系基于盘活电站资产，提高经济效益考虑

发行人本次转让济宁华禧主要系为了进一步优化电站资产结构，处置经营效益不佳的电站，回收投资资金，以提高电站业务的经济效益，具体而言：

（1）济宁华禧转让前处于微亏状态

① 济宁华禧相关电站补贴较少，且采用“全额上网”模式，电站收益不佳

2018 年 5 月 31 日，国家发改委、财政部、国家能源局联合发布了《关于

2018 年光伏发电有关事项的通知》（发改能源〔2018〕823 号）（以下简称“5.31 新政”），开启了光伏补贴退坡和平价上网的进程。根据“5.31 新政”的相关规定，“2018 年 5 月 31 日（含）前并网的分布式光伏发电项目纳入国家认可的规模管理范围，未纳入国家认可规模管理范围的项目，由地方依法予以支持”，“自发文之日起，采用“全额上网”模式的分布式光伏发电项目按所在资源区光伏电站价格执行”；

2019 年 4 月 29 日，国家发改委发布《国家发展改革委关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》（发改价格〔2019〕761 号），规定：A、“国家能源主管部门已经批复的纳入财政补贴规模且已经确定项目业主，但尚未确定上网电价的集中式光伏电站（项目指标作废的除外），2019 年 6 月 30 日（含）前并网的，上网电价按照《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（发改能源〔2018〕823 号）规定执行；7 月 1 日（含）后并网的，上网电价按照本通知规定的指导价执行”；B、“纳入 2019 年财政补贴规模，采用‘全额上网’模式的工商业分布式光伏发电项目，按所在资源区集中式光伏电站指导价执行。能源主管部门统一实行市场竞争方式配置的工商业分布式项目，市场竞争形成的价格不得超过所在资源区指导价，且补贴标准不得超过每千瓦时 0.10 元”。

2017 年 12 月，发行人开始投资建设济宁华禧相关电站，因建设进度未及预期，导致相关电站未能在“5.31 新政”实施之前完成并网。“5.31 新政”实施后，国家补贴力度大幅下滑。济宁华禧相关电站自并网以来，所获得的政府补贴金额相对较小，2020 年、2021 年及 2022 年 1-11 月分别为 111.56 万元、130.29 万元及 0.01 万元；同时，因济宁华禧电站系“5.31 新政”实施后并网且采用“全额上网”模式，其所发电力的电价系按所在资源区（即山东省济宁市）光伏电站价格执行（0.3949 元/千瓦时[16]），该价格低于同区域同期的工商业用电价格（0.5722 元/千瓦时-0.7059 元/千瓦时[17]）。

因此，济宁华禧相关电站的收益相对较低。

②发行人持有济宁华禧相关电站的固定成本较高

[16] 数据来源于：2018 年、2019 年济宁华禧与国网山东省电力公司济宁供电公司签署的《光伏电站购售电合同》；
[17] 数据来源于：《山东省电网销售电价表（2018 年 7 月 1 日-8 月 31 日）》。

发行人持有济宁华禧相关电站的固定成本相对较高，主要包括：A、根据发行人与华勤集团签署的《屋顶租赁合同》《土地使用权租赁合同》，发行人每年合计需向华勤集团支付 408.50 万元的租赁费；B、发行人为解决济宁华禧相关电站投资的资金来源，通过融资租赁方式进行了专项融资，根据相关融资租赁合同，2020-2022 年，发行人每年需负担的融资租赁费用为 900-1,000 万元。

综上，鉴于发行人持有的济宁华禧相关电站的收益相对较低且电站持有成本相对较高，导致发行人持有济宁华禧电站期间，济宁华禧处于微亏状态，2020 年、2021 年及 2022 年 1-11 月，济宁华禧的经营状况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-11 月	2021 年度	2020 年度
营业收入	2,423.11	2,994.08	3,139.34
净利润	-374.77	-416.82	-349.82

（2）2021 年以来发行人新建电站具备更好的经济效益

随着平价上网时代来临，电站组件及融资成本逐步降低，近年来分布式光伏电站经济效益良好，发行人 2021 年以来新并网的电站在 2022 年的平均售电价格为 0.57 元/千瓦时，平均毛利率为 62.96%，经济效益好于济宁华禧相关电站。

综上，发行人转让济宁华禧系为了盘活电站资产，提高电站业务经济效益，具备合理性。

4、华气能源及其关联方与发行人关联关系的形成系基于合作开发济宁华禧电站的契机，双方均独立经营

华勤集团（华气能源的关联企业）产业涉及橡胶、电力、新能源、金属制品、地产开发、资本运营等众多领域，连续多年入选《中国制造业企业 500 强》榜单，2022 年以 459.63 亿元收入位列榜单第 238 位[18]。

华气能源及其关联方与发行人关联关系的形成系基于合作开发电站的契机。华勤集团、兖州市银河电力有限公司（以下简称“银河电力”）、华勤钢丝绳、华气能源等均系牛宜顺、牛腾父子控制的主体。2017 年 11 月，银河电力与发行

[18] 中国企业联合会、中国企业家协会发布，具体参见新华网发布的《2022 年“中国制造业企业 500 强”榜单》，http://www1.xinhuanet.com/energy/20220906/9c3755cff951415dbd785b38a4d74dc1/c.html 。

人成立济宁华禧作为项目公司建设济宁华禧相关电站；2018 年 4 月，基于良好的合作关系和看好发行人的发展前景，华勤钢丝绳认购发行人 1,176.00 万股股份，持股比例为 6.72%，自此牛宜顺、牛腾及其控制的企业成为发行人的关联方；2021 年 11 月，由于华勤集团内部调整，华勤钢丝绳将持有的发行人股份转予华气能源。

华气能源及其关联企业自成为发行人关联方以来，除因电站业务需要租赁相关屋顶及土地，以及本次电站转让外，与发行人不存在其他业务往来，不存在非正常业务往来或利益输送的情形。

综上，本次交易系发行人与受让方基于各自业务需要，具备商业合理性。

（二）本次交易作价以评估值为参考，相关评估方法及参数选取合理

发行人委托银信资产评估有限公司（以下简称“银信评估”）以 2022 年 8 月 31 日为评估基准日，对济宁华禧股东全部权益的市场价值进行评估。银信评估分别采用资产基础法和收益法进行评估后，出具了《浙江鸿禧能源股份有限公司拟股权转让涉及的济宁华禧新能源科技有限公司股东全部权益评估项目资产评估报告》（银信评报字（2022）沪第 C00029 号）。

根据该评估报告，济宁华禧股东全部权益的市场价值在资产基础法下评估结果为 15,006.60 万元，收益法下评估结果为 13,600.00 万元，两种方法评估结果差异的主要原因是：1、两种评估方法考虑的角度不同，资产基础法是从资产的再取得途径考虑的，反映的是企业现有资产的重置价值；收益法是从企业的未来获利能力角度考虑的，反映了企业各项资产的综合获利能力；2、济宁华禧所持电站上网方式为全额上网且享受的补贴金额较少，同时受当地光照强度等因素影响，实际发电量未能达到可研报告中理论发电量水平，故济宁华禧获利能力未达预期水平，因此收益法的评估结果低于资产基础法的评估结果。

上述两种评估方法的参数选取合理，经综合考虑，本次评估最终选取资产基础法的结果作为评估结论，即济宁华禧股东全部权益价值为 15,006.60 万元。

1、资产基础法参数及选取依据

经评估，截至 2022 年 8 月 31 日，济宁华禧总资产为 34,635.47 万元，总负债为 19,400.15 万元，净资产为 15,235.33 万元，评估减值额为 228.73 万元，减

值率为 1.50%，具体评估结果如下：

单位：万元

项目	账面价值	评估价值	增值额	增值率（%）
流动资产	784.59	803.10	18.51	2.36
非流动资产	33,850.88	33,603.65	-247.23	-0.73
其中：固定资产	29,351.97	29,104.74	-247.23	-0.84
工程物资	138.28	138.28	-	-
使用权资产	3,754.61	3,754.61	-	-
其他非流动资产	606.01	606.01	-	-
资产总计	**34,635.47**	**34,406.75**	**-228.72**	**-0.66**
流动负债	9,064.38	9,064.38	-	-
非流动负债	10,335.76	10,335.76	-	-
负债总计	**19,400.15**	**19,400.15**	-	-
股东全部权益（所有者权益）	**15,235.33**	**15,006.60**	**-228.73**	**-1.50**

流动资产账面价值 784.59 万元，评估价值 803.10 万元，评估增值 18.51 万元，增值率 2.36%，评估增值主要系未确认往来款坏账所致。

固定资产评估减值中：（1）建筑物类固定资产账面价值 726.15 万元，评估价值 816.78 万元，评估增值 90.63 万元，增值率 12.48%，建筑物类固定资产评估增值主要系建材价格波动、会计折旧年限与经济耐用年限不同所致；（2）设备类固定资产账面价值 28,625.82 万元，评估价值 28,287.96 万元，评估减值 337.86 万元，减值率 1.18%，其中：机器设备评估减值 347.07 万元，主要系光伏组件价格波动、会计折旧年限与经济耐用年限不同所致；电子设备评估增值 9.21 万元，主要系市场价格波动、会计折旧年限与经济耐用年限不同所致。

主要资产评估参数如下：

（1）建筑物类固定资产

建筑物类固定资产采用重置成本法进行评估。基本计算公式为：

评估价值＝重置价值×成新率

① 重置价值的评估

重置价值由建安工程造价、前期费用及其它费用、资金成本组成。

A、建安工程造价

对于被评估单位能提供完整的竣工决算资料且结构类型较特殊的房屋建筑物，评估采用决算调整法确定其建筑安装工程造价，即以待估建（构）筑物预决算建筑安装工程费为依据，按现行工程预算定额、综合费率、基准日建材市场价格测算并结合类似建（构）筑物相关数据，确定综合调整系统，最终确定基准日建安工程造价。

B、前期费用和其他费用

结合基本建设的有关规定和被评估单位的实际发生情况，按综合造价计取，具体构成如下：

序号	费用名称	费率	计费基础	依据
1	勘察设计费	1.6%-4.5%	综合造价	发改价格[2015]299 号
2	工程监理费	1.0%-3.3%	综合造价	发改价格[2015]299 号
3	建设单位管理费	0.4%-2.0%	综合造价	财建[2016]504 号

C、资金成本

资金成本指筹资成本，按正常建设工期确定计息周期，利率取 LPR 利率，资金视为在建设期内均匀投入。

② 成新率的确定

对于主要房屋建筑物分别按年限法、完损等级打分法确定的成新率，经加权平均，确定综合成新率。

A、年限法

年限法成新率（K1）＝尚可使用年限/经济耐用年限×100%

建（构）筑物的经济耐用年限标准如下：

类别	非生产用房	生产用房
钢砼结构房屋	60 年	50 年
砖混结构房屋	50 年	40 年

B、完损等级打分法

完损等级评定系数（K2）＝结构部分比重×结构部分完损系数＋装饰部分

比重×装饰部分完损系数＋设备比重×设备完损系数

C、综合成新率的确定

K ＝ A1×K1＋A2×K2

其中：A1、A2 分别为加权系数，本次评估 A1、A2 各取 0.4、0.6；K1 为年限法成新率，K2 为完损等级评定成新率。

（2）设备类固定资产

被评估单位设备类固定资产主要为光伏电站，采用成本法评估，基本计算公式为：

评估价值＝重置价值×成新率

① 重置价值的评估

重置价值＝设备现价×（1+运杂、安装费费率）＋其它合理费用-可抵扣增值税

其中，设备的现行购置价通过直接向生产厂家询价为主，查询《2022 年机电产品价格信息查询系统》等为辅，并进行必要的真实性、可靠性判断，将参照物有关信息与标的物进行分析、比较、修正，最后评定。

运杂费、安装调试费、基础费及其他费用参考国家能源局发布的 NB/T 32027-2016《光伏发电工程设计概算编制规定及费用标准》、NB/T 32035-2016《光伏发电工程概算定额》，依据实际情况计算调整后确定。

设备资金成本按设备购置费用、设备运杂费、安装调试费等其他相关费用、购置安装调试的合理工期和评估基准日当月全国银行间同业拆借中心受权公布的贷款市场报价利率（LPR）确定。

② 成新率的确定

主要采用年限法确定其成新率，基本计算公式为：

成新率＝尚可使用年限/经济耐用年限×100%

其中，尚可使用年限参照中国统计出版社出版的《最新资产评估常用数据与参数手册》中的机器设备经济寿命年限参考指标，结合现场勘察了解设备来

源、使用操作班次及时间、保养维修情况、设备完好率、故障率及工作环境条件、设备外观等各方面因素后确定。

设备经济使用年限参照《资产评估常用方法与参数手册》的有关数据，分别按光伏组件、电缆 25 年，其他发电设备 18-20 年。

2、收益法参数及选取依据

在评估基准日 2022 年 8 月 31 日，采用收益法评估的济宁华禧股东全部权益价值为 13,600.00 万元，评估减值额为 1,635.33 万元，减值率为 10.73%。收益法评估明细表如下：

单位:万元

项目/年度	2022 年 9-12 月	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
一、营业收入	1,328.10	3,576.60	3,551.57	3,526.70	3,502.02	3,477.50	3,453.16	3,428.99	3,404.99	3,381.15	3,357.48
二、营业利润	244.44	620.98	779.80	945.13	1,047.37	1,141.49	1,130.15	1,103.99	1,077.95	1,052.01	1,026.19
三、息税前利润总额	244.44	620.98	779.80	945.13	1,047.37	1,141.49	1,130.15	1,103.99	1,077.95	1,052.01	1,026.19
四、净利润	244.44	620.98	723.89	708.85	785.53	856.12	847.62	827.99	808.46	789.01	769.64
五、股权自由现金流量	376.75	678.45	53.10	723.83	617.66	1,150.19	2,499.18	2,478.61	2,459.05	2,439.59	2,420.20
六、股权现金流现值	18,812.59										
七、股东全部权益（取整）	13,600.00										

（续上表）

单位:万元

项目/年度	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年
一、营业收入	3,333.98	3,310.64	3,287.47	3,264.46	3,241.60	3,218.91	3,196.38	3,082.31	3,060.73	3,039.31	3,018.03
二、营业利润	1,000.49	974.90	949.42	924.04	898.76	873.59	848.51	1,779.91	2,367.16	2,343.00	2,318.92
三、息税前利润总额	1,000.49	974.90	949.42	924.04	898.76	873.59	848.51	1,779.91	2,367.16	2,343.00	4,013.31
四、净利润	750.37	731.17	712.06	693.03	674.07	655.19	636.39	1,334.93	1,775.37	1,757.25	3,009.99
五、股权自由现金流量	2,400.91	2,381.70	2,362.57	2,343.52	2,324.54	2,305.64	2,286.82	1,839.37	1,703.90	1,749.46	2,966.88

收益法评估法下，采用股权自由现金流折现模型确定股权现金流评估值，并分析考虑企业溢余资产、非经营性资产负债的价值，修正确定公司的整体价值。计算公式为：

股东全部权益价值＝股权现金流评估值＋非经营性资产（负债）的价值＋溢余资产价值

股权现金流评估值计算公式为：

$$\text{股权现金流评估值} = \sum_{t=1}^{n} \frac{CFE_t}{（1+\mathrm{r_t}）^{t}}$$

公式中：n——明确的预测年限

CFE_t——第 t 年的股权现金流

r——权益资本成本

t——未来的第 t 年

本次评估预期收益采用股权自由现金流，根据济宁华禧的经营历史、目前经营状况、未来发展规划、市场状况、宏观经济及行业发展概况等，预测未来经营期内的各项经营收入和成本费用，确定各期股权自由现金流量。股权自由现金流计算公式如下：

股权自由现金流=净利润＋折旧及摊销－资本性支出＋营运资金变动＋借款的增加－借款的减少＋可抵扣增值税的流入

非经营性资产（负债）是指对主营业务没有直接“贡献”或暂时不能为主营“贡献”的资产。经分析，济宁华禧的存货、工程物资主要为电站建设剩余的电缆等物资，未来拟出售，与主业不相关，确认为非经营性资产；其他应付款中主要为往来款，与主业不相关，确认为非经营性负债。

溢余资产是指生产经营中不需要的资产，经对济宁华禧货币现金占营业收入的比例和行业的平均比例分析和现金保有量测算，多余的货币资金确认为溢余资产。

收益法下主要评估参数包括：营业收入、营业成本、评估设定收益年期、

折现率。

（1）营业收入

济宁华禧营业收入主要为太阳能发电收入，电站运营模式为所发电量全额上网，发电收入＝上网结算电量×电价/（1+13%）

① 上网结算电量的确定

本次评估上网电量的预测主要参考项目设计装机容量、实际装机容量、《华勤橡胶工业集团 120mW 屋顶光伏发电站项目可研报告》、历史年度的实际发电量来确定未来年度的年发电量。

上网结算电量＝实际可发电量×（1-线耗率）

A、实际可发电量

实际可发电量＝理论可发电量×（1-实际发电量与理论可发电量的差异率）

项目设计装机容量为 120MW，实际装机容量为 95MW，理论可发电量按照实际装机容量参考可研发电量进行换算。实际发电量与理论可发电量的差异率结合 2020-2022 年实际发电量情况分析确认，本次预测未来实际发电量与理论可发电量的差异率取值 9%。

B、线耗率

线耗为线路损耗，总体影响较小，根据历史期的损耗率进行预测。

② 电价的确定

根据《并网调度协议》以及《购售电合同》，济宁华禧结算电价经政府价格主管部门批准或确认的当地脱硫燃煤机组标杆上网电价为 0.3949 元/KWH，一期项目无可再生能源补贴，项目二期享受国补 0.0451 元/KWH，又根据《国家能源局综合司关于公布 2019 年光伏发电国家补贴竞价结果的通知》（国能综通新能（2019）59 号）的规定，逾期未全容量建成并网的，每逾期一个季度，补贴下降 0.01 元/KWH，项目二期于 2019 年底建成，逾期一个季度，未来补贴款按 0.0351 元/KWH 进行预测。

（2）营业成本

济宁华禧营业成本主要为人工、折旧费、租金以及运维费，人工、运维费按照历史期水平并考虑一定的增长率进行预测，折旧费按电站账面原值和预计使用年限测算，租金按租赁合同约定测算。

（3）收益期与预测期的确定

根据电站主要设备设定的寿命确定为 25 年，本次评估的收益期及预测期为 25 年。

（4）折现率的确定

本次评估选取与被评估单位类似的上市公司，按照收益口径采用权益资本成本确定折现率，具体参数选取情况如下：

参数	数值	选取依据
无风险报酬率 Rf	2.62%	取中国债券信息网公布的 10 年期中债国债收益率作为无风险报酬率
市场回报率 Rm	8.78%	股票市场风险报酬率
系统风险系数 β	0.7740/0.7225	选取相似行业的上市公司作为样本，计算其平均市场风险系数，并调整财务杠杆
特性风险调整系数 Rs	-	特有风险较小，本次不予考虑。
股权资本成本 Ke	7.39%/7.08%	Ke=Rf+（Rm-Rf）×β+Rs

（三）与同行业其他公司电站出售对比，本次交易作价不存在显著偏高或偏低的情形

近年来，正泰电器、晶科科技等发行人分布式电站业务的可比上市公司基于自身业务需要，对外出售工商业分布式电站的情况较为普遍。该等公司在处置相关电站时，会根据处置电站项目的盈利状况、受让方需求、付款条件、各方议价能力等因素调整电站处置价格，各电站的处置价格存在一定差异。发行人处置济宁华禧相关工商业分布式电站前后，同行业可比公司处置工商业分布式光伏电站及其价格对比情况如下：

公司名称	事项	处置电站情况	交易对价（万元）	100%股权的对价（万元）	处置电站瓦数（MW）	每瓦处置价格（元）
正泰电器	2023 年 4 月 18 日，正泰电器董事会审议通过相关议案，同意：1、将全资子公司浙江正泰新能源开发有限	114 家工商业分布式光伏电站	80,964.66	115,663.80	603.16	1.92

公司名称	事项	处置电站情况	交易对价（万元）	100%股权的对价（万元）	处置电站瓦数（MW）	每瓦处置价格（元）
	公司将其下属的 114 家工商业分布式光伏电站项目公司 100%股权整合至其全资子公司浙江杭泰数智能源开发有限公司旗下；2、并将所持有的浙江杭泰数智能源开发有限公司 70%股权转让给杭州市实业投资集团有限公司等 6 名受让方					
晶科科技	2023 年 3 月 10 日，晶科科技董事会审议通过相关议案，同意：全资子公司上海晶科光伏电力有限公司与上海港华智慧能源有限公司签署股权转让协议，将其持有的 7 家工商业分布式光伏电站项目公司 100%股权转让给上海港华智慧能源有限公司	子公司上海晶科光伏电力有限公司控制的 7 家工商业分布式光伏电站项目公司	9,564.76	9,564.76	50.83	1.88
发行人	2022 年 11 月，发行人将持有的济宁华禧 100%股权转予华勤集团	子公司济宁华禧持有的 95MW 分布式光伏电站	16,055.23	16,055.23	95.00	1.69

注：上表中，正泰电器信息来自于《正泰电器 2022 年年度报告》，晶科科技信息来自于《晶科科技：关于出售部分工商业分布式电站项目公司股权的进展公告》。

如上表，发行人处置济宁华禧电站的价格与正泰电器、晶科科技较为接近，处置价格存在一定差异主要系受电站资产状况等因素影响，具备合理性。

（四）本次交易作价系双方协商确定，作价公允，最终交易价格略高于评估值具备合理性，不存在损害发行人利益情形

综上，本次交易作价系双方协商确定，作价公允，最终交易价格略高于评估值具备合理性，不存在损害发行人利益情形：

1、本次交易中，华气能源系基于补充绿色能源供给及提高电力供应稳定性、满足海外客户绿电使用及降低能耗指标的要求等需要考虑，向发行人提出受让济宁华禧相关电站的需求，而发行人对外转让济宁华禧，可有效盘活电站资产，提高经济效益考虑，因此双方达成了转让交易，具备商业合理性；

2、本次转让济宁华禧 100%股权定价为 16,055.23 万元，略高于评估价值，系考虑发行人对济宁华禧相关电站的原始投资总额（即发行人对济宁华禧的初始出资额 16,500.00 万元）并经双方协商后确定。本次交易作价公允，与同行业其他公司电站出售对比，交易作价不存在显著差异，不存在损害发行人利益的情形。

二、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行的核查程序如下：

1、获取并审阅了发行人转让济宁华禧的内部决议文件、转让协议、评估报告、付款凭证、济宁华禧转让前的财务报表、华勤集团与倍耐力公司的往来邮件/文件、倍耐力公司提供的《倍耐力可持续发展战略》、华勤集团向倍耐力公司提供的国际绿证（I-REC）、华勤集团出具的关于收购济宁华禧事项的说明等相关资料；查阅了能源局的相关政策、回复，同时对发行人及华勤集团的相关人员进行了访谈，了解了本次交易的背景及原因、作价依据等情况；

2、获取并审阅了银信资产评估有限公司出具的《资产评估报告》，了解了评估方法、评估参数及其合理性；

3、通过公开信息查询了其他光伏行业公司处置电站的案例，并就同行业可比公司处置电站时的每瓦处置价格与发行人进行了对比、分析。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：发行人向关联方华气能源转让全资子公司济宁华禧 100%股权的原因和背景符合发行人经营的实际情况，本次转让涉及的资产评估方法、主要评估参数的选择具有合理性，本次转让交易作价公允，不存在损害发行人利益的情形。

问题 7、关于募投项目

申报材料显示：

（1）本次发行募集资金扣除发行费用后，将全部用于 N 型高效太阳能电池（TOPCon 及异质结）项目和补充流动资金。报告期内，发行人电池片产能利用率分别为 67.63%、77.07%和 92.32%。

（2）发行人已有产品和在研项目未包含异质结电池片，但本次募投项目包含异质结项目。

请发行人结合行业内存量产能及扩张情况、市场空间、发行人预计投产时

间、行业的周期性风险等，说明发行人募投项目的产能消化是否存在不确定性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

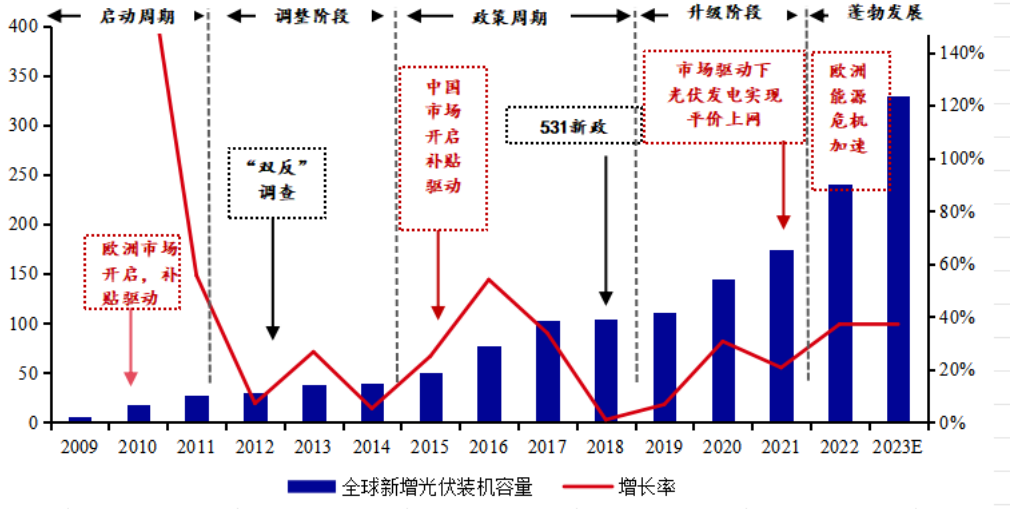
回复：

一、请发行人结合行业内存量产能及扩张情况、市场空间、发行人预计投产时间、行业的周期性风险等，说明发行人募投项目的产能消化是否存在不确定性

发行人本次募集资金扣除发行费用后，拟用于“新一代 N 型高效太阳能电池（TOPCon 及异质结）项目（第一期）”和补充流动资金，其中“新一代 N 型高效太阳能电池（TOPCon 及异质结）项目（第一期）”拟建设 5GW TOPCon 及 2GW 异质结的 N 型太阳能电池片产线。发行人募投项目产能消化不存在重大不确定性，主要原因如下：

（一）光伏行业已由政策性补贴驱动转变为技术创新及市场需求驱动，光伏行业发展的政策周期性波动风险较低

图：全球光伏市场历经多轮周期，目前处于中高速增长阶段



自 21 世纪初以来，光伏行业历经多个政策及市场调整周期，但行业整体呈现了快速发展趋势。全球光伏累计装机规模已经从 2013 年的 137GW 增长到 2022 年的 1,185GW，近 10 年复合增长率达 27.09%，实现了迅速的发展。

在光伏行业发展初期，以补贴为代表性的扶持政策对光伏行业的发展影响较大。而随着电池技术发展以及光伏电站投资建设成本的下降，光伏发电已具

备市场化的基础，光伏行业对政策补贴的依赖进一步降低，已由政策性补贴驱动转变为由技术创新及市场需求驱动的成长性行业，因补贴政策引起的周期性波动风险较小。

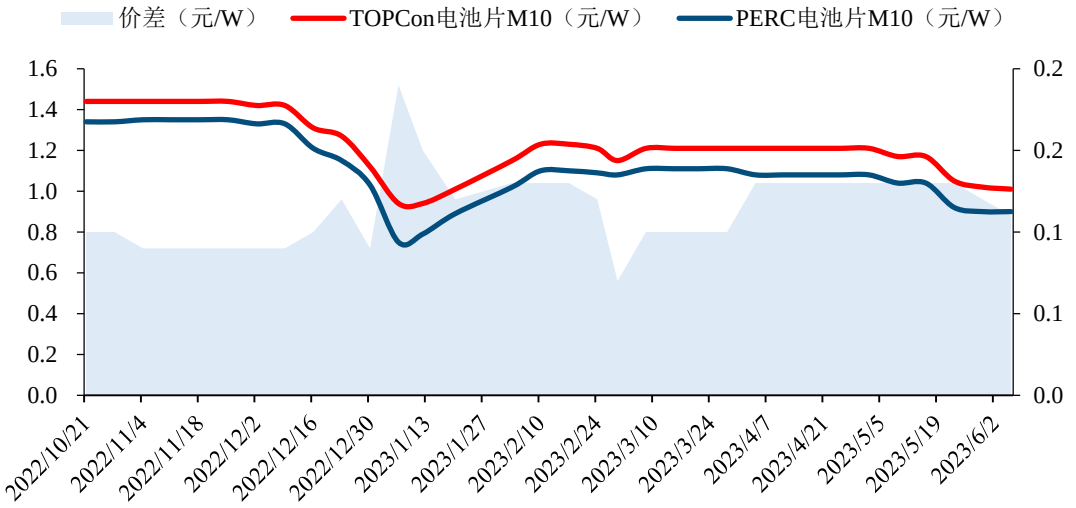
（二）光伏装机需求快速增长，推动组件及电池片产能需求持续扩大

近年来，在“双碳”目标背景下，叠加行业技术不断突破、光伏发电成本持续下降等有利因素的推动下，下游市场装机需求持续旺盛，带动组件市场规模持续扩大，进而推动市场对电池片的需求快速增加，电池片产销规模迅速增长。2022 年，我国电池片产量已达 318.0GW，同比增长达 60.69%，近十年复合增长率达 32.60%。从中长期来看，全球光伏行业仍有较大的市场空间，在国际可再生能源署（IRENA）测算的全球累计光伏装机容量 2030 年 5,400GW 及 2050 年 18,200GW 的目标下，假设组件与光伏装机的容配比为 1.3，则全球光伏组件累计需求将分别达到 7,020GW 及 23,660GW，为达到前述 2030 年、2050 年全球累计光伏装机目标，在电池片与组件 1.05 的容配关系假设下，到 2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别为 7,371GW 及 24,843GW，需求持续旺盛，市场空间广阔。

（三）N 型电池已成未来市场技术主流方向，市场空间广阔

随着单晶 PERC 电池转换效率已接近理论效率极限，电池片技术迭代的需求日益紧迫。TOPCon、异质结等 N 型电池技术因具备更好降本增效优势，已成为光伏行业技术主流发展方向，目前 TOPCon、异质结技术产业化成熟度较高，其中 TOPCon 因具备高转换效率、低温度系数、低光衰减系数、高双面率、弱光效应好等性能优势，且与 PERC 电池生产线兼容性较高，易于薄片化，其经济性与性价比优势显著，已成为 N 型电池技术布局的重点方向。

2023 年以来，随着 TOPCon 电池技术成熟度提升，产线良率有所提升，降本增效优势逐步凸显，TOPCon 电池已实现规模化量产，在市场需求相对旺盛，但有效供给有限的背景下，TOPCon 电池相对 PERC 电池存在溢价，具体如下：



注：数据来源为 PV InfoLink，因行业 210mm 尺寸 TOPCon 尚未实现规模对外销售量产，故仅有 M10 即 182mm 尺寸的 TOPCon 价格。

2023 年以来，受技术成熟度提高及市场需求旺盛推动，各主要组件厂商及电池片厂商纷纷布局 TOPCon 电池产线建设，规划在建产能快速增长。但是，一方面，鉴于 TOPCon 电池制造工序流程较长，对工艺及制程控制要求较高，导致没有足够的电池片生产工艺及技术储备的厂商或行业新进入者的产线建设及调试进度不及预期；另一方面，受厂房空间、设备条件等因素影响，部分一体化厂商或专业电池片厂商存在一定现有产线无法升级为 TOPCon 的情形，而其新建或者扩建 TOPCon 产能产线以及产能爬坡均需要一定时间。此外，TOPCon 电池片生产中需大量使用的石英器材等也存在供给紧缺问题。上述因素推动市场 TOPCon 产能建设及实际产能释放不及预期，N 型电池实际有效产能与名义产能存在较大差距，从而导致 TOPCon 等 N 型电池整体供应有限，市场渗透率有待提升。根据东吴证券研究所等预估，2023 年行业 TOPCon 有效供给为 120-130GW，产能渗透率仅为 20%-30%，仍有较大提升空间。2023 年下半年以来，基于市场对具备更高效率产品愈发旺盛的需求，随着 N 型技术与产业化的进一步成熟，N 型电池片市场份额有望随着产能的逐步释放得到快速提升。

（四）同行业可比公司纷纷布局 N 型产能且以 182mm 尺寸为主，发行人差异化布局 210mm 大尺寸 N 型电池

基于 N 型产品的技术逐步成熟、市场需求旺盛，发行人及同行业可比公司纷纷布局 N 型电池产线，其 N 型电池的存量产能及扩产计划情况如下：

公司名称	所在地	产品类型	规划产能（GW）	（拟）开工时间	（拟）投产时间	已投产或拟投产尺寸
通威股份	眉山三期	TOPCon	9	未披露	2022 年 11 月	以 182mm 为主
	眉山市彭山区一期	TOPCon	16	2022 年 12 月	2023 年 7 月	
	眉山市彭山区二期	TOPCon	16	未披露	2024 年上半年	
	双流项目	TOPCon	25	未披露	2024 年上半年	
	成都金堂	异质结	1	未披露	2021 年	
爱旭股份	珠海项目	ABC	6.5	2021 年	2023 年 6 月	182mm 及以上
	珠海扩产	ABC	3.5	建设周期 9 个月		
润阳股份	曲靖	TOPCon	13	2023 年 1 月	2023 年 3 季度	以 182mm 为主
	建湖	TOPCon	10	2023 年 4 月	尚未投产	
	盐城	异质结	5	建设周期 24 个月		
	润阳泰国	TOPCon	4	陆续投产		
中润光能	滁州一期	TOPCon	8	2022 年 7 月	2023 年 1 月	以 182mm 为主
	滁州二期	TOPCon	8	2023 年 4 月	尚未投产	
钧达股份	滁州一期	TOPCon	8	2022 年 2 月	2022 年 9 月	以 182mm 为主
	滁州二期	TOPCon	10	2022 年 8 月	2023 年第 2 季度	
	淮安一期	TOPCon	13	2022 年 11 月	2023 年 4 月	
	淮安二期	TOPCon	13	2023 年 4 月	尚未投产	
发行人（注 3）	**浙江嘉兴**	**TOPCon**	**2**	**2022 年底**	**2023 年 9 月**	**210mm**
	浙江嘉兴	**TOPCon**	**2**	**2023 年底**	**2024 年第 1 季度**	
	安徽安庆	**TOPCon**	**5**	**2023 年 6 月**	**2024 年第 3 季度**	
	安徽安庆	**异质结**	**2**	**2025 年**	**2025 年**	

注 1：基于信息可获取性及准确性，上表同行业可比公司信息主要来源于定期报告等相关公告，统计时点为截至 2023 年 6 月末；
注 2：根据爱旭股份于 2023 年 8 月披露的公告，爱旭股份拟向特定对象发行股票募集资金投资于义乌六期 15GW ABC 电池项目，并规划在济南建设 10GW ABC 电池项目；
注 3：除上表列示的 N 型产能布局外，发行人亦已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，预计可于 2024 年上半年逐步投产。

如上表，整体而言，目前同行业可比公司已投产 N 型产能以 182mm 为主，已投产或在建 210mm N 型电池片产能有限。天合光能、东方日升等 210mm 组件主要厂商截至 2023 年 6 月末的组件产能及 210mm N 型电池片产能布局情况如下：

单位：GW

公司	2023 年组件产能规划	N 型电池片规划				
		项目	技术路线	产品尺寸	投产/预计投产时间	产能
天合光能	**95**	宿迁三期	TOPCon	210mm	2022Q4	8.00
		淮安一期	TOPCon	210mm	2023Q2	5.00
		青海一期	TOPCon	210mm	2023Q3	5.00
		淮安二期	TOPCon	210mm	2023Q4	10.00
		2023 年末产能小计				**28.00**
		淮安三期	TOPCon	210mm	2024Q3	10.00
		东台基地	TOPCon	210mm	2024Q3	10.00
		青海二期	TOPCon	210mm	2025Q4	5.00
		扬州基地	TOPCon	210mm	未披露	10.00
		后续期间拟实现产能小计				**35.00**
东方日升	**45**	江苏金坛	异质结	210mm	2023Q2	4.00
		宁海一期	异质结	210mm	2023Q3	5.00
		滁州一期	TOPCon	182/210mm	2023Q4	6.00
		2023 年末产能小计				**15.00**
		宁海二期	异质结	210mm	2025Q4	10.00
		滁州二期	TOPCon	182/210mm	2025Q4	4.00
		后续期间拟实现产能小计				**14.00**

注：上表系根据公开信息整理。

如上表，尽管天合光能、东方日升等 210mm 组件主要厂商陆续布局 210mm N 型电池片产线，但预计其落地产能较其组件产能仍存在较大规模缺口，且在组件整体由 P 型向 N 型快速转型的情况下，对 210mm N 型电池片将持续产生较大需求。

发行人作为目前 210mm 大尺寸产品的主要供应商之一，将继续发挥现有技术积累和客户资源积累，差异化布局 210mm 大尺寸 N 型电池，以弥补下游组件厂商对 210mmN 型大尺寸产品的产能缺口，更好满足市场需求。

（五）发行人具备良好的技术储备、量产经验、人才储备、客户资源，为募投项目的落地提供了扎实的基础

发行人系国内较早从事太阳能电池片业务的厂商之一，具备良好的技术响

应能力，并掌握了电池片生产相关的核心技术和工艺制造能力。经过多年的技术积累，发行人已构建起完善的核心技术体系，并已运用于 210mm 大尺寸电池片的生产制造，具备较为丰富的 210mm 大尺寸电池片量产经验及技术积累。同时，发行人组建了一支专业的技术研发团队，团队核心成员具备丰富的实践经验，为发行人新技术的研发及量产推进提供了人才保障。

发行人自 2019 年便开始积极布局 N 型电池技术储备，报告期内，进一步加大了对 TOPCon 和异质结技术的研发投入力度。2023 年以来，发行人积极有序推进“基于 TOPCon 产品 PE-poly 工艺的研发”、“基于异质结电池双面微晶工艺的研发”等关于 N 型电池技术的在研项目，目前 TOPCon 技术已趋于成熟，已实现量产及销售；异质结技术已取得阶段性的进展成果，进入中试阶段。同时，发行人与 N 型电池片设备厂商保持着密切的合作与交流，针对 N 型高效电池片持续开展产线应用测试及技术交流，并已向捷佳伟创、迈为股份等设备厂商采购了 N 型电池片生产设备，完成了相关生产人员的技术培训。发行人持续的技术储备和研发积累，为 N 型电池技术量产转化奠定了较为扎实的基础。目前发行人 N 型 TOPCon 电池片量产效率可达 25.80%以上，异质结电池片实验室测试效率也超过 25.5%，已处于行业较高水平。

发行人持续与天合光能等下游主要客户进行关于 210mm 大尺寸 N 型电池的研究及量产技术交流，准确把握下游客户 N 型组件的技术规格要求，不断磨合 N 型电池产品与下游客户 N 型组件需求的匹配性。目前，发行人下游主要客户对 210mm 大尺寸 N 型产品的市场需求旺盛，采购 210mm 大尺寸 N 型电池的合作意向明确，其中天合光能、东方日升、爱康科技、晶优光伏、无锡尚德、神舟新能源等下游客户已就 N 型电池片的采购与发行人签署可根据发行人产线量产等情况进行灵活采购的框架协议。基于此，发行人 N 型电池产线实现量产并完成产品导入后，可快速实现对主要客户的销售。目前，发行人已开始向天合光能等销售 N 型 TOPCon 电池片。

综上所述，发行人募投项目聚焦于新一代 210mm N 型电池片，具备良好的市场需求，产能消化不存在重大不确定性。

二、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了下列核查程序：

1、访谈了发行人副总经理、生产总监、销售总监，了解发行人 N 型电池的投产时间规划、行业的周期性风险、N 型电池的存量产能及扩张情况、可比公司的投产进度等；

2、查阅了可行性研究报告等相关文件，现场查看了浙江嘉兴、安徽安庆在建产能的建设进度；

3、查询了同行业可比公司、主要竞争对手的公开资料，包括已披露公告、官方网站、当地政府新闻公告、项目备案等，整理存量产能及扩张情况、建设进度等，分析市场空间和行业投产趋势等；

4、查阅中国光伏行业协会（CPIA）、国际可再生能源署（IRENA）、PV InfoLink 及研究机构出具的行业研究报告，获取行业现有及预测产能、产量等。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：发行人募投项目聚焦于新一代 210mm N 型电池片，具备良好的市场需求，产能消化不存在重大不确定性。

问题 8、关于董监高与核心技术人员的从业背景

申报材料显示：

（1）在设立发行人前身之前，发行人实际控制人及发行人核心技术人员之一周喜平不存在光伏领域的从业或专业背景。

（2）发行人核心技术人员杨益华、顾辉、崔加锦曾在同行业公司中任职。招股说明书未说明上述人员是否曾与原任职单位签订竞业限制协议。

请发行人：

（1）结合发行人实际控制人及发行人、核心技术人员之一周喜平不存在光伏领域的从业或专业背景情况，说明发行人将周喜平认定为核心技术人员的原

因及合理性。

（2）说明核心技术人员在原单位的工作内容，是否存在对原单位的竞业限制义务、在发行人任职是否违规或违约；上述人员在发行人处申请的专利是否与原单位工作内容相关，在发行人处从事生产、研发活动是否侵犯原单位知识产权，是否与原单位存在纠纷或潜在纠纷。

（3）发行人核心技术团队的稳定性以及防范核心人员流失的有效措施，核心技术成员变动对发行人生产经营的影响。

请保荐人、发行人律师发表明确意见。

回复：

一、结合发行人实际控制人及发行人核心技术人员之一周喜平不存在光伏领域的从业或专业背景情况，说明发行人将周喜平认定为核心技术人员的原因及合理性

（一）发行人及发行人核心技术人员之一周喜平系自我国光伏行业发展初期便从事光伏业务，历经多个行业发展周期，具备深刻的行业理解及丰富的实践经验

2005 年左右，我国颁布《中华人民共和国可再生能源法》并陆续出台配套产业政策支持光伏行业发展。受政策和市场需求驱动，我国光伏行业在 2005-2010 年间逐步发展成型。2005 年开始，在政策及市场需求的驱动下，光伏行业在国内迎来重大发展机遇，不少创业者纷纷选择进入光伏行业，发行人、爱旭股份、通威股份等均系此期间开始涉足光伏行业。彼时光伏行业尚处于发展初期，行业技术及产业成熟度仍有较大提升空间，此期间的大部分行业新进入者纷纷通过引入海内外的优秀人才，加大研发投入和持续创新，形成自身的核心竞争力。2008 年前后，发行人实际控制人家族在对光伏行业进行充分调研后，认为光伏行业发展前景较好，发行人通过引入具备光伏管理、生产、研发经验的人员、进行持续的研发投入以及行业深耕，逐步在行业站稳脚跟，并积累了一定的技术储备和客户资源，2013 年被纳入符合工信部《光伏制造行业规范条件》的第一批企业，是国内较早从事太阳能电池片业务的厂商之一，也是国内较早进入分布式光伏电站领域的企业之一。

发行人核心技术人员之一周喜平自 1989 年至 2008 年先后在平湖市新庙标准件厂、浙江幸平纺织有限公司、金健峰集团担任动力科科长、副总经理、常务副总经理，在加入发行人前便已具备了丰富的生产制造及精细管理经验。周喜平自发行人 2008 年设立时便加入公司，系于行业发展早期便加入光伏行业并历经多个行业发展周期的资深专业人士，参与了公司光伏业务的搭建及发展，陪伴公司经历了光伏行业从单晶到多晶、常规 Al-BSF 到 PERC、多晶到单晶、小尺寸到大尺寸的多个技术周期，也经历了工商业分布式电站从“金太阳”补贴、度电补贴到平价上网的发展历程，对光伏行业整体发展周期、前沿光伏产品技术特点及未来发展趋势均有着较为深刻的理解及丰富的实践经验。

（二）发行人核心技术人员认定标准合理，周喜平具备逾 15 年的行业经验，长期统筹公司生产研发相关工作，对公司技术发展及核心技术体系构建具有重要贡献，将其认定为核心技术人员具备合理性

结合核心技术人员认定相关规定及发行人实际情况，发行人将对企业生产经营及技术研发发挥重要作用的研发负责人、工艺技术负责人以及对研发及工艺负有主要领导职责的副总经理认定为核心技术人员。

周喜平自发行人设立以来便担任发行人董事、副总经理，统筹发行人的研发、工艺及生产相关工作，把握发行人研发技术方向，统筹研发技术的团队管理及项目开展，负责核心产线的建设及生产运行。周喜平具备丰富的光伏行业经验、较强的技术能力及研发工作组织能力，其作为发明人之一的已授权专利达 12 项，对公司技术发展及核心技术体系的构建具有重要作用。

综上，发行人将周喜平认定为核心技术人员具有合理性。

二、说明核心技术人员在原单位的工作内容，是否存在对原单位的竞业限制义务、在发行人任职是否违规或违约；上述人员在发行人处申请的专利是否与原单位工作内容相关，在发行人处从事生产、研发活动是否侵犯原单位知识产权，是否与原单位存在纠纷或潜在纠纷

（一）说明核心技术人员在原单位的工作内容，是否存在对原单位的竞业限制义务、在发行人任职是否违规或违约

发行人核心技术人员为周喜平、杨益华、顾辉、崔加锦，上述人员在原单

位的具体任职情况如下：

序号	核心技术人员姓名	入职发行人的时间	原单位名称（注 1）	原单位职务	原单位任职期间	原单位工作内容	原单位与发行人是否存在相同或相似业务	是否与原单位签订竞业限制协议
1	周喜平	2008.05	金健峰集团有限公司	常务副总经理	2001.07-2008.08	主要负责生产设备、运营设施、工程管理等工作	否	否
2	杨益华	2011.03	无锡尚德太阳能电力有限公司	生产高级主管	2007.08-2011.03	产线生产管理	是	是
3	顾辉	2014.08	通威太阳能（合肥）有限公司	设备部长	2014.02-2014.08	生产设备管理	是	否
4	崔加锦	2018.10	浙江舒奇蒙电力科技有限公司（注 2）	副总经理	2015.10-2017.10	电站建设工程管理、电站运营项目开发	是	否
			苏州协鑫新能源运营科技有限公司	市场总监	2017.10-2018.10		是	

注 1：“原单位”系指最近一次入职发行人前 2 年的工作单位；
注 2：崔加锦原任职单位浙江舒奇蒙电力科技有限公司与苏州协鑫新能源运营科技有限公司为关联公司。

发行人核心技术人员周喜平、顾辉、崔加锦等 3 人不存在与原任职单位签署竞业限制协议的情形，离职后原任职单位亦未向其支付过竞业限制补偿金或类似性质款项，因此前述 3 人不存在对原任职单位的竞业限制义务，不存在违规或违约入职发行人的情形。

发行人核心技术人员杨益华与原任职单位无锡尚德太阳能电力有限公司（以下简称“无锡尚德”）签署有竞业限制协议。根据无锡尚德于 2023 年 8 月出具的说明：杨益华与无锡尚德签署的竞业限制协议仅系基于无锡尚德内部管理而签署的框架性约定，杨益华离职后，无锡尚德并未与杨益华就竞业限制达成细则性约定，无锡尚德未要求杨益华实际履行竞业限制协议，亦未支付过竞业限制补偿金或类似性质款项，杨益华对无锡尚德不负有竞业禁止或限制义务。

（二）上述人员在发行人处申请的专利是否与原单位工作内容相关，在发行人处从事生产、研发活动是否侵犯原单位知识产权，是否与原单位存在纠纷或潜在纠纷

截至本回复出具日，周喜平、杨益华、顾辉、崔加锦等 4 名核心技术人员在入职发行人后，作为发明人已获授权的专利情况如下：

姓名	自原单位离职时间	专利名称	专利号	申请日期	专利与原单位工作内容的相关性
周喜平	2008.08	一种用于 Topcon 电池钝化膜层的检测设备及其使用方法	2022106903660	2022.06.17	不相关
		一种用于干燥异质结太阳能电池片的烘干箱	202122821282X	2021.11.16	不相关
		双面电池的背面栅线对位装置及其对位方法	2021105650294	2021.05.24	不相关
		一种光伏电池片的电注入设备	2020214443097	2020.07.21	不相关
		一种用于低压扩散的密封装置	201621316907X	2016.12.03	不相关
		一种喷蜡机台的快速定位装置	2016213172208	2016.12.03	不相关
		一种石墨舟	201621316921X	2016.12.03	不相关
		一种抗 PID 高效 PERL 电池	2016213172551	2016.12.03	不相关
		一种湿法制绒机台使用的滚轮装置	2016213169205	2016.12.03	不相关
		一种新型的网版结构	2016213115722	2016.12.02	不相关
		一种 IBC 电池的栅线结构	2016213115690	2016.12.02	不相关
		一种专用于提高栅线塑形的网版设计方法	2013102497118	2013.06.22	不相关
杨益华	2011.03	太阳能电池片烧结炉链条式输送履带	2023202368690	2023.02.10	不相关
		一种异质结电池防护机构	2023201790859	2023.02.10	不相关
		一种 TOPCon 电池	2022232611776	2022.12.06	不相关
		一种单晶双面电池	2022224704800	2022.09.19	不相关
顾辉	2014.08	一种 TOPCon 太阳能电池原位掺杂钝化层的制备方法和系统	2022106904362	2022.06.17	不相关
		一种具有循环过滤功能的碱抛清洗设备及其使用方法	2021105650523	2021.05.24	不相关
		双面电池的背面栅线对位装置及其对位方法	2021105650294	2021.05.24	不相关
		一种用于更换热电偶套管的辅助工具	2020228233323	2020.11.30	不相关
		一种双面电池丝网印刷的夹持机构	2020113717380	2020.11.30	不相关
		一种光伏电池的栅线结构及其制作方法	2020113708625	2020.11.30	不相关
		一种用于盛放尾气管的耐高温防酸容器	2020220945391	2020.09.22	不相关

姓名	自原单位离职时间	专利名称	专利号	申请日期	专利与原单位工作内容的相关性
		一种在线维修石墨舟卡点工具	2020221092767	2020.09.22	不相关
		一种光伏电池片的电注入设备	2020214443097	2020.07.21	不相关
		一种太阳能电池的栅线结构	2020214488469	2020.07.21	不相关
		制绒刻蚀设备中的齿轮箱联轴器	2018221189801	2018.12.18	不相关
崔加锦	2018.10	无	-	-	-

一直以来，光伏行业技术迭代较快，尤其是在电池片生产环节，相关工艺流程繁杂、技术及工艺迭代速度较快，各电池片生产厂商需要根据自身产品、产线及设备情况，进行相应的技术开发及调试，技术人员则需匹配进行相应技术开发。

发行人核心技术人员作为发明人已获授权的专利均系在入职发行人后根据自身产品、产线及设备情况进行研究开发后申请，相关专利申请均发生在该等人员入职发行人之后，且距其自原单位离职均超过 4 年。上述人员均已确认，其作为发明人已获授权的专利不涉及其在原单位承担的工作内容、生产技术成果或研发成果，相关专利均系该等人员根据发行人的技术发展路径、利用发行人的物质条件、联合发行人的技术团队，在执行发行人任务过程中完成的技术成果，不存在侵害原单位知识产权的情形，与原任职单位不存在纠纷或潜在纠纷。

根据杨益华原任职单位无锡尚德出具的说明：杨益华在鸿禧能源处参与生产、研发活动不涉及侵犯无锡尚德知识产权的情况，无锡尚德与鸿禧能源、杨益华不存在纠纷或潜在纠纷。

根据顾辉原任职单位通威太阳能（合肥）有限公司人力资源部门负责人确认：顾辉不涉及利用其在本单位承担的具体工作内容、生产技术成果、研发成果为鸿禧能源提供服务的情况，其在鸿禧能源处参与研发的职务成果不涉及侵犯本单位知识产权的情况；通威太阳能（合肥）有限公司与鸿禧能源、顾辉均不存在技术、专利方面的纠纷或潜在纠纷。

根据崔加锦原任职单位苏州协鑫新能源运营科技有限公司出具的说明：崔

加锦不存在利用苏州协鑫新能源运营科技有限公司的工作成果在鸿禧能源申请专利的情形。

根据中国裁判文书网、中国执行信息公开网的检索结果、发行人所在地基层法院出具的《涉诉查询情况告知书》以及核心技术人员出具的说明，截至本回复出具日，发行人及其核心技术人员与其原单位不存在知识产权方面的纠纷。

三、发行人核心技术团队的稳定性以及防范核心人员流失的有效措施，核心技术成员变动对发行人生产经营的影响

报告期内，发行人研发团队人员整体稳定，发行人核心技术人员为周喜平、杨益华、顾辉及崔加锦，前述人员均自报告期初即在发行人处任职。发行人为防范核心人员流失采取了相关必要措施，具体如下：

（一）通过协议约定措施保障核心技术人员的稳定性

发行人与核心技术人员均签署了《劳动合同》《竞业限制协议》和《保密协议》，其中，《劳动合同》均为合同期限 3 年以上的长期劳动合同或无固定期限劳动合同；《竞业限制协议》《保密协议》就核心技术人员任职期间及离职后竞业限制和保守发行人商业秘密的有关事项进行了约定，核心技术人员如违反相关义务需向发行人支付违约金。发行人通过前述协议约定措施保障了核心技术人员的稳定性。

（二）通过股权激励有效提升核心技术团队稳定性

发行人对核心技术团队等骨干员工实施了股权激励。目前，发行人核心技术人员周喜平、杨益华、顾辉以及其他众多核心技术团队成员均通过直接或间接持股的方式参与了发行人股权激励计划。发行人实施的股权激励计划有利于对核心技术团队成员进行正向激励，有效保证了核心技术团队成员与发行人长期利益的一致性，充分调动人员的积极性和创造性，提升团队的凝聚力和稳定性。

（三）制定健全的奖励和晋升机制

发行人已针对技术人员的成果奖励和晋升机制等制定了完善的内部管理制度，包括但不限于《科技激励制度》《专利工作管理制度》《绩效管理制度》

《科研技术项目合理化建议管理办法》等，向技术人员提供发明创造、研发项目奖励等一系列激励措施，将技术人员的薪酬与绩效考核和实际贡献相结合，以充分调动人员的积极性、主动性和创造性。发行人重视核心技术团队建设，向核心技术团队成员提供具有市场竞争力的薪酬水平，并将持续完善技术人员的职位晋升制度和绩效考核体系，增强核心技术团队的稳定性并吸引优秀人才加入。

（四）完善培养机制和企业文化建设

发行人制定了《技术研发人员培训管理制度》，已逐步建立并将持续完善多层次技术人才培养机制，不断壮大技术团队并提升核心人员的技术和业务能力。同时，发行人将进一步加强企业文化的建设和完善，努力培育核心技术团队成员对发行人的归属感，增强其对发行人未来发展战略方向的认同感，从而提升核心技术团队的凝聚力和向心力，保证核心技术团队的稳定性。

综上，发行人核心技术团队较为稳定，报告期内未发生重大变动，不存在因核心人员变动影响发行人生产经营的情况，且发行人已经制定了一系列防范核心人员流失的有效措施，有利于为发行人长期稳定发展提供良好支撑。

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、发行人律师履行的核查程序如下：

1、访谈了发行人核心技术人员周喜平，了解了其从业经历、负责的主要工作内容等；查阅了专利证书和研发项目，统计并分析周喜平的发明专利和参与的研发项目情况等，了解了发行人核心技术人员认定标准及其合理性；

2、获取并审阅了核心技术人员出具的调查表、核心技术人员及其原任职单位出具的说明或访谈记录、发行人的专利证书、发行人所在地基层法院出具的《涉诉查询情况告知书》等资料；通过中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站对发行人及发行人核心技术人员的知识产权纠纷情况进行了查询；对发行人的核心技术人员进行了访谈，了解其在原单位的工作内容、是否存在竞业禁止情形，是否涉及职务发明情形，是否存在纠纷及潜在纠纷情形；

3、查阅发行人与核心技术人员签署的劳动合同、竞业限制协议、保密协议、发行人历次股权激励的相关安排和协议等资料，查阅发行人制定的《科技激励制度》《专利工作管理制度》《绩效管理制度》《科研技术项目合理化建议管理办法》《技术研发人员培训管理制度》等内部制度，了解发行人对核心技术人员的激励机制和防范核心人员流失的有效措施。

（二）核查结论

经核查，保荐人、发行人律师认为：

1、发行人将周喜平认定为核心技术人员具备合理性；

2、发行人核心技术人员不存在对原单位的竞业限制义务，在发行人任职未违规或违约；发行人核心技术人员作为发明人已获授权的专利与原单位工作内容不相关，在发行人处从事生产、研发活动未侵犯原单位知识产权，与原单位不存在纠纷或潜在纠纷；

3、报告期内，发行人核心技术团队稳定，不存在因核心人员变动影响发行人生产经营的情况；发行人已经制定了一系列有效措施以防范核心人员流失。

问题 9、关于获客方式以及生产经营的合规性

申报材料显示，发行人主要客户为光伏组件厂商，对天合光能的销售占比明显高于其他客户。

请发行人说明客户资源的获取方式，在经营过程中是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形，发行人是否制定了防范商业贿赂的内部管理制度和有效措施及其执行情况。

请保荐人、发行人律师发表明确意见。

回复：

一、发行人客户资源的获取方式

由于下游光伏组件行业集中度较高，发行人客户开拓主要采用主动拜访、参加展会等方式自主接洽，通过供应商认证或遴选后建立稳定、长期、友好的合作关系的模式。报告期内，发行人主要客户为光伏组件行业具有一定市场影

响力的组件厂商，该类客户首先对发行人的产品质量、内部控制、技术水平、交货能力等多方面进行综合评判，在完成小试、中试及第三方测试等认证程序后，将发行人列入合格供应商名单，并根据需要与发行人签订采购框架协议、采购订单等。发行人在业务开展过程中按照相关法律法规及客户要求通过商务谈判等方式获取业务合同，业务开展合法、合规。

2020 年以来，发行人主要客户以下游组件厂商为主，包括天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技、正泰集团等，发行人与该等主要客户的合作时间、订单获取方式如下：

序号	主要客户	开始合作时间	订单获取方式
1	天合光能	2013 年	商务谈判
2	东方日升	2016 年	商务谈判
3	亿晶光电	2010 年	商务谈判
4	爱康科技	2015 年	商务谈判
5	正泰集团	2011 年	商务谈判
6	神舟新能源	2013 年	商务谈判
7	晋能科技	2023 年	商务谈判
8	晶优光伏	2022 年	商务谈判
9	无锡尚德	2015 年	商务谈判
10	TCL 中环	2021 年	商务谈判
11	阿特斯	2012 年	商务谈判
12	东邕科技	2012 年	商务谈判

注：神州新能源指连云港神舟新能源有限公司

报告期内，发行人把握电池片大尺寸化的市场趋势，于 2020 年及时进行了 210mm 大尺寸转型，成为 210mm 电池片的重要供应商之一，天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技、正泰集团等基于对 210mm 电池片的需求，向发行人进行采购，销售额显著增长，具备合理性。其中天合光能作为 210mm 大尺寸组件全球出货量及产能最大的厂商，基于对电池片的市场需求向发行人进行采购，从而导致发行人对天合光能的销售金额显著增加及占比较大，具备合理性。

就光伏电站业务而言，发行人在电站开发阶段通过主动拜访、第三方介绍等方式接洽有合作意向或自身用电量大的屋顶业主，通过商务洽谈、招投标、竞争性谈判等方式与屋顶业主建立合作关系，待屋顶电站建设完成后，发行人

通过向业主或国家电网销售所发电量获得较为稳定的发电收入，其中：自发自用部分电量由业主与发行人进行结算；并网部分电量由国家电网与发行人进行结算。

二、在经营过程中是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形，发行人是否制定了防范商业贿赂的内部管理制度和有效措施及其执行情况

（一）发行人已制定了《廉洁从业管理规定》，要求公司及全体员工在开展业务中，不直接或者间接向他人输送不正当利益或者谋取不正当利益，严禁实施商业贿赂等，并明确了廉洁从业的实施与监督组织。此外，发行人已制定了《财务管理制度》《资金管理制度》《采购控制规范》《销售付款方式管理制度》《费用报销管理制度》等内控管理制度，在采购、销售、资金收支、费用报销等方面采取了有效的措施防范商业贿赂行为。

（二）发行人管理层、销售岗位、采购岗位员工均已签署了《合规与廉洁从业承诺书》，承诺坚决拒绝商业贿赂、行贿、利益输送及其他不正当之商业行为的馈赠，坚决杜绝不正当竞争。报告期内，发行人管理层、相关员工在生产经营、业务开展过程中严格遵守相关制度及其出具的承诺，不存在因商业贿赂和不正当竞争行为受到处罚、被立案调查或收到客户或供应商举报的情况。

（三）发行人与天合光能、东方日升、亿晶光电等主要客户均已签署了反商业贿赂条款或承诺，承诺在业务开展过程中不以任何方式向对方任何人员进行行贿、收买等违反商业道德或者法律法规规定的行为。

（四）根据中国裁判文书网、国家企业信用信息公示系统等网站的检索结果，经营所在地公安部门出具的发行人董事、监事、高级管理人员及其他核心人员的无犯罪记录证明，发行人控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员的流水记录，发行人及其子公司所属的市场监督管理局出具的合规证明，发行人及其子公司不存在因不正当竞争、商业贿赂被市场监督管理主管部门处罚或被立案调查的情形，发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员不存在因不正当竞争、商业贿赂行为而受到处罚或被立案调查的情形。

（五）根据申报会计师出具的信会师报字〔2023〕第 ZF11210 号《内部控

制鉴证报告》，发行人已按照《企业内部控制基本规范》的相关规定于 2023 年 6 月 30 日在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

综上，发行人已建立防范商业贿赂的内控措施并有效运行，在经营过程中遵循市场竞争秩序，专注自身发展并秉承诚实信用原则，不存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形，不存在通过商业贿赂等不当竞争方式获取订单的情况。

三、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、发行人律师履行的核查程序如下：

1、访谈发行人报告期内主要客户、销售部门负责人，了解发行人与主要客户建立业务关系的方式；

2、获取并审阅发行人防范商业贿赂的内部管理制度、发行人管理层及销售人员、采购人员等签署的《合规与廉洁从业承诺书》、发行人及其分子公司所在地市场监督管理局、主管公安机关出具的合规证明文件、发行人与主要客户签署的业务合同、反商业贿赂承诺、申报会计师出具的《内部控制鉴证报告》等资料，同时通过中国裁判文书网、国家企业信用信息公示系统等网站进行检索，以了解发行人防范商业贿赂的内控措施、该等措施的执行情况、发行人及发行人主要人员在经营过程中是否存在不正当竞争行为和商业贿赂行为。

（二）核查结论

经核查，保荐人、发行人律师认为：发行人通过合理商业手段获取客户资源；发行人经营过程中不存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形，发行人已制定了防范商业贿赂的内部管理制度和有效措施，相关制度及措施已得到有效执行。

问题 10、关于收入大幅增长的原因

申报材料显示：

（1）发行人主营业务为太阳能电池片销售、分布式光伏电站投资运营和光

伏电站开发建设及服务。报告期内，发行人营业收入分别为 9.08 亿元、12.13 亿元和 25.04 亿元。

（2）2020 年以来，发行人将原有多晶小尺寸（156.75mm）和单晶小尺寸（156.75-166mm）的产线全部转换成单晶 PERC 大尺寸（210mm）产线。报告期内，发行人太阳能电池片业务收入分别为 60,212.21 万元、91,406.45 万元和 219,354.89 万元，各类产品单价存在波动。

（3）报告期内，发行人分布式光伏电站投资运营业务收入分别为 27,985.27 万元、29,741.95 万元和 28,748.85 万元，光伏发电收入包含当期确认的国家、省级光伏补贴。2022 年光伏电站开发建设及服务实现收入 1,321.83 万元。

（4）报告期内，发行人其他业务收入主要系电池片代加工及销售废品废料，金额分别为 2,526.64 万元、151.28 万元和 925.23 万元。

请发行人：

（1）对比同行业可比公司、同类业务说明各类收入的确认方法、收入确认时点与确认依据，是否符合《企业会计准则》的规定。

（2）结合市场供需变动、上游原材料价格波动、同行业公司价格情况等说明多晶小尺寸电池片单价下降、单晶小尺寸和单晶大尺寸电池片价格增长的原因，在市场逐步向大尺寸转换的情况下 2021 年单晶小尺寸电池片单价增长的合理性。

（3）说明光伏发电申请补贴的政策、条件、流程及已进入和正在申请的项目情况，各期补贴金额，报告期各期末应收补贴款的金额、账龄以及坏账准备的计提情况。

（4）结合补贴政策未来变动说明补贴下调和平价上网政策对发行人的具体影响，发行人拟采取的措施及有效性，是否面临经营环境的重大不利变化。

（5）分析报告期内装机容量、售电量与分布式光伏电站业务收入的匹配性。

（6）说明光伏电站开发建设及服务 2022 年收入增长的原因。

（7）说明电池片代加工业务与废料销售收入的具体构成，报告期内收入大

幅波动的原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、对比同行业可比公司、同类业务说明各类收入的确认方法、收入确认时点与确认依据，是否符合《企业会计准则》的规定

发行人与同行业可比公司的同类业务收入确认方法、收入确认时点与确认依据对比情况如下：

（一）太阳能电池片业务

报告期内，发行人及同行业可比公司太阳能电池片业务收入确认方法、收入确认时点与确认依据对比情况如下：

1、内销

公司名称	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
通威股份	公司已根据合同约定将产品交付给购货方且购货方已签收确认收货或者客户委托的运输公司签收，产品销售收入金额已确定，已经收回货款或取得收款权利凭证且相关的经济利益很可能流入，产品相关的成本能够可靠地计量	货物签收时	客户签收凭据
爱旭股份	公司根据合同约定将产品交付给客户，客户签收产品后，商品控制权转移，确认内销产品收入	客户签收产品时	客户签收凭据
润阳股份	由公司负责将货物运送到客户指定的交货地点的，公司将货物运抵至客户指定的交货地点，并取得客户签收单时确认销售收入	取得客户签收单时	客户签收单
中润光能	公司根据合同约定将产品交付给客户，客户签收产品后，商品控制权转移，确认内销产品销售收入	客户签收产品时	客户签收凭据
钧达股份	公司在产品根据合同约定将产品交付客户，客户签收产品后确认收入	客户签收产品时	客户签收凭据
发行人	**发行人与客户签定销售合同，根据销售合同约定的交货方式将货物交付给客户，发行人在取得客户签收凭据时确认销售收入**	**取得客户签收凭据时**	**客户签收凭据**

2、外销

公司名称	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
通威股份	根据国际贸易术语解释通则的解释，结合收入确认准则、合同法来确认不同贸易术语交易方式下，货物控制权转移给客户的时点确认收入的实现	货物控制权转移至客户时	未披露
爱旭股份	公司根据合同约定将产品报关出口，取得货运提单后，商品控制权转移，确认外销产品收入	取得货运提单，商品控制权转移	货运提单
润阳股份	由公司负责将货物运送到装运港码头或目的港码头的，公司将货物运抵至指定装运港越过船舷，并取得海运提单时确认销售收入	取得海运提单时	海运提单
中润光能	公司根据合同约定将产品报关出口，取得货运提单后，商品控制权转移，确认外销产品销售收入	取得货运提单时	货运提单
钧达股份	公司主要采用 FOB 的结算方式，以公司产品在港口装船，完成出口报关手续并取得提单时点确认收入	完成出口报关手续并取得提单时点	货运提单
发行人	**发行人电池片外销采用 FOB 的结算模式，发行人在产品报关并取得报关单及货运提单后确认销售收入**	**取得报关单及货运提单时**	**海关报关单及货运提单**

由上表，发行人太阳能电池片业务内销收入在客户签收产品并取得签收凭据时确认收入，外销收入在取得报关单及提单时确认收入，收入确认方法、确认时点及依据与同行业可比公司基本一致，具备合理性。

（二）分布式光伏电站业务

1、分布式光伏电站投资运营业务

报告期内，发行人及同行业可比公司分布式光伏电站投资运营业务收入确认方法、收入确认时点与确认依据对比情况如下：

公司名称	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
通威股份	光伏电站上网售电，于电网公司确认上网电量时确认收入	电网公司确认上网电量时	电网公司电量确认单据
晶科科技	分布式光伏电站发电业务下，公司根据与用户及电网公司签订的协议将电力输送至各方指定线路，每月月底根据各方确认的电量及电价（含电价补贴）确认收入	各方确认电量及电价时	电费结算单据
正泰电器	公司光伏电站的发电业务属于在某一时点履行的履约义务，于电力供应至各子公司所在地的电网公司时确认收入	电力供应至各子公司所在地的电网公司时	-

公司名称	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
芯能科技	公司自持光伏电站发电业务属于在某一时点履行的履约义务，收入在公司已根据合同约定向客户提供电力，取得客户付款凭证、已收取价款或取得收款权利且相关的经济利益很可能流入时确认	取得客户付款凭证、已收取价款或取得收款权利时	客户付款凭证或取得收款权凭证
润阳股份	公司建造并运营的光伏电站项目产生的光伏发电收入在每个会计期末按照各方确认的抄表电量及相关能源管理协议约定的电价，确认销售收入	每个会计期末取得客户的电量电费确认单时	电量电费确认单据
发行人	**发行人根据合同约定向客户提供电力，在取得经客户确认的结算单，且相关的经济利益很可能流入企业，相关已发生或将发生的成本能够可靠地计量时，确认发电收入**	**取得客户出具的电量电费结算单时（注）**	**电量电费结算单据**

注：发行人及客户于每月初抄表确认上月电量，发行人在每月取得客户出具的电量电费结算单时确认销售收入。

由上表，发行人分布式光伏电站投资运营业务在每个会计期末按照各方确认的电量电费结算单据确认收入，收入确认方法、确认时点及依据与同行业可比公司基本一致，具备合理性。

2、分布式光伏电站开发建设业务

报告期内，发行人及同行业可比公司分布式光伏电站开发建设业务收入确认方法、收入确认时点与确认依据对比情况如下：

公司名称	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
正泰电器	公司光伏电站的 EPC 总承包业务属于在某一时点履行的履约义务，于电站完工并达到并网发电条件时确认收入	电站完工并达到并网发电条件时	电站完工及并网单据
芯能科技	公司光伏电站项目 EPC 业务属于在某一时点履行的履约义务，收入在公司已根据合同约定光伏电站并网验收合格，取得客户付款凭证、已收取价款或取得收款权利且相关的经济利益很可能流入时确认	并网验收合格时	并网验收单据
润阳股份	公司光伏电站开发建设业务属于在某一时点履行履约义务，在电站整体完工交付业主并取得并网验收意见单时控制权转移	电站整体完工交付业主并取得并网验收意见单时	并网验收意见单
发行人	**发行人光伏电站开发建设收入于电站建设工程项目整体完工交付业主方正式运营，并取得并网验收意见单后确认收入**	**电站交付业主并取得并网验收意见单**	**业主验收单据及并网验收意见单**

由上表，发行人分布式光伏电站开发建设业务在电站交付业主并取得并网验收意见单时确认收入，收入确认方法、确认时点及依据与同行业可比公司确认方法基本一致，具备合理性。

根据《企业会计准则第 14 号——收入（2017）》第四条的规定，“企业应当在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益。”发行人各类业务收入均在产品控制权转移至客户并取得相应控制权转移凭证时确认收入，发行人各业务收入确认方法及确认时点符合《企业会计准则》的规定。

综上，发行人各类业务收入确认方法、确认时点及依据与同行业可比公司基本一致，具备合理性，符合《企业会计准则》的规定。

二、结合市场供需变动、上游原材料价格波动、同行业公司价格情况等说明多晶小尺寸电池片单价下降、单晶小尺寸和单晶大尺寸电池片价格增长的原因，在市场逐步向大尺寸转换的情况下 2021 年单晶小尺寸电池片单价增长的合理性

报告期内，发行人太阳能电池片各类产品的销售收入、销量（总瓦数）和单价同比变动情况如下：

产品	项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
		金额	变化幅度	金额	变化幅度	金额	变化幅度	金额
单晶大尺寸	收入（万元）	130,638.81	-	219,354.89	214.66%	69,712.65	-	-
	销量（MW）	1,497.31	-	2,119.50	158.32%	820.50	-	-
	单价（元/W）	0.87	-15.70%	1.03	21.81%	0.85	-	-
单晶小尺寸	收入（万元）	-	-	-	-	21,483.72	8.70%	19,763.56
	销量（MW）	-	-	-	-	280.00	-0.66%	281.88
	单价（元/W）	-	-	-	-	0.77	9.43%	0.70
多晶小尺寸	收入（万元）	-	-	-	-	210.07	-99.48%	40,448.65
	销量（MW）	-	-	-	-	4.14	-99.41%	704.51
	单价（元/W）	-	-	-	-	0.51	-11.72%	0.57
合计	**收入（万元）**	**130,638.81**	**-**	**219,354.89**	**139.98%**	**91,406.45**	**51.81%**	**60,212.21**
	销量（MW）	**1,497.31**	**-**	**2,119.50**	**91.87%**	**1,104.65**	**11.99%**	**986.39**
	单价（元/W）	**0.87**	**-15.70%**	**1.03**	**25.07%**	**0.83**	**35.55%**	**0.61**

报告期内，发行人电池片价格变化主要受上游原材料价格波动、市场供需关系变化等因素影响。

从上游原材料价格分析，硅片是发行人电池片产品生产成本最重要的组成部分，报告期内，硅片在发行人太阳能电池片成本结构中的占比分别为 40.78%、62.36%、76.87%和 72.65%，其价格变动对发行人产品的销售单价影响较大。2020-2022 年，166mm 及以上尺寸的单晶硅片价格出现了较大幅度的增长，从而推动 166mm 及以上单晶电池片价格上涨。2023 年 1-6 月，随着硅片价格的下降，发行人单晶大尺寸电池片价格较 2022 年有所下滑。

从市场供需关系分析，2020 年以来，电池片行业技术出现了多次迭代，从多晶到单晶、从 166mm 以下小尺寸到 166mm、182mm 及以上大尺寸等，技术的变更往往伴随着市场供需关系的变化，从而导致电池片价格出现波动。

报告期内，发行人不同类型电池片产品销售价格存在一定波动，具体波动原因分析如下：

（一）2021 年多晶小尺寸电池片价格下降原因

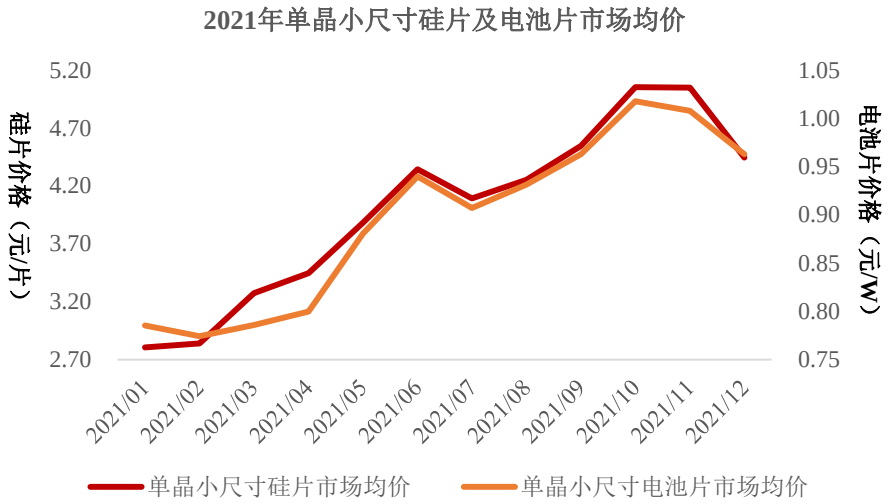
受市场需求及技术迭代影响，2020 年四季度开始，发行人逐渐停止生产多晶电池片并开始向单晶大尺寸产品转型，2021 年发行人对外销售多晶电池片仅为 2020 年末少量剩余库存并包含部分降级片，销售金额仅为 210.07 万元，产品定价偏低，导致 2021 年多晶电池片销售单价低于 2020 年全年平均水平。

（二）2021 年单晶小尺寸电池片价格上涨原因

受上游原材料价格上涨及市场需求推动，2021 年，发行人单晶小尺寸电池片价格较 2020 年有所上涨，具体原因如下：

在原材料价格方面，2021 年，光伏产业链上下游产能错配造成硅料阶段性短缺，使得硅片价格有所上涨，发行人 2021 年单晶小尺寸电池片硅片采购均价同比上涨 30.43%。

在市场供需方面，2021 年，光伏行业市场需求虽已逐渐由单晶小尺寸向单晶大尺寸切换，但受限于资金和技术双重门槛，部分中小组件厂商未能及时向大尺寸组件转型，且部分电站对单晶小尺寸组件有维护替换需要，因此单晶小尺寸电池片仍有一定的市场需求，使得原材料价格的上涨可以一定程度上向下游传导。



注 1：数据来源于 PV Infolink；
注 2：硅片价格单位为元/片，电池片价格为元/W。

受上述因素影响，发行人 2021 年单晶小尺寸电池片单价由 2020 年的 0.70 元/W 上涨至 2021 年的 0.77 元/W。2021 年，同行业可比公司爱旭股份及润阳股份单晶小尺寸电池片销售单价也出现了上涨，具体如下：

单位：元/W

公司名称	2021 年销售单价	2020 年销售单价	同比变动比例
爱旭股份	0.86	0.77	11.58%
润阳股份	0.83	0.75	10.95%
发行人	0.77	0.70	9.43%

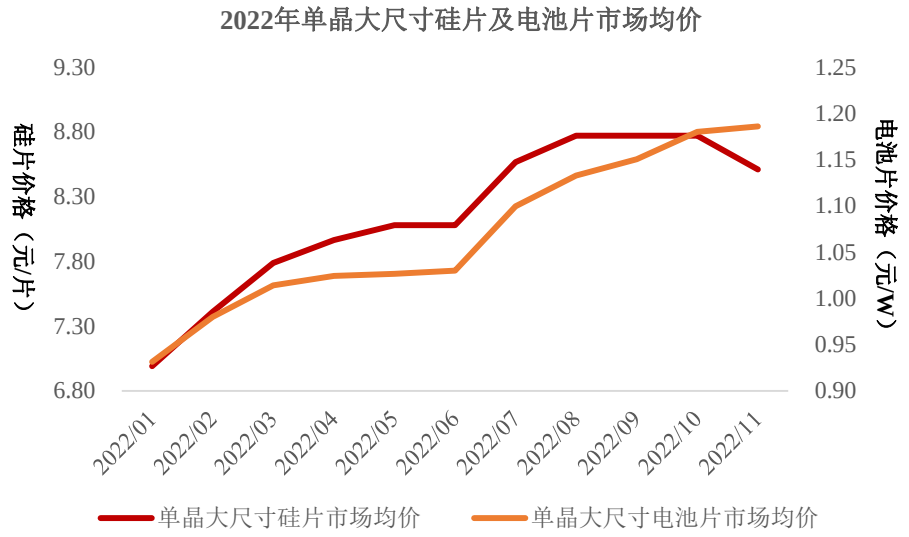
注：同行业可比公司中仅爱旭股份及润阳股份按尺寸披露 2021 年单晶电池片价格情况。

因此，发行人 2021 年单晶小尺寸电池片单价上涨具备合理性，且与同行业可比公司保持一致。

（三）2022 年单晶大尺寸电池片价格上涨原因

受硅片价格上涨及市场需求推动，2022 年，发行人 210mm 单晶大尺寸电池片价格出现显著上涨，具体原因如下：

在原材料价格方面，2022 年，光伏产业链上下游产能错配并未得到根本性好转，硅片市场价格上涨明显，推动发行人单晶大尺寸硅片采购价格较 2021 年上涨 18.65%。在市场供需方面，受市场景气度较高，单晶大尺寸电池片产品下游需求旺盛影响，上游原材料成本压力向下游传导顺畅，电池片价格也相应上涨。



注 1：数据来源于 PV Infolink；
注 2：硅片价格单位为元/片，电池片价格为元/W。

受上述因素影响，发行人 2022 年单晶大尺寸电池片销售单价同比上涨 21.81%。2022 年，同行业可比公司润阳股份、中润光能及钧达股份单晶大尺寸电池片销售单价较 2021 年也出现了上涨，具体情况如下：

单位：元/W

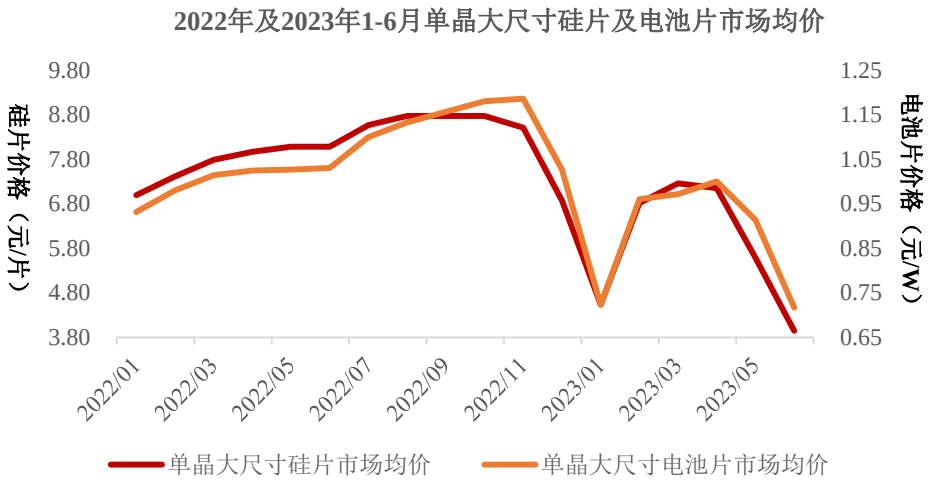
公司名称	2022 年销售单价	2021 年销售单价	同比变动比例
润阳股份	1.11	0.89	24.72%
中润光能	1.02	0.88	15.91%
钧达股份	1.06	0.93	14.00%
发行人	**1.03**	**0.85**	**21.81%**

注：同行业可比公司中仅润阳股份、中润光能及钧达股份按尺寸披露 2022 年单晶电池片价格情况。

综上，2022 年，发行人单晶大尺寸电池片价格增长具有合理性，与同行业可比公司价格变动情况大体相当。

（四）2023 年上半年单晶大尺寸电池片价格下降原因

2023 年 1-6 月，随着硅料产能逐渐释放，光伏产业链上下游产能错配情形得到缓解，上游硅片市场价格出现显著下降，推动发行人单晶大尺寸硅片采购价格较 2022 年下降 29.51%，随着上游原材料价格变动向下游传导，发行人单晶大尺寸电池片销售价格下降 15.70%。



注 1：数据来源于 PV Infolink；
注 2：硅片价格单位为元/片，电池片价格为元/W。

受上述因素影响，2023 年 1-6 月，同行业可比公司爱旭股份及钧达股份单晶大尺寸电池片销售单价较 2022 年也出现了一定幅度的下滑，具体情况如下：

单位：元/W

公司名称	2023年1-6月销售单价	2022年销售单价	变动比例
爱旭股份	0.86	1.02	-15.18%
中润光能	0.82	1.02	-19.61%
钧达股份	0.83	1.06	-22.33%
发行人	0.87	1.03	-15.70%

综上，2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片价格下降具有合理性，与同行业公司价格变动情况大体相当。

（五）电池片价格未来变动趋势

2023 年以来，受上游硅料产能释放影响，硅料价格逐渐下降并向下游传导，同时随着硅片及电池片产能的加速释放，硅片及电池片价格亦呈现较大幅度下降，但目前价格已位于底部区间，未来随着各环节落后产能的逐步出清以及各环节利润分配达到新的平衡，预计电池片价格进一步下降的空间有限，具体原因如下：1、上游硅料及硅片市场价格已加速下跌至成本线附近，行业内部分企业甚至已接近盈亏平衡线附近，硅料及硅片价格进一步下降空间有限；2、随着下游组件环节盈利空间收窄，后续下游降价空间相对较少，预计将有一批不具备较强资金实力、产能优势、成本优势的中小组件厂商及落后产能得到出清，

组件价格有望逐步企稳；3、电池片环节目前整体也呈现先进产能供给有限，落后低效产能过剩的情形，预计电池片环节将出现部分不具备相对竞争优势的企业及落后低效产能的进一步出清，行业供需环境有望改善；4、2023 年 1-11 月，我国新增光伏装机同比增长 149.40%，装机规模保持高速增长，同时随着光伏行业成本的下降，预计未来下游光伏装机需求保持稳定增长，进而推动光伏产业包括电池片各环节价格企稳。

三、说明光伏发电申请补贴的政策、条件、流程及已进入和正在申请的项目情况，各期补贴金额，报告期各期末应收补贴款的金额、账龄以及坏账准备的计提情况

（一）说明光伏发电申请补贴的政策、条件、流程及已进入和正在申请的项目情况

光伏发电补贴包括国家补贴、省级补贴及市县等地方性补贴，其中国补、省补为光伏发电补贴的主要来源。纳入国补、省补范围的光伏电站在并网后可持续享受相关补贴，补贴期限为 20 年，补贴计算依据为“发电量*补贴标准”。

1、国家光伏发电申请补贴的政策、条件、流程

根据光伏发电类型的不同，对集中式光伏电站和分布式光伏电站采取不同的补贴标准，发行人光伏电站全部为工商业分布式光伏电站，分布式光伏电站补贴政策具体如下：

文件名称	补贴标准（元/度）	补贴适用期间	适用范围
《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》（发改价格〔2013〕1638 号）	0.42	2013-09-01 至 2017-12-31	除享受中央财政投资补贴之外的分布式光伏发电项目
《关于 2018 年光伏发电项目价格政策的通知》（发改价格规〔2017〕2196 号）	0.37	2018-01-01 至 2018-05-30	2018 年 1 月 1 日以后投运的、采用“自发自用、余电上网”模式的分布式光伏发电项目
《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（发改能源〔2018〕823 号）	0.32	2018-05-31 至 2019-06-30	2018 年 5 月 31 日起，纳入国家认可规模管理范围的、新投运的、采用“自发自用、余电上网”模式的分布式光伏发电项目
《关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》（发改价格	0.18	2019-07-01 至 2020-05-31	纳入 2019 年财政补贴规模，采用“自发自用、余电上网”模式和“全额上网”模式的户用分布式光

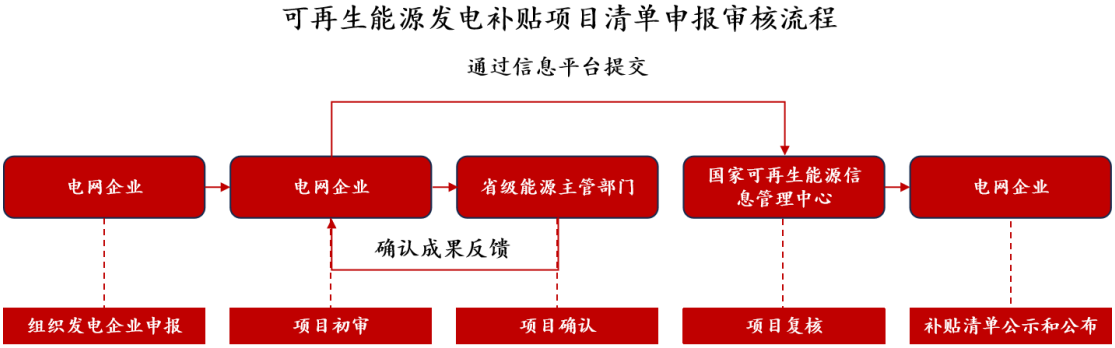
文件名称	补贴标准（元/度）	补贴适用期间	适用范围
〔2019〕761 号）			伏发电项目
	0.10		纳入 2019 年财政补贴规模，采用“自发自用、余电上网”模式的工商业分布式（即除户用以外的分布式）光伏发电项目；能源主管部门统一实行市场竞争方式配置的工商业分布式项目补贴标准不得超过每千瓦时 0.10 元
《关于 2020 年光伏发电上网电价政策有关事项的通知》（发改价格[2020]511 号）	0.08	2020-06-01 起	纳入 2020 年财政补贴规模的户用分布式光伏发电项目
	0.05		纳入 2020 年财政补贴规模，采用“自发自用、余电上网”模式的工商业分布式光伏发电项目；能源主管部门统一实行市场竞争方式配置的所有工商业分布式项目，市场竞争形成的价格不得超过所在资源区指导价，且补贴标准不得超过每千瓦时 0.05 元
《关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知》（发改价格[2021]833 号）	0.03	2021-01-01 起	2021 年纳入当年中央财政补贴规模的新建户用分布式光伏全发电量补贴标准为每千瓦时 0.03 元，2022 年起新建户用分布式光伏项目中央财政不再补贴
	-		2021 年起，对新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目和新核准陆上风电项目，中央财政不再补贴，实行平价上网

国家光伏发电申请补贴的条件如下：

发文时间	发文单位	文件名称	补贴条件
2013.07	财政部	《关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》	按照程序完成备案，项目建成投产，符合并网相关条件，并完成并网验收等电网接入工作
2020.01	财政部、发改委、国家能源局	《可再生能源电价附加补助资金管理办法》	1、新增项目需纳入当年可再生能源发电补贴总额范围内，存量项目需符合国家能源主管部门要求，按照规模管理的需纳入年度建设规模管理范围内； 2、按照国家有关规定已完成审批、核准或备案；符合国家可再生能源价格政策，上网电价已经价格主管部门审核批复； 3、全部机组并网时间符合补助要求； 4、相关审批、核准、备案和并网要件经国家可再生能源信息管理平台审核通过

根据 2020 年 3 月国家可再生能源信息管理中心发布的《关于可再生能源发

电补贴项目清单申报与审核工作有关要求的公告》，国家光伏发电申请补贴的流程包括“发电企业申报项目提交信息-电网企业确认项目名单提交信息-.省级能源主管部门确认-国家可再生能源信息管理中心进行项目信息复核-由电网企业公示和公布补贴清单”，具体如下：



2、省级光伏发电申请补贴的政策、条件、流程

2021 年起，新建分布式光伏电站不再享受国补、省补；发行人分布式光伏电站业务主要位于浙江省，2021 年之前并网的项目享受的主要补贴政策及对应的补贴条件如下：

文件名称	补贴标准（元/度）	补贴适用期间	补贴条件
《浙江省人民政府关于进一步加快光伏应用促进产业健康发展的实施意见（浙政发[2013]49 号）》 《浙江省物价局关于进一步明确光伏发电价格政策等事项的通知（浙价资[2014]179 号）》	0.1	2018-01-01 前	获得国家可再生能源发展基金补贴的光伏发电项目
《省发展改革委等 6 部门关于浙江省 2018 年支持光伏发电应用有关事项的通知（浙发改能源[2018]462 号）》	0.1	2018-01-01 至 2018-05-31	获得国家可再生能源发展基金补贴的光伏发电项目，与国家建设指标脱钩。
		2018-06-01 至 2018-12-31	工商业分布式光伏发电项目，2018 年 5 月 31 日前备案，2018 年 6 月 1 日-7 月 31 日并网
《浙江省能源局关于开展 2019 年普通光伏发电国家补贴项目竞争性配置工作的通知》（浙能源〔2019〕13 号）、《浙江省能源局关于开展 2020 年普通光伏发电国家补贴项目竞争性配置工作的通知》（浙能源〔2020〕8 号）	无补贴	2019-2020 年	无直接省级补贴，系省内竞争性配置工作

根据补贴政策的调整，省级光伏发电申请补贴的流程如下：

文件名称	适用期间	补贴流程
《关于进一步简化光伏发电上网电价审核程序的通知》（浙价资〔2015〕122 号）	2019 年前	已建成投产并按程序完成备案的光伏发电项目，直接向项目所在地电网企业申请结算上网电价及补贴资金，各级政府价格主管部门不再单独审核确认。
《浙江省能源局关于开展 2019 年普通光伏发电国家补贴项目竞争性配置工作的通知》（浙能源〔2019〕13 号）、《浙江省能源局关于开展 2020 年普通光伏发电国家补贴项目竞争性配置工作的通知》（浙能源〔2020〕8 号）	2019-2020 年	拟参加普通光伏发电国家补贴竞争性配置的项目单位申报项目基本信息，各设区市发展改革委按工作方案对本市域范围内的项目组织申报，浙江省能源局组织集中审核，报送国家能源局。

3、发行人已进入和正在申请的项目情况

截至 2023 年 6 月末，发行人投资运营的分布式光伏电站取得补贴情况如下：

项目	项目数量（个）		2023 年 6 月末并网装机容量（MW）		2023 年补贴度数（亿度）	
	数值	占比	数值	占比	数值	占比
有补贴电站	177	72.54%	230.89	71.03%	1.08	69.03%
无补贴电站	67	27.46%	94.18	28.97%	0.49	30.97%
合计	**244**	**100.00%**	**325.07**	**100.00%**	**1.57**	**100.00%**

注：上表仅统计电站取得的国补及省补情况。

自 2021 年起，新备案的集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目已无国补及省补。截至本回复出具日，发行人无正在申请国补及省补的电站项目。

（二）光伏发电各期补贴金额，报告期各期末应收补贴款的金额、账龄以及坏账准备的计提情况。

报告期内，发行人光伏发电补贴收入金额、应收补贴金额、账龄情况以及坏账准备的计提情况：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月/2023 年 6 月末	2022 年度/2022 年末	2021 年度/2021 年末	2020 年度/2020 年末
光伏发电补贴收入	5,032.95	10,647.48	12,064.47	11,760.84
应收补贴余额	6,167.52	1,867.96	1,538.16	4,093.11
其中：1 年以内	5,615.18	1,794.72	1,304.45	1,907.64
1 年以上	552.34	73.24	233.71	2,185.47

项目	2023 年 1-6 月 /2023 年 6 月末	2022 年度 /2022 年末	2021 年度 /2021 年末	2020 年度 /2020 年末
坏账准备	308.38	93.40	76.91	204.66

注 1：光伏发电补贴收入为计入主营业务收入的国家级及省级补贴；
注 2：可再生能源补贴一般由财政部从可再生能源基金中拨付给各地方国家电网，国家电网再支付给光伏电站运营企业。

报告期内，发行人光伏发电补贴收入分别为 11,760.84 万元、12,064.47 万元、10,647.48 万元及 5,032.95 万元。2022 年，发行人光伏发电补贴收入较 2021 年有所下降，主要系发行人因政府拆迁及业主搬迁等原因拆除少数电站所致。

报告期各期末，发行人应收补贴余额分别为 4,093.11 万元、1,538.16 万元、1,867.96 万元及 6,167.52 万元。2020 年末，发行人应收补贴金额相对较高，主要系发行人应收宁波慈溪电站补贴款较高所致；2021 年以来，随着发行人宁波慈溪电站补贴款逐渐收回，发行人 2021 年末及 2022 年末应收补贴款金额显著减少；2023 年上半年，受新能源行业政策、能源补贴资金状况、项目审批进度等因素影响，国家电网向发行人支付补贴款项进度有所滞后，使得发行人 2023 年 6 月末应收补贴款金额有所增长，但鉴于相关补贴源于财政部及国家能源局的政策文件规定，回款确定性较强，回收风险较低。

报告期内，发行人针对应收电费款（包括电费及补贴）按账龄计提坏账准备，与部分具有光伏发电业务的上市公司对比情况如下：

公司名称	应收电费（包括电费及补贴）款坏账准备计提情况
晶科科技	应收国家电网电费款组合按照期末余额的 1%计提
正泰电器	对国内电网和电力公司的应收账款不计提坏账准备
林洋能源	光伏发电应收补贴组合按照期末余额的 0.03%计提
亿晶光电	光伏发电上网国补电费组合不计提坏账准备
东方日升	应收电网电费（含补）认定为低风险组合，不计提坏账准备
爱康科技	电网款组合不计提坏账准备
发行人	**应收电费款按账龄组合计提，计提比例为：1 年以内 5%，1-2 年 20%，2-3 年 50%，3 年及 3 年以上 100%**

由上表，发行人应收补贴坏账准备计提政策较为谨慎，坏账准备计提充分。

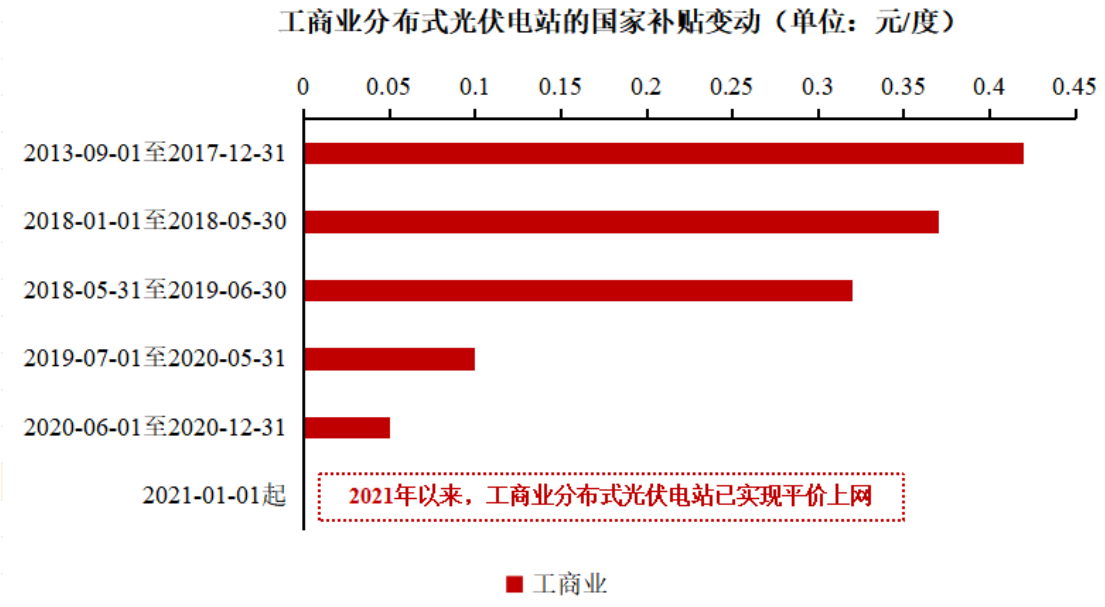
四、结合补贴政策未来变动说明补贴下调和平价上网政策对发行人的具体影响，发行人拟采取的措施及有效性，是否面临经营环境的重大不利变化

（一）结合补贴政策未来变动说明补贴下调和平价上网政策对发行人的具体影响

1、2021 年以来，工商业分布式光伏电站已经进入平价上网时代

2013-2018 年，我国光伏行业处于政策驱动期，依靠度电补贴、户用光伏、绿证交易等政策实现快速发展，但最终因消纳不足、弃光严重、补贴缺口过大等导致行业出现下行趋势；2018-2020 年，我国政府出台的“531 新政”及一系列政策下调了分布式电站特别是工商业分布式光伏电站的补贴金额，对光伏行业的支持转向降低发电成本、减少补贴依赖，促进实现光伏发电平价上网；2021 年以来，随着技术进步推动发电成本的不断降低，光伏发电已可逐步实现平价上网。

在国家补贴方面，自 2018 年以来，整体呈现逐步退坡的趋势，2021 年以来，对新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目和新核准陆上风电项目，中央财政已不再补贴，实行平价上网。具体而言，针对工商业分布式光伏电站的国家补贴变动情况如下：



在地方补贴方面，各省市曾积极响应国家政策对于太阳能光伏发电行业的支持，相继出台地方性的补贴政策；而在光伏发电进入平价上网时代后，各地

已陆续减少补贴金额或取消补贴政策。其中自 2021 年以来，针对光伏电站的省级补贴已陆续取消，目前仍有少数地市为促进光伏行业发展存在补贴，但整体补贴金额较小。

综上，光伏行业已基本进入无补贴的平价上网时代。

2、补贴下调或取消不影响发行人存量光伏电站的收益

2013 年，国务院印发《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见（国发〔2013〕24 号）》，明确“对分布式光伏发电实行按照电量补贴的政策。上网电价及补贴的执行期限原则上为 20 年。”

2022 年度，发行人光伏电站加权累计并网装机容量为 394.43MW，其中已取得国家及省级补贴光伏电站的加权累计并网装机容量达 239.02MW，经济效益优势明显。对于享受补贴的存量光伏电站，国家已约定补贴年限、补贴标准等，发行人相关电站均按照并网时约定的补贴年限和补贴标准取得相应补贴，不存在取消补贴的风险。报告期内，发行人补贴收入稳定，具体如下：

单位：万元、万度、元/度

项目	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏发电收入	**12,613.56**	**100.00%**	**28,748.85**	**100.00%**	**29,741.95**	**100.00%**	**27,985.27**	**100.00%**
其中：补贴收入	5,032.95	39.90%	10,647.48	37.04%	12,064.47	40.56%	11,760.84	42.03%
售电量	**15,680.40**	**100.00%**	**39,110.50**	**100.00%**	**41,751.60**	**100.00%**	**38,683.58**	**100.00%**
其中：补贴度数（注 1）	10,823.77	69.03%	24,319.99	62.18%	28,993.23	69.44%	27,945.68	72.24%
度电电价	**0.80**	**-**	**0.74**	**-**	**0.71**	**-**	**0.72**	**-**
其中：平均单位补贴（注 2）	0.46	-	0.44	-	0.42	-	0.42	-

注 1：补贴度数为有补贴电站国补及省补对应电量；
注 2：平均补贴单价=补贴收入/补贴度数。

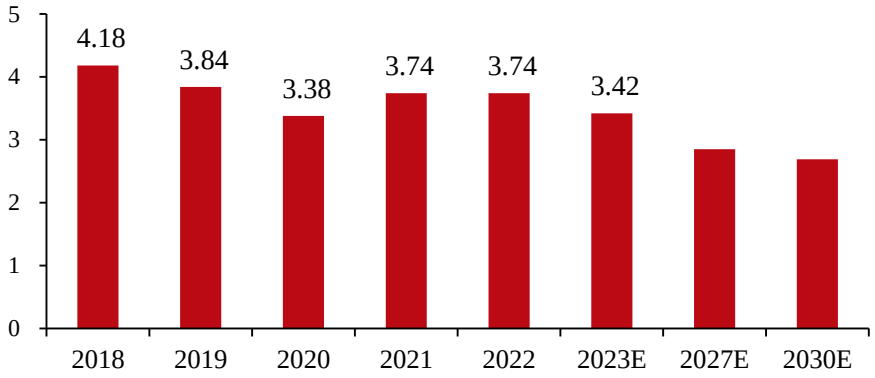
3、在技术及成本下降推动下，光伏发电经济效益良好

近年来，随着光伏行业先进技术及工艺的广泛应用，光伏电站投资成本及发电成本持续下降，光伏发电具备良好的经济效益，已基本进入平价上网时代，各方面投资积极性提高，光伏电站的建设需求旺盛。

光伏建设投资成本大幅下降，有利于调动各方面投资积极性，促进以新能

源为主体的新型能源系统建设，推动了光伏产业高速发展。随着硅料、硅片等上游产能的逐步释放，分布式电站尤其是工商业分布式光伏电站系统建设投资成本将随着产业链上游原材料价格下降而进一步降低，2022 年我国工商业分布式光伏系统初始投资成本为 3.74 元/W，CPIA 估算 2023 年下降至约 3.42 元/W，预计到 2027 年将低于 3.00 元/W。

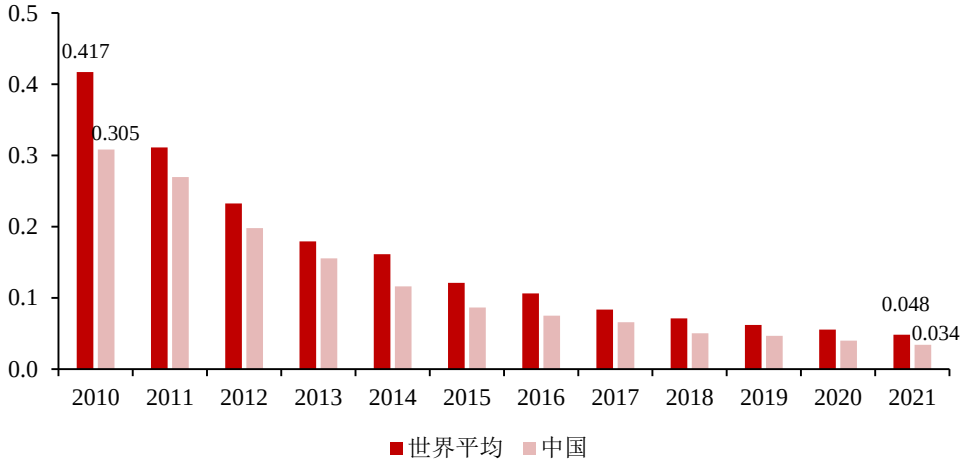
中国工商业分布式光伏系统初始全投资成本（元/W）



数据来源：CPIA

LCOE（平准化度电成本）通常被用来衡量光伏电站整个生命周期的单位发电成本，并可用来与其他电源发电成本对比。从全球范围内来看，根据国际可再生能源组织（IRENA）发布的《2021 年可再生能源发电成本报告》，全球光伏 LCOE 已由 2010 年的 0.417 美元/千瓦时下降到 2021 年的 0.048 美元/千瓦时，降幅达 88.49%；中国光伏 LCOE 由 2010 年的 0.305 美元/千瓦时下降到 2021 年的 0.034 美元/千瓦时，降幅达 88.85%。根据 IRENA 预测，2022 年全球光伏 LCOE 将降至 0.04 美元/千瓦时，将低于燃煤发电成本。相比价格不断上涨的天然气和煤炭，光伏发电成本持续下降，更具有经济性，综合优势明显。

全球及中国光伏度电成本LCOE（美元/千瓦时）



数据来源：国际可再生能源署 IRENA

从发行人角度看，随着平价上网时代来临，电站组件及融资成本逐步降低，发行人光伏电站建设投资成本呈现降低趋势，由 2018 年的 3.91 元/W 下降至 2023 年上半年的 3.25 元/W，建设成本的下降推动发行人近年来分布式光伏电站经济效益良好，发行人 2021 年以来新并网的电站在 2022 年的平均售电价格为 0.57 元/千瓦时，平均毛利率为 62.96%，具备良好的经济效益。

4、受用电需求及能耗控制等因素推动，工商业屋顶分布式电站迎来发展良机

近年来，一方面，在用电高峰期出现用电紧缺、拉闸限电的现象，影响工商业企业的正常经营活动；另一方面，在国家双碳目标大背景下，绿色用电、能耗控制成为工商业企业的重要发展因素。在此背景下，工商业分布式光伏电站迎来良好的发展机遇，主要具有以下优势：

① 满足用电需求、降低用电成本。对于规模较大的工商业企业而言，其拥有一定的闲置厂房屋顶，通过提供自身的闲置屋顶建造光伏电站，既能满足自身部分用电需求、提高自身用电稳定性，又能享受一定的电费折扣，从而实现满足用电需求、降低用电成本的效果；

② 顺应双碳要求，进行能耗控制。2022 年 1 月，国家发改委等 7 部门印发《促进绿色消费实施方案》，明确落实新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制要求，统筹推动绿色电力交易、绿证交易。2022 年 11 月，国家发

展改革委等部门发布《关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》，要求有序推进新增可再生能源电力消费量不纳入能源消费总量控制。在此背景下，工商业企业对分布式光伏电站建设的意愿和需求显著提升。

综上，在光伏电站建设成本及度电成本显著降低，推动光伏进入平价上网时代背景下，光伏电站仍具备经济效益；同时下游业务需求旺盛，光伏电站业务仍具备良好发展前景。

（二）发行人拟采取的措施及有效性

1、进一步开发优质的工商业客户，达成 GW 级装机规模

发行人分布式光伏电站主要集中于浙江省等长三角区域，目前已完成了景兴纸业、荣晟环保等上市公司及旺旺集团、山鹰国际等大型集团光伏电站项目，形成了一定的品牌知名度和竞争优势。截至 2022 年末，公司累计投资并自持运营 233 个电站，全部为工商业分布式光伏电站，2022 年度加权累计并网装机容量已达 394.43MW。

2023 年以来，鉴于光伏电站仍具备良好经济效益且下游业务需求旺盛，发行人把握机遇，通过商务洽谈、招投标、竞争性谈判等方式，进一步开拓优质屋顶资源，推动光伏电站业务做大做强。截至 2023 年末，发行人已并网、已备案、备案中电站建设项目达 61 个，全部为工商业分布式电站，在立足长三角的基础上，项目区域覆盖湖北、安徽、河南、江西、吉林等省份，预计建成后并网容量可达 135.84MW，另外发行人具有较明确合作意向的电站建设项目规模达百 MW，具体情况如下：

项目进度	电站数量（个）	并网/备案/设计容量（MW）	（预计）并网时间	主要客户
已并网	30	34.73	已并网	浙江山鹰纸业有限公司（山鹰国际之子公司，9.43MW）、南京大旺食品有限公司（旺旺集团之子公司，2.28MW）、湖北明旺食品有限公司（旺旺集团之子公司，1.6MW）、江苏苏华达新材料有限公司（4MW）等
在建（已备案）	18	68.46	2024 年	山鹰华中纸业有限公司（山鹰国际之子公司，22.90MW）、湖北

项目进度	电站数量（个）	并网/备案/设计容量（MW）	（预计）并网时间	主要客户
				楚之星杭萧钢构有限公司（杭萧钢构之子公司，7MW）、浙江瑞能通信科技股份有限公司（6MW）等
待建（备案中）	13	32.65	2024 年	山鹰纸业（吉林）有限公司（山鹰国际之子公司，7.06MW）、景兴纸业（重庆项目，4MW）
合计	**61**	**135.84**	-	-

上述光伏电站客户主要系上市公司、集团公司等优质的工商业客户。未来，发行人将加大开发力度，力争早日实现光伏电站 GW 级装机规模，提高公司盈利能力。

2、存量电站精细化管理，实现智能化运维

传统的光伏电站运维管理主要对各光伏电站进行单独监控、人工巡检，存在数据信息滞后、人力成本高、故障响应慢等缺点，不利于运维管理方对全部光伏电站进行全面了解和分析，影响发电效益和运维管理及服务质量。

发行人已搭建分布式光伏电站智能化集控中心运营平台，实现电站的智能化运维。发行人目前已运行的分布式光伏电站通过通信装置接入公司光伏电站智能化集控中心进行集中管控，已具备全天候智能化集中监测能力、故障实时告警和及时排除能力、大数据分析及优化能力等；发行人还通过安装自动清洗机器人，按照设定频率参数或远程遥控操作对电站组件表面灰尘进行清洗，提高发电效率。

在此基础上，2023 年，发行人对分布式光伏能源管理系统智能化及云平台进行升级改造，改造完成后可进一步实现对光伏电站的精准、智能、高效、稳定运维，从而提高发电效率、降低运维成本。

综上，在补贴下调和平价上网背景下，发行人所持分布式光伏电站补贴稳定，具备良好的经济效益；同时，发行人将进一步加大对优质工商业电站的开发建设力度，并通过精细化管理提高运维效率，相关措施可有效提高光伏电站业务的稳定性及经济性。发行人的光伏电站业务不会面临经营环境的重大不利变化。

（三）发行人所属行业不属于《创业板申报及推荐暂行规定》中的负面清单行业

报告期内，发行人主营业务收入按产品和服务构成情况如下：

单位：万元、%

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
太阳能电池片业务	130,638.81	91.10	219,354.89	87.94	91,406.45	75.45	60,212.21	68.20
分布式光伏电站业务	12,770.09	8.90	30,070.68	12.06	29,748.00	24.55	28,070.53	31.80
合计	**143,408.90**	**100.00**	**249,425.57**	**100.00**	**121,154.45**	**100.00**	**88,282.74**	**100.00**

1、发行人自设立以来长期深耕太阳能电池片业务，系一家专业的电池片生产厂商，发行人符合创业板定位

发行人成立于 2008 年，成立伊始便专注于太阳能电池片业务，是国内较早从事太阳能电池片业务的专业厂商之一，历经了光伏行业从常规 Al-BSF 到 PERC、多晶到单晶、小尺寸到大尺寸等多个技术周期。

发行人高度重视研发工作，坚持创新导向，通过多年的发展，已建立了一支能力突出、经验丰富的技术研发团队，形成了高方阻匹配密栅技术、大尺寸多主栅技术、双面 PERC 技术、碱抛光技术、抗电位诱导衰减技术、二氧化硅钝化技术、氮氧化硅叠层钝化技术、分步印刷技术和低衰减率的退火技术等核心技术。发行人在行业内较早开发并使用了双面 PERC 技术，较早完成双面电池的双面双测技术量产使用，率先使用三峰值烧结退火工艺有效降低光致衰减（LID）。截至目前，发行人拥有已授权专利 84 项，其中发明专利 18 项。目前公司 PERC 电池量产转换效率可达 23.70%，N 型 TOPCon 电池量产转换效率可达 25.80%以上，P 型电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度也优于行业平均水平。同时，发行人积极地布局 210mm 大尺寸 TOPCon、异质结等新一代 N 型高效电池技术，不断优化产品结构，提高核心竞争力。

2020-2022 年，公司研发投入逐年增加，累计研发支出为 15,246.74 万元，累计研发投入（研发费用）为 6,510.22 万元；公司营业收入快速增长，最近三年营业收入复合增长率 66.04%，最近一年营业收入为 25.04 亿元，公司满足《创业板申报及推荐暂行规定》第三条第二套标准的相关要求，即：最近三年

累计研发投入金额不低于 5,000 万元，且最近三年营业收入复合增长率不低于 20%。

发行人深耕国内太阳能电池片市场，具有良好的品牌知名度。凭借良好的信誉和过硬的产品质量，通过整合市场和供应链资源，发行人拥有一批需求稳定、抵御行业风险能力强、市场知名度高的重要客户。报告期内，发行人与天合光能、亿晶光电、爱康科技、东方日升等知名光伏组件企业均建立了良好的合作关系，目前已成为光伏行业 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

综上，发行人成立以来长期深耕太阳能电池片业务，具有良好的技术能力，能准确把握行业技术方向，具有良好的品牌知名度，持续与行业下游知名组件客户开展良好合作，发行人系一家专业的电池片生产厂商。

根据中国证监会《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》的规定：“当上市公司某类业务的营业收入比重大于或等于 50%，则将其划入该业务相对应的行业”。报告期内，发行人太阳能电池片业务收入占比均超过 50%，按照《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》的分类标准，发行人所属行业为太阳能电池片业务对应的“C38 电气机械和器材制造业”，按照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）的分类标准，发行人所属行业为太阳能电池片业务对应的“C3825 光伏设备及元器件制造”行业。发行人主营业务属于新产业、新业态、新模式。公司所属行业符合国家经济发展战略和产业政策导向，不属于《创业板申报及推荐暂行规定》第五条规定的原则上不支持其申报在创业板发行上市或禁止类行业，发行人符合创业板定位。

2、发行人分布式光伏电站业务系对太阳能电池片业务的延伸，具有行业普遍性，与新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合，符合国家战略

（1）发行人分布式光伏电站业务系对发行人太阳能电池片业务的延伸

自 2008 年成立以来，发行人一直从事太阳能电池片业务，各期主营业务收入构成中太阳能电池片业务收入占比均超过 50%。而 2012 年开始，为积极响应清洁能源发展的号召，发行人基于自身在光伏行业的积累，以国家“金太阳”示范工程项目为契机，向太阳能电池片业务的下游分布式光伏电站业务进一步拓展，是国内较早进入分布式光伏电站领域的企业之一，目前已形成太阳能电

池片和分布式光伏电站业务同步发展的双轮驱动模式，并与 TCL 中环、天合光能等产业链上下游知名企业形成产业联动，实现与产业链上下游良好合作。

一方面，分布式光伏电站业务与发行人太阳能电池片业务具备一定协同性，能够让发行人及时把握市场需求变化从而有利于发行人及时进行技术调整。发行人作为电站投资运营商，在电站投资、建设及运营过程中可以更加深入地了解光伏产品的场景应用效果、技术变化及市场需求，进而将信息快速反馈到电池片业务，从而指导发行人进行相应的工艺优化，使发行人能够更加深刻、及时地理解行业发展趋势，对未来市场需求变化作出快速反应；

另一方面，分布式光伏电站业务具备稳定现金流入和盈利能力，能够有效补充发行人日常生产经营活动资金，提升了发行人盈利能力和可持续经营能力，为发行人在光伏行业持续稳健发展提供了一定支撑。

综上，发行人分布式光伏电站业务系在发行人太阳能电池片业务基础上的延伸，对发行人太阳能电池片业务具备协同效应和支撑作用。

（2）太阳能电池片或组件厂商向光伏电站业务进行延伸具备行业普遍性

光伏产业中游电池片或组件厂商向下游光伏电站业务进行延伸布局具备行业普遍性，具体情况如下：

单位：万元

序号	公司	主营业务及光伏电站业务情况	2022 年度光伏电站业务收入
1	润阳股份	主营业务包括太阳能电池片业务、**光伏电站业务**、多晶硅料业务，其发展产业链下游光伏电站业务以优化盈利结构，实现与产业链上下游的**良性协同发展**	21,728.41
2	通威股份（600438）	主营业务包括农业、光伏两大板块，其中光伏业务具体包括高纯晶硅、太阳能电池、组件等产品以及**光伏电站**	165,461.05
3	易成新能（300080）	主营业务包括高效单晶硅电池片、**光伏电站的投资建设运营**、锂离子电池的生产与销售和全钒液流储能电站开发建设运营、超高功率石墨电极、负极材料的生产与销售	7,313.85
4	隆基绿能（601012）	主营业务包括单晶硅片、电池组件、**工商业分布式解决方案（即光伏电站）**、绿色能源解决方案、氢能装备五大板块	264,259.12

序号	公司	主营业务及光伏电站业务情况	2022 年度光伏电站业务收入
5	天合光能（688599）	主营业务包括光伏产品（光伏组件的研发、生产和销售）、光伏系统（系统产品业务及**电站业务**）、智慧能源（储能解决方案、**光伏发电及运维**、智能微网及多能系统等）	361,992.18
6	晶澳科技（002459）	主营业务为太阳能光伏硅片、电池及组件的研发、生产和销售；**太阳能光伏电站的开发、建设、运营**；光伏材料与设备的研发、生产和销售等	42,303.93
7	阿特斯太阳能（CSIQ）	主营业务包括光伏组件、**分布式光伏发电**、售电和智慧能源、储能、逆变器等	525,343.86
8	正泰电器（601877）	主营业务包括低压电器、光伏业务（主要为光伏组件及**光伏电站**业务）、其他业务	522,125.49
9	东方日升（300118）	主营业务包括晶体硅料生产、太阳能电池制造和深加工、太阳能组件加工、**光伏电站建设运营**以及储能系统集成等	39,958.08

注：上表来源于公开披露信息。

由上表，光伏中游电池片或组件厂商向下游光伏电站业务进行延伸布局系行业惯例，上述业务布局策略有利于电池片或组件厂商贯通产业链不同环节、协调产业结构布局，从而促进光伏电池片或组件业务与下游电站业务形成良性联动及协同，进而加强企业核心竞争力。

（3）发行人分布式光伏电站业务属于国家战略支持行业，且与新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合

一方面，能源是经济发展和社会进步的重要资源，也是人类社会赖以生存的物质基础。相对于传统能源，太阳能具有持久性、清洁性和普遍性等优点，且光伏发电转化过程中无污染、无噪声，无需开采和运输，既可以直接为小型电器提供电能，又可进行并网发电，应用范围较广且具有普遍性。光伏逐渐成为新能源领域重点发展的产业之一。近年来，为了应对生态环境问题，提高能源供应的安全性及可靠性，全球各国高度重视可持续发展，大力支持绿色低碳能源转型，加大了对太阳能、风能等清洁能源的发展支持力度。2020 年 12 月，中央经济工作会议首次将“碳达峰”和“碳中和”作为重点任务，明确加快调整优化产业结构、能源结构；2021 年 3 月，“碳达峰、碳中和”被写入我国国务院政府工作报告，正式上升为国家战略，发展分布式光伏电站产业作为实现“碳达峰”“碳中和”的重要手段，是近年来国家重点鼓励的方向。因此，发行人分布式光伏电站业务属于国家战略支持行业。

另一方面，发行人分布式光伏电站业务与新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合：发行人分布式光伏电站业务位于新能源产业链，有别于传统能源发电，分布式光伏发电有效服务“双碳”目标，报告期内，发行人光伏电站累计发电 13.52 亿度，相当于节约 40.77 万吨标准煤；相对于传统的通过多年的投资运营及开发建设，发行人掌握了丰富的光伏发电系统的开发、设计、建设以及运营管理的经验和技术，并搭建了光伏电站智能集控运营平台，通过运用新一代信息技术，实现光伏电站智能化运维，新技术的运用提高了发行人分布式电站的运营效率；发行人分布式光伏电站聚焦于工商业，通过布局分布式光伏电站业务，有利于发行人深入了解光伏产品的场景应用效果、技术变化及市场需求，与发行人太阳能电池片业务形成协同效应，构建了符合发行人业务发展的新业态和新模式。

综上，发行人分布式光伏电站业务属于国家战略支持行业，且与新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合，符合《创业板申报及推荐暂行规定》关于“支持与互联网、大数据、云计算、自动化、人工智能、新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合的创新创业企业在创业板发行上市”的相关规定。

3、2022 年以来发行人太阳能电池片业务毛利系主营业务毛利主要来源

报告期内，发行人主营业务毛利按业务构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
太阳能电池片业务	22,785.05	73.86%	19,033.05	51.15%	-10,901.13	-155.46%	-7,912.04	-93.75%
分布式光伏电站业务	8,065.83	26.14%	18,179.14	48.85%	17,913.41	255.46%	16,351.98	193.75%
主营业务毛利	**30,850.88**	**100.00%**	**37,212.19**	**100.00%**	**7,012.28**	**100.00%**	**8,439.93**	**100.00%**

报告期内，发行人分布式光伏电站业务毛利分别为 16,351.98 万元、17,913.41 万元、18,179.14 万元和 8,065.83 万元。2020 年及 2021 年，发行人分布式光伏电站业务毛利相对较高，主要系发行人于 2020 年、2021 年对原多晶及单晶小尺寸产线进行了报废，而发行人 210mm 大尺寸产线经历建设和产能提升周期，电池片产销量相对较低，导致该业务毛利率为负所致。2022 年以来，

随着发行人完成 210mm 单晶大尺寸产线建设，210mm 大尺寸产品市场需求旺盛，发行人太阳能电池片业务的毛利显著改善，已成为主营业务毛利的主要来源。2023 年 1-6 月，发行人太阳能电池片业务毛利金额为 22,785.05 万元，占主营业务毛利比重为 73.86%。随着发行人 N 型电池产线投产及 N 型电池实现销售，发行人太阳能电池片业务预计将持续快速发展，相应毛利将持续提升，持续成为主营业务毛利的主要来源。

综上，发行人长期深耕太阳能电池片业务，系一家专业的电池片生产厂商，各期主营业务收入构成中太阳能电池片业务收入占比均超过 50%，发行人所属行业为“C3825 光伏设备及元器件制造”行业，不属于《暂行规定》中的负面清单行业；发行人分布式光伏电站业务系在发行人太阳能电池片业务上的延伸，具备行业普遍性；有别于传统能源发电，发行人分布式光伏电站业务与新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合，符合国家发展战略，属于国家战略支持行业。因此，发行人符合创业板定位要求。

五、分析报告期内装机容量、售电量与分布式光伏电站业务收入的匹配性

报告期内，发行人分布式光伏电站的装机容量、售电量与发电收入变化情况如下：

单位：MW、万度、万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	金额	变化幅度	金额	变化幅度	金额
装机容量	324.48	394.43	-4.39%	414.16	6.57%	388.61
售电量	15,680.40	39,110.50	-6.33%	41,751.60	7.93%	38,683.58
发电收入	12,613.56	28,748.85	-3.34%	29,741.95	6.28%	27,985.27

注：装机容量为各年度加权累计并网装机容量。

2020-2022 年，发行人分布式光伏电站装机容量、售电量与收入波动较小，变化趋势基本一致，具有匹配性。2022 年，光伏发电收入较 2021 年小幅降低，主要系 2021 年底及 2022 年，发行人因对外转让济宁华禧电站（装机容量 95MW）及拆除少数电站导致整体装机容量下降所致。

2022 年，发行人对外转让济宁华禧电站主要系济宁华禧采用“全额上网”模式，收益相对较低且持有固定成本较高。发行人基于盘活自身电站资产、提高经济效益，对外转让了济宁华禧电站，具备合理性。发行人对外转让济宁华

禧的原因及合理性详见本回复“问题 6、关于转让子公司给关联方”之“一、（一）本次交易系发行人与受让方基于各自业务需要，具备商业合理性”。

2023 年 1-6 月，受发行人 2022 年底对外转让济宁华禧电站影响，发行人分布式光伏电站装机容量及发电收入有所下降。

六、光伏电站开发建设及服务 2022 年收入增长的原因

报告期内，发行人光伏电站开发建设及服务收入分别为 85.25 万元、6.05 万元、1,321.83 万元及 156.53 万元，占主营业务收入的比例分别为 0.10%、0.005%、0.53%及 0.11%。

2022 年，发行人光伏电站开发建设及服务收入同比增幅较大，主要系在光伏行业景气度持续提升、终端装机需求持续增长的背景下，发行人利用自身在电站开发、设计、建设等方面的经验和技术积累，加大了对光伏电站建设业务的布局。2022 年，发行人累计完成 7 个分布式光伏电站的建设并交付客户，具体情况如下：

序号	客户名称	销售收入（万元）
1	斯泰必鲁斯（浙江）有限公司	343.26
2	嘉兴华丽非织布制品有限公司	257.71
3	浙江文业扬实业有限公司	253.63
4	浙江多凌线带科技股份有限公司	215.20
5	武汉协鑫新能源电力设计有限公司	200.93
6	嘉兴嘉鹏服饰股份有限公司	36.66
7	浙江华舟建设有限公司	14.45
合计		**1,321.83**

2023 年 1-6 月，发行人光伏电站开发建设及服务收入有所下降，主要系 2023 年上半年发行人加大了光伏电站投资运营业务的开发力度，导致对外承接 EPC 业务量有所下降。

七、电池片代加工业务与废料销售收入的具体构成，报告期内收入大幅波动的原因

报告期内，发行人其他业务收入主要为销售废品废料及电池片代加工业务形成的收入，具体构成及变动情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
废品废料销售	479.66	100.00%	925.23	100.00%	151.28	100.00%	63.37	2.51%
电池片代加工	-	-	-	-	-	-	2,463.27	97.49%
合计	**479.66**	**100.00%**	**925.23**	**100.00%**	**151.28**	**100.00%**	**2,526.64**	**100.00%**

报告期内，发行人其他业务收入金额分别为 2,526.64 万元、151.28 万元、925.23 万元和 479.66 万元。2020 年，发行人其他业务收入金额较高，主要系发行人开展电池片代加工业务形成了一定的收入；2022 年以来，随着发行人产销规模的提升，废品废料销售收入有所增加。

报告期内，废品废料销售及电池片代加工业务收入的变化情况如下：

（一）废品废料销售收入变化情况分析

报告期内，发行人废品废料销售金额与营业收入的变化情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
废品废料销售	479.66	925.23	151.28	63.37
营业收入	143,888.56	250,350.80	121,305.73	90,809.37
占营业收入比例	0.33%	0.37%	0.12%	0.07%

报告期内，发行人废品废料收入主要包括电池片碎片、硅片等原材料销售形成的收入。报告期内，发行人废品废料销售收入增长主要系发行人生产规模不断增长，生产经营活动产生的废品废料相应增加所致。报告期内，发行人废品废料销售收入分别为 63.37 万元、151.28 万元、925.23 万元和 479.66 万元，占营业收入的比例分别为 0.07%、0.12%、0.37%和 0.33%，占比较低，与营业收入变化趋势一致。

发行人同行业可比公司润阳股份、爱旭股份及中润光能的其他业务收入主要由销售原材料、废品废料形成，其占营业收入比例的情况如下：

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
爱旭股份	0.42%	0.17%	0.54%	0.06%
润阳股份	未披露	0.34%	0.88%	0.91%
中润光能	0.15%	0.28%	0.61%	0.16%

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发行人	0.33%	0.37%	0.12%	0.07%

报告期内，发行人废品废料销售收入占营业收入的比例较小，与同行业可比公司不存在重大差异。

（二）电池片代加工业务收入变动情况分析

发行人开展电池片代加工业务的模式为：由客户提供生产电池片所需的主要原材料硅片，发行人按客户的要求将硅片加工成电池片后向客户收取加工费并按净额法确认加工费收入。报告期内，发行人仅于 2020 年开展电池片代加工业务，产生收入 2,463.27 万元，主要系 2020 年，受行业单晶大尺寸迭代影响，发行人多晶及单晶小尺寸电池片等主要产品产销规模下滑，产线产能利用率不足，为充分利用现有产能增加创收，发行人开展了少量电池片代加工业务，具体情况如下：

客户名称	加工电池片类型	加工费金额（万元）	加工数量（万片）
池州首开新材料有限公司	单晶小尺寸	1,002.22	698.93
无锡市和光新能源科技有限公司	多晶小尺寸	925.65	586.55
尚德太阳能电力有限公司	单晶小尺寸	535.40	378.13
合计		**2,463.27**	**1,663.61**

八、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人和申报会计师履行了以下核查程序：

1、取得主要客户销售合同/订单，查阅货物签收及验收、退换货政策、产品质量保证、款项结算等主要销售条款，同时访谈主要客户，了解主要销售条款的实际执行情况，判断控制权转移时点；对比分析同行业可比公司的收入确认政策及《企业会计准则》的相关规定，分析发行人收入确认政策的合理性；

2、取得发行人电池片销售收入明细表，并结合不同电池片的生产情况及市场价格分析发行人不同尺寸及类型电池片报告期内变动的合理性；

3、访谈发行人电站业务中心总监并取得与发行人光伏发电有关的补贴政策文件，了解发行人光伏发电补贴的政策、条件、流程及已进入和正在申请的项

目情况；取得发行人光伏电站补贴明细表及应收补贴明细，并与同行业可比公司应收补贴坏账准备计提情况进行对比，分析发行人应收补贴坏账准备计提充分性；

4、查询了光伏发电申请补贴的政策，整理补贴政策的变动情况等；查询了光伏电站备案、并网验收单等资料，归纳已进入补贴的项目等；访谈了发行人电站业务中心总监，了解光伏发电申请补贴的政策、条件、流程等，以及补贴下降、平价上网政策对发行人的具体影响，了解发行人拟采取的措施及其有效性；

5、取得发行人光伏电站清单及收入明细，分析报告期内装机容量、售电量及分布式光伏电站业务收入的匹配性；

6、访谈发行人电站业务中心总监并查验光伏电站开发建设及服务收入明细表，分析光伏电站开发建设及服务收入 2022 年增长的原因及合理性；

7、取得电池片代加工及废品废料销售明细表并访谈销售部门及财务部门负责人，了解电池片代加工及废品废料销售收入变动的原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐人和申报会计师认为：

1、发行人各类业务收入确认的确认方法、收入确认时点与确认依据与同行业可比公司基本一致，符合《企业会计准则》的规定；

2、发行人 2021 年多晶电池片价格下降系 2021 年销售的多晶小尺寸产品为 2020 年的剩余库存产品，定价偏低；2021 年单晶小尺寸电池片及 2022 年单晶大尺寸电池片价格上升系上游原材料价格上升传导至电池片环节；2023 年上半年单晶大尺寸电池片价格下降系上游硅片价格下降所致；

3、发行人已就光伏发电补贴履行审批流程，发行人应收电费款（包括电费及补贴）坏账准备计提政策谨慎，坏账准备计提充分；

4、2021 年以来，工商业分布式光伏电站已经进入无补贴时代，但补贴下调或取消不影响发行人存量光伏电站的收益，且在技术及成本推动下，光伏发电经济效益良好，市场需求旺盛，工商业屋顶分布式电站迎来发展良机；发行

人将进一步开拓屋顶资源，开发优质的工商业客户，并对存量电站实现精细化管理和智能化运维，进一步做大做强发行人分布式光伏电站业务；

5、报告期内，发行人光伏电站装机容量、售电量及发电收入变化趋势一致，具有匹配性；

6、2022 年发行人光伏电站开发建设及服务收入增长系发行人加大了 EPC 业务布局，2023 年上半年相关收入下降系发行人加大了自持电站建设力度，导致对外承接 EPC 业务量有所下降，具备合理性；

7、报告期内，发行人废品废料销售收入与电池片生产规模变化趋势一致，占营业收入比例较低，与同行业可比公司一致；2020 年，发行人为充分利用产能增加创收，开展了少量电池片代加工业务，具备合理性。

问题 11、关于报告期内重要客户天合光能

申报材料显示，2021 年及 2022 年，发行人向天合光能销售金额分别为 43,009.14 万元和 111,835.73 万元，销售占比分别为 35.46%和 44.67%，成为发行人第一大客户。

请发行人：

（1）结合产品型号、尺寸，说明报告期向天合光能的销售数量、单价、金额及占比，对比第三方市场价格、发行人销售至其他方价格，说明定价公允性。

（2）说明对天合光能销售占其同类产品的采购比例，结合天合光能相关产品产能及需求情况、其他同类供应商等说明对其销售金额大幅增长的原因及合理性。

（3）说明天合光能在行业中的地位、透明度与经营状况，是否存在重大不确定性风险；结合发行人与天合光能合作历史、进入其供应商体系的时间、未来资本性支出、产能规划等说明业务稳定性及可持续性。

（4）说明发行人太阳能电池片主要应用领域和下游需求情况，下游市场空间是否能持续增长；发行人技术路线与行业技术迭代的匹配情况，是否具备开拓其他客户的技术能力以及市场拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产

品试用与认证、订单情况等。

（5）说明发行人及其下游客户所在行业是否属于国家产业政策明确支持的领域，相关政策及其影响下的市场需求是否具有阶段性特征，产业政策变化是否会对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响。

（6）说明与天合光能是否存在关联关系，发行人的业务获取方式是否影响独立性，发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力。

（7）结合前述事项说明是否对天合光能存在重大依赖，如是，请充分提示风险。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》“5-17 客户集中”的相关规定发表明确意见。

回复：

一、结合产品型号、尺寸，说明报告期向天合光能的销售数量、单价、金额及占比，对比第三方市场价格、发行人销售至其他方价格，说明定价公允性

（一）结合产品型号、尺寸，说明报告期向天合光能的销售数量、单价、金额及占比

报告期内，发行人向天合光能的销售情况如下：

单位：万元、MW、元/W

产品类型	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单晶大尺寸	销售金额	43,824.16	111,835.73	42,873.41	-
	销售数量	494.27	1,070.80	503.36	-
	平均单价	0.89	1.04	0.85	-
	占营业收入比例	30.46%	44.67%	35.34%	-
单晶小尺寸	销售金额	-	-	17.66	-
	销售数量	-	-	0.25	-
	平均单价	-	-	0.70	-
	占营业收入比例	-	-	0.01%	-
多晶小尺寸	销售金额	-	-	118.08	2,842.92
	销售数量	-	-	2.10	49.59
	平均单价	-	-	0.56	0.57

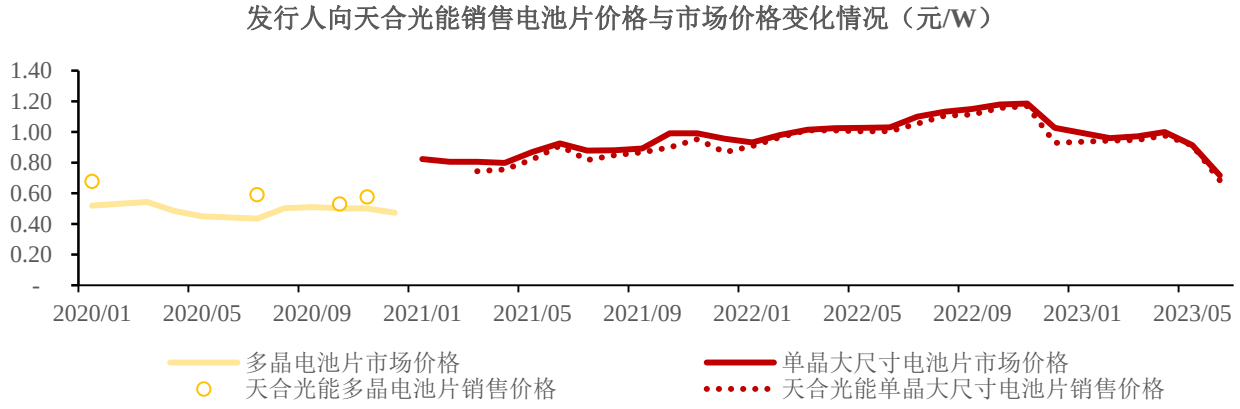
产品类型	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
	占营业收入比例	-	-	0.10%	3.13%
合计	**销售金额**	**43,824.16**	**111,835.73**	**43,009.14**	**2,842.92**
	销售数量	**494.27**	**1,070.80**	**505.72**	**49.59**
	平均单价	**0.89**	**1.04**	**0.85**	**0.57**
	占营业收入比例	**30.46%**	**44.67%**	**35.46%**	**3.13%**

报告期内，发行人于 2020 年及 2021 年向天合光能销售少量单晶及多晶小尺寸电池片产品，并从 2021 年开始主要向天合光能销售 210mm 单晶大尺寸电池片。2021-2022 年，随着发行人单晶大尺寸电池片产能释放及天合光能电池片需求提升，发行人向天合光能的销售收入及占比持续增长。2023 年以来，随着发行人单晶大尺寸电池片产能提升以及产品的不断导入，发行人对东方日升、神舟新能源、晋能科技、晶优光伏等客户的销量增加，推动发行人 2023 年 1-6 月向天合光能销售占比降至 30.46%。

（二）发行人向天合光能销售电池片价格的公允性

1、销售价格与市场价格的对比

报告期内，发行人向天合光能销售电池片的价格与市场价格的对比如下：



数据来源：PV Infolink

报告期内，发行人向天合光能销售单晶大尺寸电池片价格与市场价格基本一致。报告期内，发行人向天合光能销售的多晶小尺寸电池片价格略高于市场价格，系发行人向天合光能销售的为多晶 PERC 电池片，该类电池片光电转换效率高于常规多晶电池片，销售价格偏高，具备合理性。

2、销售价格与向其他方销售价格对比

报告期内，发行人向天合光能与其他主要客户销售的主要产品单价对比情况如下：

单位：元/W

产品类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	天合光能销售单价	其他主要客户销售单价	天合光能销售单价	其他主要客户销售单价	天合光能销售单价	其他主要客户销售单价	天合光能销售单价	其他主要客户销售单价
单晶大尺寸	0.89	0.88	1.04	1.05	0.85	0.85	-	-
多晶小尺寸	-	-	-	-	-	-	0.57	0.59

注 1：报告期内，发行人向天合光能销售的单晶大尺寸电池片均为单晶 210mm，多晶小尺寸电池片均为多晶 156.75mm。
注 2：其他主要客户销售单价为发行人各期向除天合光能外前十大客户的电池片销售平均单价，前十大客户主要包括东方日升、爱康科技、亿晶光电、正泰集团等知名组件厂商。
注 3：上表电池片价格系对应区间的平均价格，相关平均价格受电池片价格波动、客户采购电池片的时间、数量以及效率、外观等级等因素影响。受上述因素影响，发行人报告期各期向不同客户销售电池片价格存在一定差异。

由上表，发行人向天合光能与其他主要客户销售的主要产品单价基本一致，不存在重大差异。

综上，报告期内，发行人向天合光能定价具备公允性。

二、说明对天合光能销售占其同类产品的采购比例，结合天合光能相关产品产能及需求情况、其他同类供应商等说明对其销售金额大幅增长的原因及合理性

（一）对天合光能销售占其同类产品的采购比例

报告期内，发行人向天合光能销售占其同类产品的采购情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发行人向天合光能销售金额	43,824.16	111,835.73	43,009.14	2,842.92
占天合光能电池片总采购比例	12%-15%	12%-15%	6.77%	0.79%
占天合光能 210mm 电池片采购比例	12%-15%	12%-15%	7%左右	-
发行人在天合光能电池片供应商中的排名	3-4 名	3-4 名	3-4 名	排名较低

注：发行人向天合光能销售占其同类产品的采购比例及排名来源于对天合光能的访谈。

报告期内，随着发行人单晶大尺寸电池片产销规模的不断扩大及天合光能 210mm 大尺寸电池片需求提升，天合光能向发行人采购电池片金额及占其同类

产品采购比例有所提升，发行人已成为天合光能 210mm 大尺寸电池片前五大供应商之一。除发行人外，天合光能 210mm 大尺寸电池片的同类供应商主要包括通威股份、爱旭股份和格林保尔等电池厂商。

（二）发行人对天合光能销售金额大幅增长的原因及合理性

报告期内，发行人对天合光能的销售情况具体如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售金额（万元）	43,824.16	111,835.73	43,009.14	2,842.92
其中：210mm 大尺寸产品	43,824.16	111,835.73	42,873.41	-
销量（MW）	494.27	1,070.80	505.72	49.59
其中：210mm 大尺寸产品	494.27	1,070.80	503.36	-
销售价格（元/W）	0.89	1.04	0.85	0.57
其中：210mm 大尺寸产品	0.89	1.04	0.85	-

2020-2022 年，发行人向天合光能销售金额大幅增长，主要系发行人向天合光能销售 210mm 大尺寸产品的销量及价格显著增长所致，具体而言：

1、发行人实现向 210mm 大尺寸产品转型，产销规模扩大

发行人自 2020 年开始向 210mm 单晶大尺寸的产品转型，大尺寸产线于 2021 年和 2022 年逐步投产，推动发行人单晶大尺寸电池片产销规模显著提升。2020-2022 年，发行人单晶大尺寸电池片的产能分别为 0MW、1,144.34MW 和 2,352.30MW，产量分别为 0MW、862.36MW 和 2,171.69MW。2020-2022 年，发行人单晶大尺寸电池片产销情况如下：

单位：MW

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单晶大尺寸电池片有效产能	2,352.30	1,144.34	-
单晶大尺寸电池片产量	2,171.69	862.36	-
单晶大尺寸电池片销量	2,119.50	820.50	-

注：产量为当期入库产量，销量为当期实际销售量。

2021 年，发行人 210mm 产品逐步实现量产并完成了对天合光能的新产品导入，逐步开始向其供应 210mm 大尺寸电池片并成为其 210mm 大尺寸电池片重要供应商，推动发行人向其销售规模呈现快速增长趋势。2020-2022 年，发行

人向天合光能销售的 210mm 大尺寸电池片销量分别为 0MW、503.36MW 和 1,070.80MW。

综上，2021 年以来，发行人 210mm 大尺寸的先进产能逐步投产，市场需求旺盛，发行人产销规模显著提升，推动发行人向天合光能销售数量快速增长。

2、天合光能对 210mm 电池片的需求旺盛，其电池片采购量持续增长

根据 PV InfoLink 数据，2022 年，天合光能 210mm 组件产能达 53GW，为全球 210mm 组件出货量及产能最大的组件厂商。随着天合光能 210mm 组件产能的持续释放，其对 210mm 电池片的需求相应增长。根据公开披露信息，2020-2022 年，天合光能电池片产能相对其组件产能的缺口分别为 4.50GW、5.34GW 和 11.43GW。2021 年以来，天合光能基于对 210mm 电池片的需求，其向发行人等外部供应商的电池片采购量持续增长。2020-2022 年，天合光能对外采购电池片情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	增长金额	金额	增长金额	金额
天合光能总采购额	920,049.33	285,303.33	634,746.00	84,607.00	550,139.00
天合光能向其他供应商采购金额	808,213.60	216,476.74	591,736.86	44,440.78	547,296.08
天合光能向发行人采购金额	111,835.73	68,826.59	43,009.14	40,166.22	2,842.92

注：天合光能仅披露 2022 年 1-9 月电池片采购数据，因此上表 2022 年度电池片采购总额=2022 年 1-9 月电池片采购额/（3/4）。

由上表，2020-2022 年，天合光能对外采购电池片总额、对发行人及向其他供应商采购金额均呈现逐年增长趋势，发行人向天合光能销售电池片增长趋势与天合光能采购增长趋势相匹配。

3、在原材料及市场需求等因素推动下，电池片价格持续上升

2020 年以来，受上游原材料价格变动及光伏终端市场需求旺盛等因素影响，硅片、电池片的价格出现了显著上涨。2021-2022 年，发行人向天合光能销售的产品以 210mm 大尺寸电池片为主，大尺寸电池单价整体呈上升趋势，由 2021 年的 0.85 元/W 上升至 2022 年的 1.04 元/W，上涨 0.19 元/W，电池片价格的持续上涨推动发行人向天合光能的销售金额进一步增长。

综上，2020-2022 年，发行人向天合光能销售金额大幅增长与发行人自身产能扩大及天合光能电池片需求增加匹配，具备合理性。

三、说明天合光能在行业中的地位、透明度与经营状况，是否存在重大不确定性风险；结合发行人与天合光能合作历史、进入其供应商体系的时间、未来资本性支出、产能规划等说明业务稳定性及可持续性

（一）说明天合光能在行业中的地位、透明度与经营状况，是否存在重大不确定性风险；

天合光能具有较高的行业地位和透明度，经营状况良好，不存在重大不确定性风险，具体分析如下：

1、天合光能系全球光伏组件龙头，尤其是在 210mm 大尺寸领域，系全球 210mm 组件出货量及产能最大的组件厂商

天合光能（688599.SH）成立于 1997 年，根据中国光伏行业协会（CPIA）和 PV InfoLink 数据，2022 年天合光能组件产量达 45.36GW，位居全球第三。

2020 年以来，大尺寸化成为光伏行业的主要技术趋势。目前，大尺寸电池主要分为 182mm 和 210mm 两个尺寸：（1）以隆基绿能、晶科能源及晶澳科技等为代表的组件企业，采用 182mm 尺寸的产品规格；（2）以天合光能及东方日升等为代表的组件企业，采用 210mm 尺寸的产品规格。2021 年以来，随着生产技术的不断成熟，210mm 大尺寸产品凭借成本优势、大功率等特性，逐步成为电池大尺寸化的主流发展方向之一，产销规模持续提升。

天合光能系较早布局大尺寸 210mm 组件产品企业之一，目前已成为 210mm 大尺寸组件龙头，为全球 210mm 组件出货量及产能最大的组件厂商。根据 PV InfoLink 数据，2022 年，天合光能 210mm 组件产能达 53GW。截至 2023 年 6 月末，210mm 组件全球累计出货量已超过 150GW，天合光能 210mm 组件累计出货量超过 75GW，市场占有率超 50%，位居全球第一。

2、天合光能作为一家上市公司，具备较高透明度

天合光能于 2020 年在上海证券交易所科创板上市。作为一家公众公司，天合光能已按照中国证监会、证券交易所有关规定，建立符合要求的上市公司治

理结构，根据其生产经营特点制定并建立了有效的内控制度并得到有效执行。2020 年以来，天合光能聘请的审计机构对其 2019 年末、2020 年末、2021 年末及 2022 年末内部控制均出具了标准无保留结论的《内部控制鉴证报告》/《内部控制审计报告》。同时，天合光能作为一家上市公司，已制定符合监管要求的信息披露制度。根据公开资料查询，天合光能自上市以来未曾出现因信息披露违规而受到处罚的情形。

综上，天合光能作为一家上市公司，具备较高透明度。

3、天合光能经营业绩持续增长，市场地位持续巩固

天合光能作为光伏组件产业的龙头企业之一，近年来经营业绩持续增长，2020-2022 年，天合光能分别实现营业收入 294.18 亿元、440.80 亿元和 850.52 亿元，年复合增长率为 70.03%，实现归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润分别为 11.12 亿元、15.48 亿元及 34.65 亿元，年复合增长率为 76.52%。根据天合光能 2023 年半年度报告，其 2023 年 1-6 月实现扣除非经常性损益后的归属母公司股东净利润为 37.12 亿元，同比增加 222.60%。

2020 年以来，天合光能组件市场地位持续巩固，根据 PV Infolink 及 CPIA 数据，天合光能 2020 年、2021 年及 2022 年组件出货量均位居全球前三，且出货量持续攀升，由 2020 年的 12.40GW 上涨至 2022 年的 43.09GW，具体如下：

单位：GW

排名	2022 年		2021 年		2020 年	
	组件厂商	出货量	组件厂商	出货量	组件厂商	出货量
1	隆基绿能	46.76	隆基绿能	33.52	隆基绿能	18.00
2	晶科能源	44.33	**天合光能**	**23.70**	晶科能源	17.00
3	**天合光能**	**43.09**	晶澳科技	22.35	**天合光能**	**12.40**
4	晶澳科技	39.75	晶科能源	21.25	晶澳科技	12.30
5	阿特斯	21.10	阿特斯	15.02	阿特斯	10.09
6	正泰新能	13.50	东方日升	11.35	韩华 Q CELLS	9.44
7	东方日升	13.49	韩华 Q CELLS	8.90	东方日升	8.35
8	韩华 Q CELLS	11.60	正泰电器	7.60	First Solar	6.12
9	First Solar	9.10	顺风光电	7.45	海泰新能	4.00
10	通威股份	8.70	First Solar	7.45	协鑫集团	3.50

综上，天合光能具有较高的行业地位和透明度，经营状况良好，不存在重大不确定性风险。

（二）结合发行人与天合光能合作历史、进入其供应商体系的时间、未来资本性支出、产能规划等说明业务稳定性及可持续性。

1、天合光能持续存在电池片产能缺口，未来电池片采购需求明确

（1）天合光能系 210mm 组件龙头厂商，其对外持续存在电池片采购需求

太阳能电池片属于标准化产品，不同组件厂商对尺寸、效率、外观等交付条件虽存在一定自身要求，但整体业内存在一定通用标准。整体而言，在电池片环节，组件厂商自产、外购电池片均用于生产组件，一方面，鉴于电池片生产在整个光伏行业中具有技术密集且扩产周期相对组件更长的特点，以隆基绿能、晶科能源、天合光能等为代表的大型组件厂商，为了满足自身组件生产需要，均对电池片生产环节进行了一定产能的布局，以确保电池供应的稳定性；另一方面，考虑到电池片生产环节的技术要求、资金要求等因素考虑，龙头组件厂商虽正积极自建电池片产能，但会基于资金使用效率、专业分工及灵活性等因素考虑，客观上也会保持组件产能持续高于电池片产能，从而持续存在外购电池片的产能缺口，具体而言：

①出于发挥自身组件业务比较优势，同时提高投资回报率及资金使用效率的考虑，大型组件厂商更倾向于优先将资源投入具备比较优势的组件生产制造环节以提升投资效益，从而导致组件产能通常高于其电池片产能；同时，电池片环节具有资金投入大、技术要求高的特点，为降低投资风险，大型组件厂商在规划未来电池片产能时通常较为谨慎，通过保持电池片产能适当小于组件产能，能够降低电池片产业化风险，保持电池环节产能布局的灵活性；

②大型组件厂商外购电池片具有经济性，专业化电池片厂商具有生产工艺及技术成熟、产品质量稳定、量产成本较低等优势，能够为大型组件厂商提供高性价比的电池片以作为其产能缺口的有效补充。大型组件厂商通过与专业化电池片厂商建立稳定的合作关系，能够充分利用其制造优势，将电池片成本控制在合理范围内。

近年来，受下游市场需求旺盛影响，天合光能作为全球 210mm 组件出货量

及产能最大的组件厂商，组件产能拓展迅速，产线建设的资本性支出较大，对电池片的产能缺口持续存在且呈扩大趋势。2020-2022 年，天合光能电池片产量缺口分别为 4.50GW、5.34GW 和 11.43GW，结合其产能规划情况，到 2023 年末其电池片产能缺口将达到约 20GW，具体如下：

单位：GW

项目	2023 年末（规划）	2022 年末	2021 年末	2020 年末
组件产能/产量（A）	95.00	45.07	24.24	12.36
电池片产能/产量（B）	75.00	33.64	18.90	7.86
电池片产能/产量缺口（C=A-B）	**20.00**	**11.43**	**5.34**	**4.50**

注：上表中，2020 年末、2021 年末、2022 年末电池片缺口系产量缺口，2023 年末电池片缺口系产能规划缺口。

（2）基于稳定供应考虑，天合光能等组件厂商对供应商准入标准及稳定性要求高

光伏行业具有项目投资额大、规模大、回收周期长、对质量要求高等特征，龙头厂商在供应商选择方面，倾向于同优质厂商建立长期、稳定的战略合作关系，一旦双方战略合作确定，不会轻易进行重大调整。近年来，签署战略合作协议，深化合作内容、提前锁定业务量、建立战略合作关系等，已成为光伏行业主要企业稳定供应链的重要方式。

对光伏组件厂商特别是垂直一体化厂商而言，对外采电池片的匹配度要求较高，需要根据组件的尺寸、图形等选择满足要求的厂商，故通常会将满足技术及质量要求且具有一定规模的制造商作为主要供应商，以保障工艺体系的一致性、产品质量稳定性。

天合光能作为光伏行业主流组件厂商，执行严格的供应商评估与准入制度，并进行持续的跟踪考核。随着组件扩产的加速和新增产能的释放，对电池片的需求持续增加，对供应商的供货能力、技术水平及稳定性的要求不断提升，供应商导入的时间较长，而一旦成为其合格供应商后，将与其保持长期稳定的合作关系。凭借与天合光能多年的合作基础以及在电池片领域多年的积累并持续进行研发布局，发行人 210mm 电池片产品能够与天合光能产品工艺高度匹配，供应产品质量的稳定性及在应用端的表现得到了天合光能的高度认可。故发行人 210mm 产品在导入天合光能供应链体系后，天合光能逐步增大对发行人采购

量，发行人与天合光能合作不断加深。

2、发行人与天合光能具备良好的合作基础，未来合作意向明确

（1）发行人与天合光能自 2013 年开始合作，合作基础良好

自 2013 年开始，天合光能便陆续与发行人开展电池片相关的业务合作，并于 2014 年进入其供应商体系，与其建立起稳定深入的合作关系，2014-2022 年及 2023 年 1-6 月，发行人向天合光能销售情况如下：

时间	主要销售内容	销售收入（万元）	占营业收入比例	电池片业务排名
2023 年 1-6 月	单晶大尺寸电池片	43,824.16	30.46%	1
2022 年度	单晶大尺寸电池片	111,835.73	44.67%	1
2021 年度	单晶大尺寸电池片	43,009.14	35.46%	1
2020 年度	多晶小尺寸电池片	2,842.92	3.13%	7
2019 年度	多晶小尺寸电池片	14,697.32	9.75%	4
2018 年度	多晶小尺寸电池片	8,696.02	5.07%	6
2017 年度	多晶小尺寸电池片	14,184.11	5.86%	5
2016 年度	多晶小尺寸电池片	12,788.90	6.41%	4
2015 年度	多晶小尺寸电池片	21,205.07	11.18%	3
2014 年度	多晶小尺寸电池片	13,500.45	8.84%	3

截至目前，发行人与天合光能合作时间已近十年，双方合作期间历经光伏行业从常规 Al-BSF 到 PERC、多晶到单晶、小尺寸到大尺寸的多个技术周期与多种产品，一直以来双方就产品的生产工艺、性能、质量等进行持续深入沟通，保持良好合作关系，具备良好合作基础。同时，在发行人与天合光能长期合作的过程中，天合光能还向通威股份、爱旭股份、润阳股份、中润光伏等知名光伏企业采购电池片。在与上述天合光能电池片供应商的竞争过程中，发行人依靠稳定的产品质量、及时高效的供货等持续占有天合光能一定的电池片采购份额，发行人的相关产品、技术持续得到天合光能的认可。

（2）基于 210mm 大尺寸产品的布局，双方合作进一步加深

在下游组件尺寸发生变化的情况下，电池片厂商在扩大产能的同时，亦需要根据客户的需要、结合对行业判断选择未来主要布局的电池片尺寸和类型。

2020 年以来，基于对电池片及组件大尺寸化发展趋势的理解，发行人进行

了 210mm 大尺寸的产线建设，并与 210mm 组件龙头的天合光能保持持续的技术交流及沟通。2021 年，发行人 210mm 产品逐步实现量产并完成了天合光能的新产品导入，成为其 210mm 电池片重要供应商之一。

（3）发行人已与天合光能签订框架协议，合作意向明确

2022 年以来，基于对 210mm 电池片的需求，天合光能陆续与发行人签订了系列框架合同，进一步巩固双方合作关系。2022 年 10 月，发行人与天合光能签订《210 电池采购框架合同》，约定天合光能将于 2022 年 11 月-2023 年 12 月向发行人采购约 1.68GW 的 210mm 电池片。发行人持续与天合光能进行关于 N 型电池的技术交流，准确把握下游客户 N 型组件的技术规格要求，不断磨合发行人 N 型电池产品与下游客户 N 型组件的匹配性。截至目前，发行人已与天合光能正式签订 N 型电池片的《电池采购框架合同》，以进一步明确 N 型 TOPCon 电池片的采购及合作意向。

若以发行人对天合光能 2022 年实际销售情况测算占其电池片产能缺口比例，同时结合发行人 2023 年对天合光能的实际销售情况及与天合光能签订的框架协议约定的电池片供应目标估算 2023 年占其产能缺口比例，则发行人占主要已上市客户产能缺口比例的预计变化情况具体如下：

单位：GW

客户名称	产品类型	2022 年占产能缺口比例情况			估算 2023 年占产能缺口比例情况				
		2022 年末电池片产能缺口	发行人实际销售	占产能缺口比例	2023 年末电池片产能缺口	2023 年上半年实际销售	2023 年下半年框架协议约定销售目标	2023 年最高可实现销售	占产能缺口比例
天合光能	P 型 PERC	15	1.07	7.14%	20	0.49	0.72	1.21	7.12%
	N 型 TOPCon		-			-	0.21	0.21	
	合计		**1.07**			**0.49**	**0.93**	**1.42**	

注 1：2023 年最高可实现销售系按照 2023 年上半年实际销售量与下半年按照框架协议约定销售目标加总计算；2、发行人 2023 年下半年对天合光能框架协议约定销售目标系发行人与天合光能 P 型 PERC 框架协议约定销售目标（2023 年下半年为 0.72GW）与 N 型 TOPCon 框架协议约定销售目标（结合公司 TOPCon 投产情况，按 N 型 TOPCon 框架协议约定的 2023 年 12 月销售数量目标进行换算）加总计算。

发行人持续深化聚焦于 210mm 大尺寸电池片的竞争能力，目前已具备领先的 PERC 电池片量产光电转换效率水平，并在 N 型电池片领域进行持续深入的技术研发布局，TOPCon 及异质结电池片目前实验室测试效率水平也超过 CPIA

预估的行业平均水平。随着天合光能对电池片产能缺口的持续扩大，发行人已将与天合光能的长期深入合作延续至 N 型电池片领域，目前已开始向天合光能等销售 N 型 TOPCon 电池片。按照年度框架协议约定的 P 型及 N 型电池片供应量进行匡算，公司占天合光能电池片产能缺口的比例预计将得到有效保障。

四、说明发行人太阳能电池片主要应用领域和下游需求情况，下游市场空间是否能持续增长；发行人技术路线与行业技术迭代的匹配情况，是否具备开拓其他客户的技术能力以及市场拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、订单情况等

（一）说明发行人太阳能电池片主要应用领域和下游需求情况，下游市场空间是否能持续增长

报告期内，发行人实现全部产线 210mm 大尺寸化转型和量产销售，目前发行人电池片产品全部为单晶 PERC 大尺寸（210mm）太阳能电池片。太阳能电池片主要用于生产组件，组件最终用于光伏发电系统（集中式与分布式光伏电站）的建设。

近年来，受“碳达峰、碳中和”目标驱动，以及技术进步推动发电成本持续下降的影响，全球光伏行业下游装机需求持续旺盛，市场规模快速增长。根据国际可再生能源署（IRENA）的预测，为实现《巴黎协定》的气候目标，全球累计光伏装机容量到 2030 年需达 5,400GW，到 2050 年需达到 18,200GW，而根据国际能源署（IEA）数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，过去近 10 年增速达 27.09%，但截至 2022 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,185GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。而下游市场装机需求持续旺盛，带动组件市场规模持续扩大，进而推动市场对电池片的需求快速增加，电池片产销规模迅速增长，中长期看，在国际可再生能源署（IRENA）测算基础上，到 2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别为 7,371GW 及 24,843GW，需求持续旺盛，市场空间广阔。

太阳能电池片的下游市场需求情况的具体内容参见本回复“问题 1、关于业务、行业发展及相关信息披露”之“四、（一）发行人主要业务及产品的市场空间、增速及市场份额”。

（二）发行人技术路线与行业技术迭代的匹配情况，是否具备开拓其他客户的技术能力以及市场拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、订单情况等

1、发行人技术路线与行业技术迭代方向具备匹配性

报告期内，为把握光伏行业良好的发展契机，提高光伏电池片转换效率等关键参数，满足市场需求，发行人主动进行技术迭代，实现电池片从多晶到单晶、从小尺寸到大尺寸的工艺转换和产品转换，目前电池片产品均为行业主流的单晶大尺寸（210mm）电池片。一方面，发行人实现全部产线 210mm 大尺寸化转型，成为行业内较早完成产线全部 210mm 大尺寸化转型的企业之一；另一方面，随着基于 N 型技术的大尺寸电池片产线成为行业新一轮扩产方向，发行人已积极布局 N 型电池技术，发行人位于浙江嘉兴的 2GW TOPCon 产线已于 2023 年末实现量产及销售，同时，发行人在建及在扩产的 N 型电池产线产能达 9GW（7GW TOPCon 及 2GW 异质结），并已启动 P 型产线向 N 型产线转换的技改工作，技改完成后将新增 2GW TOPCon 产能，与行业技术迭代相匹配。

2、发行人具备开拓其他客户的技术能力，并通过与客户的接触洽谈、产品导入及签订框架合同等方式持续形成市场拓展成果

发行人注重客户开发，通过持续与客户进行技术交流、拜访洽谈等，准确掌握客户需求及发展动态，从而形成有针对性的市场拓展计划。一方面，自 2008 年设立以来，发行人已经在光伏行业持续经营逾 15 年，已与多家大型组件厂商形成良好合作关系。2020 年以来，发行人进行了 210mm 大尺寸的产线建设并逐步量产，成为 210mm 大尺寸光伏电池片的重要供应商之一，重点围绕天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等国内知名光伏组件企业开展深度合作；另一方面，发行人在光电转换效率、电池片发射极方块电阻、电池正面细栅线宽度、A 级率等衡量电池片技术创新性及性能的关键指标方面具备一定竞争力，发行人凭借较为突出的技术及稳定的产品质量持续获得相关客户的认可，满足客户相应需求。

2021 年以来，除天合光能外，发行人已成功与东方日升、爱康科技、神舟新能源、晋能科技、晶优光伏等客户建立基于 210mm 大尺寸产品的合作关系并

完成了批量供货，持续形成市场拓展成果，具体如下：

序号	客户名称	开始合作时间	开始供货 210mm 产品时间	报告期内 210mm 产品销售金额（万元）
1	亿晶光电	2010 年	2021 年 10 月	30,937.33
2	东鋆科技	2012 年	2022 年 3 月	23,670.06
3	晶优光伏	2022 年	2022 年 10 月	18,752.98
4	爱康科技	2015 年	2022 年 8 月	17,738.18
5	晋能科技	2023 年	2023 年 2 月	13,598.98
6	东方日升	2016 年	2022 年 2 月	13,401.15
7	正泰集团	2011 年	2022 年 7 月	7,738.02
8	神舟新能源	2013 年	2022 年 10 月	7,525.64
9	比亚迪	2022 年	2022 年 12 月	7,296.03

注：神州新能源指连云港神舟新能源有限公司；比亚迪指比亚迪股份有限公司。

综上，发行人具备开拓其他客户的技术能力，并通过与客户的接触洽谈、产品导入及签订框架合同等方式持续形成市场拓展成果。

五、说明发行人及其下游客户所在行业是否属于国家产业政策明确支持的领域，相关政策及其影响下的市场需求是否具有阶段性特征，产业政策变化是否会对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响

（一）发行人及其下游客户所在行业属于国家产业政策明确支持的领域

发行人及其下游客户均处于光伏产业链中下游环节，所在行业为《国民经济行业分类》中的“C3825 光伏设备及元器件制造”。

近年来，在实现“双碳”目标背景下，国家制定了一系列光伏行业的产业政策，着力解决资源环境约束问题，推进能源领域电气化和加速能源结构向新能源转型。国内光伏行业支持性政策密集出台，为光伏行业长期增长提供了有力支撑。发行人及其下游客户业务均符合国家光伏产业相关支持政策，已被纳入相应产业规划布局，符合国家经济发展战略。

综上，发行人及其下游客户所在行业属于国家产业政策明确支持的领域。

（二）相关政策及其影响下的市场需求是否具有阶段性特征，产业政策变化是否会对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响

1、全球双碳目标推动下的本轮产业政策具有较强支撑

近年来，为了应对生态环境问题，提高能源供应的安全性及可靠性，全球各国高度重视可持续发展，大力支持绿色低碳能源转型，加大了对太阳能、风能等清洁能源的发展支持力度。

在全球双碳目标的推动下，光伏行业利好政策密集出台，共同推进能源领域电气化并加速能源结构向新能源转型，促进光伏产业规模迅速扩容，光伏行业产业政策具有较强持续性，不存在阶段性特征。基于此，产业政策预计不会发生重大不利变化。

2、光伏行业已完成由政策驱动向技术及市场需求驱动的转型

近年来，随着光伏产业各环节技术的进步，电池片光电转化效率的提高，光伏电站建设成本的不断降低，光伏发电成本也在持续下降，技术降本已成为推动行业发展的关键因素。光伏产业已逐渐摆脱对政府补贴政策的依赖，逐步完成由政策驱动向技术及市场需求驱动的转型，进入健康有序、可持续发展的阶段。

3、光伏行业市场需求旺盛且具有较强持续性

受双碳目标驱动，以及技术进步推动发电成本持续下降影响，全球光伏行业下游装机需求持续旺盛，市场规模快速增长。根据国际可再生能源署（IRENA）的预测，全球累计光伏装机容量到 2030 年需达 5,400GW，到 2050 年需达到 18,200GW。而根据国际能源署（IEA）数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，过去近 10 年增速达 27.09%，但截至 2022 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,185GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。

在上述国际可再生能源署（IRENA）测算的 2030 年及 2050 年全球累计光伏装机容量目标下，假设组件与光伏装机的容配比为 1.3，则全球光伏组件累计需求将分别达到 7,020GW 及 23,660GW。在电池片与组件 1.05 的容配关系假设下，到 2030 年及 2050 年，全球电池片累计需求将分别为 7,371GW 及 24,843GW，市场空间广阔。因此，发行人下游客户的需求持续旺盛且具有较强

持续性。

4、发行人能够紧紧把握产业政策及行业发展趋势，已与客户建立深度合作，产业政策变化不会对发行人客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响

（1）发行人具备较强的技术响应能力，有效提升发行人持续经营能力

发行人长期专注于光伏行业，紧跟国家政策及行业发展趋势，在太阳能电池片和分布式光伏电站业务方面形成了一定的业务积累，具备把握产业政策及行业发展趋势，及时调整发展战略、产品及技术布局的能力。

从经营战略来看，发行人管理层及研发团队均具备丰富的行业经验及较强的市场敏感度，能够及时把握行业发展脉络及趋势，洞察产业政策及市场需求情况并及时调整公司战略和产品方向；从产品布局及技术路径来看，报告期内，基于技术的不断迭代，发行人实现了从多晶到单晶、小尺寸到大尺寸的工艺转换和产线升级，并较早实现大尺寸 PERC 产线的有效投产及良好运行，同时正积极推进 210mm 大尺寸 TOPCon、异质结等 N 型高效电池技术布局，不断优化产品结构，提升公司核心竞争力。发行人具备不断灵活调整电池片的技术和产品以高效匹配行业技术发展趋势和下游市场需求的能力。

（2）发行人已与客户建立起长期稳定合作关系，客户需求持续旺盛

发行人长期深耕光伏产业链，借助基于 210mm 产品的技术及客户资源积累，已建立起良好的品牌知名度及信誉，与天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等国内知名光伏组件企业建立起长期稳定合作关系，成为了 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

2022 年以来，发行人进一步与天合光能、东方日升、爱康科技等知名组件厂商签署了关于 210mm 电池片的框架供货合同，在可预见的未来，发行人 210mm 电池片产品市场需求仍较为旺盛，具备较强的客户稳定性及业务可持续性。

（3）发行人分布式光伏电站业务盈利性良好，为发行人提供了稳定的现金流入

发行人系国内较早进入分布式光伏电站领域的企业之一，已完成景兴纸业、

荣晟环保等上市公司及旺旺集团、山鹰国际等大型集团光伏电站项目，形成了一定的品牌知名度和竞争优势。截至 2022 年末，发行人累计投资并自持运营 233 个工商业分布式光伏电站，2022 年度加权累计并网装机容量已达 394.43MW，已位居浙江省内前十。2023 年以来，发行人持续开拓优质屋顶资源，截至 2023 年末，发行人已并网、已备案、备案中电站建设项目合计 61 个，全部为工商业分布式电站，建成后并网容量可达 135.84MW。报告期内，发行人分布式光伏电站业务收入分别为 28,070.53 万元、29,748.00 万元、30,070.68 万元和 12,770.09 万元，毛利分别为 16,351.98 万元、17,913.41 万元、18,179.14 万元和 8,065.83 万元，发行人分布式光伏电站业务收入和毛利整体较为稳定，为发行人提供了充足和稳定的利润来源和现金流，提升了发行人整体的盈利能力和可持续经营能力。

综上，发行人及其下游客户主营业务及所处行业属于国家产业政策明确支持的领域，光伏行业相关政策及其影响下的市场需求具有持续性，不存在阶段性特征，产业政策预计不会发生重大不利变化，且发行人具备较强客户稳定性及业务可持续发展能力。

六、说明与天合光能是否存在关联关系，发行人的业务获取方式是否影响独立性，发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力

天合光能系具有行业领先地位的光伏组件上市企业，根据 PV InfoLink 数据，天合光能 2022 年度组件出货量位列全球第三，2022 年底 210mm 组件产能达 53GW，位列全球第一。发行人与天合光能之间不存在关联关系。

发行人下游组件厂商对供应商一般都有着严格的导入机制，只有符合下游客户对技术标准、生产工艺、产品质量、内部控制、规模及交货能力等多方面要求的供应商才能入围其合格供应商名录。此外，由于下游光伏组件行业集中度较高，发行人进行客户开拓主要采用主动拜访、参加展会等方式自主接洽，通过严格的合格供应商认证或遴选后建立稳定、长期、友好的合作关系的模式。发行人以市场方式获取业务，业务获取方式不影响独立性。

2014 年，发行人进入天合光能供应链体系，2021 年，发行人完成对天合光能的 210mm 产品导入，并成为其 210mm 大尺寸电池片的重要供应商之一。

2021 年以来，除天合光能外，发行人已陆续通过东方日升、亿晶光电、爱康科技等主要客户的新产品导入或供应商体系导入。综上，发行人具备独立面向市场获取业务的能力。

七、结合前述事项说明是否对天合光能存在重大依赖，如是，请充分提示风险

报告期内，发行人向天合光能销售金额及其占营业收入比例情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
对天合光能销售金额	43,824.16	111,835.73	43,009.14	2,842.92
营业收入	143,888.56	250,350.80	121,305.73	90,809.37
占营业收入比例	30.46%	44.67%	35.46%	3.13%
对天合光能销售毛利	8,436.38	11,922.72	-1,944.18	-643.21
占综合毛利比例	27.47%	32.39%	-27.69%	-7.98%

报告期各期，发行人对天合光能销售金额占营业收入比例分别为 3.13%、35.46%、44.67%及 30.46%，对天合光能销售毛利占综合毛利的比例分别为-7.98%、-27.69%、32.39%及 27.47%，发行人对天合光能销售收入及毛利贡献占比均未超过 50%，发行人对天合光能不存在重大依赖，具体分析如下：

（一）发行人对天合光能销售收入占比较高具备业务合理性

2021 年以来，发行人 210mm 产品逐步实现量产并完成了对天合光能的新成品导入，成为其 210mm 电池片重要供应商。

一方面，作为全球 210mm 组件出货量及产能最大的组件厂商，天合光能虽自身具备电池片产线及生产能力，但其组件产能也在同步扩张，对 210mm 电池片的产能缺口持续存在。2020-2022 年，天合光能电池片产量缺口分别为 4.50GW、5.34GW 和 11.43GW。基于对 210mm 电池片的旺盛需求，天合光能陆续通过签订系列框架合同或订单等方式向发行人锁定 210mm 电池片供给，以满足其组件生产需要；

另一方面，发行人 210mm 产量相对于天合光能的电池采购需求量较小，而为了维护与 210mm 组件龙头企业的良好合作关系，进一步建立起在 210mm 领域的品牌声誉及客户资源积累，发行人 2021-2022 年向天合光能的供货占比相

对较大，具备业务合理性。

（二）发行人对天合光能销售收入占比较高符合行业特性

发行人太阳能电池片主要应用于光伏组件，下游光伏组件市场的集中度相对较高，光伏组件头部厂商凭借其资金、技术、成本、渠道等优势，不断扩张产能，推动光伏组件行业集中度不断上升。

根据 CPIA 数据，报告期内，全球光伏组件出货量前十名企业较为稳定，隆基股份、晶科能源、天合光能、晶澳科技、阿特斯、东方日升等国内组件厂商长期位居全球组件出货量前十名。全球主要光伏组件企业产量集中度情况如下：

单位：GW

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
全球组件前 10 名企业产量合计	251.40	162.95	109.52
全球组件前 10 名企业产量占比	72.37%	73.80%	66.91%

注：数据来源于 CPIA。

由上可知，全球组件出货量前十名厂商的市场占有率已由 2020 年的 66.91%上升至 2022 年的 72.37%，市场集中度进一步上升。

报告期各期，发行人及同行业可比公司前五大客户收入占比情况如下：

公司	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通威股份	未披露	37.56%	26.94%	23.33%
爱旭股份	未披露	52.28%	48.48%	42.93%
润阳股份	未披露	35.35%	47.16%	66.02%
中润光能	56.03%	49.64%	41.31%	58.25%
钧达股份	未披露	51.58%	70.92%	73.55%
易成新能	未披露	69.82%	77.68%	77.02%
同行业可比公司平均数	**56.03%**	**49.37%**	**52.08%**	**56.85%**
发行人	**64.62%**	**66.62%**	**68.39%**	**36.90%**

注 1：同行业可比公司数据来自公开披露信息；
注 2：通威股份前五大客户集中度相对较低，主要系因其采取“垂直一体化”模式经营，涉及业务领域更广，业务涵盖硅料、电池片、组件、饲料等，客户群体更为分散；
注 3：钧达股份于 2021 年通过并购方式收购上饶捷泰新能源科技有限公司，进而从事太阳能电池片业务，本回复选取钧达股份 2022 年财务数据及上饶捷泰新能源科技有限公司 2020 年和 2021 年财务数据进行比较。

如上表，报告期内，发行人同行业可比公司也存在客户集中度较高的情形。

同行业上市公司中，通威股份采取“垂直一体化”模式经营的企业，涉及业务领域更广，业务涵盖硅料、电池片、组件、饲料等，客户群体更为分散，其前五大客户集中度相对较低。爱旭股份、润阳股份、中润光能、钧达股份、易成新能作为太阳能电池片专业化厂商，客户群体集中于大型组件厂商，客户集中度较高。发行人前五大客户销售收入占比略高于通威股份、爱旭股份、中润光能、润阳股份、钧达股份，低于同行业可比公司易成新能，主要系受业务规模、产品结构等因素影响，具备合理性。2021 年及 2022 年，发行人前五大客户收入占比高于同行业可比公司平均水平，主要系因公司聚焦于 210mm 产品领域，而下游 210mm 组件厂商集中度相对更高，同时发行人仍处于产能快速释放阶段，基于客户需求集中且维护大客户战略等因素所致。

综上，公司对天合光能收入占比较高，符合行业特性，具有合理性。

（三）发行人持续拓展新客户，对天合光能销售有所下降

报告期内，除天合光能外，发行人已陆续与东方日升、亿晶光电、爱康科技等国内知名光伏组件企业建立起长期稳定的合作，并已成为 210mm 大尺寸光伏电池片的重要供应商之一。2023 年以来，随着发行人单晶大尺寸电池片产能提升以及产品的不断导入，发行人对东方日升、神舟新能源、晋能科技、晶优光伏等客户的销量增加，推动发行人 2023 年 1-6 月向天合光能销售占比降至 30.46%。未来，发行人将继续通过扩大电池片产品产能、导入新客户等方式，优化客户结构。

综上，发行人对天合光能不存在重大依赖情形。

虽然发行人对天合光能不存在重大依赖情形，与各主要客户建立起长期稳定的合作，且正持续开拓新客户，但是如果发行人主要客户的经营或财务状况出现不良变化，或者发行人与主要客户的稳定合作关系发生不利变动，将可能对发行人的经营业绩产生不利影响。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）客户和供应商相对集中风险”进行了相应的风险揭示。

八、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人和申报会计师履行了以下核查程序：

1、取得发行人对天合光能销售明细，并对比第三方市场价格及销售至其他方价格，分析发行人对天合光能销售价格公允性；

2、访谈天合光能并查阅其年度报告等公开信息，了解发行人销售金额占其电池片采购金额的比例，同时结合发行人实际生产经营情况，分析发行人对天合光能销售大幅增长的原因及合理性；

3、查看了天合光能的公开资料，包括已披露公告、官方网站、研究机构出具的研究报告等，了解天合光能在行业中的地位、透明度与经营状况，整理其业绩情况、未来资本性支出、产能规划，分析其是否存在重大不确定性风险；查询了证券期货市场失信记录查询平台，了解天合光能是否存在因信息披露违规而受到处罚的情形；

4、访谈了天合光能，了解发行人与天合光能的合作历史、进入其供应商体系、是否与发行人存在关联关系、市场地位、行业判断等；访谈了发行人销售总监，了解下游市场空间、技术迭代情况、客户开拓情况、业务获取方式等；查看了发行人与天合光能等客户签订的合同等，分析发行人的业务获取方式的独立性，对天合光能的依赖性等；

5、查看了《“十四五”规划》、《2035 年远景目标纲要》等国家产业政策，查看了中国光伏行业协会（CPIA）、国际可再生能源署（IRENA）等行业数据，分析市场需求的特征和产业政策变化的影响等。

（二）核查结论

经核查，保荐人和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人向天合光能销售单晶大尺寸电池片价格与市场价格大体相当，价格公允；

2、报告期内，天合光能向发行人采购电池片金额及占其电池片总采购金额比例显著提升，发行人已成为天合光能 210mm 大尺寸电池片重要供应商；报告

期内，受发行人自身大尺寸电池片产能扩大、天合光能电池片需求提升及电池片销售价格上涨等因素影响，发行人向天合光能的销售金额快速增长，具备合理性；

3、发行人与天合光能的合作具有稳定性及可持续性；

4、太阳能电池片下游应用市场需求旺盛，市场空间广阔；发行人及时把握行业大尺寸化及 N 型技术迭代的技术发展趋势，与行业技术迭代方向具备匹配性；发行人具备开拓其他客户的技术能力，并通过与客户的接触洽谈、产品导入及签订框架合同等方式持续形成市场拓展成果；

5、发行人及其下游客户主营业务及所处行业属于国家产业政策明确支持的领域，光伏行业相关政策及其影响下的市场需求具有持续性，不存在阶段性特征，产业政策预计不会发生重大不利变化，且发行人具备较强客户稳定性及业务可持续发展能力；

6、发行人与天合光能不存在关联关系，业务获取方式不影响独立性，发行人具备独立面向市场获取业务的能力；

7、发行人报告期内对天合光能收入及毛利占比均未超过 50%，且发行人对天合光能收入占比较高具备业务合理性，符合行业惯例，发行人对天合光能不存在重大依赖情形。

（三）保荐人、申报会计师对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》“5-17 客户集中”的相关规定进行核查并发表明确意见

1、针对《监管规则适用指引——发行类第 5 号》“5-17 客户集中”的相关规定的核查过程

保荐人及申报会计师已对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》之“5-17 客户集中”的相关要求，履行了以下主要核查程序：

（1）复核报告期各期发行人电池片业务前五大客户收入金额及占比；

（2）查阅发行人与天合光能等主要客户签订的框架合同，同时访谈发行人管理层，了解发行人客户集中度较高的原因，了解发行人与主要客户的合作情况，客户自身经营状况以及发行人与主要客户合作的稳定性和可持续性，了解

发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力；

（3）对发行人报告期内主要客户进行访谈，就其是否与发行人存在关联关系等事项进行确认。同时取得了报告期内发行人实际控制人、主要股东、董监高、其他核心人员的调查表，核查上述人员及其关联方与发行人主要客户是否存在关联关系；

（4）查阅了《2022-2023 年中国光伏产业年度报告》等行业研究报告、相关产业政策及主要客户公开披露文件，了解行业集中度较高的原因、发行人主要客户在行业中地位等。

2、针对《监管规则适用指引——发行类第 5 号》“5-17 客户集中”的相关规定的核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

（1）报告期内，发行人电池片业务客户集中度较高，其中对天合光能销售收入占比较高，符合行业特性及发行人业务发展的需要，具有合理性：一方面，发行人下游组件厂商业务集中度较高，推动发行人及同行业可比公司客户集中度较高，符合行业特性；另一方面，发行人聚焦于 210mm 电池片产品，下游 210mm 组件厂商集中度相对更高，同时发行人仍处于产能快速释放阶段，基于客户需求集中且维护大客户战略等因素，发行人向天合光能等 210mm 组件龙头厂商供货较多，具备业务合理性；

（2）发行人电池片业务主要客户为具有行业领先地位的组件厂商，经营状况良好，发行人与其合作情况良好且透明，预计双方未来业务合作具有可持续性，不存在重大不确定性风险；

（3）发行人与主要客户间不存在关联关系，发行人的业务获取方式不影响独立性，发行人具备独立面向市场获取业务的能力；

（4）发行人对各主要客户均不存在重大依赖情形，已与各主要客户建立起长期稳定的合作关系，且正持续进行新客户开拓。发行人电池片业务客户集中度较高及对天合光能收入占比较高情况不会对发行人整体业务发展及生产经营的持续性及稳定性造成重大不确定性风险，也不会对发行人持续经营能力造成重大不利影响。

问题 12、关于供应链融资中间商及其他客户

申报材料显示，2020 年及 2022 年发行人客户东鋆科技、爱康科技和东方日升等存在通过供应链融资中间商向发行人采购太阳能电池片的情况。发行人未披露供应链融资中间商的具体情况。

请发行人：

（1）结合合同主要条款、产品与资金流转过程、控制权转移时点、信用政策等说明供应链融资中间商的具体合作模式，是否符合行业惯例。

（2）按照供应链融资中间商与终端客户对应的方式，说明对供应链融资中间商及终端的销售情况，产品单价与第三方销售价格是否存在差异，并披露主要供应链融资中间商的具体情况，包括但不限于名称、注册资本、实际控制人、成立时间、销售金额及占比，与发行人是否存在关联关系或其他利益往来。

（3）按照一定金额对客户进行分层，说明各层级客户数量、销售金额、应收账款及回款情况，并说明各期新增客户数量及销售金额。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明针对供应链融资中间商收入的核查方法，获取的核查证据及结论。

回复：

一、结合合同主要条款、产品与资金流转过程、控制权转移时点、信用政策等说明供应链融资中间商的具体合作模式，是否符合行业惯例

（一）供应链融资中间商的具体合作模式

光伏行业具有资金密集的特征，对流动资金的需求较大，为缓解资金压力，组件厂商存在通过供应链融资中间商向电池片厂商采购电池片的情形，具体而言：组件厂商与电池片厂商协商确定产品的技术标准、型号、数量、价格、交货周期、产品检验、退换货及售后服务等事宜后，组件厂商会与供应链融资中间商协商并签订协议，约定在限定额度范围内，以供应链融资中间商自身名义与电池片厂商签订购销合同，并向电池片厂商直接支付货款，电池片厂商将电池片直接发往供应链融资中间商指定地点（一般为组件厂商生产经营场所），

供应链融资中间商给予组件厂商一定的付款账期，组件厂商借以缓解资金压力。

报告期内，供应链融资中间商向发行人采购太阳能电池片相关的合同主要条款、产品与资金流转过程、控制权转移时点、信用政策如下：

项目	主要内容
合同主要条款	**定价机制：**参照电池片公开市场价格报价
	付款方式：自合同盖章之日起 7 个工作日内，供应链融资中间商将按每批次需求及备货情况以电汇或银行承兑汇票方式向发行人支付对应货款
	交货时间：发行人收到货款后 10 个工作日内交付货物
	交付方式：供应链融资中间商指定仓库，发行人送货上门，货物保险及运输费用、货物在途风险由发行人承担
实物流	发行人将电池片直接发往供应链融资中间商指定地点（一般为组件厂商生产经营场所）
资金流	供应链融资中间商先根据合同约定向发行人支付货款，组件厂商再根据与供应链融资中间商的约定在一定账期内向其支付相关款项
控制权转移时点	发行人在将货物运抵指定地点并取得供应链融资中间商出具的签收凭据时货物控制发生转移
信用政策	一般为先款后货

（二）供应链融资中间商合作模式符合行业惯例

光伏行业具有资金密集的特征，对流动资金的需求较大，组件厂商通过供应链融资中间商向电池片厂商采购，能够一定程度上缓解营运资金的压力，同行业可比公司润阳股份、中润光能、钧达股份也存在向供应链融资中间商销售的情形，具体情况如下：

公司名称	供应链融资中间商合作模式
润阳股份	公司前五大组件厂商客户晶科能源、天合光能、阿特斯及英利能源[19]存在通过供应链融资中间商向公司采购商品的情况，即供应链融资中间商向公司购买电池片后直接转卖给组件厂商，其通过向组件厂商提供账期的方式获得融资收益。
中润光能	公司前五大客户晶科能源、阳光能源、英利能源和 Waaree Energies Limited 存在通过供应链融资中间商向公司采购电池片的情况，即供应链融资中间商向公司购买电池片后直接转卖给晶科能源、阳光能源、英利能源和 Waaree Energies Limited，其通过向晶科能源、阳光能源、英利能源和 Waaree Energies Limited 提供账期的方式获得融资收益。
钧达股份	公司主要客户晶科能源、英利能源等通过供应链融资中间商向公司采购电池片产品，公司采用国内信用证或银行承兑汇票等收款方式向供应链融资中间商销售电池片产品，款项由供应链融资中间商支付；供应链融资中间商将对应的产品以向公司采购成本加资金利息的价格向晶科能源、英利能源出售，晶科能源、英利能源按合同约定的信用账期向贸易商支付货款。

[19] 英利能源系指英利能源（中国）有限公司。

综上，发行人组件厂商客户通过供应链融资中间商向发行人采购太阳能电池片的模式具备商业合理性，符合行业惯例。

二、按照供应链融资中间商与终端客户对应的方式，说明对供应链融资中间商及终端的销售情况，产品单价与第三方销售价格是否存在差异，并披露主要供应链融资中间商的具体情况，包括但不限于名称、注册资本、实际控制人、成立时间、销售金额及占比，与发行人是否存在关联关系或其他利益往来

（一）供应链融资中间商及终端的销售情况，产品单价与第三方销售价格是否存在差异

报告期内，发行人向组件厂商对应的供应链融资中间商销售情况如下：

单位：万元、元/W

时间	终端客户	供应链融资中间商名称	销售金额	销售单价	同期第三方销售单价	价格差异率
2023 年 1-6 月	晶优光伏	泰州统嘉	12,225.83	0.95	0.92	3.35%
		泰州国融	1,327.43	0.64	0.63	0.87%
	爱康科技	华能智慧	1,203.54	0.71	0.72	-1.66%
		武汉建发	1,000.00	1.00	0.99	1.43%
		福建象屿	941.99	0.95	0.94	1.10%
		象屿新能	625.32	0.71	0.72	-1.57%
		建发高科	594.18	0.96	0.94	2.05%
		城景实业	501.52	0.98	0.98	0.46%
		张保扬子	424.78	0.71	0.72	-1.55%
	东鋆科技	东方物产	2,023.63	0.72	0.72	-0.25%
	合计		**20,868.21**	**0.87**	-	-
2022 年度	东鋆科技	东方物产	18,035.82	1.09	1.12	-1.92%
	爱康科技	福建象屿	996.11	0.82	0.82	-0.49%
		华能智慧	608.59	1.17	1.15	1.46%
	晶优光伏	泰州统嘉	1,188.78	1.18	1.16	1.56%
	晟高发新能	象屿新能	1,128.12	0.99	1.00	-0.89%
		象屿物流	219.47	1.11	1.10	0.32%
	合计		**22,176.89**	**1.08**	-	-
2020 年度	东方日升	金坛直溪	2,336.28	0.60	0.59	1.40%

注 1：晟高发新能指晟高发新能源发展（江苏）有限公司；泰州统嘉指泰州统嘉贸易有限公司；泰州国融指泰州国融贸易有限公司；华能智慧指江苏华能智慧能源供应链科技有限

公司；武汉建发指建发（武汉）有限公司；福建象屿指福建象屿新能源有限责任公司；象屿新能指厦门象屿新能源有限责任公司；建发高科指厦门建发高科有限公司；城景实业指杭州城景实业有限公司；张保扬子指浙江张保扬子贸易有限公司；东方物产指东方电气集团（四川）物产有限公司；象屿物流指厦门象屿物流集团有限责任公司；金坛直溪指常州市金坛区直溪经济技术发展有限公司。

注 2：报告期内，受上游硅片价格波动影响，电池片价格波动较大，因此为提高可比性，上述第三方销售价格为销售期间相对接近的同期第三方同类产品销售均价（即选取向供应链融资中间商销售当月或前后一个月内的第三方同类产品销售均价）。

注 3：上表电池片价格系对应区间的平均价格，相关平均价格受电池片价格波动、客户采购电池片的时间、数量以及效率、外观等级等因素影响。受上述因素影响，发行人报告期各期向不同客户销售电池片价格存在一定差异。

报告期内，发行人向组件厂商对应的供应链融资中间商销售电池片的金额分别为 2,336.28 万元、0 万元、22,176.89 万元及 20,868.21 万元，占主营业务收入的比例分别为 2.65%、0%、8.89%及 14.55%。2020 年，发行人向供应链融资中间商销售产品均为多晶电池片，2022 年及 2023 年 1-6 月，发行人向供应链融资中间商销售产品均为单晶 210mm 电池片。

报告期内，发行人向组件厂商对应的供应链融资中间商销售均价与向同期第三方销售均价差异较小，价格具备公允性。

（二）主要供应链融资中间商的具体情况

报告期内，发行人供应链融资中间商客户的具体情况如下：

序号	供应链融资中间商名称	实际控制人	成立时间	注册资本（万元）	销售期间	销售金额（万元）	占主营业务收入的比例
1	象屿物流	厦门市国资委	2002-09-10	594,892.54	2022 年度	219.47	0.09%
2	华能智慧	国务院国资委	2019-06-04	100,000.00	2023 年 1-6 月	1,203.54	0.84%
					2022 年度	608.59	0.24%
3	象屿新能	厦门市国资委	2018-12-21	40,000.00	2023 年 1-6 月	625.32	0.44%
					2022 年度	1,128.12	0.45%
4	东方物产	国务院国资委	1992-12-05	32,393.96	2023 年 1-6 月	2,023.63	1.41%
					2022 年度	18,035.82	7.23%
5	福建象屿	厦门市国资委	2009-01-04	20,000.00	2023 年 1-6 月	941.99	0.66%
					2022 年度	996.11	0.40%
6	泰州统嘉	泰州市国资委	2019-06-05	10,000.00	2023 年 1-6 月	12,225.83	8.53%
					2022 年度	1,188.78	0.48%
7	金坛直溪	常州市金坛区公有资产管理委员会办公室	2010-01-29	10,000.00	2020 年度	2,336.28	2.65%

序号	供应链融资中间商名称	实际控制人	成立时间	注册资本（万元）	销售期间	销售金额（万元）	占主营业务收入的比例
8	建发武汉	厦门市国资委	2013-01-09	10,000.00	2023 年 1-6 月	1,000.00	0.70%
9	建发高科	厦门市国资委	2004-07-06	10,000.00	2023 年 1-6 月	594.18	0.41%
10	城景实业	杭州市人民政府	2009-05-19	10,000.00	2023 年 1-6 月	501.52	0.35%
11	张保扬子	江苏省张家港保税区管理委员会	2022-09-28	5,000.00	2023 年 1-6 月	424.78	0.30%
12	泰州国融	泰州市姜堰区人民政府国有资产监督管理办公室	2019-11-29	3,000.00	2023 年 1-6 月	1,327.43	0.93%

注：实际控制人系根据股权结构等公开信息进行初步判断。

报告期内，发行人组件厂商对应的供应链融资中间商均具有较强的资金实力及股东背景，与发行人不存在关联关系或其他利益往来。

三、按照一定金额对客户进行分层，说明各层级客户数量、销售金额、应收账款及回款情况，并说明各期新增客户数量及销售金额

（一）各层级客户数量、销售金额、应收账款及回款情况

1、太阳能电池片业务

报告期内，发行人太阳能电池片业务客户按照销售规模分层情况如下：

单位：万元、家

时间	销售规模	客户数量	销售金额	销售占比	期末应收账款余额
2023 年 1-6 月	1,000 万元以上	16	127,941.88	97.94%	36.77
	100 万元（不含）至 1,000 万元（含）	6	2,613.23	2.00%	-
	100 万元以下	5	83.69	0.06%	1.08
	合计	**27**	**130,638.81**	**100.00%**	**37.85**
2022 年	2,000 万元以上	14	202,861.48	92.48%	813.75
	200 万元（不含）至 2,000 万元（含）	19	15,678.37	7.15%	816.07
	200 万元以下	13	815.04	0.37%	213.51
	合计	**46**	**219,354.89**	**100.00%**	**1,843.33**
2021 年	2,000 万元以上	5	82,965.19	90.77%	1,831.94
	200 万元（不含）至 2,000 万元（含）	8	7,125.81	7.80%	567.17

时间	销售规模	客户数量	销售金额	销售占比	期末应收账款余额
	200 万元以下	19	1,315.45	1.44%	1,788.68
	合计	**32**	**91,406.45**	**100.00%**	**4,187.79**
2020 年	2,000 万元以上	9	43,885.77	72.89%	3,090.54
	200 万元（不含）至 2,000 万元（含）	21	14,122.54	23.45%	1,368.88
	200 万元以下	50	2,203.90	3.66%	2,842.56
	合计	**80**	**60,212.21**	**100.00%**	**7,301.97**

报告期内，随着发行人单晶大尺寸电池片产能的逐渐释放，发行人太阳能电池片业务规模持续扩大，并且随着与天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等知名组件厂商合作的不断加深，发行人客户结构不断优化。报告期内，发行人向主要客户（2020-2022 年销售金额 2,000 万元以上，2023 年 1-6 月销售金额 1,000 万元以上）销售规模分别为 43,885.77 万元、82,965.19 万元、202,861.48 万元和 127,941.88 万元，占太阳能电池片业务收入的比重分别为 72.89%、90.77%、92.48%和 97.94%，收入规模及占比呈现逐渐上涨趋势，客户家数则呈下降趋势，由 2020 年的 80 家下降为 2022 年的 46 家。

近年来，受光伏行业景气度提升影响，电池片厂商一般采用先款后货的结算方式，报告期各期末，发行人应收当期产生交易的太阳能电池片业务客户应收账款余额由 2020 末的 7,301.97 万元下降至 2023 年 6 月末的 37.85 万元，占当期电池片收入的比例由 2020 年末的 12.13%下降至 2023 年 6 月末的 0.03%，客户回款情况良好。

2、分布式光伏电站业务

报告期内，发行人分布式光伏电站业务客户按照销售规模分层情况如下：

单位：万元、家

时间	销售规模	客户数量	销售金额	销售占比	期末应收账款余额
2023 年 1-6 月	50 万元以上	27	10,783.35	84.44%	10,677.19
	25 万元（不含）至 50 万元（含）	21	705.04	5.52%	381.01
	25 万元以下	131	1,281.70	10.04%	2,547.26
	合计	**179**	**12,770.09**	**100.00%**	**13,605.46**
2022 年	100 万元以上	29	25,537.50	84.92%	5,001.10

时间	销售规模	客户数量	销售金额	销售占比	期末应收账款余额
	50 万元（不含）至 100 万元（含）	29	1,965.00	6.53%	706.05
	50 万元以下	115	2,568.18	8.54%	2,203.22
	合计	**173**	**30,070.68**	**100.00%**	**7,910.37**
2021 年	100 万元以上	23	25,541.72	85.86%	3,827.61
	50 万元（不含）至 100 万元（含）	23	1,560.44	5.25%	576.51
	50 万元以下	122	2,645.83	8.89%	2,073.27
	合计	**168**	**29,748.00**	**100.00%**	**6,477.39**
2020 年	100 万元以上	20	24,051.26	85.68%	6,119.22
	50 万元（不含）至 100 万元（含）	21	1,393.41	4.96%	460.39
	50 万元以下	122	2,625.86	9.35%	1,622.53
	合计	**163**	**28,070.53**	**100.00%**	**8,202.14**

报告期内，发行人分布式光伏电站业务收入分别为 28,070.53 万元、29,748.00 万元、30,070.68 万元和 12,770.09 万元，客户数量分别为 163 家、168 家、173 家和 179 家，呈现上升趋势。

报告期内，发行人分布式光伏电站业务主要客户（2020-2022 年销售金额在 100 万元以上，2023 年 1-6 月销售金额在 50 万元以上）为国家电网、景兴纸业、荣晟环保等上市公司以及旺旺集团、山鹰国际等大型集团。报告期内，发行人向主要客户销售规模占分布式光伏电站业务收入比例分别为 85.68%、85.86%、84.92%和 84.44%，占比较为稳定，为分布式光伏电站业务收入的主要来源。

报告期内，发行人分布式光伏电站业务小规模客户（2020-2022 年销售金额在 50 万元以下，2023 年 1-6 月销售金额在 25 万元以下）数量分别为 122 家、122 家、115 家和 131 家，收入占比分别为 9.35%、8.89%、8.54%和 10.04%。由于分布式光伏电站具有装机容量相对较小且布局分散的特点，因此发行人分布式光伏电站业务小规模客户数量较多，但收入贡献较低。

报告期内，发行人分布式光伏电站业务客户以国家电网、景兴纸业、荣晟环保、旺旺集团以及山鹰国际等资信等级较高、资金实力较强的优质客户为主，上述客户报告期内销售收入占比分别为 76.24%、75.81%、68.96%和 70.58%。报告期各期末，发行人对与当期产生交易的分布式光伏电站客户的应收账款余

额分别为 8,202.14 万元、6,477.39 万元、7,910.37 万元和 13,605.46 万元，期后回款比例分别为 97.58%、93.33%、65.42%和 31.66%。发行人分布式光伏电站业务客户结构良好、回款总体保持稳定。

2022 年末及 2023 年 6 月末，发行人应收账款余额增加且期后回款比例相对较低，主要系发行人分布式光伏电站业务电站客户受补贴结算周期、结算模式及资金周转情况影响，国家电网等电站业务客户付款存在一定滞后。

报告期内，发行人分布式光伏电站业务应收账款周转率与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
晶科科技	0.58	0.55	0.65	0.59
正泰电器	3.85	3.13	2.58	2.65
芯能科技	5.18	9.43	4.71	2.82
可比公司平均值	3.20	4.37	2.65	2.02
发行人	2.28	4.01	3.94	3.83

注：上表列示正泰电器光伏业务应收账款周转率；2023 年 1-6 月数据系经年化处理。

由上表，发行人分布式光伏电站应收账款周转率与同行业可比公司平均水平无较大差异，符合行业特征。

（二）各期新增客户数量及销售金额

1、太阳能电池片业务

报告期内，发行人太阳能电池片业务新增客户情况如下：

单位：万元、家

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新增客户数量	直接客户	4	20	6	35
	贸易商	4	2	4	12
	合计	**8**	**22**	**10**	**47**
新增客户销售收入	直接客户	13,731.72	24,109.88	8,850.14	5,589.79
	贸易商	1,113.74	3,443.06	318.77	10,944.12
	合计	**14,845.46**	**27,552.95**	**9,168.91**	**16,533.91**
新增客户收入占比	直接客户	10.51%	10.99%	9.68%	9.28%
	贸易商	0.85%	1.57%	0.35%	18.18%

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
	合计	11.36%	12.56%	10.03%	27.46%

2020 年，发行人新增客户数量及销售收入分别为 47 家和 16,533.91 万元，占当年电池片业务收入比例为 27.46%，2020 年新增客户数量及销售金额较高主要系 2020 年发行人多晶及单晶小尺寸电池片产品市场需求下滑，但中小组件厂商及贸易商对小尺寸电池片仍有一定差异化市场需求，导致发行人 2020 年新增了部分中小组件厂商及贸易商客户。

2021 年，发行人新增客户数量及销售收入分别为 10 家和 9,168.91 万元，占当年电池片业务收入比例为 10.03%，新增客户数量、收入及占比较 2020 年有所下降，主要系 2021 年发行人 210mm 电池片实现量产，发行人向天合光能等知名组件厂商客户供货较多。

2022 年，发行人新增客户数量及销售收入分别为 22 家和 27,552.95 万元，占当年电池片业务收入比例为 12.56%，新增客户数量及收入较 2021 年大幅提升，主要系 2022 年发行人大尺寸 210mm 电池片产能大幅提升，满足市场对先进产能的需求，发行人持续导入新客户，使得新增客户数量及销售收入有所增长。

2023 年 1-6 月，发行人新增客户数量及销售收入分别为 8 家和 14,845.46 万元，占当期电池片业务收入比例为 11.36%，其中发行人对知名组件厂商晋能科技的销售金额为 13,598.98 万元，系 2023 年 1-6 月主要新增客户。

2、分布式光伏电站业务

报告期内，发行人分布式光伏电站业务新增客户情况如下：

单位：万元、家

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新增客户数量	光伏电站投资运营	7	6	6	8
	光伏电站开发建设及服务	2	7	1	3
	合计	**9**	**13**	**7**	**11**
新增客户销售收入	光伏电站投资运营	78.32	17.80	110.52	165.58
	光伏电站开发建设及服务	89.05	1,321.83	6.05	85.25

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
	合计	**167.37**	**1,339.64**	**116.57**	**250.83**
新增客户收入占比	光伏电站投资运营	0.61%	0.06%	0.37%	0.59%
	光伏电站开发建设及服务	0.70%	4.40%	0.02%	0.30%
	合计	**1.31%**	**4.45%**	**0.39%**	**0.89%**

报告期内，发行人分布式光伏电站业务客户总体保持稳定。2022 年，发行人分布式光伏电站业务新增客户数量及销售收入较 2021 年有所增加，主要系发行人 2022 年加大了对 EPC 业务的布局，当年共完成 7 个分布式光伏电站的建设，累计实现收入 1,321.83 万元。2023 年 1-6 月，发行人持续进行电站开发，当期新增 7 个自营电站并完成 2 个 EPC 项目。

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人和申报会计师履行了以下核查程序：

1、取得发行人与主要客户及其供应链融资中间商签订的销售合同、三方协议，查阅货物签收及验收、退换货政策、产品质量保证、款项结算等主要销售条款，同时访谈发行人财务负责人及销售部门负责人，了解发行人向供应链融资中间商销售的收入确认政策，结合销售合同主要条款、客户访谈情况及销售循环测试，判断控制权转移时点。同时结合对发行人主要客户及其供应链融资中间商的访谈，了解客户供应链融资采购业务模式的流程、商业合理性、必要性及采购价格的公允性，同时查阅同行业可比公司公开信息，分析发行人客户供应链融资采购业务模式是否符合行业惯例；

2、取得发行人销售明细表，对比供应链融资中间商销售价格与第三方销售价格差异，分析供应融资中间商销售价格公允性；通过查阅公开信息及访谈供应链融资中间商，了解供应链融资中间商基本情况及资金实力，确认是否与发行人存在关联关系或其他利益往来；

3、对主要客户及其供应链融资中间商的销售情况执行访谈、销售细节测试、函证程序，确认报告期内发行人与客户及其供应链融资中间商的交易内容、交易金额、期末往来余额以及合同执行情况等内容；

4、取得发行人销售明细表及期后回款统计表，根据销售规模对客户分布进行分层汇总，分析发行人各层级客户的销售收入、应收账款及回款情况，同时通过访谈主要客户确认发行人各期新增客户变动原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐人和申报会计师认为：

1、发行人组件厂商客户为缓解资金压力通过供应链融资中间商向发行人采购电池片，具备商业合理性，符合行业惯例；

2、发行人向供应链融资中间商销售价格与第三方销售价格无较大差异，发行人向供应链融资中间商销售价格公允；报告期内，供应链融资中间商均具有较强的资金实力及股东背景，发行人与供应链融资中间商均不存在关联关系或其他利益往来；

3、发行人太阳能电池片业务客户结构不断优化，应收账款占比逐年下降且回款情况良好；发行人分布式光伏电站业务优质客户占比较高，应收账款周转率与同行业可比公司水平相当；

4、报告期内，受产品结构、产能变化等因素影响，发行人太阳能电池片业务客户存在一定变化，但整体客户结构不断优化，向天合光能、东方日升、亿晶光电、爱康科技等知名组件厂商的销售金额有所增加，具备合理性；报告期内，受 EPC 业务布局及新建电站等因素影响，发行人分布式光伏电站业务客户存在一定变化，具备合理性。

问题 13、关于贸易商客户收入真实性

申报材料显示：

（1）报告期内，发行人向贸易商客户的销售收入分别为 19,019.18 万元、20,448.05 万元和 8,470.99 万元。发行人与贸易商之间为买断式销售关系。

（2）报告期各期，发行人向各贸易商客户销售金额波动较大。

（3）报告期内，发行人向贸易商客户销售毛利率较直接客户分别低 8.9 个百分点、24.72 个百分点和 26.32 个百分点，原因系电池片产品等级及类型存在

差异。

（4）发行人贸易商客户上海博珂琪实业有限公司（以下简称上海博珂琪）注册资本为 50 万元，2020 年对其销售金额 515.13 万元；郑州臣佑实业有限公司（以下简称郑州臣佑）成立于 2021 年 4 月，2022 年对其销售金额为 205.07 万元。

（5）中介机构对贸易商客户的核查方式包括细节测试、访谈、函证、获取贸易商存货进销存明细表，访谈贸易商部分下游客户等。

请发行人：

（1）结合合同条款、产品与资金流转过程、控制权归属、收入确认时点及依据，说明买断式销售的依据，采用贸易商客户模式的商业合理性，是否符合行业惯例。

（2）说明贸易商客户的构成及稳定性，报告期内各贸易商采购金额大幅波动的原因，报告期内新增、退出贸易商数量，销售收入及毛利占比，主要贸易商向发行人采购规模与其自身业务规模的匹配性。

（3）结合太阳能电池片等级、类型，分别说明向贸易商客户及直接客户的销售单价及毛利率差异情况，分析向贸易商客户销售毛利率较低的原因。

（4）结合销售产品类型、单价、数量、信用政策及款项收回情况等，说明对上海先韦、池州首开、上海博珂琪、郑州臣佑销售的具体情况，与发行人的合作历史，上海博珂琪采购金额与自身资金实力的匹配情况，郑州臣佑成立不久即与发行人合作的原因。

（5）说明主要贸易商的终端客户分布情况。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明：

（1）对贸易商客户的存货的进销存核查情况，存货余额是否与其采购、销售周期相匹配。

（2）走访的终端客户对应的收入占比，终端客户的样本选择方式、选择结果及核查情况，是否体现了随机抽样的原则。

（3）对于销售占比较高的贸易商客户，请穿透核查终端客户的有关情况、

交易背景，分析相关交易的合理性，销售的真实性。

回复：

一、结合合同条款、产品与资金流转过程、控制权归属、收入确认时点及依据，说明买断式销售的依据，采用贸易商客户模式的商业合理性，是否符合行业惯例

（一）买断式销售的依据

报告期内，发行人向贸易商销售电池片相关的主要合同条款、产品与资金流转过程、控制权归属、收入确认时点及依据如下：

项目	主要内容
主要合同条款	从合同条款来看，发行人与贸易商签订的合同条款与直销客户基本一致，主要合同约定为：1、合同中约定交易仅涉及电池片的购销，发行人按合同约定的方式将货物交付给贸易商，货物风险承担于货物交付时转移；2、合同约定除因产品质量问题外，贸易商不可退换货，合同中不包含无条件退货条款；3、贸易商按合同约定的信用期付款，与其是否实现销售无关
实物流	发行人按合同约定的方式将货物交付至贸易商指定地点
资金流	贸易商按合同约定的信用期直接向发行人付款
控制权归属	发行人将货物交付至贸易商后货物的控制权转移至贸易商
收入确认时点及依据	发行人在取得贸易商签收凭据时确认销售收入

综合合同条款、控制权转移时点等方面，发行人与贸易商之间为买断式销售，具体依据如下：

1、发行人与贸易商客户的交易在货物交付、付款等方面与直接客户一致，发行人货物自交付之后的主要风险由贸易商客户承担；

2、发行人货物自交付后控制权已发生转移，发行人已享有收款权利；

3、在退换货条件方面，发行人与贸易商签订的合同或订单中不包含无条件退换货条款，贸易商退换货条件与直销客户的退换货条件没有差异。

综上，发行人贸易商销售为买断式的销售模式，采用该模式具有商业合理性。

（二）通过贸易商销售具有合理性，符合行业惯例

报告期内，结合下游组件行业市场集中度及自身经营策略，发行人以中大型组件厂商为主要合作对象，同时基于下游客户对电池片差异化的需求，发行人存在向贸易商销售的情形。

光伏行业下游市场需求场景较多，除大型组件厂商外，光伏行业存在一定数量的中小型组件厂商，往往会通过贸易商采购部分电池片产品，主要原因为：1、电池片厂商向客户销售通常执行款到发货的信用政策，贸易商终端客户主要为小型组件厂商，资金实力有限，直接向电池片厂商采购存在一定的付款压力，而通过贸易商采购电池片可获得一定信用期，可有效缓解资金压力；2、贸易商一般专注于电池片的流通环节，可以利用自身较为广泛的采购渠道优势更好的匹配下游客户采购需求的变化，从而可以更快的响应下游客户的需求。

同行业可比公司润阳股份、中润光能及钧达股份也存在贸易商销售的情形，具体如下：

公司名称	贸易商销售情况
润阳股份	针对不同的客户类型，润阳股份采用直接销售和贸易商销售两种模式。2020-2022 年，润阳股份贸易商销售收入分别为 16,734.16 万元、50,745.57 万元及 46,389.81 万元，占主营业务收入的比例分别为 3.52%、4.82%及 2.11%。
中润光能	针对不同的客户类型，中润光能采用直接客户销售和贸易商销售两种模式。2020-2022 年及 2023 年 1-6 月，中润光能贸易商销售收入分别为 21,386.43 万元、45,966.88 万元、80,553.21 万元和 50,231.24 万元，占主营业务收入的比例分别为 8.46%、9.09%、6.44%和 4.67%。
钧达股份	钧达股份光伏业务采取直销及通过贸易商销售的方式销售电池片

注：钧达股份未披露向贸易商销售的金额及占比。

综上，发行人通过贸易商销售电池片具有商业合理性，符合行业惯例。

二、说明贸易商客户的构成及稳定性，报告期内各贸易商采购金额大幅波动的原因，报告期内新增、退出贸易商数量，销售收入及毛利占比，主要贸易商向发行人采购规模与其自身业务规模的匹配性

（一）贸易商客户的构成及稳定性，报告期内各贸易商采购金额大幅波动的原因，报告期内新增、退出贸易商数量，销售收入及毛利占比

1、报告期内发行人贸易商数量、销售收入及毛利变化情况

报告期内，发行人向贸易商客户销售情况如下：

单位：万元、家

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
收入占比	1.12%	3.40%	16.88%	21.54%
毛利	51.70	-1,408.60	-6,362.43	-3,656.89
客户数量	5	7	9	17

报告期内，发行人贸易商客户数量及销售收入呈下降趋势，贸易商客户家数由 2020 年的 17 家下降为 2023 年 1-6 月的 5 家，贸易商销售收入占比由 2020 年的 21.54%下降为 2023 年 1-6 月的 1.12%，主要系贸易商采购发行人多晶及单晶小尺寸电池片以及降级片占比较多，随着发行人产品完成向单晶大尺寸电池片切换以及工艺不断成熟、降级片占比逐年下降，发行人通过贸易商销售的规模有所降低。

报告期内，由于发行人向贸易商销售电池片产品以市场需求逐渐下降的多/单晶小尺寸电池片以及降级片为主，因此各期贸易商销售毛利均较低。

2、主要贸易商客户销售金额及变动原因分析

报告期内，发行人向主要贸易商客户（销售金额在 500 万元以上）销售金额及占贸易商销售收入比例变动情况如下：

单位：万元

客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
上海先韦	-	-	2,885.32	34.06%	-	-	7,470.84	39.28%
池州首开	-	-	1,594.25	18.82%	17,641.60	86.28%	6,117.03	32.16%
常州昌硕	-	-	-	-	-	-	2,264.83	11.91%
铖坦电子	-	-	171.83	2.03%	1,409.59	6.89%	-	-
全家电力	-	-	-	-	-	-	875.64	4.60%
上海博珂琪	-	-	-	-	867.72	4.24%	515.13	2.71%
西硅新材	-	-	2,342.62	27.65%	-	-	-	-
上海天祁	-	-	1,100.44	12.99%	-	-	-	-
明瑞成	601.77	37.30%	-	-	-	-	-	-
合计	**601.77**	**37.30%**	**8,094.46**	**95.56%**	**19,918.91**	**97.41%**	**17,243.46**	**90.66%**

注：常州昌硕指常州昌硕新能源科技有限公司；全家电力指江苏全家电力科技有限公司；

上海博珂指上海博珂琪实业有限公司；铄坦电子指上海铄坦电子科技有限公司；西硅新材包括南京西硅新材料科技有限公司及哈尔滨凯特瑞电力设备有限公司；上海天祁指上海天祁新能源科技有限公司；明瑞成指江苏明瑞成新材料有限公司。

报告期内，发行人向主要贸易商客户的销售存在一定变动，主要系：

一方面，与行业中大型组件厂商不同，贸易商无严格的供应商导入流程，对电池片的等级及质量等技术指标的要求相对较低，且采购电池片类型及数量主要基于其下游客户的需求，采购较为灵活，因此贸易商对发行人的采购具有偶发性的特点；

另一方面，报告期内发行人电池片产品经历了由多晶及单晶小尺寸向单晶大尺寸的切换，不同贸易商客户基于下游客户的需求对发行人的采购存在一定变动。

报告期内，发行人主要贸易商向发行人采购金额及变动情况具体如下：

（1）上海先韦采购变动情况分析

报告期内，上海先韦向发行人采购电池片金额分别为 7,470.84 万元、0 万元、2,885.32 万元及 0 万元。2020 年，上海先韦基于下游客户需求，向发行人采购了 158.75mm 单晶及多晶小尺寸电池；2021 年，随着 166mm 单晶电池片市场需求提升，上海先韦下游客户需求向 166mm 电池片切换，而发行人处于产品切换期，故上海先韦 2021 年未向发行人采购电池片；2022 年，下游市场需求向 182mm 及以上大尺寸转换，上海先韦基于客户的需求向发行人采购了少量的 210mm 电池片；2023 年上半年，受下游客户需求变化，上海先韦未向发行人进行采购。

（2）池州首开采购变动情况分析

报告期内，池州首开向发行人采购电池片金额分别为 6,117.03 万元、17,641.60 万元、1,594.25 万元及 0 万元。2020 年及 2021 年，池州首开基于客户需要，向发行人采购了一定量的单晶及多晶小尺寸电池片；2022 年以来，发行人已完成向 210mm 大尺寸产品的转换，池州首开客户对 210mm 大尺寸电池片需求较小，因此减少了向发行人的采购。

（3）常州昌硕及全家电力采购变动情况分析

2020 年，常州昌硕及全家电力基于客户需求，向发行人采购了单晶小尺寸及多晶小尺寸电池片，采购金额分别为 2,264.83 万元及 875.64 万元。2021 年，随着发行人产品向单晶大尺寸电池片切换，发行人产品与常州昌硕及全家电力的下游客户需求不匹配，因此上述贸易商未再向发行人采购电池片。

（4）上海博珂琪采购变动情况分析

2020 年及 2021 年，上海博珂琪基于客户需求向发行人采购了部分多晶及单晶小尺寸电池片，采购金额分别为 515.13 万元和 867.72 万元。2022 年，发行人产品已全部切换为 210mm 电池片，与上海博珂琪客户需求不匹配，故其未再向发行人进行采购。

（5）铖坦电子采购变动情况分析

2021 年及 2022 年，因下游客户偶发性需求，铖坦电子向发行人采购了一批 210mm 电池片，采购金额分别为 1,409.59 万元和 171.83 万元（少部分电池片于 2022 年 1 月发货并签收）。

（6）西硅新材及上海天祁采购变动情况分析

西硅新材及上海天祁为发行人 2022 年新合作贸易商客户，明瑞成为 2023 年上半年新合作贸易商客户，上述贸易商客户均系基于下游客户的偶发性需求向发行人采购少量 210mm 大尺寸电池片。

3、报告期内新增、退出贸易商数量，销售收入及毛利占比

整体而言，发行人贸易商客户是处于太阳能电池片流通环节的企业，其采购产品类型、数量及周期一般系基于下游客户的需求以及产品性价比等因素，因此贸易商客户一般供应渠道丰富，向单个供应商的采购具有一定偶发性。

报告期内，发行人新增贸易商数量、销售收入及毛利占比情况如下：

单位：万元、家

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新增贸易商家数	4	3	4	12
向新增贸易商销售金额	1,113.74	3,648.14	318.77	10,944.12
占当期主营业务收入比例	0.78%	1.46%	0.26%	12.40%

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
向新增贸易商销售毛利金额	-47.27	-305.44	-234.81	-1,851.91
占当期主营业务毛利比例	-0.15%	-0.82%	-3.35%	-21.94%

报告期内，随着发行人与知名组件厂合作的不断加深，新增贸易商数量相对较少，分别为 12 家、4 家、3 家及 4 家，对应新增收入占主营业务收入比例分别为 12.40%、0.26%、1.46%及 0.78%，整体呈下降趋势，收入占比较低。

报告期内，发行人新增贸易商销售毛利分别为-1,851.91 万元、-234.81 万元、-305.44 万元及-47.27 万元，占主营业务毛利的比例分别为-21.94%、-3.35%、-0.82%及-0.15%，占比总体较低。

综上，报告期内新增贸易商对发行人生产经营、营业收入、毛利影响较小。

报告期内，贸易商对电池片的采购具备偶发性，因此存在贸易商向发行人非持续采购的情形，具备合理性。

（二）主要贸易商向发行人采购规模与其自身业务规模的匹配

报告期内，发行人主要贸易商客户与自身业务规模匹配性如下表所示：

单位：万元

序号	客户名称	交易时间	贸易商向发行人采购规模	贸易商营收规模	采购规模占自身业务规模的比例
1	池州首开	2022 年度	1,594.25	20 亿元左右	低于 1%
		2021 年度	17,641.60	10 亿元左右	20%左右
		2020 年度	6,117.03	4 亿元左右	15%左右
2	上海先韦	2022 年度	2,885.32	7 亿元左右	低于 5%
		2020 年度	7,470.84	5 亿元左右	15%左右
3	西硅新材	2022 年度	2,342.62	7,000 万元左右	30%左右
4	上海天祁	2022 年度	1,100.44	3,600 万元左右	30%左右
5	铄坦电子	2022 年度	171.83	2,400 万元左右	7%左右
		2021 年度	1,409.59	2,500 万元左右	55%左右
6	上海博珂琪	2021 年度	867.72	1,500 万元左右	60%左右
		2020 年度	515.13	2,400 万元左右	20%左右
7	常州昌硕	2020 年度	2,264.83	1.5 亿元左右	15%左右
8	全家电力	2020 年度	875.64	1,100 万元左右	80%左右

序号	客户名称	交易时间	贸易商向发行人采购规模	贸易商营收规模	采购规模占自身业务规模的比例
9	明瑞成	2023 年 1-6 月	601.77	6,000 万元左右	10%左右

注：贸易商营收规模数据来源于访谈及部分客户提供的财务报表。

报告期内，发行人主要贸易商客户向发行人采购规模与其业务规模相匹配。

三、结合太阳能电池片等级、类型，分别说明向贸易商客户及直接客户的销售单价及毛利率差异情况，分析向贸易商客户销售毛利率较低的原因

报告期内，发行人不同销售模式下太阳能电池片单价及毛利率情况如下：

单位：元/W

项目	客户类型	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售单价	直接客户	0.87	1.04	0.85	0.59
	贸易商	0.76	0.84	0.76	0.67
毛利率	直接客户	17.62%	9.69%	-6.40%	-10.33%
	贸易商	3.20%	-16.63%	-31.12%	-19.23%

报告期内，发行人太阳能电池片业务直接客户的毛利率高于贸易商客户，2020 年发行人向直接客户销售单价低于向贸易商客户销售单价，2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月发行人向直接客户销售单价高于向贸易商客户销售单价，主要系销售的电池片产品等级及类型存在差异所致，具体原因如下：

1、电池片等级差异

发行人直接客户主要为下游知名组件厂商及部分中小组件客户，其中下游知名组件厂商对电池片产品质量及稳定性等技术指标的要求较高，因此发行人主要向下游知名组件厂商销售光电转换效率较高、光致衰减率较低且外观无瑕疵的 A 级片，同时也向部分中小组件厂商销售少量降级片；贸易商客户是处于电池片流通环节的客户，其下游客户主要为中小型组件厂商，对太阳能电池片产品外观、电性能等要求相对较低，因此发行人向贸易商客户销售的降级片占比较高。降级片由于光电转换效率、光致衰减率等技术参数较差，因此售价较低，毛利率通常较低。

报告期内，发行人向直接客户和贸易商销售不同等级电池片的构成如下：

单位：万元

客户类型	产品等级	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接客户	A 级片	125,636.72	97.37%	202,569.95	96.06%	66,398.59	93.57%	40,148.05	97.46%
	降级片	3,388.76	2.63%	8,313.95	3.94%	4,559.81	6.43%	1,044.98	2.54%
	合计	**129,025.47**	**100.00%**	**210,883.90**	**100.00%**	**70,958.40**	**100.00%**	**41,193.03**	**100.00%**
贸易商	A 级片	1,473.82	91.35%	3,460.94	40.86%	17,885.26	87.47%	17,187.84	90.37%
	降级片	139.51	8.65%	5,010.05	59.14%	2,562.79	12.53%	1,831.34	9.63%
	合计	**1,613.33**	**100.00%**	**8,470.99**	**100.00%**	**20,448.05**	**100.00%**	**19,019.18**	**100.00%**

受产品等级结构差异影响，发行人主要向直接客户销售毛利率较高的 A 级片，向贸易商销售较多毛利率为负的降级片，从而使得报告期内发行人对贸易商的销售毛利率低于对直接客户的销售毛利率。

2、电池片类型构成差异

2020-2021 年，发行人向直接客户和贸易商客户销售的不同类型电池片的收入构成情况如下：

产品	2021 年度		2020 年度	
	直接客户	贸易商	直接客户	贸易商
单晶大尺寸	96.05%	7.61%	-	-
单晶小尺寸	3.65%	92.39%	10.24%	81.73%
多晶小尺寸	0.30%	-	89.76%	18.27%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

2020 年，发行人向贸易商销售的电池片以单晶小尺寸为主，而向直接客户销售的电池片以多晶小尺寸为主。受市场技术迭代的影响，单晶小尺寸电池片销售单价高于多晶小尺寸电池片，导致 2020 年发行人向贸易商销售的电池片单价高于直接客户。同时，受发行人生产工艺及转换效率影响，单晶小尺寸电池片的毛利率低于多晶小尺寸电池片的毛利率。

2021 年，发行人向贸易商销售的电池片主要为单晶小尺寸，而向直接客户主要销售单晶大尺寸，在行业大尺寸化的趋势下，单晶大尺寸单价及毛利率均高于单晶小尺寸。

2022 年以来，发行人电池片产品均为 210mm 尺寸，发行人向直接客户与

贸易商销售产品均为210mm产品，仅在产品等级等性能方面存在一定差异。

综上，报告期内，发行人向直接客户和贸易商客户销售电池片的等级和构成存在差异，从而导致发行人向贸易商销售的毛利率低于向直接客户销售的毛利率，导致销售价格存在一定差异，具备合理性。

3、发行人直接客户与贸易商毛利率差异与同行业可比公司大体相当，具备合理性

2020-2022年，同行业可比公司润阳股份不同销售模式下太阳能电池片毛利率情况如下：

项目	2022年度	2021年度	2020年度
直接客户（A）	17.45%	10.40%	17.40%
贸易商（B）	-11.45%	-4.82%	-10.18%
差异（C=A-B）	28.90%	15.22%	27.58%

数据来源：同行业可比公司公开披露资料。

根据润阳股份申报文件披露，润阳股份主要向直接客户销售毛利率较高的A级片，向贸易商销售的降级片占比较高，从而使得润阳股份对贸易商的销售毛利率低于对直接客户的销售毛利率，其直接客户与贸易商毛利率差异分别为27.58%、15.22%及28.90%。整体而言，润阳股份直接客户与贸易商毛利率差异的原因及幅度与发行人大体相当，发行人直接客户与贸易商毛利率差异符合行业情况，具有合理性。

四、结合销售产品类型、单价、数量、信用政策及款项收回情况等，说明对上海先韦、池州首开、上海博珂琪、郑州臣佑销售的具体情况，与发行人的合作历史，上海博珂琪采购金额与自身资金实力的匹配情况，郑州臣佑成立不久即与发行人合作的原因

（一）上海先韦销售情况及合作历史

1、基本情况

公司名称	上海先韦能源科技有限公司
法定代表人	葛学斌
成立时间	2010-11-25
注册资本	1,000万元

注册地址	上海市松江区广富林东路 66 号 16 幢 501-1 室
主营业务	光伏电站投资、太阳电池制造及光伏材料一站式供应
股东情况	上海溥阗实业发展（集团）有限公司持股 100.00%。
主要人员	葛学斌（执行董事）、吴守庆（监事）
业务规模	2022 年营业收入为 7 亿元左右

2、合作历史及销售情况

上海先韦成立于 2010 年，是一家专注于光伏电站投资、太阳电池制造及光伏材料一站式供应的企业，具有丰富的客户资源。2019 年，上海先韦基于下游客户需要开始向发行人采购电池片。报告期内，发行人向上海先韦销售电池片情况如下：

单位：万元、MW、元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主要销售内容	-	单晶大尺寸	-	单/多晶小尺寸
销售金额	-	2,885.32	-	7,470.84
销售数量	-	38.43	-	102.50
销售单价	-	0.75	-	0.73
当期回款金额	-	3,483.90	-	8,396.22
信用期	-	先款后货	-	2 个月以内

报告期内，发行人向上海先韦销售电池片金额分别为 7,470.84 万元、0 万元、2,885.32 万元及 0 万元，销售数量分别为 102.50MW、0MW、38.43MW 及 0MW。2020 年，上海先韦基于下游客户需求，向发行人采购了单晶及多晶小尺寸电池；2021 年，随着 166mm 单晶电池片市场需求提升，上海先韦下游客户需求向 166mm 电池片切换，而发行人处于产品切换期，故上海先韦 2021 年未向发行人采购电池片；2022 年，下游市场需求向 182mm 及以上大尺寸转换，上海先韦基于客户的需求向发行人采购了少量的 210mm 电池片。2023 年上半年，受下游客户需求变化，上海先韦未向发行人进行采购。

报告期内，上海先韦各期回款情况良好。

（二）池州首开销售情况及合作历史

1、基本情况

公司名称	池州首开新材料有限公司
法定代表人	高定玉
成立时间	2016-12-26
注册资本	2,000 万元
注册地址	安徽省江南产业集中区新材料产业园 11#厂房
主营业务	从事太阳能硅片、太阳能电池片、太阳能组件、光伏应用产品研发、销售及技术服务
股东情况	高定玉持股 90.00%，王伟持股 10.00%。
主要人员	高定玉（执行董事兼总经理）、王伟（监事）、沈翼翔（财务负责人）
业务规模	2022 年营业收入为 20 亿元左右

2、合作历史及销售情况

池州首开成立于 2016 年，是一家从事太阳能硅片、太阳能电池片、太阳能组件、光伏应用产品研发、销售及技术服务的企业。2020 年，池州首开基于其下游客户需求，开始向发行人采购电池片。报告期内，发行人向池州首开销售电池片情况如下：

单位：万元、MW、元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主要销售内容	-	单晶大尺寸	单晶小尺寸	单/多晶小尺寸
销售金额	-	1,594.25	17,641.60	6,117.03
销售数量	-	16.69	225.94	93.52
销售单价	-	0.96	0.78	0.65
当期回款金额	-	2,363.19	19,910.91	7,507.34
信用期	-	先款后货	2 个月以内	2 个月以内

报告期内，发行人向池州首开销售电池片金额分别为 6,117.03 万元、17,641.60 万元、1,594.25 万元及 0 万元，销售数量分别为 93.52MW、225.94MW、16.69MW 及 0MW。2020 年及 2021 年，池州首开基于客户需要，向发行人采购了一定量的单晶及多晶小尺寸电池片；2022 年以来，发行人已完成向 210mm 产品的转换，池州首开客户对 210mm 大尺寸电池片需求较小，因此减少了向发行人的采购。

报告期内，池州首开各期回款情况良好。

（三）上海博珂琪销售情况及合作历史

1、基本情况

公司名称	上海博珂琪实业有限公司
法定代表人	汪健
成立时间	2010-11-05
注册资本	50 万元
注册地址	青浦区朱家角镇康业路 951 弄 32 号 1 幢 2 层 F 区 294 室
主营业务	电池片等光伏产品的销售
股东情况	汪健持股 80.00%，蒋卫军持股 20.00%。
主要人员	汪健（执行董事兼总经理）、蒋卫军（监事）
业务规模	2022 年营业收入为 8,200 万元左右

2、合作历史及销售情况

2020 年，基于上海博珂琪客户对单晶小尺寸电池片的需求，发行人与上海博珂琪展开合作。报告期内，发行人向上海博珂琪销售电池片情况如下：

单位：万元、MW、元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主要销售内容	-	-	单晶小尺寸	单/多晶小尺寸
销售金额	-	-	867.72	515.13
销售数量	-	-	13.00	9.72
销售单价	-	-	0.67	0.53
当期回款金额	-	-	980.52	582.09
信用期	-	-	先款后货	先款后货

报告期内，发行人向上海博珂琪销售电池片金额分别为 515.13 万元、867.72 万元、0 万元及 0 万元，销售数量分别为 9.72MW、13.00MW、0MW 及 0MW。2020 年及 2021 年，上海博珂琪基于客户需求向发行人采购了部分多晶及单晶小尺寸电池片，采购金额分别为 515.13 万元和 867.72 万元。2022 年，发行人产品已全部切换为 210mm 电池片，与上海博珂琪客户需求不匹配，故其未再对发行人进行采购。

报告期内，上海博珂琪回款情况良好。

3、采购金额与自身资金实力的匹配性

上海博珂琪客户主要为小型组件厂商，其通常仅会在可调度资金充足且下游客户需求较为确定的情况下，向电池片厂商采购电池片（除发行人外，上海博珂琪还向通威股份等采购电池片），并在较短时间内实现销售，回笼资金。2020-2022 年，上海博珂琪营业收入分别约为 2,400 万元、1,500 万元及 8,200 万元。报告期内，发行人对上海博珂琪信用政策主要为先款后货，上海博珂琪向发行人回款及时，发行人均已在交易当期收回相关货款。

上海博珂琪基于其财务情况、客户需求等因素向发行人采购电池片，采购金额与其经营情况相匹配。

（四）郑州臣佑销售情况及合作历史

1、基本情况

公司名称	郑州臣佑实业有限公司
法定代表人	李秋霜
成立时间	2021-04-07
注册资本	500 万元
注册地址	河南省郑州市上街区济源路 97 号院 9 幢 1205 号
主营业务	太阳能电池片的销售
股东情况	李秋霜持股 51.00%，李伟持股 49.00%。
主要人员	李秋霜（执行董事兼总经理）、李伟（监事）、王一然（财务负责人）
业务规模	2022 年营业收入约 2 亿元

2、合作历史及销售情况

基于下游客户对单晶 210mm 电池片的需求，郑州臣佑 2021 年及 2022 年向发行人采购了少量的单晶大尺寸电池片，具体如下：

单位：万元、MW、元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
主要销售内容	-	单晶大尺寸	单晶大尺寸	-
销售金额	-	205.07	88.50	-
销售数量	-	1.84	1.79	-
销售单价	-	1.12	0.49	-
当期回款金额	-	231.73	100.00	-

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
信用期	-	先款后货	先款后货	-

报告期内，发行人向郑州臣佑销售金额较小，回款情况良好。

3、成立不久与发行人合作的合理性

郑州臣佑创始团队曾任职于顺风光电、TCL 中环等知名光伏企业，具有丰富的光伏行业经验及客户资源。2021 年，郑州臣佑创始团队基于下游客户对光伏产品的需求，设立郑州臣佑并专注于光伏行业流通环节，2022 年度，郑州臣佑营业收入达 2 亿元。因此，郑州臣佑成立不久即与发行人合作具备合理性。

五、说明主要贸易商的终端客户分布情况

发行人报告期内主要贸易商终端客户主要为中小组件厂商，地域主要分布于国内华东地区及东南亚等境外地区，下游应用场景主要为各类型光伏电站的建设。报告期内，发行人主要贸易商的终端客户类型、地域分布如下：

序号	贸易商名称	终端客户类型	终端客户地域分布	主要终端客户名称
1	上海先韦	中小组件厂商	华东地区为主	丽瀑光能（常熟）有限公司、江苏塞拉弗光伏系统有限公司等
2	池州首开	中小组件厂商	华东地区为主	正信光电科技股份有限公司、上海尚德太阳能电力有限公司等
3	常州昌硕	中小组件厂商	华东地区以及土耳其为主	连云港神州新能源有限公司、TSUN Energy Investment Company Limited 等
4	全家电力	小型组件厂商	华东地区以及东南亚为主	Red Solar (THAILAND) CO.,LTD 等
5	上海博珂琪	小型组件厂商	华东地区为主	上海开太新能源科技有限公司、慈溪市日兴电子有限公司等
6	铖坦电子	中小组件厂商	华东及华南地区为主	昱辉光能科技有限公司等
7	西硅新材	小型组件厂商	华东地区及欧洲为主	无锡和光新能源电力有限公司、LLC Solar Silicon Technologies 等
8	上海天祁	小型组件厂商	华东地区为主	无锡瑞邦新能源有限公司等
9	明瑞成	中小组件厂商	华东地区为主	昱辉光能科技有限公司等

六、对贸易商客户的存货的进销存核查情况，存货余额是否与其采购、销售周期相匹配

报告期内，发行人与贸易商之间为买断式销售关系，发行人不对贸易商下

游销售情况进行管理。贸易商通常在确定下游客户的需求后，向发行人采购相关产品，采购后通常能够在较短时间内实现向终端客户的销售，因此备货周期一般较短，根据主要贸易商的确认，贸易商的备货周期通常在 3-7 天。

保荐人及申报会计师通过获取贸易商报告期内存货进销存明细表、取得贸易商对外销售的合同、销售发票、访谈贸易商部分下游客户等，了解贸易商采购发行人商品的终端销售情况，具体核查比例情况如下：

单位：万元

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
存货进销存明细核查情况	核查家数	2	5	3	7
	核查金额	1,101.36	7,922.63	18,697.99	17,620.45
	对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
	核查比例	**68.27%**	**93.53%**	**91.44%**	**92.65%**
细节测试情况	细节测试笔数	4	8	23	36
	细节测试金额	1,535.39	7,418.71	14,986.41	17,327.23
	对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
	细节测试比例	**95.17%**	**87.58%**	**73.29%**	**91.10%**
终端客户走访情况	贸易商销售金额	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
	走访了终端客户的贸易商销售金额占比	1,101.36	7,048.03	18,697.99	15,355.62
	走访了终端客户的贸易商销售金额	**68.27%**	**83.20%**	**91.44%**	**80.74%**

报告期内，发行人主要贸易商客户采购发行人电池片产品的进销存情况如下：

单位：万片

项目	2023 年 1-6 月/2023 年 6 月末	2022 年度/2022 年末	2021 年度/2021 年末	2020 年度/2020 年末
向发行人采购电池片数量	162.21	999.04	4,123.80	4,915.24
向发行人采购电池片对外销售数量	162.21	999.04	4,123.80	4,915.24
向发行人采购电池片期末库存数量	-	-	-	-

综上，由于贸易商通常在确定下游客户的需求后，向发行人采购电池片，因此其备货周期较短，发行人备货周期与贸易商进销存相匹配，发行人不存在向贸易商压货情形。

七、走访的终端客户对应的收入占比，终端客户的样本选择方式、选择结果及核查情况，是否体现了随机抽样的原则

（一）走访的终端客户对应的收入占比

保荐人、申报会计师对于终端客户走访核查的方法为：1、结合重要性及随机性原则，选取发行人报告期内各收入区间贸易商客户作为初始核查样本，对相关贸易商客户进行走访并获取其下游客户的销售清单，了解其下游客户的分布情况；2、根据贸易商客户提供的其下游客户销售清单，保荐人、申报会计师结合重要性及随机性原则选取其各销售区间的终端客户（组件厂商客户）进行走访，了解终端客户经营规模、与贸易商客户的合作情况以及是否与发行人存在关联关系等信息。

报告期内，保荐人、申报会计师走访的贸易商终端客户数量分别为 13 家、8 家、6 家及 2 家，终端客户走访确认比例分别为 71.96%、80.86%、68.11%及 62.75%。报告期内，保荐人、申报会计师终端客户具体走访核查情况如下：

单位：万元

项目	公式	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
贸易商销售金额	A	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
走访主要贸易商确认的销售金额	B	1,101.36	8,470.99	20,290.79	17,991.84
走访主要贸易商确认的收入占比	**C=B/A**	**68.27%**	**100.00%**	**99.23%**	**94.60%**
走访贸易商家数	**-**	**2**	**8**	**7**	**8**
走访终端客户确认的销售金额	D	1,012.38	5,769.76	16,535.15	13,685.79
走访终端客户确认的收入占比	**E=D/A**	**62.75%**	**68.11%**	**80.86%**	**71.96%**
终端客户走访家数	**-**	**2**	**6**	**8**	**13**

（二）终端客户的样本选择方式、选择结果及核查情况

保荐人、申报会计师结合重要性及随机性原则选取了报告期各收入区间贸易商客户及其终端进行核查。报告期内，保荐人、申报会计师执行终端客户走访的贸易商客户收入及分层情况如下：

单位：万元

收入区间	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	收入	走访家数	收入	走访家数	收入	走访家数	收入	走访家数
1,000 万元以上	-	-	7,048.03	4	17,641.75	1	13,587.86	2
500-1,000 万元	601.77	1	-	-	867.72	1	1,390.77	2
500 万元以下	499.59	1	-	-	188.51	1	376.99	2
走访了终端客户的贸易商销售金额	**1,101.36**	**2**	**7,048.03**	**4**	**18,697.99**	**3**	**15,355.62**	**6**
发行人向贸易商销售金额	**1,613.33**	**-**	**8,470.99**	**-**	**20,448.05**	**-**	**19,019.18**	**-**
走访了终端客户的贸易商销售金额占比	**68.27%**	**-**	**83.20%**	**-**	**91.44%**	**-**	**80.74%**	**-**

注：收入指发行人向贸易商销售收入金额。

同时，根据贸易商提供的发行人电池片终端客户销售清单，保荐人、申报会计师结合重要性及随机性原则选取了贸易商的终端客户进行走访，具体走访情况如下：

单位：万片

销售数量区间	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	数量	走访家数	数量	走访家数	数量	走访家数	数量	走访家数
500 万片以上	-	-	-	-	3,091.81	3	2,865.89	4
100-500 万片	-	-	591.89	3	384.72	2	706.63	3
100 万片以下	149.10	2	225.96	3	170.26	3	290.55	6
走访终端客户销售比例	**91.92%**	**-**	**81.86%**	**-**	**88.43%**	**-**	**89.13%**	**-**

注：销售数量指贸易商向终端客户销售的发行人电池片数量。

综上，保荐人、申报会计师报告期各期终端客户走访比例（走访主要贸易商销售金占比、贸易商向走访终端客户销售比例）均超过 65%，同时执行终端客户走访的贸易商客户基本覆盖各个收入区间段，贸易商向走访终端客户销售数量覆盖各个数量区间段，终端客户样本的选择体现了重要性及随机性的原则。

八、对于销售占比较高的贸易商客户，请穿透核查终端客户的有关情况、交易背景，分析相关交易的合理性，销售的真实性

报告期内，发行人主要贸易商一般基于下游客户的需求向发行人采购不同类型电池片产品，发行人主要贸易商终端客户主要为中小组件厂商，地域主要分布于国内华东地区及东南亚等境外地区，下游应用场景主要为各类型光伏电

站的建设。

保荐人及申报会计师取得了主要贸易商客户提供的终端客户名单，并抽取部分终端客户进行走访，终端客户的样本选择及走访比例情况详见本题“七、走访的终端客户对应的收入占比，终端客户的样本选择方式、选择结果及核查情况，是否体现了随机抽样的原则”。保荐人及申报会计师对终端客户的核查程序如下：

1、通过公开信息查询及查看终端客户被访谈人员身份信息资料、企业营业执照并查看其生产经营场所情况，确认客户真实性；

2、取得终端客户无关联关系声明，确认终端客户与发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其关系密切人员是否存在关联关系或其他利益安排；

3、通过公开信息查询及访谈确认终端客户基本情况，包括其主要业务、收入及利润规模、采购电池片的下游应用领域等；

4、查看终端客户仓库情况，检查是否存在电池片、组件等存货积压的情形；

5、访谈确认组件厂商通过贸易商采购电池片的商业合理性及是否符合行业惯例；

6、访谈确认终端客户与发行人贸易商建立业务合作关系的时点、业务合作情况及向贸易商采购电池片的金额、数量及类型等情况。

经核查，保荐人及申报会计师认为发行人贸易商的终端客户均基于经营需要通过贸易商采购电池片产品，交易背景不存在异常，相关交易具有合理性，发行人贸易商销售具有真实性。

九、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、查阅发行人与主要贸易商签订的销售合同并访谈发行人销售部门及财务部门负责人，了解贸易商销售相关的合同条款、产品与资金流转过程、货物控制权归属、收入确认依据，判断贸易商销售为买断式销售的合理性；

2、访谈发行人销售部门负责人，了解发行人采用贸易商销售模式的原因，同时通过查阅同行业可比公司公开资料，判断贸易商销售模式是否符合行业惯例；

3、查阅发行人销售明细，分析主要贸易商客户报告期内对发行人的采购情况，了解主要贸易商采购金额大幅波动的原因；

4、查阅主要贸易商工商资料并获取其财务报表/纳税申报表，分析主要贸易商向发行人采购规模与其自身业务规模的匹配性；

5、查阅发行人收入成本表，分析发行人对贸易商的销售毛利率低于直接客户的原因；

6、查阅发行人销售明细、销售合同及回款明细，分析发行人报告期内向上海先韦、池州首开、上海博珂琪、郑州臣佑销售产品的类型、单价、数量、信用政策及款项收回情况；

7、对上海先韦、池州首开、上海博珂琪、郑州臣佑进行访谈，了解上述客户与发行人的合作历史；

8、对上海博珂琪进行访谈，了解其备货周期及资金周转情况并查阅其报告期内的回款情况，分析上海博珂琪报告期内对发行人的采购金额与自身资金实力的匹配情况；

9、对郑州臣佑进行访谈，了解其成立不久便向发行人采购的原因及背景；

10、对发行人主要贸易商客户进行访谈并取得部分主要贸易商客户下游客户名单，了解主要贸易商的下游客户分布情况；

11、访谈了解发行人主要贸易商的备货周期、进销存情况，分析贸易商备货周期与进销存情况的匹配性。报告期内，贸易商客户存货进销存核查情况如下：

单位：万元、家

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查家数	2	5	3	7
核查金额	1,101.36	7,922.63	18,697.99	17,620.45
对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
核查比例	**68.27%**	**93.53%**	**91.44%**	**92.65%**

12、实地走访贸易商的下游客户，了解其与贸易商业务合作背景、期末库存等情况，实地查看下游客户生产经营场所、通过公开资料查阅下游客户信息，了解下游客户的真实经营情况；

13、取得发行人对贸易商销售相关的合同/订单、出库单、签收单、发票、银行回单、票据等资料，对贸易商销售执行销售细节测试。报告期内，贸易商销售细节测试金额及比例情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
细节测试笔数	4	8	23	36
细节测试金额	1,535.39	7,418.71	14,986.41	17,327.23
对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
细节测试比例	**95.17%**	**87.58%**	**73.29%**	**91.10%**

14、对贸易商销售执行函证及访谈程序，确认报告期内发行人与贸易商的交易金额、期末往来余额等内容，并了解发行人与贸易商的业务合作历史、合同条款的履行情况、合作规模等情况。报告期内，贸易商客户的函证金额、访谈金额及比例情况如下：

单位：万元、家

核查方式	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈	访谈家数	2	8	7	8
	对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
	访谈金额	1,101.36	8,470.99	20,290.79	17,991.84
	访谈比例	**68.27%**	**100.00%**	**99.23%**	**94.60%**
函证	发函家数	2	7	7	8
	对贸易商销售收入	1,613.33	8,470.99	20,448.05	19,019.18
	发函金额	1,101.36	8,265.92	20,349.20	17,991.84
	发函比例	**68.27%**	**97.58%**	**99.52%**	**94.60%**
	回函金额	1,101.36	8,265.92	20,349.20	17,991.84
	回函比例	**68.27%**	**97.58%**	**99.52%**	**94.60%**

15、核查发行人实际控制人、董监高及关键岗位人员资金流水，核查与贸

易商是否存在大额资金往来。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人通过贸易商销售电池片具有商业合理性，符合行业惯例，相关销售均为买断式；

2、报告期内，受贸易商客户终端需求的变化以及发行人产品结构变化的影响，发行人贸易商客户及其收入存在一定波动，具备商业合理性，主要贸易商向发行人采购规模与其自身业务规模相匹配；

3、受销售产品等级、类型等差异的影响，发行人对贸易商的销售价格及毛利率与直接客户存在一定差异，具备合理性；

4、发行人对上海先韦、池州首开、上海博珂琪、郑州臣佑的销售具备真实交易背景，上海博珂琪向发行人的采购金额与自身资金实力相匹配，郑州臣佑成立不久便与发行人合作具备合理性；

5、发行人报告期内主要贸易商终端客户主要为中小组件厂商，地域主要分布于国内华东地区及东南亚等境外地区，终端应用场景主要为各类型光伏电站的建设；

6、由于贸易商通常在确定下游客户的需求后，向发行人采购电池片，因此其备货周期较短，发行人备货周期与贸易商进销存相匹配，发行人不存在向贸易商压货情形；

7、保荐人、申报会计师报告期各期终端客户走访比例（走访主要贸易商销售金占比、贸易商向走访终端客户销售比例）均超过 65%，同时执行终端客户走访的贸易商客户基本覆盖各个收入区间段，贸易商向走访终端客户销售数量覆盖各个数量区间段，终端客户样本的选择体现了重要性及随机性的原则；

8、发行人贸易商的终端客户均基于经营需要通过贸易商采购电池片产品，交易背景不存在异常，相关交易具有合理性，发行人贸易商销售具有真实性。

问题 14、关于主营业务成本与供应商

申报材料显示：

（1）报告期内，发行人硅片采购金额分别为 28,578.98 万元、67,566.13 万元和 164,208.05 万元。

（2）发行人分布式光伏电站运营业务成本由折旧费、电站运维费、租赁费及安全生产费构成。

（3）报告期内，发行人存在客户与供应商重叠的情形。

（4）上海棠茂科技有限公司（以下简称上海棠茂）为发行人贸易商，成立于 2019 年 12 月，注册资本 100 万元。自 2020 年起发行人向其采购银浆，报告期内采购金额分别为 6,798.35 万元、8,631.73 万元、12,556.04 万元，采购额占同类原材料采购额的比例在 70%以上。

请发行人：

（1）结合公开市场价格、不同供应商的采购价格说明发行人主要原材料采购价格的公允性，是否存在较大差异，如是，请说明原因。

（2）说明主要原材料采购、领用与产量的匹配情况，并说明各类型号电池片的单位成本构成情况，分析成本构成波动的原因。

（3）说明电站运维费的具体构成情况，报告期内波动的原因。

（4）说明报告期内发行人存在客户与供应商重叠的原因，对其销售与采购金额，并结合第三方价格说明销售、采购价格的公允性。

（5）说明上海棠茂的基本情况，包括但不限于主营业务，实际控制人，其上游采购供应商等，成立不久即与发行人合作的原因，采购价格是否公允，发行人采购金额占其销售金额的比例，上海棠茂与发行人及相关方是否存在关联关系或其他利益往来。

（6）说明报告期内发行人主要供应商的基本情况和合作情况，包括主营业务、实际控制人、注册资本、经营规模、采购内容、开始合作时间等，并说明相关供应商与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排。

（7）说明报告期各期供应商的数量，并对供应商按适当采购金额标准进行分层，列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况、新增供应商的开拓过程。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明对供应商采购真实性的核查方式与核查结论。

回复：

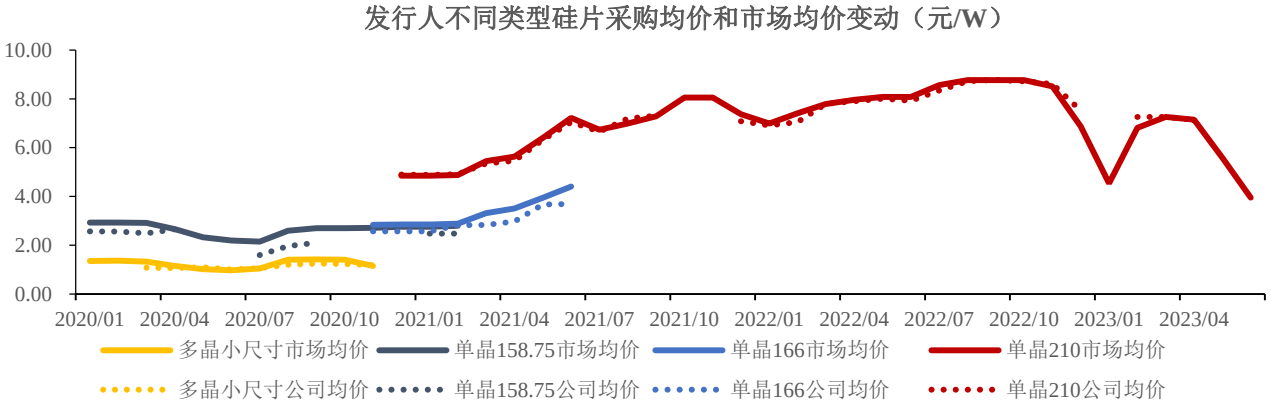
一、结合公开市场价格、不同供应商的采购价格说明发行人主要原材料采购价格的公允性，是否存在较大差异，如是，请说明原因

报告期内，发行人主要原材料主要由硅片、正面银浆及背面银浆构成，上述原材料各期采购金额占原材料采购总额的比例分别为 71.74%、90.44%、92.91%及 84.94%，上述原材料采购价格及其公允性情况如下：

（一）硅片采购价格公允性

1、硅片采购价格与市场价格对比

报告期内，发行人各类型硅片采购价格与同类硅片公开市场价格变动情况如下：



数据来源：PVInfoLink

报告期内，发行人各季度硅片采购价格与同类硅片公开市场价格的具体比较如下：

单位：元/片

期间		单晶 210mm		单晶 166mm		单晶 158.75mm		多晶小尺寸	
		公司均价	市场均价	公司均价	市场均价	公司均价	市场均价	公司均价	市场均价
2020 年度	第一季度	-	-	-	-	2.54	2.93	1.16	1.35
	第二季度	-	-	-	-	2.65	2.39	1.06	1.05
	第三季度	-	-	-	-	1.89	2.48	1.17	1.29
	第四季度	4.90	4.85	2.57	2.84	-	-	1.21	1.28
2021 年度	第一季度	5.05	5.06	2.74	3.02	2.48	2.78	-	-
	第二季度	6.27	6.42	3.44	3.95	-	-	-	-
	第三季度	7.05	7.00	-	-	-	-	-	-
	第四季度	7.08	7.08	-	-	-	-	-	-
2022 年度	第一季度	7.25	7.40	-	-	-	-	-	-
	第二季度	7.94	8.04	-	-	-	-	-	-
	第三季度	8.62	8.77	-	-	-	-	-	-
	第四季度	8.28	8.05	-	-	-	-	-	-
2023 年 1-6 月	第一季度	7.26	7.04	-	-	-	-	-	-
	第二季度	5.78	5.56	-	-	-	-	-	-

总体而言，发行人硅片采购价格与同类硅片的公开市场价格基本一致，价格具备公允性。2020 及 2021 年，发行人单晶 158.75mm 硅片及 166mm 硅片采购价格略低于市场价格，主要系 2020 年及 2021 年单晶小尺寸电池片为发行人向单晶大尺寸过渡产品，因此发行人单晶小尺寸电池片客户以贸易商及中小组件厂商为主，与大型组件厂商相比，此类客户较为注重产品性价比，对电池片等级要求相对较低，因此为匹配此类客户的需求，发行人采购了部分等级较低的单晶小尺寸硅片，导致采购价格略低于市场价格。

2、不同供应商的采购价格及公允性

报告期内，发行人参考市场价格向主要硅片供应商采购硅片，价格比较情况如下：

单位：万元、元/片

年度	硅片类型	主要供应商名称	采购金额	平均采购价格	当期平均价格	差异率
2023 年 1-6 月	单晶大尺寸	TCL 中环	59,991.44	5.08	5.03	0.87%
		弘元绿能	3,505.42	4.93		-1.95%

年度	硅片类型	主要供应商名称	采购金额	平均采购价格	当期平均价格	差异率
		泰铭光伏	1,937.77	5.13		1.94%
2022 年	单晶大尺寸	TCL 中环	86,734.82	7.03	7.14	-1.60%
		晶弘科	17,932.08	7.23		1.27%
		弘元绿能	15,375.65	7.59		6.35%
2021 年	单晶大尺寸	TCL 中环	32,069.83	5.97	6.02	-0.77%
		晶科能源	6,674.37	6.44		6.96%
		晶弘科	5,884.83	6.29		4.56%
	单晶小尺寸	TCL 中环	350.12	3.29	2.96	11.12%
		上海尚德	746.45	2.41		-18.55%
		池州首开	11,878.33	2.99		1.17%
2020 年	单晶小尺寸	协鑫集团	685.85	2.46	2.27	8.54%
		盐城硕钻	4,319.51	2.52		11.28%
		池州首开	6,930.13	2.12		-6.30%
	多晶小尺寸	协鑫集团	9,384.80	1.08	1.12	-3.16%
		保宜新能源	2,692.68	1.19		6.63%
		晶弘科	948.34	1.19		6.12%

注 1：平均价格为发行人当期采购相同类型硅片的整体平均单价；
注 2：泰铭光伏指嘉兴泰铭光伏科技有限公司；上海尚德指上海尚德太阳能电力科技有限公司；盐城硕钻指盐城硕钻电子材料有限公司。
注 3：上表硅片价格系对应区间的平均价格，相关平均价格受硅料等原材料价格波动、采购时间、采购数量以及品质等级等因素影响的主要因素影响。受上述因素影响，发行人报告期各期向不同供应商采购硅片价格存在一定差异。

整体而言，报告期内，发行人向主要供应商采购硅片的平均价格与当期平均价格差异较小。

2020 年，发行人向协鑫集团及盐城硕钻采购单晶小尺寸硅片价格偏高，主要系 2020 年单晶小尺寸硅片市场价格呈现先降后升的趋势，发行人向协鑫集团及盐城硕钻采购单晶硅片集中于市场价格偏高的 1-4 月（发行人 2020 年 1-4 月单晶小尺寸硅片平均采购单价为 2.51 元/片，2020 年 5-12 月平均采购单价为 2.11 元/片），导致向协鑫集团及盐城硕钻采购价格偏高。

2021 年，发行人向上海尚德采购单晶小尺寸硅片价格较低，主要系发行人向上海尚德采购的小尺寸硅片以价格偏低的 158.75mm 及以下尺寸硅片为主，且集中于硅片市场价格较低的一季度（发行人 2021 年第一季度单晶小尺寸硅片

平均采购单价为 2.58 元/片，2021 年第二及第三季度平均采购单价为 3.32 元/片），导致向上海尚德采购均价较低。

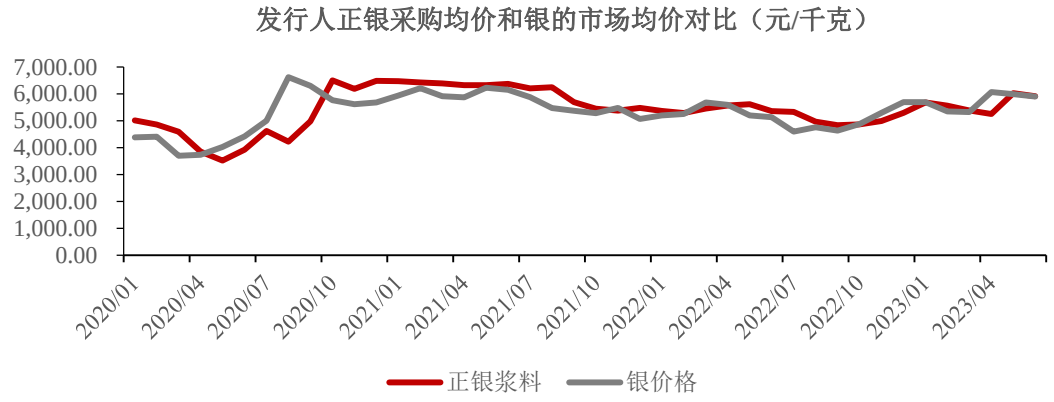
2021 年，发行人向 TCL 中环采购单晶小尺寸硅片价格偏高，主要系 2021 年发行人向 TCL 中环采购的小尺寸硅片以价格偏高的 166mm 尺寸为主，而硅片采购单价一般与尺寸大小成正比，导致发行人向其采购均价偏高（同期 166mm 硅片采购单价 3.27 元/片，高于 158.75mm 及以下硅片采购单价 2.48 元/片）。

综上，报告期内，发行人向不同供应商硅片采购价格差异较小，向个别供应商采购价格因采购时间及产品类型差异与平均价格存在一定差异，具备合理性，发行人硅片采购价格具备公允性。

（二）正面银浆采购价格公允性

1、正面银浆采购价格与市场价格对比

正面银浆的主要成分为高纯度的银粉、玻璃粉、有机载体等，其中银粉占比约为 90%，正面银浆的采购价格变动与上游银价变动基本一致，具体如下：



注：银价的数据来源为伦敦金属交易所白银现货的收盘价格，按当日汇率折算为人民币。

报告期内，发行人各季度正面银浆采购价格与银市场价格的比较具体如下：

单位：元/千克

期间		正面银浆采购均价	银市场均价
2020 年度	第一季度	4,820.89	4,163.42
	第二季度	3,765.29	4,059.19
	第三季度	4,608.18	5,976.85
	第四季度	6,389.88	5,686.39

期间		正面银浆采购均价	银市场均价
2021 年度	第一季度	6,428.42	6,020.66
	第二季度	6,339.44	6,083.99
	第三季度	6,047.95	5,575.23
	第四季度	5,434.79	5,276.28
2022 年度	第一季度	5,371.06	5,375.85
	第二季度	5,514.10	5,306.71
	第三季度	5,043.69	4,662.22
	第四季度	5,049.60	5,287.24
2023 年 1-6 月	第一季度	5,542.97	5,453.81
	第二季度	5,730.11	5,987.39

报告期内，发行人正面银浆的采购价格与上游银价变动趋势具有一致性，价格公允。

2、不同供应商的采购价格及公允性

报告期内，发行人正面银浆主要供应商为上海棠茂，发行人各期对上海棠茂采购金额占正面银浆总采购金额的比例分别为 77.13%、92.47%、99.32%和99.74%。报告期内，发行人向上海棠茂及其他供应商采购正面银浆的具体情况如下：

单位：万元、元/千克

供应商	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价
上海棠茂	7,377.69	5,627.08	12,556.04	5,233.34	8,631.73	6,056.08	6,798.35	4,635.45
其他供应商	18.96	5,697.91	86.36	4,462.50	702.81	6,093.61	2,015.22	4,580.55

2020-2021 年，发行人向上海棠茂与其他供应商采购正面银浆的平均单价大体相当。2022 年，发行人向上海棠茂与其他供应商采购的正面银浆的价格存在一定差异，主要系：（1）发行人向其他供应商采购主要集中于 2022 年第 4 季度，受银价下跌影响，该季度银浆市场价格较低（发行人 2022 年前三季度银浆采购均价为 5,297.89 元/kg，2022 年第四季度采购均价为 5,056.70 元/kg）；（2）基于研发及增加采购渠道考虑，发行人试用少量其他厂商银浆，发行人向上海棠茂及其他供应商采购的银浆中银粉种类、含量等存在差异，从而导致采购价

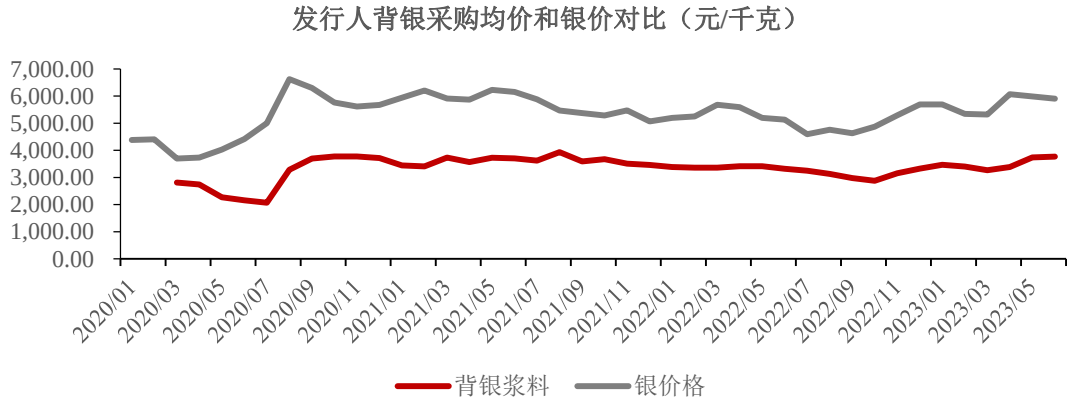
格存在差异，具备合理性。

综上所述，发行人正面银浆采购价格具有公允性。

（三）背面银浆采购价格公允性

1、背面银浆采购价格与市场价格对比

背面银浆的主要成分为高纯度的银粉、玻璃粉、有机载体等，其中银粉占比为 45%-60%，背面银浆的采购价格变动趋势与上游银价变动保持一致，具体如下：



报告期内，发行人背面银浆的采购价格与上游银价变动趋势具有一致性，价格公允。

2、不同供应商的采购价格及公允性

报告期内，发行人主要背面银浆供应商为广州市儒兴科技股份有限公司（以下简称“儒兴科技”），发行人各期对儒兴科技采购金额占背面银浆总采购金额的比例分别为 90.70%、98.24%、93.96%和 99.98%。报告期内，发行人向儒兴科技及其他供应商采购背面银浆的具体情况如下：

单位：万元、元/千克

供应商名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价
儒兴科技	1,952.97	3,500.14	2,815.42	3,262.74	2,037.03	3,646.56	1,335.02	2,914.26
其他供应商	0.40	3,576.99	180.90	2,871.47	36.45	2,939.88	136.87	2,394.71

报告期内，发行人向儒兴科技与其他供应商采购的背面银浆的价格存在一

定差异，主要系发行人向儒兴科技及其他供应商采购的银浆中银粉种类、含量等存在差异，从而导致采购价格存在差异，具备合理性。

根据中国光伏行业协会（CPIA）发布的《2021-2022 年中国光伏产业年度报告》，儒兴科技背面银浆出货量位于全球第一，2022 年营业收入达到 283,230.21 万元，下游客户覆盖通威股份、隆基绿能、爱旭股份、天合光能等光伏龙头企业。报告期内，发行人向儒兴科技采购背面银浆价格均系根据市场价格协商确定，具备公允性。

二、说明主要原材料采购、领用与产量的匹配情况，并说明各类型号电池片的单位成本构成情况，分析成本构成波动的原因

（一）说明主要原材料采购、领用与产量的匹配情况

发行人太阳能电池片业务主要原材料为硅片及银浆，发行人硅片、银浆的采购、领用与产量的匹配情况如下：

原材料	项目	单位	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
硅片	采购数量	万片	15,389.76	23,000.00	13,463.54	19,388.45
	领用数量	万片	15,265.46	22,499.73	13,353.83	19,721.27
	其中：生产领用	万片	14,644.01	21,658.32	13,051.16	19,128.97
	电池片产量	万片	14,342.55	21,318.01	12,724.03	19,129.28
	采购领用比	片/片	1.01	1.02	1.01	0.98
	领用产量比	片/片	1.02	1.02	1.03	1.00
银浆	采购数量	KG	13,162.03	24,185.92	15,406.35	19,065.53
	领用数量	KG	13,492.15	23,179.92	15,725.35	18,897.53
	其中：生产领用	KG	12,863.07	22,175.48	15,153.93	18,162.37
	电池片产量	万片	14,342.55	21,318.01	12,724.03	19,129.28
	采购领用比	KG/KG	0.98	1.04	0.98	1.01
	领用产量比	mg/片	89.68	104.02	119.10	94.95

注：采购领用比=采购数量/领用数量，领用产量比=生产领用/电池片产量。

报告期内，发行人硅片及银浆采购数量、领用数量及电池片产量基本匹配。

报告期内，发行人银浆领用产量比存在一定波动。2021 年，发行人银浆领用产量比较 2020 年有所提升，主要系：①在电池片生产过程的丝网印刷环节，电池片厂商用银浆等导电介质在硅片的正反面印刷相应的图形，因此银浆的耗

用量与电池片尺寸的大小成正比例关系，大尺寸电池片银浆耗用量高于小尺寸。2021 年，发行人电池片由 166mm 及以下小尺寸向 210mm 大尺寸切换，210mm 大尺寸电池片产量占比显著提升，推动单片银耗有所增加；②2021 年，发行人完成部分 210mm 产线建设及投产，在投产初期及爬坡阶段，因产线及工艺调试等需要，银浆耗用量相对较高。2022 年以来，随着发行人 210mm 电池片生产工艺的不断完善及产线的全面达产，并广泛应用多主栅技术、持续优化网版图形参数，发行人银浆耗用持续下降。

（二）说明各类型号电池片的单位成本构成情况，分析成本构成波动的原因

报告期内，发行人各类型号电池片的单位成本及占比变化情况如下：

单位：元/W

产品	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	单位成本	占比	单位成本	占比	单位成本	占比	单位成本	占比
单晶大尺寸	0.72	100.00%	0.95	100.00%	0.90	72.25%	-	-
单晶小尺寸	-	-	-	-	1.00	27.43%	0.80	33.23%
多晶小尺寸	-	-	-	-	0.80	0.32%	0.65	66.77%
合计	**0.72**	**100.00%**	**0.95**	**100.00%**	**0.93**	**100.00%**	**0.69**	**100.00%**

报告期内，发行人太阳能电池片业务单位成本分别为 0.69 元/W、0.93 元/W、0.95 元/W 及 0.72 元/W。2020-2022 年，电池片单位成本呈现上涨趋势，主要系光伏行业景气度提升，供需关系导致原材料价格上涨，同时报告期内发行人产品进行了大尺寸转型，对相关产线进行调整，导致规模效应不足；2023 年上半年，随着硅片等原材料价格的下降以及产能利用率的提升，单位成本有所下降。报告期内，发行人单位成本变动情况具体如下：

1、单晶大尺寸电池片单位成本变动分析

报告期内，发行人单晶大尺寸电池片单位成本及占比变动情况如下：

单位：元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位成本	0.72	0.95	0.90	-
成本占比	100.00%	100.00%	72.25%	-

（1）2022 年单位成本变动分析

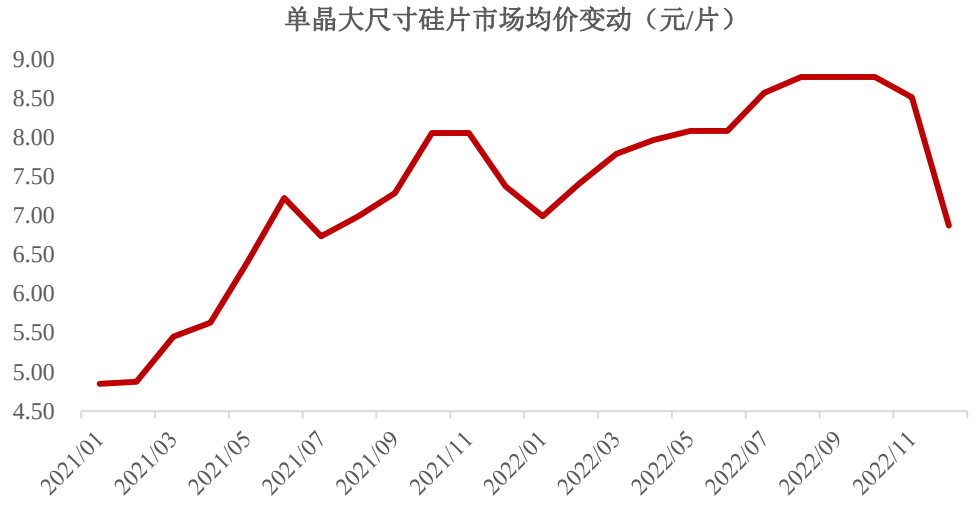
2022 年，发行人单晶大尺寸电池片单位成本及变化情况具体如下：

单位：元/W

项目	2022 年度			2021 年度	
	单位成本	占比	变动幅度	单位成本	占比
直接材料	0.83	87.31%	11.17%	0.74	82.40%
其中：硅片成本	0.73	76.87%	19.74%	0.61	67.35%
非硅材料	0.10	10.44%	-27.18%	0.14	15.05%
直接人工	0.02	2.14%	-27.65%	0.03	3.10%
制造费用	0.10	10.56%	-23.65%	0.13	14.50%
合计	**0.95**	**100.00%**	**4.92%**	**0.90**	**100.00%**

发行人单晶大尺寸电池片单位成本由 2021 年的 0.90 元/W 上涨至 2022 年的 0.95 元/W，上涨 0.04 元/W，主要原因为：

①受下游市场需求旺盛及上下游产能错配影响，2022 年硅片价格较 2021 年显著上涨，发行人硅片采购成本上涨，单晶大尺寸硅片采购价格由 2021 年的 6.02 元/片上涨至 2021 年的 7.14 元/片。受硅片价格上涨因素影响，发行人太阳能电池片业务硅片成本由 2021 年的 0.61 元/W 上升至 2022 年的 0.73 元/W，上涨 0.12 元/W。2021-2022 年，单晶大尺寸硅片市场价格的变化情况如下：



数据来源：PVInfoLink

②随着发行人 210mm 产线的逐步投产，单晶大尺寸电池片产能逐步释放，产量同比增长 151.83%，有效产能利用率提升至 92.32%，推动发行人单晶大尺

寸电池片单位成本中直接人工及制造费用合计同比下降 0.04 元/W；同时受银浆采购单价及耗用量有所下降影响（2022 年发行人正面银浆及背面银浆采购价格分别较 2021 年下降 13.73%及 10.88%，银浆单耗下降 12.66%），发行人单晶大尺寸电池片单位非硅材料成本同比下降 0.04 元/W。

综上，硅片成本上涨幅度超过非硅材料、直接人工及制造费用下降幅度，导致 2022 年单晶大尺寸电池片单位成本有所上涨。

（2）2023 年 1-6 月单位成本变动分析

2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片单位成本及变化情况如下：

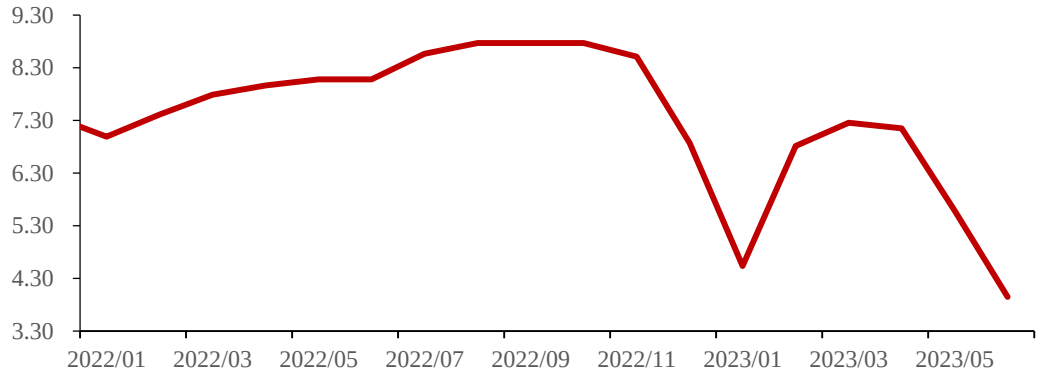
单位：元/W

项目	2023年1-6月			2022年度	
	单位成本	占比	变动幅度	单位成本	占比
直接材料	0.61	85.15%	-25.67%	0.83	87.31%
其中：硅片成本	0.52	72.65%	-27.97%	0.73	76.87%
非硅材料	0.09	12.50%	-8.76%	0.10	10.44%
直接人工	0.02	2.58%	-7.91%	0.02	2.14%
制造费用	0.09	12.27%	-11.42%	0.10	10.56%
合计	**0.72**	**100.00%**	**-23.79%**	**0.95**	**100.00%**

2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片单位成本由 2022 年的 0.95 元/W 下降至 2023 年 1-6 月的 0.72 元/W，下降 0.22 元/W，主要原因为：

①受光伏产业链上下游产能错配有所缓解影响，2023 年 1-6 月硅片市场价格较 2022 年显著降低，发行人硅片采购成本下降，单晶大尺寸硅片采购价格由 2022 年的 7.14 元/片下降至 2022 年 1-6 月的 5.03 元/片，推动发行人电池片单位硅片成本由 2022 年的 0.73 元/W 下降至 2023 年 1-6 月的 0.52 元/W，下降 0.20 元/W。2022 年及 2023 年 1-6 月，单晶大尺寸硅片市场价格变化情况如下：

单晶大尺寸硅片市场均价变动情况（元/片）



数据来源：PVInfoLink

②随着发行人 210mm 产能的进一步释放，发行人产销规模较上年同期有所增长，产能利用率提升至 98.28%，推动发行人电池片单位成本中直接人工及制造费用合计同比下降 0.01 元/W；同时随着银浆耗用量的进一步下降（发行人 2023 年上半年银浆单耗较 2022 年度下降 13.79%），发行人电池片单位非硅材料成本同比下降 0.01 元/W。

2、单晶小尺寸电池片单位成本变动分析

报告期内，发行人单晶小尺寸电池片单位成本及占比变动情况如下：

单位：元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位成本	-	-	1.00	0.80
成本占比	-	-	27.43%	33.23%

2021 年，发行人单晶小尺寸电池片单位成本较 2020 年变动情况如下：

单位：元/W

项目	2021 年度			2020 年度	
	单位成本	占比	变动率	单位成本	占比
直接材料	0.66	66.13%	20.00%	0.55	68.76%
其中：硅片成本	0.50	49.59%	21.78%	0.41	50.81%
非硅材料	0.17	16.53%	14.97%	0.14	17.94%
直接人工	0.06	6.20%	54.42%	0.04	5.01%
制造费用	0.28	27.67%	31.62%	0.21	26.23%
合计	**1.00**	**100.00%**	**24.77%**	**0.80**	**100.00%**

2021 年，单晶小尺寸电池片单位成本由 2020 年的 0.80 元/W 上升至 1.00 元

/W，上涨 0.20 元/W，主要原因为：

（1）2021 年，上游硅片价格上涨导致发行人单晶小尺寸硅片采购价格有所增长，由 2020 年的 2.27 元/片上升至 2021 年的 2.96 元/片，推动 2021 年单晶小尺寸单位硅片成本由 2020 年的 0.41 元/W 上涨为 2021 年的 0.50 元/W，上涨 0.09 元/W；同时 2021 年发行人正面银浆及背面银浆采购价格也因上下游供需关系变化较 2020 年分别上涨 31.07%及 27.12%，推动 2021 年单晶小尺寸单位成本中非硅材料由 2020 年的 0.14 元/W 上涨为 2021 年的 0.17 元/W，上涨 0.03 元/W；

（2）受行业大尺寸迭代影响，2021 年单晶小尺寸电池片市场占有率及市场需求进一步下滑，发行人单晶小尺寸电池片产量较 2020 年下降 9.24%，产量的下降使得直接人工、机器折旧等固定成本未得到有效摊薄，同时 2021 年为提升生产积极性，发行人普遍调增了生产工人的工资，上述因素推动单晶小尺寸电池片单位成本中直接人工及制造费用由 2020 年的 0.25 元/W 上涨为 2021 年的 0.34 元/W，上涨 0.09 元/W，推动单晶小尺寸电池片单位成本进一步提升。

3、多晶小尺寸电池片单位成本变动分析

报告期内，发行人多晶小尺寸电池片单位成本及占比变动情况如下：

单位：元/W

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位成本	-	-	0.80	0.65
成本占比	-	-	0.32%	66.77%

2021 年，发行人多晶小尺寸电池片单位成本由 2020 年的 0.65 元/W 增加至 0.80 元/W，主要原因为：受市场需求及技术迭代影响，2020 年四季度开始，发行人逐渐停止生产多晶电池片并开始向单晶大尺寸产品转型，2021 年发行人对外销售多晶电池片仅为 2020 年末少量剩余库存，而 2020 年末生产的多晶电池片受逐渐停产影响，单位直接人工、机器设备折旧等固定成本较高，导致 2021 年对外销售的少量多晶电池片单位成本高于 2020 年全年对外销售的多晶电池片。

三、说明电站运维费的具体构成情况，报告期内波动的原因

报告期内，发行人光伏电站业务运维费主要包括运维人员职工薪酬、维修保养费、设备耗电费、电站屋顶荷载复核费等费用，上述费用的具体内容如下：

费用类型	具体内容
职工薪酬	职工薪酬为发行人负责光伏电站日常运营维护工作员工所发生的工资、奖金等费用
维修保养费	维修保养费为发行人确保电站正常运转、维持发电效率所发生的清洗、检修、物资更换等费用
设备耗电费	设备耗电费为光伏电站的逆变器、配电柜、汇流箱等装置运行所耗用的电费
电站屋顶荷载测算费	电站屋顶荷载测算费为发行人委托第三方专业机构对电站屋顶进行承重荷载能力复核测算所发生的支出

报告期内，发行人光伏电站运维费的构成及变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	246.14	38.29%	625.39	40.02%	786.34	36.52%	520.74	25.28%
维修保养费	306.24	47.64%	734.80	47.02%	1,081.16	50.22%	965.71	46.87%
设备耗电费	68.16	10.60%	157.02	10.05%	151.39	7.03%	157.07	7.62%
电站屋顶荷载测算费	-	-	1.42	0.09%	97.89	4.55%	377.98	18.35%
其他	22.25	3.46%	43.95	2.81%	36.22	1.68%	38.79	1.88%
合计	**642.78**	**100.00%**	**1,562.58**	**100.00%**	**2,152.99**	**100.00%**	**2,060.28**	**100.00%**

报告期内，发行人电站运维费分别为 2,060.28 万元、2,152.99 万元、1,562.58 万元及 642.78 万元，存在一定波动。其中，2020 年，发行人电站屋顶荷载测算费相对较高，主要系为降低电站运营的安全风险，发行人于 2020 年委托第三方专业机构对早期建设电站的屋顶承重荷载能力进行了复核测算所致。

2021 年，发行人电站运维费中职工薪酬较 2020 年有所提升，主要系：2021 年，为提升光伏电站业务团队稳定性，调动员工积极性，发行人提高了光伏电站业务员工整体薪酬水平，2021 年相关员工年平均薪酬较 2020 年提升 50%左右，从而推动 2021 年整体职工薪酬的上涨。

2022 年，发行人电站运维费较 2021 年有所下降，主要系：1、2021 底及 2022 年，受对外转让济宁华禧电站、少量电站拆除或减容及发行人通过智能运维等方式提高电站运维效率等因素影响，2022 年发行人电站运维人员数量较 2021 年有所减少，其中 2022 年下半年月平均人数较上年同期减少 27.76%，导致全年运维人员职工薪酬有所降低；2、2022 年，受电站并网容量下降及智能化运维的影响，发行人电站维修保养费较 2021 年有所下降；3、发行人 2020 年

和 2021 年基本完成了光伏电站屋顶荷载复核测算工作，2022 年电站屋顶荷载测算费相应减少。

四、说明报告期内发行人存在客户与供应商重叠的原因，对其销售与采购金额，并结合第三方价格说明销售、采购价格的公允性

（一）报告期内发行人存在客户与供应商重叠的情况，请说明重叠的原因、合理性

1、太阳能电池片业务

报告期内，发行人太阳能电池片业务存在客户与供应商重叠的情形，具体如下：

交易对手类型	主要销售内容	主要采购内容	交易背景及合理性	主要交易主体
光伏垂直经营商	电池片	硅片、组件	光伏垂直经营商业务一般涉及光伏产业链的多个环节，如硅片、电池片、组件等。发行人主营业务包括电池片生产销售及光伏电站的投资运营，因此发行人存在同时向部分光伏垂直经营商采购硅片、组件及销售电池片的情形	天合光能、TCL中环、协鑫集团、亿晶光电、晶弘科、和光新能源、上海尚德太阳能科技有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司等
贸易商	电池片	硅片、银浆	报告期内发行人存在向贸易商销售电池片产品，同时鉴于部分贸易商自身具备硅片、银浆等材料的生产能力或采购渠道，发行人基于生产需要，存在通过贸易商补充硅片、银浆货源的情形	池州首开、上海先韦等

报告期内，发行人基于业务需要，存在与光伏垂直经营商、贸易商同时进行销售和采购导致客户与供应商重叠的情形，上述情况系光伏行业精细化分工及一体化经营等行业属性导致，符合行业惯例。根据公开披露信息，润阳股份、中润光能、爱旭股份及钧达股份等同行业可比公司也存在客户与供应商重叠的情况，具体情形如下：

公司名称	客户供应商重叠情形
润阳股份	润阳股份与光伏垂直一体化厂商晶科能源、隆基股份、晶澳科技等以及光伏组件厂商江苏晶瑞太阳能科技有限公司、嘉兴奥利弗光伏科技有限公司等存在客户供应商重叠情形
中润光能	中润光能与隆基绿能、阳光能源及天合光能等存在客户供应商重叠情形
爱旭股份	2021年，爱旭股份存在客户供应商重叠情形的销售额为784,688.47万元、采购额为784,688.47万元，占比分别达到50.72%及47.53%
钧达股份	钧达股份与晶科能源、晶澳科技、阳光能源等存在客户供应商重叠的情形

报告期内，发行人向同一交易对方（存在某一年度均超过 500 万元）同时存在销售和采购的情况如下：

单位：万元

序号	公司名称	销售内容/采购内容	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
			销售金额	采购金额	销售金额	采购金额	销售金额	采购金额	销售金额	采购金额
1	TCL 中环	销售电池片，采购硅片	-	59,991.44	-	86,734.82	5,854.09	32,419.95	-	422.40
2	天合光能	销售电池片，采购硅片、组件	43,824.16	-	111,835.73	652.84	43,009.14	1,096.83	2,842.92	6.50
3	池州首开	销售电池片，采购硅片	-	-	1,594.25	-	17,641.60	12,014.70	6,117.03	6,971.06
4	亿晶光电	销售电池片，采购硅片、组件	1,876.10	-	15,013.29	997.40	14,047.93	-	0.15	-
5	晶弘科	销售电池片，采购硅片	-	1,960.26	-	17,932.08	1,146.46	5,884.83	584.69	1,314.72
6	协鑫集团	销售电池片，采购组件、硅片、逆变器等	3,962.43	6,989.48	34.43	1,337.85	5.24	210.42	124.19	10,070.65
7	上海先韦	销售电池片，采购浆料	-	-	2,885.32	-	-	-	7,470.84	949.54
8	无锡尚德	销售电池片，采购组件	-	-	6.53	-	0.50	-	7,293.45	2,306.75
9	上海尚德	销售电池片，采购硅片	-	-	-	-	1,220.17	746.45	1,091.90	-
10	和光新能源	销售电池片，采购硅片	5,530.81	992.57	713.27	10,109.63	35.88	-	1,372.33	451.80

注：上述交易情况以同一控制下合并口径列示。具体如下：

1、TCL 中环包含：内蒙古中环光伏材料有限公司、天津市环智新能源技术有限公司、天津环欧国际硅材料有限公司、无锡中环应用材料有限公司、环晟新能源（江苏）有限公司、天津市环欧新能源技术有限公司；

2、天合光能包含：天合光能股份有限公司、天合光能（上海）有限公司，天合光能（盐城大丰）有限公司、天合光能（宿迁）科技有限公司、天合光能（常州）科技有限公司、天合光能（义乌）科技有限公司、天合光能（盐城）新能源有限公司；

3、亿晶光电包含：常州亿晶光电科技有限公司、深圳市亿晶光电能源有限公司；

4、协鑫集团包含：合肥协鑫集成新能源科技有限公司、协鑫集成科技（苏州）有限公司和张家港协鑫集成科技有限公司、协鑫科技（苏州）有限公司、武汉协鑫新能源电力设计有限公司。

5、上海尚德指上海尚德太阳能电力科技有限公司；

6、和光新能源包含：无锡市和光新能源科技有限公司、无锡瑞邦新能源有限公司、无锡和美新能源有限公司。

综上，发行人太阳能电池片业务存在客户与供应商重叠的情形，具备商业合理性，符合行业惯例。

2、分布式光伏电站业务

报告期内，发行人存在向光伏发电客户（电网公司、业主）采购少量电力情形以及向部分业主租赁屋顶用于电站建设的情形，其中，发行人向电网公司采购电力及向业主租赁屋顶系正常生产经营需求；发行人向业主采购电力系用于光伏电站暂停发电时运营维护消耗，在夜晚等光伏电站不发电时，光伏电站低耗运行所用电力需向业主采购，价格根据各地同时段电网公司目录电价确定，定价公允。综上，发行人光伏电站业务存在客户与供应商重叠的情形，具备商业合理性，符合行业惯例。

（二）发行人销售、采购价格具备公允性

报告期内，发行人太阳能电池片业务对同一交易对方（存在某一年度均超过 500 万元）的销售价格、采购价格与同期对第三方的销售/采购单价对比情况如下：

单位：硅片：元/片、组件：元/W、银浆：元/KG

时间	公司名称	销售情况					采购情况				
		主要交易内容	销售金额	销售单价	向第三方同期销售单价	差异率	主要交易内容	采购金额	采购单价	向第三方同期采购单价	差异率
2023 年 1-6 月	协鑫集团	单晶大尺寸电池片	3,962.43	0.96	0.94	1.22%	组件	6,989.48	1.49	1.49	0.44%
	和光新能源	单晶大尺寸电池片	5,530.81	0.82	0.87	-4.93%	硅片	992.57	6.25	6.23	0.34%
2022 年	天合光能	单晶大尺寸电池片	111,835.73	1.04	1.03	1.87%	组件	652.84	1.69	1.69	0.24%
	亿晶光电	单晶大尺寸电池片	15,013.29	1.00	1.04	-4.14%	单晶大尺寸硅片	928.42	6.99	7.14	-2.09%
							组件	68.97	1.68	1.69	-0.68%
	和光新能源	单晶大尺寸电池片	713.27	0.72	0.73	-0.90%	单晶大尺寸硅片	10,109.63	7.16	7.14	0.31%
2021 年	TCL 中环	单晶大尺寸电池片	5,854.09	0.87	0.85	2.45%	单晶大尺寸硅片	32,069.83	5.97	6.08	-1.87%
							单晶小尺寸硅片	350.12	3.29	3.27	0.35%
	天合光能	单晶大尺寸电池片	42,873.41	0.85	0.85	0.64%	单晶大尺寸硅片	1,093.35	5.50	5.50	-0.05%
		单晶小尺寸电池片	17.66	0.70	0.69	2.06%	组件	3.49	1.65	1.52	8.24%
		多晶小尺寸电池片	118.08	0.56	0.53	5.61%					
	池州首开	单晶小尺寸电池片	17,641.60	0.78	0.77	0.98%	单晶大尺寸硅片	136.36	5.27	5.51	-4.42%
							单晶小尺	11,878.33	2.99	2.85	5.07%

时间	公司名称	销售情况					采购情况				
		主要交易内容	销售金额	销售单价	向第三方同期销售单价	差异率	主要交易内容	采购金额	采购单价	向第三方同期采购单价	差异率
							寸硅片				
	上海尚德	单晶小尺寸电池片	1,214.57	0.83	0.85	-2.30%	单晶小尺寸硅片	746.45	2.41	2.38	1.35%
	晶弘科	单晶大尺寸电池片	1,146.46	0.55	0.53	3.63%	单晶大尺寸硅片	5,884.83	6.29	5.99	5.11%
2020 年	天合光能	多晶小尺寸电池片	2,842.92	0.57	0.57	-0.15%	组件	6.50	1.37	1.38	-0.10%
	池州首开	单晶小尺寸电池片	4,752.90	0.71	0.70	1.41%	单晶小尺寸硅片	6,930.13	2.12	2.13	-0.33%
		多晶小尺寸电池片	1,364.12	0.61	0.59	3.41%	多晶小尺寸硅片	40.93	1.17	1.12	4.46%
	晶弘科	单晶小尺寸电池片	47.25	0.63	0.62	2.29%	单晶小尺寸硅片	366.39	2.45	2.54	-3.66%
		多晶小尺寸电池片	537.44	0.43	0.41	2.71%	多晶小尺寸硅片	948.34	1.19	1.16	2.47%
	和光新能源	单晶小尺寸电池片	1,208.23	0.73	0.70	4.02%	单晶小尺寸硅片	106.62	2.47	2.43	1.65%
		多晶小尺寸电池片	164.09	0.55	0.57	-3.81%	多晶小尺寸硅片	345.18	1.14	1.12	1.81%
	上海先韦	单晶小尺寸电池片	7,437.90	0.73	0.73	0.25%	银浆	949.54	4,747.68	4,608.14	3.03%
		多晶小尺寸电池片	32.93	0.65	0.65	0.98%					
	无锡尚德	单晶小尺寸电池片	114.69	0.72	0.70	3.10%	组件	2,306.75	1.34	1.43	-5.82%

时间	公司名称	销售情况					采购情况				
		主要交易内容	销售金额	销售单价	向第三方同期销售单价	差异率	主要交易内容	采购金额	采购单价	向第三方同期采购单价	差异率
		多晶小尺寸电池片	7,178.76	0.60	0.58	3.27%					

注 1：基于报告期内硅片、电池片等价格存在较大波动，为提高可比性，上述第三方销售及采购价格为销售采购期间相对接近的同期第三方销售/采购同类产品均价（即选取向客户/供应商销售或采购当月或前后一个月内的第三方销售采购同类产品均价）。

注 2：上表电池片价格/原材料价格系对应区间的平均价格，相关平均价格受电池片/原材料价格波动、销售/采购时间、销售/采购数量以及销售/采购品质等级等因素影响的主要因素影响。因此受上述因素影响，发行人报告期各期向不同客户/供应商销售或采购价格存在一定差异。

如上表，发行人对同一交易对方（存在某一年度均超过 500 万元）的交易价格与同期第三方销售/采购价格差异基本在 5%左右，差异较小。2021 年，发行人向天合光能采购组件价格较高，主要系发行人向天合光能采购的组件以效率为 660W 的高效率组件为主，采购价格偏高所致。

综上，发行人对同一交易对方的销售和采购价格具备公允性。

五、说明上海棠茂的基本情况，包括但不限于主营业务，实际控制人，其上游采购供应商等，成立不久即与发行人合作的原因，采购价格是否公允，发行人采购金额占其销售金额的比例，上海棠茂与发行人及相关方是否存在关联关系或其他利益往来

（一）上海棠茂的基本情况

上海棠茂科技有限公司成立于 2019 年 12 月，主营业务为光伏正面银浆的销售，主要经销国内正面银浆龙头企业聚和材料（688503.SH）的产品。上海棠茂的基本信息如下：

公司名称	上海棠茂科技有限公司
法定代表人	顾琳
成立时间	2019-12-26
注册资本	100 万元
注册地址	上海市奉贤区金海公路 6055 号 28 幢 1 层
股东情况	顾琳持股 100.00%
主要人员	顾琳（执行董事）、周锋（监事）
实际控制人	周炜
主营业务	光伏正面银浆的销售
主要供应商	聚和材料（688503.SH）

注：实际控制人信息来源于上海棠茂访谈，主要供应商信息来源于对上海棠茂访谈及对聚和材料访谈。

（二）上海棠茂成立不久即与发行人合作的原因

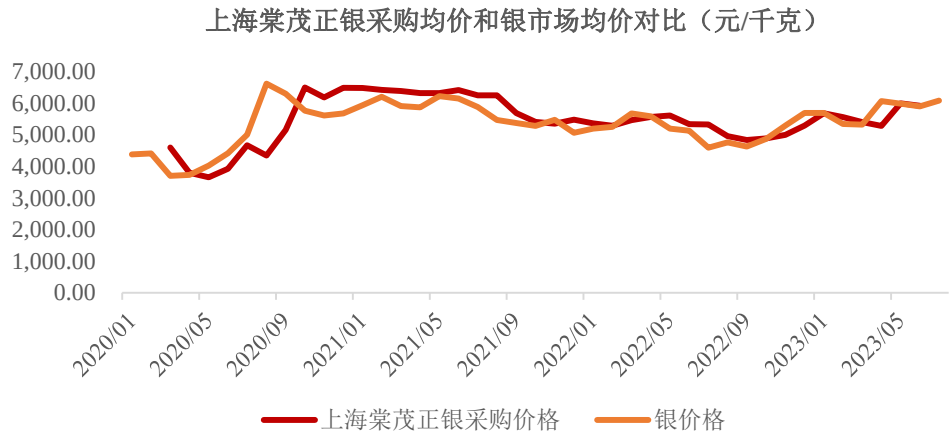
上海棠茂虽成立于 2019 年 12 月，但上海棠茂实际控制人周炜在光伏银浆领域拥有较为丰富的行业经验及产业资源，在上海棠茂成立前，基于对银浆采购的需要，发行人已与周炜及其曾控制的青岛盖洛普商务有限公司（主要代理三星 SDI 银浆产品）合作多年，合作时间较长，合作基础扎实。

2020 年开始，受聚和材料收购三星 SDI 等因素影响，周炜通过其控制的上海棠茂取得了聚和材料的银浆代理权，其与发行人协商，拟通过其控制的上海棠茂向发行人提供经销的聚和材料正面银浆产品。经过试生产，聚和材料所生产的银浆产品与发行人技术匹配度较高，且周炜为聚和材料的主要创始股东之一，在银浆阶段性紧缺的背景下，周炜可通过上海棠茂向发行人稳定供应银浆，发行人便同意向周炜控制的上海棠茂进行银浆采购。

综上，发行人与其实际控制人周炜有较长的合作历史，发行人与上海棠茂的合作系与周炜合作关系的延续，上海棠茂成立不久便与发行人合作具备商业合理性。

（三）发行人向上海棠茂采购价格公允性

报告期内，发行人主要向上海棠茂采购正面银浆，银浆的主要成分为银粉，其采购价格变动与上游银价格变动保持一致。报告期内，发行人向上海棠茂采购正面银浆均价和上游银价变动趋势对比情况如下：



报告期内，发行人各季度向上海棠茂采购正面银浆均价和上游银价对比情况如下：

单位：元/千克

期间		向上海棠茂采购均价	银市场均价
2020 年度	第一季度	4,860.61	4,163.42
	第二季度	3,794.00	4,059.19
	第三季度	4,724.80	5,976.85
	第四季度	6,391.28	5,686.39

期间		向上海棠茂采购均价	银市场均价
2021 年度	第一季度	6,432.26	6,020.66
	第二季度	6,356.08	6,083.99
	第三季度	6,064.01	5,575.23
	第四季度	5,414.04	5,276.28
2022 年度	第一季度	5,373.78	5,375.85
	第二季度	5,506.80	5,306.71
	第三季度	5,043.06	4,662.22
	第四季度	5,061.59	5,287.24
2023 年 1-6 月	第一季度	5,549.28	5,453.81
	第二季度	5,735.35	5,987.39

报告期内，发行人向上海棠茂采购银浆的价格与上游银价变动趋势具有一致性，价格公允。

报告期内，发行人向上海棠茂及其他供应商采购的正面银浆的具体情况如下：

单位：万元、元/千克

供应商	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价	采购金额	平均单价
上海棠茂	7,377.69	5,627.08	12,556.04	5,233.34	8,631.73	6,056.08	6,798.35	4,635.45
其他供应商	18.96	5,697.91	86.36	4,462.50	702.81	6,093.61	2,015.22	4,580.55

2020-2021 年及 2023 年 1-6 月，发行人向上海棠茂与其他供应商采购正面银浆的平均单价大体相当。2022 年，发行人向上海棠茂与其他供应商采购的正面银浆的价格存在一定差异，主要系：1、发行人向其他供应商采购主要集中于 2022 年第 4 季度，受银价下跌影响，该季度银浆市场价格较低（发行人 2022 年前三季度银浆采购均价为 5,297.89 元/kg，2022 年第四季度采购均价为 5,056.70 元/kg）；2、基于研发及增加采购渠道考虑，发行人试用少量其他厂商银浆，发行人向上海棠茂及其他供应商采购的银浆中银粉种类、含量等存在差异，从而导致采购价格存在差异，具备合理性。

综上，发行人向上海棠茂采购银浆价格公允，具备合理性。

（四）发行人采购金额占其销售金额的比例，上海棠茂与发行人及相关方是否存在关联关系或其他利益往来

报告期内，发行人向上海棠茂的采购金额及占上海棠茂当期销售金额的比例情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发行人向上海棠茂采购金额	7,377.69	12,556.04	8,631.73	6,798.35
发行人采购金额占上海棠茂销售金额比例	60-70%	70-80%	50-60%	95%左右

注：发行人采购金额占上海棠茂销售金额比例为访谈数据。

报告期内，发行人与上海棠茂一直遵循市场原则进行交易，上海棠茂与发行人及相关方不存在关联关系，不存在利益输送或其他利益往来。

六、说明报告期内发行人主要供应商的基本情况和合作情况，包括主营业务、实际控制人、注册资本、经营规模、采购内容、开始合作时间等，并说明相关供应商与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排

（一）太阳能电池片业务主要供应商

报告期内，发行人太阳能电池片业务主要原材料供应商的情况如下所示：

公司名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
TCL 中环								
内蒙古中环光伏材料有限公司	2009-03-10	547,290.00	新能源光伏硅片、光伏电池及组件、其他硅材料的生产、销售及高效光伏电站项目开发及运营	-	TCL 中环 2022 年营业收入为 670.01 亿元	硅片	2012 年	否
天津环欧国际硅材料有限公司	2011-07-14	46,000.00				硅片		否
天津市环智新能源技术有限公司	2020-01-21	100,000.00				硅片		否
无锡中环应用材料有限公司	2017-06-23	260,000.00				硅片		否
晶科能源								
晶科能源股份有限公司	2006-12-13	1,000,000.00	太阳能光伏组件、电池片、硅片的研发、生产和销售以及光伏技术的应用和产业化	李仙德、陈康平、李仙华	晶科能源 2022 年营业收入为 826.76 亿元	硅片	2021 年	否
晶科能源（上饶）有限公司	2020-04-17	350,000.00				硅片		否
协鑫集团								
协鑫科技（苏州）有限公司	2010-03-23	494,000.00	多晶硅、硅片、光伏材料、光伏产品及辅助件的批发	朱共山	协鑫科技 2022 年营业收入为 367.50 亿元	硅片	2014 年	否
协鑫科技（苏州）有限公司上海分公司	2016-08-22	-				硅片		否

公司名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
无锡保宜新能源科技有限公司	2017-10-16	1,800.00	硅片等光伏产品的销售	钱俊丞	2022 年营业收入约 25 亿元	硅片	2018 年	否
无锡保鑫新能源科技有限公司	2016-07-25	500.00	硅片等光伏产品的销售		2020 年营业收入为 2,361.53 万元	硅片		否
弘元绿能	2002-09-28	41,079.75	单晶硅棒及硅片、半导体设备、太阳能设备的研发、制造、销售	杨建良、杭虹、杨昊、李晓东、董锡兴	2022 年营业收入为 210.32 亿元	硅片	2020 年	否
盐城硕钻电子材料有限公司	2016-06-16	2,120 万美元	硅片、电池材料、电池组件的销售	硕禾电子（3691.TWO）	未提供	硅片	2019 年	否
池州首开	2016-12-26	2,000.00	硅片、电池片、组件等光伏应用产品生产和销售	高定玉	2022 年营业收入约 20 亿元	硅片	2020 年	否
上海棠茂	2019-12-26	100.00	正面银浆的销售	周炜	2022 年营业收入约 1.74 亿元	银浆	2020 年	否
无锡瑞邦新能源有限公司	2017-09-15	1,800.00	硅片、组件等光伏产品的销售	冯国梁	2022 年营业收入约 2.65 亿元	硅片	2019 年	否
苏州晶弘科新能源有限公司	2019-08-01	1,000.00	硅片等光伏产品的销售	易兴华	2022 年营业收入约 3.20 亿元	硅片	2019 年	否
常州地利电子有限公司	2013-06-26	100.00	硅片、电池片等光伏产品的销售	陈岩	2022 年营业收入约为 1 亿元	硅片	2022 年	否
广州市儒兴科技股份	2000-07-03	36,000.00	光伏电子浆料的研	许珊	2022 年营业收	银浆	2015 年	否

公司名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
有限公司			发、生产和销售		入约 28.32 亿元			

（二）分布式光伏电站业务主要供应商

报告期内，发行人分布式光伏电站业务主要原材料供应商的情况如下所示：

供应商名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	主要采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
天合光能								
天合光能股份有限公司	1997-12-26	216,758.74	光伏组件的研发、生产和销售、电站业务及系统产品业务	高纪凡	天合光能 2022 年营业收入 850.52 亿元	组件、硅片	2016 年	否
天合光能（上海）有限公司	2010-07-05	19,312.68	光伏设备及元器件销售					否
常州安格新能源有限公司	2018-09-30	100.00	电池片、光伏运维机器人的销售	蔡高芳	2022 年营业收入约 2,100 万元	运维机器人等	2019 年	否
江苏德天智能科技有限公司	2020-09-27	1,000.00	智能机器人的研发、机械电气设备制造					否
嘉兴惠诺电力工程技术有限公司	2020-05-12	500.00	光伏电站等工程的建造及相关产品的销售	刘伟	2022 年营业收入约 2,500 万元	一次及二次设备、支架及支架配件等	2022 年	否

供应商名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	主要采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
浙江晨光电缆股份有限公司	2000-08-15	20,160.00	电线、电缆、电缆附件及配套产品研发、制造、销售	朱水良、朱韦颐	2022 年营业收入约 18.65 亿元	电线电缆	2013 年	否
杭州品联科技有限公司	2010-03-11	10,800.00	光伏逆变器的销售	陈文勇	2022 年营业收入约 8.65 亿元	逆变器等	2018 年	否
四川苏瑞电力工程有限公司	2015-11-16	2,000.00	光伏电站等工程的建造及相关产品的销售	李旭辉	2022 年营业收入约 3,000 万元	一次及二次设备、支架及支架配件等	2019 年	否
嘉善征创金属材料有限公司	2014-10-13	500.00	金属结构、建筑用钢筋产品、建筑材料销售	田春雨	2022 年营业收入约 1,700 万元	电站其他物资	2020 年	否
平湖市瑞邦商贸有限公司	2012-05-23	50.00	机械设备及配件、电子产品等的销售	沈中杰	2022 年营业收入约 200 万元	电站其他物资等	2012 年	否
无锡尚德	2001-01-22	460,722.25	太阳能组件、电池片的生产及销售	郑建明	2022 年营业收入 60-70 亿元	组件	2015 年	否
泰安市展鸿泽泰新能源科技有限公司	2016-07-01	1,000.00	新能源、光伏发电项目的技术开发、技术咨询	崔景尧	2020 年营业收入约 3,000 万元	一次及二次设备、支架及支架配件等	2019 年	否
安徽东旭康图太阳能科技有限公司	2016-01-05	10,000.00	组件的生产及销售	李兆廷	2022 年营业收入约 6.04 亿元	组件	2019 年	否
嘉兴奥力弗光伏科技有限公司	2008-07-09	3,500.00	太阳能电池组件制造、加工	许浩	2022 年营业收入约 3.8 亿元	组件	2010 年	否
浙江安禾电力技术服	2015-01-05	1,000.00	电力技术咨询服务、	高蓓蓓	2020 年营业收	一次及二	2020 年	否

供应商名称	成立时间	注册资本（万元）	主营业务	实际控制人	经营规模	主要采购内容	开始合作时间	与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排
务有限公司			电力工程施工		入约 800 万元	次设备等		
合肥协鑫集成新能源科技有限公司	2020-04-02	219,910.24	光伏组件销售	朱共山	2022 年营业收入约 50.24 亿元	组件	2015 年	否
中建材新能源工程有限公司	2011-09-23	10,000.00	开发屋顶和地面电站在内的新能源发电项目并提供相关的专业技术和运营服务	国务院	未提供	组件和一次设备等	2023 年	否
阳光电源股份有限公司	1997-11-28	148,519.10	太阳能、风能、储能、电动汽车等新能源电源设备的研发、生产、销售和服务	曹仁贤	2022 年营业收入约 402.57 亿元（合并口径）	逆变器等	2023 年	否
常州苏南建筑装璜工程有限公司	1993-10-21	6,000.00	建筑工程承建与开发	顾建清	2022 年营业收入约 2 亿元	彩钢板等	2014 年	否
浙江京禾电子科技有限公司	2010-12-01	2,500.00	光伏发电技术服务	田龙	2022 年营业收入约为 1 亿元	一次设备和支架等	2017 年	否

七、说明报告期各期供应商的数量，并对供应商按适当采购金额标准进行分层，列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况、新增供应商的开拓过程

（一）报告期各期供应商的数量，并对供应商按适当采购金额标准进行分层，列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比

1、太阳能电池片业务

报告期内，发行人太阳能电池片业务原材料供应商分层情况如下：

单位：万元、家

时间	采购规模	供应商数量	采购金额	采购占比
2023 年 1-6 月	1,000 万元以上	10	84,785.62	91.36%
	500 万元（不含）至 1,000 万元（含）	3	2,551.49	2.75%
	500 万元以下	99	5,463.32	5.89%
	合计	**112**	**92,800.43**	**100.00%**
2022 年度	2,000 万元以上	14	170,390.50	89.49%
	1,000 万元（不含）至 2,000 万元（含）	5	6,202.19	3.26%
	1,000 万元以下	125	13,815.16	7.26%
	合计	**144**	**190,407.86**	**100.00%**
2021 年度	2,000 万元以上	7	73,088.84	84.82%
	1,000 万元（不含）至 2,000 万元（含）	2	2,314.74	2.69%
	1,000 万元以下	115	10,765.28	12.49%
	合计	**124**	**86,168.86**	**100.00%**
2020 年度	2,000 万元以上	5	31,068.35	66.20%
	1,000 万元（不含）至 2,000 万元（含）	3	4,596.38	9.79%
	1,000 万元以下	145	11,264.83	24.00%
	合计	**153**	**46,929.56**	**100.00%**

报告期内，发行人太阳能业务采购原材料主要为硅片及银浆，随着发行人经营规模扩大，发行人不断优化供应商体系，与 TCL 中环、弘元绿能、儒兴科技等知名厂商合作不断加深。报告期内，发行人向主要供应商（2020-2022 年采购金额 2,000 万元以上，2023 年 1-6 月采购金额 1,000 万元以上）的采购金额分别为 31,068.35 万元、73,088.84 万元、170,390.50 万元及 84,785.62 万元，占比

分别为 66.20%、84.82%、89.49%和 91.36%，金额及占比呈现上升趋势。

报告期内，发行人向小规模供应商（2020-2022 年采购金额 2,000 万元以下，2023 年 1-6 月采购金额 1,000 万元以下）采购的主要为备品备件、辅材等原材料，由于上述原材料市场供应充足、价值较低且供应商较为分散，因此此类供应商呈现数量众多但采购金额较小的特征。

2、分布式光伏电站业务

报告期内，发行人分布式光伏电站业务原材料供应商分层情况如下：

单位：万元、家

年度	采购规模	供应商数量	采购金额	采购占比
2023 年 1-6 月	25 万元以上	9	9,308.97	99.14%
	25 万元以下	19	80.79	0.86%
	合计	**28**	**9,389.75**	**100.00%**
2022 年度	50 万元以上	13	2,788.83	88.15%
	50 万元以下	50	374.96	11.85%
	合计	**63**	**3,163.80**	**100.00%**
2021 年度	50 万元以上	4	948.79	82.27%
	50 万元以下	68	204.42	17.73%
	合计	**72**	**1,153.21**	**100.00%**
2020 年度	50 万元以上	8	7,075.30	97.70%
	50 万元以下	43	166.62	2.30%
	合计	**51**	**7,241.91**	**100.00%**

报告期内，发行人向分布式光伏电站业务主要供应商（2020-2022 年采购金额 50 万元以上，2023 年 1-6 月采购金额 25 万元以上）采购组件、逆变器及一次及二次设备等物资，采购占比较大。

报告期内，发行人向分布式光伏电站业务小规模供应商（2020-2022 年采购金额 50 万元以下，2023 年 1-6 月采购金额 25 万元以下）采购零星配件或辅助材料，此类物资供应市场竞争充分，供应商替代性较强，因此发行人选择范围较广，此类供应商呈现数量众多但采购金额较小的特征。

（二）新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况、新增供应商的开拓过程

1、新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况

（1）太阳能电池片业务

报告期各期，发行人太阳能电池片业务新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况如下：

单位：万元、家

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新增供应商数量	22	50	39	46
新增供应商采购金额	336.72	15,531.72	10,850.91	15,456.56
占电池片业务采购总额比例	0.36%	8.16%	12.59%	32.94%

报告期内，发行人太阳能电池片业务经历了由多晶及单晶小尺寸向单晶大尺寸的转换，产销规模也随之快速上涨，因此为匹配发行人产品结构的变化以及业务规模的增长，保障物料供应的多元化、优化供应商选择范围，发行人太阳能电池片业务持续进行供应商资源开拓。同时，由于备品备件、辅材等原材料市场竞争充分、可替代性较强、供应充足，发行人基于采购便捷性对供应商进行选择，故报告期内此类供应商新增数量较多但采购金额较小。

报告期内，发行人新增供应商数量分别为 46 家、39 家、50 家和 22 家，整体保持稳定。同时随着发行人太阳能电池片业务供应商结构的不断优化，发行人与 TCL 中环、弘元绿能、儒兴科技等知名厂商合作加深，新增供应商采购金额占比呈逐年下降趋势。

（2）分布式光伏电站业务

报告期内，发行人分布式光伏电站业务新增供应商数量、对应新增供应商采购金额占比和变动情况如下：

单位：万元，家

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
新增供应商数量	11	39	45	29
新增供应商采购金额	1,511.33	1,215.69	65.67	932.44
占分布式光伏电站业	16.10%	38.43%	5.69%	12.88%

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
务采购总额比例				

报告期内，发行人光伏电站业务原材料以组件、逆变器、一次及二次设备为主，同时发行人会采购电站日常运行维护所需零星配件或辅助材料，该类产品差异较小，市场上同类产品的供应商众多，发行人主要基于采购性价比和供货速度进行选择，因此，各期新增小额供应商数量较多。报告期内，发行人分布式光伏电站业务新增供应商数量分别为 29 家、45 家、39 家及 11 家，整体保持稳定，主要为发行人根据电站建设及日常运维需求开拓的供应商。

2021 年，发行人新增供应商数量较多，主要为零星配件或辅助材料供应商，因此新增供应商采购金额较低；2022 年，发行人加大了 EPC 业务的布局及光伏电站的开发力度，发行人当年新增 7 个 EPC 项目、13 个并网光伏电站，推动发行人一次及二次设备、支架及支架配件等物资的采购需求提升，为保证电站建设物资供应及时性，发行人开拓了新供应商，其中嘉兴惠诺电力工程技术有限公司为主要新增供应商，发行人当期向其采购电站金额为 652.92 万元。2023 年 1-6 月，发行人持续加大电站的开发力度，发行人新增供应商主要为中建材新能源工程有限公司，主要采购原材料为一次及二次设备以及组件等电站建设物资，采购金额为 1,250.44 万元。

2、新增供应商的开拓过程

对于主要原材料的采购，发行人根据质量稳定性、采购价格、交货期、管理水平等因素综合选择供应商。存在新增供应商需求时，发行人首先进行供应市场竞争分析，寻找有合作意向供应商，并按发行人《采购控制规范》《供应商物资供应规范》等供应商管理制度对新增供应商进行供方质保能力调查，或者对新增供应商实地考察，经公司进行评估、询价和报价后纳入供应商名录，通过少量采购试用合格后，与供应商就合同条款谈判并纳入合格供方后进行批量采购。

对于其他金额较小的零星物料等偶发采购，发行人通常按照《特采控制规范》等内控制度，通过综合考虑产品、产品质量等因素后确定供应商。

八、供应商采购真实性的核查方式与核查结论

（一）核查程序

针对发行人向供应商采购的真实性，保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、访谈发行人采购负责人和财务负责人，了解发行人与供应商的合作情况、采购额及产品单价的变动原因等；

2、查阅主要供应商采购合同或订单，查看合同关键条款，并对发行人报告期内的采购执行细节测试，查阅采购合同/订单、入库单、记账凭证、采购发票以及付款凭证等与采购相关的原始单据，核查采购的真实性，具体核查情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
细节测试笔数	113	204	169	223
细节测试金额	97,396.63	148,919.03	77,001.44	42,304.75
采购总额	102,190.19	193,571.65	87,322.07	54,171.47
细节测试比例	**95.31%**	**76.93%**	**88.18%**	**78.09%**

3、对发行人向主要供应商采购业务执行函证及访谈程序，确认报告期内发行人与主要供应商的交易金额、期末往来余额等内容，并了解发行人与主要供应商的业务合作历史、合同条款的履行情况、合作规模等情况。报告期内，发行人主要供应商的函证金额、访谈金额及比例情况如下：

单位：万元

核查方式	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
访谈	采购总额	102,190.19	193,571.65	87,322.07	54,171.47
	访谈金额	96,856.57	178,585.81	79,314.45	45,377.55
	访谈比例	94.78%	92.26%	90.83%	83.77%
函证	采购总额	102,190.19	193,571.65	87,322.07	54,171.47
	发函金额	100,331.94	187,348.45	83,177.72	42,854.23
	发函比例	98.18%	96.79%	95.25%	79.11%
	回函金额	100,331.94	187,348.61	82,403.19	42,741.11
	回函比例	98.18%	96.79%	94.37%	78.90%

4、通过全国企业信用信息公示系统等网站查询报告期内主要供应商工商信息，分析其与发行人及发行人关联方是否存在关联关系，同时核查发行人及其实际控制人、董监高及关键岗位人员资金流水，核查与主要供应商是否存在大额资金往来。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：发行人采购具有真实性、完整性、准确性，发行人采购均具有真实的交易背景，不存在虚构交易的情况。

九、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、获取 PV Infolink 等公开信息中各类型及尺寸硅片及银价并与发行人相关原材料采购价格进行对比，同时查阅了发行人向不同供应商采购同类原材料的价格，以分析发行人主要原材料采购价格的公允性及变动的合理性；

2、获取发行人原材料采购及领用明细，分析主要原材料采购与领用数量及产品产量之间的匹配关系；获取发行人电池片成本表，分析各类型电池片单位成本变动的原因及合理性；

3、获取发行人电站运维费用明细表，分析发行人运维费的构成及报告期内变动的原因及合理性；

4、获取发行人报告期各期客户及供应商名单及交易金额，分析客户与供应商重叠及客户与竞争对手重叠情况，了解上述重叠情形的原因及交易合理性；比较分析发行人与同一交易对手销售、采购价格公允性；

5、访谈上海棠茂及其实际控制人，并查阅上海棠茂工商信息，了解上海棠茂主营业务、业务规模、上游供应商、实际控制人的行业背景及与发行人的合作历史、发行人采购金额占其销售金额比例、上海棠茂与发行人及相关方是否存在关联关系或其他利益往来等信息，分析其成立不久即与发行人合作的合理性；对比上海棠茂采购价格与银市场价格及其他供应商的采购价格，分析上海棠茂采购价格公允性；

6、通过访谈发行人主要供应商及查询工商信息、年度报告等公开资料，确认发行人主要供应商的主营业务、实际控制人、注册资本、经营规模、采购内容、开始合作时间、发行人采购占其销售金额比例、是否与发行人及发行人关联方是否存在关联关系或其他利益安排；

7、取得发行人供应商采购明细，根据采购规模对供应商分布进行分层汇总，分析发行人对各层级供应商的采购变化情况，同时通过访谈主要供应商确认发行人各期新增供应商变动原因及合理性；访谈发行人采购部门负责人，并查阅采购制度，了解发行人新增供应商开拓过程。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人硅片、银浆等主要原材料采购价格具备公允性；

2、发行人采购的主要原材料采购、领用数量与产量相匹配，各类型电池片的单位成本变动受上游原材料价格变动、发行人产销规模变化等因素有一定波动，具备合理性；

3、发行人运维费用变动与发行人电站数量变动基本一致，报告期内波动具备合理性；

4、发行人存在客户与供应商重叠的情形，上述交易具有真实的商业背景，具备合理性，符合行业特征和企业经营模式，发行人涉及该情形的销售、采购具备真实性和公允性；

5、发行人与上海棠茂实际控制人周炜有较长的合作历史，发行人与上海棠茂的合作系与周炜合作关系的延续，上海棠茂成立不久便与发行人合作具备商业合理性；发行人向上海棠茂采购价格与市场价格不存在较大差异；2022 年因银粉类型与其他供应商采购价格存在一定差异，具备合理性，发行人向上海棠茂采购价格公允，上海棠茂与发行人及相关方不存在关联关系或其他利益往来；

6、发行人与主要供应商合作均具备真实商业背景，主要供应商业务规模与向发行人销售规模相匹配，与发行人及发行人关联方不存在关联关系或其他利益安排；

7、发行人报告期内供应商结构不断优化，太阳能电池片业务各期新增供应商数量整体保持稳定，2022 年及 2023 年上半年分布式光伏电站业务因发行人加大了对 EPC 业务及投资运营业务的布局及光伏电站数量增加，导致新增供应商数量及金额有所提升，具备合理性。

问题 15、关于毛利率波动原因

申报材料显示：

（1）报告期内，发行人太阳能电池片业务毛利率分别为-13.14%、-11.93%和 8.68%，低于同行业可比公司均值 14.60%、7.20%、12.33%。

（2）报告期内，发行人光伏电站投资运营业务毛利率分别为 58.34%、60.23%和 62.98%，高于同行业可比公司均值 57.61%、57.66%和 56.75%。

请发行人：

（1）结合电池片产量、销售价格、成本分摊、硅片价格等因素量化分析太阳能电池片业务毛利率大幅波动的原因。

（2）说明影响太阳能电池片毛利率的主要因素，并对比同行业相近型号或尺寸产品的毛利率，说明发行人太阳能电池片毛利率低于同行业可比公司的原因。

（3）说明发行人光伏电站投资运营业务毛利率逐年增长及高于同行业可比公司的原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、结合电池片产量、销售价格、成本分摊、硅片价格等因素量化分析太阳能电池片业务毛利率大幅波动的原因

报告期内，发行人太阳能电池片业务毛利率情况如下：

产品	2023年1-6月			2022 年度		
	毛利率	收入占比	毛利率贡献度	毛利率	收入占比	毛利率贡献度
单晶大尺寸	17.44%	100.00%	17.44%	8.68%	100.00%	8.68%
单晶小尺寸	-	-	-	-	-	-
多晶小尺寸	-	-	-	-	-	-
合计	**17.44%**	**100.00%**	**17.44%**	**8.68%**	**100.00%**	**8.68%**
产品	**2021 年度**			**2020 年度**		
	毛利率	**收入占比**	**毛利率贡献度**	**毛利率**	**收入占比**	**毛利率贡献度**
单晶大尺寸	-6.03%	76.27%	-4.60%	-	-	-
单晶小尺寸	-30.61%	23.50%	-7.19%	-14.55%	32.82%	-4.78%
多晶小尺寸	-57.94%	0.23%	-0.13%	-12.45%	67.18%	-8.36%
合计	**-11.93%**	**100.00%**	**-11.93%**	**-13.14%**	**100.00%**	**-13.14%**

报告期内，发行人太阳能电池片业务毛利率受市场需求、产品结构调整、上游价格波动及传导、规模效应等因素影响有所波动。

2020 年，受多晶电池片及单晶 158.75mm 电池片市场需求下降、大尺寸产线建设及 166mm 产线技改等因素影响，发行人电池片业务毛利率为负。

2021 年，发行人太阳能电池片业务毛利率由 2020 年的-13.14%增长至-11.93%，增长 1.21 个百分点，主要系 2021 年发行人单晶大尺寸电池片实现量产销售，收入占比达到 76.27%，而单晶大尺寸电池片的毛利率高于多晶及单晶小尺寸电池片，使得 2021 年发行人电池片毛利率有所改善。但受硅片价格上涨、市场需求、产能爬坡等因素影响，2021 年发行人太阳能电池片业务毛利率仍为负。

2022 年以来，受益于发行人 210mm 单晶大尺寸产品产能释放且市场需求旺盛，发行人太阳能电池片业务毛利率显著改善。

报告期内，发行人电池片毛利率变动原因具体分析如下：

（一）单晶大尺寸电池片毛利率变动分析

报告期内，发行人单晶大尺寸电池片毛利率、收入占比及毛利率贡献度变动情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
毛利率	17.44%	8.68%	-6.03%	-
收入占比	100.00%	100.00%	76.27%	-
毛利率贡献度	17.44%	8.68%	-4.60%	-

1、2021 年毛利率为负的原因

随着发行人单晶大尺寸电池片产线于 2021 年 2 月开始投产并实现销售，2021 年，发行人 210mm 单晶大尺寸产品的销售收入及占比显著提升，销售金额由 2020 年的 0 万元提升至 2021 年的 69,712.65 万元，收入占比由 2020 年的 0%提升至 2021 年的 76.27%。但受产线建设及产能爬坡影响，2021 年发行人单晶大尺寸电池片产能利用率仅为 75.36%，导致单位成本较高，进而使得 2021 年发行人单晶大尺寸产品毛利率为负。

2、2022 年毛利率变动分析

2022 年，发行人单晶大尺寸电池片销售单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

单位：元/W

项目	2022 年度	2021 年度	变动额	变动率
单位售价	**1.03**	**0.85**	**0.19**	**21.81%**
单位成本	**0.95**	**0.90**	**0.04**	**4.92%**
其中：硅片成本	0.73	0.61	0.12	19.74%
非硅材料	0.10	0.14	-0.04	-27.18%
毛利率	**8.68%**	**-6.03%**	**14.70%**	-

2022 年，发行人单晶大尺寸电池片毛利率由 2021 年的-6.03%增长至 8.68%，主要原因如下：

从销售价格上看，2022 年以来光伏新增装机规模持续增长，下游市场需求旺盛，发行人完成产品向 210mm 电池片的转换，发行人产品市场需求旺盛，议价能力进一步增强，产业链上下游价格传导顺畅，发行人单晶大尺寸电池片单位售价由 2021 年的 0.85 元/W 上涨至 2022 年的 1.03 元/W，上涨 0.19 元/W。

从单位成本上看，发行人单晶大尺寸电池片单位成本由 2021 年的 0.90 元/W 上涨至 2022 年的 0.95 元/W，上涨 0.04 元/W，主要原因为：

（1）受下游市场需求旺盛及上下游产能错配影响，2022 年硅片价格较 2021 年显著上涨，发行人硅片采购成本上涨，单晶大尺寸硅片采购价格由 2021 年的 6.02 元/片上涨至 2021 年的 7.14 元/片。受硅片价格上涨因素影响，发行人太阳能电池片业务硅片成本由 2021 年的 0.61 元/W 上升至 2022 年的 0.73 元/W，上涨 0.12 元/W；

（2）随着发行人 210mm 产线的逐步投产，单晶大尺寸电池片产能逐步释放，产量同比增长 151.83%，有效产能利用率提升至 92.32%，推动发行人单晶大尺寸电池片单位成本中直接人工及制造费用合计同比下降 0.04 元/W；同时受银浆采购单价及耗用量有所下降影响（2022 年发行人正面银浆及背面银浆采购价格分别较 2021 年下降 13.73%及 10.88%，银浆单耗下降 12.66%），发行人单晶大尺寸电池片单位非硅材料成本同比下降 0.04 元/W。

综上，2022 年发行人单晶大尺寸电池片销售价格上涨幅度高于单位成本上涨幅度，推动发行人 2022 年太阳能电池片业务毛利率显著提升。

3、2023 年 1-6 月毛利率变动分析

2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片销售单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

单位：元/W

项目	2023年1-6月	2022年度	变动额	变动率
单位售价	**0.87**	**1.03**	**-0.16**	**-15.70%**
单位成本	**0.72**	**0.95**	**-0.22**	**-23.79%**
其中：硅片成本	0.52	0.73	-0.20	-27.97%
非硅材料	0.09	0.10	-0.01	-8.76%
毛利率	**17.44%**	**8.68%**	**8.76%**	**-**

2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片毛利率由 2022 年的 8.68%增长至 17.44%，主要分析如下：

从单位成本上看，发行人单晶大尺寸电池片单位成本由 2022 年的 0.95 元/W 下降至 2023 年 1-6 月的 0.72 元/W，下降 0.22 元/W，主要原因为：

（1）受光伏产业链上下游产能错配有所缓解影响，2023 年 1-6 月硅片市场价格较 2022 年显著降低，发行人硅片采购成本下降，单晶大尺寸硅片采购价格

由 2022 年的 7.14 元/片下降至 2023 年 1-6 月的 5.03 元/片，推动发行人电池片单位硅片成本由 2022 年的 0.73 元/W 下降至 2023 年 1-6 月的 0.52 元/W，下降 0.20 元/W。

（2）随着发行人 210mm 产能的进一步释放，发行人产销规模较上年有所增长，产能利用率提升至 98.28%，推动发行人电池片单位成本中直接人工及制造费用合计同比下降 0.01 元/W；同时随着银浆耗用量的进一步下降（发行人 2023 年上半年银浆单耗较 2022 年度下降 13.79%），发行人电池片单位非硅材料成本同比下降 0.01 元/W。

从销售价格上看，2023 年 1-6 月，受硅片价格下降影响，发行人大尺寸电池片销售单价有所下降，但由于大尺寸电池片市场需求旺盛，电池片环节议价能力提升，以发行人等为代表的专业电池片厂商利润空间相对稳固，大尺寸电池片整体降价幅度低于硅片整体降价幅度。发行人单晶大尺寸电池片单位售价由 2022 年的 1.03 元/W 下降至 2023 年 1-6 月的 0.87 元/W，下降 0.16 元/W，低于单位成本降幅的 0.22 元/W，推动发行人电池片毛利率进一步提升。

（二）单晶小尺寸电池片毛利率变动分析

报告期内，发行人单晶小尺寸电池片毛利率、收入占比及毛利率贡献度变动情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
毛利率	-	-	-30.61%	-14.55%
收入占比	-	-	23.50%	32.82%
毛利率贡献度	-	-	-7.19%	-4.78%

1、2020 年毛利率为负的原因

从销售价格上看，2020 年，发行人单晶小尺寸电池片以 158.75mm 及以下尺寸为主，而随着光伏行业大尺寸技术的进一步成熟，166mm 及以上尺寸电池片受到市场青睐。在此背景下，发行人单晶小尺寸（158.75mm 及以下）电池片市场需求受挤压，议价能力有限，而 2020 年第四季度投产的 166mm 产品在投产初期定价偏低。

从单位成本上看，受市场需求及产能爬坡等因素影响，2020 年发行人单晶

小尺寸电池片有效产能利用率仅为 64.09%，产量有限，单位成本较高。

综上，2020 年发行人单晶小尺寸电池片毛利率为负。

2、2021 年毛利率变动分析

2021 年，发行人单晶小尺寸电池片销售单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

单位：元/W

项目	2021 年度	2020 年度	变动额	变动率
单位售价	**0.77**	**0.70**	**0.07**	**9.43%**
单位成本	**1.00**	**0.80**	**0.20**	**24.77%**
其中：硅片材料	0.50	0.41	0.09	21.78%
非硅材料	0.17	0.14	0.02	14.97%
毛利率	**-30.61%**	**-14.55%**	**-16.06%**	-

从单位成本上看，2021 年，发行人单晶小尺寸电池片单位成本由 2020 年的 0.80 元/W 上涨为 2021 年的 1.00 元/W，上涨 0.20 元/W，主要原因为：

（1）2021 年，上游硅片价格上涨导致发行人单晶小尺寸硅片采购价格有所增长，推动 2021 年单晶小尺寸单位硅片成本由 2020 年的 0.41 元/W 上涨为 2021 年的 0.50 元/W，上涨 0.09 元/W。同时 2021 年发行人正面银浆及背面银浆采购价格也因上下游供需关系变化较 2020 年分别上涨 31.07%及 27.12%，推动 2021 年单晶小尺寸单位成本中非硅材料由 2020 年的 0.14 元/W 上涨为 2021 年的 0.17 元/W，上涨 0.02 元/W；

（2）受行业大尺寸迭代影响，2021 年单晶小尺寸电池片市场占有率及市场需求进一步下滑，发行人单晶小尺寸电池片产量较 2020 年下降 9.24%，产量的下降使得直接人工、机器折旧等固定成本未得到有效摊薄，同时 2021 年为提升生产积极性，发行人普遍调增了生产工人的工资，上述因素推动单晶小尺寸电池片单位成本中直接人工及制造费用由 2020 年的 0.25 元/W 上涨为 2021 年的 0.34 元/W，上涨 0.09 元/W。

从销售价格上看，2021 年，发行人单晶小尺寸电池片以 166mm 尺寸为主，受光伏产业链产能错配影响，上游硅片及银浆等原材料价格有所上涨，发行人单晶小尺寸电池片的销售价格也小幅上涨，由 2020 年的 0.70 元/W 上涨至 2021

年的 0.77 元/W，上涨 0.07 元/W。但受市场需求已向大尺寸电池转换影响，下游市场对 166mm 单晶小尺寸电池片需求有所减少，因此发行人单晶小尺寸电池片单位成本的上涨未能完全向下游传导，使得单位成本涨幅高于单位售价涨幅，导致发行人 2021 年单晶小尺寸电池片毛利率有所下降。

（三）多晶小尺寸电池片毛利率变动分析

报告期内，发行人多晶小尺寸电池片毛利率、收入占比及毛利率贡献度变动情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
毛利率	-	-	-57.94%	-12.45%
收入占比	-	-	0.23%	67.18%
毛利率贡献度	-	-	-0.13%	-8.36%

1、2020 年毛利率为负的原因

从销售价格上看，2020 年，由于行业下游需求已向单晶电池片切换，国内多晶电池片市场逐渐被单晶电池片抢占，根据 PV Infolink 数据，2020 年多晶电池片市场占有率仅为 10%左右。在此背景下，发行人多晶电池片逐渐被单晶电池片取代，导致多晶电池片需求不足，发行人整体产销规模及议价能力受到较大影响，发行人多晶小尺寸产品的销售单价较低。

从单位成本上看，受市场需求不振影响，发行人多晶小尺寸电池产线开工率较低，同时发行人于 2020 年第四季度逐渐对多晶产线进行停产，并开始单晶 210mm 大尺寸产线建设，导致多晶电池片产量进一步降低。受上述因素影响，2020 年，发行人多晶小尺寸电池片有效产能利用率仅为 69.30%，处于较低水平，导致折旧及职工薪酬等固定成本分摊较高，进而使得单位成本较高。

因此，2020 年发行人多晶小尺寸电池片毛利率为负。

2、2021 年毛利率变动分析

2021 年，发行人多晶电池片毛利率较 2020 年有所降低，主要原因为：受市场需求及技术迭代影响，2020 年四季度开始，发行人逐渐停止生产多晶电池片并开始向单晶大尺寸产品转型，2021 年发行人对外销售多晶电池片仅为 2020 年末少量剩余库存并包含部分降级片，销售占比仅为 0.23%，产品定价偏

低，同时受 2020 年末受逐渐停产影响，2021 年对外销售的多晶电池片单位成本偏高，进而使得发行人 2021 年多晶电池片毛利率较 2020 年有所下降。

二、说明影响太阳能电池片毛利率的主要因素，并对比同行业相近型号或尺寸产品的毛利率，说明发行人太阳能电池片毛利率低于同行业可比公司的原因

（一）影响太阳能电池片毛利率的主要因素

太阳能电池片毛利率主要由销售价格、单位成本以及产业链上下游价格传导通畅程度决定，具体分析：

1、市场供需关系决定销售价格

市场供需关系是决定太阳能电池片价格的最关键因素之一，也是影响太阳能电池片毛利率的最重要因素之一。当下游市场需求较为旺盛，大于市场供给时，电池片价格将呈现上涨趋势；当下游市场需求较为低迷，或者市场供大于求时，电池片价格则相应受到抑制。而市场供需关系又受产品类型及结构、产品性能、销售区域等因素影响。

（1）产品类型及结构

按照所用硅材料形态的不同，电池片分为单晶电池片和多晶电池片，随着近几年单晶电池片生产技术的进步以及成本的不断下降，单晶电池片性价比不断提高，在电池片市场处于主导地位。受此因素影响，近年来单晶产品价格高于多晶产品。

按尺寸的不同，太阳能电池片可分为 182mm 及以上大尺寸电池片、166mm 及以下小尺寸电池片，不同尺寸电池片的销售价格及毛利率会根据下游市场需求的变化而变化。2021 年以来，由于大尺寸电池片在制造端及电站建设端成本效应逐渐显现，182mm 及以上大尺寸电池片已成为市场主流产品，销售价格较高。2021 年及 2022 年上半年，由于 182mm 尺寸电池片市场需求较高，其单位售价略高于 210mm 尺寸电池片。

2023 年上半年，受市场对大功率组件的需求增长影响，210mm 大尺寸组件需求增加，而 210mm 大尺寸电池片供应相对有限，导致其单位售价略高于

182mm 尺寸电池片。

（2）产品性能

在电池片类型相同的情况下，光电转换效率越高意味着发电效率越高，从而有效降低单位度电成本，因此一般情况下，电池片销售单价及毛利率随着光电转换效率的提高而提高。除了光电转换效率外，组件厂商还会根据产品的外观、光致衰减率、电性能等指标，确定电池片产品的价格。

（3）销售区域

一般来说，太阳能电池片在竞争较为充分区域的售价低于竞争较为缓和区域的售价。与境内市场相比，境外太阳能电池片市场竞争环境较为温和，光伏产业链各环节附加值较高，故境外销售电池片定价一般较高。

2、原材料价格及生产规模决定单位成本

（1）上游原材料价格

整体而言，太阳能电池片成本中材料成本占比最大，而其中又以硅片、银浆等原材料为主，占太阳能电池片单位成本的比例较高。硅片、银浆等原材料价格变动太阳能电池片产品的单位成本影响较大。

（2）厂商生产规模

太阳能电池片行业是技术密集型、资本密集型行业，规模效应明显。太阳能电池片生产成本中固定资产的折旧及摊销、能源费用以及职工薪酬等成本具有相对刚性的特点，一般情况下，厂商生产规模及产能利用率越高，单位成本越低。

3、上下游价格传导机制通畅程度影响毛利率

太阳能电池片上游主要为多晶硅、单晶硅棒/多晶硅锭、硅片的生产，下游主要为组件的生产，上下游关联较为密切。电池片产品定价的基础一般为生产成本加合理毛利空间。因此，上游原材料价格对下游电池片单价影响重大，而上游价格波动是否可以顺畅的传导成为影响电池片利润的关键因素之一。

（二）发行人太阳能电池片毛利率与同行业可比公司差异的原因

报告期内，发行人与同行业可比公司太阳能电池片业务毛利率对比情况如下：

单位：万元

公司名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	销售收入	毛利率	销售收入	毛利率	销售收入	毛利率	销售收入	毛利率
通威股份	未披露	未披露	3,768,053.38	9.94%	2,077,511.98	8.01%	1,393,624.64	15.93%
爱旭股份	1,618,092.50	17.96%	3,501,591.48	13.73%	1,531,711.89	5.43%	934,530.91	14.50%
润阳股份	未披露	未披露	2,174,638.95	16.89%	1,045,444.07	10.91%	471,347.49	19.62%
中润光能	1,009,845.86	15.67%	1,157,828.87	15.35%	481,186.36	5.84%	252,855.11	12.57%
钧达股份	941,008.76	16.77%	1,110,162.41	11.38%	487,195.58	10.69%	278,166.38	13.73%
易成新能	347,172.46	11.33%	706,769.86	6.67%	430,102.17	2.31%	289,359.22	11.24%
可比公司平均值	**979,029.90**	**15.43%**	**2,069,840.82**	**12.33%**	**1,008,858.67**	**7.20%**	**603,313.96**	**14.60%**
发行人	**130,638.81**	**17.44%**	**219,354.89**	**8.68%**	**91,406.45**	**-11.93%**	**60,212.21**	**-13.14%**

注 1：数据来源为同行业可比公司公告，下同；
注 2：通威股份、易成新能等同行业可比公司因会计政策变更对 2020 年及 2021 年年度数据进行追溯调整，招股书选取其调整后最新可获取的数据进行比较，下同；
注 3：上表销售收入及毛利率均选取可比公司太阳能电池片业务，爱旭股份 2023 年上半年电池片销售收入及毛利率为其主营业务收入及毛利率；
注 4：钧达股份于 2021 年通过并购方式收购上饶捷泰新能源科技有限公司，进而从事太阳能电池片业务，招股书选取钧达股份 2022 年和 2023 年 1-6 月财务数据及上饶捷泰新能源科技有限公司 2020 年和 2021 年财务数据进行比较，下同。
注 5：润阳股份及中润光能销售收入及毛利率为其太阳能电池片列报数据。

整体而言，太阳能电池片行业是技术密集型、资本密集型行业，规模效应明显，通威股份、爱旭股份、润阳股份、中润光能等电池片企业产销规模较大，规模优势显著，而发行人受限于融资渠道单一等因素影响，大尺寸电池片产能相对较小，同时报告期内发行人对原产线进行大尺寸转换并经历产能爬坡，导致发行人产销规模与上述同行业可比公司存在一定差距，单位人工、折旧等固定成本偏高，从而使得发行人电池片毛利率水平较低。

1、2020 年毛利率对比分析

（1）电池片业务整体毛利率对比分析

2020 年，发行人与同行业可比公司电池片毛利率情况如下：

单位：元/W

公司名称	单位价格	单位成本	毛利率
通威股份	0.66	0.56	15.93%
爱旭股份	0.71	0.61	14.50%
润阳股份	0.64	0.52	19.62%
中润光能	0.51	0.45	12.57%
钧达股份	0.67	0.58	13.73%
易成新能	未披露	未披露	11.24%
可比公司平均值	**0.64**	**0.54**	**14.60%**
发行人	**0.61**	**0.69**	**-13.14%**

2020 年，发行人太阳能电池片业务毛利率为-13.14%，低于同行业可比公司平均水平，主要原因如下：

从销售价格上看，发行人电池片销售单价相对偏低，主要系 2020 年发行人多晶电池片销售占比较高，而受市场需求下滑等因素影响，多晶电池片价格低于单晶电池片，导致发行人电池片价格低于同行业平均水平。

从单位成本上看，受多晶及单晶小尺寸电池片市场需求下滑及产线建设影响，发行人 2020 年整体电池片产量较低，产能利用率仅 67.63%，单位人工及制造费用达 0.27 元/W，而同行业可比公司的产销规模较大，产能利用率达 90%左右，规模效应明显，单位人工及制造费用仅 0.10 元/W，上述因素导致 2020 年发行人电池片业务单位成本高于同行业可比公司平均水平，从而推动发行人 2020 年电池片业务毛利率低于同行业可比公司。

（2）不同类型电池片毛利率对比分析

2020 年，发行人与同行业可比公司不同类型电池片收入构成及毛利率情况如下：

单位：万元

公司名称	单晶电池片			多晶电池片		
	销售金额	占比	毛利率	销售金额	占比	毛利率
通威股份	1,256,527.93	90.16%	16.77%	137,096.71	9.84%	8.20%
爱旭股份	934,530.91	100.00%	14.50%	-	-	-
润阳股份	471,347.49	100.00%	16.57%	-	-	-

公司名称	单晶电池片			多晶电池片		
	销售金额	占比	毛利率	销售金额	占比	毛利率
中润光能	189,860.31	75.09%	15.74%	62,994.80	24.91%	5.21%
钧达股份	209,944.71	75.47%	16.50%	68,221.68	24.53%	3.00%
易成新能	289,359.22	100.00%	11.24%	-	-	-
可比公司平均值	**558,595.10**	**90.12%**	**15.22%**	**89,437.73**	**19.76%**	**5.47%**
发行人	**19,763.56**	**32.82%**	**-14.55%**	**40,448.65**	**67.18%**	**-12.45%**

注：润阳股份单晶电池片毛利率选取其双经销抵消前毛利率，下同。

①多晶电池片毛利率对比分析

2020 年，受下游需求向单晶电池片切换影响，多晶电池片的产品竞争力下降，市场需求下降，同行业可比公司多晶小尺寸电池片毛利率均较低。而与同行业可比公司相比，发行人多晶电池片产销规模相对较小，且受市场需求下降及产线建设等因素影响，多晶电池片有效产能利用率仅为 69.30%，规模效益不足，使得发行人多晶电池片毛利率偏低。

②单晶电池片毛利率对比分析

2020 年，发行人与同行业可比公司单晶电池片毛利率对比情况如下：

单位：元/W

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率
通威股份	0.70	0.58	16.77%
爱旭股份	0.71	0.61	14.50%
润阳股份	0.76	0.63	16.57%
中润光能	未披露	未披露	15.74%
钧达股份	0.74	0.67	16.50%
易成新能	未披露	未披露	11.24%
可比公司平均值	**0.73**	**0.62**	**15.22%**
发行人	**0.70**	**0.80**	**-14.55%**

注 1：中润光能及易成新能未披露单晶电池片单瓦销售单价及单位成本；
注 2：通威股份及爱旭股份的销售单价、单位成本系根据其披露的销售金额、成本、产量、产销率计算得出。

从销售价格上看，2020 年发行人单晶电池片产品的销售单价与通威股份及爱旭股份持平，而低于润阳股份及钧达股份，主要系受单晶小尺寸产品结构及销售时间等因素影响，具体分析如下：

A、产品结构差异：2020 年以来，166mm 及以上尺寸单晶太阳能电池片受到市场青睐，而发行人 2020 年单晶小尺寸电池片以 158.75mm 及以下尺寸为主，166mm 产品于当年四季度才投产并经历了产能爬坡，销售占比较低。而润阳股份等同行业可比公司 166mm 及以上单晶电池片销售占比较高。同时，发行人 2020 年处于向单晶大尺寸先进产能提升的过渡期，单晶小尺寸产线系由多晶小尺寸产线技改而来，产品定价略低。

B、销售时间差异：2020 年，受原材料价格及市场需求影响，第四季度单晶电池片市场价格高于第二及第三季度。受 2020 年第四季度技改影响，2020 年，发行人单晶小尺寸电池片第二及第三季度销售占比较高（两季度销售占比达到 46.30%），第四季度单晶电池片销量较小。而受产能释放影响，润阳股份 2020 年第四季度单晶电池片销售占比达到 40.12%，销售时间差异使得润阳股份单晶小尺寸电池片价格高于发行人。

从单位成本上看，2020 年，发行人单晶电池片单位成本为 0.80 元/W，高于同行业可比公司平均水平，主要系 2020 年发行人单晶小尺寸仍以 158.75mm 及以下尺寸为主，且第四季度进行了单晶电池片 166mm 技改，导致单晶电池片整体产销规模较低，全年产能利用率仅为 64.09%，规模效应不足，从而导致发行人 2020 年单晶电池片单位成本高于同行业可比公司。

2、2021 年毛利率对比分析

（1）电池片业务整体毛利率对比分析

2021 年，发行人太阳能电池片主要以单晶电池片为主，销售占比为 99.77%，发行人与同行业可比公司 2021 年单晶电池片毛利率情况如下：

单位：元/W

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率
通威股份	未披露	未披露	8.28%
爱旭股份	0.81	0.77	5.43%
润阳股份	0.87	0.79	9.74%
中润光能	未披露	未披露	6.07%
钧达股份	0.86	0.76	10.71%
易成新能	未披露	未披露	2.31%

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率
可比公司平均值	**0.85**	**0.77**	**7.09%**
发行人	**0.83**	**0.93**	**-11.82%**

注 1：通威股份、中润光能及易成新能未披露单晶电池片单瓦销售单价及单位成本；
注 2：爱旭股份的销售单价、单位成本系根据其披露的销售金额、成本、产量、产销率计算得出。

2021 年，发行人单晶电池片毛利率为-11.82%，低于同行业可比公司平均水平，具体分析如下：

从销售单价上看，发行人单晶电池片销售单价低于润阳股份及钧达股份，高于爱旭股份，整体来看，发行人 2021 年单晶电池片销售单价与同行业可比公司不存在较大差异。

从单位成本上看，发行人 2021 年单位成本高于同行业可比公司平均水平，主要系受大尺寸电池片产线建设及产能爬坡、小尺寸电池片市场需求不足等因素影响，发行人单晶电池片整体产销规模有限，规模效应不足，使得 2021 年单晶电池片单位人工及制造费用为 0.20 元/W；而同行业可比公司整体产销规模相对较大，平均单位人工及制造费用为 0.09 元/W。

（2）不同类型电池片毛利率对比分析

2021 年，发行人与同行业可比公司不同类型单晶电池片收入构成及毛利率情况如下：

单位：万元

公司名称	单晶大尺寸			单晶小尺寸		
	销售金额	占比	毛利率	销售金额	占比	毛利率
润阳股份	690,525.99	66.05%	9.40%	354,918.09	33.95%	10.50%
中润光能	171,456.53	35.63%	5.25%	未披露	未披露	未披露
钧达股份	217,173.71	44.58%	9.95%	269,538.39	55.32%	11.31%
可比公司平均值	**359,718.74**	**48.75%**	**8.20%**	**312,228.24**	**44.64%**	**10.91%**
发行人	**69,712.65**	**76.27%**	**-6.03%**	**21,483.72**	**23.50%**	**-30.61%**

注：通威股份、爱旭股份及易成新能未按尺寸披露单晶电池片毛利率情况，中润光能未披露单晶小尺寸毛利率情况。

① 单晶大尺寸电池片毛利率对比分析

2021 年，发行人与同行业可比公司润阳股份、钧达股份及中润光能单晶大

尺寸电池片的毛利率对比情况如下：

单位：元/W

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率
润阳股份	0.89	0.81	9.40%
钧达股份	0.93	0.84	5.25%
中润光能	0.88	0.83	9.95%
发行人	0.85	0.90	-6.03%

注 1：同行业可比公司中仅润阳股份、钧达股份及中润光能披露其 2021 年单晶大尺寸电池片毛利率相关数据。

注 2：润阳股份及中润光能销售单价、单位成本及毛利率为其太阳能电池片双经销抵销前的数据。

从销售单价上看，发行人单晶大尺寸电池片销售单价低于润阳股份、钧达股份及中润光能，主要系：

A、产品结构差异：2021 年，市场对 182mm 电池片需求更高，推动 182mm 电池片价格高于 210mm。2021 年，润阳股份、钧达股份及中润光能单晶大尺寸均以 182mm 电池片为主，而发行人单晶大尺寸均为 210mm 电池片，导致发行人单晶大尺寸电池片全年销售单价偏低；

B、销售时间差异：2021 年，受上下游供需关系变化等因素影响，电池片市场价格出现了持续大幅上涨，而 2021 年钧达股份 182mm 单晶电池片产线于三季度满产，推动其 2021 年下半年 182mm 单晶电池片销售规模及占比较高，导致钧达股份单晶大尺寸全年销售单价高于发行人；

C、销售区域差异：2021 年，润阳股份电池片境外销售比例达到 11.22%，而发行人 2021 年电池片无境外销售，由于境外市场竞争相对缓和，定价一般高于境内市场，进一步拉高润阳股份单晶大尺寸电池片销售价格。

从单位成本上看，虽然发行人单晶大尺寸产能在 2021 年逐渐释放，但受产线调试及产能爬坡等因素影响，单晶大尺寸电池片全年产能利用率仅为 75.36%，产销规模有限，规模效应不足；同时，受尺寸及工艺影响，2021 年单晶 210mm 硅片价格平均价格高于单晶 182mm，推动发行人 2021 年单晶大尺寸电池片整体单位成本高于润阳股份及钧达股份。

② 单晶小尺寸

2021 年，发行人与同行业可比公司润阳股份及钧达股份单晶小尺寸电池片的毛利率对比情况如下：

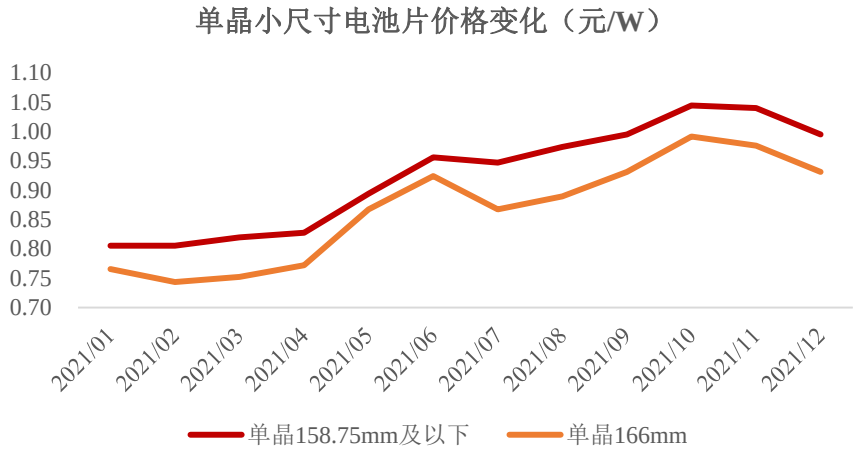
单位：元/W

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率
润阳股份	0.83	0.74	10.50%
钧达股份	0.80	0.71	11.31%
发行人	0.77	1.00	-30.61%

注：同行业可比公司中仅润阳股份、钧达股份披露其 2021 年单晶小尺寸电池片毛利率相关数据。

从销售单价上看，2021 年，发行人单晶小尺寸电池片销售单价略低于润阳股份及钧达股份，主要系发行人单晶小尺寸产线系由多晶小尺寸产线技改而来，产品定价略低，同时销售时间及销售区域与同行业可比公司存在差异，具体如下：

A、销售时间差异：2021 年，发行人基于对技术迭代趋势的判断，于 2021 年 8 月开始拆除原单晶小尺寸产线并利用原车间进行单晶大尺寸产线建设，从而导致 2021 年 8 月以后发行人不再生产销售单晶小尺寸电池片，导致发行人 2021 年单晶小尺寸电池片销售主要集中于市场价格相对较低的上半年，进而使得发行人单晶小尺寸全年单位售价低于同行业可比公司平均水平。



数据来源：PVInfolink

B、销售区域差异：2021 年，润阳股份电池片境外销售比例达到 11.22%，其中 158.75mm 及以下电池片主要向国外销售，境外市场竞争环境相对温和，单价整体较高，而发行人 2021 年单晶小尺寸电池片全部内销，上述因素推动润

阳股份单晶小尺寸电池片价格高于发行人。

从单位成本上看，2021 年，发行人单晶小尺寸电池片单位成本高于润阳股份及钧达股份，主要系发行人 2021 年单晶小尺寸电池片由 2020 末才逐步技改投产的 166mm 产品及市场需求相对较小的 158.75mm 及以下产品构成，受市场需求下降影响，产销规模较小，产能利用率不足，导致发行人单晶小尺寸电池片单位成本较高。

3、2022 年毛利率对比分析

2022 年，发行人太阳能电池片业务已完成向单晶大尺寸的切换，全部产品均为 210mm 单晶大尺寸电池片。2022 年，发行人与同行业可比公司单晶大尺寸电池片毛利率对比情况如下：

单位：元/W

公司名称	销售单价	单位成本	毛利率	产品类型
通威股份	未披露	未披露	9.94%	182 及 210mm
爱旭股份	1.00	0.87	13.05%	182 及 210mm
润阳股份	1.11	0.93	16.53%	182mm 为主
中润光能	1.02	0.88	14.36%	182mm 为主
钧达股份	1.06	0.96	10.13%	182mm 为主
易成新能	未披露	未披露	6.67%	182mm 为主
可比公司平均值	**1.05**	**0.91**	**11.78%**	-
发行人	**1.03**	**0.95**	**8.68%**	**210mm 为主**

注 1：通威股份及易成新能未披露单瓦销售单价及单位成本；
注 2：爱旭股份的销售单价、单位成本系根据其披露的销售金额、成本、产量、产销率计算得出。
注 3：润阳股份及中润光能销售单价、单位成本及毛利率为其太阳能电池片双经销抵销前的数据。

2022 年，随着发行人电池片全部转换为 210mm 单晶大尺寸产品，发行人太阳能电池片毛利率显著提升，已与通威股份及易成新能相近，但仍略低于润阳股份、中润光能、爱旭股份和钧达股份，主要系受产品类型、产销规模等因素影响。

从销售单价上看，2022 年发行人单晶大尺寸电池片销售单价高于爱旭股份，与中润光能及钧达股份相当，略低于润阳股份，主要系受产品类型及销售区域等因素影响。2022 年上半年，182mm 产品市场需求旺盛，销售价格相对

210mm 产品价格更具优势，润阳股份单晶大尺寸产品以 182mm 尺寸电池为主，而发行人单晶大尺寸全部为 210mm，同时润阳股份部分电池片向境外销售，境外竞争环境相对温和，单价整体较高。

从单位成本上看，2022 年，受发行人单晶大尺寸产销两旺影响，发行人单晶大尺寸电池片产能利用率已达到 92.32%，规模效应有所提升，同时发行人通过不断优化工艺进一步降低银浆耗量，推动电池片单位成本有所下降。2022 年发行人单晶大尺寸电池片单位成本已与润阳股份相近，但受部分产线于 2022 年 7 月投产并经历产能爬坡影响，发行人单位人工及制造费用为 0.12 元/W，而受同行业可比公司的产销规模较大，规模效应明显等因素影响，同行业可比公司单位人工及制造费用为 0.07 元/W，使得发行人单位成本仍略高于同行业可比公司平均水平。

4、2023 年 1-6 月毛利率对比分析

2023 年 1-6 月，发行人电池片均为 210mm 单晶大尺寸产品，发行人与同行业可比公司单晶大尺寸电池片毛利率对比情况如下：

单位：元/W

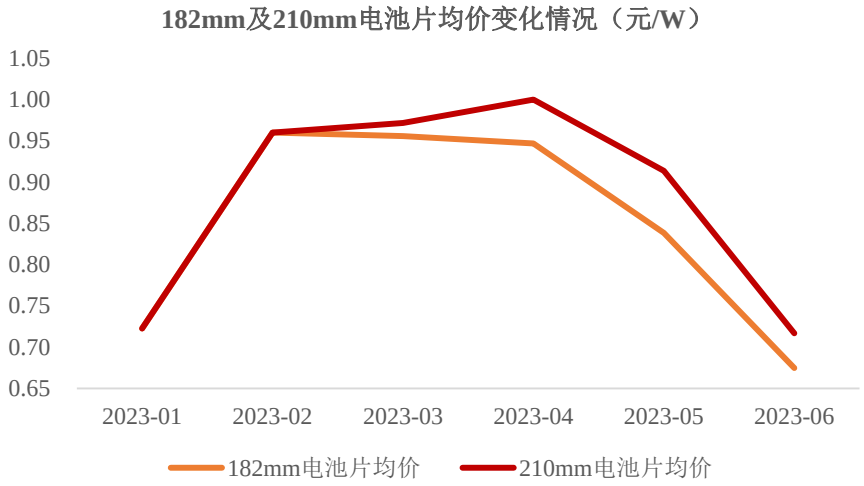
公司名称	销售单价	单位成本	毛利率	产品类型
通威股份	未披露	未披露	未披露	182及210mm
爱旭股份	0.86	0.71	17.96%	182及210mm
润阳股份	未披露	未披露	未披露	182mm为主
中润光能	0.82	0.70	13.81%	182mm为主
钧达股份	0.83	0.69	16.77%	182mm为主
易成新能	未披露	未披露	11.33%	182mm为主
可比公司平均值	**0.84**	**0.70**	**14.97%**	-
发行人	0.87	0.72	17.44%	210mm为主

注 1：通威股份、润阳股份尚未披露电池片销售单价、单位成本及毛利率，易成新能未披露单瓦销售单价及单位成本。
注 2：爱旭股份销售单价及单位成本系根据主营业务收入及成本、电池片销售量计算得出；钧达股份销售单价及单位成本系根据电池片收入及成本、电池片出货量计算得出。
注 3：润阳股份及中润光能销售单价、单位成本及毛利率为其太阳能电池片双经销抵销前的数据。

2023 年 1-6 月，随着上游硅片价格的下降及 210mm 大尺寸电池片需求的进一步提升，发行人电池片毛利率较 2022 年显著提升，受产品类型及结构、生产规模等因素影响，发行人电池片毛利率与爱旭股份和钧达股份相当，略高于中

润光能和易成新能。

从销售单价上看，2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片销售单价与爱旭股份大体相当，略高于以 182mm 尺寸电池为主的钧达股份及中润光能，主要系受产品类型影响。2023 年 1-6 月，受市场对大功率组件及电池片需求较为旺盛影响，210mm 产品市场需求旺盛，推动 210mm 产品的电池片价格高于 182mm。上述因素推动以 210mm 产品为主的发行人和兼具 182mm 及 210mm 电池片产能的爱旭股份的销售单价，高于产品以 182mm 尺寸电池为主的钧达股份及中润光能。2023 年 1-6 月，182mm 及 210mm 电池片市场价格变化情况如下：



数据来源：PV InfoLink

从销售成本上看受发行人电池片产能及产线产能利用率提升、技术工艺程度提高等因素影响，2023 年 1-6 月，发行人单晶大尺寸电池片单位成本已与爱旭股份、中润光能等可比公司大体相当。

三、说明发行人光伏电站投资运营业务毛利率逐年增长及高于同行业可比公司的原因

（一）发行人光伏电站投资运营业务毛利率逐年增长的原因

报告期内，发行人光伏电站投资运营业务毛利率变动情况如下：

单位：万元、万度、元/度

项目	2023年1-6月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率/额	金额	变动率/额	金额	变动率/额	金额
光伏发电收入	12,613.56	-	28,748.85	-3.34%	29,741.95	6.28%	27,985.27
光伏发电成本	4,566.22	-	10,643.34	-10.01%	11,827.51	1.45%	11,658.82

项目	2023年1-6月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率/额	金额	变动率/额	金额	变动率/额	金额
售电量	15,680.40	-	39,110.50	-6.33%	41,751.60	7.93%	38,683.58
度电电价	0.80	9.43%	0.74	3.19%	0.71	-1.53%	0.72
度电成本	0.29	7.01%	0.27	-3.94%	0.28	-6.01%	0.30
毛利率	63.80%	0.82%	62.98%	2.75%	60.23%	1.89%	58.34%

报告期内，公司光伏电站投资运营业务毛利率分别为 58.34%、60.23%、62.98%及 63.80%，呈现逐年上涨趋势，具体变化原因分析如下：

1、2021 年毛利率增长原因分析

2021 年，发行人光伏电站投资运营业务毛利率较 2020 年增加 1.89 个百分点，主要系单位成本同比下降 6.01%所致，具体原因如下：

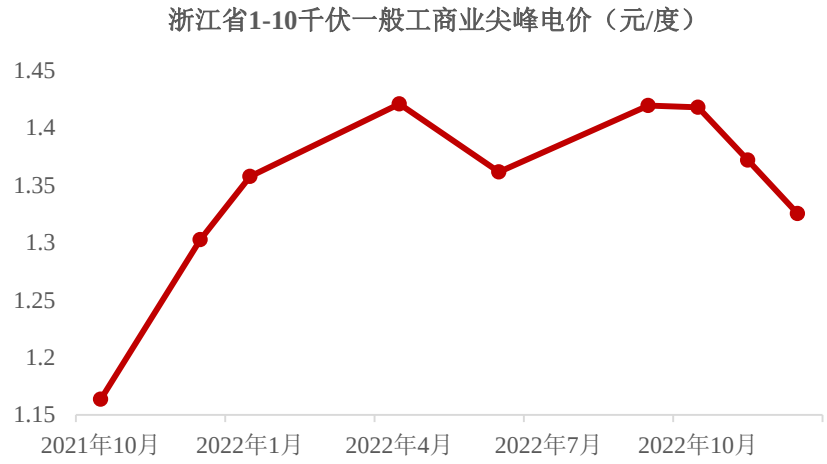
（1）受光照条件及智能化运维等因素影响，发行人 2021 年电站光伏有效发电小时数有所提升，使得全年发电量由 2020 年的 38,683.58 万度提升至 2021 年的 41,751.60 万度，增长幅度为 7.93%，发电量提升推动度电成本有所下降。

（2）自 2021 年起发行人开始执行新租赁准则，计入营业成本的租金下降，导致度电成本进一步下降。

2、2022 年毛利率增长原因分析

2022 年，发行人光伏电站投资运营业务毛利率较 2021 年增长 2.75 个百分点，主要原因为：

（1）2021 年下半年以来，受“能耗双控”政策频出等因素影响，全国工商业用电价格普遍上涨，推动发行人度电电价由 2021 年的 0.71 元/度提升至 2022 年的 0.74 元/度，增长幅度为 3.19%。2021 年下半年以来，发行人电站主要所在区域浙江省一般工商业尖峰电价变化如下：



数据来源：国家电网公布数据整理

（2）随着智能化运维能力的提高，发行人 2022 年光伏电站发电效率持续提升，使得发行人单位成本由 2021 年的 0.28 元/度下降为 2022 年的 0.27 元/度。

3、2023 年 1-6 月毛利率增长原因分析

2023 年 1-6 月，发行人光伏电站投资运营业务毛利率较 2022 年增长 0.82 个百分点，主要原因系：

（1）度电电价方面，2022 年济宁华勤电站发电收入占比较高，但受其享有电价补贴较少影响，全年度电电价仅为 0.31 元/度，拉低了发行人 2022 年整体度电电价。2022 年末，发行人将济宁华禧对外转让，推动发行人 2023 年 1-6 月度电电价较 2022 年提升 9.43 个百分点；

（2）度电成本方面，发行人自 2022 年 12 月开始计提光伏电力生产及供应相关安全生产费，使得 2023 年 1-6 月计入营业成本的安全生产费大幅提升，推动度电成本较 2022 年上涨 7.01 个百分点。

综上，2023 年 1-6 月，度电电价上涨幅度超过度电成本上涨幅度，使得发行人光伏电站投资运营业务毛利率较 2022 年小幅增长。

（二）发行人光伏电站投资运营业务毛利率高于同行业可比公司的原因

报告期内，发行人与同行业可比公司分布式光伏电站投资运营业务毛利率对比情况如下：

公司名称	2023年1-6月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通威股份	未披露	53.25%	62.82%	59.64%
晶科科技	未披露	53.63%	55.17%	55.11%
正泰电器	未披露	54.58%	52.44%	54.45%
芯能科技	66.18%	65.54%	60.22%	61.24%
可比公司平均值	**66.18%**	**56.75%**	**57.66%**	**57.61%**
可比公司区间值	**66.18%**	**53.25%-65.54%**	**52.44%-62.82%**	**54.45%-61.24%**
发行人	**63.80%**	**62.98%**	**60.23%**	**58.34%**

注：上表毛利率均选取可比公司光伏电站运营业务。

报告期内，发行人光伏电站投资运营业务毛利率分别为 58.34%、60.23%、62.98%和 63.80%，位于同行业可比公司毛利率区间范围内，高于同行业可比公司平均值。具体来看，发行人分布式光伏电站投资运营业务毛利率总体高于通威股份、晶科科技和正泰电器，与芯能科技相近，主要系不同公司所持电站类型不同导致毛利率有所差异。报告期内，发行人与同行业可比公司不同电站类型装机容量情况如下：

单位：MW

公司名称	电站类型	2023年1-6月		2022 年		2021 年		2020 年	
		装机容量	占比	装机容量	占比	装机容量	占比	装机容量	占比
通威股份	集中式	未披露	未披露	3,321.46	96.81%	2,636.68	97.85%	2,040.99	97.25%
	分布式	未披露	未披露	109.57	3.19%	57.81	2.15%	57.81	2.75%
	合计	**未披露**	**未披露**	**3,431.03**	**100.00%**	**2,694.49**	**100.00%**	**2,098.80**	**100.00%**
晶科科技	集中式	未披露	未披露	2,508.73	69.75%	2,024.75	70.95%	2,259.02	73.41%
	分布式	未披露	未披露	1,087.78	30.25%	829.00	29.05%	818.29	26.59%
	合计	**4,090.00**	**100.00%**	**3,596.51**	**100.00%**	**2,853.75**	**100.00%**	**3,077.31**	**100.00%**
正泰电器	分布式-户用	未披露	未披露	9,641.77	80.29%	5,367.87	65.53%	3,975.08	72.47%
	分布式-工商业	未披露	未披露	1,150.71	9.58%	1,594.97	19.47%		
	集中式	未披露	未披露	1,216.44	10.13%	1,228.86	15.00%	1,510.15	27.53%
	合计	**未披露**	**未披露**	**12,008.92**	**100.00%**	**8,191.70**	**100.00%**	**5,485.23**	**100.00%**
芯能科技	分布式-工商业	782.00	100.00%	726.49	100.00%	605.03	100.00%	519.23	100.00%
发行人	分布式-工商业	324.48	100.00%	394.43	100.00%	414.16	100.00%	388.61	100.00%

由上表，通威股份、晶科科技及正泰电器均以集中式或分布式户用电站为

主，而发行人及芯能科技均以工商业分布式电站为主，由于不同类型电站分布位置、建设方式、用电客户存在差异，导致不同类型光伏电站度电单价及度电成本有所不同，从而导致毛利率存在差异，具体原因如下：

从价格端来看，工商业分布式电站价格一般情况下高于集中式电站及分布式户用电站。工商业分布式电站“自发自用”部分电价与工商业电价挂钩，而分布式户用电站“自发自用”部分电价与居民生活用电价格挂钩，因此一般情况下工商业分布式电价高于户用电站；同时，由于集中式电站发电方式多为“全额上网”，而上网电价普遍低于工商业主自用部分电价，因此工商业分布式电站电价普遍高于集中式电站。

从成本端来看，由于集中式电站建设要求更高，投资建设成本较高，而工商业分布式电站多建于工商业企业屋顶，投资建设成本相对较低。根据 CPIA 发布的《中国光伏产业发展路线图（2022-2023）》，2022 年，我国工商业分布式电站初始投资成本为 3.74 元/W，低于集中式的 4.13 元/W。此外，集中式电站所处区域一般较为偏僻，运维成本相对较高。

综上，以工商业分布式电站为主的发行人及芯能科技光伏电站投资运营业务毛利率高于通威股份、晶科科技及正泰电器，具备合理性。

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、访谈发行人财务负责人，并获取发行人不同尺寸电池片销售毛利表，结合发行人电池片产量、销售价格、成本分摊、硅片价格等因素，分析发行人毛利率情况及变动原因；

2、查阅同行业可比公司招股说明书、年度报告等公开信息，并结合电池片产品类型及尺寸、产销规模、业务模式、销售区域、成本差异等因素，分析发行人与同行业可比公司相同或相似电池片产品毛利率存在差异的原因及合理性；

3、访谈发行人电站业务负责人，取得发行人分布式光伏电站毛利明细，结合电站运营情况及电价变化情况等因素分析发行人毛利率变动情况；查阅同行

业可比公司招股说明书、年度报告等公开信息，并结合光伏电站的类型等因素，分析发行人与同行业可比公司光伏电站投资运营业务毛利率存在差异的原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人各类产品毛利率受市场需求、产品结构调整、上游价格波动及传导、规模效应等因素影响有所波动，单位售价、单位成本和毛利率的变动具备合理性；

2、发行人与同行业可比公司在太阳能电池片产品结构、产销规模、业务模式、销售区域、成本差异等方面存在差异，使得发行人与同行业可比公司太阳能电池片毛利率水平有所差异，具有合理性；

3、发行人分布式光伏电站投资运营业务毛利率有所增长主要受发电量、发电成本下降以及售电价格增长等因素影响，具备合理性；发行人分布式光伏电站投资运营业务毛利率与同行业可比公司存在一定差异，主要系受电站类型影响，具备合理性。

问题 16、关于存货跌价计提

申报材料显示：

（1）报告期各期末，发行人存货账面余额分别为 5,065.37 万元、6,086.46 万元和 13,463.61 万元，主要为原材料与库存商品。

（2）报告期各期末，发行人存货跌价准备余额分别为 1,195.33 万元、210.29 万元和 2,284.77 万元。

请发行人：

（1）按照产品类型说明库存商品与原材料的具体构成情况，并说明各类存货的库龄情况。

（2）结合各类存货库龄情况、可变现净值测算过程说明存货跌价准备计提的充分性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明存货监盘等实质性核查（审计）程序的执行情况。

回复：

一、按照产品类型说明库存商品与原材料的具体构成情况，并说明各类存货的库龄情况

（一）按照产品类型说明库存商品与原材料的具体构成情况

1、库存商品构成情况

报告期各期末，发行人库存商品中太阳能电池片账面余额分别为 2,750.22 万元、1,410.90 万元、7,137.68 万元及 3,087.87 万元，占各期末库存商品余额的比例分别为 98.31%、96.75%、98.94%及 98.49%。

2021 年末，发行人库存商品中电池片账面余额较 2020 年末有所下降，主要系 2021 年发行人完成部分产线向单晶大尺寸产品的转换，同时大尺寸电池片逐渐成为市场主流产品，市场需求旺盛，导致年末电池片存货较少；2022 年末，发行人库存商品中电池片账面余额较 2021 年末有所增加，主要系 2022 年发行人产能进一步提升，且受 2022 年 12 月硅料、硅片及电池片价格波动影响，下游客户短期采购频率减缓。2023 年 6 月末，公司库存商品余额较 2022 年末有所下降，主要系发行人大尺寸电池片市场需求持续旺盛，期末电池片库存数量下降，同时受上游硅片等原材料价格下降影响，电池片单位成本有所减少。

2、原材料构成情况

报告期各期末，发行人原材料主要由硅片、浆料及备品备件等材料构成，具体如下：

单位：万元

项目	2023-06-30		2022-12-31		2021-12-31		2020-12-31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
硅片	1,935.34	64.20%	3,547.15	72.96%	1,411.03	67.00%	652.47	38.00%
浆料	529.22	17.56%	746.25	15.35%	113.50	5.39%	209.12	12.18%
备品备件	336.42	11.16%	315.84	6.50%	359.18	17.05%	627.92	36.57%
其他	213.57	7.08%	252.59	5.20%	222.44	10.56%	227.39	13.24%

项目	2023-06-30		2022-12-31		2021-12-31		2020-12-31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
合计	**3,014.55**	**100.00%**	**4,861.83**	**100.00%**	**2,106.16**	**100.00%**	**1,716.90**	**100.00%**

报告期各期末，发行人原材料账面余额分别为 1,716.90 万元、2,106.16 万元、4,861.83 万元及 3,014.55 万元，其中硅片及浆料账面余额占比分别为 50.18%、72.38%、88.31%及 81.76%，为原材料的主要组成部分。2020-2022 年，随着发行人业务规模的扩大及硅片价格的上涨，发行人原材料呈逐年上涨趋势。2023 年 6 月末，公司原材料余额较 2022 年末有所下降，主要系硅片市场价格下降，使得硅片存货账面余额下降。

（二）各类存货的库龄情况

报告期各期末，发行人各类存货的库龄情况参见本题“二、结合各类存货库龄情况、可变现净值测算过程说明存货跌价准备计提的充分性”。

二、结合各类存货库龄情况、可变现净值测算过程说明存货跌价准备计提的充分性

（一）发行人各类存货库龄情况

报告期各期末，发行人各类存货的库龄及存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

时间	项目	账面余额	1 年以内		1 年以上		跌价准备	计提比例
			金额	占比	金额	占比		
2023-06-30	库存商品	3,135.24	3,087.87	98.49%	47.37	1.51%	424.27	13.53%
	原材料	3,014.55	2,661.68	88.29%	352.87	11.71%	-	-
	在产品	1,198.27	1,136.62	94.86%	61.65	5.14%	61.65	5.14%
	发出商品	890.55	890.55	100.00%	-	-	-	-
	合计	**8,238.61**	**7,776.72**	**94.39%**	**461.88**	**5.61%**	**485.92**	**5.90%**
2022-12-31	库存商品	7,214.37	7,167.00	99.34%	47.37	0.66%	1,296.53	17.97%
	原材料	4,861.83	4,529.86	93.17%	331.97	6.83%	675.79	13.90%
	在产品	1,210.70	1,149.06	94.91%	61.65	5.09%	312.45	25.81%
	委托加工物资	119.56	119.56	100.00%	-	-	-	-
	合同履约成本	55.45	55.45	100.00%	-	-	-	-

时间	项目	账面余额	1年以内		1年以上		跌价准备	计提比例
			金额	占比	金额	占比		
	发出商品	1.70	1.70	100.00%	-	-	-	-
	合计	**13,463.61**	**13,022.62**	**96.72%**	**440.99**	**3.28%**	**2,284.77**	**16.97%**
2021-12-31	库存商品	1,458.27	1,410.90	96.75%	47.37	3.25%	96.41	6.61%
	原材料	2,106.16	1,877.49	89.14%	228.67	10.86%	15.59	0.74%
	在产品	1,305.04	1,243.39	95.28%	61.65	4.72%	98.29	7.53%
	合同履约成本	173.69	173.69	100.00%	-	-	-	-
	发出商品	1,043.31	1,043.31	100.00%	-	-	-	-
	合计	**6,086.46**	**5,748.77**	**94.45%**	**337.69**	**5.55%**	**210.29**	**3.46%**
2020-12-31	库存商品	2,797.59	2,750.22	98.31%	47.37	1.69%	715.24	25.57%
	原材料	1,716.90	1,473.40	85.82%	243.50	14.18%	321.70	18.74%
	在产品	345.44	283.80	82.15%	61.65	17.85%	78.82	22.82%
	发出商品	205.44	205.44	100.00%	-	-	79.57	38.73%
	合计	**5,065.37**	**4,712.86**	**93.04%**	**352.51**	**6.96%**	**1,195.33**	**23.60%**

报告期各期末，发行人存货的库龄主要集中在 1 年以内，占比均在 90%以上。报告期内，发行人采用“以产定供、安全库存”的采购模式及“以销定产、适当备货”的生产模式，存货周转及期末库龄结构良好。2022 年末，受上游硅料及硅片价格下降影响，电池片价格呈现下降趋势，基于谨慎性原则，发行人和同行业可比公司均计提较高的存货跌价准备。2022 年末，发行人与同行业可比公司存货跌价准备计提比例对比情况详见本题“二、（三）存货跌价准备计提与同行业可比公司对比情况”。

（二）存货可变现净值测算过程

1、可变现净值及存货跌价准备测算方法

报告期内，发行人按照存货的成本与可变现净值孰低的原则计提存货跌价准备。报告期各期末，发行人主要存货可变现净值测算过程如下：

项目		说明
可变现净值测算过程	估计售价	已签署合同部分：按合同售价 尚未签署合同部分：参考近期相同产品市场报价或同类产品市场报价
	预计发生的成本	可直接对外出售的库存商品、发出商品：期末成本 需要进一步加工的原材料、在产品：结存成本+预计至完

项目		说明
		工时需要投入的成本
	预计发生的费用	预计发生的销售费用及运输费=估计售价*平均销售费用率+预计运输费
	预计发生的相关税费	预计发生的相关税费=估计售价*当期税金及附加/营业收入
存货跌价准备的计提		发行人存货账面价值小于其可变现净值，无需计提存货跌价准备；如可存货账面价值大于存货可变现净值，则根据可变现净值与账面成本差额计提存货跌价准备

2、可变现净值及存货跌价准备测算过程

报告期各期末，发行人库存商品、在产品、发出商品中的电池片及原材料中的硅片可变现净值及存货跌价准备测算过程如下：

单位：万元

时间	存货类别	存货种类	存货账面余额	可变现净值计算过程				减值准备金额
				估计售价（A）	预计发生的成本（B）	估计的费用及税费（C）	可变现净值（D=A-B-C）	
2023-06-30	库存商品	电池片	3,087.87	3,014.01	-	22.14	2,991.87	376.90（注）
	原材料	硅片	1,935.34	3,712.84	1,128.78	21.97	2,562.09	-
	在产品	电池片	1,030.31	1,666.21	448.84	10.61	1,206.77	-
	发出商品	电池片	890.55	1,004.27	-	6.39	997.88	-
	合计		**6,944.07**	**9,397.33**	**1,577.62**	**61.11**	**7,758.61**	**376.90**
2022-12-31	库存商品	电池片	7,137.68	5,915.30	-	26.78	5,888.52	1,249.16
	原材料	硅片	3,547.92	4,075.00	1,189.56	13.31	2,872.13	675.79
	在产品	电池片	1,048.62	1,110.66	308.91	3.93	797.81	250.81
	发出商品	电池片	1.70	2.19	-	0.01	2.18	-
	合计		**11,735.92**	**11,103.15**	**1,498.47**	**44.04**	**9,560.65**	**2,175.75**
2021-12-31	库存商品	电池片	1,410.90	1,367.52	-	5.66	1,361.87	49.04
	原材料	硅片	1,411.03	2,123.05	653.94	5.63	1,463.48	-
	在产品	电池片	1,132.88	1,485.15	384.40	4.51	1,096.24	36.64
	发出商品	电池片	1,043.31	1,052.23	-	4.14	1,048.08	-
	合计		**4,998.11**	**6,027.95**	**1,038.34**	**19.94**	**4,969.67**	**85.68**
2020-12-31	库存商品	电池片	2,750.22	2,108.59	-	26.24	2,082.36	667.87
	原材料	硅片	652.47	949.47	471.44	5.99	472.05	180.42
	在产品	电池片	194.91	292.49	112.90	1.85	177.74	17.17
	发出商品	电池片	205.44	127.82	-	1.96	125.87	79.57

时间	存货类别	存货种类	存货账面余额	可变现净值计算过程				减值准备金额
				估计售价（A）	预计发生的成本（B）	估计的费用及税费（C）	可变现净值（D=A-B-C）	
合计			**3,803.04**	**3,478.38**	**584.34**	**36.03**	**2,858.01**	**945.03**

注：2023 年 6 月末电池片库存商品中降级片可变现减值 438.05 万元低于账面余额 814.96 万元，计提减值准备 376.90 万元。

（三）存货跌价准备计提与同行业可比公司对比情况

报告期各期末，发行人与同行业可比公司存货跌价准备计提比例对比如下：

公司名称	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
通威股份	5.33%	4.01%	0.88%	0.98%
爱旭股份	9.14%	14.64%	1.05%	4.74%
润阳股份	未披露	10.55%	2.84%	2.26%
中润光能	4.13%	9.72%	7.32%	3.98%
钧达股份	2.64%	11.58%	-	-
易成新能	9.56%	11.07%	15.52%	20.58%
可比公司平均值	**6.16%**	**10.26%**	**4.60%**	**5.42%**
发行人	**5.90%**	**16.97%**	**3.46%**	**23.60%**

注：发行人年末存货主要由太阳能电池片业务形成，故此处未选择晶科科技、正泰电器、芯能科技等光伏电站企业进行对比。

报告期各期末，发行人存货跌价准备计提比例分别为 23.60%、3.46%、16.97%和 5.90%，与同行业可比公司存在一定差异，主要系受业务结构等因素影响。2020 年末，发行人存货跌价准备计提比例与易成新能大体相当，高于其他同行业可比公司，主要系发行人 2020 末电池片产品以多晶及单晶小尺寸为主，受市场需求转换等因素影响，发行人计提了较高的存货跌价准备；2021 年末，发行人存货跌价准备计提比例与同行业可比公司大体相当；2022 年末，受上游硅料及硅片价格波动影响，基于谨慎性原则，发行人和同行业可比公司均计提较高的存货跌价准备；2023 年 6 月末，发行人存货跌价准备计提比例与同行业可比公司大体相当。

综上，报告期各期末，发行人存货跌价准备计提比例不存在明显低于同行业可比公司的情况，跌价计提充分。

三、存货监盘等实质性核查（审计）程序的执行情况

报告期各期末，发行人存货账面余额情况如下：

单位：万元

项目	2023-06-30		2022-12-31		2021-12-31		2020-12-31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
库存商品	3,135.24	38.06%	7,214.37	53.58%	1,458.27	23.96%	2,797.59	55.23%
原材料	3,014.55	36.59%	4,861.83	36.11%	2,106.16	34.60%	1,716.90	33.89%
在产品	1,198.27	14.54%	1,210.70	8.99%	1,305.04	21.44%	345.44	6.82%
委托加工物资	-	-	119.56	0.89%	-	-	-	-
合同履约成本	-	-	55.45	0.41%	173.69	2.85%	-	-
发出商品	890.55	10.81%	1.70	0.01%	1,043.31	17.14%	205.44	4.06%
合计	**8,238.61**	**100.00%**	**13,463.61**	**100.00%**	**6,086.46**	**100.00%**	**5,065.37**	**100.00%**

针对在库的库存商品、原材料以及在产品，中介机构实施了监盘程序；发出商品为已发出尚未签收的电池片，委托加工加工物资为发行人尚未签收的委托加工组件产品，针对这部分存放地点不在发行人仓库的存货，中介机构执行了函证程序；合同履约成本为履行电站建设合同发生的工程施工成本，中介机构执行了函证程序。

（一）监盘程序

报告期内，发行人库存商品、原材料以及在产品主要存放于仓库及车间。申报会计师于报告期各期末对存放于发行人处的存货执行了监盘程序，保荐人于 2022 年 12 月 31 日及 2023 年 6 月 30 日对存放于发行人处的存货执行了监盘程序。

在实施监盘程序前，保荐人及申报会计师获取发行人存货盘存制度及相关的内部控制制度和管理层用以记录与控制存货盘点结果的指令和程序，评价其有效性；获取、复核并与管理层讨论发行人的存货盘点计划，评价其能否合理地确定存货的数量和状况；观察管理层制订的盘点程序的执行情况，抽查已盘点的存货；取得并复核盘点结果汇总记录，形成存货监盘记录，编制存货监盘报告。

报告期各期末，存货监盘比例如下：

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
监盘确认金额	6,826.29	12,640.39	4,207.96	4,054.61

项目	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
库存商品、原材料及在产品余额	7,348.06	13,286.90	4,869.47	4,859.93
监盘确认比例	**92.90%**	**95.13%**	**86.42%**	**83.43%**

（二）函证程序

针对报告期各期末的发出商品、委托加工物资及合同履约成本，保荐人、申报会计师选取样本执行了函证程序，函证核查比例具体如下：

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
函证确认金额	875.99	176.71	1,217.00	204.43
发出商品、委托加工物资及合同履约成本余额	890.55	176.71	1,217.00	205.44
函证确认比例	**98.37%**	**100.00%**	**100.00%**	**99.51%**

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期各期末存货明细表，了解库存商品及原材料的具体构成及各类存货的库龄情况；

2、了解和评价发行人存货管理及存货跌价准备计提相关的关键内部控制的设计与执行，了解发行人存货的可变现净值测算过程及存货跌价计提政策，分析该政策是否符合行业特征和发行人实际经营情况，并与同行业可比公司的存货跌价计提政策进行比较；

3、实施存货监盘程序，关注残次、过时或呆滞的存货，查看是否存在有减值迹象而未计提存货跌价准备的存货；

4、针对报告期各期末的发出商品、委托加工物资及合同履约成本选取样本执行了函证程序。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人库存商品及原材料构成及变动与实际业务情况相匹配，发行人存货库龄结构及周转情况良好；

2、报告期各期末，发行人存货跌价准备计提比例不存在明显低于同行业可比公司的情况，跌价计提充分。

问题 17、关于非流动资产变动

申报材料显示：

（1）报告期各期末，发行人固定资产账面价值分别为 188,273.64 万元、182,238.05 万元和 148,076.79 万元，主要由机器设备、光伏电站构成。

（2）2020 年及 2021 年，发行人报废了多晶及单晶小尺寸产线，确认营业外支出 17,585.79 万元和 14,267.47 万元。

（3）报告期内，发行人建设了单晶 210mm 大尺寸电池片产线，转固金额 27,440.16 万元；截至报告期末，发行人尚未完工交付的项目主要为新一代高效电池片项目，预计投资金额 140,083.14 万元。

（4）报告期各期末，公司在建工程余额分别为 6,790.75 万元、565.07 万元和 6,923.66 万元。

（5）2021 年末及 2022 年末，发行人使用权资产账面价值分别为 14,732.21 万元和 12,805.46 万元，主要为光伏电站屋顶租赁及机器设备租赁形成。

请发行人：

（1）说明报告期内报废固定资产的具体情况，包括但不限于转固或采购时间、账面原值、账面价值、暂停生产时间、折旧及减值计提情况、处置价格及依据、处置对象、处置时间、处置原因、对损益的影响。

（2）说明单晶 210mm 大尺寸电池片产线、新一代高效电池片项目的建设情况，包括但不限于开始建设时间、投入情况、完工时间及转固时点（如适用），建设进度与在建工程的勾稽关系。

（3）说明在营电池片产线具体情况，设备成新率，累计折旧情况等，并结

合 PERC 技术的更新迭代情况说明固定资产及在建工程累计折旧计提是否充分，是否存在减值情形。

（4）根据合同约定说明使用权资产初始计量金额的确定依据及过程，计提折旧年限及确定方式，报告期内计入成本和期间费用的具体构成情况。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明报告期内报废固定资产的具体情况，包括但不限于转固或采购时间、账面原值、账面价值、暂停生产时间、折旧及减值计提情况、处置价格及依据、处置对象、处置时间、处置原因、对损益的影响

（一）报废固定资产具体情况

报告期内，发行人报废固定资产主要为 2020 年及 2021 年报废的多晶及单晶小尺寸产线相关设备，具体情况如下：

1、多晶小尺寸产线报废情况

2020 年开始，由于 166mm 及以上大尺寸电池片可以有效摊薄制造端及电站运营端的成本，因此 166mm 及以上大尺寸电池片竞争优势逐渐显现，天合光能、隆基绿能、晶科能源等光伏龙头企业的大尺寸电池片技术自 2019 年起陆续进入量产阶段并在 2020 年实现大规模销售。同时，由于行业下游需求已向单晶电池片切换，国内多晶电池片市场逐渐被单晶电池片抢占，根据 PV Infolink 数据，2020 年多晶电池片市场占有率仅为 10%左右。

2020 年 10 月，为把握电池片单晶大尺寸化的市场趋势，同时鉴于发行人多晶小尺寸设备均为 156.75mm 尺寸，与 210mm 单晶大尺寸电池产线兼容性较低，发行人将第一车间和第二车间的多晶电池片的主要产线设备进行了报废处理并进行大尺寸电池片产线建设。

2020 年，发行人报废的多晶小尺寸产线相关设备具体情况如下：

项目	具体情况
主要机器设备	多晶小尺寸产线设备
产线主要生产产品	多晶 156.75mm

项目	具体情况
转固时间	2009-2020 年（注）
账面原值	73,595.26 万元
累计折旧	52,506.91 万元
减值准备	4,094.73 万元
账面价值	16,993.62 万元
停止生产时间	2020 年 10 月
报废时间	2020 年 10 月

注 1：2019 年初开始，发行人对原有多晶 Al-BSF 产线进行 PERC 化技改，实现了多晶 Al-BSF 向 PERC 电池片生产线的切换，导致 2020 年仍存在转固情形。
注 2：发行人保留了部分经改造后仍可用于 210mm 产线的设备，截至报告期末，该部分设备中专用设备原值为 5,162.22 万元，账面价值为 3,019.51 万元。

2、单晶小尺寸产线报废情况

2020 年 10 月，鉴于 166mm 单晶电池片市场需求旺盛，且发行人原单晶小尺寸电池产线具备一定可改造成 166mm 尺寸产线的空间，因此发行人于 2020 年 10 月对第三车间的单晶电池片产线进行 166mm 尺寸技改。而 2021 年以来，随着单晶大尺寸电池片技术及配套产业链的进一步成熟，成本效益进一步显现，182mm 及以上单晶大尺寸产品已占据行业主流，市场占有率已超 50%。随着发行人第一和第二车间单晶大尺寸电池片产线于 2021 年逐步达产，发行人完成向天合光能等客户的导入且市场需求持续旺盛，因此结合行业大尺寸迭代的背景，发行人预判未来市场对 210mm 大尺寸产品的需求将更加旺盛。为更好的满足未来市场需求、进一步提高电池片产品经济效益，同时鉴于改造完成的 166mm 单晶小尺寸设备与 210mm 产线兼容性较低，2021 年 8 月，发行人将第三车间的单晶小尺寸电池片主要产线设备进行了报废处理并进行大尺寸电池片产线建设。发行人报废的单晶小尺寸产线相关设备具体情况如下：

项目	具体情况
主要机器设备	单晶小尺寸产线设备
主要生产产品	单晶 158.75mm 及以下、单晶 166mm
转固时间	2009-2021 年
账面原值	30,824.63 万元
累计折旧	17,108.99 万元
减值准备	-

项目	具体情况
账面价值	13,715.64 万元
停止生产时间	2021 年 8 月
报废时间	2021 年 8 月及 2022 年 12 月

注 1：2020 年底，发行人对第三车间的单晶 PERC 电池产线进行 166mm 尺寸技改，导致 2021 年单晶小尺寸产线仍存在转固情形。
注 2：发行人保留了部分经改造后仍可用于 210mm 产线的设备，其中少部分设备经调试后未达到预期效果，发行人在 2022 年将该部分设备进行报废，该部分设备账面原值为 1,273.94 万元，账面价值为 143.83 万元。截至报告期末，上述保留的设备中仍在使用的专用设备原值为 3,268.08 万元，账面价值为 2,115.92 万元。

3、同行业公司电池片设备报废或减值情况

2020 及 2021 年，同行业公司通威股份、中润光能、亿晶光电、协鑫集成、钧达股份等也存在因行业技术及尺寸迭代因素影响对电池片等设备进行报废或计提大额资产减值的情形，具体情况如下：

公司名称	2021 年度	2020 年度
通威股份	2021 年对部分多晶及单晶小尺寸设备进行报废，单晶小尺寸设备账面价值 2,545.60 万元，多晶设备账面价值 43,375.57 万元	对部分多晶产线及单晶 156mm 产线进行报废，多晶产线净值 6,856.85 万元，单晶 156mm 产线净值 2,938.26 万元
中润光能	对部分单晶 166mm 电池片产线进行减值，减值金额为 13,675.55 万元	对部分多晶电池片产线进行减值，减值金额为 30,175.69 万元
亿晶光电	对部分单晶 158 及以下小尺寸电池片等落后产能进行淘汰处置，账面价值为 25,751.87 万元	-
协鑫集成	对部分多晶电池片产线进行减值，减值金额为 42,949.03 万元	对部分多晶电池片产线进行减值，减值金额为 60,380.05 万元
钧达股份	-	对多晶电池片产线及相关固定资产计提资产减值准备 33,349.98 万元

注：根据公开信息披露，亿晶光电及钧达股份上述报废及减值设备已于 2021-2022 年对外出售。

报告期内，发行人报废的多晶及单晶小尺寸主要设备已对外出售，发行人不存在继续使用报废机器设备生产电池片的情形。

综上，2020 年及 2021 年，发行人基于行业发展趋势对多晶及单晶小尺寸设备进行报废并进行大尺寸产线建设具备合理性及行业普遍性。

（二）报废固定资产处置情况

发行人分别于 2021 年及 2022 年对外出售报废固定资产，主要为多晶及单晶小尺寸产线及配套设施，出售价格由发行人结合设备使用状况、市场需求情

况等与设备收购商协商确定。2021 年及 2022 年，发行人报废固定资产具体出售情况如下：

单位：万元

时间	主要出售设备	报废时设备净值	处置价格（不含税）	设备收购商
2022 年	单晶小尺寸电池片设备	14,303.77	691.15	江苏协航新能源智能装备有限公司、台州众合新能源科技有限公司
2021 年	多晶小尺寸电池片设备	15,352.09	318.58	常州市华达物资回收利用有限公司、浙江斯迈尔能源科技有限公司

注：江苏协航新能源智能装备有限公司将设备转卖给了土耳其公司 HTFELLOWENERJİŞİRKETİA.Ş；常州市华达物资回收利用有限公司、台州众合新能源科技有限公司及浙江斯迈尔能源科技有限公司对收购的设备进行拆除，并将其中核心元器件等零部件对外出售。

2021-2022 年，在光伏行业单晶大尺寸迭代背景下，多晶及单晶小尺寸电池片市场份额逐渐降低，主流电池片厂商逐渐将产能向单晶大尺寸切换，因此发行人多晶及单晶小尺寸设备市场价值低，故处置价格相对设备净值偏低，具备合理性。

根据协鑫集成（002506.SZ）公开资料披露，协鑫集成于 2020 年及 2021 年对多晶电池片产线进行了评估，并根据评估值对相关产线设备计提了资产减值准备；根据亿晶光电（600537.SH）公开资料披露，亿晶光电于 2022 年对外出售其闲置的单晶小尺寸电池片设备资产。协鑫集成及亿晶光电相关设备的账面价值、交易价格/评估值与发行人设备出售的价格对比情况如下：

单位：万元

主要出售/评估设备类型	公司名称	账面价值（A）	交易价格/评估值（B）	C=B/A
多晶小尺寸电池片设备	协鑫集成	105,899.89	2,570.81	2.43%
	发行人	15,352.09	318.58	2.08%
单晶小尺寸电池片设备	亿晶光电	25,751.87	1,314.16	5.10%
	发行人	14,303.77	691.15	4.83%

注 1：交易价格/评估值为不含税金额；
注 2：数据来源于同行业可比公司公开披露资料。

由上表可知，发行人出售设备价格与账面价值的比例与协鑫集成、亿晶光电基本一致。

2020-2022 年，发行人报废及处置多晶及单晶小尺寸电池片设备等相关固定资产对当期损益的影响金额分别为-16,993.62 万元、-13,253.23 万元和 547.32 万

元，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
报废设备净值（A）	143.83	13,571.81	16,993.62
处置报废设备金额（B）	691.15	318.58	-
报废设备及相关处置对损益的影响（B-A）	547.32	-13,253.23	-16,993.62

二、说明单晶 210mm 大尺寸电池片产线、新一代高效电池片项目的建设情况，包括但不限于开始建设时间、投入情况、完工时间及转固时点（如适用），建设进度与在建工程的勾稽关系

（一）单晶 210mm 大尺寸电池片产线建设情况

2020-2022 年，发行人结合行业发展趋势及自身资金情况，分两个阶段进行现有单晶 210mm 大尺寸电池片产线的建设，相关产线建设及转固情况如下：

单位：万元

阶段	时间	产线建设及投产情况	产线建设相关在建工程变动情况			
			期初余额	投入金额	转固金额	期末余额
第一阶段（第 1 车间和第 2 车间）	2020 年度	2020 年 10 月开始进行车间改造并陆续购入机器设备	-	5,733.17	-	5,733.17
	2021 年度	2021 年 2-6 月产线陆续投产并经历产能爬坡，主要机器设备在 2021 年 2-6 月陆续转固	5,733.17	16,035.51	21,540.36	228.32
	2022 年度	少量设备于 2022 年 1 月转固，该类设备系为优化工艺及产能于 2021 年末购入的设备	228.32	-	228.32	-
	合计		-	21,768.68	21,768.68	-
第二阶段（第 3 车间）	2021 年度	2021 年 8 月开始进行车间前期改造	-	158.63	158.63	-
	2022 年度	2022 年初开始购入机器设备，2022 年 7 月投产并经历产能爬坡，主要机器设备于 2022 年 7 月转固	-	9,162.18	9,162.18	-
	合计		-	**9,320.81**	**9,320.81**	-

由上表可知，报告期内，发行人 210mm 单晶大尺寸电池片产线建设、投产进度与转固情况及各期末在建工程余额具有匹配性。

（二）新一代高效电池片项目的建设情况

报告期内，发行人新一代高效电池片项目分为新一代高效电池片项目（浙

江嘉兴）（以下简称“嘉兴项目”）及新一代 N 型高效太阳能电池（TOPCon 及异质结）项目（第一期）（以下简称“安庆项目”），上述项目的建设情况如下：

单位：万元

项目	时间	建设进度	项目建设相关在建工程变动情况			
			期初余额	投入金额	转固金额	期末余额
嘉兴项目	2022 年度	2022 年 10 月开始进行厂房建设，年末厂房仍在建设中	-	2,150.22	-	2,150.22
	2023 年 1-6 月	截至 2023 年 6 月末，厂房仍处于建设中	2,150.22	6,576.00	-	8,726.22
安庆项目	2022 年度	截至 2022 年末，安庆项目尚未开工	-	-	-	-
	2023 年 1-6 月	截至 2023 年 6 月末，厂房仍处于建设中	-	46.02	-	46.02

由上表可知，发行人新一代高效电池片项目的建设进度与在建工程余额情况相匹配。

三、说明在营电池片产线具体情况，设备成新率，累计折旧情况等，并结合 PERC 技术的更新迭代情况说明固定资产及在建工程累计折旧计提是否充分，是否存在减值情形

（一）发行人在营电池片产线成新率较高且为市场主流产能，折旧计提充分、不存在减值迹象

截至报告期末，发行人在营电池片产线为单晶 210mm 大尺寸电池片产线，其中专用设备主要为 2020-2022 年购入，成新率较高，产线具体情况如下：

单位：万元

项目	原值（A）	账面价值（B）	设备成新率（C=B/A）
单晶 210mm 大尺寸电池片产线	32,467.63	24,673.70	75.99%

注：上表产线为电池片专用设备，不包含空调、尾气处理、废水处理、纯水设施、辅助设备等通用设备，通用设备账面原值为 22,943.58 万元，账面价值为 11,396.50 万元。

截至报告期末，发行人产线均为符合市场需求的 210mm 大尺寸 PERC 先进产能，发行人电池片产线不存在减值迹象，主要原因如下：

1、凭借投资成本低、光电转换效率高、性能优越、性价比高等优势，

PERC 电池已成为市场主流产品之一，2022 年占据约 88%的市场份额。目前 PERC 电池技术相对更为成熟，其设备投资成本相对 TOPCon、异质结等 N 型技术较低。同时，目前 PERC 电池的平均转换效率为 23.2%，相较理论最高值 24.5%仍存在提升空间，各电池厂商在传统的 PERC 电池工艺基础上不断增加新的工艺，包括 SE 技术优化、多主栅电极、氧化层增强钝化、背面碱抛及电注入等技术工艺的改进，以期提高在量产阶段电池片的效率及其稳定性，实现 PERC 技术进一步提效降本。综合来看，PERC 电池较高的技术及产业成熟度、较好的性价比优势仍为其在未来一段时期内的市场份额提供了支撑。。

2、发行人在营产线均生产 210mm 大尺寸电池片，产能结构具备竞争优势，与行业发展趋势紧密贴合。根据 PV InfoLink 数据，2022 年全年 182mm 和 210mm 大尺寸电池片的市场份额占比已接近 90%，成为行业主流。

3、TOPCon 作为下一代 N 型电池的主流技术，目前已逐步实现量产。而根据 TOPCon 的工艺要求，发行人现有的单晶 PERC 大尺寸产线具备整体升级为 TOPCon 产线的基础及灵活性，可通过增加 2-4 道工序设备后升级为 TOPCon 产线，发行人可根据市场需求情况进行相关技术升级和改造，以灵活应对未来市场需求的变化。

同时，发行人与同行业可比公司机器设备折旧计提年限及比例基本一致，具体折旧年限以及折旧计提比例情况对比如下：

公司名称	折旧年限	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通威股份	5-12 年	5.67%	11.92%	7.77%	8.65%
爱旭股份	5-10 年	4.22%	9.22%	9.32%	9.18%
润阳股份	5-10 年	未披露	9.18%	10.20%	8.07%
中润光能	5-10 年	3.81%	7.74%	7.52%	4.57%
钧达股份	10 年	4.93%	9.62%	11.78%	15.51%
易成新能	5-25 年	3.07%	6.81%	6.91%	5.91%
可比公司平均值		**4.34%**	**9.08%**	**8.92%**	**8.65%**
发行人	**3-10 年**	**4.86%**	**8.99%**	**10.76%**	**11.72%**

注：折旧计提比例=当期机器设备折旧计提金额*2/（期初机器设备原值+期末机器设备原值）。

综上，截至报告期末，发行人 210mm 电池片产线成新率较高，使用状况良

好，为市场主流产能，贴合行业发展趋势，且将在未来一定时期内保持市场主流地位，发行人产线相关设备不存在因技术路线更迭和产能结构变化而产生减值迹象，同时发行人机器设备折旧政策及计提比例与同行业可比公司大体相当，折旧计提充分。

（二）发行人在建产线均为 N 型先进产能，不存在减值迹象

截至报告期末，发行人在建产线均为 N 型电池产线。在 PERC 电池技术保持主流地位的同时，行业内 TOPCon 等 N 型电池技术逐步实现 GW 级量产。N 型电池片的光电转换效率及长期稳定性可以达到更高水平，有助于降低光伏电站建设成本，在全生命周期内的发电量也高于 P 型电池，从而有效降低度电成本，已成为行业未来主流技术发展方向。根据 CPIA 数据，2022 年 N 型电池（TOPCon、异质结）市场占比已达到 8.9%，2023 年有望进一步提升至 21.1%。因此，发行人在建 N 型产线为符合市场发展趋势的先进产能，不存在减值迹象。

四、根据合同约定说明使用权资产初始计量金额的确定依据及过程，计提折旧年限及确定方式，报告期内计入成本和期间费用的具体构成情况

发行人自 2021 年 1 月 1 日起执行《企业会计准则第 21 号—租赁》（简称“新租赁准则”），使用权资产按照成本进行初始计量，具体包括：1、租赁负债的初始计量金额；2、在租赁期开始日或之前支付的租赁付款额，存在租赁激励的，扣除已享受的租赁激励相关金额；3、初始直接费用；4、为拆卸及移除租赁资产、复原租赁资产所在场地或将租赁资产恢复至租赁条款约定状态预计将发生的成本，但不包括属于为生产存货而发生的成本。此外，发行人对于短期租赁、低价值资产租赁进行简化处理，不计入使用权资产。

2021 年末、2022 年末及 2023 年 6 月末，发行人使用权资产明细情况如下：

单位：万元

时间	项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
2023-06-30	光伏电站屋顶租赁	8,057.69	1,165.04	-	6,892.65
	机器设备	3,846.05	352.26	-	3,493.79
	土地使用权	402.88	50.21	-	352.67
	合计	**12,306.62**	**1,567.51**	-	**10,739.11**
2022-12-31	光伏电站屋顶租赁	8,092.58	936.40	-	7,156.18

时间	项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
	机器设备	5,800.03	513.47	-	5,286.56
	土地使用权	402.88	40.17	-	362.71
	合计	**14,295.49**	**1,490.03**	-	**12,805.46**
2021-12-31	光伏电站屋顶租赁	12,755.90	738.12	-	12,017.78
	机器设备	2,192.95	169.52	-	2,023.43
	土地使用权	729.77	38.76	-	691.00
	合计	**15,678.62**	**946.41**	-	**14,732.21**

报告期各期末，发行人使用权资产主要由分布式光伏电站屋顶及土地使用权租赁和机器设备融资租赁形成，具体情况如下：

（一）分布式光伏电站屋顶及土地使用权租赁

1、协议约定情况

发行人在与业主达成合作意向后签订能源管理协议或租赁协议，协议中关于租金的约定主要分为：（1）收取租金，发行人不给予电价优惠或者给予较低的电价优惠；（2）不收取租金，发行人给予使用电力优惠，按同时段电网公司电价给予折扣。对于选择租赁方式（1）的情形，协议中主要约定如下：

主要合同条款	内容
租赁期限	租赁期限一般为 20 年
起租日	并网发电日或者约定具体日期
租赁费用	按年约定固定金额

2、使用权资产初始计量金额的确定依据及过程

2021 年 1 月 1 日，发行人确认与分布式光伏电站屋顶及土地使用权租赁相关的使用权资产原值为 13,232.01 万元，具体包括：

项目	发行人实际情况
租赁负债的初始计量金额	租赁负债初始计量金额系根据承租人增量借款利率作为折现率，将租金折现计算得出。 租赁负债的初始计量金额=F_x（P/F,（4.90%/12）,N）=12,430.21 万元
预付租金	发行人部分屋顶、土地使用权租赁存在预付租金的情形，金额合计为 801.80 万元
使用权资产初始计量金额	使用权资产初始计量金额=租赁负债的初始计量金额+预付租金=12,430.21+801.80=13,232.01 万元

注：根据新租赁准则的规定，在计算租赁付款额的现值时，承租人应当采用租赁内含利率

作为折现率，无法确定租赁内含利率的，应当采用承租人增量借款利率作为折现率。发行人无法确定租赁内含利率，故采用增量借款利率作为折现率，即同期 5 年期及以上银行贷款利率 4.90%。

3、折旧年限的确定方式及计入营业成本和期间费用的情况

根据新租赁准则，承租人在确定使用权资产的折旧年限时，应遵循以下原则：承租人能够合理确定租赁期届满时取得租赁资产所有权的，应当在租赁资产剩余使用寿命内计提折旧；否则，应当在租赁期与租赁资产剩余使用寿命两者孰短的期间内计提折旧。发行人按照上述方法对租赁合同进行判断，均无法合理确定能在租赁期届满时取得租赁资产所有权，因此将租赁期作为使用权资产计提折旧的年限。

2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，分布式光伏电站屋顶及土地使用权租赁相关使用权资产计提的折旧分别为 776.88 万元、718.51 万元及 249.34 万元，全额计入营业成本。

（二）机器设备融资租赁

报告期内，发行人机器设备使用权资产主要为电池片设备融资租赁，具体情况如下：

1、租赁合同主要条款及使用权资产初始计量金额的确定

2021 年及 2022 年，发行人分别与远东宏信（天津）融资租赁有限公司、苏州金融租赁股份有限公司签订了电池片生产设备的融资租赁合同，上述租赁设备相关使用权资产初始确认原值分别为 1,953.98 万元及 3,607.08 万元，系将租赁付款额以租赁内含利率作为折现率，并根据每期租赁相关现金流计算得出，具体情况如下：

合同编号	FEHTJ20DG1ALED-L-01	FEHTJ20DG1SG8P-L-01	苏州租赁（2022）直字第 2220016 号	苏州租赁（2022）直字第 2220017 号
出租方	远东宏信（天津）融资租赁有限公司	远东宏信（天津）融资租赁有限公司	苏州金融租赁股份有限公司	苏州金融租赁股份有限公司
设备厂商	捷佳伟创	捷佳伟创	迈为股份	捷佳伟创
设备名称	管式等离子体淀积炉、硅片上/下料机	单晶槽式制绒设备	全自动太阳能电池片丝网印刷线	管式等离子体淀积炉、管式等离子氧化铝淀积炉
起租日	2021-01-04	2021-01-20	2022-05-12	2022-06-08
租赁期	24 个月	24 个月	24 个月	24 个月

设备价格	1,648.00 万元	560.00 万元	1,400.00 万元	2,676.00 万元
首付款	-	-	371.00 万元	709.14 万元
每期租金	74.80 万元	25.44 万元	第一期 8.59 万元，其他期 45.51 万元	第一期 16.41 万元，其他期 86.98 万元
月租赁内含利率	0.77%	0.78%	0.51%	0.51%
使用权资产初始计量金额	F_x（P/F,0.77%,24）=1,458.41 万元	F_x（P/F,0.78%,24）=495.58 万元	F_x（P/F,0.51%,24）+首付款=1,238.94 万元	F_x（P/F,0.51%,24）+首付款=2,368.14 万元

2、折旧年限的确定方式及计入营业成本和期间费用的情况

对于电池片生产设备的融资租赁，发行人合理确定能在租赁期届满时取得租赁资产所有权，因此将租赁资产使用寿命作为使用权资产计提折旧的年限，相应折旧年限确认为 10 年。

2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，发行人对机器设备使用权资产计提的折旧分别为 169.52 万元、343.95 万元及 194.57 万元，计入营业成本。

五、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、访谈发行人副总经理、财务负责人，获取关于产线报废的内部决议文件，了解产线报废的原因及合理性，并查阅报废设备清单，同时查阅同行业公司产线报废及减值情况，了解发行人报废设备的原值、折旧、减值等情况；

2、获取报废设备出售清单及相关合同、发票、回款凭证等资料，并对设备收购商进行访谈，查验设备出售业务的真实性；同时查询同行业公司电池片设备交易/评估情况资料，与发行人设备出售价格进行对比，分析发行人设备出售价格公允性；

3、访谈发行人副总经理，了解 210mm 电池片产线和新一代电池片项目的建设、转固及投入情况，并对比建设进度及各期末在建工程情况；

4、获取并查阅发行人屋顶租赁合同、设备融资租赁合同，确认租赁期间、租金和支付周期等信息；对折现率确定过程进行复核、计提折旧的年限及确定方式合理性进行评估，以此确定发行人对于关键参数的选择及折旧年限的确定

是否合理，复核发行人关于新租赁准则的计算及会计处理是否正确，并对所有使用权资产进行重新计算，检查是否符合会计准则的相关规定。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人基于行业大尺寸迭代的背景对原多晶及单晶小尺寸设备进行报废并处置，具有行业普遍性和业务背景，发行人设备报废具有合理性，发行人不存在继续使用报废机器设备的情形；发行人设备处置价格与同行业公司同类型设备大体相当，定价公允；

2、报告期内，发行人单晶 210mm 大尺寸电池片产线、新一代高效电池片项目建设进度、达产时间及投入情况与在建工程相匹配；

3、截至报告期末，发行人在营电池片产线为单晶 210mm 大尺寸电池片产线资产，使用情况良好，成新率较高且为市场主流产品，折旧计提充分、不存在减值迹象；发行人在建产线均为 N 型先进产能，不存在减值迹象；

4、发行人使用权资产初始计量金额根据租赁合同、企业会计准则进行确认，折旧期限与租赁期限、资产剩余使用年限匹配，相关会计处理符合企业会计准则的规定。

问题 18、关于流动负债与偿债能力

申报材料显示：

（1）报告期各期末，发行人应付票据余额分别为 21,080.44 万元、26,566.78 万元和 61,991.61 万元；应付账款余额分别为 23,095.71 万元、23,351.79 万元和 17,684.60 万元。

（2）报告期各期末，发行人受到限制的货币资金金额分别为 13,629.06 万元、8,605.80 万元和 47,594.51 万元。

（3）截至报告期末，发行人预计在未来 12 个月内需要偿还的有息负债 32,929.25 万元。报告期各期末，发行人流动比率、速动比率均低于同行业均值。

请发行人：

（1）列示报告期各期末主要供应商应付票据及应付账款情况，包括但不限于供应商名称、采购内容、金额、账龄、结算政策、期后付款进度等，是否存在逾期情形。

（2）说明报告期各期末抵押、质押、担保等资产受限的金额以及占同类型资产期末余额的比例；上述资产受限对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力的影响。

（3）结合资产可变现能力、一年内需偿还或支付款项及进展分析发行人偿债能力，是否存在偿债风险。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、列示报告期各期末主要供应商应付票据及应付账款情况，包括但不限于供应商名称、采购内容、金额、账龄、结算政策、期后付款进度等，是否存在逾期情形

报告期各期末，发行人前五大原材料供应商应付票据及应付账款情况如下：

单位：万元

时间	供应商名称	主要采购内容	采购金额	应付票据情况		应付账款情况		结算政策	期后付款进度
				余额	账龄	余额	账龄		
2023 年 1-6 月/2023-06-30	TCL 中环	硅片	59,991.44	32,650.24	1 年以内	-	-	先款后货	除未到期票据外均已兑付
	上海棠茂	浆料	7,377.69	-	-	1,056.58	1 年以内	1,000 万元信用额度，超出信用额度先款后货	已付清
	协鑫集团	组件	6,989.48	4,793.08	1 年以内	-	-	先款后货	除未到期票据外均已兑付
	弘元绿能	硅片	3,505.42	3,177.77	1 年以内	-	-	先款后货	除未到期票据外均已兑付
	常州地利	硅片	3,018.30	3,798.00	1 年以内	-	-	先款后货	除未到期票据外均已兑付
	合计		**80,882.34**	**44,419.09**		**1,056.58**			
2022 年度/2022 年末	TCL 中环	硅片	86,734.82	29,142.40	1 年以内	-	-	先款后货	已兑付
	晶弘科	硅片	17,932.08	4,769.28	1 年以内	17.78	1 年以内	先款后货	已兑付/已付清
	弘元绿能	硅片	15,375.65	7,297.55	1 年以内	-	-	先款后货	已兑付
	上海棠茂	浆料	12,556.04	311.95	1 年以内	1,147.23	1 年以内	1,000 万元信用额度，超出信用额度先款后货	已兑付/已付清
	无锡瑞邦	硅片	10,109.63	1,870.97	1 年以内	-	-	先款后货	已兑付
	合计		**142,708.21**	**43,392.14**		**1,165.02**			
2021 年度/2021 年末	TCL 中环	硅片	32,419.95	11,583.15	1 年以内	-	-	先款后货	已兑付
	池州首开	硅片	12,014.70	-	-	629.99	1 年以内	货到后一周付款	已付清
	上海棠茂	浆料	8,631.73	-	-	456.55	1 年以内	1,000 万元信用额度，超	已付清

时间	供应商名称	主要采购内容	采购金额	应付票据情况		应付账款情况		结算政策	期后付款进度
				余额	账龄	余额	账龄		
								出信用额度先款后货	
	晶科能源	硅片	6,674.37	2,448.38	1 年以内	-	-	先款后货	已兑付
	晶弘科	硅片	5,884.83	2,989.23	1 年以内	666.94	1 年以内 507.62 万元，1 年以上 159.32 万元	先款后货	已兑付/已付清
	合计		**65,625.57**	**17,020.76**		**1,753.48**			
2020 年度/ 2020 年末	协鑫集团	硅片	10,070.65	4,186.31	1 年以内	919.39	1 年以内 868.87 万元，1 年以上 50.52 万元	先款后货	已兑付/已付清
	池州首开	硅片	6,971.06	46.00	1 年以内	3,065.31	1 年以内	货到后一周付款	已兑付/已付清
	上海棠茂	浆料	6,798.35	150.00	1 年以内	-	-	1,000 万元信用额度，超出信用额度先款后货	已兑付
	盐城硕钻	硅片	4,319.51	-	-	-	-	先款后货	-
	保宜新能源	硅片	2,908.78	1,086.00	1 年以内	462.73	1 年以内	货到后一周付款	已兑付/已付清
	合计		**31,068.35**	**5,468.31**		**4,447.43**			

注：晶弘科指苏州晶弘科新能源有限公司；无锡瑞邦指无锡瑞邦新能源有限公司；盐城硕钻指盐城硕钻电子材料有限公司；常州地利指常州地利电子有限公司。

报告期内，发行人与主要供应商合作良好，不存在重大逾期付款情况。报告期各期末，发行人前五大供应商应付票据及应付账款账龄基本在一年以内，期后兑付及付款情况良好。

二、说明报告期各期末抵押、质押、担保等资产受限的金额以及占同类型资产期末余额的比例；上述资产受限对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力的影响

（一）报告期各期末抵押、质押、担保等资产受限的金额以及占同类型资产期末余额的比例

报告期各期末，发行人受限资产均系用于自身的生产经营及融资需要，发行人各类资产受限的原因如下：

项目	主要受限原因
货币资金、应收票据及应收款项融资	发行人与客户、供应商较多使用承兑汇票进行结算，向供应商开具银行承兑汇票需要向银行提供一定比例保证金或承兑汇票作为担保
应收账款、子公司及参股公司股权	为电站投资运营业务融资租赁、银行借款等提供质押担保
固定资产及无形资产	为开具银行承兑汇票以及银行借款、融资租赁提供抵质押担保

报告期各期末，发行人受限资产余额以及占同类型资产的比例如下：

单位：万元

项目	2023-06-30		2022-12-31		2021-12-31		2020-12-31	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比	余额	占比
货币资金	42,786.21	38.83%	47,594.51	56.61%	8,605.80	61.09%	13,629.06	78.91%
应收票据及应收款项融资	42,411.30	83.69%	31,042.70	86.00%	32,098.73	99.87%	14,403.74	78.31%
应收账款	12,316.75	79.03%	5,817.47	55.99%	810.17	6.83%	111.29	0.70%
子公司及参股公司股权	22,991.00	57.12%	16,464.40	51.89%	40,313.31	89.92%	37,638.62	85.90%
固定资产及无形资产	155,201.58	71.01%	114,809.77	53.42%	185,547.78	76.69%	241,191.53	96.13%

注：母公司对子公司长期股权投资及子公司对孙公司的长期股权投资在合并时抵消，不在合并报表层面体现。

报告期各期末，发行人受限资产余额及占比相对较高，主要系光伏行业为重资产、资金密集型行业，为满足业务快速发展的需求，除日常经营积累外，光伏行业企业一般会依靠银行贷款、融资租赁等债务方式筹集资金。2020 年以来，发行人持续进行产线及电站的建设，资金需求量较大，发行人通过抵押或

质押部分资产为债务融资提供担保，具备业务合理性。

（二）资产受限对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力的影响

1、各类受限资产对发行人生产经营未产生重大不利影响

报告期内，发行人与受限资产对应的债权人合作良好，相关银行借款及融资租赁款均到期足额支付，不存在未能按时偿还相关债务的情形，也不存在因违约导致受限资产被处置的情形。报告期内，各类型受限资产对发行人生产经营的具体影响情况如下：

项目	对发行人生产经营的影响
货币资金、应收票据及应收款项融资	发行人货币资金、应收票据及应收款项融资受限的原因为向供应商开具银行承兑汇票需要向银行提供一定比例保证金或承兑汇票作为担保，相关资产受限未对发行人日常经营产生重大不利影响。
应收账款、子公司及参股公司股权	为获取自营光伏电站建设资金，发行人通常以应收电费款、子公司及参股公司股权作质押向银行或融资租赁公司获取借款。发行人电站运营业务具有收入稳定、毛利较高的特点，各期电站运营业务收入均能覆盖相关借款利息费用，发行人难以偿还电站运营相关债务的风险较小，相关资产受限未对发行人生产经营产生重大不利影响。
固定资产及无形资产	发行人将部分机器设备、电站物资、土地使用权等固定资产和无形资产作为抵质押担保向银行或融资租赁公司获取借款，根据合同约定，发行人在按期还款的情况下将一直享有相关资产的使用权。截至目前，发行人受限固定资产及无形资产处于正常使用状态，相关资产受限未对发行人生产经营产生重大不利影响。

综上，发行人各类受限资产对发行人生产经营未产生重大不利影响。

2、报告期内，发行人资产结构不断优化、盈利能力持续提升，资产受限未对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力产生重大不利影响

报告期内，发行人主要财务状况及盈利能力指标情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月/ 2023-06-30	2022 年度/ 2022-12-31	2021 年度/ 2021-12-31	2020 年度/ 2020-12-31
流动资产	186,222.57	146,008.51	70,282.56	63,452.91
其中：货币资金	110,183.55	84,067.12	14,085.99	17,272.32
非流动资产	213,061.33	183,787.26	214,590.97	210,823.41
资产总额	**399,283.89**	**329,795.77**	**284,873.53**	**274,276.32**
流动负债	167,837.26	149,340.85	118,737.38	99,419.93
非流动负债	81,848.21	50,563.10	55,544.89	49,387.88

项目	2023 年 1-6 月/ 2023-06-30	2022 年度/ 2022-12-31	2021 年度/ 2021-12-31	2020 年度/ 2020-12-31
负债总额	**249,685.47**	**199,903.96**	**174,282.27**	**148,807.81**
归属母公司所有者权益	**149,529.74**	**129,838.18**	**110,595.53**	**125,472.59**
资产负债率（合并）	**62.53%**	**60.61%**	**61.18%**	**54.25%**
营业收入	143,888.56	250,350.80	121,305.73	90,809.37
主营业务毛利率	21.51%	14.92%	5.79%	9.56%
归属于母公司股东的净利润	19,401.38	19,194.31	-14,877.05	-17,876.69
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	**19,380.93**	**18,025.85**	**-5,476.30**	**-5,730.71**
经营活动产生的现金流量净额	**32,209.96**	**25,606.36**	**15,847.02**	**-21,366.45**
期末现金及现金等价物余额	67,227.96	36,384.06	5,298.90	3,442.97

报告期内，随着业务规模的不断扩大，发行人资产及净资产规模呈现增长趋势，其中货币资金由 2020 年末的 17,272.32 万元增长至 2023 年 6 月末的 110,183.55 万元，发行人资产结构不断优化、资产负债结构保持稳定。

2020-2022 年，随着光伏行业景气度的不断提升以及发行人大尺寸电池片优势产能的不断释放，发行人主营业务毛利率由 2020 年的 9.56%增长至 2022 的 14.92%，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润由 2020 年的-5,730.71 万元增长至 2022 年的 18,025.85 万元，发行人报告期内经营业绩不断改善、盈利能力持续提升。同时，发行人经营性现金流量净额由 2020 年的-21,366.45 万元增长至 2022 年的 25,606.36 万元，发行人现金流随着业务规模的扩大及业绩的改善亦呈现快速增长趋势。

2023 年 1-6 月，发行人主营业务毛利率、扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润及经营活动产生的现金流量净额分别为 21.51%、19,380.93 万元及 32,209.96 万元，发行人经营业绩进一步提升。

综上，发行人受限资产均系用于自身生产经营相关融资的抵押或质押，报告期内，在光伏行业持续向好、发行人先进产能不断释放的背景下，发行人财务状况不断优化、盈利能力不断增强，受限资产未对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力造成重大不利影响。

三、结合资产可变现能力、一年内需偿还或支付款项及进展分析发行人偿债能力，是否存在偿债风险

截至报告期末，发行人非受限流动资产中变现能力较强的货币资金、应收票据及应收款项融资构成情况如下：

单位：万元

项目	账面价值
货币资金	67,397.34
应收票据及应收款项融资	8,265.29
合计	**75,662.63**

截至报告期末，发行人变现能力较强的货币资金、应收票据及应收款项融资账面价值合计为 75,662.63 万元，占非受限流动资产比例为 84.22%，发行人资产的可变现能力较强。

截至报告期末，发行人未来一年内需偿还或支付的款项情况如下：

单位：万元

项目	未来 12 个月需偿还或支付金额
有息负债	42,152.82
其中：短期借款	25,603.24
一年内到期的非流动负债	16,549.58
应付票据（注）	11,995.01
应付账款	11,034.73
应付职工薪酬	3,223.95
应交税费	1,483.35
合计	**69,889.86**

注：发行人向供应商开具银行承兑汇票需要向银行提供一定比例（一般为 100%或 50%）保证金或承兑汇票作为担保，上述应付票据金额为期末应付票据余额扣除作为担保的保证金或承兑汇票后的金额。截至报告期末，发行人应付票据账面价值为 64,576.56 万元，其中有保证金或承兑汇票担保的金额为 52,581.54 万元，无担保的金额为 11,995.01 万元。

截至报告期末，发行人预计在未来 1 年内需要偿还的负债金额为 69,889.86 万元，主要为有息负债、应付票据和应付账款等。

截至报告期末，发行人货币资金、应收票据和应收款项融资可迅速变现的非受限流动资产 75,662.63 万元大于未来 12 个月需偿还负债 69,889.86 万元，发行人短期内偿债风险较小。截至目前，发行人均按期偿付相关债务，不存在到

期违约或长期拖欠债务的情形。

综上所述，截至报告期末，发行人资产变现能力较强，非受限速动资产足以覆盖未来 1 年内需偿还的负债，同时发行人期后经营状况良好，各项负债均按时到期偿还，发行人具有较强的偿债能力，偿债风险较小。

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内采购明细表、应付账款明细表及应付票据备查簿，检查报告期各期末发行人主要供应商应付票据、应付账款、采购内容、采购金额以及期后兑付/付款情况，检查是否存在逾期未支付的情形；

2、取得发行人资产受限明细表，并审阅受限资产相关的抵质押合同，了解资产受限的原因及受限资产占同类资产的比例，分析发行人资产受限是否具备商业合理性；访谈发行人财务负责人并审阅发行人财务状况、盈利能力指标，分析受限资产对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力的影响；

3、获取报告期末流动资产及负债台账，检查发行人资产的可变现能力以及短期内面临的偿债压力，同时结合期后经营情况分析发行人是否存在偿债风险。

（二）核查结论

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、报告期内，发行人与主要供应商合作良好，不存在重大逾期付款情况。报告期各期末，发行人前五大供应商应付票据及应付账款账龄基本在一年以内，期后兑付及付款情况良好；

2、报告期内，发行人与受限资产对应的债权人合作良好，相关银行借款及融资租赁款均到期足额支付，不存在未能按时偿还相关债务的情形，也不存在因违约导致受限资产被处置的情形；发行人受限资产均系用于自身生产经营相关融资的抵押或质押，报告期内，在光伏行业持续向好、发行人先进产能不断释放的背景下，发行人财务状况不断优化、盈利能力不断增强，受限资产未对发行人财务状况、盈利能力以及持续经营能力造成重大不利影响；

3、截至报告期末，发行人资产变现能力较强，变现能力较强的非受限流动资产足以覆盖未来 1 年内需偿还的负债，同时发行人期后经营状况良好，各项负债均按时到期偿还，发行人具有较强的偿债能力，偿债风险较小。

问题 19、关于其他事项

申报材料显示：

（1）报告期内，发行人财务费用分别为 6,198.66 万元、7,228.69 万元和 6,326.52 万元。

（2）报告期各期末，发行人应收账款账面价值分别为 14,327.39 万元、10,189.51 万元和 9,157.89 万元，第三方回款金额分别为 115.01 万元、38.00 万元和 100.99 万元。

（3）报告期各期末，发行人应收票据及应收款项融资余额分别为 18,443.05 万元、32,139.93 万元和 36,097.32 万元。2021 年末应收票据及应收款项融资账面价值大幅增长，主要系公司自 2021 年起与银行开展票据池业务，公司将部分票据质押，用于开具承兑汇票以支付供应商款项。

请发行人：

（1）说明财务费用的具体构成及测算过程，分析财务费用与租赁情况、借款等的匹配关系。

（2）说明第三方回款的原因及金额，并说明应收账款期后回款情况，是否存在逾期的情形。

（3）列示报告期各期末应收票据主要客户情况，包括但不限于客户名称、销售内容、金额、结算政策、期后付款进度等，并说明与银行开展票据池业务的具体内容，应收票据及应收款项融资大幅增长的原因。

（4）说明 2023 年 1-6 月主要财务信息及经营状况以及 2023 年 1-9 月的业绩预计情况，主要会计报表项目与上年年末或同期相比的变动情况，如变动幅度较大的，请分析变动原因及由此可能产生的影响，相关影响因素是否具有持续性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明财务费用的具体构成及测算过程，分析财务费用与租赁情况、借款等的匹配关系

报告期内，发行人财务费用主要由利息费用构成，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
利息费用	2,421.24	6,622.57	7,346.04	6,407.70
减：利息收入	1,023.68	405.84	166.80	258.72
汇兑损益	-3.45	-4.77	1.30	-2.88
其他	44.06	114.56	48.15	52.56
合计	**1,438.17**	**6,326.52**	**7,228.69**	**6,198.66**

（一）利息费用的测算过程

报告期内，利息费用主要为发行人银行借款、融资租赁、电站屋顶及土地使用权租赁利息等产生的利息支出，利息费用的具体构成如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
银行借款利息费用	1,025.98	1,122.45	1,695.81	2,073.04
租赁利息费用	1,360.88	5,392.00	5,496.86	3,996.22
其他	34.38	108.12	153.37	338.44
合计	**2,421.24**	**6,622.57**	**7,346.04**	**6,407.70**

注：租赁包含光伏电站屋顶、土地使用权租赁及机器设备融资租赁。

1、银行借款利息测算过程及与借款的匹配关系

报告期内，发行人银行借款利息费用的测算过程如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
借款加权平均余额（A）	22,502.21	22,502.64	32,118.99	36,050.58
借款加权平均利率（B）	4.56%	4.99%	5.28%	5.80%
利息费用（C=A*B）	1,025.98	1,122.45	1,695.81	2,073.04

注 1：银行借款加权平均余额=Σ（每笔借款金额*每笔借款实际占用天数/365）；
注 2：银行借款加权平均利率=Σ（每笔借款实际利率*每笔借款实际占用天数/所有借款占用天数之和）。

报告期内，发行人银行借款利息费用与借款规模变动趋势一致，具有匹配性。

2、租赁利息费用测算过程及与租赁的匹配关系

报告期内，发行人租赁利息费用的测算过程如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
租赁平均摊余成本（A）	38,627.90	61,043.40	56,747.81	34,500.01
折现率（B）	3.52%	8.83%	9.69%	11.58%
利息费用（C=A*B）	1,360.88	5,392.00	5,496.86	3,996.22

注 1：平均摊余成本=Σ（每笔租赁期间内月初摊余成本/期间月度数）；
注 2：折现率=Σ（每笔租赁折现率*每笔租赁平均摊余成本）/租赁平均摊余成本。

报告期内，发行人租赁利息费用与租赁规模变动趋势一致，具有匹配性。

（二）利息收入的测算过程以及测算利率与实际利率的匹配

报告期内，发行人利息收入包括活期存款、定期存款及保证金等货币资金利息收入，利息收入测算利率与实际利率的匹配情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
利息收入相关货币资金平均余额（A）	108,579.87	40,409.27	14,846.20	19,483.20
利息收入加权平均利率（B）	0.94%	1.00%	1.12%	1.33%
利息收入（C=A*B）	1,023.68	405.84	166.80	258.72

注 1：利息收入相关货币资金平均余额=各月末利息收入相关货币资金余额/期间月度数；
注 2：利息收入加权平均利率=∑（利息收入相关货币资金实际利率*利息收入相关货币资金实际占用天数/所有利息收入相关货币资金占用天数之和）。

报告期内，发行人利息收入与相关货币资金规模变动趋势一致，具有匹配性。

二、说明第三方回款的原因及金额，并说明应收账款期后回款情况，是否存在逾期的情形

（一）第三方回款的原因及金额

报告期内，发行人第三方回款情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
电站业主客户委托第三方支付电费	94.21	90.99	35.00	115.01
同一控制下企业代付	-	10.00	3.00	-
第三方回款金额合计	**94.21**	**100.99**	**38.00**	**115.01**
第三方回款金额占营业收入比例	**0.07%**	**0.04%**	**0.03%**	**0.13%**

报告期内，发行人第三方回款金额分别为 115.01 万元、38.00 万元、100.99 万元及 94.21 万元，占营业收入的比例分别为 0.13%、0.03%、0.04%及 0.07%，占比较低。报告期内，发行人第三方回款均为分布式光伏电站投资运营业务产生，具体原因为：1、电站业主客户出于结算便利的考虑，委托所在园区物业管理公司或国家电网与发行人进行电费结算；2、客户基于其内部资金管理需要，委托同一控制下的关联公司代为支付款项。

报告期内，发行人第三方回款金额及占比较小，具有真实的业务背景和商业合理性。

（二）应收账款期后回款情况，是否存在逾期的情形

报告期各期末，发行人应收账款情况如下：

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
应收账款账面余额	15,584.04	10,389.85	11,867.06	15,918.61
营业收入	143,888.56	250,350.80	121,305.73	90,809.37
应收账款账面余额/营业收入	10.83%	4.15%	9.78%	17.53%

2020-2022 年，随着发行人 210mm 单晶大尺寸优势产能的逐渐释放，发行人收入规模快速增长，同时受产品需求旺盛影响，客户回款及时，发行人应收账款占营业收入的比例较低，呈下降趋势。2023 年 6 月末，发行人应收账款账面余额占比较 2022 年末有所提升，主要系受电费补贴结算周期、项目审批进度等因素影响，国家电网向发行人支付补贴款项进度有所滞后，导致应收国家电网电费及补贴款项金额较大，相关款项回收风险较小。

1、应收账款期后回款情况

报告期各期末，发行人应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

时间	项目	应收账款余额	期后回款金额	期后回款比例
2023-06-30	太阳能电池片业务	1,621.26	900.49	55.54%
	分布式光伏电站业务	13,962.78	4,335.67	31.05%
	合计	**15,584.04**	**5,236.16**	**33.60%**
2022-12-31	太阳能电池片业务	2,083.98	1,428.12	68.53%
	分布式光伏电站业务	8,305.87	5,240.97	63.10%
	合计	**10,389.85**	**6,669.10**	**64.19%**
2021-12-31	太阳能电池片业务	5,271.72	5,129.45	97.30%
	分布式光伏电站业务	6,595.34	5,937.92	90.03%
	合计	**11,867.06**	**11,067.38**	**93.26%**
2020-12-31	太阳能电池片业务	7,405.07	7,267.90	98.15%
	分布式光伏电站业务	8,513.54	8,136.19	95.57%
	合计	**15,918.61**	**15,404.08**	**96.77%**

注：期后回款截止 2023 年 9 月 30 日，下同。

报告期各期末，发行人应收账款期后回款比例分别为 96.77%、93.26%、64.19%及 33.60%。2020 年末和 2021 年末，发行人应收账款期后回款比例较高，应收账款已基本收回。2022 年末及 2023 年 6 月末，发行人应收账款账龄在一年以内的应收账款余额占比为 85.45%及 71.52%，账龄结构良好。

2、应收账款逾期情况

报告期各期末，发行人应收账款余额、逾期款项金额及期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	2021-12-31	2020-12-31
应收账款余额	15,584.04	10,389.85	11,867.06	15,918.61
逾期应收账款余额	4,711.26	2,850.39	5,018.68	4,349.07
逾期应收账款占比	30.23%	27.43%	42.29%	27.32%
逾期应收账款回款金额	1,372.54	1,460.53	4,470.93	3,997.90
逾期应收账款回款比例	29.13%	51.24%	89.09%	91.93%

报告期内，受市场行情波动、客户付款流程较长及结算周期等因素影响，部分客户款项结算存在一定滞后情形，形成应收账款逾期，发行人逾期应收账款客户主要为国家电网、中小组件厂商等客户。

报告期各期末，发行人逾期应收账款占比分别为 27.32%、42.29%、27.43%

及 30.23%。2020 年末及 2021 年末，受部分中小组件厂商客户资金周转困难及补贴结算周期等因素影响，发行人逾期应收账款金额较高，但期后回款情况良好，2022 年末逾期应收账款金额较 2021 年末显著下降。2023 年 6 月末发行人逾期应收账款有所提升，主要系受 2023 年上半年补贴结算周期等因素影响，国家电网向发行人支付电费补贴款项有所推迟，但鉴于相关补贴源于财政部及国家能源局的政策文件规定，回款确定性较强，回收风险较低。

三、列示报告期各期末应收票据主要客户情况，包括但不限于客户名称、销售内容、金额、结算政策、期后付款进度等，并说明与银行开展票据池业务的具体内容，应收票据及应收款项融资大幅增长的原因

（一）报告期各期末，发行人应收票据主要客户情况

报告期各期末，发行人应收票据及应收款项融资中前五大客户情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	销售内容	承兑汇票余额	占比	销售金额	结算政策	付款进度
2023 年 1-6 月/2023-06-30							
1	天合光能	电池片	24,829.99	48.98%	43,824.16	款到发货	除未到期汇票外均兑付
2	富星集团	电池片	7,107.55	14.02%	8,413.74	款到发货	除未到期汇票外均兑付
3	晶优光伏	电池片	3,108.29	6.13%	17,561.58	款到发货	除未到期汇票外均兑付
4	东方日升	电池片	3,000.00	5.92%	9,587.66	款到发货	除未到期汇票外均兑付
5	晋能科技	电池片	2,700.00	5.33%	13,598.98	款到发货	除未到期汇票外均兑付
合计			**40,745.83**	**80.43%**	**92,986.12**	-	-
2022 年度/2022-12-31							
1	天合光能	电池片	8,306.96	23.01%	111,835.73	款到发货	已兑付
2	东鋆科技	电池片	6,524.00	18.07%	20,761.48	款到发货	已兑付
3	爱康科技	电池片	4,473.21	12.39%	11,439.69	款到发货	已兑付
4	亿晶光电	电池片	3,910.63	10.83%	15,013.29	款到发货	已兑付
5	江苏福瑻	电池片	1,839.72	5.10%	6,585.97	款到发货	已兑付
合计			**25,054.52**	**69.41%**	**165,636.16**	-	-
2021 年度/2021-12-31							
1	亿晶光电	电池片	16,680.94	51.90%	14,047.93	款到发货	已兑付

序号	客户名称	销售内容	承兑汇票余额	占比	销售金额	结算政策	付款进度
2	天合光能	电池片	10,066.83	31.32%	43,009.14	款到发货	已兑付
3	TCL 中环	电池片	2,472.55	7.69%	5,854.09	款到发货	已兑付
4	池州首开	电池片	698.37	2.17%	17,641.60	先款后货或货到后 1-2 个月付款	已兑付
5	正信光电	电池片	611.40	1.90%	1,687.77	款到发货	已兑付
合计			**30,530.09**	**94.99%**	**82,240.53**	-	-
2020 年度/2020-12-31							
1	池州首开	电池片	3,190.09	17.30%	6,117.03	先款后货或货到后 1-2 个月付款	已兑付
2	阿特斯	电池片	1,415.00	7.67%	6,180.62	见票之日起 15 日内付款	已兑付
3	无锡尚德	电池片	1,100.00	5.96%	7,293.45	货到 15 天付款	已兑付
4	天合光能	电池片	886.36	4.81%	2,842.92	款到发货	已兑付
5	畅阳新能	电池片	613.00	3.32%	628.09	款到发货	已兑付
合计			**7,204.45**	**39.06%**	**23,062.11**	-	-

注 1：报告期各期末，发行人应收票据及应收款项融资均为承兑汇票，因此以下应收票据及应收款项融资简称“承兑汇票”；
注 2：正信光电指正信光电科技股份有限公司；畅阳新能指无锡畅阳新能源科技有限公司。

报告期内，发行人承兑汇票主要为银行承兑汇票，各期末票据均在期后实现兑付。

（二）发行人与银行开展票据池业务的具体内容

报告期内，发行人日常经营中与客户、供应商较多使用票据进行结算，2021 年 2 月，发行人与宁波银行股份有限公司嘉兴分行（以下简称“宁波银行”）签订了票据池业务相关协议，约定发行人通过宁波银行开展票据池业务，具体内容为：发行人通过宁波银行建立票据池，以入池票据质押，形成票据质押融资额度，用于发行人向合作银行申请办理银行承兑汇票承兑、流动资金借款、保函、信用证等业务，同时宁波银行还为发行人提供票据委托收款、票据信息管理等服务。

发行人利用票据池业务，能够节约资源占用、解决收付款金额不匹配等问题、提高票据资产的使用效率，同时可以根据贴现成本灵活选择办理贴现或票据质押，从而降低资金成本。

（三）应收票据及应收款项融资大幅增长的原因

报告期各期末，发行人承兑汇票余额及营业收入变化情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月末/2023 年 1-6 月	2022-12-31/2022 年度	2021-12-31/2021 年度	2020-12-31/2020 年度
应收票据及应收款项融资余额	50,676.59	36,097.32	32,139.93	18,443.05
营业收入	143,888.56	250,350.80	121,305.73	90,809.37
占营业收入比例	35.22%	14.42%	26.49%	20.31%

报告期内，发行人太阳能电池片业务客户及供应商较多使用承兑汇票进行结算，随着发行人经营规模的不断扩大，发行人承兑汇票金额亦呈逐年增长趋势，承兑汇票变动与经营规模相匹配。2021 年末发行人承兑汇票余额较 2020 年末增长幅度较大，主要系发行人 2021 年大尺寸电池片产能逐渐释放，下半年电池片销售收入同比大幅增长，导致年末承兑汇票余额较 2020 年末大幅增长。2022 年，发行人应收票据及应收款项融资余额随着营业收入规模增长有所增长。

2020-2022 年及 2023 年上半年，发行人及同行业可比公司承兑汇票余额及占营业收入比例情况如下：

单位：万元

公司名称	2023-06-30		2022-12-31		2021-12-31		2020-12-31	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比	余额	占比
通威股份	1,322,789.64	17.86%	1,551,741.00	10.90%	1,298,387.30	20.03%	1,024,286.09	23.17%
爱旭股份	94,360.48	5.81%	113,089.13	3.22%	107,379.08	6.94%	73,614.80	7.62%
润阳股份	未披露	未披露	247,409.65	11.23%	352,562.82	33.21%	136,857.77	28.52%
中润光能	354,236.23	32.89%	189,304.90	15.08%	108,279.23	21.28%	80,595.34	31.82%
钧达股份	287,820.19	30.55%	102,264.27	8.82%	34,535.86	6.83%	3,435.41	1.23%
易成新能	105,095.16	21.51%	113,820.05	10.12%	39,745.18	6.88%	26,946.80	6.78%
可比公司平均值	**432,860.34**	**21.72%**	**386,270.50**	**9.89%**	**323,481.58**	**15.86%**	**224,289.37**	**16.53%**
发行人	**50,676.59**	**35.22%**	**36,097.32**	**14.42%**	**32,139.93**	**26.49%**	**18,443.05**	**20.31%**

发行人所处的光伏行业为资金密集型行业，日常运营资金规模较大，为降低财务成本，提高资金使用效率，行业上下游企业多使用承兑汇票作为结算方式，在行业景气度不断提升的背景，同行业可比公司承兑汇票余额呈现金额较大且逐年上升的趋势，发行人与同行业可比公司承兑汇票余额及占营业收入比

例变动趋势一致，发行人承兑汇票余额快速增长符合行业背景。

综上，发行人应收票据及应收款项融资大幅增长与业务规模相匹配，符合行业特征，具备合理性。

（四）说明 2023 年 1-6 月主要财务信息及经营状况以及 2023 年 1-9 月的业绩预计情况，主要会计报表项目与上年年末或同期相比的变动情况，如变动幅度较大的，请分析变动原因及由此可能产生的影响，相关影响因素是否具有持续性。

1、2023 年 1-6 月主要财务信息及经营状况，与上年年末或同期相比的变动情况

（1）2023 年 1-6 月主要财务信息及经营状况

2023 年 1-6 月，发行人经营状况和财务情况良好，具体情况如下：

①合并资产负债表主要数据

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	变动率
资产合计	399,283.89	329,795.77	21.07%
负债合计	249,685.47	199,903.96	24.90%
所有者权益合计	149,598.42	129,891.81	15.17%
归属于母公司的所有者权益	149,529.74	129,838.18	15.17%

②合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动率
营业收入	143,888.56	100,792.01	42.76%
营业利润	23,243.51	6,954.21	234.24%
利润总额	22,406.26	6,793.80	229.80%
净利润	19,415.87	6,285.77	208.89%
归属于母公司股东的净利润	19,401.38	6,283.58	208.76%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	19,380.93	6,977.57	177.76%

注：上述 2022 年 1-6 月财务数据未经会计师审计或审阅。

③合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动率
经营活动产生的现金流量净额	32,209.96	4,765.84	575.85%
投资活动产生的现金流量净额	-41,587.48	-7,793.59	433.61%
筹资活动产生的现金流量净额	40,216.45	5,912.69	580.17%
现金及现金等价物净增加额	30,843.90	2,886.29	968.63%

注：上述 2022 年 1-6 月财务数据未经会计师审计或审阅。

截至 2023 年 6 月末，发行人总资产为 399,283.89 万元，较上年末增长 21.07%；归属于母公司的所有者权益为 149,529.74 万元，较上年末增长 15.17%。2023 年 1-6 月，发行人实现营业收入 143,888.56 万元，同比增长 42.76%；实现归属于母公司股东的净利润 19,401.38 万元，同比增长 208.76%；实现扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润为 19,380.93 万元，同比增长 177.76%。2023 年 1-6 月，发行人经营活动产生的现金流量净额为 32,209.96 万元，同比增长 575.85%。

（2）2023 年 1-6 月主要财务信息与上年年末或同期相比的变动情况

2023 年 1-6 月，发行人财务报表主要项目与上年年末或同期相比变动幅度超过 30%的情况及变动原因如下：

①资产负债表主要项目

2023 年 6 月 30 日，资产负债表报表主要项目的变动情况如下：

单位：万元

项目	2023-06-30	2022-12-31	变动比例	变动原因
货币资金	110,183.55	84,067.12	31.07%	主要系发行人业务规模扩大，货币资金余额增长所致
应收账款	13,701.30	9,157.89	49.61%	主要系应收电费及补贴款增加所致
应收款项融资	7,478.47	2,417.67	209.33%	主要系发行人业务规模扩大，客户向发行人开具票据规模随之扩大
预付款项	1,284.69	2,028.74	-36.68%	主要系 2022 年末预付款项于本期陆续结算
其他应收款	179.72	1,645.76	-89.08%	主要系本期收回相关款项
其他流动资产	2,370.52	1,739.64	36.26%	主要系留抵税额增加所致
在建工程	23,188.72	8,323.80	178.58%	主要系发行人嘉兴项目建设

项目	2023-06-30	2022-12-31	变动比例	变动原因
				和光伏电站投入增加所致
递延所得税资产	5,001.62	7,351.65	-31.97%	主要系发行人未弥补亏损减少所致
其他非流动资产	21,214.73	654.18	3,142.95%	主要系发行人预付项目建设相关设备款、土地款及工程款所致
应付账款	11,034.73	17,684.60	-37.60%	主要系本期陆续支付 2022 年末应付设备款等款项
合同负债	16,413.07	9,234.48	77.74%	主要系发行人业务规模扩大，向客户预收款项随之增加
应交税费	1,483.35	869.49	70.60%	主要系发行人业务规模扩大，应交税费随之增加
一年内到期的非流动负债	16,549.58	9,802.41	68.83%	主要系一年内到期的长期借款增加所致
长期借款	39,655.30	9,700.00	308.82%	主要系为满足项目建设等经营需要，发行人长期借款增加所致

②利润表主要项目

2023 年 1-6 月，利润表主要项目的变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动比例	变动原因
营业收入	143,888.56	100,792.01	42.76%	主要系发行人电池片销量增长所致
营业成本	113,174.74	85,849.29	31.83%	主要系发行人营业收入增加，营业成本相应增加
管理费用	2,792.27	1,750.52	59.51%	主要系业务规模扩大，职工薪酬及业务招待费等费用增加所致
财务费用	1,438.17	3,352.00	-57.10%	主要系发行人融资租赁借款规模减少及利息收入增加所致
资产处置收益	91.53	-1,078.29	-108.49%	主要系固定资产处置损失减少所致
所得税费用	2,990.39	508.03	488.63%	主要系发行人利润规模增长所致

③现金流量表主要项目

2023 年 1-6 月，现金流量表主要项目的变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动比例	变动原因
经营活动产生的	32,209.96	4,765.84	575.85%	主要系发行人销售规模

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动比例	变动原因
现金流量净额				扩大，客户回款增加
投资活动产生的现金流量净额	-41,587.48	-7,793.59	433.61%	主要系项目建设及光伏电站投资金额增加所致
筹资活动产生的现金流量净额	40,216.45	5,912.69	580.17%	主要系为满足项目建设等经营需要，发行人新增借款增加所致

2、2023 年 1-9 月业绩情况

2023 年 1-9 月，发行人实现营业收入 201,616.55 万元，同比增长 18.54%，主要系受发行人 210mm 大尺寸产线于 2022 年底全面达产以及下游需求的持续旺盛影响，发行人 2023 年 1-9 月电池片销量同比增长 55.14%，推动营业收入实现增长。

2023 年 1-9 月，发行人实现归属于母发行人所有者的净利润 30,280.84 万元，同比增长 151.34%，实现扣除非经常性损益后归属于母发行人所有者的净利润为 30,348.38 万元，同比增长 159.87%，主要系：2023 年以来，随着发行人电池片产销规模的提升以及下游对于 210mm 大尺寸电池片需求的持续旺盛，发行人电池片业务盈利能力较 2022 年同期显著改善，使得净利润同比大幅增加。

发行人 2023 年 1-9 月业绩情况为管理层报表数据，未经会计师审计或审阅。

四、核查程序及核查结论

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了以下核查程序：

1、获取发行人借款、租赁明细并获取相关合同，查阅合同中关于利率、期限等要素的约定，对发行人借款、租赁相关利息进行测算，同时分析借款、租赁规模与利息费用的匹配性；

2、对发行人销售部门和财务负责人进行访谈，了解第三方回款的原因、必要性及商业合理性，获取委托付款协议，并抽取报告期内大额第三方回款相关的销售合同、付款单据等业务执行凭证，核查第三方回款与相关销售收入的勾稽关系；

3、取得发行人报告期各期末应收账款明细及回款明细，并对照合同条款及

期后付款进度核实是否存在客户逾期付款的情形；

4、取得发行人应收票据备查簿，检查报告期各期收到的承兑汇票的具体情况，包括承兑银行、出票人、出票日、背书人、被背书人、金额、到期日等信息，以及期末应收票据及应收款项融资期后承兑情况；

5、访谈发行人财务负责人并查阅票据池业务相关合同，了解发行人开展票据池业务的具体内容；

6、结合发行人业务开展情况并查阅同行业可比公司公开资料，分析发行人承兑汇票余额快速增长的原因及合理性；

7、查阅申报会计师出具的《审计报告》（信会师报字〔2023〕第 ZF11209 号），了解发行人 2023 年 1-6 月财务情况，对比发行人 2023 年 1-6 月和 2022 年同期财务数据，分析发行人上半年主要会计报表项目与上年年末或同期相比的变动情况；

8、查阅发行人 2023 年 1-9 月财务报表，了解发行人 2023 年 1-9 月营业收入、净利润等业绩情况及与 2022 年同期业绩的对比情况。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人财务费用核算准确，利息费用与租赁、借款规模相匹配；

2、报告期内，发行人第三方回款金额及占比较小，有真实的业务背景和商业合理性；报告期各期末，发行人应收账款占营业收入比例较低，账龄结构及期后回款情况良好，部分应收账款存在逾期的情形，但整体回款确定性较强，回收风险较低；

3、报告期内，发行人承兑汇票主要为银行承兑汇票，各期末票据均在期后实现兑付；报告期内，发行人承兑汇票快速增长与业务规模变动一致，具备合理性，符合行业特征；

4、2023 年 1-6 月，发行人经营情况和财务状况良好，经营业绩较 2022 年 1-6 月大幅增长，主要会计报表项目与上年年末或同期相比的变动原因合理；

5、2023 年 1-9 月，发行人经营情况和财务状况良好，经营业绩较 2022 年 1-9 月大幅增长。

（以下无正文）

（本页无正文，为浙江鸿禧能源股份有限公司《关于浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之盖章页）

浙江鸿禧能源股份有限公司

2024年 1月11日

发行人董事长声明

本人已认真阅读浙江鸿禧能源股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、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。

发行人董事长签名：

李　健

浙江鸿禧能源股份有限公司

2024 年 1 月 11 日

（本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于浙江鸿禧能源股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：

吴继平　　徐　超

中信建投证券股份有限公司

2024年1月11日

关于本次问询意见回复报告的声明

本人已认真阅读浙江鸿禧能源股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，了解报告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，问询意见回复报告不存在虚假记载、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。

法定代表人/董事长签名：

王常青

中信建投证券股份有限公司

2024年1月11日