



关于南通天盛新能源股份有限公司
公开发行股票并在北交所上市申请文件的
第二轮审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



（上海市黄浦区中山南路 119 号东方证券大厦）

北京证券交易所：

贵所于 2024 年 4 月 18 日出具的《关于南通天盛新能源股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第二轮审核问询函》（以下简称“《问询函》”）已收悉，南通天盛新能源股份有限公司（以下简称“天盛股份”、“发行人”、“公司”）、东方证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、国浩律师（上海）事务所（以下简称“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》所列问题逐项进行了落实，现对《问询函》回复如下，请予以审核。

如无特别说明，本回复中使用的简称或名词释义与《南通天盛新能源股份有限公司招股说明书（申报稿）》一致；

本回复报告中的字体代表以下含义：

格式	说明
黑体（不加粗）	问询函所列问题
宋体（不加粗）	对问询函所列问题的回复
楷体（加粗）	对招股说明书的修改、补充

本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1. 未来市场发展空间.....	3
问题 2. 知识产权权属问题.....	45
问题 3. 业绩快速增长及持续性.....	56
问题 4. 毛利率与可比公司差异的原因.....	99
问题 5. 向贸易类供应商采购的真实性.....	113
问题 6. 其他财务问题.....	122

问题1.未来市场发展空间

根据申请文件及问询回复：（1）相关统计数据显示，截至 2022 年底，我国大陆电池片总产能合计为 505.5GW，产量约 330.6GW，产能利用率约为 65.4%；2023 年 N 型电池片市场占比合计达到约 26.5%，其中 N 型 TOPCon 电池片市场占比约 23.0%。预计 2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场主流技术。

（2）发行人与主要客户的框架合同一年一签，未与前五大客户中润光能和捷泰科技签订框架合同。（3）报告期内，发行人银浆产品毛利率分别为 10.15%、8.39% 和 7.90%，其中正面银浆和背面银浆业务占比相当。从产品附加值来看，正面银浆高于背面银浆。发行人 2023 年度在 TOPCon 电池正面银浆领域的市占率为 20.55%。

请发行人：（1）说明 2023 年 TOPCon 电池行业产能及销量，并更新招股说明书行业报告相关数据；说明报告期内发行人销售 TOPCon 电池正面银浆和背面银浆的具体情况，产品结构是否发生重大变化，请说明原因及合理性。（2）说明发行人与主要客户合作背景情况，未与前五大客户中润光能和捷泰科技签订框架合同的原因及合理性，主要客户关于浆料供应商的管理要求，是否存在不能续签框架性协议的风险。（3）说明我国光伏电池片的行业产业政策情况，是否存在行业产能利用率较低的情况，TOPCon 电池片市场的需求及产能建设情况，是否存在产能过剩风险。（4）结合电池片技术迭代、更换周期以及产品终端销售情况等，量化分析 TOPCon 电池片市场空间以及发行人银浆产品的市场空间。（5）2023 年发行人产品结构调整后，毛利率仍低于同行业可比公司的原因，说明发行人与行业内主要竞争对手相比的竞争优势，技术储备是否能满足下游客户需求，是否存在销售价格、毛利率持续下滑的风险。（6）综合上述情况及行业降本增效需求，分析说明是否存在对发行人持续经营能力有重大不利影响的事项，结合具体情况作重大事项提示。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、说明 2023 年 TOPCon 电池行业产能及销量，并更新招股说明书行业报告相关数据；说明报告期内发行人销售 TOPCon 电池正面银浆和背面银浆的具

体情况，产品结构是否发生重大变化，请说明原因及合理性

（一）说明 2023 年 TOPCon 电池行业产能及销量，并更新招股说明书行业报告相关数据

根据 InfoLink 统计，2023 年末 TOPCon 电池产能预期将从前一年的 81GW 增长到超过 400GW；TOPCon 电池产量从 2022 年的 20GW 增长至 2023 年的 120GW 以上。

针对 2023 年 TOPCon 电池产能及销量，公司已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“二、行业基本情况”之“（三）行业发展概括及发展趋势”之“2、主要应用领域光伏行业发展概括及发展趋势”之“（4）光伏行业发展趋势”之“②光伏技术正处于从 P 型向 N 型转化的重要窗口期，其中 N 型 TOPCon 电池呈快速增长趋势”中补充完善披露如下：

“.....

根据中国光伏行业协会统计，随着下游终端环节对光伏发电降本的需求和 N 型电池相关技术的革新，N 型电池已逐渐发展成为市场主流技术之一，根据 InfoLink 统计，2023 年末 TOPCon 电池产能预期将从前一年的 81GW 增长到超过 400GW；TOPCon 电池产量从 2022 年的 20GW 成长至 2023 年的 120GW 以上。根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池取代 PERC 电池技术成为市场主流技术；到 2030 年 N 型电池的 TOPCon、HJT 和 IBC 电池技术将占据主要的市场份额，而其中 TOPCon 电池占比最高。”

（二）说明报告期内发行人销售 TOPCon 电池正面银浆和背面银浆的具体情况，产品结构是否发生重大变化，请说明原因及合理性

1、不同光伏电池技术的金属化方案有所不同，使得对正面银浆与背面银浆的产品需求存在差异

不同的光伏电池技术、工艺不同，其表面用于收集和传输电流的电极制备原理和方式也不同，即金属化方案有所不同。作为光伏电池中关键的电极材料，上游浆料厂商需针对不同的金属化方案进行电子浆料配方的迭代开发以及产品各项性能反复试验，以适配电池片厂商的生产工艺以及光电转换效率的更高要求。

光伏行业主要电池类型的金属化方案情况具体如下：

电池类型	技术工艺	金属化方案	
		按产品作用划分的浆料类别	按受光面划分的浆料产品
PERC 电池	用激光打开背面钝化膜，铝浆完成背面金属半导体接触形成背表面场，银浆为汇流及焊接点	正面银浆	P 型 PERC 电池正面银浆
		背面银浆	P 型 PERC 电池背面银浆
新型高效光伏电池技术	在电池背面制备超薄氧化硅并沉积形成高掺杂多晶硅层，金属电极与背表面掺杂的多晶硅层形成金属接触，同时采用银铝浆与正面 P+层形成金属接触	正面银浆	N 型 TOPCon 电池正面细栅银铝浆
		正面银浆	N 型 TOPCon 电池背面细栅银浆
		正面银浆	N 型 TOPCon 电池正面背面主栅银浆
	HJT 电池	低温固化银浆在双面印刷电极栅线	正面银浆

注：根据产品作用角度划分，光伏电池正面银浆主要起到汇集、导出光生载流子的作用，常用在 P 型电池的受光面以及 N 型电池的双面，主要包括 TOPCon 电池所有银浆产品、HJT 银浆和 PERC 电池正面银浆产品；光伏电池背面银浆主要起到粘接和焊接串联，对导电性能的要求相对较低，常用在 P 型电池的背光面，主要包括 PERC 电池背面银浆产品，下同。

由上表可知，不同光伏电池技术的工艺不同，其所需的金属化方案存在较大差异。随着 PERC 电池快速向 TOPCon 电池等新型高效光伏电池技术迭代升级，从产品作用划分浆料类别的角度来讲正面银浆的市场需求将呈倍数级增长，背面银浆的市场需求将有所减少。

2、公司采取多产品体系，同步发展正面银浆与背面银浆业务，随着光伏电池技术迭代发展，逐渐形成以正面银浆为主的产品结构

报告期内，公司正面银浆和背面银浆的销售情况具体如下：

单位：吨、万元

按产品作用划分	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	销量	金额	占比	销量	金额	占比	销量	金额	占比
正面银浆	228.57	121,786.95	86.71%	70.61	33,802.24	66.13%	6.92	4,036.62	37.63%
背面银浆	55.33	18,567.56	13.22%	59.77	17,292.66	33.83%	21.47	6,691.03	62.37%
合计	283.90	140,354.51	99.93%	130.38	51,094.90	99.96%	28.39	10,727.65	100.00%

注 1：占比数据系报告期内占银浆收入的比例；

注 2：上述数据不包括非光伏浆料产品，因此 2022 年至 2023 年合计比例未达到 100.00%。

公司采取正面银浆、背面银浆并行发展路线，并根据光伏行业技术迭代变化及时调整产品体系结构；报告期内，公司正面银浆业务占银浆收入的比例分别为 37.63%、66.13%和 86.71%，逐渐形成以正面银浆为主的产品结构。其中正面银浆业务的增长主要来源于 TOPCon 电池银浆收入的提升。

公司正面银浆与背面银浆产品均基于金属粉体处理、玻璃粉体制备、有机载体制备、浆料配方研制等领域的核心技术能力，根据不同客户的需求进行定制化开发配套的产品；同时结合市场需求变化、产品经营策略以及差异化竞争等因素进行针对性的客户开发与市场开拓，系公司产品体系升级的现实结果。

3、公司 TOPCon 电池银浆主要为技术难度更高的正面细栅银铝浆，产品结构未发生重大变化，但随着公司技术储备与研发人才的持续积累，TOPCon 电池背面细栅银浆与主栅银浆产品也得到了更多客户的认可

报告期内，公司 TOPCon 电池银浆的销售情况具体如下：

单位：吨、万元

按产品作用划分	电池类型	接受光面划分	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
			销量	金额	占比	销量	金额	占比	销量	金额	占比
正面银浆	TOPCon 电池	正面细栅银铝浆	178.36	96,553.35	79.49%	59.89	29,036.44	87.28%	5.11	3,037.86	87.71%
		背面细栅银浆	18.38	9,811.68	8.08%	1.23	599.53	1.80%	0.02	9.43	0.27%
		正背面主栅银浆	31.29	15,108.31	12.44%	8.42	3,630.30	10.91%	0.71	416.2	12.02%
合计			228.03	121,473.34	100.00%	69.54	33,266.27	100.00%	5.84	3,463.49	100.00%

报告期内，公司将有限的资源主要集中在 TOPCon 电池银浆中技术难度更高的正面细栅银铝浆产品，并在该细分产品领域取得一定的突破，支撑公司 TOPCon 电池银浆收入持续增长；公司正面细栅银铝浆产品销售金额占全部 TOPCon 电池银浆收入的比例分别为 87.71%、87.28%和 79.49%，产品结构未发生重大变化。

随着公司技术经验与研发人才的持续积累，相关知识储备、实践积累、客户资源、产品数据等方面均有所提高；因此公司借助逐步增长的资本实力，积极投入 TOPCon 电池背面细栅银浆与主栅银浆产品的迭代更新，现已初见成效，相关产品也得到了更多客户的认可。

二、说明发行人与主要客户合作背景情况，未与前五大客户中润光能和捷泰科技签订框架协议的原因及合理性，主要客户关于浆料供应商的管理要求，是否存在不能续签框架性协议的风险

(一) 发行人与主要客户合作背景情况

公司与报告期内主要客户的合作背景情况如下：

客户	合作背景
晶科能源	公司于 2015 年左右与晶科能源结识，随后通过其供应商评审与产品测试，铝浆产品得到其认可并批量送货； 2018 年晶科能源选择公司为其定制化开发 TOPCon 电池银浆产品，并于 2019 年顺利实现量产出货； 公司与晶科能源合作时间接近 10 年，双方合作关系持续稳定
中润光能	公司 2018 年左右与中润光能建立业务关系，并通过其供应商评审与产品测试，铝浆产品得到其认可并批量送货； 2021 年公司开始为中润光能定制化配套银浆产品，并量产出货； 公司与中润光能合作时间接近 6 年，双方合作关系持续稳定
天合光能	公司 2015 年左右与天合光能建立业务关系，并通过其供应商评审与产品测试，铝浆产品得到其认可并批量送货； 2016 年公司开始为天合光能定制化配套银浆产品，并于次年顺利实现量产出货； 公司与天合光能合作时间接近 10 年，双方合作关系持续稳定
晶澳科技	公司于 2016 年与晶澳科技结识，随后通过其供应商评审与产品测试，铝浆产品得到其认可并批量送货； 2020 年公司开始为晶澳科技定制化配套银浆产品，并于次年顺利实现量产出货； 公司与晶澳科技合作时间接近 9 年，双方合作关系持续稳定
捷泰科技	公司早在 2016 年便与捷泰科技前控股股东江西展宇新能源股份有限公司开展合作，顺利进入江西展宇新能源股份有限公司供应商名录，实现铝浆产品的批量出货； 2020 年捷泰科技继续向公司采购铝浆产品；后续 2022 年公司为其定制化配套银浆产品并实现量产出货； 公司合计与捷泰科技及其前控股股东合作时间接近 9 年，双方合作关系持续稳定
苏民新能源	公司 2018 年与苏民新能源结识，随后通过其供应商评审与产品测试，铝浆、银浆产品顺利得到其认可并批量送货； 公司与苏民新能源同处南通地区具备区位优势，双方已合作近 7 年时间
润阳股份	公司 2018 年通过润阳股份供应商评审与产品测试并获得订单，实现铝浆产品的批量出货； 2019 年公司开始为润阳股份定制化配套银浆产品，并于当年顺利实现

	量产出货，双方合作关系持续稳定
爱旭股份	公司 2017 年与爱旭股份结识，并顺利通过其供应商评审与产品测试，实现银浆和铝浆产品的批量出货，双方合作关系稳定

公司主要客户为光伏行业头部企业，公司通过多产品体系顺利进入客户供应链，并凭借产品、技术、服务等多方面综合能力与上述客户建立了长期的合作关系。

（二）发行人未与前五大客户中润光能和捷泰科技签订框架协议的原因及合理性

公司主要客户持续加强原材料库存管理水平，一般会持续性的根据其生产计划确定采购的数量并与公司签订采购订单，公司根据采购订单要求进行送货。此外，随着光伏电池浆料在客户生产供应环节重要性的日益凸显，部分客户为加强浆料供应商的流程管理，根据其自身供应商管理要求逐步与公司签订了合作框架协议，就部分合作条款及双方权利义务等进行具体约定，具体采购数量与价格均以实际订单为准。但由于框架协议主要是总体框架性约定，部分主要客户中润光能和捷泰科技出于供应商管理的需要和习惯，未与公司签订框架协议，主要采用一单一签的合作方式。同时，公司与前述两家客户持续合作时间均已长达 6 年以上，并保持稳定的合作关系。此外，捷泰科技 2024 年已逐步完善供应商管理制度，与浆料供应商开始采取签订框架协议的合作模式，并已与发行人签订合作框架协议。

综上，报告期内公司未与主要客户中的中润光能和捷泰科技签订框架协议主要系客户供应商管理制度和习惯所致，具备合理性。

（三）主要客户关于浆料供应商的管理要求，是否存在不能续签框架性协议的风险

1、主要客户关于供应商的管理要求

公司主要客户对供应商的管理要求具体如下：

客户名称	供应商管理
晶科能源	供应商准入： 对准入阶段供应商开展营业资质、知识产权风险、产品质量与安全、环境合规、商业道德等维度的审核，确保审核 100%覆盖核心供应

	<p>商；审核通过的供应商在签署《知识产权保证协议》《供应链合作伙伴行为准则》《保密协议》等文件后，方可成为合格供应商；</p> <p>分类分级：按经营特性、定位模型、合作状态分类管理供应商，并根据准入考核结果，将合格供应商分为四个等级；</p> <p>评估考核：以月度、半年度、年度为单位考核合作过的合格供应商，考核内容主要包含产品与服务质量、交货能力、技术能力、设备设施质量、化学品废弃物管理与 ESG 表现等，根据考核结果，配套奖励、辅导改善、整改与淘汰等措施，并据此优化供应商结构；</p> <p>淘汰退出：对于供应商持续出现质量与交付问题、考核结果为 D 的情形，由相关部门辅导整改仍不合格的，或相关部门一致认为应淘汰的，将进入退出流程；建立黑名单管理制度，一经证实存在提供假冒伪劣产品、恶意违约、发生重大安全事故，或出现商业道德问题时，将被列入黑名单</p>
中润光能	未披露
天合光能	<p>供应商准入：天合光能对供应商合规性、环境与社会表现、相关资质文件以及产品质量进行审查，以确保供应商提供的产品质量能够满足天合光能的标准，并与供应商签订质量协议。天合光能针对不同的采购类型明确了不同的筛选原则与资质标准；</p> <p>评估考核：按照《供应商绩效管理规范》及《产品类业务供应商质量管理指南》，天合光能以不同权重对其进行技术、质量、交付、服务、成本、创新、社会责任、安全、环境等多方面考核，根据考评结果对供应商完成评价认定，同时开展针对性的沟通、辅导，对于长期无改善的供应商则会逐步限制采购、冻结、淘汰</p>
晶澳科技	<p>供应商准入：晶澳科技按照《供应商行为准则》建立供应商管理档案，对供应商开展日常管理与定期审查。组建由 SQE、采购、工艺、质量等多职能部门组成的跨部门审核小组，定期开展供应商审核与培训，有效识别并评估供应风险与短板；</p> <p>分类分级：晶澳科技设立《供应商材料考核规定》，对全产线供应商进行考评，基于质量管控、商务合作、交付管理、服务交付等绩效指标建立供应商分类管理模式；</p> <p>评估考核：对不合规供应商将采取终止合作的方式，确保供应链合规</p>
捷泰科技	<p>供应商准入：按《供应商准入门槛及供应商认证》要求，从企业规模、生产能力、供货能力、行业资质等方面对供应商进行资质评审，对符合标准的供应商，可进入潜在供应商库。根据《供应商准入门槛及供应商认证》现场审核要求，由采购部等部门成立供应商现场审核小组，对供应商资料进行现场审核。按照《直接物料供应商准入管理办法》《间接物料供应商准入管理办法》《关键原辅材料供应商管理规范》等政策规定，对供应商提供物料进行验证。品质部门负责与供应商签订《质量、环境、安全协议》《技术协议》等文件，通过物料认证的供应商方可进入合格供应商名单。并签订正式商业合同后成为合格供应商；</p> <p>评估考核：从质量(Q)、成本(C)、交付(D)、服务(S)等维度制定绩效评估标准，定期对供应商进行绩效评估</p>
苏民新能源	未披露
润阳股份	未披露

爱旭股份	<p>供应商准入：按照《供应商开发与管理程序》《供方调查表》规定，审核新供应商的基础信息及各项资质证明，同时引入第三方平台对其工商信息、经营风险信息进行评估；根据不同品类要求，对供应商进行质量、环境、职业健康安全体系以及物料的双重认证，通过后，纳入合格名录；</p> <p>评估考核：按照《供应商审核计划表》《供应商绩效评估表》《供应商质量绩效及日常管理规范》规定，根据供应商品类以及风险程度，开展包括环境安全、工艺制程管控等指标的年度现场审核，每季度从质量、价格、服务、交付四个方面进行考核打分，并依据考核分数对供应商采取 A、B、C、D 分级管理措施，根据考核结果进行激励惩罚等措施；</p> <p>淘汰退出：根据《供应商绩效评估表》《供应商质量绩效及日常管理规范》规定，供应商日常考核为 D 级或违反环境安全的供应商将被终止合作，建立供应商黑名单机制，针对出现违规问题的供应商纳入爱旭股份内部黑名单，并设置不同的惩戒标准</p>
------	--

注：内容来源于各企业 2023 年环境、社会及治理（ESG）报告。

由上表可知，公司主要客户对供应商一般建立了严格的供应商准入机制。在供应商准入阶段与评估考核阶段均对供应商资质合格性、质量管理能力、产品研发能力、生产交付能力、技术服务能力等进行审查且实地审厂，对于不合格供应商也建立了淘汰退出机制。

2、公司与主要客户不能续签框架性协议的风险较小

(1) 光伏电池浆料作为制备光伏电池片金属电极的关键材料，下游厂商为保障自身产品迭代升级的稳定性与可靠性，对浆料产品快速稳定供应能力的重视程度日益提升，此外从客户的角度，为保证稳定的供应，会保持多家供应商共同生产供应的局面

光伏电池浆料作为制备光伏电池片金属电极的关键材料，对电池片的转换效率起到至关重要的作用。光伏行业正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术迭代升级的关键时期，下游客户为凸显 TOPCon 电池技术优势，不断推出新工艺实现更高的转换效率，呈现显著的更新迭代快、迭代周期短的特征；自 2022 年下半年 TOPCon 电池产能陆续释放以来，下游领先厂商已完成 5 项技术工艺或生产工艺的升级，叠加实现转换效率的大幅提升。

在此过程中，下游厂商同样也需要与之配套的光伏电池浆料在短时间内完成相关开发工作并且能够保持快速稳定供应能力，与自身产品的迭代升级进程实现稳定且可靠的配合。此外，从客户的角度，为保证稳定的供应，会采取“多供应

商”的采购策略，保持多家供应商共同生产供应的局面；因此下游厂商愈加重视对电池浆料供应商的准入及考核评估工作，对于其中优秀供应厂商的合作关系也将愈加深固。

对于稳定合作的电池浆料厂商，因长期供货能够持续跟踪客户需求、了解客户产线应用情况，且客户供应商之间存在较多的研发互动，使得该部分电池浆料厂商能够积累更多产品开发及应用的实践经验，助益产品更加符合下游厂商的切实需求，下游厂商也更加倾向于与该部分稳定合作的电池浆料厂商继续深化合作关系。

(2) 一直以来公司技术能力、产品质量、交货能力均符合客户供应商管理要求并通过现场审查，与主要客户保持稳定的合作关系

公司与主要客户已有较长的合作历史，建立了长期稳定的合作关系。公司各项能力指标也均符合客户供应商管理要求并且能够持续通过现场审查，在技术能力方面，公司长期跟踪客户需求，根据下游客户的生产工艺、成熟度、生产设备、产品技术等多种因素进行定制化开发，产品具备较强的竞争力；在产品质量方面，公司已完成对生产温湿度、无尘密闭空间、产品颗粒度、生产配方、加工工艺等多方面的标准化管控，建立了完善的生产流程体系，形成了较深的工艺技术经验，通过对核心原材料、成品银浆的工艺技术积累与生产管控，能够有效提升产品质量标准，严格把控多批次间产品品质的稳定性；在交货能力方面，公司根据光伏技术迭代以及光伏电池浆料市场变化情况及时扩充银浆产能，具备足够产能满足客户日益增长的浆料需求，提升快速响应能力与客户满意度。报告期内，公司产品质量、服务质量等符合下游主要客户供应商管理的高标准高要求，且均与主要客户保持良好、持续的合作关系。

综上，公司凭借自身优秀的技术能力、产品质量、交货能力，能够符合主要客户供应商管理的各项标准；同时主要客户为保障产品质量的稳定性以及减少不确定风险，也倾向于与现有优秀供应商保持长期稳定的合作关系，因此公司与主要客户能够建立持续稳定的合作关系，不能续签框架性协议的风险较小。

三、说明我国光伏电池片的行业产业政策情况，是否存在行业产能利用率较低的情况，TOPCon 电池片市场的需求及产能建设情况，是否存在产能过剩

风险

（一）我国光伏电池片的行业产业政策情况

公司产品主要为光伏电池用银浆和铝浆，应用于光伏行业，光伏行业是我国“十四五”期间重点发展领域。根据《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》，大力推进能源革命，构建现代能源体系仍是重要任务之一。我国先后出台了一系列针对性的法律法规和产业政策，为支持光伏行业的发展打下了坚实的基础，具体情况如下：

发布时间	发布单位	文件名称	主要内容
2024/08	中共中央、国务院	《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	大力发展非化石能源，加快西北风电光伏、西南水电、海上风电、沿海核电等清洁能源基地建设，积极发展分布式光伏、分散式风电，因地制宜开发生物质能、地热能、海洋能等新能源，推进氢能“制储输用”全链条发展。统筹水电开发和生态保护，推进水风光一体化开发
2024/06	国家发改委、国家能源局、自然资源部、生态环境部、中国气象局、国家林草局	《关于开展风电和光伏发电资源普查试点工作的通知》	在部分地区率先开展风电和光伏发电资源普查试点工作，建立工作机制成立试点小组加强成果整合、集成，实现跨行业数据共享；统一技术标准，搭建工作平台融合基础数据、技术标准、政策要求及普查工作流程；建设观测网络，按需开展观测站标准化建设；形成试点成果，各试点地区依托工作平台，以县域为单元，开展资源普查工作形成陆上（海上）风电和地面（海上、屋顶）光伏等资源普查报告等
2024/05	国家能源局	《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》	对500千伏及以上配套电网项目，国家能源局每年组织国家电力发展规划内项目调整，并为国家布局的大型风电光伏基地、流域水风光一体化基地等重点项目开辟纳规“绿色通道”，加快推动一批新能源配套电网项目纳规。对500千伏以下配套电网项目，省级能源主管部门要优化管理流程，做好项目规划管理；结合分布式新能源的开发方案、项

			目布局等，组织电网企业统筹编制配电网发展规划，科学加强配电网建设，提升分布式新能源承载力
2024/03	国务院	《2024 政府工作报告》	加强大型风电光伏基地和外送通道建设，推动分布式能源开发利用，提高电网对清洁能源的接纳、配置和调控能力，发展新型储能，促进绿电使用和国际互认，发挥煤炭、煤电兜底作用，确保经济社会发展用能需求
2024/03	中共中央办公厅、国务院办公厅	《关于加强生态环境分区管控的意见》	实施好沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电和光伏基地建设
2024/03	国家能源局	《2024 年能源工作指导意见》	科学优化新能源利用率目标，印发2024 年可再生能源电力消纳责任权重并落实到重点行业企业，以消纳责任权重为底线，以合理利用率为上限，推动风电光伏高质量发展
2024/02	国家发改委	《全额保障性收购可再生能源电量监管办法》	电网企业、电力调度机构、电力交易机构，未按规定收购可再生能源电量造成可再生能源发电企业经济损失的，应承担赔偿责任，并由电力监管机构责令限期改正；拒不改正的，电力监管机构可处以可再生能源发电企业经济损失额一倍以下的罚款
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》	结构转型深入推进。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%。稳步推进重点领域电能替代
2022/09	国家发改委办公厅、国家能源局综合司	《关于促进光伏产业链健康发展有关事项的通知》	落实相关规划部署，突破高效晶体硅电池、高效钙钛矿电池等低成本产业化技术，推动光伏发电降本增效，促进高质量发展。推动高效环保型及耐候性光伏功能材料技术研发应用，提高光伏组件寿命

2022/08	工信部办公厅、市场监管总局办公厅、国家能源局综合司	《关于促进光伏产业链供应链协同发展的通知》	鼓励企业结合市场需求，加快技术研发和智能创新升级。支持企业创新应用新一代信息技术，构建硅料、硅片、电池、组件、系统集成、终端应用及重点配套材料、设备等供应链大数据平台
2022/06	国家发改委、国家能源局等九部门	《“十四五”可再生能源发展规划》	锚定碳达峰、碳中和目标，以高质量跃升发展为主题，以提质增效为主线，以改革创新为动力，坚持可再生能源优先发展、大力发展不动摇
2022/05	国家发改委、国家能源局	《促进新时代新能源高质量发展的实施方案》	实现到 2030 年风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上的目标，加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系
2022/03	国家能源局	《2022 年能源工作指导意见》	大力发展风电光伏。加大力度规划建设以大型风光基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系
2022/01	国家发改委、国家能源局	《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	推动构建以清洁低碳能源为主体的能源供应体系。以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点，加快推进大型风电、光伏发电基地建设，对区域内现有煤电机组进行升级改造，探索建立送受两端协同为新能源电力输送提供调节的机制，支持新能源电力能建尽建、能并尽并、能发尽发。在农村地区优先支持屋顶分布式光伏发电以及沼气发电等生物质能发电接入电网，电网企业等应当优先收购其发电量

综上，近年来，我国政府高度重视光伏行业的发展，将其列入多项国家级规划中，为光伏行业的快速发展指明了政策方向、提供了有利的政策环境，对行业的产业升级起到积极作用。

（二）是否存在行业产能利用率较低的情况

1、光伏电池片产线建设以及实现达产目标需要一定的时间周期，下游厂商一般需要提前规划布局，因此在新增产能量产爬坡阶段存在阶段性产能利用率

较低的情形，但随着终端对产品需求的切换、PERC 电池产能出清计划的完成，光伏电池片行业产能利用率会将逐步恢复至正常水平

(1) 光伏电池产线建设需要一定时间周期，同时建成投产后需经历较长时间的产能爬坡阶段实现达产状态，光伏电池片厂商 2023 年应对行业技术迭代情况加大布局 TOPCon 电池产能，当期新增产能较多，但运营时间较短，产能尚未完全释放

当前行业正处于技术迭代的关键时期，TOPCon 电池将替代 PERC 电池成为市场主流技术，下游光伏电池片厂商积极应对行业技术需求变化，逐步加大 TOPCon 电池产能建设布局，新增产能较多。但光伏电池生产基地建设从选址、签订协议、开工建设以及完工投产并实现满产，中间需要经过较长的时间周期，一般为 1 年以上，以捷泰科技淮安生产基地一期项目为例：

项目	时间
淮安生产基地项目完成选址并签订合作协议	2022 年 10 月
淮安一期项目正式开工奠基	2022 年 11 月
一期项目建成投产并迎来首片电池片成功下线	2023 年 4 月
项目经历产能爬坡达到满产状态	2023 年底前

注：数据来源于捷泰科技母公司海南钧达新能源科技股份有限公司（以下简称“钧达股份”）公告。

下游光伏厂商需综合考虑产品技术更新迭代、未来市场需求、生产项目建设周期、投产预期、生产爬坡情况以及自身技术迭代情况，提前进行产能规划布局，紧抓新能源转型的发展机遇，尽可能减少在行业快速增长时因无法及时响应客户订单需求而错失发展机遇的风险。

根据中国光伏行业协会统计，全球光伏电池片产能从 2022 年底的 583.1GW 增长至 2023 年底的 1032GW，同比增幅达 76.99%；主要由于技术更新迭代背景下电池片厂商快速扩充 TOPCon 电池产能，上述新投产产能运营时间仍较短，产线尚需磨合运行，导致当年度存在产能利用率较低的情况。

(2) 光伏电池技术正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术迭代升级的关键窗口期，原有 PERC 电池产能除应对少量 PERC 生产需求外，一方面处于技术升级为 TOPCon 电池技术阶段，另一方面因设备老旧无法升级需直接淘汰，

使得该部分产能利用率较低

光伏电池技术正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术迭代升级的关键窗口期。2023 年第四季度以来，TOPCon 电池技术优势以及性价比优势显著提升，PERC 电池盈利能力显著下行，使得下游厂商在积极布局 TOPCon 电池产能的同时，寻求通过技术升级或直接淘汰的方式出清 PERC 产能，强化在先进产能方面市场竞争力。光伏行业部分主要厂商对 PERC 电池产能的规划具体如下：

公司名称	客户市场地位	PERC 产能规划
晶科能源	2023 年全年光伏组件销量为 78.52GW，位列全球第一，其中 TOPCon 电池组件销量约 48.41GW，出货量全球第一	PERC 产能改造为 TOPCon 后在单线产出、制造成本、良率等方面不具备经济性。晶科能源将加速出清 P 型产能，存量 P 型产能占比小
捷泰科技	2023 年全年电池片出货量位居全球第四名	计提 P 型 PERC 电池相关固定资产减值准备，将 P 型 PERC 设备资产出清，捷泰科技现有产能结构以 N 型为主，N 型产能规模约 40GW。产能及资产结构得到进一步优化，有利于未来业绩增长
通威股份	2023 年全年电池片出货量位居全球第一名	通威股份正推进存量 PERC 产能升级，预计将在 2024 年逐步完成约 38GW PERC 产能改造为 TOPCon
爱旭股份	2023 年全年电池片出货量位居全球第二名	爱旭股份将计划于 2024 年上半年启动对义乌现有 25GW PERC 电池产能进行技改升级，并升级为 TOPCon 项目路线。另外，结合下游 TOPCon 组件客户对高效 TOPCon 电池的持续旺盛需求，以及爱旭股份在 TOPCon 相关工艺技术上的深厚积累，其拟在安徽滁州投资新建首期 15GW TOPCon 电池产能以更好满足客户需求。

注：数据来源于 InfoLink、各公司定期报告、业绩说明会等公开披露信息。

由上表可知，面对光伏行业技术迭代以及市场需求变化，部分 PERC 电池产能出现闲置情况，下游厂商正在积极推进处置计划，导致该部分产能利用率较低，一定程度上拉低了 2023 年光伏行业的产能利用率。

(3) 2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平

TOPCon 电池产能建设方面，随着 2022 年下半年 TOPCon 电池技术达成量产条件，凭借光电转化效率高、双面率高、衰减低、投资成本低、与 PERC 设备

兼容等优势，产业化进程在 N 型电池片技术中处于领先地位。下游光伏电池片厂商对 TOPCon 电池技术投资热情高涨，产能布局加速明显。根据中国光伏行业协会统计，由于 TOPCon 电池具有更高的性价比，光伏电池行业新建量产产线主要以 TOPCon 技术为主，其中全球电池片前十名企业（占据全球总产能的 66%）2023 年新增产能也主要集中在 TOPCon 电池技术领域。

光伏行业头部厂商关于 TOPCon 电池片产能建设情况具体如下：

客户名称	市场地位	TOPCon 电池产能及规划情况
晶科能源	2023 年全年光伏组件出货量前五名（按顺序排列）	当前产能情况： 截至 2023 年底，已投产超过 70GW 高效 N 型电池产能； 规划情况： 截至 2024 年底，预计形成 110GW 电池产能，N 型产能将超过 100GW
天合光能		当前产能情况： 截至 2023 年底，已有 40GW 的 N 型 TOPCon 电池产能； 规划情况： 截至 2024 年底，预计形成 105GW 电池产能，东台基地、淮安基地、盐城亭湖基地和扬州基地合计新建 40GW TOPCon 电池产能
隆基绿能		当前产能情况： 截至 2023 年底，鄂尔多斯 30GW TOPCon 电池产能已部分投产，完工后有 30GW TOPCon 电池产能
晶澳科技		当前产能情况： 截至 2023 年底，N 型电池产能超过 57GW； 规划情况： 截至 2024 年底，预计电池产能将超 100GW，越南基地、鄂尔多斯高新区基地合计在建 35GW TOPCon 电池产能
通威股份		当前产能情况： 截至 2023 年底，TNC 电池（TOPCon 技术）产能达到 25GW； 规划情况： 截至 2024 年底，预计 TNC 电池产能规模将超过 100GW
通威股份		当前产能情况： 截至 2023 年底，尚未建设 TOPCon 产能； 规划情况： 截至 2024 年底，预计陆续投产义乌基地、滁州基地合计 40GW TOPCon 电池产能
爱旭股份		当前产能情况： 截至 2023 年底，预计将形成 18.10GW TOPCon 电池产能； 规划情况： 截至 2024 年末，预计形成 33.60GW TOPCon 电池产能
中润光能		当前产能情况： 截至 2023 年底，已有约 40GW N 型 TOPCon 产能； 规划情况： 计划在海外投资建设光伏电池年产能约为 7GW 并预期将于 2025 年年底开始投产的海外光伏电池生产基地，阿曼 10GW TOPCon 电池产能
捷泰科技		将于 2023 年上半年建成 14GW TOPCon 电池生产线
润阳股份		

注：数据来源于 InfoLink、各公司定期报告、招股说明书、业绩说明会等公开披露信息。

TOPCon 电池市场需求方面，2022 年下半年起，TOPCon 电池产能陆续释放，凭借更高的产品性价比，市场份额上升并逐渐替代 PERC 电池技术成为市场主流电池技术。根据中国光伏行业协会统计，TOPCon 电池出货占比从 2022 年的 8.3%

增加到 2023 年的 23.0%，2024 年以 TOPCon 技术为代表的 N 型电池产量占比将超过 70%。此外 N 型产品已成为行业主流选择，系目前央国企招标时的重要选择，根据上海有色网统计，央国企招标 N 型组件采购占比已由 2023 年 6 月的 24.70% 提升至 2023 年 12 月的 66.70%。

同时，公司主要客户晶科能源、捷泰科技、中润光能、天合光能等的 TOPCon 电池性能处于行业领先地位，具体情况如下：

客户名称	产品性能情况
晶科能源	2023 年 N 型 TOPCon 电池量产平均转换效率达到 25.9%、电池量产批次最高转换效率可达 26.1%
中润光能	2023 年 N 型 TOPCon 电池量产光电转换效率达到 25.7%
天合光能	2023 年 10 月 N 型 TOPCon 电池量产转换效率已达到 25.8%
晶澳科技	2023 年 N 型倍秀（Bycium+）电池量产转换效率已达到 26.3%
捷泰科技	2023 年底 N 型 TOPCon 电池量产光电转换效率达到 26%
润阳股份	2022 年底 N 型 TOPCon 电池中试线量产转换效率达到 25%
爱旭股份	2023 年底 N 型 ABC 电池量产平均转换效率已达 26.8% 以上

注：数据来源于各公司定期报告、招股说明书、业绩说明会等公开披露信息。

根据中国光伏行业协会统计，2023 年光伏行业 N 型 TOPCon 电池平均转换效率达到 25.0%，低于公司主要客户相同产品的量产转换效率，因此公司主要客户的 TOPCon 电池产品具备较强的市场竞争力，代表行业先进产能。因此，随着下游 TOPCon 电池需求的持续增长，以公司主要客户为代表的下游厂商新增投产产能将陆续达产，同时伴随对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平。

2、公司光伏电池浆料产品系下游客户电池片生产的关键原材料，随着新增 TOPCon 电池片产量的上升，拉动公司相关产品销量的增长

光伏电池浆料是电池片的关键电极材料，与下游客户电池片的生产息息相关。因此公司相关浆料产品的销量与下游电池片的产量呈正相关关系，即随着电池片产量的上升，亦会拉动公司相关产品销量的增长。根据中国光伏行业协会统计，2023 年我国光伏电池片产量为 591.3GW，预计 2024 年产量将达到 820GW，增幅高达 38.68%，光伏电池片产量仍将保持增长趋势。

因此当前光伏电池产能利用率阶段性较低的情况不会阻碍光伏 TOPCon 电

池产量不断增长的行业进程。

(三) TOPCon 电池片市场的需求及产能建设情况

1、TOPCon 电池片市场的需求情况

随着光伏电池技术更新迭代进程的不断深入，未来光伏电池浆料市场将以 TOPCon 电池为首的新型高效光伏电池银浆为主，其市场需求将随着光伏装机容量而持续增长。根据中国光伏行业协会统计，TOPCon 电池出货占比从 2022 年的 8.3% 增加到 2023 年的 23.0%，2024 年以 TOPCon 技术为代表的 N 型电池产量占比将超过 70%，具体详见本题回复之“三”之“(二)”之“1”之“(3) 2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求仍处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平”。

2、TOPCon 电池片市场的产能建设情况

根据中国光伏行业协会统计，由于 TOPCon 电池具有更高的技术性价比，光伏电池行业新建量产产线主要以 TOPCon 技术为主，其中全球电池片前十名企业（占据全球总产能的 66%）2023 年新增产能也主要集中在 TOPCon 电池技术领域，2022 年至 2023 年各企业宣布的扩产名义产能规模超过 500GW。光伏行业当前对 TOPCon 电池产能建设投资热情高涨。TOPCon 电池片产能建设情况具体详见本题回复之“三”之“(二)”之“1”之“(3) 2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求仍处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平”。

(四) 光伏电池厂商为抢占技术迭代的先机，加快 TOPCon 电池产能布局，TOPCon 电池作为行业先进产能逐步占据市场需求主要位置，PERC 电池产能面临较大出清压力，存在结构性和阶段性产能过剩的情形

1、光伏电池行业的阶段性产能过剩与结构性产能过剩情形符合行业正常属性，属于市场自发的调节行为

光伏行业具有周期性发展特征，其产能、产量及需求处于动态调整状态。在

预期下游装机需求持续旺盛的背景下，光伏电池厂商为加强产品供货能力与快速响应能力，通常会领先于下游市场需求进行产能规划，从而导致 2023 年整体建设并释放的电池片产能和存量产能高于市场需求，存在阶段性产能过剩的情形。光伏电池技术正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术迭代升级的关键窗口期。2023 年第四季度以来，TOPCon 电池技术优势以及性价比优势显著加大，使得下游厂商在积极布局 TOPCon 电池产能，强化在先进产能方面的市场竞争力；而 PERC 电池产能面临较大的出清压力，存在结构性产能过剩的情形。前述情形均属于暂时性的市场调节行为，符合行业正常属性，随着日益增长的市场需求以及不断优化的产能结构，将促使光伏行业逐步达到新的供需动态平衡状态。

针对光伏行业出现的产能过剩情况，2023 年 11 月 15 日，工信部有关负责人表示：当前中国光伏行业确实存在一定阶段性和结构性过剩风险，但总体属于行业发展正常范围，一是绿色低碳大趋势促使光伏行业大发展，适当的供大于求才能引导企业合理竞争，这是行业经营和市场竞争的正常现象；二是光伏行业总体属于泛半导体领域，具有周期性发展特征，阶段性的震荡也是行业正常属性；三是光伏产业链条长、技术迭代快，且各环节建设周期不尽相同，在一定阶段可能出现结构性过剩现象。同时，工信部也提示中低端产能存在过剩风险。

2023 年 12 月，中国光伏行业协会相关负责人表示：目前，光伏行业是正常的周期性波动，总体来看，光伏行业是结构性的产能过剩，先进产能不足。

2、随着 PERC 电池产能加快出清，其市场份额将被 TOPCon 电池技术抢占，当前 TOPCon 电池产能相较于未来需求规模仍处于短缺状态

随着 TOPCon 电池机理研究的不断深入、产业化进程中技术的不断改进以及工艺愈加成熟，使得 TOPCon 电池产品的综合性能优势与价格优势愈加凸显；原有 PERC 电池竞争力逐渐减弱而成为落后过剩产能并面临较大出清压力，其市场份额也被作为行业先进产能的 TOPCon 电池抢占。

根据国际可再生能源署预测，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，而截至 2023 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,546GW；2024 年至 2030 年平均每年需装机 550GW 左右，在考虑容配比的情况下预计每年电池片需求将达到 700GW 左右。

根据 InfoLink 统计，截至 2023 年末 TOPCon 电池产能约为 400GW；因此相较于快速发展的终端市场需求以及广阔的增长空间，当前 TOPCon 电池产能规模相较于未来需求规模仍处于短缺状态。

3、公司主要客户晶科能源、捷泰科技、中润光能、天合光能等的 TOPCon 电池性能处于行业领先地位，该部分厂商正积极推进产能建设布局，其在产品质量与产能规模方面将具备更强的市场竞争力，因此行业产能过剩风险对公司影响有限

公司主要客户晶科能源、捷泰科技、中润光能、天合光能等的 TOPCon 电池性能处于行业领先地位，具体情况详见本题回复之“三”之“(二)”之“1”之“(3) 2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求仍处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平”。

该部分厂商因产品布局以及技术研发时间相对更早，其技术深度、工艺熟练度、产品良率控制和质量性能等各个方面均具有较大的领先优势，因此该部分头部厂商正积极推进产能建设布局并扩大产能优势，凭借产品技术优势以及产能规模优势加强市场竞争力，持续引领行业向上发展。

综上，光伏行业目前存在阶段性产能过剩与结构性产能过剩的情形，但属于暂时性的市场调节行为，符合行业正常属性；随着日益增长的市场需求以及不断优化的产能结构，将促使光伏行业逐步达到新的供需动态平衡状态。此外，公司主要客户的 TOPCon 电池性能处于行业领先地位，该部分厂商仍积极推进产能建设布局，故而行业产能过剩风险对公司影响有限。

四、结合电池片技术迭代、更换周期以及产品终端销售情况等，量化分析 TOPCon 电池片市场空间以及发行人银浆产品的市场空间

(一) 电池片技术迭代情况：光伏电池行业正处于 PERC 电池向以 TOPCon 电池为首的新型高效光伏电池技术转化的重要窗口期，根据中国光伏行业协会预测，TOPCon 电池将在 2024 年取代 PERC 电池成为市场电池主流技术

因 PERC 电池的量产效率即将达到其理论光电转换极限效率，新型高效光伏电池的技术迭代发展显得迫在眉睫，其中 N 型 TOPCon 电池凭借光电转化效率高、双面率高、衰减低、投资成本低、与 PERC 设备兼容等优势，在新型高效光伏电池技术产业化进程中处于领先地位，且逐渐替代 PERC 电池成为市场主流技术，下游电池片厂商正在加速进行产能布局。根据 InfoLink 统计，2022 年末 TOPCon 产能从前一年的 10GW 增长到 81GW，2023 年预期将超过 400GW，推升 TOPCon 电池产量从 2022 年的 20GW 成长至 2023 年的 120GW 以上；同时根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场电池主流技术。新型高效光伏电池技术中的 HJT 电池和 IBC 电池，受限于量产效率与良率、产业规模以及投资成本等因素影响，尚无法满足大规模量产的条件，仅有少数厂商进行产能布局。

(二) 电池片技术更换周期情况：TOPCon 电池技术凭借高转换效率、投资成本低、技术成熟度高等优势得到众多光伏厂商的高度认可并加速扩产，预计该技术产品周期将维持较长时间

PERC 电池与新型高效光伏电池技术的发展情况具体如下：

电池技术类型		PERC	新型高效电池技术		
			TOPCon	HJT	IBC
效率与工艺	理论工艺	均属于晶硅太阳能电池，其理论极限转换效率为 29.4%			
	理论极限效率	24.5%	28.7%	28.5%	29.1%
电池生产	主要工序数量	9-12	12-14	4-6（子工序较多）	12 左右
成本	设备投资（亿元/GW）	1.3-1.5	1.8-2.2	3.5-4	3.5-4.5
产品周期	量产开始时间	2016 年左右	2022 年下半年	尚未实现大规模量产	尚未实现大规模量产
	已实现量产周期	7 年左右	2 年左右		
	发展阶段	下行周期	上升周期	技术爬坡	技术爬坡
竞争情况	优势	技术成熟	产线与 PERC 兼容，设备投资适中，转换效率高，经济性显现	产品转换效率高、温度系数低、弱光响应高、易于薄片化	美观、效率高
	劣势	转换效率上升空间受限	工序复杂	设备投资较大，且低温银浆等材	设备、耗材投资较大，良率较低

电池技术类型	PERC	新型高效电池技术			
		TOPCon	HJT	IBC	
			料技术也尚未成熟		
投资情况	电池片厂商	行业内企业基本均有投资，但新增产能较少	晶科能源、天合光能、隆基绿能、晶澳科技、通威股份、捷泰科技、中润光能、润阳股份等众多厂商均在加速扩产	安徽华晟、金刚光伏、明阳光伏等	隆基绿能、爱旭股份、Maxeon 等

注 1：数据来源于中国光伏行业协会、五矿证券研究所、市场公开披露信息等；

注 2：金刚光伏指甘肃金刚光伏股份有限公司，明阳光伏指广东明阳光伏产业有限公司，Maxeon 指 Maxeon Solar Pte. Ltd.，下同。

由上表可知，TOPCon 电池技术凭借高转换效率、投资成本低、技术成熟度高等优势得到众多光伏厂商的高度认可并加速扩产，预计该技术产品周期将维持较长时间，具体分析如下：

1、TOPCon 电池理论转换效率已接近晶硅太阳能电池极限转换效率，目前并不存在其他明显优于 TOPCon 电池的可量产技术

由上表可知，晶硅太阳能电池的极限转换效率为 29.4%，TOPCon 电池技术作为新型高效光伏电池技术中的典型代表，其理论转换效率可达 28.7%，已接近晶硅太阳能电池极限转换效率；此外与其他新型高效光伏电池技术相比，不存在理论转换效率方面的劣势，同时率先实现了规模化量产条件，使得其在光伏行业技术迭代的过程中能够处于领先地位。

根据中国光伏行业协会统计，2023 年 TOPCon 电池量产平均效率为 25.0%，距离其理论转换效率 28.7% 仍有较大差距，光伏行业仍在进行较大规模的研发技术投入，TOPCon 电池技术量产效率仍具备较大的提升空间与较长时间的研发周期。

2、根据中国光伏行业协会预测，至 2030 年 TOPCon 电池仍为市场占比最高的电池技术

根据中国光伏行业协会预测，随着下游终端环节对光伏发电降本的需求和 N 型电池相关技术的革新，N 型电池已逐渐发展成为市场主流技术之一，其中

TOPCon 电池市场占比最高，至 2030 年 TOPCon 电池仍为市场占比最高的电池技术。



注：数据来源于中国光伏行业协会。

3、光伏行业已规划建设较大规模的 TOPCon 电池产能，且主要厂商均投入较多资源，基于合理的商业逻辑考虑，TOPCon 技术生命周期至少应超过生产项目投资回收期

由上表可知，TOPCon 技术设备投资约 1.8-2.2 亿元/GW，根据中国光伏行业协会统计，2022 年至 2023 年各企业宣布的扩产名义产能规模超过 500GW，初步测算 TOPCon 电池产能设备投入约 900 亿元至 1100 亿元。同时行业主要厂商均已投入大量资源规划布局 TOPCon 电池产能，具体情况详见本题回复之“三”之“(二)”之“1”之“(3) 2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求仍处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平”。

在 TOPCon 电池技术得到光伏行业一众厂商认可并加速扩产的情况下，基于合理的商业逻辑考虑，TOPCon 电池技术生命周期应至少超过上述产能项目投资回收期。光伏行业部分主要厂商规划投资的 TOPCon 电池产能的投资回收期情况具体如下：

公司名称	规划时间	产能项目	投资回收期
晶科能源	2023/08/15	山西晶科一体化大基地年产 28GW 切片与高效电池片智能化生产线项目	4.89 年（含建设期）
	2023/04/18	年产 11GW 高效电池生产线项目	5.93 年（含建设期）
	2022/07/29	年产 5GW 太阳能组件及 5GW 太阳能电池生产线项目	5.50 年（含建设期）
天合光能	2023/07/01	淮安年产 10GW 高效太阳能电池项目	4.92 年
	2023/07/01	天合光能（东台）年产 10GW 高效太阳能电池项目	4.90 年
中润光能	2023/05/15	年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）	6.53 年（含建设期）

注：信息来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息。

由此可见，TOPCon 电池生产项目一般投资回收期在 5 年左右，因此 TOPCon 电池技术生命周期至少应超过 5 年。

4、参照 PERC 电池发展至今已有 7 年左右的量产周期，TOPCon 电池在具备较强竞争力的情况下预计也将同样维持较长的生命周期

由上表可知，PERC 电池技术自 2016 年以来已有 7 年左右的量产生命周期，但受限于低转换效率等技术限制，降本提效的空间相对较小，因此对下一代高效光伏电池技术产生新的需求，TOPCon 电池技术在此过程中取得先发优势。此外，相较于其他高效光伏电池技术至今仍无法解决良率低、投资与生产成本高等问题而仍陷于技术爬坡的困境，TOPCon 电池技术自 2022 年下半年起即开始规模化量产，在近 2 年的量产周期内已完成 5 项技术工艺或生产工艺的升级，在技术发展、量产成熟度以及产能布局方面已具备较强的竞争力；因此参照 PERC 电池的量产周期情况，预计 TOPCon 电池也将维持较长的生命周期。

（三）光伏产品终端销售情况

1、光伏行业终端装机量高速增长

随着全球多个国家提出“碳中和”目标，光伏等可再生能源在未来能源结构中的重要性日益凸显，推动全球光伏市场持续保持高速增长。根据中国光伏行业协会统计，2021 年至 2023 年，全球光伏新增装机量分别为 170GW、230GW 和 390GW，同比增幅分别为 35.29%和 69.57%，其中 2021 年至 2023 年我国光伏新增装机量分别为 54.88GW、87.41GW 和 216.88GW，同比增幅分别为 59.27%和

148.12%。根据隆基绿能、晶科能源等光伏行业头部厂商预测，2024 年全球光伏需求将继续保持增长，预计 2024 年光伏行业市场需求还会按 20%至 30%的幅度增长。

此外，根据国际可再生能源署预测，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。而根据中国光伏行业协会数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，但截至 2023 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,546GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。

2、TOPCon 电池市场占比不断提升，预计 2024 年将成为市场主流电池技术

2022 年开始光伏产业技术迭代加速，BSF 技术基本退出历史舞台，PERC 技术新建产能逐步下降；TOPCon 电池技术凭借光电转化效率高、双面率高、衰减低、投资成本低、与 PERC 设备兼容等优势在新型高效光伏电池技术中脱颖而出，光伏主流厂商开始加快 TOPCon 电池的产能布局或建设。根据 InfoLink 统计，2022 年末 TOPCon 产能从前一年的 10GW 增长到 81GW，2023 年预期将超过 400GW；TOPCon 电池产量从 2022 年的 20GW 成长至 2023 年的 120GW 以上；TOPCon 电池片市场占比从 2022 年的约 8.3%增长至 2023 年的 23.0%。

根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场主流电池技术。

3、N 型组件产品已成为光伏终端装机的主流选择

在终端产品装机选择方面，以 TOPCon 为代表的 N 型产品凭借更高的性价比优势，占据了终端采购需求的主要位置，成为央国企招标时的重要选择。例如 2024 年 3 月 8 日，中国华能集团有限公司 2024 年光伏组件框架协议采购招标中 N 型组件占比达到 80%；4 月 2 日，中国大唐集团有限公司 2024-2025 年度光伏组件集中采购中 N 型组件占比达到 87.5%；4 月 12 日，中国华电集团有限公司 2024 年第一批光伏组件集采中 N 型组件占比超过 90%。

（四）量化分析 TOPCon 电池片市场空间以及发行人银浆产品的市场空间

随着光伏电池技术更新迭代进程的不断深入，未来光伏电池浆料市场将以 TOPCon 电池为首的新型高效光伏电池银浆为主，其生产需求将随着光伏装机容量而持续增长，具备较大的市场空间。

当前各类光伏电池技术所需银浆材料需求量具体如下：

项目	2022 年度	2023 年度 E	2024 年度 E	2025 年度 E
全球光伏新增装机 (GW)	230	380	460	550
全球光伏电池需求 (GW)	287.5	475.0	575.0	687.5
各技术电池占比				
BSF 电池	2.5%	1.0%	0.5%	0.0%
PERC 电池	88%	65%	24.5%	10.0%
TOPCon 电池	8.3%	30.0%	65.0%	75.0%
HJT 电池	0.6%	2.5%	5.0%	7.5%
IBC 电池等	0.6%	1.5%	5.0%	7.5%
各技术电池需求量				
BSF 电池 (GW)	7	5	3	0
PERC 电池 (GW)	253	309	141	69
TOPCon 电池 (GW)	24	143	374	516
HJT 电池 (GW)	2	12	29	52
IBC 电池等 (GW)	2	7	29	52
各技术电池银浆需求量				
BSF 电池 (吨)	88.2	53.8	31.5	0.0
PERC 电池 (吨)	2158.6	2400.3	1058.7	507.7
TOPCon 电池 (吨)	348.1	1939.4	4495.4	5515.7
HJT 电池 (吨)	27.6	182.2	393.0	633.5
IBC 电池等 (吨)	27.2	105.4	377.4	608.1

注 1：数据来源于中国光伏行业协会、InfoLink、民生证券研究所；

注 2：全球光伏电池需求=全球光伏新增装机*容配比 1.25；在计算光伏电池片市场容量时，需要同步考虑容配比因素。容配比指光伏系统的实际安装容量与额定容量之比。实际发电过程中，光照条件、环境温度、线缆损耗等因素会降低光伏系统综合利用率，提升容配比可以有效提升电站的使用效率，进一步降低度电成本。

由上表可知，在 TOPCon 电池银浆方面，预计 2024 年全年需求量将达到 4,495.4 吨，较 2023 年同比增长 131.79%，占光伏银浆总耗量的比例将达到 70.73%；

同时随着终端装机容量以及光伏电池片产量的增长，TOPCon 电池银浆产品的未来市场空间将进一步扩大。发行人目前的产品结构以 TORCon 电池银浆为主，随着 TOPCon 电池银浆产品市场空间的持续扩大，公司的银浆产品具有广阔的市场空间。

五、2023 年发行人产品结构调整后，毛利率仍低于同行业可比公司的原因，说明发行人与行业内主要竞争对手相比的竞争优势，技术储备是否能满足下游客户需求，是否存在销售价格、毛利率持续下滑的风险

(一) 2023 年发行人产品结构调整后，毛利率仍低于同行业可比公司的原因

2023 年，公司产品结构、毛利率和同行业可比公司的对比情况具体如下：

产品类别	细分类别	公司名称	主要细分产品	产品结构	单位价格	单位成本	单位毛利	毛利率
银浆	正面银浆	帝科股份	TOPCon 电池银浆、PERC 电池正面银浆	100.00%	5,297.79	4,680.12	617.67	11.66%
		聚和材料	PERC 电池正面银浆、TOPCon 电池银浆	100.00%	5,094.39	4,603.17	491.22	9.64%
		苏州固锔	PERC 电池正面银浆、TOPCon 电池银浆、HJT 银浆	100.00%	5,315.40	4,612.62	702.78	13.22%
		儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
	发行人	TOPCon 电池银浆	77.67%	5,328.10	4,891.23	436.87	8.20%	
	背面银浆	儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
	发行人	PERC 电池背面银浆	11.84%	3,356.03	3,162.31	193.72	5.77%	
铝浆	铝浆	儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
		发行人	PERC 电池背面铝浆	10.42%	61.55	40.14	21.41	34.79%

注 1：数据来源于各企业招股说明书、年度报告、市场公开披露信息等；

注 2：帝科股份、聚和材料和苏州固锔经营光伏电池浆料均为正面银浆产品；

注 3：发行人正面银浆数据包括 PERC 电池正面银浆、IBC 电池银浆、TOPCon 电池银浆、MWT 电池银浆、HJT 电池银浆；背面银浆数据包括 PERC 电池背面银浆、常规背银，不包括非光伏浆料产品；

注 4：儒兴科技未披露 2023 年数据。

由上表可知，公司产品售价处于较高水平，但由于生产规模小于竞争对手，公司产品成本较高，是造成毛利率低于竞争对手的主要原因。具体而言银粉采购多用阶梯式定价方式，竞争对手银浆销量快速上升使得银粉采购量更大，采购价格相对于发行人更加优惠而进一步降低成本，此外竞争对手 PERC 电池银浆因该

产品成熟度高，所用国产银粉比例相对较高，使得其单位价格与单位成本相对 TOPCon 电池银浆更低；而发行人以 TOPCon 电池银浆为主，细分产品结构存在差异。以上因素综合拉高了竞争对手毛利率水平。

（二）发行人与行业内主要竞争对手相比的竞争优势，技术储备是否能满足下游客户需求

1、发行人与行业内主要竞争对手相比的竞争优势

（1）公司坚持核心原材料自主创新研发，并持续迭代改进，形成技术配套优势与快速响应优势

电子浆料系由金属粉体、玻璃粉体、有机载体等材料组成的，涉及化学、材料学、物理学、半导体等多学科的复杂材料体系，各组分材料的物理特性、制备方法、使用工艺、配比系数等均直接影响产品性能。公司坚持多种核心原材料的自主创新研发，并持续迭代改进，具备较强的技术配套优势和快速响应优势。

玻璃粉体方面，玻璃粉体作为电子浆料中的重要功能材料，对浆料的烧结、金属复合、欧姆接触、接触效率及拉力等性能指标起着决定性作用。当下游厂商技术、工艺、设备、工艺熟练度发生变化而对电子浆料产生新的需求时，上游浆料厂商主要通过调整玻璃粉体配方实现需求适配，故而玻璃粉体开发与制备方面的自主创新能力在很大程度上决定了公司的技术配套快速响应能力。发行人长期坚持玻璃粉体自主开发设计、自主生产，是全行业少数实现玻璃粉自研自制自用的厂商之一，同时在与下游客户的长期合作过程中，积累了丰富的试验数据，建立了一套玻璃粉体系的性能评估与使用模型，能够更加精准的把握客户需求，并通过玻璃粉体配方的快速调制完成产品制备，实现客户对产品性能参数需求的快速响应。例如公司自 2017 年研发 TOPCon 电池银浆以来，对相关配套的玻璃粉体进行自主研发已完成了 7 代的研发升级，有效提升光电转化效率达 0.7% 以上。

金属粉体方面，其性能的优劣将直接影响电极材料的接触电阻和拉力等指标，公司结合行业痛点对金属粉体的处理或制备技术进行持续研发，有效改善金属粉体的综合指标。例如：①关于银粉，为缓解并解决当前正面银浆用银粉依赖进口日本 DOWA 银粉的局面，公司建立银粉技术平台，一方面可根据客户对浆料的差异需求开发制备符合公司定制化要求的银粉；另一方面加强对银粉的机理研究，

挖掘材料特性，推动浆料技术变革；实现浆料与银粉技术的双向驱动，并逐步实现正面银浆用银粉的自主可控和国产替代；②关于铝粉，为有效解决大尺寸 PERC 电池低温烧结中易出现铝珠导致高碎片率的问题，在铝粉供应商无法提出有效解决方案的情况下，公司自主研究铝粉烧结特性，成功开发了一整套独有的铝粉热处理表面改性设备和工艺，在不影响铝粉烧结活性的基础上解决铝珠问题，实现了电性能和可靠性的平衡。

通过对核心原材料的自主创新研发，公司可以根据客户生产过程中的痛点、难点进行定向解决，根据客户技术的发展情况及时适配其需求，并且能够逐步实现正面银浆用银粉的自主可控和国产替代，同时经过持续的迭代改进，形成较强的技术配套优势和快速响应优势。

(2) 公司坚持银浆、铝浆并行发展路线，通过产品结构优势形成较高的知识储备和实践积累，能够快速理解客户需求并在短期内提供行之有效的方案，获得了下游客户的广泛认可

电子浆料作为晶硅太阳能电池的关键材料之一，下游电池片厂商对其稳定性和可靠性通常有较高要求，故而对上游供应商的选择较为慎重。公司是行业内少数选择银浆、铝浆并行发展路线的浆料厂商之一，通过多样化的产品结构并结合客户具体需求，能够定制化的为客户制定开发策略，快速进入客户供应链体系，发行人与下游电池片头部企业均已建立了长期稳定的合作关系。

在批量送货过程中，一方面公司长期跟踪了解客户研发、生产、运营情况，可以与客户进行定期的、频繁的技术交流，有助于优化产品研发方向；另一方面公司可以获取更多测试反馈数据与终端应用数据，形成较高的知识储备与实践积累，加强自身产品与主流电池技术的契合度。在此基础上，公司针对客户当前阶段、三个月后以及半年后的经营计划统筹分析，能够建立“周反应机制”，即在一周之内对客户的一般需求进行问题分析、提出解决方案、产品开发、客户验证，内部形成了持续紧贴客户需求并快速响应的机制。公司产品开发能力与技术配套能力获得下游客户的广泛认可。通过长期的客户关系维护以及产品质量口碑的积累，公司在其他新产品开发取得新的突破时，可以获取更多的机会进行验证测试，新产品的导入流程将更加便捷。

(3) 公司坚持技术创新驱动公司发展，形成了完善的产品开发体系与一体化验证体系，研发效率较高

自创立以来，公司始终坚持产品自主创新、创新引领发展的战略，成功建立了由“材料作用机理研究-材料性能评估-材料研制性能改性-产品性能配方设计-产品应用评估”组成的模块化产品创新研发体系，打通了从材料机理到产品方案设计、从产品性能要求到材料机理选择的产品研发过程，能够快速理解材料特性、产品需求并实现快速响应。

此外，为了提升产品验证的连续性与关联性，提高产品开发的成功率，公司建立了从原材料到浆料、再到电池片的一体化验证中心，总结了一种从源头到终品过程中各个环节的系统性分析方法，形成一套成熟的一站式产品验证方案。公司通过一体化验证中心将产品按阶段、按要素进行拆分，进行从单项参数到整体性能的系统化测试分析，有效避免了多重因素的抵消干扰；此外结合对单项参数值的预测分析，深化理解原材料、浆料以及电池片性能的改进要点及方向，研发更具针对性，使得公司在研发效率与产业化效率方面具备一定的优势。

2、公司已形成较深的技术储备，能够持续满足下游客户需求

(1) 技术储备情况

经过多年的自主创新与技术沉淀，公司已形成覆盖金属粉体处理、玻璃粉体制备、有机载体制备、浆料配方研制等领域的核心技术，并可结合不同技术路线光伏电池的结构特点、成分特征、制备工艺条件，从各体系的特性及其相互间的协同作用机理出发进行技术延伸。

光伏电池行业正处于 PERC 电池技术向 TOPCon 电池技术迭代转化的重要窗口期，根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场主流技术。截至本问询回复出具之日，公司针对市场主流技术以及其他新型高效光伏电池技术的技术储备和前瞻性技术布局情况具体如下：

电池技术路线	浆料类别	技术储备	专利技术	在研项目
TOPCon 电池	银浆	1、玻璃粉体系：TOPCon 电池正面细栅银铝浆、背面细栅银浆和正背面主栅银浆玻璃	ZL202320920503.5 ZL202320910447.7 ZL202311190849.5 ZL202310793740.4	1、超细线 TOPCon 正面细栅银浆开发 2、低温高效 LECO 正面副栅银浆开

电池技术路线	浆料类别	技术储备	专利技术	在研项目
		粉开发与制备技术 2、有机体系：TOPCon 电池正面细栅银铝浆、背面细栅银浆和正背面主栅银浆有机载体制备技术 3、金属粉体体系：正面银浆用银粉预处理技术、检测技术、自制技术 4、浆料配方研制：TOPCon 电池正面细栅银铝浆、背面细栅银浆和正背面主栅银浆配方开发与制备技术	ZL202111281353.X ZL202110438975.2 ZL202110438966.3 ZL202110019478.9 ZL202010955453.5 ZL202010869014.2 ZL201910831615.1 ZL201620949938.2 ZL201620949934.4 ZL201620949932.5 ZL201620949386.5 ZL201620949378.0 ZL201620538880.2 ZL201620538877.0 ZL201620537359.7 ZL201620537355.9 ZL201610752361.0 ZL201610323738.0 ZL201610319951.4 ZL201520078855.6 US11,961,926B2 US11,802,074B2 US11,791,425B2 US11,787,730B2 US10,593,438B2 US10,529,873B2 US10,516,067B2	发 3、高速超细印刷 TOPCon 电池用银铝浆开发 4、低温高效 LECO 背面副栅银浆开发 5、高速超细线印刷银浆有机载体开发 6、低固含高分辨率细栅银浆有机载体开发 7、高效 LECO 正面银浆触点玻璃粉开发 8、高效 LECO 背面银浆玻璃粉开发 9、浆料特性与 LECO 工艺匹配性研究项目 10、高效高焊接拉力主栅银浆开发 11、高振实微米银粉制备与内部结构可控性研究
HJT 电池	银浆	1、玻璃粉体系：HJT 电池低温银浆玻璃粉开发与制备技术 2、有机体系：HJT 电池低温银浆有机载体制备技术 3、金属粉体体系：正面银浆用银粉预处理技术、检测技术、自制技术 4、浆料配方研制：HJT 电池低温银浆配方开发与制备技术	ZL202320920503.5 ZL202320910447.7 ZL202311190849.5 ZL202111281353.X ZL202110438975.2 ZL202110438966.3 ZL202110022374.3 ZL201910354164.7 ZL201620949938.2 ZL201620949934.4 ZL201620949932.5 ZL201620949386.5 ZL201620949378.0 ZL201620538880.2 ZL201620538877.0 ZL201620537359.7 ZL201620537355.9 ZL201610752361.0 ZL201610323738.0 ZL201610319951.4 ZL201520078855.6 US11,791,425B2 US10,593,438B2 US10,529,873B2 US10,516,067B2 EP3923300B1	1、HJT 低温导电低银含银铜浆的开发
IBC 电池	银浆	1、玻璃粉体系：IBC 电池银	ZL202320920503.5	1、高效 P 型 BC 电池共烧铝浆研发

电池技术路线	浆料类别	技术储备	专利技术	在研项目
	铝浆	浆、IBC 电池铝浆玻璃粉开发与制备技术 2、有机体系：IBC 电池银浆、IBC 电池铝浆有机载体制备技术 3、金属粉体体系：正面银浆用银粉预处理技术、检测技术、自制技术 4、浆料配方研制：IBC 电池银浆、IBC 电池铝浆配方开发与制备技术	ZL202320910447.7 ZL202311190849.5 ZL202111281353.X ZL202110438975.2 ZL202110438966.3 ZL201620949938.2 ZL201620949934.4 ZL201620949932.5 ZL201620949386.5 ZL201620949378.0 ZL201620538880.2 ZL201620538877.0 ZL201620537359.7 ZL201620537355.9 ZL201610752361.0 ZL201610323738.0 ZL201610319951.4 ZL201520078855.6 US11,791,425B2 US10,593,438B2 US10,529,873B2 US10,516,067B2	2、BC 结构电池磷发射结细栅银浆开发 3、BC 结构电池硼发射结细栅银浆开发 4、低固含 BC 结构电池主栅银浆开发

公司核心技术体系覆盖“金属粉体-玻璃粉体-有机载体-配方开发与制备”的生产全过程，核心技术可针对不同技术路线发展情况进行延伸；此外公司顺应行业下游电池技术迭代更新，提前布局并进行专利储备，同时加大研发项目投入，强化前瞻性布局优势。因此发行人具备持续满足下游客户需求的技术能力。

(2) 技术布局成果

公司在 TOPCon 电池、HJT 电池以及 IBC 电池领域技术布局已取得一定的成果，具体情况如下：

项目	TOPCon 电池	HJT 电池	IBC 电池
量产能力	量产出货	持续出货交付	送样检测并初步具备量产能力
客户储备	送货交付客户： 晶科能源、天合光能、捷泰科技、中润光能、晶澳科技、通威股份等行业头部厂商	送货交付客户： 晶澳科技、爱旭股份等； 研发测试客户： 金刚光伏、阿特斯、隆基绿能、东方日升等	研发测试客户： 隆基绿能、爱旭股份等

注：金刚光伏指甘肃金刚光伏股份有限公司。

由上表可知，公司在 TOPCon 电池、HJT 电池和 IBC 电池方面的研发布局

与技术情况能够满足下游客户需求，具备与主要竞争对手开展竞争的能力。

（三）是否存在销售价格、毛利率持续下滑的风险

根据中国光伏行业协会预测，2024年TOPCon电池将取代PERC电池成为市场主流技术，光伏银浆市场空间将呈倍数级增长，公司也将持续加大市场开拓与客户维护，预计银浆产品收入占比仍将保持上升趋势，并成为最主要的收入来源。

1、公司银浆产品销售定价参照“银点+加工费”方式，其中公司已建立有效机制传导银点价格波动，而销售价格与毛利率受银点价格波动影响较大，因此毛利率指标无法展现公司实际的盈利能力

公司银浆产品销售定价采用“银点+加工费”的模式，其中公司通常在接到销售需求当天即结合销售需求及生产计划向供应商下达银粉采购需求，因此可以有效传导银点价格波动，加工费则是公司盈利的主要来源。

此外，公司银浆产品毛利率变动主要受加工费变动、主要原材料价格变动、规模效应等因素的综合影响，各个因素的影响因子大小不一，相互之间存在一定的抵消作用，其中主要原材料银粉作为大宗贵金属，受国际局势及宏观经济变化的影响较大，无法预测其未来价格走势，使得产品毛利率变动存在多种变化（例如加工费上升但银价上升，毛利率存在上升和下降两种可能），因此毛利率指标无法展现公司实际的盈利能力。

2、单位毛利是展现公司实际盈利能力的重要指标，报告期内公司主要银浆产品维持稳定的单位毛利水平，不存在持续下降的情况

报告期内，公司银浆产品销售情况具体如下：

单位：吨、万元、元/KG

产品类别	项目	2023年度	2022年度	2021年度
银浆	销量	284.06	130.40	28.39
	销售金额	140,456.59	51,116.70	10,727.65
	单价	4,944.68	3,919.95	3,778.72
	毛利率	7.90%	8.39%	10.15%
	单位毛利	390.66	328.98	383.45

其中：TOPCon 电池银浆	销量	228.02	69.54	5.83
	销售金额	121,473.35	33,266.27	3,463.48
	单价	5,327.29	4,783.59	5,936.31
	毛利率	8.19%	9.00%	14.65%
	单位毛利	436.08	430.31	869.55

由上表可知，随着下游 TOPCon 电池技术的快速发展，报告期内 TOPCon 电池银浆已逐渐发展成为公司主要的银浆产品，其 2023 年度的销量及销售金额占公司银浆的销量及销售金额的比例分别达到 80.27% 和 86.48%。在可预期的将来，TOPCon 电池技术的渗透率将进一步提升，公司相关 TOPCon 电池银浆的销售占比也将随着市场需求的增长而继续提升，因此 TOPCon 电池银浆的盈利能力将在很大程度上决定了公司整体的盈利水平。

报告期内，公司 TOPCon 电池银浆单位毛利分别为 869.55 元/KG、430.31 元/KG 和 436.08 元/KG，2021 年单位毛利较高主要原因系 2021 年 TOPCon 电池尚未实现量产，行业内能批量供应相关银浆产品的厂商较少，TOPCon 电池银浆具备更高的溢价空间；自 2022 年下半年起 TOPCon 电池量产释放，相关浆料产品回归正常利润水平以来，公司的单位毛利维持在相当稳定的水平，不存在持续下滑的情况。

3、银浆作为光伏电池的关键材料之一，对光电转换效率起到至关重要的作用，浆料厂商的竞争方式主要为产品技术迭代速度、技术配套服务等方面而非价格竞争，此外合理的利润空间也是保障产品质量稳定的重要前提，市场竞争并不会导致银浆加工费的无序下滑

银浆作为光伏电池的关键材料之一，对光电转换效率起到至关重要的作用，下游电池片厂商对其稳定性和可靠性通常要求较高，故而对上游浆料厂商的选择较为慎重。浆料厂商需不断完善技术开发体系与提升快速响应能力，持续性地根据下游电池片厂商的技术路线、工艺变化、工艺成熟度和设备的升级换代情况进行配套性的定制化开发。因此浆料厂商的竞争方式主要为产品技术迭代速度、技术配套服务等方面，以保证产品的技术参数保持相对领先的地位，与下游客户建立长期稳定的合作关系。

电子浆料行业属于资金密集型产业，为保障技术创新的可持续性以及产品质量的稳定性，需要进行大量的资金投入，因此合理的利润空间是各主要厂商保持生命力的重要前提，采用无序下调加工费等市场竞争方式的可能性较低，反之选择维护加工费的稳定趋势、加大研发投入、保持产品竞争力的可能性相对更高。

4、公司高度重视 TOPCon 电池等新型高效光伏电池银浆的升级迭代，通过技术创新、生产效率提升、纵向一体化发展等方式维持技术的相对领先优势并降低成本，保障较为稳定加工费水平和合理利润空间

公司作为 TOPCon 电池银浆领域的头部厂商之一，早在 2017 年即开始对该产品进行前瞻性布局研发，通过长时间的技术储备、实践积累，现已形成较高的学习曲线与技术经验，为当前以及未来的技术研究建立了坚实的基础。在此情况下，公司持续加大研发投入，报告期内公司研发投入分别为 2,013.03 万元、2,810.93 万元和 7,011.66 万元，呈现持续增长趋势。

此外，公司持续关注 TOPCon 电池工艺变化，在激光辅助烧结、双面 Poly 等方面均进行了研发布局。同时考虑到下游客户降本增效的强烈需求，贱金属替代方案将成为未来技术发展的重要方向。公司已实现对多类贱金属的研究积累，并取得了一定的技术突破，相关产品已送交客户检测试验。此外，公司持续加大 HJT 电池、IBC 电池等其他新型高效光伏电池浆料的开发工作，形成全方位的产品布局应对下游客户的多种需求。凭借上述新产品的持续开发，公司能够维持技术的相对领先优势并巩固市场竞争力，保障较为稳定加工费水平。

同时，公司建立银粉研究平台，现已初步具备量产能力，通过重要原材料的自制一方面能够提升产品质量的稳定性，另一方面能够有效降低采购成本。

综上，公司银浆产品价格与毛利率水平受银点价格波动影响较大，考虑到公司可有效传导银点价格波动，因此销售价格变化与毛利率水平已无法展现公司实际的盈利能力；报告期内，公司银浆产品单位毛利较为稳定，不存在持续下滑的情况，系公司能够通过技术竞争、规模效应等方式保障合理利润空间的有力体现；故而公司单位毛利持续下滑的风险较低。

六、综合上述情况及行业降本增效需求，分析说明是否存在对发行人持续经营能力有重大不利影响的事项，结合具体情况作重大事项提示

（一）综合上述情况及对经营业绩的影响

随着全球“碳中和”目标的不断深入，光伏等可再生能源在未来能源结构中的重要性日益凸显。我国为支持光伏行业的发展制定了一系列针对性的法律法规和产业政策，奠定了光伏行业及其产业链各环节未来广阔的发展空间。当前光伏行业正处于技术迭代的关键时期，根据中国光伏行业协会预测，2024年TOPCon电池技术将取代PERC电池成为市场主流技术。当前以TOPCon电池为代表的先进产能相较于未来市场需求仍稍显不足，光伏电池厂商均在大力规划建设布局TOPCon电池产能，市场投资热情高涨。光伏电池行业在预期下游装机需求持续旺盛的背景下仍将保持稳步上升趋势。此外光伏电池头部厂商如晶科能源、天合光能、捷泰科技等在TOPCon电池技术领域已积累较深的工艺经验，在光电转换效率方面具备一定的领先优势；凭借稳定的产品质量、技术配套能力以及客户需求快速响应能力，公司与该部分厂商已建立长期稳定的合作关系，具备持续性满足客户产品需求的技术能力与快速响应能力，因此公司具备较深的市场基础、客户基础、技术基础以维持经营业绩向上发展。

（二）行业降本增效需求及对经营业绩的影响

1、行业主要通过技术升级的方式实现降本增效需求

当前，光伏行业正处于技术迭代的关键时期，电池片厂商在追求综合利益最大化的驱动之下，不断推进光伏电池片向转换效率更高的技术迈进。公司主要客户降本增效的方式具体如下：

客户名称	降本增效的主要方式
晶科能源	技术创新： 晶科能源已完成了激光辅助烧结技术的全部导入，0BB技术完成了前期测试，可较显著提高功率和降低成本，将按照规划逐步导入，此外晶科能源在钨丝导入、硅片薄片化、信息化等降本手段都处于行业领先水平； 垂直一体化建设： 通过建设垂直一体化大基地，公司串联起拉晶、硅片、电池及组件生产线，配合自动化运输、立体仓库和自动仓储等最新生产线设计方案，实现生产效率上的最优，可有效降低公司的生产和运输成本； 保持N型产品先进产能优势，抢占高效组件市场，增强公司全产业链协同能力： 公司将在提高量产效率、降低单位成本、引领产能升级等方面构筑起中长期护城河，保持公司N型产品先进产能优势，继续抢占高效组件市场，增强公司全产业链协同能力
中润光能	技术创新： 中润光能加快推进先进技术研发，持续提升产品质量，促进产品增效降本，适时建设先进产能；未来，中润光能将持续通过金属化接触改善、

	<p>钝化效果提升、图形优化等方式对 TOPCon 电池的效率进行持续提升，并通过降低银浆耗用量、网版图形参数优化以及印刷技术改进等方式，进一步降低 TOPCon 电池的生产成本，通过持续不断的研发推进产品降本增效，强化产品竞争力；</p> <p>规模化大尺寸优质产能：通过提效降本的技术优势、规模化大尺寸优质产能以及良好的生产管理能力和持续推动主要电池类型增效降本</p>
天合光能	<p>垂直一体化建设：通过加强垂直一体化建设，增加硅片产能，进一步降本增效；</p> <p>推动更具经济性的大尺寸产品标准化：天合光能推动产品标准化与产业化，降低产业链成本，实现客户端价值最大化；</p> <p>技术创新：2023 年中国光伏行业年度大会上，天合光能推出“210R 矩形硅片设计及中版型组件尺寸统一”，矩形技术逐渐成为光伏行业降本增效的重要路径</p>
晶澳科技	<p>数字化和智能化赋能业务发展：晶澳科技持续探索以数字化和智能化赋能业务发展的方法，通过在生产工厂部署 AGV、5G 网络、人工智能等数字化技术，提升员工劳动效率和产品质量，降低生产成本；</p> <p>技术创新：持续加大技术研发投入，推动技术储备不断完善，并通过工艺改进提高产品良率、降低成本。公司将开展产业链上下游协同降本增效，持续不断降低制造成本；</p> <p>产业链协同降本：通过建设一定规模的连续生产线，推动降低设备投资、减少浆料消耗、靶材替代等方面各环节协同工作</p>
捷泰科技	<p>技术创新：持续开展 TOPCon 电池产品升级迭代，非硅降本方面，通过降低银浆用量、图形优化以及印刷技术改进等方面工作，进一步降低 TOPCon 电池非硅成本；效率提升方面，公司将继续加强研发投入，着眼于金属复合降低、材料优化、金属化工艺优化、光学性能优化等方向，持续优化 TOPCon 技术；</p> <p>工艺升级：正积极布局 TBC、钙钛矿叠层等行业前沿技术，已掌握基于 TOPCon 的 BC 技术，下一步将继续加强新技术的产业化研究，不断促进 TOPCon 电池产品的升级迭代</p>
润阳股份	<p>控制非硅成本：非硅成本控制水平行业领先，降低材料耗用，确保电池片产品始终具备较强的市场竞争力；</p> <p>打造高效电池片智能制造工厂：以关键制造环节的自动化、智能化为核心，进一步推动生产环节提质降本。开发定制全自动生产流水线，实现自动搬运、质量追溯、设备管理、工艺监控等功能，节省了大量人力，并通过数据的及时反馈提升了生产响应速度，进一步提升生产运营效益</p>
爱旭股份	<p>推进数字化转型：全方位赋能制造、销售、采购等核心环节，实现“提质、降本、增效”；</p> <p>研发策略：使用低成本新物料、新供应商；开展专项降本项目；与供应商建立战略联盟，利用供应商技术构建电池的技术壁垒/成本优势；通过研发平台统筹规划管理研发项目；联动数据平台与研发平台，提高设计效率；研发、工艺、制造、质量、采购等职能部门目标与绩效协同降本增效</p>
苏民新能源	未披露

注：信息来源于各企业招股说明书、年度报告、投资者问答等公开信息。

由上表可知，行业头部厂商主要通过技术升级、智能化生产以及垂直一体化建设等方式实现降本增效目标。

2、当前光伏电池厂商在通过技术升级实现降本增效的过程中，具体技术方案频繁更新迭代，公司凭借自身知识储备与实践积累能够根据客户需求及时完成产品开发，但受限于公司自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，使得公司产品测试验证周期相对较长，对发行人产品出货量产生阶段性不利影响，导致短期内出现经营业绩下滑的情形

光伏行业头部厂商为加强 TOPCon 电池技术优势，巩固自身市场竞争地位，将投入更多的研发力量，积极推动 TOPCon 电池技术升级，更好的实现提升电池转换效率的前提下，降低生产成本。因此在该过程中，TOPCon 电池技术方式、生产工艺、工艺熟练度、生产设备等各个方面均会产生更多的迭代升级，导致具体技术方案发生频繁的更新迭代，由此对上游光伏浆料厂商提出了更高的配套服务要求。

公司在光伏电池浆料行业历经 10 余年的发展，已形成较高的知识储备与实践积累，能够持续跟踪客户需求并根据具体变化情况及时完成产品开发并送交客户生产端进行测试验证。但公司自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，具体分析如下：

公司名称	公司研发积累情况
帝科股份	1、帝科股份关联方公司江苏索特电子材料有限公司（以下简称“江苏索特”）于 2021 年 7 月完成对杜邦集团旗下光伏银浆事业部的收购； 2、帝科股份成立于 2010 年，已历经 14 余年的技术积累；
聚和材料	1、聚和材料于 2020 年 12 月完成对三星 SDI、无锡三星光伏银浆业务的收购； 2、聚和材料由天合光能实际控制人高纪凡参与创立，在创立之初即与天合光能进行业务合作； 3、聚和材料成立于 2015 年，已历经 9 年左右的技术积累；
发行人	1、发行人成立于 2013 年，已历经 10 余年的自主研发与经验技术积累； 2、发行人技术、业务、客户资源均为自主积累

注：根据中国光伏行业协会统计，2017 年之前，我国正面银浆主要依赖于外资企业，主要外资浆料企业包括杜邦集团、贺利氏、三星 SDI 和硕禾。

因此，公司根据持续更新升级的技术方案完成研发样品开发，但在同等情况下，研发样品在客户生产端测试验证时间相对上述市场竞争对手更长，这将延长产品研发周期，对发行人产品出货量产生阶段性不利影响，导致短期内出现经营

业绩下滑的情形。

针对上述事项，公司已在招股说明书“重大事项提示”之“四、特别风险提示”之“（三）经营业绩下滑的风险”以及“第三节 风险因素”之“三、财务风险”之“（一）经营业绩下滑的风险”中补充完善披露如下：

“

当前光伏电池厂商通过技术创新方式实现降本增效，使得具体技术方案持续更新迭代，公司凭借较高的知识储备与实践积累能够根据客户需求变化及时完成研发样品开发；但受限于公司整体自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，使得研发样品在客户生产端测试验证时间相对更长，延长产品研发周期，对发行人产品出货量产生阶段性不利影响，导致 2024 年上半年营业收入以及扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润较上年同期均有所下滑。如果未来公司不能在光伏电池浆料产品开发方面紧跟行业技术迭代的步伐，亦或是不能有效缓解客户端测试验证时间较长的情况，则会对公司产品出货量造成较大不利影响，公司将面临经营业绩下滑的风险。

”

3、银浆产品定价中的加工费在光伏电池片中的成本占比极低，因此通过下调浆料厂商加工费来降低成本的空间极为有限，无法实现降本增效的目标

根据民生证券研报《行业深度：N 型迭代加速，银浆环节驶入量利齐升快车道》统计，硅片成本是光伏电池的最大成本，而银浆成本在光伏电池成本中的占比仅约 12%。同时参照同行业公司银浆产品约 10%的毛利率水平，同时以银粉核心直接材料成本占比约为 99%进行估算，银浆产品定价中的银点占比则约 90%，加工费占比则约为 10%，因此作为电子浆料厂商实际利润来源的银浆加工费占光伏电池成本的比例仅约 1.2%。可见，光伏厂商如若主要通过协商下调银浆加工费来降低成本的空间极为有限，将无法实现降本增效的目标，不具备商业合理性。

4、光伏电池浆料厂商为提供优质的技术配套服务需持续进行大量的研发投入，因此合理的利润空间也是保障产品质量稳定的重要前提

电子浆料行业属于资金密集型产业，为保障技术创新的可持续性以及产品质

量的稳定性，需要进行大量的资金投入，因此合理的利润空间是各主要厂商能够持续投入研发，为行业技术升级提供产品配套和保障产品质量稳定的重要前提，是保证行业降本增效路径通畅的关键，是维持行业活力的根本。因此光伏电池浆料行业持续性下调加工费的可能性较低，反之选择维护加工费的稳定趋势、加大研发投入、保持产品竞争力的可能性相对更高。

综上，光伏厂商主要通过技术创新，一体化发展的方式实现降本增效，合理的利润空间是上游浆料厂商提供持续性技术配套服务以及产品技术开发的基础，此外通过协商下调浆料厂商加工费的方式无法实现预期降本目标，因此光伏厂商通过持续性协商下调光伏浆料厂商产品价格的可能性较低。

七、请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

1、查阅中国光伏行业协会出具的《中国光伏产业年度报告》、InfoLink、券商研究所等机构出具的行业研究报告，了解行业发展情况、光伏电池技术迭代情况，了解电池种类、市占率、产能、销量、排名等行业公开信息，了解各类型光伏电池的浆料耗用情况；结合发行人产销量数据测算发行人的市场份额，归纳发行人的行业地位；

2、查阅发行人报告期内收入明细表，了解各细分产品销量、收入构成情况，分析产品结构变动的原因及合理性；

3、查阅报告期内发行人与主要客户签订的框架协议；访谈发行人销售总监、财务总监，了解与主要客户的合作背景，以及未与中润光能和捷泰科技签订框架协议的原因，并分析合理性；

4、查阅发行人主要客户官网、定期公告、招股说明书、公告以及投资者问答等公开信息，了解客户关于供应商的管理要求、客户产能规划布局情况、技术发展情况等；访谈发行人主要客户，了解发行人与主要客户的合作情况以及在主要客户供应商中的地位情况；

5、查阅国家产业政策、行业政策，分析发行人产品体系和未来发展规划是

否符合政策要求，分析行业未来发展趋势；

6、查阅同行业可比公司官网、定期公告、招股说明书、公告以及投资者问答等公开信息，并将发行人技术储备、量产情况、应用电池产品类型、经营规模、盈利情况、产品定价模式与同行业竞争对手进行对比；分析发行人的主要竞争优势；

7、查阅发行人提供的专利证书、国家知识产权局出具的专利证明，登录国家知识产权局网站查询了发行人的专利授予情况；

8、访谈发行人管理层、研发总监，了解发行人光伏电池技术迭代情况及其生命周期，发行人应对光伏电池技术迭代的具体措施以及技术储备、在研项目情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已在招股说明书中更新 2023 年 TOPCon 电池行业产能及销量数据；

不同光伏电池技术的金属化方案有所不同，对电池银浆的需求种类也存在差异；发行人正面银浆与背面银浆产品均基于核心技术能力根据不同客户的情况进行定制化开发配套的产品；同时结合市场需求变化、产品经营策略以及差异化竞争等因素进行针对性的客户开发与市场开拓，系发行人产品体系升级的现实结果；

2、发行人与主要客户已经建立了长期稳定的合作关系；报告期内发行人未与主要客户中的中润光能和捷泰科技签订框架合同主要系客户供应商管理制度和习惯所致，具备合理性；

发行人主要客户对供应商一般建立了严格的供应商准入、考核评估以及淘汰机制；发行人凭借自身优秀的技术能力、产品质量、交货能力，能够符合主要客户供应商管理的各项标准；同时主要客户为保障产品质量的稳定性以及减少不确定风险，也倾向于与现有优秀供应商保持长期稳定的合作关系，因此发行人与主要客户能够建立持续稳定的合作关系，不能续签框架性协议的风险较小；

3、我国政府高度重视光伏行业的发展，为行业发展制定了一系列针对性的

法律法规和产业政策，对行业的产业升级起到积极作用；根据中国光伏行业协会预测，TOPCon 电池将在 2024 年取代 PERC 电池成为市场电池主流技术；此外随着全球“碳中和”目标的不断深入，未来光伏行业仍有广阔的增长空间；在此背景下，下游厂商提前规划建设 TOPCon 电池先进产能并加速出清 PERC 电池产能，导致产能利用率出现阶段性较低的情况；

光伏行业具有周期性发展特征，其产能、产量及需求处于动态调整状态，当前光伏电池行业存在阶段性产能过剩与结构性产能过剩情形，但符合行业正常属性，属于市场自发的调节行为；

4、光伏行业正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术迭代转化的重要窗口期；TOPCon 电池理论转换效率已接近晶硅太阳能电池极限转换效率，目前并不存在其他明显优于 TOPCon 电池的可量产技术；同时根据 CPIA 预测，至 2030 年 TOPCon 电池仍为市场占比最高的电池技术；此外目前光伏行业正加速扩产 TOPCon 电池产能，基于合理的商业逻辑，其发展生命周期需至少超过生产项目投资回收期（一般为 5 年），因此 TOPCon 电池预期将维持较长的生命周期；

随着 TOPCon 电池市场认可度的不断提升，相关银浆产品的未来市场空间将进一步扩大，也将带动发行人相关银浆产品的销售增长；

5、发行人产品售价处于较高水平，但由于生产规模小于同行业可比公司，发行人产品成本较高，导致毛利率低于同行业可比公司，具备合理性；

发行人长期坚持核心原材料自主创新研发，并持续迭代改进，通过对核心原材料银粉与玻璃粉机理的深入理解，形成了技术配套优势与快速响应优势；此外，发行人通过多样化的产品布局，拓宽获客渠道且持续加强与主要客户的技术交流，形成较高的知识储备与实践积累；在持续的产品开发迭代中，为快速响应客户需求建立“周反应机制”，获得了下游客户的广泛认可；同时，发行人建立的模块化产品创新研发体系以及原材料到浆料、再到电池片的一体化验证中心，形成研发效率优势；基于发行人的技术配套优势、快速响应优势、技术经验优势以及研发效率优势；同时从客户的角度，为保证稳定的供应，也会保持多家供应商共同生产供应的局面，因此发行人能够有效应对行业竞争；发行人针对未来技术发展已经形成较多的技术储备，并加大在研项目的投入，强化前瞻性布局优势；

发行人银浆产品价格与毛利率水平受银点价格波动影响较大，考虑到发行人可有效传导银点价格波动，因此销售价格变化与毛利率水平已无法展现发行人实际的盈利能力；报告期内，发行人银浆产品单位毛利较为稳定，不存在持续下滑的情况，系发行人能够通过技术竞争、规模效应等方式保障合理利润空间的有力体现，故而发行人单位毛利持续下滑的风险较低；

6、光伏厂商主要通过技术创新，一体化发展的方式实现降本增效，合理的利润空间是上游浆料厂商提供持续性技术配套服务以及产品技术开发的基础，此外通过协商下调浆料厂商加工费的方式无法实现预期降本目标，因此光伏厂商通过持续性协商下调光伏浆料厂商产品价格的可能性较低；但在光伏厂商通过技术创新进行降本增效的过程中，具体技术方案会出现频繁更新迭代，发行人需根据客户需求变化持续完成研发样品开发，但研发样品客户端测试验证周期较长，影响发行人产品出货量以及经营业绩出现短期下滑；针对经营业绩下滑的风险，发行人已经在招股说明书中进行了风险提示。

问题2.知识产权权属问题

根据回复文件及公开披露信息：（1）朱鹏自 2008 年 8 月以来在南通大学化学化工学院工作，2014 年 2 月至今，朱鹏同时担任发行人董事职位并兼职研发工作。（2）2023 年 11 月 17 日，发行人、朱鹏和南通大学签署三方协议，鉴于南通大学曾为朱鹏作为发明人且发行人作为权利人的知识产权及研发成果提供过实验场地等方面的支持，发行人向南通大学支付 627.36 万元（不含税）的科研补偿费，该补偿费不属于专利的使用、侵权等各方面支付的对价。发行人已于 2023 年 11 月 20 日支付完毕该笔科研补偿费。

请发行人：（1）结合朱鹏参与南通大学电池浆料相关研发项目情况，说明其与南通大学之间是否存在竞业禁止协议、保密约定或其他利益冲突，其在发行人参与的研发活动、发行人现有专利技术是否存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形。（2）说明发行人签署三方协议的具体背景，向南通大学支付 627.36 万元科研补偿费的定价依据及相应的会计处理，本次补偿是否属于对南通大学前期代垫费用的归还，是否存在跨期调节费用的情形，发行人与南通大学是否存在其他资金往来。

请保荐机构针对上述问题、发行人律师针对问题（1）、申报会计师针对问题（2）进行核查并发表明确意见，并说明核查方法、核查范围、核查证据及核查结论。

回复：

一、结合朱鹏参与南通大学电池浆料相关研发项目情况，说明其与南通大学之间是否存在竞业禁止协议、保密约定或其他利益冲突，其在发行人参与的研发活动、发行人现有专利技术是否存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形

（一）朱鹏参与南通大学电池浆料相关研发项目情况

朱鹏在南通大学主持或参与的光伏电池浆料相关科技项目情况如下：

序号	项目/课题 任务名称	研究领域	课题参与单位	经费来源	项目开始年份	项目经费	项目参与人员	项目阶段	与朱鹏相关的研发成果
1	太阳能电池用导电铝浆开发	光伏电池浆料	委托方：南通互益金属材料表面处理有限公司； 受托方：南通大学技术转移中心	南通互益金属材料表面处理有限公司作为委托方提供	2010年	5万元	石玉军、朱鹏	已完成	未形成与朱鹏相关专利；发表署名论文1篇
2	局域接触高效晶体硅太阳能电池配套铝背场材料的开发及产业化	光伏电池浆料	委托单位：江苏省科学技术厅； 承担单位：南通大学	政府专项（江苏省科学技术厅）	2016年	15万元	吴绥菊、朱鹏、顾闻彦、石玉军、马海燕、樊冬婍、何会子、施赛杰、郑金华、沈琴、季剑汾	已完成	未形成与朱鹏相关专利；发表署名论文3篇
3	N型晶体硅太阳能电池银铝浆欧姆接触机理研究	光伏电池浆料	委托单位：南通市科学技术局； 承担单位：南通大学	政府专项（南通市科学技术局）	2020年	3万元	朱鹏、丁丽萍、刘媛、陈晓蕾、曹成江、张爱创	已完成	未形成与朱鹏相关专利；发表署名论文2篇

(二) 说明其与南通大学之间是否存在竞业禁止协议、保密约定或其他利益冲突

朱鹏与南通大学之间存在保密约定，但不存在违反保密约定的情形，亦不存在竞业禁止协议或其他利益冲突。

1、公司核心技术系通过实践积累且根据客户需求不断迭代升级的底层技术，与南通大学理论研究存在本质区别

发行人核心技术的形成是一个结合客户需求与行业技术发展而持续创新的产业化研究过程，根据知识储备、工艺技术经验、实践积累、产品终端应用数据积累、客户需求识别而形成的底层技术，且需要利用上述底层技术根据不同客户的不同技术、不同工艺、不同生产情况、不同设备情况等进行定制化产品开发配套与持续迭代升级。

根据访谈南通大学，确认南通大学并未生产以及出售光伏电池浆料，因此其并不具备根据客户需求而不断更新迭代的生产基础与客户基础，仅属于基础理论研究，与公司产品商业化研究存在本质区别。因此，朱鹏在发行人处兼职从事研发活动与参与南通大学电池浆料相关研发项目，两者技术研发思路、研究方法、技术成果以及成果应用均存在本质区别。

2、朱鹏在校外兼职创业符合南通大学规定，与南通大学之间不存在竞业禁止协议

根据南通大学 2023 年 11 月出具的《说明》，确认：“本校知悉朱鹏同志创办南通天盛新能源股份有限公司（包括其前身及其下属子公司，以下简称“天盛股份”），担任天盛股份董事等职务并领取薪酬，其兼职创业行为.....亦不违反本校相关规定，上述持股和对外任职未影响朱鹏同志在本校的本职工作，其在本校考核达标”。

此外，经查阅朱鹏与南通大学签署的《聘用合同书》、访谈朱鹏，《聘用合同书》中并未包含“竞业禁止”的相关约定，亦未与南通大学签署其他竞业禁止协议。

3、朱鹏与南通大学之间存在保密约定，但不存在违反保密约定的情形

(1) 朱鹏与南通大学签署的《聘用合同书》中存在保密约定，但不存在违反保密约定的情形

朱鹏与南通大学签署的《聘用合同书》中包含“乙方对工作中涉及到甲方的商业秘密或岗位秘密的，应负保密义务”的相关约定；同时，根据《南通大学教职工社会兼职管理办法（试行）》的相关规定，“兼职行为不得泄露、侵犯学校知识产权，损害或侵占学校合法权益。”除上述约定外，朱鹏未与南通大学签署其他保密协议或保密约定。

(2) 朱鹏严格遵守在南通大学主持或参与的光伏电池浆料相关科技项目中的保密义务要求

如前所述，朱鹏在南通大学主持或参与的光伏电池浆料相关科技项目中约定委托单位、承担单位、项目主管部门对项目合同及其他技术资料负有保密义务。经访谈各项目负责人，前述项目均未形成与朱鹏相关的专利，朱鹏已严格遵守项目保密义务要求。

4、朱鹏与南通大学之间不存在利益冲突

根据南通大学 2023 年 11 月出具说明，访谈南通大学，确认：“南通大学确认天盛股份所现拥有的专利技术归天盛股份单独所有；迄今为止，天盛股份不存在侵犯南通大学知识产权及其他合法权益的情形；南通大学、朱鹏、天盛股份三方不存在任何纠纷或潜在纠纷。”

5、朱鹏承诺其与南通大学不存在竞业禁止协议或其他利益冲突，不存在违反保密约定的情形

朱鹏已出具承诺函：本人与南通大学未签订任何有效的竞业禁止协议；本人主持或参与南通大学的光伏电池浆料相关科技项目、校外创业兼职等事项不存在侵害发行人或第三方合法权益的情形，与南通大学不存在任何利益冲突，亦不存在任何纠纷或潜在纠纷。此外上述事项不存在违反南通大学保密约定的情形，亦不存在违反项目保密义务要求的情形。同时本人在南通大学任职期间，严格遵守《聘用合同书》以及《南通大学教职工社会兼职管理办法（试行）》的保密义务要求，除上述保密义务要求之外，本人未与南通大学签署其他保密协议或保密约

定，不存在违反保密约定的情形。

综上，朱鹏与南通大学之间存在保密约定，但不存在违反保密约定的情形，亦不存在竞业禁止协议或其他利益冲突。

（三）朱鹏在发行人参与的研发活动、发行人现有专利技术不存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形

1、朱鹏在发行人参与的研发活动符合学校规定，且已在学校履行备案手续，不存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形

根据南通大学 2023 年 11 月出具的《说明》，确认：“朱鹏同志自在本校任职以来未担任过本校的党政领导职务、高校党员领导干部或副处级及以上行政级别的干部职务，不属于领导班子成员。本校知悉朱鹏同志创办南通天盛新能源股份有限公司（包括其前身及其下属子公司，以下简称“天盛股份”），担任天盛股份董事等职务并领取薪酬，其兼职创业行为不违反中共中央组织部、中共教育部党组、教育部办公厅等的相关规定，亦不违反本校相关规定，上述持股和对外任职未影响朱鹏同志在本校的本职工作，其在本校考核达标。”

此外，截至报告期末，朱鹏已按照上述学校制度要求就社会兼职事项获得其所在学院认可。

2、南通大学已确认发行人现有专利技术不存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形

根据南通大学 2023 年 11 月出具说明，访谈南通大学，确认：“南通大学不存在为天盛股份代垫费用的情形；南通大学不会向天盛股份主张任何包括但不限于专利技术方面的权益，各方不存在任何纠纷或潜在纠纷；南通大学确认天盛股份所现拥有的专利技术归天盛股份单独所有；迄今为止，天盛股份不存在侵犯南通大学知识产权及其他合法权益的情形。”

此外，朱鹏已对该事项出具承诺函：本人创办发行人后的发明创造成果均为本人在发行人兼职期间执行发行人的工作任务或主要利用发行人的物质技术条件所完成的发明创造，系本人在发行人的职务发明，不涉及原单位（如有）本职工作或分配任务，不涉及使用原单位（如有）商业秘密、核心技术的情况，不构

成相关法律法规规定的隶属于原单位（如有）的职务发明，不存在侵害发行人或第三方合法权益的情形，不存在纠纷或潜在纠纷。

3、经公开检索，未发现发行人现有专利技术侵害南通大学及其它第三方权利的情形

经检索中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网、信用中国、江苏法院网、百度等网站，发行人不存在核心技术相关的诉讼或纠纷的情况。截至本问询回复出具之日，公司、朱鹏未曾收到南通大学或其他第三方对朱鹏在发行人参与研发活动、发行人现有专利技术提出异议或主张任何权利的函件，也未发生与南通大学或其他第三方关于知识产权或技术成果方面的诉讼或仲裁案件。

综上，朱鹏在发行人参与的研发活动、发行人现有专利技术不存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形。

二、说明发行人签署三方协议的具体背景，向南通大学支付 627.36 万元科研补偿费的定价依据及相应的会计处理，本次补偿是否属于对南通大学前期代垫费用的归还，是否存在跨期调节费用的情形，发行人与南通大学是否存在其他资金往来

（一）发行人签署三方协议的具体背景

发行人在 2013 年成立初期，实验场地较为简陋，故而朱鹏将公司试验设备与材料搬至南通大学处，借用其部分场地进行测试研究；2019 年发行人搬迁至新厂房并划分单独场地用以技术开发研究，至此之后发行人所有研发活动未再借用过南通大学场地；因此南通大学在 2019 年之前曾经为发行人创始人、实际控制人之一朱鹏作为发明人且发行人（含其下属公司，下同）作为权利人的知识产权及研发成果提供过实验场地等方面的支持。2023 年之前南通大学与公司未就上述支持进行沟通，不存在关于该等支持进行收费的要求和诉求，亦不存在关于费用的具体约定和定价；2023 年公司拟申请北交所上市，南通大学提出曾经为发行人研发活动提供过上述实验场地等方面的支持，希望公司能够给予合理补偿，因此发行人为感谢南通大学对发行人及朱鹏的上述支持，经各方协商一致，发行人与南通大学、朱鹏签订《三方协议》，发行人向南通大学支付 627.36 万元（不含税）作为上述支持的科研补偿费，该笔科研补偿费不属于专利的使用、侵

权等各方面支付的对价。

(二) 向南通大学支付 627.36 万元科研补偿费的定价依据及相应的会计处理

1、发行人向南通大学支付 627.36 万元科研补偿费的定价依据

发行人 2023 年 11 月向南通大学支付科研补偿费并不属于专利的使用、侵权等各方面支付的对价，亦不属于其他费用补偿，仅作为感谢南通大学曾经对发行人及朱鹏提供过实验场地等方面的支持。

发行人与南通大学通过谈判协商定价的方式确定价格，以感谢南通大学曾经为发行人及朱鹏提供过实验场地等方面的支持，**具体定价方式为前述提供实验场地等方面支持的期间为 2013 年至 2019 年共计 7 年，经南通大学与发行人协商按照每年 100.00 万元的原则进行定价计算补偿费，并由南通大学给予少量折扣，经谈判协商最终确定公司向南通大学共计支付 665 万元（不含税 627.36 万元）补偿费。该协商定价方式符合国家相关法律、法规和南通大学的相关规定，符合南通大学曾经为发行人及朱鹏提供过实验场地等方面支持的实际情况，亦符合在当时历史背景下发行人成立初期客观条件不足的现实情况。**

发行人已于 2023 年 11 月向南通大学一次性支付 627.36 万元（不含税）科研补偿费，且不存在后续持续支付科研补偿费的约定及安排。

2、相应会计处理情况

2023 年 11 月，南通大学、朱鹏以及天盛股份签署《三方协议》，确定天盛股份感谢南通大学曾经为发行人及朱鹏提供过实验场地等方面的支持，向南通大学支付科研补偿费，上述科研补偿费主要系为历史期间的技术研发活动而产生，且各方前期不存在费用约定和定价，亦非对某一年度的具体补偿行为，而是天盛股份整体经营实力增强后的感谢行为。

此外，上述科研补偿费仅作为发行人的知识产权及研发成果提供过实验场地等方面的支持费用，不属于专利的使用、侵权等各方面支付的对价，因此支付的科研补偿费不符合资产的定义。同时考虑到朱鹏作为发明人且发行人作为专利权人的相关专利中，涉及南通大学实验场地支持而形成的技术成果因技术迭代已逐

渐淘汰，无法合理预计其受益期间，因此不具备摊销入账的会计基础。另外上述费用作为南通大学为发行人及朱鹏提供过实验场地等方面支持的补偿，在《三方协议》签署前并未形成明确方案或达成一定共识，因此追溯以前的依据不充分。故而科研补偿费不作摊销，在合同签订当期一次性计入研发费用。

综上，基于会计实质和谨慎性原则，发行人将本次科研补偿费一次性计入研发费用，符合《企业会计准则》的规定。具体会计分录如下：

借：研发费用

借：应交税费-应交增值税（进项税额）

贷：银行存款

（三）本次补偿是否属于对南通大学前期代垫费用的归还，是否存在跨期调节费用的情形，发行人与南通大学是否存在其他资金往来

1、本次补偿不属于对南通大学前期代垫费用的归还，不存在跨期调节费用的情形

（1）前述朱鹏在南通大学主持或参与光伏电池浆料项目经费较少，均按照学校规章制度要求专款专用，经核查费用明细不存在为发行人代垫费用的情况

前述朱鹏在南通大学主持或参与光伏电池浆料项目经费共计 23 万元，金额较少；经访谈南通大学，确认：“科技项目经费全部纳入学校财务处统一管理，集中核算，按科技项目实行核算与管理，确保专款专用；科技项目耗用原材料均按本校相关制度规定进行采购与使用”；此外经核查前述项目费用明细，前述朱鹏在南通大学主持或参与的光伏电池浆料相关科技项目支出主要为差旅费报销、办公设备采购等，与公司在研发活动中主要支出项目为银粉、铝粉等原材料采购的事实存在差异。因此，前述项目不存在为天盛股份代垫费用的情况。

（2）南通大学已说明不存在为发行人代垫费用的情况

根据访谈南通大学及签署的《三方协议》，本次科研补偿费不属于专利的使用、侵权等各方面支付的对价，而是为感谢南通大学曾经为发行人及朱鹏提供过实验场地等方面的支持，发行人也不存在使用南通大学授权技术或者向南通大学

购买专利技术的情形。南通大学不存在为发行人代垫费用的情形，各方不存在进行利益输送的行为，亦不存在任何其他利益安排。

综上，本次补偿不属于对南通大学前期代垫费用的归还，不存在跨期调节费用的情形。

2、发行人与南通大学是否存在其他资金往来

除本次补偿外，报告期内，发行人与南通大学的其他资金往来如下：

单位：万元

名称	交易对手方	交易期间	流入	流出	款项性质
发行人	南通大学	2023 年度	-	128.00	委托南通大学进行技术研发
发行人	南通大学	2022 年度	-	105.00	
发行人	南通大学	2021 年度	-	145.00	

除本次补偿外，发行人与南通大学之间的其他资金往来款项性质均系发行人委托南通大学进行技术研发。发行人自设立以来一直与南通大学保持了良好的合作关系，双方逐步建立了稳定发展的产学研合作模式，作为发行人技术研发力量的有效补充。

发行人已针对委外研发建立相关内部控制制度并得到有效执行。发行人财务部门根据委外研发合同、项目成果验收审批单、发票等附件按时入账，相关费用支出真实、合理。

三、请保荐机构针对上述问题、发行人律师针对问题（1）、申报会计师针对问题（2）进行核查并发表明确意见，并说明核查方法、核查范围、核查证据及核查结论

（一）核查程序

针对问题（1），保荐机构、发行人律师执行了以下核查程序：

1、查阅朱鹏在南通大学主持或参与光伏电池浆料科技项目文件，访谈项目负责人、朱鹏，了解项目信息情况；

2、查阅南通大学出具的说明，访谈南通大学，访谈朱鹏以及查阅朱鹏出具的承诺函，了解朱鹏作为发明人涉及专利的权属关系，是否存在纠纷或潜在纠纷；

3、查阅朱鹏在南通大学的《聘用合同书》、校外兼职备案文件，访谈朱鹏，了解其校外兼职创业情况等；

4、查阅发行人及朱鹏出具的关于不存在专利诉讼仲裁事项的说明，以及登录中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网、信用中国、江苏法院网、百度等公开网站查询发行人及朱鹏涉及的诉讼、争议情况。

针对问题（2），保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人管理层、朱鹏，了解《三方协议》的签署背景以及科研补偿费的定价依据等；

2、查阅报告期内发行人资金流水明细、财务明细账，访谈发行人财务总监，了解科研补偿费的会计处理方式，并分析合理性；了解发行人与南通大学报告期内资金往来情况；

3、查阅《三方协议》、南通大学出具的说明、南通大学科技成果相关规定文件，访谈南通大学，了解南通大学是否存在为发行人代垫成本费用的情形，了解朱鹏作为发明人涉及专利的权属关系，是否存在纠纷或潜在纠纷；

4、查阅发行人科研补偿费的记账凭证、发票及资金划款凭证。

（二）核查意见

针对问题（1），经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、朱鹏与南通大学之间存在保密约定，但不存在违反保密约定的情形，亦不存在竞业禁止协议或其他利益冲突；

朱鹏在发行人参与的研发活动、发行人现有专利技术不存在侵害南通大学及其它第三方权利的情形。

针对问题（2），经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人成立初期，实验场地较为简陋，故而朱鹏将发行人试验设备与材料搬至南通大学处，借用其部分场地进行测试研究；2019年发行人搬迁至新厂房并划分单独场地用以技术开发研究，至此之后发行人所有研发活动未再借用过南通大学场地；为感谢南通大学该期间内对发行人及朱鹏的上述支持，发行人与

南通大学、朱鹏签订《三方协议》，约定发行人向南通大学支付科研补偿费，该笔科研补偿费不属于专利的使用、侵权等各方面支付的对价，亦不属于其他费用补偿；

发行人与南通大学通过谈判协商定价的方式确定，发行人向南通大学一次性支付 627.36 万元（不含税）科研补偿费；发行人按照会计实质以及谨慎性原则，将本次科研补偿费一次性计入协议签订当期研发费用，符合《企业会计准则》的规定；

本次补偿不属于对南通大学前期代垫费用的归还，不存在跨期调节费用的情形；除本次补偿外，发行人与南通大学之间的其他资金往来均系发行人委托南通大学进行技术研发，相关费用支出真实、合理。

问题3.业绩快速增长及持续性

根据申报文件及问询回复：报告期内，发行人营业收入分别为 2.39 亿元、6.32 亿元和 15.68 亿元，归属于母公司所有者的扣除非经常性损益后的净利润分别为 1,565.92 万元、2,563.99 万元和 6,006.72 万元，经营业绩大幅增长；2023 年度，发行人各季度销售收入分别为 3.35 亿元、4.37 亿元、5.26 亿元和 2.70 亿元，第四季度销售收入存在显著下滑；报告期内，发行人向晶科能源的销售占比分别为 19.35%、43.99%和 51.81%，占比持续大幅提高。

请发行人说明：（1）结合报告期内业绩大幅增长的影响因素、行业未来变动趋势、未来市场空间、预计订单、期后业绩情况等，详细分析说明发行人未来经营业绩是否会出现大幅波动、业绩增长是否具备持续性。（2）2023 年第四季度销售收入大幅下滑的原因，各季度主要客户的销售构成情况，发行人主要客户的需求是否存在较大变化。（3）银浆、铝浆主要客户加工费的具体收费标准、报告期内收费标准的变动情况，报告期后对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利情况，说明在下游客户降本增效力度提高的情况下，发行人单位毛利是否存在持续下降的情况及风险。（4）结合发行人与晶科能源合作模式、在研技术与晶科能源需求匹配性、在手订单及未来预计采购需求等，说明发行人与晶科能源合作的稳定性与持续性；结合晶科能源对发行人不同类型产品采购周期、采购量、毛利率变动情况，准确分析晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响与预计变动趋势。（5）发行人向天合光能销售金额大幅增加的背景、原因及合理性，2023 年销售的季度分布情况，相关交易是否公允、是否为关联交易，该客户新增产能或需求的具体情况，发行人向其销售金额与客户的需求是否匹配，相关销售是否真实、合理。（6）捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作是否具备合理性。（7）根据公开资料，2021 年-2022 年，苏民新能源 5 次被列为失信被执行人，原因大多为结欠供应商货款，说明发行人获取大客户苏民新能源的途径，2022 年-2023 年向其大额销售的原因、销售内容、销售金额、应收账款收回以及坏账计提情况，销售金额与其业务规模、财务状况是否匹配，是否存在逾期收款情形。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，发表明确意见，并说明发行人实控人及相关主体与供应商美韦德及其关联方存在大额资金往来的背景、原因

及合理性，相关资金拆借是否有协议、利率约定，相关款项的最终流向，中介机构获取的支撑证据及是否充分。

回复：

一、结合报告期内业绩大幅增长的影响因素、行业未来变动趋势、未来市场空间、预计订单、期后业绩情况等，详细分析说明发行人未来经营业绩是否会出现大幅波动、业绩增长是否具备持续性

（一）报告期内业绩大幅增长的影响因素

报告期内，公司主营业务收入变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动额	金额	变动额	金额
主营业务收入	156,803.17	93,599.36	63,203.81	39,318.08	23,885.72
其中：银浆	140,456.59	89,339.88	51,116.70	40,389.05	10,727.65
其中：TOPCon 电池银浆	121,473.35	88,207.08	33,266.27	29,802.79	3,463.48

报告期内，公司主营业务收入分别为 23,885.72 万元、63,203.81 万元和 156,803.17 万元，整体呈增长趋势，主要来源于银浆特别是 TOPCon 电池银浆收入的增长。TOPCon 电池银浆收入增长的主要影响因素具体如下：

1、终端市场需求增长因素：光伏行业终端装机量高速增长且 N 型产品已成为行业主流装机选择

随着全球多个国家提出“碳中和”目标，光伏等可再生能源在未来能源结构中的重要性日益凸显，推动全球光伏市场持续保持高速增长。根据中国光伏行业协会统计，2021 年至 2023 年，全球光伏新增装机量分别为 170GW、230GW 和 390GW，同比增幅分别为 35.29%和 69.57%，其中 2021 年至 2023 年我国光伏新增装机量分别为 54.88GW、87.41GW 和 216.88GW，同比增幅分别为 59.27%和 148.12%。报告期内，下游光伏行业装机量的增长带动了公司银浆需求的增长。

根据隆基绿能、晶科能源等光伏行业头部厂商预测，2024 年全球光伏需求将继续保持增长，预计 2024 年光伏行业市场需求还会按 20%至 30%的幅度增长。

根据中国光伏行业协会预测,2024-2030 年期间,全球新增光伏装机量稳步上升,至 2030 年保守情况下可达到 500GW 以上。在产品装机选择方面,以 TOPCon 为代表的 N 型产品凭借更高的性价比优势,占据了终端采购需求的主要位置。根据上海有色网统计,央企招标 N 型组件采购占比已由 2023 年 6 月的 24.70% 提升至 2023 年 12 月的 66.70%,N 型产品已成为行业主流选择。因此公司 TOPCon 电池银浆市场空间将进一步扩大。

2、光伏电池技术迭代因素: TOPCon 电池逐渐替代 PERC 电池成为市场主流技术, 下游厂商积极布局并投产 TOPCon 电池技术, 公司已与其中头部企业建立稳定合作关系并实现批量出货

2022 年起中国光伏产业技术迭代加速,BSF 技术基本退出历史舞台,PERC 技术新建产能大幅下降;在突破设备、工艺、材料等瓶颈后,凭借较高的性价比,主流厂商对 TOPCon 电池技术投资热情高涨,基本均有所布局或建设。根据中国光伏行业协会统计,2022 年下半年,N 型电池片产能陆续释放,并于 2023 年持续加速扩产,N 型电池片占比从 2022 年的约 9.1% 增长至 2023 年的 26.5%,其中 N 型 TOPCon 电池片市场占比从 2022 年的约 8.3% 增长至 2023 年的 23.0%,出货量从 2022 年的接近 20GW 增长至 2023 年的超过 120GW。根据中国光伏行业协会预测,2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场电池主流技术。

随着下游厂商 TOPCon 电池产能布局逐渐达产,对上游 TOPCon 电池银浆的需求量将持续攀升。公司已对全球电池片出货排名前十名企业中的晶科能源、天合光能、中润光能、晶澳科技、捷泰科技、隆基绿能就 TOPCon 电池银浆通过产品测试验证并实现批量送货。下游厂商 TOPCon 电池银浆需求逐步放量助力了公司银浆业务的收入增长。

3、公司综合技术能力与产品竞争力因素: 公司加强技术快速响应能力、定制化配套能力以及市场开拓能力, 是银浆业务收入增长的核心驱动因素

伴随着下游厂商的技术路线、工艺流程、生产成熟度和生产设备的变化情况,光伏电池浆料产品的配方、质量需持续升级。公司在光伏电池浆料行业历经 10 余年的发展,且自 2017 年即开始研发 TOPCon 电池浆料,先后与国内首批 TOPCon 电池厂商泰州中来和晶科能源建立合作关系并实现批量供货。经过长期

的产品开发与研究积累，公司已经形成较深的知识储备与实践积累。报告期内，公司在持续保持与下游厂商稳定合作的过程中，及时应对下游厂商技术迭代调整并迅速切入，加强技术快速响应能力和定制化配套能力。此外，公司依托较强的综合技术能力与产品竞争力进行市场开拓，实现以 TOPCon 产品为主的银浆业务收入快速增长。

（二）光伏行业未来变动趋势

1、光伏电池行业正处于 PERC 电池向 TOPCon 电池技术转化的重要窗口期，根据中国光伏行业协会预测，TOPCon 电池将在 2024 年取代 PERC 电池成为市场电池主流技术

光伏电池技术种类繁多，电池片厂商在追求综合利益最大化的驱动之下，不断推进光伏电池片向转换效率更高、相对成本更低的技术迈进。光伏电池主要技术类型发展情况如下：

电池技术		发展情况	
		技术周期	具体情况
新型高效光伏电池技术	TOPCon 电池	市场主流技术之一，处于上行周期	下游电池片厂商扩产加速明显，市场渗透率正在快速提升；根据 CPIA、InfoLink 和民生证券研报预测，TOPCon 电池出货占比从 2022 年的 8.3% 增加到 2023 年的 23.0%，2024 年 TOPCon 电池市占比将有望超过 70%
	HJT 电池	技术爬坡阶段	投入成本高、量产技术难度大，投产规模仍处于较低水平
	IBC 电池	技术爬坡阶段	仅有少数电池片厂商发布投产计划，且落地产能规模仍处于较低水平
PERC 电池		市场主流技术之一，处于下行周期	下游电池片厂商正迅速实施 PERC 技术向 TOPCon 技术的转化，PERC 电池市场份额正迅速被 TOPCon 抢占；根据 CPIA、InfoLink 和民生证券研报预测，PERC 电池出货占比将从 2022 年的 88% 下滑至 2024 年的 24.5%

注：数据来源于光伏行业协会、InfoLink、东吴证券研究所、民生证券研究所等。

由上表可知，N 型 TOPCon 电池凭借光电转化效率高、双面率高、衰减低、投资成本低、与 PERC 设备兼容等优势，众多电池片厂商纷纷加快由 PERC 技术向 TOPCon 技术的转型，扩产加速明显。

2、TOPCon 电池技术更新迭代速度加快，对上游电池浆料厂商的定制化配套能力以及快速响应能力提出了更高的要求，光伏电池浆料进入门槛较高，行

业头部厂商凭借更深的经验与实践积累在技术竞争中将占据有利的竞争地位，外部竞争者难以撼动现有竞争格局

随着 TOPCon 电池机理研究的不断深入、产业化进程中技术的不断改进以及工艺愈加成熟，使得 TOPCon 电池的产品综合性能优势与价格优势愈加凸显并相较于其他新型光伏电池技术占据一定的先发优势。行业领先企业为巩固上述优势持续加大研发力度使得 TOPCon 电池技术更新迭代速度加快，自 2022 年下半年 TOPCon 电池产能陆续释放以来，下游领先厂商已完成 5 项技术工艺或生产工艺的升级，叠加实现转换效率的大幅提升。随着电池技术的不断深入，对关键材料之一的电池浆料定制化技术要求也越来越高，光伏电池浆料厂商的定制化配套能力以及快速响应能力也将对其参与新型高效光伏电池浆料竞争的深度与广度起着决定性作用。

光伏电池浆料涉及化学、材料学、物理学、半导体等多学科，需要配备大批具有深厚专业背景的多学科、跨领域的专业性人才，具备材料、技术、配方、生产、检测、下游电池片工艺等多体系的知识储备，还需要具备结合专业知识实现研发成果转化的实践能力，针对下游电池片厂商的技术路线、工艺情况、工艺成熟度和生产设备的升级换代情况进行配套性开发，因此光伏电池浆料具备较高的技术、人才、经验与客户门槛。电池浆料行业头部厂商在上述方面均已形成较深的基础积累，因此在现有以及未来技术竞争中将占据有利的竞争地位，外部竞争者难以撼动现有竞争格局。

（三）行业未来市场空间

1、光伏行业未来终端市场空间

受“双碳”目标驱动，以及技术进步推动光伏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，未来发展空间广阔。根据国际可再生能源署预测，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。而根据中国光伏行业协会数据，虽然全球累计光伏装机容量保持高速增长，但截至 2023 年末全球累计光伏装机容量仅为 1,546GW，距离上述目标仍存在广阔的增长空间。

2、光伏电池浆料未来市场空间

随着光伏电池技术更新迭代进程的不断深入，未来光伏电池浆料市场将以 TOPCon 电池为首的新型高效光伏电池银浆为主，其生产需求将随着光伏装机容量而持续增长，具备较大的市场空间。

当前各类光伏电池技术所需银浆材料需求量具体如下：

项目	2022 年度	2023 年度 E	2024 年度 E	2025 年度 E
全球光伏新增装机 (GW)	230	380	460	550
全球光伏电池需求 (GW)	287.5	475.0	575.0	687.5
各技术电池占比				
BSF 电池	2.5%	1.0%	0.5%	0.0%
PERC 电池	88%	65%	24.5%	10.0%
TOPCon 电池	8.3%	30.0%	65.0%	75.0%
HJT 电池	0.6%	2.5%	5.0%	7.5%
IBC 电池等	0.6%	1.5%	5.0%	7.5%
各技术电池需求量				
BSF 电池 (GW)	7	5	3	0
PERC 电池 (GW)	253	309	141	69
TOPCon 电池 (GW)	24	143	374	516
HJT 电池 (GW)	2	12	29	52
IBC 电池等 (GW)	2	7	29	52
各技术电池银浆需求量				
BSF 电池 (吨)	88.2	53.8	31.5	0.0
PERC 电池 (吨)	2158.6	2400.3	1058.7	507.7
TOPCon 电池 (吨)	348.1	1939.4	4495.4	5515.7
HJT 电池 (吨)	27.6	182.2	393.0	633.5
IBC 电池等 (吨)	27.2	105.4	377.4	608.1

注 1：数据来源于中国光伏行业协会、InfoLink、民生证券研究所；

注 2：全球光伏电池需求=全球光伏新增装机*容配比 1.25；在计算光伏电池片市场容量时，需要同步考虑容配比因素。容配比指光伏系统的实际安装容量与额定容量之比。实际发电过程中，光照条件、环境温度、线缆损耗等因素会降低光伏系统综合利用率，提升容配比可以有效提升电站的使用效率，进一步降低度电成本。

由上表可知，在 TOPCon 电池银浆方面，预计 2024 年全年需求量将达到 4495.4 吨，较 2023 年同比增长 131.79%，占光伏银浆总耗量的比例将达到 70.73%；

同时随着终端装机容量以及光伏电池片产量的增长，相关银浆产品的未来市场空间将进一步扩大。

（四）公司预期订单情况

报告期内，公司主要客户一般会持续性的根据其自身的生产需求确定采购的数量并与公司签订采购订单，公司根据采购订单要求进行送货。因下游客户持续加强原材料库存管理水平，双方签订订单呈现明显的“多批次、小批量”特征。

截至 2024 年 7 月 31 日，发行人在手订单金额为 13,898.62 万元，较上年同期增长 13.61%。此外随着光伏装机量的逐年快速提升、电池技术的迭代，公司预期 TOPCon 电池银浆订单未来仍将保持稳定趋势。

（五）公司期后业绩情况

公司审计基准日为 2023 年 12 月 31 日，审计截止日后，立信会计师事务所（特殊普通合伙）对公司 2024 年 06 月 30 日的合并及母公司资产负债表，2024 年 1-6 月的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表以及财务报表附注进行了审阅，并出具了信会师报字[2024]第 ZE10580 号审阅报告。审阅意见如下：

“根据我们的审阅，我们没有注意到任何事项使我们相信上述财务报表没有按照企业会计准则的规定编制，未能在所有重大方面公允反映天盛股份 2024 年 6 月 30 日的合并及母公司财务状况以及 2024 年 1-6 月的合并及母公司经营成果和现金流量。”主要如下：

1、合并资产负债表主要数据

单位：万元

项目	2024/06/30	2023/12/31	变动幅度
资产总额	59,673.43	68,616.40	-13.03%
负债总额	27,389.42	37,885.35	-27.70%
股东权益合计	32,284.01	30,731.05	5.05%
归属于母公司股东权益合计	32,284.01	30,731.05	5.05%

2、合并利润表及合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2024年1-6月	2023年1-6月	变动幅度
营业收入	56,500.42	77,168.12	-26.78%
营业利润	1,242.74	3,794.94	-67.25%
利润总额	1,246.49	3,793.93	-67.15%
净利润	1,555.37	3,541.52	-56.08%
归属于母公司股东的净利润	1,555.37	3,541.52	-56.08%
经营活动产生的现金流量净额	-5,035.20	-9,834.72	48.80%

2024年1-6月，公司经营业绩较上年同期下降较多，主要分析如下：

(1) 公司持续加强知识储备与技术配套能力，针对多变的客户需求进行快速响应并送样检测，同时高度重视研发人才队伍建设，研发费用增长较多

2024年1-6月，公司研发费用金额为3,300.24万元，较2023年1-6月增长718.98万元，增幅达27.85%。公司始终将技术创新作为公司业务持续发展的核心驱动力，光伏电池浆料是涉及化学、材料学、物理学、半导体等多学科汇集交叉的产品体系，需要配备大批具有深厚专业背景的多学科、跨领域的专业性人才，需要具备材料、技术、配方、生产、检测、下游电池片工艺等多体系的知识储备，还需要具备结合专业知识实现研发成果转化的实践能力。

公司持续提升研发实践能力与研发人才水平。一方面，公司持续加强知识储备与技术配套能力，了解客户多变的技术需求后及时进行产品开发，实现研发成果转化；同时公司为获取研发样品在量产过程中更多的测试反馈数据，需要将样品送交客户以获取浆料样品在客户产线上的真实性能反馈，为产品后续改进及量产提供关键性的指导意见。2024年上半年公司提高客户送样频率，研发材料消耗提升较多。另一方面，光伏电池浆料对相关技术人员的理论知识水平、产品商业化理解水平、试验实践能力、产品学习能力、统计分析能力等方面均存在较高的要求，需要众多领域专业技术人才的协作，形成一个统一的研发人才团队。公司高度重视研发人才队伍建设，组建了一支强大的研发团队，2024年6月末公司研发人员数量为177人，较2023年6月末增加44人，同比增幅达33.08%。

(2) 当前光伏行业存在阶段性产能过剩与结构性产能过剩的情形，公司采取相对保守的经营策略，结合客户回款情况选择优先服务光伏行业头部电池片厂商，合理控制新客户规模，并根据自身流动性水平控制订单规模，导致营业

收入同比有所下滑

光伏行业具有周期性发展特征，其产能、产量及需求处于动态调整状态。具体表现为光伏电池厂商为加强快速响应能力，产能建设存在领先于需求的情况；此外 TOPCon 电池作为行业先进产能逐步占据市场需求主要位置，原先 PERC 电池产能面临较大出清压力，存在结构性产能过剩的情形。

虽然上述情形符合行业正常属性，属于市场自发的调节行为，但公司受限于资本实力不足、融资渠道单一等因素，坚定执行相对保守的经营策略，定期评估客户经营实力与回款情况，选择优先服务其中优质的头部电池片厂商；对于行业中小客户、非长期合作客户等，公司也减少对该部分客户的业务开拓。此外，公司严格执行货币资金管理制度，根据自身流动性水平控制订单规模，减轻资金周转压力，使得出货量有所减少。上述因素共同导致 2024 年 1-6 月公司营收规模有所下滑。

(3) 光伏行业头部厂商正通过新工艺、新技术推动 TOPCon 电池转换效率快速提升，使得具体技术方案持续处于频繁更新迭代阶段，由此对光伏电池浆料的技术需求同样变化较快，公司能够通过自身技术积累及时完成产品开发，但受限于公司自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，使得产品测试验证周期相对较长，对发行人产品出货量产生阶段性不利影响

光伏行业头部厂商为加强并凸显 TOPCon 电池技术优势，巩固自身市场竞争地位，将投入更多的研发力量，积极推动 TOPCon 电池技术升级，更好的实现提升电池转换效率的前提下，降低生产成本。当前 TOPCon 电池技术升级主要体现在产品研发与生产工艺更新两方面，其中产品研发方面，通过产品特性研究、银浆需求更新等方式实现光伏电池片整体生产的降本增效；生产工艺更新方面，头部厂商推行新型生产工艺，通过产线改造升级的方式加快生产效率，提高产品良率。

在上述过程中，光伏电池片行业头部厂商的具体技术方案持续处于频繁更新迭代阶段；光伏电池浆料是制备光伏电池片金属电极的关键材料，由此对光伏电池浆料的技术需求同样变化较快。公司在光伏电池浆料领域经过 10 余年的自主

研发与经验技术积累，形成了一定的知识储备与实践能力，能够持续根据客户需求及时完成产品开发。但受限于公司自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，使得公司产品测试验证周期相对较长，对发行人产品出货量产生阶段性不利影响，导致短期内出现经营业绩下滑的情形。公司与主要竞争对手的研发积累对比情况具体如下：

公司名称	公司研发积累情况
帝科股份	1、帝科股份关联方公司江苏索特电子材料有限公司（以下简称“江苏索特”）于 2021 年 7 月完成对杜邦集团旗下光伏银浆事业部的收购； 2、帝科股份成立于 2010 年，已历经 14 余年的技术积累；
聚和材料	1、聚和材料于 2020 年 12 月完成对三星 SDI、无锡三星光伏银浆业务的收购； 2、聚和材料由天合光能实际控制人高纪凡参与创立，在创立之初即与天合光能进行业务合作； 3、聚和材料成立于 2015 年，已历经 9 年左右的技术积累；
发行人	1、发行人成立于 2013 年，已历经 10 余年的自主研发与经验技术积累； 2、发行人技术、业务、客户资源均为自主积累

注：根据中国光伏行业协会统计，2017 年之前，我国正面银浆主要依赖于外资企业，主要外资浆料企业包括杜邦集团、贺利氏、三星 SDI 和硕禾。

（六）发行人经营业绩受光伏行业周期波动、客户技术需求频繁更新迭代等因素影响出现短期下滑的情形，但目前客户端技术需求已趋于稳定，同时随着光伏终端装机容量以及 TOPCon 电池技术市场占有率的持续提升，发行人未来将继续强化综合技术能力与产品竞争力，紧抓市场发展机遇并保持稳定增长的出货量，长期来看业绩增长具备持续性

当前光伏行业存在阶段性产能过剩与结构性产能过剩的情形，处于周期性波动阶段；公司受限于资本实力不足、融资渠道单一等因素，面对当前市场环境，仍主要采取保守经营策略，导致经营业绩会随着光伏行业周期性波动而有所起伏。但光伏行业作为国家重点支持行业，长期来看仍将保持平稳上升趋势，当前短期波动不会对产业链发展、终端市场需求产生重大不利影响。

此外，光伏电池片厂商为加强市场竞争优势，在产品、工艺等多方面积极推动技术创新，使得具体技术方案持续处于频繁更新迭代阶段；受限于公司自主研发技术积累过程与历史经验相较于主要竞争对手存在一定的区别，使得公司产品测试验证周期相对较长，影响发行人产品出货量以及经营业绩出现短期下滑。但目前光伏电池片厂商为减少技术频繁升级迭代所带来的质量体系风险，产品更新

需求逐渐趋于稳定，公司作为光伏电池浆料领域头部厂商之一，也将在技术、快速响应服务、产品质量等多方面持续提升以维持当前市场地位。

同时，面对光伏终端装机市场的广阔需求以及光伏银浆市场空间的快速增长，一方面，公司将结合 PERC 电池技术向 TOPCon 电池技术迭代转化的发展趋势，积极探索 TOPCon 电池未来迭代升级方向以及 HJT 电池、IBC 电池等其他新型高效光伏电池技术的迭代变化，在技术层面形成较高的知识储备与实践积累，实现快速应对客户需求变化并形成产品方案；另一方面，在 TOPCon 电池银浆呈倍数级增长的市场环境下，公司将凭借产能技术优势逐步驱动市场份额的开拓增长。此外公司依托与下游主要光伏电池厂商长期稳定的合作关系，持续跟踪客户需求，提升自身产品与客户工艺、产线的契合度，在产品交期的及时性、质量的稳定性、售后服务的全面性等方面提升客户满意度，持续巩固市场地位。

因此，长期来看，公司产品、技术、服务等方面均能持续满足市场发展以及客户需求，在光伏行业持续增长以及 TOPCon 电池成为市场主流技术的背景下，公司未来经营业绩增长具备持续性。

二、2023 年第四季度销售收入大幅下滑的原因，各季度主要客户的销售构成情况，发行人主要客户的需求是否存在较大变化

（一）2023 年第四季度销售收入大幅下滑的原因

2023 年第四季度，公司实现主营业务收入 27,019.46 万元，环比下滑 48.65%，主要原因系：行业头部厂商为加强并凸显 TOPCon 电池技术优势，推行激光辅助烧结工艺（简称“LECO 工艺”，该工艺下正面细栅银铝浆改为采用少铝方案），并在 2023 年第四季度陆续进行产线改造，公司在该工艺应用的第一时间即完成对相关正面细栅银浆产品的开发工作，但受限于新产品需经历较长时间的测试验证，导致第四季度整体出货量有所下滑。

在此情况下，公司不断加强技术研发以及扩充产品体系并在 TOPCon 电池背面细栅银浆领域实现突破；此外公司持续加强行业重点客户的开拓与维护，在新客户开发方面取得一定成效。2024 年，公司已陆续完成了对晶科能源、捷泰科技、中润光能等头部 TOPCon 电池厂商 LECO 银浆的可靠性验证，并逐步开始批量销售 LECO 银浆。此外，报告期内公司销售的 TOPCon 电池银浆主要为

TOPCon 电池正面细栅银浆, 2024 年公司将实现 TOPCon 电池背面细栅银浆产品向更多客户导入, 预期在 2024 年将为公司业务带来新的增长点。

(二) 各季度主要客户的销售构成情况, 发行人主要客户的需求是否存在较大变化

2023 年, 公司各季度向主要客户的销售构成情况如下:

单位: 万元

客户名称	第一季度		第二季度		第三季度		第四季度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
晶科能源	23,454.20	70.02%	24,357.21	55.77%	26,477.27	50.32%	6,957.96	25.75%
中润光能	1,586.68	4.74%	6,431.00	14.73%	8,082.38	15.36%	3,357.21	12.43%
天合光能	2,424.45	7.24%	5,584.10	12.79%	5,211.40	9.90%	5,103.87	18.89%
晶澳科技	1,626.25	4.86%	1,523.30	3.49%	1,637.93	3.11%	1,496.52	5.54%
捷泰科技	268.98	0.80%	390.52	0.89%	2,825.88	5.37%	1,830.46	6.77%
Fusion	402.31	1.20%	750.13	1.72%	2,343.17	4.45%	1,777.77	6.58%
安博光电	739.98	2.21%	718.08	1.64%	873.61	1.66%	1,013.81	3.75%
合计	30,502.84	91.07%	39,754.33	91.03%	47,451.63	90.19%	21,537.60	79.71%
主营业务收入	33,494.90	\	43,673.22	\	52,615.59	\	27,019.46	\

注: 安博光电指常州市安博光电科技有限公司; Fusion 指 Fusion Material Technology Limited 及其关联公司, 下同。

2023 年, 公司向各季度主要客户销售金额分别为 30,502.84 万元、39,754.33 万元、47,451.63 万元和 21,537.60 万元, 占各季度主营业务收入的比例分别为 91.07%、91.03%、90.19% 和 79.71%。公司主要客户的采购需求变化情况具体如下:

1、2023 年, 公司向晶科能源与捷泰科技主要销售 TOPCon 电池银浆, 第一季度至第三季度, 销售金额随着客户 TOPCon 电池产能的陆续投产而持续增长, 2023 年第四季度销售金额略有下滑, 主要原因系上述客户作为行业领先厂商陆续推动产线 LECO 工艺改造以及市场波动等因素叠加导致对银浆采购需求量有所下降。

2、2023 年, 公司向中润光能主要销售 TOPCon 电池银浆与 PERC 电池背面银浆, 第一季度至第三季度, 销售金额随着客户 TOPCon 电池产能的陆续投产而

持续增长，2023 年第四季度销售金额略有下滑，主要原因系客户排产计划变更，浆料采购需求量下滑所致。

3、2023 年，公司向晶澳科技主要销售 PERC 电池背面银浆和铝浆，因销售金额相较于客户整体采购量占比较小，呈较为稳定趋势。

4、2023 年，公司向天合光能主要销售 TOPCon 电池银浆，销售金额随着客户 TOPCon 电池产能的陆续投产而增长，并保持较为稳定趋势。

5、2023 年，公司向 Fusion 主要销售 TOPCon 电池银浆和 PERC 电池背面银浆，不同终端客户的需求存在一定差异，销售金额整体较小并保持较为稳定趋势。

6、2023 年，公司向安博光电主要销售 PERC 电池背面银浆和铝浆，销售金额保持较为稳定趋势。

三、银浆、铝浆主要客户加工费的具体收费标准、报告期内收费标准的变动情况，报告期后对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利情况，说明在下游客户降本增效力度提高的情况下，发行人单位毛利是否存在持续下降的情况及风险

（一）银浆、铝浆主要客户加工费的具体收费标准、报告期内收费标准的变动情况

1、银浆

公司银浆产品加工费收费标准系结合市场竞争对手报价、预期采购规模、客户信誉、回款进度以及对产品的要求等方面的因素与客户进行商业谈判，协商最终确定；不同客户间加工要求、技术进程、难度系数以及合作要求均有所差异，公司根据不同客户的实际情况就加工费进行协商谈判。报告期内，该收费标准未发生变动。

2、铝浆

公司铝浆产品加工费收费标准系考虑市场供需关系、客户采购规模、客户信誉及回款情况、不同技术路线产品生产难度最终确定；不同客户间加工要求、技术进程、难度系数以及合作要求均有所差异，公司根据不同客户的实际情况就加工费进行协商谈判；报告期内，该收费标准未发生变动。

（二）报告期后对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利情况

报告期及期后，公司对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利情况如下表：

项目	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
单位毛利（元/KG）	**	**	**	**

注：2024 年 1-6 月数据已经立信会计师事务所审阅。

根据上表，自 2022 年 TOPCon 电池产能陆续释放以来，公司对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利保持平稳。2024 年 1-6 月公司对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利有所下滑，主要原因系本期银点价格呈显著上升趋势，使得当期银粉原材料单位成本结转价格较高，拉低了晶科能源单位毛利。

（三）说明在下游客户降本增效力度提高的情况下，发行人单位毛利是否存在持续下降的情况及风险

报告期及期后，公司主要产品单位毛利情况如下：

单位：元/KG

项目	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度	2021 年度
银浆	397.96	390.66	328.98	383.45
其中：TOPCon 电池银浆	515.60	436.08	430.31	869.55
铝浆	16.04	21.41	18.98	16.75

注：2024 年 1-6 月数据已经立信会计师事务所审阅。

报告期及期后，公司银浆和铝浆产品单位毛利整体呈平稳趋势，其中 TOPCon 电池银浆随着规模效应的日益凸显，单位毛利水平逐渐平稳。

1、行业主要通过技术升级的方式实现降本增效需求

当前，光伏行业正处于技术迭代的关键时期，电池片厂商在追求综合利益最大化的驱动之下，不断推进光伏电池片向转换效率更高、相对成本更低的技术迈进。公司主要客户降本增效的方式具体如下：

客户名称	降本增效的主要方式
晶科能源	技术创新： 晶科能源已完成了激光辅助烧结技术的全部导入，0BB 技术完成了前期测试，可较显著提高功率和降低成本，将按照规划逐步导入，此外晶

	<p>科能源在钨丝导入、硅片薄片化、信息化等降本手段都处于行业领先水平；</p> <p>垂直一体化建设：通过建设垂直一体化大基地，公司串联起拉晶、硅片、电池及组件生产线，配合自动化运输、立体仓库和自动仓储等最新生产线设计方案，实现生产效率上的最优，可有效降低公司的生产和运输成本；</p> <p>保持 N 型产品先进产能优势，抢占高效组件市场，增强公司全产业链协同能力：公司将在提高量产效率、降低单位成本、引领产能升级等方面构筑起中长期护城河，保持公司 N 型产品先进产能优势，继续抢占高效组件市场，增强公司全产业链协同能力</p>
中润光能	<p>技术创新：中润光能加快推进先进技术研发，持续提升产品质量，促进产品增效降本，适时建设先进产能；未来，中润光能将持续通过金属化接触改善、钝化效果提升、图形优化等方式对 TOPCon 电池的效率进行持续提升，并通过降低银浆耗用量、网版图形参数优化以及印刷技术改进等方式，进一步降低 TOPCon 电池的生产成本，通过持续不断的研发推进产品降本增效，强化产品竞争力；</p> <p>规模化大尺寸优质产能：通过提效降本的技术优势、规模化大尺寸优质产能以及良好的生产管理能力和持续推动主要电池类型增效降本</p>
天合光能	<p>垂直一体化建设：通过加强垂直一体化建设，增加硅片产能，进一步降本增效；</p> <p>推动更具经济性的大尺寸产品标准化：天合光能推动产品标准化与产业化，降低产业链成本，实现客户端价值最大化；</p> <p>技术创新：2023 年中国光伏行业年度大会上，天合光能推出“210R 矩形硅片设计及中版型组件尺寸统一”，矩形技术逐渐成为光伏行业降本增效的重要路径</p>
晶澳科技	<p>数字化和智能化赋能业务发展：晶澳科技持续探索以数字化和智能化赋能业务发展的方法，通过在生产工厂部署 AGV、5G 网络、人工智能等数字化技术，提升员工劳动效率和产品质量，降低生产成本；</p> <p>技术创新：持续加大技术研发投入，推动技术储备不断完善，并通过工艺改进提高产品良率、降低成本。公司将开展产业链上下游协同降本增效，持续不断降低制造成本；</p> <p>产业链协同降本：通过建设一定规模的连续生产线，推动降低设备投资、减少浆料消耗、靶材替代等方面各环节协同工作</p>
捷泰科技	<p>技术创新：持续开展 TOPCon 电池产品升级迭代，非硅降本方面，通过降低银浆用量、图形优化以及印刷技术改进等方面工作，进一步降低 TOPCon 电池非硅成本；效率提升方面，公司将进一步加强研发投入，着眼于金属复合降低、材料优化、金属化工艺优化、光学性能优化等方向，持续优化 TOPCon 技术；</p> <p>工艺升级：正积极布局 TBC、钙钛矿叠层等行业前沿技术，已掌握基于 TOPCon 的 BC 技术，下一步将继续加强新技术的产业化研究，不断促进 TOPCon 电池产品的升级迭代</p>
润阳股份	<p>控制非硅成本：非硅成本控制水平行业领先，降低材料耗用，确保电池片产品始终具备较强的市场竞争力；</p> <p>打造高效电池片智能制造工厂：以关键制造环节的自动化、智能化为核心，进一步推动生产环节提质降本。开发定制全自动生产流水线，实现自动搬运、质量追溯、设备管理、工艺监控等功能，节省了大量人力，并通过数据的及</p>

	时反馈提升了生产响应速度，进一步提升生产运营效益
爱旭股份	推进数字化转型： 全方位赋能制造、销售、采购等核心环节，实现“提质、降本、增效”； 研发策略： 使用低成本新物料、新供应商；开展专项降本项目；与供应商建立战略联盟，利用供应商技术构建电池的技术壁垒/成本优势；通过研发平台统筹规划管理研发项目；联动数据平台与研发平台，提高设计效率；研发、工艺、制造、质量、采购等职能部门目标与绩效协同降本增效
苏民新能源	未披露

注：信息来源于各企业招股说明书、年度报告、投资者问答等公开信息。

由上表可知，行业头部厂商主要通过技术升级、智能化生产以及垂直一体化建设等方式实现降本增效目标。

2、银浆产品定价中加工费在光伏电池片中的成本占比极低，因此通过下调浆料厂商加工费来降低成本的空间极为有限，无法实现降本增效的目标

根据民生证券研报《行业深度：N型迭代加速，银浆环节驶入量利齐升快车道》统计，硅片成本是光伏电池的最大成本，而银浆成本在光伏电池成本中的占比仅约12%。同时参照同行业公司银浆产品约10%的毛利率水平，同时以银粉为核心的直接材料成本占比约为99%进行估算，银浆产品的定价中银点占比则约90%，加工费占比则约为10%，因此作为电子浆料厂商实际利润来源的银浆加工费占光伏电池成本的比例仅约1.2%。可见，光伏厂商如若主要通过协商下调银浆加工费来降低成本的空间极为有限，将无法实现降本增效的目标，不具备商业合理性。

3、光伏电池浆料厂商为提供优质的技术配套服务需持续进行大量的研发投入，因此合理的利润空间也是保障产品质量稳定的重要前提

电子浆料行业属于资金密集型产业，为保障技术创新的可持续性以及产品质量的稳定性，需要进行大量的资金投入，因此合理的利润空间是各主要厂商能够持续投入研发，为行业技术升级提供产品配套和保障产品质量稳定的重要前提，是保证行业降本增效路径通畅的关键，是维持行业活力的根本。因此光伏电池浆料行业持续性下调加工费的可能性较低，反之选择维护加工费的稳定趋势、加大研发投入、保持产品竞争力的可能性相对更高。

综上，光伏厂商主要通过技术创新，一体化发展的方式实现降本增效，合理

的利润空间是上游浆料厂商提供持续性技术配套服务以及产品技术开发的基础，此外通过协商下调浆料厂商加工费的方式无法实现预期降本目标，因此光伏厂商通过持续性协商下调光伏浆料厂商产品价格的可能性较低，发行人单位毛利持续下降的风险较小。

四、结合发行人与晶科能源合作模式、在研技术与晶科能源需求匹配性、在手订单及未来预计采购需求等，说明发行人与晶科能源合作的稳定性与持续性；结合晶科能源对发行人不同类型产品采购周期、采购量、毛利率变动情况，准确分析晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响与预计变动趋势

（一）结合发行人与晶科能源合作模式、在研技术与晶科能源需求匹配性、在手订单及未来预计采购需求等，说明发行人与晶科能源合作的稳定性与持续性

1、公司与晶科能源合作模式

晶科能源作为全球知名的光伏产品制造商以及 N 型 TOPCon 技术的行业领军者，2023 年光伏组件出货量达 78.52GW，位列全球第一。根据晶科能源年报以及索比光伏网统计，2023 年晶科能源 N 型组件出货量为 48.41GW，市场份额约 40%，位居 N 型组件出货量全球第一。公司自 2015 年即开始与晶科能源合作，凭借自身优异的产品质量和稳定的产品交付能力，公司与晶科能源逐步深化合作关系，双方已建立了互利共赢的合作模式。具体情况如下：

（1）供应商资质与评审：光伏电池浆料验证环节较复杂，晶科能源为保证生产质量稳定性，减少不确定风险，倾向于与现有供应商保持长期稳定的合作关系，公司相关浆料产品通过晶科能源测试验证并稳定供货

光伏电池浆料是电池片的关键电极材料，为确保产品质量，电池片厂商均建立了严格的供应商考核、管理制度，基于产品性能稳定性、供应链安全等因素考虑，优先选择具有技术实力和能够长期稳定合作的供应商进行采购验证。浆料产品通过客户验证后，双方一般会保持长期稳定的合作关系。

公司光伏电池浆料产品进入晶科能源供应链体系的验证流程主要分为以下

几个阶段：

项目	时间周期	具体验证内容
资质审查	一般厂商至少需半年时间；公司凭借产品技术积累在较短周期内通过该流程	晶科能源对公司的产品地位、生产能力、生产资质、管理体系等情况进行审查并实地审厂，审查通过后，进入产品开发导入流程
产品研发	一般厂商需一年以上；公司凭借知识储备与实践积累在半年至一年内即可完成产品开发	公司根据晶科能源的技术发展情况与具体生产工艺进行定制化配套开发并持续调整，满足相关性能指标的要求
产品测试（不同技术、不同工艺等工艺技术跨越式迭代下新款浆料产品需重新执行该流程）	一般厂商需六个月；公司凭借产品测试数据、一线使用数据以及精细化工艺的积累在 1-3 个月内可完成该流程	研发测试完成后晶科能源开始对浆料产品从小试、可靠性测试、中试、大试、量产测试等各个阶段量产稳定性、印刷性等进行逐一验证
成为合格供应商并量产出货	需根据产品使用情况逐步放量	晶科能源与公司签订正式的采购订单

由上表可知，晶科能源对于供应商导入建立了严格的评审流程，公司已取得晶科能源供应商资质，相关浆料产品通过测试验证并稳定供货。

（2）快速响应与技术配套模式：公司需通过技术配套能力与快速响应能力持续配合晶科能源的量产提效需求以及新技术下的产品开发需求

光伏电池浆料呈现显著的“高度定制化、更新速度快”特征，浆料厂商需要结合不同客户的不同技术、不同工艺、生产设备的差异化情况进行定制化开发配套。因此公司需要持续加强技术配套能力与快速响应能力，以有效应对晶科能源的日常量产提效需求以及新技术、新工艺测试验证下的新型浆料开发需求，具体情况如下：

项目	量产提效需求	新技术下的产品开发需求
含义	晶科能源根据设备更新、生产工艺熟练度提升等情况提出更高的产品性能要求	晶科能源根据在研技术、工艺进行测试验证，选择综合能力较强的上游浆料厂商如发行人配套进行定制化浆料的开发，待该技术、工艺验证达标后正式推行量产
产品开发基础	1、公司需要对晶科能源的技术要求、生产情况、工艺工序、设备情况具备一定的实践理解； 2、由于光伏浆料的最终性能需要涂覆在电池片上才能检测，浆料产品的	

	<p>具体性能参数以及在连续试生产中的稳定性是下游客户评价浆料性能的重要指标；因此公司需与晶科能源建立稳定的合作关系，获取产品测试验证的机会，为产品后续改进及量产提供关键性的指导意见；</p> <p>3、由于光伏电池浆料具备显著的定制化特征，公司需经过较长时间的量产供货，形成产品在终端生产的一线使用数据积累，系产品持续更新升级的重要基础</p>
产品开发特点	<p>公司自我驱动式的根据自身的知识储备与实践积累根据晶科能源需求变化进行产品开发，并充分参与市场竞争</p> <p>晶科能源认可公司技术开发实力与产品质量的前提下，选择公司对新技术、新工艺进行长期的配套式开发，在此过程中公司可以全程了解该项新技术、新工艺的进展情况与数据经验，并开发一个全新的产品体系，形成一定的领先优势</p>

(3) 订单与结算模式

公司与晶科能源的订单与结算模式具体情况如下：

项目	具体验证内容
订单获取	晶科能源根据其自身的生产需求确定采购的数量并与公司签订采购订单，公司根据采购订单要求进行送货，双方签订订单呈现明显的“多批次、小批量”特征
定价机制	公司向晶科能源销售光伏电池浆料产品均采用“参照银点价格/铝锭价格+加工费”的定价模式
结算方式及付款周期	双方一般采用汇票/电汇的结算方式，公司通常会给予一定的付款信用期限，基于报告期及期后回款数据，客户回款情况较好

公司与晶科能源的订单及结算模式与其他主要客户不存在明显差异，且报告期内不存在明显变化，相关合作模式具备持续性。

2、公司在研技术与晶科能源需求匹配性

公司长期跟踪晶科能源技术变化与生产需求情况，经过近 10 年的深入合作，可以在有效了解晶科能源产品技术、工艺、生产熟练度以及设备更新升级情况的基础上进行针对性的技术研究并开发出对应的定制化产品。当前行业正处于技术迭代的关键时期，TOPCon 电池将替代 PERC 电池成为市场主流技术；在此背景下，作为 TOPCon 电池技术的“链主企业”，晶科能源拥有全球最大的 TOPCon 电池产能，为维护市场地位与巩固技术竞争优势，其技术更新迭代需求也将更加集中在 TOPCon 电池领域。

公司在研技术与晶科能源 TOPCon 电池领域主要需求匹配情况具体如下：

晶科能源需求的技术名称	技术说明	公司在研项目
激光辅助烧结	通过激光改善接触质量，实现开压和填充同时提升，大幅提高转换效率	低温高效 LECO 正面副栅银浆开发 低温高效 LECO 背面副栅银浆开发 浆料特性与 LECO 工艺匹配性研究
0BB	通过取消主栅印刷环节，起到去银降本的目的，同时正面由于主栅去掉，副栅变细，降低遮光面积，最终提升光电转换效率	高效高焊接拉力主栅银浆开发
双面 POLY	正面栅线位置引入 p-Poly 结构以及通过背面 Poly 结构降低厚度，改善接触电阻和金属化复合	低温高效 LECO 背面副栅银浆开发
TOPCon 使用 BC 技术组成 TBC	金属化电极全部位于背面，需要在相同的烧结温度下硼和磷发射结同时实现良好的接触与复合平衡	BC 结构电池磷发射结细栅银浆开发 BC 结构电池硼发射结细栅银浆开发 低固含 BC 结构电池主栅银浆开发

注 1: 晶科能源技术需求信息来源于晶科能源定期报告、业绩说明会以及华泰证券研究所等;

注 2: 0BB 指无主栅，一种降低电池片银浆单耗的技术路线。

公司已对晶科能源 TOPCon 电池领域主要需求进行针对性的研发布局，可以有效匹配晶科能源的技术需求，同时相关技术成果能够应用于产品产业化。因此，公司具备与晶科能源长期合作的技术基础。

3、公司关于晶科能源的在手订单情况

截至 2024 年 7 月 31 日，发行人关于晶科能源的在手订单金额为 8,982.74 万元，较上年同期增长 33.08%，在手订单情况良好。

4、晶科能源未来预计采购需求情况

晶科能源产能建设方面：根据晶科能源年报显示，2022 年，公司共计投产大尺寸 N 型 TOPCon 电池产能 35GW，截至 2023 年底，公司已投产超过 70GW 高效 N 型电池产能；至 2024 年底预计电池的先进产能规模将达到 110GW，其中 N 型 TOPCon 产能将超过 100GW。

晶科能源产量方面：根据晶科能源年报显示，2023 年晶科能源电池产能利用率 90.69%，电池片产量达 63.87GW。

由此可见，晶科能源作为 TOPCon 电池技术的“链主企业”，持续规划布局 TOPCon 电池产能建设并陆续投产，并保持较高水平的产能利用率，预计 TOPCon 电池银浆采购需求呈稳步上升趋势。

5、公司与晶科能源已有近 10 年的合作历史，清晰了解客户需求的同时不断强化自身知识储备与实践积累，具备长期合作的技术基础，此外从晶科能源的角度，为保证稳定的供应，晶科能源倾向于与现有供应商进行稳定合作并保持多家供应商共同生产供应的局面，同时晶科能源拥有全球最大的 TOPCon 电池产能，合作空间广阔，因此双方合作具备稳定性与持续性

公司与晶科能源自 2015 年合作以来，持续跟踪客户需求，了解其技术路线、工艺情况、生产设备情况以及工艺熟练度等信息，同时与其进行定期的、频繁的技术交流，逐渐积累自身知识储备与实践积累。因此 2018 年晶科能源作为行业第一批进行 TOPCon 电池研发布局的厂商，选择公司为其提供 TOPCon 电池银浆定制化配套服务，是公司产品实力与技术研发能力得到认可的充分体现。在长期的配套服务过程中，公司能够对晶科能源的技术路线选择、工艺情况、产品要求进行深度剖析与拆分，对内提出快速响应机制，在第一时间完成产品配套检测并进行动态优化调整，已具备长期合作的技术基础。

此外，考虑到光伏电池浆料作为光伏电池片的关键材料之一，对电池片的转换效率起到至关重要的作用，因此光伏厂商对供应商建立了严格的供应商准入机制；晶科能源作为 TOPCon 电池技术的“链主企业”，对其产品质量稳定性的把控更加严格。因此从晶科能源角度出发，为避免供应链风险，其更加倾向于与现有供应商进行稳定合作并保持多家供应商共同生产供应的局面。因此，出于供应链安全角度，双方具备长期合作的基础。

同时，根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场电池主流技术；而晶科能源拥有全球最大的 TOPCon 电池产能，2023 年 TOPCon 电池组件出货量位列全球第一。随着晶科能源跟随市场需求变化持续扩产 TOPCon 电池技术，双方具备长期合作的市场基础。

综上，公司与晶科能源的合作具备稳定性与持续性。

（二）结合晶科能源对发行人不同类型产品采购周期、采购量、毛利率变动情况，准确分析晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响与预计变动趋势

1、晶科能源对发行人不同类型产品采购周期、采购量、毛利率变动情况

报告期内，公司向晶科能源销售产品情况具体如下：

单位：天、吨、万元、元/KG

产品类别	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
TOPCon 电池银浆	客户采购周期	**	**	**
	平均单次采购数量	**	**	**
	销量	**	**	**
	销售金额	80,328.79	26,462.18	3,010.06
	毛利率	**	**	**
	单位毛利	**	**	**
PERC 电池背面银浆	客户采购周期	客户采购量较少		
	销量	-	**	**
	销售金额	-	2.56	8.30
	毛利率	\	**	**
	单位毛利	\	**	**
PERC 电池铝浆	客户采购周期	**	**	**
	平均单次采购数量	**	**	**
	销量	**	**	**
	销售金额	917.84	1,360.51	156.96
	毛利率	**	**	**
	单位毛利	**	**	**

注 1：销售金额已按照同一实际控制人控制的客户合并计算；

注 2：客户采购周期=365 天/年订单数量。

由上表可知，报告期内晶科能源主要向公司采购 TOPCon 电池银浆产品。

采购周期方面，晶科能源一般在制定生产计划后，按需进行采购；报告期内晶科能源 TOPCon 电池银浆的采购周期呈下降趋势，主要原因系一方面需求增长导致采购次数增多、采购频率加快；另一方面客户执行更为高效的库存管理策略，保持较为稳定的单次采购规模，同时相应增加采购频率以维持相对较低的库存水平。铝浆产品因单位价值较低，单次采购量随机变动性较大，不存在明显的采购周期情况。

采购量方面，随着晶科能源 TOPCon 电池产能陆续投产，相关银浆产品采购

需求也随之增长。

毛利率方面，2021 年单位毛利较高主要系当时处于 TOPCon 电池银浆产品初期，销量少议价能力强；随着 2022 年 TOPCon 电池银浆产品的大幅放量，公司积极抢占市场份额，规模效应逐渐凸显，向晶科能源销售 TOPCon 电池银浆产品的单位毛利逐渐保持平稳。

2、准确分析晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响与预计变动趋势

报告期内，晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响情况具体如下：

单位：万元

项目		2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	晶科能源销售收入	81,246.63	27,825.26	3,175.32
	发行人营业收入	156,803.17	63,247.56	23,925.70
	营业收入占比	51.81%	43.99%	13.27%
毛利额	晶科能源毛利额	**	**	**
	发行人毛利额	16,783.69	8,216.26	5,249.35
	毛利占比	**	**	**
净利润		5,752.08	3,009.41	2,026.93

晶科能源作为光伏行业较早布局 TOPCon 电池的厂商之一，目前拥有全球最大的 TOPCon 电池产能；公司早在 2018 年即为晶科能源提供 TOPCon 电池银浆定制化配套服务，并于 2019 年在客户实现量产的第一时间进行批量供货，双方在 TOPCon 电池银浆领域具备深入而广泛的合作基础。因此 2022 下半年起，TOPCon 电池产能陆续释放，公司在综合考虑自身资本实力较弱、整体资源相对有限、快速建立产品影响力需求等因素的情况下，选择集中主要力量优先服务于晶科能源，导致发行人向晶科能源的销售占比相对较高。

根据中国光伏行业协会预测，2024 年 TOPCon 电池将取代 PERC 电池成为市场电池主流技术。各大光伏厂商投资热情高涨，正在加速扩产 TOPCon 电池产能，行业主要企业 TOPCon 电池产能规划情况具体详见本问询回复“问题 1”之“三”之“（二）”之“1”之“（3）2023 年光伏行业新建产能以 TOPCon 电池技

术等先进产能为主，当前 TOPCon 电池需求仍处于上升期，随着下游厂商新增投产产能陆续达产以及对 PERC 电池产能出清计划的完成，预计光伏电池片产能利用率将逐步恢复至正常水平”。TOPCon 电池银浆的市场需求也将随之呈现倍数级增长。同时，公司在 TOPCon 电池银浆产品已积累了丰富的技术经验，产品品质与品牌影响力得到了更多下游客户的认可。在此背景下，发行人积极开拓行业重点客户并持续拓展已导入客户的合作范围及合作深度。2024 年，发行人的前述拓展工作取得了良好进展，预计对捷泰科技、天合光能、通威股份等头部厂商的 TOPCon 电池银浆出货量将实现提升，相应预计晶科能源对发行人业绩指标的影响将降低。

从中长期来看，晶科能源仍将是发行人重点服务的重要战略客户。晶科能源相关业绩指标会随着市场环境变化、客户需求情况而波动，但仍将对发行人营业收入、毛利产生重要影响。

综上，随着行业 TOPCon 电池银浆的市场需求的增长，公司将投入更多的资源持续开拓行业其他重点客户或拓展已导入客户的合作范围及合作深度，晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标仍将产生重要影响，但预计未来占比将有所波动。

五、发行人向天合光能销售金额大幅增加的背景、原因及合理性，2023 年销售的季度分布情况，相关交易是否公允、是否为关联交易，该客户新增产能或需求的具体情况，发行人向其销售金额与客户的需求是否匹配，相关销售是否真实、合理

(一) 发行人向天合光能销售金额大幅增加的背景、原因及合理性

报告期内，公司向天合光能的销售情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度			2022 年度			2021 年度	
	金额	占比	变动	金额	占比	变动	金额	占比
银浆	17,118.46	93.42%	1,147.87%	1,371.81	88.47%	21,907.25%	6.23	26.42%
其中： TOPCon 电 池银浆	17,118.46	93.42%	1,147.87%	1,371.81	88.47%	21,907.25%	6.23	26.42%

铝浆	1,205.36	6.58%	573.96%	178.85	11.53%	930.16%	17.36	73.58%
合计	18,323.82	100.00%	1,081.68%	1,550.66	100.00%	6,472.08%	23.59	100.00%

报告期内，公司向天合光能的销售金额分别为 23.59 万元、1,550.66 万元和 18,323.82 万元，呈快速增长趋势，主要来源于 TOPCon 电池银浆销售收入的增长，具体背景、原因分析如下：

1、光伏行业目前正处于 PERC 电池技术向 TOPCon 电池技术迭代转化的重要窗口期，天合光能顺应技术发展趋势加大 TOPCon 电池产能规划布局

2022 年下游太阳能电池技术已逐渐开始由 P 型电池向光电转化效率更高的 N 型电池转变，尤其是 N 型 TOPCon 电池凭借光电转化效率高、双面率高、衰减低、投资成本低、与 PERC 设备兼容等优势，在 N 型电池片技术产业化进程中处于领先地位。下游光伏电池片厂商对 TOPCon 电池技术的投资热情高涨，纷纷加快产能建设布局，根据 InfoLink 统计，2022 年末 TOPCon 产能从前一年的 10GW 增长到 81GW，2023 年超过 400GW。

天合光能作为行业头部厂商，在行业技术迭代的关键期，同样选择加大 TOPCon 电池产能规划布局，根据天合光能发布的 2023 年年度报告及中泰证券研报，天合光能 2023 年底硅片、电池片、组件产能分别达到 55GW、75GW、95GW，其中 N 型 TOPCon 电池片产能达到 40GW；预计天合光能 2024 年底硅片、电池片、组件产能可分别达到 60GW、105GW、120GW，其中 N 型 TOPCon 电池片产能将达到 70GW。截至本问询回复出具之日，天合光能主要 TOPCon 电池产能布局具体情况如下：

投产时间	技术类型	产能项目
2022 年 12 月	TOPCon	宿迁（三期）年产 8GW 高效太阳能电池项目
2022 年 12 月	TOPCon	泰国 2GW 高效电池项目
2023 年 4 月	TOPCon	淮安（一期）5GW 电池项目
2023 年 8 月	TOPCon	青海基地 5GW 电池项目
2023 年 10 月	TOPCon	淮安（二期）10GW 电池项目
2024 年 2 月	TOPCon	淮安（三期）10GW 电池项目
2024 年 3 月	TOPCon	东台年产 10GW 高效太阳能电池项目
2024 年 5 月	TOPCon	盐城亭湖年产 10GW 高效太阳能电池项目

投产时间	技术类型	产能项目
2024年5月	TOPCon	扬州年产10GW高效太阳能电池项目

注：内容来源于天合光能年度报告、官方网站等公开信息。

2、公司早在 2017 年即开始对 TOPCon 电池银浆进行前瞻性布局并成为该领域头部企业之一，天合光能充分认可公司产品实力，采购需求随着项目陆续投产而持续增长

公司早在 2017 年即开始对 TOPCon 电池银浆进行前瞻性研发布局，系国内首批实现量产的厂商之一；经过多年的技术投入、产品体系研究与试验数据积累，已形成较强的技术优势，成为 TOPCon 电池银浆头部企业之一。公司于 2015 年左右与天合光能逐步开展合作，在长期合作过程中，公司根据自身多年的研发技术积累和与天合光能的历史合作测试数据，形成了丰富的试验数据与工艺经验积累，从而快速理解天合光能的实际需求，在天合光能生产设备、工艺技术路线、工艺成熟度逐渐改进的过程中进行高效定制化开发。

以公司与天合光能在宿迁基地的合作为例，2021 年 7 月至 2021 年 11 月，公司根据天合光能的技术发展情况与具体生产工艺要求为其进行定制化配套开发 TOPCon 电池银浆产品并持续调整，以满足其相关性能指标的要求；2021 年 12 月，公司为其配套开发的 TOPCon 电池银浆产品进行送样，获取相关产品的产线测试数据，为产品后续改进及量产提供关键性的指导意见；2022 年 2 月，公司为其配套开发的 TOPCon 电池银浆产品通过可靠性测试，系测试验证中至关重要的一环，产品实力、快速响应能力以及技术配套服务得到天合光能充分认可。

3、天合光能 TOPCon 电池银浆采购需求随着项目陆续投产而持续增长

2022 年 12 月，天合光能第一条 TOPCon 量产线顺利投产，凭借对公司产品实力的充分认可，开始批量采购 TOPCon 电池银浆；后续随着泰国、青海、淮安等基地的陆续投产加大了该产品的采购量，使得公司实现对天合光能销售 TOPCon 电池银浆的快速增长。

4、同行业可比公司的主要客户均为行业知名厂商，其 2023 年对主要客户的销售金额同比均取得大幅增长，发行人对行业头部厂商天合光能销售金额增长符合行业情况

根据帝科股份年度报告，2023年帝科股份向前五大客户销售金额为535,609.11万元，较上年同比增长151.42%；根据聚和材料年度报告，2023年聚和材料向前五大客户销售金额为574,802.65万元，较上年同比增长39.00%。聚和材料与帝科股份作为光伏电池浆料行业头部厂商，其主要客户均为行业知名厂商，因此2023年下游知名厂商需求呈现快速增长趋势。

2023年公司向天合光能销售金额为18,323.82万元，较上年同比增长1,081.68%，天合光能作为下游知名厂商之一，其采购需求持续提升，公司对其销售金额增长符合行业情况。

综上，天合光能根据行业技术迭代变化加速扩产TOPCon电池产能，公司作为TOPCon电池银浆领域头部企业之一，产品实力、快速响应能力以及技术配套服务得到其充分认可；在此背景下，随着天合光能TOPCon电池项目陆续投产，加大了公司相关浆料产品的采购量，使得公司实现对天合光能销售TOPCon电池银浆的增长，符合行业情况，具备合理性。

（二）2023年销售的季度分布情况，相关交易是否公允、是否为关联交易

1、2023年销售的季度分布情况

2023年，公司向天合光能销售分季度情况具体如下：

单位：万元

项目	TOPCon 电池银浆		铝浆	
	金额	占比	金额	占比
第一季度	2,323.20	13.57%	101.25	8.40%
第二季度	5,237.03	30.59%	347.07	28.79%
第三季度	4,685.86	27.37%	525.54	43.60%
第四季度	4,872.37	28.46%	231.51	19.21%
合计	17,118.46	100.00%	1,205.36	100.00%

如前所述，天合光能TOPCon电池项目于2022年12月以及2023年4、8、10月分别投产，与公司2023年各季度向天合光能销售TOPCon电池银浆的增长趋势保持一致。

2、公司向天合光能以及其他客户销售同类浆料产品的定价方式一致，且

2023 年上半年两者单位价格、毛利率水平均基本一致，相关交易价格公允

(1) 天合光能以及其他客户同类浆料产品销售情况对比

报告期内，公司向天合光能的销售产品为 TOPCon 电池银浆和铝浆；吴伟峰于 2023 年 6 月通过新三板公开市场投资入股发行人，以此时间为界限，上述产品销售价格与其他客户同类产品的对比情况具体如下：

单位：万元

产品类别	项目	天合光能	其他客户	差异率
2023 年上半年				
TOPCon 电池银浆	销售金额	7,560.23	54,279.95	\
	销量	**	**	\
	单位价格	**	**	**
	毛利率	**	**	**
铝浆	销售金额	448.32	5,504.53	\
	销量	**	**	\
	单位价格	**	**	**
	毛利率	**	**	**
2023 年下半年				
TOPCon 电池银浆	销售金额	9,558.23	50,074.94	\
	销量	**	**	\
	单位价格	**	**	**
	毛利率	**	**	**
铝浆	销售金额	757.04	8,293.65	\
	销量	**	**	\
	单位价格	**	**	**
	毛利率	**	**	**

注：由于天合光能铝浆产品均为 PERC 电池铝浆，故其他客户铝浆产品相关数据系 PERC 电池铝浆数据。

公司 2023 年上半年向天合光能销售 TOPCon 电池银浆与铝浆的单位价格、毛利率与向其他客户销售同类产品的单位价格、毛利率水平基本一致，不存在显著差异。

(2) 天合光能以及其他客户同类浆料产品定价方式一致

公司针对不同客户销售上述浆料产品均采用“参照银点价格+加工费”的市场化定价方式，其中加工费主要结合市场竞争对手报价、预期采购规模、客户信誉、回款进度以及对产品的要求等方面的因素与客户进行商业谈判，协商最终确定；不同客户间的定价方式基本一致。

(3) 天合光能在访谈中说明与发行人交易定价与其他同类浆料产品供应商基本一致，不存在显著差异

经访谈天合光能确认：“本公司与天盛股份交易定价与市场同类产品交易价格无明显差异”，因此公司与天合光能相关交易价格公允。

综上，公司向天合光能以及其他客户销售同类浆料产品的定价方式一致，且2023年上下半年发行人向天合光能以及其他客户销售同类浆料产品单位价格、毛利率水平均基本一致，相关交易价格公允。

3、发行人与天合光能相关交易不属于关联交易

公司股东吴伟峰系天合光能实际控制人高纪凡配偶吴春艳之兄弟，天合光能系公司客户。

(1) 吴伟峰不属于公司关联方

①吴伟峰持股比例较低，并非公司主要股东；同时吴伟峰持股天合光能比例极低

截至本问询回复出具之日，吴伟峰持有发行人2.89%股份，非发行人持股5%以上股东。此外，截至2023年末，吴伟峰仅通过江苏有则创投集团有限公司（曾用名江苏有则科技集团有限公司，以下简称“有则创投”）间接持有天合光能0.12%股份，占比极低。因此，吴伟峰不属于公司关联方。

②吴伟峰、天合光能不属于《上市规则》规定的关联方

根据《上市规则》的规定，具有以下情形之一的法人或其他组织，为上市公司的关联法人：

A、直接或者间接控制上市公司的法人或其他组织；

B、由前项所述法人直接或者间接控制的除上市公司及其控股子公司以外的

法人或其他组织；

C、关联自然人直接或者间接控制的、或者担任董事、高级管理人员的，除上市公司及其控股子公司以外的法人或其他组织；

D、直接或者间接持有上市公司 5%以上股份的法人或其他组织；

E、在过去 12 个月内或者根据相关协议安排在未来 12 个月内，存在上述情形之一的；

F、中国证监会、北交所或者上市公司根据实质重于形式的原则认定的其他与公司有特殊关系，可能或者已经造成上市公司对其利益倾斜的法人或其他组织。

按照《上市规则》规定，吴伟峰、天合光能不属于公司关联方。

③吴伟峰、天合光能不属于《企业会计准则》规定的关联方

根据《企业会计准则第 36 号——关联方披露》的规定，下列各方构成企业的关联方：

A、该企业的母公司。

B、该企业的子公司。

C、与该企业受同一母公司控制的其他企业。

D、对该企业实施共同控制的投资方。

E、对该企业施加重大影响的投资方。

F、该企业的合营企业。

G、该企业的联营企业。

H、该企业的主要投资者个人及与其关系密切的家庭成员。主要投资者个人，是指能够控制、共同控制一个企业或者对一个企业施加重大影响的个人投资者。

I、该企业或其母公司的关键管理人员及与其关系密切的家庭成员。关键管理人员，是指有权力并负责计划、指挥和控制企业活动的人员。与主要投资者个人或关键管理人员关系密切的家庭成员，是指在处理与企业的交易时可能影响该

个人或受该个人影响的家庭成员。

J、该企业主要投资者个人、关键管理人员或与其关系密切的家庭成员控制、共同控制或施加重大影响的其他企业。

按照《企业会计准则》规定，吴伟峰、天合光能不属于公司关联方。

综上，按照《上市规则》以及《企业会计准则》规定，吴伟峰、天合光能不属于公司关联方；除上述情形外，天合光能、吴伟峰与发行人控股股东、实际控制人、其他持股 5% 以上股东及全体董监高不存在亲属关系或其他关联关系。因此，发行人与天合光能发生的交易不属于关联交易。

(2) 吴伟峰作为光伏行业的资深投资人，同时作为发行人同行业公司聚和材料的前控股股东，具备丰富的光伏电池浆料投资经验，因认可公司发展前景选择投资发行人，具备合理性

吴伟峰系光伏行业的资深投资人，具备丰富的光伏产业投资经验并在该领域拥有较多布局，例如其通过持股 21.33% 的有则创投间接投资无锡釜川科技股份有限公司（主营光伏自动化设备）、内蒙古和光新能源股份有限公司（主营光伏硅棒）以及诺德凯（苏州）智能装备有限公司（主营光伏智能装备）等光伏领域企业。

此外，吴伟峰持股 21.33% 的有则创投曾为发行人同行业可比上市公司聚和材料控股股东，其具备丰富的光伏电池浆料投资经验，对光伏技术迭代发展以及未来发展方向具有深入的理解。发行人作为 TOPCon 电池银浆头部企业之一，吴伟峰充分认可发行人市场地位、产品实力以及未来发展前景，故而选择通过二级市场投资发行人，具备合理性。

(3) 公司与天合光能合作时间较早，并且对天合光能产生大规模销售的时间早于吴伟峰入股时间

公司于 2015 年左右成为天合光能合格供应商，自开始合作以来，公司与天合光能合作时间接近 10 年，双方合作关系持续稳定。吴伟峰于 2023 年 6 月通过新三板公开市场投资入股发行人，吴伟峰入股时间远远晚于发行人与天合光能首次合作时间。

此外，在吴伟峰入股发行人前，公司已根据天合光能 TOPCon 电池量产计划进行相关浆料产品的大批量供货。2023 年上下半年，公司对天合光能实现收入分别为 8,008.55 万元和 10,315.27 万元，增幅为 28.80%，未发生重大变化。

综上，天合光能、吴伟峰不属于发行人关联方，天合光能与发行人相关交易不属于关联交易。

（三）该客户新增产能或需求的具体情况，发行人向其销售金额与客户的需求是否匹配，相关销售是否真实、合理

1、天合光能新增产能或需求的具体情况

2021 年至本问询回复出具之日，天合光能主要新增产能或需求的具体情况如下：

投产时间	技术类型	产能项目
2021 年 5 月	PERC	越南太原工厂 3GW 电池项目
2021 年 7 月	PERC	年产 10GW 高效太阳能电池项目（宿迁二期 5GW）
2021 年 8 月	PERC	盐城年产 16GW 高效太阳能电池项目
2022 年 12 月	TOPCon	宿迁（三期）年产 8GW 高效太阳能电池项目
2022 年 12 月	TOPCon	泰国 2GW 高效电池项目
2023 年 4 月	TOPCon	淮安（一期）5GW 电池项目
2023 年 8 月	TOPCon	青海基地 5GW 电池项目
2023 年 10 月	TOPCon	淮安（二期）10GW 电池项目
2024 年 2 月	TOPCon	淮安（三期）10GW 电池项目
2024 年 3 月	TOPCon	东台年产 10GW 高效太阳能电池项目
2024 年 5 月	TOPCon	盐城亭湖年产 10GW 高效太阳能电池项目
2024 年 5 月	TOPCon	扬州年产 10GW 高效太阳能电池项目

注：内容来源于天合光能年度报告、官方网站等公开信息。

由上表可知，报告期内，天合光能产能项目主要集中在 2023 年投产；同时自 2022 年开始，天合光能产能建设布局均采用 TOPCon 电池技术，与光伏行业技术迭代发展情况基本一致。

2、公司向天合光能销售金额与天合光能的需求相匹配

（1）2023 年公司向天合光能销售金额变动情况与天合光能业绩变动情况基

本一致

2023 年，公司向天合光能销售金额与天合光能需求对比分析如下：

项目	2023 年下半年		2023 年上半年
	金额	变动	金额
公司向天合光能销售金额（万元）	10,315.27	28.80%	8,008.55
天合光能营业收入（亿元）	640.08	29.61%	493.84

注：数据来源于天合光能定期报告。

由上表可知，2023 年上下半年，公司向天合光能销售金额变动情况与天合光能业绩变动情况基本一致。

（2）天合光能作为行业头部厂商具备较大的浆料产品采购需求，2023 年公司
公司向天合光能销售金额占其采购需求的比例仍处于较低水平

2023 年，公司向天合光能销售金额占天合光能浆料采购总额的比例具体如下：

单位：万元

项目	2023 年金额
天合光能光伏组件业务营业成本	6,456,734.96
天合光能浆料采购需求总额①	473,872.69
公司向天合光能销售金额②	18,323.82
占比③=②/①	3.87%

注 1：数据来源于天合光能定期报告；

注 2：天合光能浆料采购需求总额=天合光能光伏组件业务营业成本*组件中电池片成本比例 61.16%*电池片中银浆成本占比 12%；根据中信建投研报统计，光伏电池在光伏组件成本中的占比约 61.16%；根据民生证券研报统计，硅片成本是光伏电池的最大成本，而银浆成本在光伏电池成本中的占比仅约 12%。

天合光能作为光伏行业头部厂商，2023 年组件出货量位居全球第二，具备较大的浆料产品采购需求，2023 年公司向天合光能销售金额占其浆料采购总额的比例仅为 3.87%，仍处于较低水平。

综上，公司凭借前期的合作背景、稳定的产品适配性和良好的供货记录，紧抓光伏电池行业从 PERC 电池技术向 TOPCon 电池技术迭代转化的重要窗口期，实现公司产品在天合光能销售规模和数量的增长。公司向天合光能销售的业绩增

长与天合光能的新增产能或需求、扩产情况相匹配。

3、发行人向天合光能相关销售真实、合理

保荐机构对报告期内发行人与天合光能的交易情况执行如下核查程序，其核查过程及核查结论如下：

①对天合光能进行实地访谈，了解天合光能成立时间、注册资本、业务规模等基本情况，核实与发行人合作历史、合同执行过程及相关约定、交易数据真实性等；确认与发行人是否存在关联关系等，并通过走访观察天合光能的工作环境、经营状态等；

②对天合光能的部分交易进行真实性抽凭，获取天合光能收入确认相关的支持性文件，包括销售合同、出库单、物流单、签收单、收入记账凭证、发票、回款凭证及银行回单等内外部凭据，检查合同及订单具体条款，确定相关收入的确认金额、确认时点；检查与收入相关的物流记录、客户签收记录等，检查签收日期与收入确认期间是否一致，以确定收入确认是否存在跨期现象，确认相关销售是否真实；

③对天合光能销售收入执行函证程序，核实发行人与天合光能之间的交易金额、期末往来款余额等，以确认报告期内发行人与其交易的真实性；

④访谈发行人销售总监及相关业务负责人员，了解发行人与天合光能之间的业务背景情况、合作历史、合同执行过程及商业合理性，了解发行人向天合光能销售金额大幅增加的背景、原因及合理性；

⑤获取发行人与天合光能相关交易明细，对交易变动情况、产品类型、销售单价、毛利率、期末应收账款及期后回款情况进行核对与分析；

⑥查询国家企业信用信息公示系统、企查查等网站，对天合光能成立时间、股权结构、主营业务等基本情况及其与发行人关联关系情况进行确认；

⑦获取并核查发行人及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其他关键岗位人员的银行账户资金流水，重点关注与天合光能是否存在异常资金往来或利益输送，是否存在代垫成本费用等情形。

经核查，保荐机构认为，报告期内发行人与天合光能的相关交易具有商业实质，相关交易具有真实性；以上业务发生均基于真实的业务背景，具有商业合理性。

综上，发行人向天合光能相关销售真实、合理。

六、捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作是否具备合理性

报告期内，公司银浆、铝浆主要客户中捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作原因具体如下：

客户名称	成立时间	合作历史	成立次年即合作原因
捷泰科技	2019/12/06	2020 年开始合作	捷泰科技前控股股东自 2016 年起与公司开始合作： 公司早在 2016 年便与捷泰科技前控股股东江西展宇新能源股份有限公司开展铝浆产品业务合作，公司属于江西展宇新能源股份有限公司合格供应商名录，故而捷泰科技成立后继续选择与公司合作；此外捷泰科技 2022 年被钧达股份收购，控股股东发生变更，故而采用捷泰科技单体成立时间予以披露
安博光电	2012/05/11	2013 年开始合作	安博光电为发行人经销商客户，其实控人从业时间早，具备一定的渠道资源： 2013 年公司处于刚起步阶段，拓展客户能力有限，安博光电实控人自 2009 年即从事光伏行业并积累了一定的行业相关经验和资源；经朋友介绍后与公司建立合作关系，公司选择安博光电作为公司经销商开拓销售渠道并提升产品知名度
苏民新能源	2017/01/20	2018 年开始合作	同处南通地区，具备区位优势： 苏民新能源生产基地主要位于江苏省南通市，与公司距离较近，公司凭借地理区域、产品服务等优势，与苏民新能源建立合作关系
英发睿能	2016/06/23	2017 年开始合作	英发睿能实际控制人控制的其他主体 2014 年即与公司开展合作： 英发睿能实际控制人控制的安徽英发智能科技有限公司与公司 2014 年起存在合作，后其新设立英发睿能后选择继续与公司合作

由上表可知，公司银浆、铝浆主要客户中捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作均具备合理原因，具备合理性。

七、根据公开资料，2021 年-2022 年，苏民新能源 5 次被列为失信被执行人，原因大多为结欠供应商货款，说明发行人获取大客户苏民新能源的途径，2022

年-2023年向其大额销售的原因、销售内容、销售金额、应收账款收回以及坏账计提情况，销售金额与其业务规模、财务状况是否匹配，是否存在逾期收款情形

（一）发行人获取大客户苏民新能源的途径

公司2018年通过南通本地活动与其结识，随后通过其供应商评审与产品测试，铝浆、银浆产品顺利得到其认可并批量送货；公司与苏民新能源同处南通地区具备区位优势，双方已合作近7年时间。

（二）2022年-2023年向其大额销售的原因、销售内容、销售金额、应收账款收回以及坏账计提情况

1、公司向苏民新能源销售情况

报告期内，公司向苏民新能源销售情况具体如下：

单位：吨、万元

年度	2023年度	2022年度	2021年度
销售内容	PERC 电池背面银浆	PERC 电池背面银浆	PERC 电池铝浆
销量	**	**	**
销售金额	1,913.31	2,825.76	32.28
占当期营业收入比例	1.22%	4.47%	0.13%

由上表可知，报告期内，发行人向苏民新能源分别销售32.28万元、2,825.76万元和1,913.31万元，发行人2022年开始向苏民新能源主要销售PERC电池背面银浆，因银浆单位价值高，使得销售金额增长较多。报告期内，公司向苏民新能源销售金额占营业收入的比例分别为0.13%、4.47%和1.22%，整体占比较低。

2、应收账款收回以及坏账计提情况

报告期内，苏民新能源应收账款收回及坏账计提情况如下：

单位：万元

项目	2023/12/31	2022/12/31	2021/12/31
应收账款合计	42.23	-	39.21
其中：一年以内	42.23	-	39.21

占期末应收账款余额的比例	0.23%	-	0.44%
坏账计提	2.11	-	1.96
是否逾期	是	否	否
期后收回	0.20	-	39.21

报告期各期末,公司对苏民新能源应收账款分别为39.21万元、0万元和42.23万元。截至本问询回复出具之日,尚余部分逾期款项未收回,2024年3月底公司结合苏民新能源实际经营情况已针对其剩余应收账款余额全额计提坏账。除上述款项外,公司应收苏民新能源的款项已全部收回,坏账计提充分。

(三) 销售金额与其业务规模、财务状况是否匹配,是否存在逾期收款情形

报告期内,发行人向苏民新能源销售金额与其业务规模、财务状况如下:

年度	销售金额(万元)	占客户当期采购总额比重	业务规模	财务状况
2023年度	1,913.31	低于1%	苏民新能源南通基地产能5GW,阜宁基地产能2GW	销售收入:30亿元左右、采购总额:20亿元左右
2022年度	2,825.76	低于1%		销售收入:30亿元左右、采购总额:20亿元左右
2021年度	32.28	低于1%		销售收入:30亿元左右、采购总额:20亿元左右

注:客户销售收入数据来源于客户访谈。

由上表可知,报告期内,公司向苏民新能源销售金额占客户采购总额的比例均低于1%,与客户业务规模、财务状况匹配一致。

截至报告期末,发行人应收苏民新能源账款42.23万元已逾期,2024年3月底,公司结合苏民新能源实际经营情况已针对其剩余应收账款余额全额计提坏账,坏账计提充分。除上述逾期情况外,公司应收苏民新能源账款不存在其他逾期收款情形。

八、请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查,发表明确意见,并说明发行人实控人及相关主体与供应商美韦德及其关联方存在大额资金往来的背景、原因及合理性,相关资金拆借是否有协议、利率约定,相关款项的最终流向,中介机构获取的支撑证据及是否充分

(一) 发行人实控人及相关主体与供应商美韦德及其关联方存在大额资金往来的背景、原因及合理性，相关资金拆借是否有协议、利率约定，相关款项的最终流向，中介机构获取的支撑证据及是否充分

1、发行人实控人及相关主体与供应商美韦德及其关联方存在大额资金往来的背景、原因及合理性，相关资金拆借是否有协议、利率约定，相关款项的最终流向

报告期内，发行人向供应商南通美韦德生命科学有限公司（以下简称“美韦德”）采购包材，采购金额分别为 0.48 万元、0.50 万元和 0.00 万元，采购金额较小。报告期内，美韦德及其关联方与发行人及相关主体存在资金往来，具体如下：

单位：万元

姓名	身份说明	交易对手方	身份说明	年度	流入	流出	背景或原因	是否签订协议	是否有利率约定	款项的最终流向
毛平	发行人实控人之一	单桂华	美韦德股东	2023年	-	60.00	毛平朋友单桂华因个人资金需求向毛平借款	否，拆借金额较小未签订协议	拆借金额较小，因此双方未约定利息	个人资金周转、家庭消费
朱鹏	发行人实控人之一	单俊文	美韦德股东单桂华儿子	2023年	-	600.00	朱鹏朋友单俊文因个人资金需求向朱鹏借款	是（截至本问询回复出具之日，单俊文已按照协议约定还款300.00万元）	双方系多年好友，未约定利息	个人资金周转、家庭消费
卜文婷	发行人实控人之一朱鹏配偶	马黎	美韦德股东单桂华配偶	2023年	-	19.70	系朱鹏欠赵友智的股权转让尾款，朱鹏按照赵友智要求将该笔款项直接打给马黎；系马黎向赵友智的借款	系股权转让尾款	否	马黎与赵友智双方确认19.70万的款项已归还，款项最终流向赵友智
		赵昱程	美韦德股东赵友智	2022年	-	400.00	赵昱程因其个人资金需求向卜文	是	双方系多年好友，未约	用于赵昱程自身公司运

姓名	身份说明	交易对手方	身份说明	年度	流入	流出	背景或原因	是否签订协议	是否有利率约定	款项的最终流向
			儿子				婷借款		定利息	营、个人资金周转、家庭消费
唐丹丹	发行人财务人员	余洪云	美韦德股东赵友智配偶	2021年	-	5.00	系余洪云帮朋友借款，已由实际借款人直接还款，资金已闭环	否，已形成闭环	金额较小且借款周期短，不超过20天，因此双方未约定利息	用于资金周转，已全部归还

发行人及相关主体与美韦德及其关联方存在大额资金往来，主要为朋友间借款，相关款项发生背景主要系朋友个人资金需求，具备合理性；朱鹏与卜文婷借款给美韦德关联方的款项已签订相应的借款协议，与美韦德关联方系多年好友，未约定相关利息；毛平由于资金拆借金额较小，未与美韦德关联方签订借款协议与约定利息；唐丹丹由于金额较小且借款周期短，未与美韦德关联方签订借款协议与约定利息；相关借款的最终流向主要为美韦德关联方个人资金周转、家庭消费以及用于自身公司运营等。

2、中介机构获取的支撑证据及是否充分

保荐机构、申报会计师获取了以下支撑证据：

(1) 查阅发行人实际控制人及相关人员报告期内银行流水、《关于银行账户资金流水声明及承诺》、《大额银行流水款项性质确认函》，了解交易对手方身份及上述大额资金往来的款项性质；

(2) 查阅相关借款协议、款项往来流水记录、借据、还款记录等文件；

(3) 访谈美韦德关联方及取得确认函，了解其与发行人实控人及相关主体之间大额资金往来的原因和背景，确认其相关资金往来的款项性质，并取得使用资金的银行流水截图，确认相关款项的最终去向与用途；

(4) 访谈马黎与赵友智，确认卜文婷向马黎转账 19.70 万元的款项性质，了解相关款项去向；

(5) 访谈赵友智，了解朱鹏与赵友智之间股权转让款的支付情况，确认双方不存在纠纷或潜在纠纷。

经核查，发行人实控人及相关主体与供应商美韦德及其关联方之间的资金拆借具有真实合理的背景，拆借资金去向及具体用途明晰，不存在为发行人代垫成本费用或其他利益安排的情形，获取的支撑性证据充分。

(二) 第一至六项问题的核查程序及核查意见

1、核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

(1) 查阅中国光伏行业协会出具的《中国光伏产业年度报告》、InfoLink、券商研究所等机构出具的行业研究报告，了解行业发展情况、光伏电池技术迭代情况，了解电池种类、市占率、销量、排名等行业公开信息，了解各类型光伏电池的浆料耗用情况以及主要生产企业情况；结合发行人产销量数据测算发行人的市场份额，归纳发行人的行业地位；

(2) 查阅发行人 2024 年半年度的审阅报告，了解发行人期后业绩情况，评价发行人未来经营业绩稳定性与业绩增长的持续性；

(3) 获取发行人收入明细表，统计发行人各季度向主要客户的销售构成情况，访谈发行人销售总监，了解各季度主要客户销售金额变化的原因；

(4) 查阅报告期内发行人主要客户报价明细，访谈发行人销售总监，了解报告期内各主要客户加工费变化原因并分析合理性；查阅报告期期后收入成本明细表，了解晶科能源 TOPCon 电池银浆单位毛利情况及变动原因；

(5) 查阅发行人主要客户官网、定期公告、招股说明书、公告以及投资者问答等公开信息，了解客户产能规划布局情况、技术发展情况等；访谈发行人主要客户，了解发行人与主要客户的合作情况以及在主要客户供应商中的地位情况；

(6) 访谈发行人销售总监、研发总监，了解发行人和晶科能源的合作模式、在研技术与晶科能源需求匹配情况；获取发行人订单明细表，统计晶科能源在手订单情况；查阅晶科能源年度报告、业绩说明会、转债跟踪评级报告等公开信息，

了解晶科能源 TOPCon 产能规划、产能利用率，分析发行人与晶科能源合作的稳定性与持续性；

(7) 查阅发行人收入明细表，了解晶科能源对发行人不同类型产品采购周期、采购量、毛利率变动情况，分析晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的影响与预计变动趋势；

(8) 访谈发行人销售总监及相关业务负责人员，了解发行人向天合光能销售金额大幅增加的背景、原因及合理性；

(9) 查阅发行人收入明细表，统计发行人向天合光能 2023 年销售的季度分布情况；统计发行人向天合光能和其他客户销售同类产品的单价价格与毛利率差异情况，并分析合理性；

(10) 查阅天合光能年度报告、业绩说明会等公开信息，了解其产能规划情况、业绩变动情况等；

(11) 对天合光能进行实地访谈，了解天合光能成立时间、注册资本、业务规模等基本情况，核实与发行人合作历史、合同执行过程及相关约定、交易数据真实性等；确认与发行人是否存在关联关系等，并通过走访观察天合光能的工作环境、经营状态等；

(12) 访谈发行人股东吴伟峰，了解其投资入股发行人的相关背景、入股时间、持股比例，确认其与发行人是否存在关联关系等；

(13) 访谈发行人销售人员，了解捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作的原因并分析合理性；

(14) 访谈发行人销售人员，了解苏民新能源与发行人的合作背景；查阅报告期内的收入明细表，分析报告期内向苏民新能源销售的产品结构；查阅报告期内应收账款明细表，了解苏民新能源应收账款收回、坏账计提及逾期款项情况；

(15) 访谈发行人销售人员、查阅苏民新能源相关公开信息，了解苏民新能源产能情况，评价发行人销售金额与其业务规模、财务状况是否匹配。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1) 发行人经营业绩受光伏行业周期波动、客户技术需求频繁更新迭代等因素影响出现短期下滑的情形，但目前客户端技术需求已趋于稳定，同时随着光伏终端装机容量以及 TOPCon 电池技术市场占有率的持续提升，发行人未来将继续强化综合技术能力与产品竞争力，长期来看业绩增长具备持续性；

(2) 2023 年第四季度收入下滑主要原因系行业头部厂商 TOPCon 电池生产工艺发生变更开始进行产线改造，发行人在该工艺应用的第一时间即完成对相关正面细栅银浆产品的开发工作，但受限于新产品需经历较长时间的测试验证，导致第四季度整体出货量有所下滑；2024 年，发行人已陆续完成了对晶科能源、捷泰科技、中润光能等头部 TOPCon 电池厂商 LECO 银浆的可靠性验证，并逐步开始批量销售 LECO 银浆；发行人主要客户的需求未发生较大变化；

(3) 报告期内，发行人银浆、铝浆产品加工费定价标准未发生变动；

报告期后，发行人对晶科能源销售 TOPCon 电池银浆的单位毛利受银价影响有所波动，具备合理性；光伏厂商主要通过技术升级、智能化生产以及垂直一体化建设等方式实现降本增效目标，银浆产品定价中加工费在光伏电池片中的成本占比极低，因此通过下调浆料厂商加工费来降低成本的空间极为有限，无法实现降本增效的目标，不具备商业合理性，光伏电池浆料厂商为提供优质的技术配套服务需持续进行大量的研发投入，因此合理的利润空间也是保障产品质量稳定的重要前提，发行人单位毛利持续下降的风险较小；

(4) 发行人与晶科能源合作稳定，双方已建立了互利共赢的合作模式，在研技术与晶科能源需求匹配，在手订单情况良好及未来预计采购需求较好，发行人与晶科能源合作具备稳定性与持续性；随着行业 TOPCon 电池银浆市场需求的增长，发行人将投入更多的资源持续开拓行业其他重点客户或拓展已导入客户的合作范围及合作深度，晶科能源对发行人营业收入、毛利、净利润等业绩指标的预计未来占比将有所波动；

(5) 天合光能根据行业技术迭代情况加速扩产 TOPCon 电池产能，发行人作为 TOPCon 电池银浆领域头部企业之一，产品实力、快速响应能力以及技术配套服务得到其充分认可；在此背景下，随着天合光能 TOPCon 电池项目陆续投产，

加大了发行人相关浆料产品的采购量，使得发行人实现对天合光能销售 TOPCon 电池银浆的增长，具备合理性；

发行人向天合光能以及其他客户销售同类浆料产品的定价方式一致；同时结合吴伟峰于 2023 年 6 月通过新三板公开市场投资入股发行人考虑，2023 年上半年发行人向天合光能以及其他客户销售同类浆料产品单位价格、毛利率水平均基本一致，相关交易价格公允；

吴伟峰、天合光能不属于发行人关联方，发行人与天合光能之间不属于关联交易；发行人向天合光能的销售金额与天合光能新增产能或需求相匹配，相关销售真实、合理；

(6) 发行人银浆、铝浆主要客户中捷泰科技、安博光电、苏民新能源、英发睿能成立次年即与发行人合作均具备合理原因，具备合理性；

(7) 发行人 2018 年通过南通本地活动与苏民新能源结识，随后通过其供应商评审与产品测试，铝浆、银浆产品顺利得到其认可并批量送货；发行人与苏民新能源同处南通地区具备区位优势，双方已合作近 7 年时间；发行人 2022 年开始向苏民新能源主要销售 PERC 电池背面银浆，因银浆单位价值高，使得销售金额增长较多；

发行人对苏民新能源的销售金额与其业务规模、财务状况相匹配；发行人结合苏民新能源实际经营情况已针对其应收账款余额全额计提坏账，坏账计提充分。

问题4.毛利率与可比公司差异的原因

根据申报材料及问询回复：（1）报告期内，公司营业收入大幅增长主要系银浆产品订单的大幅增长，报告期内银浆产品毛利率分别为 10.15%、8.39%和 7.90%，同行业可比公司银浆产品毛利率分别为 11.58%、11.37%和 11.66%。（2）2022 年公司正面银浆单位价格与可比公司基本一致，但单位成本相对较高主要系公司销售正面银浆主要集中在 2022 年下半年，银点价格偏低，使得公司单位价格与同行业可比公司之间的差额减小；在此背景下，同行业可比公司推行 PERC 电池正面银浆用银粉的国产替代，成本下降较多。

请发行人说明：（1）结合细分产品结构进一步量化分析公司 2022 年、2023 年银浆产品毛利率低于可比公司的原因及合理性，同类细分产品毛利率水平与可比公司是否存在显著差异。（2）毛利率水平较低是否属于采用低价策略获取订单的情形，公司产品是否具备竞争力，相关信息披露是否真实、准确。（3）对银浆、铝浆主要客户的销售毛利率与对应细分产品毛利率差异较大的原因进行分析。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、结合细分产品结构进一步量化分析公司 2022 年、2023 年银浆产品毛利率低于可比公司的原因及合理性，同类细分产品毛利率水平与可比公司是否存在显著差异

（一）银浆细分产品结构情况

2022 年至 2023 年，公司银浆细分产品结构与同行业可比公司对比情况具体如下（同行业可比公司未披露具体产品收入情况，故采用产品作用分类口径进行划分）：

单位：吨、万元

产品类别	公司名称	主要产品	2023 年度			2022 年度		
			销量	收入	收入占比	销量	收入	收入占比
正面银浆	帝科股份	TOPCon 电池银浆、PERC 电池正面银浆	1,713.62	907,840.62	100.00%	720.94	339,189.26	100.00%

	聚和材料	PERC 电池正面银浆、TOPCon 电池银浆	2,002.96	1,020,386.73	100.00%	1,374.10	647,305.50	100.00%
	苏州固得	PERC 电池正面银浆、TOPCon 电池银浆、HJT 银浆	576.42	306,392.21	100.00%	425.20	199,206.40	100.00%
	儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	10.22	4,641.14	2.27%
	发行人	TOPCon 电池银浆	228.57	121,786.95	86.71%	70.61	33,802.24	66.13%
背面银浆	儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	661.45	199,633.20	97.73%
	发行人	PERC 电池背面银浆	55.33	18,567.56	13.22%	59.77	17,292.66	33.83%

注 1: 数据来源于各企业招股说明书、年度报告、市场公开披露信息等;
注 2: 帝科股份、聚和材料和苏州固得经营光伏电池浆料均为正面银浆产品;
注 3: 儒兴科技正面银浆数据包括 PERC 正银、IBC 电池银浆、TOPCon 电池银浆、MWT 电池银浆、HJT 电池银浆; 背面银浆数据包括 PERC 背银、常规背银;
注 4: 发行人数据统计口径与儒兴科技一致, 非光伏浆料产品不在上述统计范围内, 下同;
注 5: 根据产品作用角度划分, 正面银浆主要起到汇集、导出光生载流子的作用; 背面银浆主要起到粘接和焊接串联, 对导电性能的要求相对较低, 下同。

2022 年和 2023 年, 帝科股份、聚和材料和苏州固得产品均为正面银浆; 公司正面银浆收入占比逐渐提升, 与上述公司的产品结构差异逐渐减小。儒兴科技以背面银浆产品为主。

(二) 同类细分产品毛利率水平与可比公司是否存在显著差异

2022 年和 2023 年, 公司正面银浆和背面银浆毛利率与同行业可比公司对比情况具体如下:

单位: 元/KG

项目	公司名称	2023 年度		2022 年度	
		毛利率	单位毛利	毛利率	单位毛利
正面银浆	帝科股份	11.66%	617.67	9.59%	453.12
	聚和材料	9.64%	491.22	11.42%	537.75
	苏州固得	13.22%	702.78	14.47%	677.99
	儒兴科技	未披露	未披露	11.25%	519.49
	发行人	8.20%	436.87	9.06%	433.70
背面银浆	儒兴科技	未披露	未披露	9.97%	300.95
	发行人	5.77%	193.72	7.08%	204.82

注 1: 数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息;

注 2: 儒兴科技正面银浆毛利率及单位毛利为其 PERC 正银及新型银浆产品毛利率及单位毛利, 新型银浆产品包括 IBC 电池银浆、TOPCon 电池银浆、和 HJT 电池银浆, 不包括 MWT 电池银浆, 数据来源于儒兴科技首次公开发行股票并在主板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复报告;

注 3: 由于儒兴科技未披露常规电池背面银浆、MWT 电池银浆成本数据, 且其 2022 年 MWT 电池银浆收入占比仅为 0.22%, 故儒兴科技背面银浆采用 PERC 电池背面银浆、常规电池背面银浆和 MWT 电池银浆数据, 根据综合毛利率=Σ各产品毛利率*各产品销售比重, 儒兴科技背面银浆毛利率根据其银浆产品综合毛利率、正面银浆毛利率与背面银浆销售占比倒算得出, 单位毛利根据倒算成本得出;

注 4: 帝科股份 2022 年毛利率为其光伏导电银浆数据, 单位毛利系其电子专用材料数据, 2023 年毛利率与单位毛利系其光伏导电银浆数据。

1、正面银浆

2022 年, 公司正面银浆毛利率、单位毛利与帝科股份基本一致。公司正面银浆毛利率、单位毛利均低于聚和材料, 主要原因系: (1) 公司生产经营规模相对较小, 规模效应不及聚和材料; (2) 聚和材料以 PERC 电池正面银浆产品为主且该产品因成熟度高、升级空间小, 使得所用国产银粉的比例相对较高, 成本下降较多, 但公司主要销售的 TOPCon 电池正面细栅银铝浆产品因性能要求较高、提效空间大而主要使用进口银粉, 相应的材料成本更高; (3) 银粉采购多用阶梯式定价方式, 聚和材料相较于发行人银粉采购量更大, 采购价格更加优惠进一步降低成本, 以上因素综合拉高了聚和材料毛利率水平。公司正面银浆毛利率、单位毛利均低于苏州固锴, 主要原因系: 苏州固锴正面银浆产品所用国产银粉的比例较高, 直接材料成本相对公司更低, 拉高了苏州固锴毛利率水平。儒兴科技 2022 年仅销售 10.22 吨正面银浆, 销量较低, 毛利率可比性较低。

2023 年, 公司正面银浆毛利率、单位毛利均低于帝科股份, 主要原因系: (1) 本期帝科股份生产规模增长较快, 公司生产经营规模相对较小, 规模效应不及帝科股份; (2) 帝科股份 TOPCon 电池银浆产品逐渐成为其最主要的收入来源, 使得帝科股份正面银浆单位价格与公司基本一致; (3) 帝科股份 TOPCon 电池银浆产品主要集中在背面细栅银浆, 该细分产品与 PERC 电池正面银浆技术同源, 所用国产银粉比例相对较高, 但公司主要销售的 TOPCon 电池正面细栅银铝浆产品因性能要求较高、提效空间大而主要使用进口银粉, 相应的单位材料成本更高; (4) 银粉采购多用阶梯式定价方式, 帝科股份 2023 年银浆销量快速上升使得银粉采购量更大, 采购价格相对于发行人更加优惠进一步降低成本, 以上因素综合拉高了帝科股份毛利率水平。公司正面银浆单位毛利与聚和材料基本一致, 毛利

率低于聚和材料，主要原因系 2023 年聚和材料正面银浆产品仍以 PERC 电池银浆为主，因该产品成熟度高，所用国产银粉比例相对较高，使得其单位价格与单位成本相对 TOPCon 电池银浆更低；而发行人以 TOPCon 电池银浆为主，细分产品结构存在差异。公司正面银浆毛利率、单位毛利均低于苏州固锴，主要原因与 2022 年原因一致。

2、背面银浆

2022 年，公司背面银浆毛利率、单位毛利低于儒兴科技，主要原因系：（1）随着电池片技术迭代速度的加快，PERC 电池浆料产品技术迭代空间较小，公司提升产品性价比，给予客户一定的加工费优惠；（2）公司背面银浆产品结构与儒兴科技存在差异，可比公司儒兴科技附加值较高的细分产品销量占比较高。

（三）发行人银浆产品毛利率低于同行业可比公司的原因及合理性

2022 年和 2023 年，公司与同行业可比公司各细分银浆产品的毛利率及毛利率贡献情况具体如下：

产品类别	公司名称	2023 年度			2022 年度		
		销售占比	毛利率	毛利率贡献	销售占比	毛利率	毛利率贡献
正面银浆	发行人	86.71%	8.20%	7.11%	66.13%	9.06%	5.99%
	帝科股份	100.00%	11.66%	11.66%	100.00%	9.59%	9.59%
	聚和材料	100.00%	9.64%	9.64%	100.00%	11.42%	11.42%
	苏州固锴	100.00%	13.22%	13.22%	100.00%	14.47%	14.47%
	儒兴科技	未披露	未披露	\	2.05%	11.25%	0.23%
背面银浆	发行人	13.22%	5.77%	0.76%	33.83%	7.08%	2.39%
	儒兴科技	未披露	未披露	\	97.95%	9.97%	9.76%
非光伏银浆	发行人	0.07%	38.73%	0.03%	0.04%	15.09%	0.01%

注 1：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息；

注 2：儒兴科技正面银浆毛利率为其 PERC 正银及新型银浆产品毛利率，新型银浆产品包括 IBC 电池银浆、TOPCon 电池银浆、和 HJT 电池银浆，不包括 MWT 电池银浆，数据来源于儒兴科技首次公开发行股票并在主板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复报告；

注 3：由于儒兴科技未披露常规电池背面银浆、MWT 电池银浆成本数据，其 2022 年 MWT 电池银浆收入占比仅为 0.22%，故其背面银浆销售占比采用 PERC 电池背面银浆、常规电池背面银浆和 MWT 电池背面银浆的销售占比；由于综合毛利率=Σ各产品毛利率*各产品销售比重，故而儒兴科技背面银浆毛利率根据其银浆产品综合毛利率、正面银浆毛利率与背面银浆销售占比倒算得出；

注 4：帝科股份为光伏导电银浆分部数据，聚和材料为正面银浆/光伏导电银浆分部数据，苏州固锔为新能源材料分部数据。

发行人与同行业可比公司银浆产品毛利率差异主要由细分产品结构差异以及同类产品毛利率差异综合导致，具体分析如下：

年份	项目	帝科股份	聚和材料	苏州固锔	儒兴科技
2023年度	发行人与可比公司毛利率差异	3.76%	1.74%	5.32%	未披露
	其中：细分产品结构差异	1.55%	1.28%	1.76%	未披露
	同类产品毛利率差异	2.21%	0.46%	3.56%	未披露
2022年度	发行人与可比公司毛利率差异	1.20%	3.02%	6.08%	1.60%
	其中：细分产品结构差异	3.25%	3.87%	4.90%	-0.82%
	同类产品毛利率差异	-2.05%	-0.84%	1.18%	2.42%

注 1：发行人与可比公司毛利率差异=可比公司银浆产品毛利率-发行人银浆产品毛利率；

注 2：根据综合毛利率=Σ各产品毛利率*各产品销售比重，故采用连环替代法对各因素对毛利率的影响计算差异；细分结构差异=可比公司银浆产品毛利率-（Σ各可比公司各产品毛利率*发行人各产品收入占比）；同类产品毛利率差异=（Σ各可比公司各产品毛利率*发行人各产品收入占比）-发行人银浆产品毛利率。

2022 年，发行人银浆产品毛利率低于可比公司，主要系细分产品结构差异所致；发行人产品结构以正面银浆为主，背面银浆为辅；帝科股份、聚和材料和苏州固锔产品均为正面银浆。

2023 年，发行人银浆产品毛利率低于可比公司，主要系细分产品结构差异以及同类产品毛利率差异综合所致，具备合理性。同类产品毛利率差异原因具体详见本题回复之“一”之“（二）同类细分产品毛利率水平与可比公司是否存在显著差异”。

二、毛利率水平较低是否属于采用低价策略获取订单的情形，公司产品是否具备竞争力，相关信息披露是否真实、准确

（一）公司银浆产品单位价格与可比公司对比情况

公司银浆产品单位价格与可比公司对比情况如下：

单位：元/KG

产品	公司名称	2023 年度		2022 年度		2021 年度
		单位价格	变动额	单位价格	变动额	单位价格
正面银浆	帝科股份	5,297.79	587.99	4,709.81	-765.29	5,475.10

	聚和材料	5,094.39	383.64	4,710.75	-654.12	5,364.87
	苏州固得	5,315.40	630.41	4,684.98	-417.20	5,102.18
	儒兴科技	未披露	\	4,541.23	-349.12	4,890.35
	发行人	5,328.10	541.02	4,787.07	-1,048.39	5,835.46
背面银浆	儒兴科技	未披露	\	3,018.11	-315.65	3,333.76
	发行人	3,356.03	462.81	2,893.22	-222.91	3,116.13

注 1：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息；

注 2：帝科股份 2021-2022 年单位价格系其电子专用材料价格/销量，2023 年单位价格系其光伏导电银浆价格/销量；聚和材料单位价格系其正面银浆/光伏导电银浆价格/销量；苏州固得单位价格系其新能源材料分部价格/销量；

注 3：儒兴科技正面银浆数据包括 PERC 正银、IBC 电池银浆、TOPCon 电池银浆、MWT 电池银浆、HJT 电池银浆；背面银浆数据包括 PERC 背银、常规背银。

1、正面银浆

2022 年，公司正面银浆单位价格与同行业可比公司帝科股份、聚和材料和苏州固得基本一致，单位价格同比下降 1,048.39 元，高于上述可比公司，主要原因系细分产品结构差异所致；具体分析为：上述可比公司正面银浆产品均以 PERC 电池正面银浆为主，该产品技术成熟且升级空间小使得加工费定价趋于平稳，降价幅度小；而发行人以 TOPCon 电池银浆为主，2021 年该产品市场需求少、可供应厂商较少导致议价能力高，2022 年 TOPCon 电池产能陆续释放，TOPCon 电池银浆产品价格逐步恢复至市场化水平，导致价格下降幅度较大。儒兴科技 2021 年和 2022 年正面银浆销量较低，可比性较低。

2023 年，公司正面银浆单位价格与帝科股份、苏州固得基本一致，单位价格同比上升 541.02 元，与上述可比公司一致；公司正面银浆单位价格及其变动金额均高于聚和材料，主要原因系 2023 年聚和材料正面银浆产品仍以 PERC 电池银浆为主，因该产品成熟度高、升级空间小选择下调加工费，细分产品结构差异所致。

2、背面银浆

2022 年，公司背面银浆单位价格及其变动金额均低于儒兴科技，主要原因系公司背面银浆产品结构与儒兴科技存在差异，可比公司儒兴科技附加值较高的细分产品销量占比较高。

(二) 发行人产品价格与主要客户采购同类产品其他供应商价格的对比情

况

报告期内，发行人产品价格与主要客户采购同类产品其他供应商价格的对比情况具体如下：

客户	与市场同类产品交易价格对比情况
晶科能源	无明显差异
中润光能	无明显差异
天合光能	无明显差异
晶澳科技	无明显差异
捷泰科技	无明显差异
苏民新能源	无明显差异
润阳股份	无明显差异
爱旭股份	无明显差异

注：根据客户访谈资料整理。

由上表可知，报告期内，发行人产品价格与主要客户采购同类产品其他供应商价格对比无明显差异。

综上，报告期内，公司正面银浆产品价格跟随客户需求变化以及市场报价水平及时调整，与同行业可比公司正面银浆产品价格不存在明显差异，公司不存在采用低价策略获取订单的情况；报告期内，公司背面银浆产品价格略低于同行业可比公司儒兴科技，系细分产品结构差异，但该等产品占公司营业收入的比例较小。因此，公司毛利率水平较低不属于采用低价策略获取订单的情形，公司是 TOPCon 电池银浆头部企业之一，在技术实力、产品性能以及技术配套能力等方面具备较强的竞争优势，公司产品具备竞争力，相关信息披露真实、准确。

三、对银浆、铝浆主要客户的销售毛利率与对应细分产品毛利率差异较大的原因进行分析

（一）银浆

报告期内，公司银浆产品主要为 TOPCon 电池银浆和 PERC 电池银浆，合计收入金额占银浆业务收入的比例分别为 84.93%、96.56%和 98.86%，系主要的银浆产品类别。以下针对 TOPCon 电池银浆和 PERC 电池银浆的销售毛利率情况进行具体分析。

1、TOPCon 电池银浆

报告期内，公司对银浆主要客户销售 TOPCon 电池银浆毛利率情况具体如下：

单位：万元

客户	2023 年度				2022 年度				2021 年度			
	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异
晶科能源	80,328.79	66.13%	**	**	26,462.18	79.55%	**	**	3,010.06	86.91%	**	**
天合光能	17,118.46	14.09%	**	**	1,371.81	4.12%	**	**	6.23	0.18%	**	**
中润光能	12,250.83	10.09%	**	**	8.37	0.03%	**	**	-	-	\	\
捷泰科技	5,300.99	4.36%	**	**	3,940.98	11.85%	**	**	-	-	\	\
Fusion	2,328.00	1.92%	**	**	-	-	\	\	-	-	\	\
晶澳科技	510.18	0.42%	**	**	581.32	1.75%	**	**	17.15	0.50%	**	**
安博光电	49.57	0.04%	**	**	3.97	0.01%	**	**	0.68	0.02%	**	**
苏民新能源	-	-	\	\	-	-	\	\	-	-	\	\
日托光伏	-	-	\	\	-	-	\	\	146.99	4.24%	**	**
润阳股份	-	-	\	\	11.51	0.03%	**	**	-	-	\	\
爱旭股份	-	-	\	\	-	-	\	\	1.09	0.03%	**	**
合计	117,886.82	97.05%	8.07%	-0.11%	32,380.14	97.34%	9.04%	0.05%	3,182.21	91.88%	15.22%	0.57%
TOPCon 电池银浆毛利率	\	\	8.19%	\	\	\	9.00%	\	\	\	14.65%	\

注：差异=各客户毛利率-TOPCon 电池银浆毛利率。

2021 年，公司 TOPCon 电池银浆销售客户主要为晶科能源，合计销售金额占 TOPCon 电池银浆收入比例达 86.91%，其 TOPCon 电池银浆毛利率与当期 TOPCon 电池银浆整体毛利率基本一致；公司 TOPCon 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 TOPCon 电池银浆毛利率可比性较低。

2022 年，公司 TOPCon 电池银浆销售客户主要为晶科能源与捷泰科技，合计销售金额占 TOPCon 电池银浆收入比例达 91.40%，其 TOPCon 电池银浆毛利率与当期 TOPCon 电池银浆整体毛利率基本一致；公司 TOPCon 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 TOPCon 电池银浆毛利率可比性较低。

2023 年，公司 TOPCon 电池银浆销售客户主要为晶科能源、天合光能、中润光能与捷泰科技，合计销售金额占 TOPCon 电池银浆收入比例达 94.67%，晶科能源、天合光能与捷泰科技 TOPCon 电池银浆毛利率与当期 TOPCon 电池银浆整体毛利率基本一致；中润光能 TOPCon 电池银浆毛利率与当期 TOPCon 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系细分产品结构差异。公司 TOPCon 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 TOPCon 电池银浆毛利率可比性较低。

2、PERC 电池银浆

报告期内，公司对银浆主要客户销售 PERC 电池银浆毛利率情况具体如下：

单位：万元

客户	2023 年度				2022 年度				2021 年度			
	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异
晶科能源	-	-	\	\	2.56	0.02%	**	**	8.30	0.15%	**	**
天合光能	-	-	\	\	-	-	\	\	-	-	\	\
中润光能	4,378.59	25.18%	**	**	1,300.76	8.08%	**	**	14.02	0.25%	**	**
捷泰科技	10.64	0.06%	**	**	-	-	\	\	-	-	\	\
Fusion	2,222.93	12.78%	**	**	332.27	2.06%	**	**	-	-	\	\
晶澳科技	3,445.05	19.81%	**	**	8,761.99	54.44%	**	**	1,248.26	22.10%	**	**
安博光电	2,303.33	13.25%	**	**	1,417.39	8.81%	**	**	322.92	5.72%	**	**
苏民新能源	1,913.31	11.00%	**	**	2,825.76	17.56%	**	**	-	-	\	\
日托光伏	-	-	\	\	-6.25	-0.04%	\	\	265.58	4.70%	**	**
润阳股份	150.53	0.87%	**	**	3.37	0.02%	**	**	878.79	15.56%	**	**
爱旭股份	0.70	0.00%	**	**	94.35	0.59%	**	**	1,756.01	31.10%	**	**
合计	14,425.08	82.96%	6.00%	-0.11%	14,732.19	91.54%	8.02%	0.10%	4,493.88	79.58%	7.71%	-0.11%
PERC 电池银浆毛利率	\	\	6.11%	\	\	\	7.92%	\	\	\	7.81%	\

注：差异=各客户毛利率-PERC 电池银浆毛利率。

2021年，公司 PERC 电池银浆销售客户主要包括爱旭股份、晶澳科技与润阳股份，合计销售金额占 PERC 电池银浆收入比例达 68.76%；其中晶澳科技 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率基本一致。爱旭股份 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系受竞争对手报价、产品加工难度要求、采购规模等因素影响，加工费定价差异所致。润阳股份 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系公司按照客户时间要求进行送货，该客户送货时间略微滞后于下单时间，不同月份银点波动对银粉原材料成本结转价格产生一定影响。公司 PERC 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 PERC 电池银浆整体毛利率可比性较低。

2022年，公司 PERC 电池银浆销售客户主要包括晶澳科技、苏民新能源、安博光电和中润光能，合计销售金额占 PERC 电池银浆收入比例达 88.89%；其中晶澳科技、安博光电、中润光能 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率基本一致；苏民新能源 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系受产品加工难度要求、采购规模等因素影响，加工费定价差异所致。公司 PERC 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 PERC 电池银浆整体毛利率可比性较低。

2023年，公司 PERC 电池银浆销售客户主要包括中润光能、晶澳科技、安博光电、Fusion 和苏民新能源，合计销售金额占 PERC 电池银浆收入比例达 82.03%；其中中润光能、晶澳科技和苏民新能源 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率基本一致；安博光电 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系不同销售模式导致加工费定价差异；Fusion 的 PERC 电池银浆毛利率与当期 PERC 电池银浆整体毛利率存在差异，主要原因系该经销客户当期主要服务境外终端客户，境内外客户加工费定价差异所致。公司 PERC 电池银浆其他客户销售金额较小，毛利率受销售时点与银点波动影响较大，与当期 PERC 电池银浆整体毛利率可比性较低。

（二）铝浆

报告期内，公司对铝浆主要客户销售铝浆产品毛利率情况具体如下：

单位：万元

客户	2023 年度				2022 年度				2021 年度			
	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异	销售金额	销售占比	毛利率	差异
中润光能	2,827.84	17.30%	**	**	1,700.46	14.07%	**	**	1,609.98	12.24%	**	**
晶澳科技	2,303.22	14.09%	**	**	475.44	3.93%	**	**	109.94	0.84%	**	**
英发睿能	1,287.92	7.88%	**	**	267.76	2.22%	**	**	266.40	2.02%	**	**
天合光能	1,205.36	7.37%	**	**	178.85	1.48%	**	**	17.36	0.13%	**	**
阿特斯	1,198.93	7.33%	**	**	224.55	1.86%	**	**	123.28	0.94%	**	**
安博光电	992.57	6.07%	**	**	893.25	7.39%	**	**	387.56	2.95%	**	**
晶科能源	917.84	5.61%	**	**	1,360.51	11.26%	**	**	156.96	1.19%	**	**
Fusion	722.44	4.42%	**	**	540.80	4.47%	**	**	694.27	5.28%	**	**
韩华新能源	341.97	2.09%	**	**	1,034.65	8.56%	**	**	583.00	4.43%	**	**
润阳股份	140.27	0.86%	**	**	686.72	5.68%	**	**	3,750.45	28.50%	**	**
横店东磁	85.05	0.52%	**	**	144.10	1.19%	**	**	808.79	6.15%	**	**
合计	12,023.41	73.55%	36.77%	1.98%	7,507.09	62.11%	36.00%	3.47%	8,508.00	64.66%	34.04%	2.39%
铝浆毛利率	\	\	34.79%	\	\	\	32.53%	\	\	\	31.65%	\

注：差异=各客户毛利率-铝浆毛利率。

由上表可知，报告期内，公司对铝浆主要客户销售铝浆产品毛利率与铝浆整体毛利率差异大小不一，主要原因系受客户采购规模、商务谈判、产品加工难度要求等因素影响，导致不同客户间的销售价格调整幅度与频率均存在差异。铝浆产品价格较低，通过商务谈判等方式可以在一定时间内保持价格平稳。

四、请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、查阅可比公司招股说明书、年度报告等公开信息，了解同行业可比公司银浆产品毛利率、细分产品构成、单位价格情况，与发行人产品单位价格对比分析；结合银浆细分产品结构分析可比公司与发行人毛利率的差异情况，并分析同类细分产品毛利率水平与可比公司的差异情况；

2、访谈发行人主要客户，了解发行人产品定价是否与同类产品市场价格存在较大差异；

3、查阅中国光伏行业协会出具的《中国光伏产业年度报告》、InfoLink、券商研究所等机构出具的行业研究报告，了解行业发展情况、光伏电池技术迭代情况，了解电池种类、市占率、销量、排名等行业公开信息，了解各类型光伏电池的浆料耗用情况以及主要生产企业情况；结合发行人产销量数据测算发行人的市场份额，归纳发行人的行业地位；

4、查阅发行人收入成本明细表，对比分析银浆、铝浆主要客户的细分产品销售毛利率与对应细分产品毛利率差异情况，分析差异原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2022年和2023年，发行人毛利率低于同行业可比公司，主要原因系细分产品结构差异以及同类产品毛利率差异综合所致；其中细分产品结构差异主要表现为发行人产品结构为正面银浆为主、背面银浆为辅，帝科股份、聚和材料和苏州固锴产品均为正面银浆，儒兴科技产品主要为背面银浆；同类产品毛利率差

异主要表现为发行人正面银浆毛利率较低，主要原因系发行人生产规模小于同行业可比公司，同时正面银浆以技术难度更高的 TOPCon 电池正面细栅银铝浆为主，主要使用进口银粉，而同行业可比公司以 PERC 电池正面银浆或者 TOPCon 电池背面细栅银浆为主，所用国产银粉比例较高，原材料成本相对较低；此外同行业可比公司可凭借大批量、规模化采购优势降低原材料采购价格，导致发行人同类产品毛利率低于同行业可比公司；

2、报告期内，发行人银浆产品价格跟随客户需求变化以及市场报价水平及时调整，与同行业可比公司不存在明显差异，发行人不存在采用低价策略获取订单的情况；发行人在技术实力、产品性能以及技术配套能力等方面具备较强的市场竞争力，相关信息披露真实、准确；

3、银浆、铝浆主要客户的销售毛利率与对应细分产品毛利率部分存在差异具备合理性。

问题5.向贸易类供应商采购的真实性

根据申报材料及问询回复：发行人原材料主要为银粉，报告期各期银粉采购额占采购总额的 57.77%、86.70%和 92.34%，公司向银粉供应商深圳市微英格科贸有限公司（以下简称微英格）的采购占比持续提高，由 13.48%提高至 56.80%。微英格为日本银粉厂商 DOWA 的授权代理商，可比公司大多直接向 DOWA 进行采购；公司基于采购量、资金使用效率等因素未采取向生产商直接采购的方式，2022 年、2023 年采购单价较直接向 DOWA 采购分别高出约 6%。

请发行人说明：（1）公司采购策略与同行业可比公司存在差异的原因，报告期内采购量大幅增长的情况下仍未向生产商直接采购而向贸易商支付采购价差是否具备商业合理性。（2）结合采购合同约定及商业实质说明公司与微英格的合作是否属于融资行为，相应会计处理是否符合会计准则要求，成本费用划分是否准确。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、公司采购策略与同行业可比公司存在差异的原因，报告期内采购量大幅增长的情况下仍未向生产商直接采购而向贸易商支付采购价差是否具备商业合理性

（一）公司采购策略与同行业可比公司存在差异的原因

1、公司未向生产商直接采购而向贸易商采购的原因

报告期内，公司主要通过深圳市微英格科贸有限公司（以下简称“微英格”）间接采购 DOWA 银粉，直接采购占比较低，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
间接采购	81,118.34	93.99%	30,837.78	98.94%	2,871.60	100.00%
直接采购	5,183.57	6.01%	331.63	1.06%	-	-
合计	86,301.91	100.00%	31,169.41	100.00%	2,871.60	100.00%

报告期内，公司通过间接采购 DOWA 银粉的比例分别为 100.00%、98.94% 和 93.99%，占比较高，主要原因系公司间接采购 DOWA 银粉更加符合自身经营需求，如可采用人民币结算方式、单次提货数量无限制、手续简便等。公司间接采购与直接采购 DOWA 银粉的相关交易方式对比情况具体如下：

项目	间接采购	直接采购
主要供应商名称	微英格	DOWA
定价机制	参照伦敦银点价格+加工费	参照伦敦银点价格+加工费
订货要求	对单次订货数量无限制	单次订货数量需要为 360KG 的整数倍
发货安排	代理商结合自身库存水平以及预计采购到货情况综合协调，能够及时满足客户需求	根据客户订单数量结合库存水平进行排产再进行发货，整体周期较长
提货方式	预约银点后公司可按实际生产需求进行分多批次提货	预约银点后约 3 天需全部提货
采购手续	微英格负责发货	公司自行报关并委托物流公司运输
结算方式	采用人民币结算，每次提货时款到发货	采用美元结算，提货时款到发货

注：“预约银点”指公司与供应商确定银粉采购价格。

根据上表可知，公司通过间接方式采购 DOWA 银粉的原因具体如下：

(1) 公司根据每天订单情况汇总各类银粉需求，在 DOWA 银粉需求量较少的情况下（未达 DOWA 单次订货数量要求）也可通过间接采购的方式及时下达采购订单并预约银点，规避银点大幅波动的风险

公司每天根据不同客户的不同订单需求进行分类汇总，并计算统计各类银粉的需求量，同时下达采购订单以预约银点价格。但考虑到不同订单需求差异较大，叠加公司正对部分产品推行国产银粉替代工作，导致会出现当天 DOWA 银粉的整体采购需求无法达到其最低单次订货数量的情况；在此背景下，公司一般通过间接采购方式及时下达采购订单并预约银点，以有效实现银点价格的传导，从而规避银价波动风险。

(2) 公司通过间接采购的方式可结合生产计划按需提货并支付货款，减少资金压力，提高资金使用效率

为满足光伏电池浆料不同的性能参数要求，在生产配方中需要使用多种不同

类别的银粉，但受限于 DOWA 银粉款到发货的采购要求以及客户订单交期的滞后性，多种银粉的大批量采购需求将加重公司的资金压力。考虑到公司当前资金实力较弱，在实际生产过程中，公司按照客户送货时间要求将订单进行拆分并排产，此外也将同步按照排产计划进行银粉提货。但公司通过直接采购的方式需要在下达采购订单后的约 3 天内全部提货并预付全部款项，则无法满足上述需求。故而公司选择通过微英格采购 DOWA 银粉，可在预约银点后按公司生产需求进行分批次提货且提货数量限制较低，仅需在提货前支付全部货款，有效提高资金使用效率。

(3) 在需求量整体较为平稳的情况下，间接采购与直接采购的价格差异较小，代理商能够更快的满足公司采购需求，公司可实现对银粉库存的有效控制，以及避免银粉库存占用较多资金

报告期内，公司采购 DOWA 银粉主要用于 TOPCon 电池银浆的生产，自 2022 年下半年起，TOPCon 电池产能陆续释放，公司相关银浆产品的销量也随之大幅上升并同步加大了对 DOWA 银粉的采购需求。但预期公司对 DOWA 银粉的采购需求在未来一段时间内仍处于较为平稳的趋势，主要原因系：一方面 TOPCon 电池产能释放时间短，下游光伏厂商仍在进行产能建设布局，有效产能尚未完全投产；另一方面受限于资本实力较弱公司仍将有限的资源主要集中于下游头部厂商，全面性的客户及市场开拓尚未完全执行；此外公司正在寻求国内银粉供应商或者自产银粉实现对 DOWA 银粉的有效替代，降低对进口银粉的依赖。

在需求量整体较为平稳的情况下，公司通过直接采购与间接采购 DOWA 银粉的定价机制基本一致，不存在明显的规模化价格优势。但是微英格可以利用其库存备货以及内部采购订单间的协调，保障公司的即时采购需求，缩短订单到收货间的采购周期。这将有助于公司更好的管控银粉库存水平，避免银粉库存占用较多的资金，加快存货周转效率与资金使用效率。

(4) 采购结算较为便利

公司通过间接采购方式向微英格采购 DOWA 可以采用人民币进行结算，相较于直接采购模式下美元结算模式，结算更加便利且能一定程度上规避汇率波动的风险。

此外，公司通过微英格间接采购模式下由微英格负责发货至公司，而向DOWA直接采购，需由公司自行报关并委托物流公司将货物运送至公司，相比之下，间接采购模式则更为便利。

2、公司主要采用间接采购方式而同行业可比公司主要采用直接采购方式采购DOWA银粉，主要由资本实力差异以及库存管理策略差异导致

报告期内，公司与同行业可比公司对于DOWA银粉的采购策略对比情况如下：

公司名称	DOWA银粉采购策略
帝科股份	向DOWA直接采购银粉，DOWA银粉采购占比：2021年67.56%、2022年35.71%、2023年未披露
聚和材料	向DOWA直接采购银粉，DOWA银粉采购占比：2021年82.19%、2022年39.11%、2023年未披露
苏州固锔	与DOWA存在相关合作，未披露具体采购信息
儒兴科技	与DOWA存在相关合作，未披露具体采购信息
发行人	主要通过微英格等代理商间接采购银粉，部分采用直接采购模式，DOWA银粉采购占比：2021年16.27%、2022年53.56%、2023年60.43%

注：数据来源于各企业招股说明书、年度报告、市场公开披露信息等。

公司主要采用间接采购方式而同行业可比公司主要采用直接采购方式采购DOWA银粉，差异具体原因如下：

(1) 公司与同行业可比公司资本实力存在差距，减轻资金压力以及加快资金使用效率的需求更为迫切

发行人与同行业可比公司在资产规模方面的对比情况具体如下：

单位：万元

总资产			
公司名称	2023/12/31	2022/12/31	2021/12/31
帝科股份	678,471.83	335,527.01	226,532.56
聚和材料	749,575.17	581,127.68	286,475.27
苏州固锔	153,327.33	108,855.38	89,940.55
儒兴科技	未披露	323,897.62	292,578.57
发行人	68,616.40	46,126.72	28,834.45

注 1：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息；

注 2：苏州固锝总资产金额系其全资子公司苏州晶银数据。

由上表可知，发行人在资本实力方面与同行业可比公司相比存在一定的差距，因此对于资金的高效使用更为看重，选择通过微英格间接采购 DOWA 银粉可以有效减少银粉库存的资金占用以及在采购提货方面的大额款项支出，针对资金使用采用“高频率、少批量”的模式可以大大提高资金使用效率，更加符合公司现阶段的经营特点及需求。

(2) 公司针对银粉原材料采取“以销定采+合理库存”的模式，同行业可比公司则会储备一定量的银粉库存，单次采购规模与库存管理策略存在一定差异

发行人与同行业可比公司在银粉库存管理策略方面的对比情况具体如下：

公司名称	采购模式	银粉库存管理策略
帝科股份	主要为以产定购，同时考虑客户历史采购情况、生产周期等因素，备有一定库存	存在白银期货交易，是为对冲其业务模式中未能覆盖的销售订单与采购订单的银粉差额部分即持有的银粉库存对应的银点波动风险，以进一步减少银点价格波动的风险
聚和材料	主要采用“以销定购”的采购模式，辅以少量备货	会储备 20 天的银粉安全库存
苏州固锝	主要为以产定购，同时考虑客户历史采购情况、生产周期等因素，备有一定库存	未披露
儒兴科技	主要采用“以产定购”的采购模式，辅以适度备货	未披露
发行人	主要采用“以销定采+合理库存”的采购模式，根据销售订单、生产计划、库存情况等因素制定采购计划	仅有部分特殊时期储备一定银粉库存

注：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息。

由上表可知，帝科股份、聚和材料对于银粉原材料会储备一定量的备货库存，该库存管理策略下需要承担一定的银点波动风险；公司受限于资本实力较弱以及经营规模相对较小的经营现状，更加注重银点价格的有效传导以规避上述风险。因此公司在无法有效满足 DOWA 单次订货数量限制的情况下，选择通过微英格间接采购 DOWA 的采购策略更加符合企业现实需要。

综上，公司主要通过微英格间接采购 DOWA 银粉的采购策略与同行业可比公司存在差异主要系资本实力差异以及库存管理策略差异所导致的现实结果，该种采购策略更加符合企业经营现状，具备合理性。

(二) 报告期内采购量大幅增长的情况下仍未向生产商直接采购而向贸易商支付采购价差是否具备商业合理性

报告期内，公司通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购银粉情况对比如下：

单位：万元、元/KG

年度	微英格			DOWA			均价差异
	采购额	采购占比	采购均价	采购额	采购占比	采购均价	
2023 年度	81,118.34	100.00%	5,682.96	5,183.57	100.00%	5,332.89	350.07
其中：2023 年 3 月	5,512.86	6.80%	4,939.84	2,691.65	51.93%	4,984.54	-44.71
2023 年 7 月	8,064.78	9.94%	5,755.21	1,241.74	23.96%	5,748.79	6.42
2022 年度	30,837.78	100.00%	4,964.71	331.63	100.00%	4,605.98	358.73
其中：2022 年 10 月	4,373.95	14.18%	4,628.52	331.63	100.00%	4,605.98	22.54

注：2022 年公司与 DOWA 仅签订一笔直接采购订单，签订日期为 2022 年 10 月，于 2022 年 11 月初到货。

由上表可知，报告期内，公司通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购银粉的年度采购均价存在差异（即前文的采购价差）主要系受采购时点银点价格波动和汇率波动的影响。但公司通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购银粉的月度采购均价基本一致，不存在显著差异。

报告期内，公司通过直接采购与间接采购 DOWA 银粉的定价机制均为“参照伦敦银点价格+加工费”，两者不存在差异。以具体采购订单为例，公司同月份通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购同型号银粉价格对比情况如下：

银粉型号	AG-4-8F		AG-4-8FD	
	微英格	DOWA	微英格	DOWA
供应商名称				
订单签订日期	2023/06/21	2023/06/27	2023/06/21	2023/06/27
伦敦银基准日期	2023/06/21	2023/06/26	2023/06/21	2023/06/26
伦敦银点价格	23.075	22.800	23.075	22.800
盎司换算成克	31.1035	31.1035	31.1035	31.1035

银粉型号	AG-4-8F		AG-4-8FD	
加工费（美元/KG）	**	**	**	**

注：同型号银粉同月份加工费相同系公司与 DOWA、微英格商务谈判后协商约定，加工费根据公司各月向 DOWA、微英格合计采购总量确定，采用阶梯式定价模式。

由上表可知，公司通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购同型号银粉加工费一致，采购价格主要受伦敦银点价格和汇率波动的影响。

综上，公司通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购银粉的采购均价基本一致，不存在显著的价格差异，具备合理性。

二、结合采购合同约定及商业实质说明公司与微英格的合作是否属于融资行为，相应会计处理是否符合会计准则要求，成本费用划分是否准确

报告期内，公司与微英格签订的采购合同主要条款具体如下：

项目	条款明细
甲方	南通天盛新能源股份有限公司
乙方	深圳市微英格科贸有限公司
交货方式、地点、时间	1、交货的标准周期为支付全款后 21 个工作日； 2、甲方有义务提供未来 6 个月的银粉用量预测信息，和未来 2 个月的准确用量信息，以利于乙方帮助甲方缩短交期，提高资金使用率； 3、乙方负责安排货运或快递公司送货到甲方工厂地址
验收	1、收货时，甲方应检查产品各项标识、单据、数量等并签署书面验收单。若发现与合同规定不符，应立即与乙方联系，并于收货之日起 2 个工作日内在产品清单上加注，并邮件提交予乙方； 2、如产品存在质量问题，则甲方应当在收货后 5 个工作日内邮件向乙方提出异议
售后服务	1、货运破损：如发生货物到达指定地点即发生破损（包括开封湿气水分进入）的情形，甲方应立即取得承运人出具的书面“破损证明”，甲方须在收到货物 3 个工作日内将该证明提交乙方； 2、甲方入厂检测时，在银粉规格上与 DOWA 原厂的[Certificate]记载的技术规格存在争议的，甲方应当在收货后 3 个工作日内邮件向乙方提出异议，同时需甲乙双方根据历史数据进行相关性推断和再次验证，此后，甲方需要通过制作银浆再次验证存在争议的批次与银浆质量的相关性，并且提供试验结果供乙方参考。此后通过双方选择的第三方权威检测机构进行检测仍旧存在异议的，需要双方派遣项目负责人到日本 DOWA 本庄工厂现地进行再次检测和验证，并且以 DOWA 本庄工厂的检测设备和仪器检测结果为最终的结果进行裁定。DOWA 本庄工厂检测的结果判定确实存在超出规格范围的，由乙方负责协调对该批次进行换货处理

合同的变更和解除	如果合同的交易方式和商流发生改变，甲乙双方应按照现行的收费标准重新履行合同条款并签订收费合同
违约责任	双方在执行本协议过程中，任何一方违反本协议之约定，均为违约。违约方除向守约方赔偿外，还须承担另一方为取得此等赔偿而支出的所有费用，包括但不限于仲裁费、诉讼费、律师费、差旅费等

由上表可知，公司向微英格下达采购订单后，由微英格负责向公司送货并负责后续售后服务，如若存在产品质量等一系列问题公司可要求微英格进行后续的处理工作。根据《企业会计准则及应用指南》第三十四条规定：“企业应当根据其向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：

（一）企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户。

（二）企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。

（三）企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。”

因此微英格可以被认定为该交易的主要责任人，属于双方日常的商品买卖行为，其中并不涉及任何融资行为，公司基于双方日常的商品买卖进行会计处理。相关会计分录如下：

借：存货（原材料）

借：应交税费-应交增值税（进项税额）

贷：预付账款

综上，公司与微英格的相关合作不属于融资行为，相关会计处理符合规定，成本费用划分准确。

三、请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人采购负责人，了解发行人银粉采购策略，了解银粉间接采购与直接采购模式下的具体特征、定价机制以及发行人主要选择通过微英格间接采购的原因；

2、查阅同行业可比公司招股说明书、年度报告等公开信息，将发行人银粉采购策略、经营规模等信息与同行业公司进行对比分析；

3、查阅发行人报告期内的采购明细表，统计间接采购与直接采购模式下的采购数据并进行对比分析；

4、查阅发行人报告期内采购订单，分别抽取间接采购与直接采购模式下的部分订单进行核查；核查发行人与微英格签订采购合同的主要条款，判断是否属于融资行为，相应会计处理是否符合会计准则要求，成本费用划分是否准确。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人主要通过微英格间接采购 DOWA 银粉的采购策略与同行业可比公司存在差异主要系资本实力差异以及库存管理策略差异所导致的现实结果，该种采购策略更加符合企业现阶段的经营特点及需求，具备合理性；

发行人通过微英格间接采购和向 DOWA 直接采购银粉的采购均价基本一致，不存在显著的价格差异，具备合理性；

2、根据发行人与微英格签订的合同主要条款，双方系日常的商品买卖行为，微英格作为交易的主要责任人，双方合作不属于融资行为，相关会计处理符合规定，成本费用划分准确。

问题6.其他财务问题

(1) 关于现金流为负。根据申报材料，报告期内，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为 4,154.34 万元、-11,988.68 万元和-9,764.32 万元，经营活动现金流连续 2 年为负，资产负债率分别为 23.79%、45.84%和 55.21%，资产负债率大幅提高。请发行人说明经营活动现金流为负对持续经营的影响，期后现金流是否改善；结合发行人资金状况、资金需求、筹资能力及回款情况、资产负债率大幅提高的情况等，说明发行人是否存在较大流动性风险。

(2) 关于员工薪酬。根据问询回复，报告期内，销售人员人均薪酬分别为 23.49 万元、33.90 万元和 28.42 万元。请发行人说明各类员工薪酬与可比公司的对比情况，并分析是否存在较大差异及合理性；销售人员人均薪酬大幅变动的原因及合理性；发行人人均创收、人均创利情况及与可比公司的对比情况及差异合理性。

(3) 关于机器设备规模。请发行人说明公司机器设备原值占营业收入的比例与可比公司相比是否存在较大差异及差异合理性，发行人机器设备规模是否合理。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、关于现金流为负

(一) 经营活动现金流为负对持续经营的影响，期后现金流是否改善

1、银浆业务销售环节与原材料采购环节结算方式与信用政策存在差异，使得经营性现金流量净额为负

报告期内，公司经营性现金流量情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营性现金流量净额	-9,764.32	-11,988.68	4,154.34
净利润	5,752.08	3,009.41	2,026.93
经营性现金流量净额与净利润	-15,516.40	-14,998.09	2,127.41

的差额			
其中：经营性应收项目的减少 (增加以“-”号填列)	-11,987.64	-16,381.39	4,295.96
经营性应付项目的增加 (减少以“-”号填列)	-1,262.55	4,893.23	-1,961.86
存货的减少(增加以“-”号填列)	-3,375.74	-4,582.50	-794.43

报告期内，公司银浆业务收入占比分别为 44.91%、80.88%和 89.58%，经营活动现金流量净额分别为 4,154.34 万元、-11,988.68 万元和-9,764.32 万元，随着银浆业务的逐年增长，公司需要较多的营运资金以满足生产经营需求，导致经营活动现金流量净额为负，具体分析如下：

从银浆销售环节来看，公司主要客户为行业头部光伏电池片厂商，在产业链地位较高，在经营过程中根据客户市场地位、业务规模及合作基础等为客户提供一定的信用期，因此公司银浆销售结算方式以商业票据为主，电汇为辅，此外信用政策一般为票到 30 天结算。

从银浆核心原材料银粉采购环节来看，银粉作为大宗贵金属，单位价值较高，作为公司生产成本的主要构成，需要投入较多的营运资金；同时因银粉市场需求较高、价格变动频繁，公司银粉采购结算方式以电汇为主，商业票据为辅，此外主要为款到发货。

结合银浆业务销售环节与原材料采购环节结算方式与信用政策，银浆业务与经营性现金流敞口呈正相关关系，即银浆收入越大，销售收款与采购付款之间存在的时间差异使公司需要较多的营运资金以满足生产经营需求，导致经营性现金流占用金额越大。

2、公司经营性现金流量净额为负的情况符合行业惯例，同时可通过票据贴现、外部融资等多种方式补充营运资金，对持续经营能力不存在重大不利影响

(1) 公司经营性现金流量净额为负的情况符合行业惯例

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额与同行业可比公司的对比情况具体如下：

单位：万元

公司名称	2023 年度	2022 年度	2021 年度
帝科股份	-105,099.16	-19,688.25	-25,939.81
聚和材料	-266,374.93	-121,482.27	-105,840.92
苏州固锔	21,752.53	15,148.60	11,830.44
儒兴科技	-24,642.63	36,476.50	4,642.87
发行人	-9,764.32	-11,988.68	4,154.34

注 1：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息；

注 2：儒兴科技 2023 年年报尚未披露，采用其 2023 年 1-6 月数据。

报告期内，公司银浆业务逐渐成为主要利润来源，与帝科股份、聚和材料一致均以银浆业务为主，因此经营性现金流量净额为负的情况与上述公司基本一致。2022 年儒兴科技经营性现金流量净额为正，与公司不一致，主要原因系：①2022 年儒兴科技银浆业务并非其主要利润来源，铝浆业务对经营性现金流贡献较大，而发行人铝浆业务规模较小，业务结构与儒兴科技存在一定的差异；②2022 年儒兴科技银浆业务主要为 PERC 电池背面银浆，与公司主要经营的正面银浆产品存在产品结构方面的差异，而背面银浆银含量低于正面银浆，因此在同等销量规模下，一般销售正面银浆为主的公司因采购银粉而占用的经营性现金规模大于销售背面银浆为主的公司。苏州固锔采取双主业经营模式，可比性较低。

(2) 公司可通过票据贴现、外部融资等多种方式补充营运资金

①公司可选择票据贴现用于补充日常流动资金

报告期各期末，公司具备一定量的应收票据储备，且以信用等级较高的银行承兑汇票为主，可根据市场利率变动情况择机进行票据贴现用于补充日常流动资金，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度 2023/12/31	2022 年度 2022/12/31	2021 年度 2021/12/31
应收票据、应收款项 融资合计余额	19,701.88	10,962.13	7,861.72
其中：期末结存金额	9,983.60	3,027.92	5,471.97
票据贴现金额	92,798.73	10,691.20	-

②公司外部融资渠道畅通

报告期内，公司积极采取提高银行授信额度的方式增加自身长短期融资能力，有效弥补经营活动现金流的缺口，报告期内，公司信用额度情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度 2023/12/31	2022 年度 2022/12/31	2021 年度 2021/12/31
营业收入	156,803.17	63,247.56	23,925.70
授信额度	42,300.00	21,200.00	2,500.00
取得借款收到的现金	33,973.66	11,723.51	800.00

由上表可知，报告期各期末，公司信用额度随着公司经营业绩的逐年增长而显著增加，可有效支撑公司营运资金需求。

③公司重视应收账款回款管理，经营状况良好

公司的下游主要客户包括晶科能源、天合光能、晶澳科技、中润光能、通威股份、隆基绿能、爱旭股份、润阳股份、阿特斯、捷泰科技等行业领先厂商，客户质量较好。报告期内，公司经营状况良好及应收账款回收情况较好，应收账款周转率分别为 2.60 次、4.45 次和 8.31 次，应收账款周转速度较快，因此经营活动产生的现金流量净额为负对公司持续经营不存在重大不利影响，公司也积极加强客户应收账款的催收工作，建立并完善应收账款管理内控制度，并得到有效执行，提高资金使用效率。

④公司与多个重要银粉供应商积极推行票据结算事宜

公司与多个重要银粉供应商如苏州银瑞光电材料科技有限公司、湖南省国银新材料有限公司就推行票据结算事宜进行谈判，国内主要银粉供应商已均可采用票据结算，一定程度上减轻了公司资金压力，加快资金使用效率。

综上，公司经营性现金流量净额为负的原因主要系银浆业务规模扩张所致，符合行业惯例，公司通过票据贴现、外部融资等多种方式补充营运资金，同时也积极推行在原材料采购环节采用票据结算，可改善经营性现金流量净额持续为负的情况，因此不会对公司的持续经营产生重大不利影响。

3、当前光伏电池技术正处于迭代升级的关键期，随着 TOPCon 电池替代 PERC 电池成为市场主流技术，银浆市场需求将显著上升，公司也将积极开拓银

浆业务，对营运资金的需求将进一步增加，期后现金流也将与同行业公司一致，仍维持经营性现金流量净额为负的情况

当前光伏电池技术正处于迭代升级的关键期，根据 InfoLink 预测，2024 年 TOPCon 电池市占比将有望超过 70%，替代 PERC 电池成为市场主流技术。因此光伏电池银浆市场空间将进一步扩大，市场需求将呈倍数级增长，根据民生证券研报预测，2024 年全年需求量将达到 4,495.4 吨，较 2023 年同比增长 131.79%。

公司也将顺应市场发展趋势，积极发挥 TOPCon 电池银浆领域头部企业的产品优势、技术服务优势等，积极开拓银浆业务并实现经营业绩的进一步增长，因此将来随着公司收入规模持续扩大，公司营运资金需求量预计将显著增加。2024 年 1-6 月，公司经营活动产生的现金流量净额为-5,035.20 万元，预计在未来一段时间内，公司经营性现金流量净额仍将与同行业公司一致，维持负数的情况。

(二) 结合发行人资金状况、资金需求、筹资能力及回款情况、资产负债率大幅提高的情况等，说明发行人是否存在较大流动性风险

1、资金状况

报告期各期末，公司资金状况具体如下：

单位：万元

项目	2023/12/31	2022/12/31	2021/12/31
货币资金	10,180.00	1,878.06	3,846.65
其中：银行存款	9,762.28	1,785.06	3,365.17
其他货币资金	417.72	93.00	481.48
应收账款余额	18,133.10	19,625.99	8,826.61
应收票据	15,080.87	8,918.72	5,251.43
应收款项融资	4,621.01	2,043.41	2,610.29
合计	48,014.98	32,466.18	20,534.99

注：其他货币资金为受限的银行承兑汇票保证金。

报告期各期末，公司可利用的资金余额分别为 20,534.99 万元、32,466.18 万元和 48,014.98 万元，与营业收入规模上升趋势保持一致；公司资金状况能够满足日常生产经营所需的营运资金。

2、资金需求情况

由于光伏电池浆料行业下游客户主要以银行承兑汇票回款，但核心原材料银粉采购通常采用款到发货，销售回款时间往往滞后于采购付款时间，导致浆料厂商需要投入大量营运资金，对公司流动资金要求较高，因此随着公司业务规模的持续增长，对营运资金的需求亦进一步增加。

以 2023 年为预测的基期，采用销售百分比法测算发行人营运资金需求。发行人 2021 年-2023 年营业收入年均复合增长率为 156.00%，结合发行人历史收入增长趋势及未来光伏市场发展趋势情况，基于谨慎性原则假设公司未来三年营业收入每年增长保持在 15.00%。综合考虑公司 2023 年末的经营性资产结构，假设公司 2024 年-2026 年不发生重大变化，未来三年相应经营性资产和经营性负债科目占收入的比例的预估情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2023 年占比	2024 年度	2025 年度	2026 年度
营业收入	156,803.17	100.00%	180,323.65	207,372.19	238,478.02
经营性流动资产 (A)	50,037.42	31.91%	57,543.03	66,174.49	76,100.66
应收票据	15,080.87	9.62%	17,343.00	19,944.45	22,936.12
应收账款	16,973.02	10.82%	19,518.97	22,446.82	25,813.84
应收款项融资	4,621.01	2.95%	5,314.16	6,111.29	7,027.98
预付款项	1,435.41	0.92%	1,650.72	1,898.33	2,183.08
其他应收款	105.99	0.07%	121.89	140.17	161.20
存货	10,638.53	6.78%	12,234.31	14,069.45	16,179.87
其他流动资产	1,182.59	0.75%	1,359.98	1,563.98	1,798.57
经营性流动负债 (B)	9,368.36	5.97%	10,773.61	12,389.66	14,248.10
应付票据	404.37	0.26%	465.03	534.78	615.00
应付账款	3,272.42	2.09%	3,763.28	4,327.77	4,976.94
合同负债	60.20	0.04%	69.23	79.62	91.56
应付职工薪酬	1,195.41	0.76%	1,374.72	1,580.93	1,818.07
应交税费	63.60	0.04%	73.13	84.10	96.72
其他应付款	127.39	0.08%	146.50	168.48	193.75
其他流动负债	4,244.97	2.71%	4,881.72	5,613.97	6,456.07
流动资金占用额 (C=A-B)	40,669.06	25.94%	46,769.42	53,784.83	61,852.55

项目	2023 年度	2023 年占比	2024 年度	2025 年度	2026 年度
营运资金缺口	21,183.50				

注 1：以上数据仅作为财务测算，不构成盈利预测；

注 2：销售百分比法假设比率采用与未来发展情况更趋近的 2023 年的占比情况；

注 3：营运资金缺口=2026 年流动资金占用额-2023 年流动资金占用额。

如上表所示，公司 2024 年-2026 年营运资金缺口将达到 21,183.50 万元，在公司业务规模持续增长的背景下，公司存在充足的银行授信额度可补充营运资金缺口，流动性风险整体可控。

3、筹资能力

报告期内，公司主要通过短期借款的方式解决资金需求。公司已与江苏银行、工商银行、中国银行、农业银行等大型金融机构建立了长期、稳定的合作关系；截至 2023 年末，公司获得银行授信额度合计 4.23 亿元，已使用 2.14 亿元，尚未使用授信额度 2.09 亿元，尚未使用的授信额度可以有效覆盖公司短期资金需求，且随着公司经营规模的扩大和行业影响力的提升，目前正在推进与更多金融机构的合作，银行授信额度可以得到有效的保障。

截至 2023 年末，公司流贷授信额度明细具体如下：

单位：万元

授信银行	授信额度	已使用授信额度	未使用授信额度
苏州银行股份有限公司南通分行	5,000.00	-	5,000.00
兴业银行股份有限公司南通分行	2,000.00	-	2,000.00
中国工商银行股份有限公司南通经济技术开发区支行	6,000.00	2,990.00	3,010.00
中国农业银行股份有限公司南通经济技术开发区支行	4,800.00	4,000.00	800.00
江苏银行股份有限公司南通分行	5,500.00	5,500.00	-
招商银行股份有限公司南通分行	5,000.00	4,935.00	65.00
中国银行股份有限公司南通经济技术开发区支行	6,000.00	-	6,000.00
广发银行股份有限公司南通通州支行	2,000.00	2,000.00	-
南京银行股份有限公司南通分行	2,000.00	2,000.00	-
浙商银行股份有限公司南通分行	1,000.00	-	1,000.00
中国民生银行股份有限公司南通分	3,000.00	-	3,000.00

行			
合计	42,300.00	21,425.00	20,875.00

公司凭借良好的历史信用及经营业绩为获得流动资金贷款的续贷或借新还旧提供了便利。通过合理利用银行借款能够为公司日常经营提供资金支持，具备良好的筹资能力。

4、回款情况

截至 2024 年 8 月 12 日，公司报告期各期末应收账款余额的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
应收账款余额	18,133.10	19,625.99	8,826.61
期后回款金额	17,590.38	19,359.33	8,486.36
回款比例	97.01%	98.64%	96.15%
未收回未核销的单项计提金额	266.66	266.66	266.66
核销金额	-	-	73.59
剔除单项及核销后应收账款回款比例	98.45%	100.00%	100.00%

公司一贯重视应收账款的管控工作，并制定了相应的应收账款管控制度以降低坏账风险；公司下游主要客户包括晶科能源、天合光能、晶澳科技、中润光能、通威股份、隆基绿能、爱旭股份、润阳股份、阿特斯、捷泰科技等行业领先厂商，信用度高，应收账款逾期无法收回的可能性较低。截至 2024 年 8 月 12 日，各期末应收账款回款比例分别为 96.15%、98.64% 和 97.01%，剔除各期末已单项计提坏账准备及核销的应收账款，截至 2024 年 8 月 12 日各期末应收账款期后回款比例为 100.00%、100.00% 和 98.45%，回款情况良好，同时公司内部不断加强应收账款管理，财务部门定期与销售部门制定回款计划，持续加大应收账款催收力度。

5、资产负债率情况

报告期内，公司与同行业可比公司资产负债率情况对比如下：

指标	公司名称	2023/12/31	2022/12/31	2021/12/31
----	------	------------	------------	------------

资产负债率（合并）	帝科股份	80.22%	71.82%	58.86%
	聚和材料	34.36%	21.75%	56.86%
	苏州固锴	25.29%	19.43%	20.52%
	儒兴科技	未披露	20.96%	36.04%
	平均值	46.63%	33.49%	43.07%
	天盛股份	55.21%	45.84%	23.79%

注：数据来源于各企业招股说明书、年度报告等公开信息。

自 2022 年开始，公司银浆业务规模快速上升，在销售回款时间与采购付款时间存在差异的情况下，公司需要通过短期借款的方式满足日常营运资金需求，使得资产负债率逐年上升，可比公司资产负债率也逐年提升，与公司一致。

综上，公司随着银浆业务的持续开拓，经营业绩得到显著提升，并形成了一定的资金储备；此外为应对未来市场需求增长以及营运资金的进一步增加，公司凭借良好的信用基础以及与银行的良好合作关系建立了较好的融资渠道，已取得较多的授信额度满足未来营运资金需求；同时公司下游客户主要为光伏行业的头部厂商，信用度高，可及时回收应收款项，持续补充日常流动资金需求并偿还借款。因此，公司具备足够的抗风险能力，货币资金较为充沛，流动性风险整体可控。

二、关于员工薪酬

（一）各类员工薪酬与可比公司的对比情况，并分析是否存在较大差异及合理性

报告期内，发行人各类人员员工薪酬与同行业可比公司对比情况如下：

单位：万元/人

人员类别	可比公司	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售人员	帝科股份	35.47	32.23	31.31
	聚和材料	63.51	44.07	46.35
	儒兴科技	未披露	55.70	54.87
	苏州固锴	46.68	52.38	35.29
	平均值	48.55	46.09	41.95
	发行人	29.21	31.45	23.66

人员类别	可比公司	2023 年度	2022 年度	2021 年度
管理人员	帝科股份	28.31	22.79	22.89
	聚和材料	36.73	56.03	114.39
	儒兴科技	未披露	44.66	43.38
	苏州固锔	15.46	10.04	12.41
	平均值	26.83	33.38	48.26
	发行人	21.14	20.64	15.80
研发人员	帝科股份	28.78	28.83	30.07
	聚和材料	45.13	58.37	75.38
	儒兴科技	未披露	37.36	39.54
	苏州固锔	11.60	12.50	9.26
	平均值	28.50	34.26	38.56
	发行人	23.01	17.66	18.00
生产人员	帝科股份	10.83	13.53	10.78
	聚和材料	28.84	19.82	20.17
	儒兴科技	未披露	15.76	14.13
	苏州固锔	16.36	19.99	20.57
	平均值	18.68	17.27	16.41
	发行人	14.25	12.63	10.55

注 1：数据来源于各公司定期报告、招股说明书等；

注 2：公司人均薪酬=各类人员职工薪酬总额/平均人数，其中平均人数=（期初人数+期末人数）/2；

注 3：子公司连盛新材料因尚未实际开展业务活动，其生产人员工资按照《企业会计准则》要求计入管理费用人员薪酬，在计算人均薪酬时已按照该部分人员性质还原至生产成本员工薪酬；

注 4：同行业可比公司各类人员人均薪酬=各期间费用披露薪酬金额/平均人数，生产人员人均薪酬=（应付职工薪酬当期新增金额-各期间费用披露薪酬金额）/平均人数，其中平均人数=（期初人数+期末人数）/2；

注 5：儒兴科技生产人员数量=总人数-销售人员-管理人员-研发人员；苏州固锔研发人员系技术人员数据。

苏州固锔采取光伏银浆和功率半导体双主业经营模式，可比性较低。

销售人员薪酬方面，报告期内公司销售人员平均薪酬低于帝科股份、聚和材料和儒兴科技，主要原因系：一方面公司业务规模相对较小，人均创收、创利少于上述公司使得销售人员提成奖金相对偏少；另一方面公司所处南通地区相较于常州、无锡、广州等地区，市场薪资水平相对较低等因素综合所致。

管理人员薪酬方面，报告期内公司管理人员平均薪酬低于帝科股份、聚和材料和儒兴科技，主要原因系：一方面公司管理结构相对扁平化，业务规模相对较小，高级别管理人员薪资相对偏低；另一方面公司所处南通地区相较于常州、无锡、广州等地区，市场薪资水平相对较低等因素综合所致。

研发人员薪酬方面，报告期内公司研发人员平均薪酬低于帝科股份、聚和材料和儒兴科技，主要原因系：公司研发人员主要通过应届生招聘等自主培养方式进行扩充或储备，此外主要招募南通当地或者新定居南通的人员，保障了研发团队的稳定性，但考虑到公司所处南通地区市场薪资水平以及工资涨幅水平低于苏南等其他发达地区，导致公司研发人员平均薪酬相对较低；公司结合市场竞争环境以及地区薪资水平逐渐提升研发人员薪资待遇，与同行业可比公司的差距逐渐缩小。

生产人员薪酬方面，2021年至2022年公司生产人员平均薪酬与帝科股份基本一致；2023年高于帝科股份主要原因系2023年帝科股份逐步新增较多生产人员，期末人数同比增幅达128.83%，拉低了生产人员年度平均薪酬所致。报告期内公司生产人员平均薪酬低于聚和材料、儒兴科技，主要原因系上述公司产销量规模较大，给予员工薪资水平较高。

综上，受公司管理结构扁平化、地区薪资水平以及经营业绩规模等因素影响，公司各类人员人均薪酬与同行业可比公司存在一定差异，具备合理性。

（二）销售人员人均薪酬大幅变动的原因及合理性

报告期内，公司销售人员平均薪酬变动情况具体如下：

单位：万元、人、万元/人

项目	2023年度	2022年度	2021年度
销售人员薪酬总额①	525.75	471.80	272.10
销售人员人数②	18.50	13.92	11.58
平均薪酬③=①/②	28.42	33.90	23.49
平均薪酬变动比例	-16.17%	44.32%	\

注：报告期内，公司员工数量变动较大，故采用如下计算方式：人均薪酬=职工薪酬总额/平均人数，其中平均人数=Σ1-12月末人数/12；

2022年，销售人员平均薪酬较2021年同比增长44.32%，主要原因系2022

年下半年起 TOPCon 电池产能逐渐释放，TOPCon 电池银浆作为新产品，公司为鼓励销售人员加强市场、客户开拓，针对该产品制定了较高的提成标准，当期实现 TOPCon 电池银浆产品销量同比增长 1,091.94%，导致平均薪酬增长较多。2023 年公司销售人员平均薪酬较 2022 年同比下降 16.17%，主要原因系随着 TOPCon 电池银浆产品出货量的提升，公司已建立良好的市场口碑与品牌形象，并形成了较为稳定的优质客户群体，故而参照市场水平调整销售人员业务提成标准所致。

（三）发行人人均创收、人均创利情况及与可比公司的对比情况及差异合理性

报告期内，发行人销售人员人均创收、人均创利与同行业可比公司对比情况如下：

单位：万元/人

名称	营业收入	净利润	销售人员人数	人均创收	人均创利
2023 年度					
帝科股份	960,282.27	37,765.98	41.00	23,421.52	921.12
聚和材料	1,029,036.57	44,110.55	37.00	27,811.80	1,192.18
苏州固锴	408,735.45	15,558.15	88.50	4,618.48	175.80
儒兴科技	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
平均值	799,351.43	32,478.23	55.50	18,617.27	763.03
发行人	156,803.17	5,752.08	18.00	8,711.29	319.56
2022 年度					
帝科股份	376,667.40	-2,114.51	30.00	12,555.58	-70.48
聚和材料	650,421.06	39,120.77	29.50	22,048.17	1,326.13
苏州固锴	326,819.93	37,409.17	80.00	4,085.25	467.61
儒兴科技	283,230.21	35,594.40	22.00	12,874.10	1,617.93
平均值	409,284.65	27,502.46	40.38	12,890.78	835.30
发行人	63,247.56	3,009.41	15.00	4,216.50	200.63
2021 年度					
帝科股份	281,445.60	9,393.57	24.50	11,487.58	383.41
聚和材料	508,392.99	24,677.61	21.50	23,646.19	1,147.80
苏州固锴	247,568.61	22,061.31	75.00	3,300.91	294.15
儒兴科技	272,861.88	22,332.90	20.00	13,643.09	1,116.65

平均值	327,567.27	19,616.35	35.25	13,019.44	735.50
发行人	23,925.70	2,026.93	11.50	2,080.50	176.25

注 1：数据来源于各公司定期报告、招股说明书等；

注 2：帝科股份 2022 年因进口银粉而持有的外币贷款产生汇兑损失较大等因素影响导致净利润和人均创利为负；

注 3：人均创收=营业收入/平均人数，人均创利=净利润/平均人数，其中平均人数=（期初人数+期末人数）/2。

报告期内，公司销售人员人均创收和人均创利低于帝科股份、聚和材料和儒兴科技，主要原因系：一方面公司资本实力较弱，经营规模相对较小，规模效应相对较低；另一方面公司需进行客户开拓并提供良好的客户服务以及应对未来市场需求变化，持续加强销售人才队伍建设；此外 2021 年公司铝浆业务收入占比相对较高，铝浆产品的单位货值远低于上述公司主要经营的银浆业务，产品结构差异拉低了当期公司销售人员人均创收和人均创利水平。随着公司经营业绩的不断提升，销售人员人均创收及人均创利逐步提高，与上述公司的差距逐渐缩小，符合公司实际经营情况，具备合理性。

苏州固锴采取光伏银浆和功率半导体双主业经营模式，可比性较低。

三、关于机器设备规模

（一）公司机器设备原值占营业收入的比例与可比公司相比是否存在较大差异及差异合理性，发行人机器设备规模是否合理

报告期各期，发行人机器设备原值占当期营业收入的比例及与同行业可比公司对比如下：

单位：万元

公司	项目	2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日	2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日	2021 年度/ 2021 年 12 月 31 日
帝科股份	营业收入	960,282.27	376,667.40	281,445.60
	机器设备原值	9,685.00	6,272.30	4,523.95
	机器设备原值/ 营业收入	1.01%	1.67%	1.61%
聚和材料	营业收入	1,029,036.57	650,421.06	508,392.99
	机器设备原值	7,662.32	3,884.05	2,071.43
	机器设备原值/ 营业收入	0.74%	0.60%	0.41%

公司	项目	2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日	2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日	2021 年度/ 2021 年 12 月 31 日
	营业收入			
苏州固锔	营业收入	408,735.45	326,819.93	247,568.61
	机器设备原值	80,720.34	106,028.61	99,806.71
	机器设备原值/ 营业收入	19.75%	32.44%	40.31%
儒兴科技	营业收入	未披露	283,230.21	272,861.88
	机器设备原值	未披露	9,371.34	8,324.37
	机器设备原值/ 营业收入	未披露	3.31%	3.05%
发行人	营业收入	156,803.17	63,247.56	23,925.70
	机器设备原值	4,380.81	3,514.77	2,787.77
	机器设备原值/ 营业收入	2.79%	5.56%	11.65%

注：数据来源于各公司定期报告、招股说明书等。

报告期内，公司机器设备原值占营业收入的比例高于帝科股份、聚和材料与儒兴科技，主要原因系：（1）公司坚持银浆、铝浆并行发展路线，针对上述产品均设置独立的生产车间并配备相应的生产线，其中铝浆产品因整体出货量较大导致所需设备投入较多，而帝科股份与聚和材料均为银浆产品，产品结构差异所致；

（2）公司作为全行业中少数实现玻璃粉体自研自制自用的厂商之一，投入较多玻璃粉生产设备，聚和材料和儒兴科技则采用部分外购或者部分委外加工的方式，生产经营策略差异所致；（3）公司所处电子浆料行业属于资金密集型行业，生产设备的整体投入相对较低，公司因资本实力较弱，经营规模相对较小，规模效应相对较低；随着经营规模的逐渐提升，公司机器设备原值占营业收入比例与上述公司的差距逐渐缩小，具备合理性。

苏州固锔采取光伏浆料和半导体双主业经营模式，不同业务间的机器设备原值存在一定差异，可比性较低。

综上，报告期内公司与同行业可比公司机器设备原值占营业收入的比例存在差异，主要原因系产品结构、生产经营规模差异所致。公司当前机器设备规模符合实际经营情况，具备合理性。

四、请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、查阅发行人主要客户和供应商相关销售和采购合同，了解其结算政策；查阅发行人报告期内财务报表，分析经营活动产生的现金流量情况及变动合理性，分析经营活动现金流量净额为负对持续经营的影响；查阅 2024 年半年度财务报表，了解报告期后现金流情况；对比发行人经营性现金流量净额为负是否与同行业可比公司一致；

2、查阅中国光伏行业协会出具的《中国光伏产业年度报告》、InfoLink、券商研究所等机构出具的行业研究报告，了解行业发展情况、光伏电池技术迭代情况；

3、查阅发行人报告期内财务报表、信用报告以及银行授信明细表，分析发行人营运资金周转情况及流动性；

4、查阅发行人报告期内应收账款明细表、回款明细表，了解回款情况；访谈发行人财务总监，了解发行人融资渠道；

5、查阅发行人报告期内人员名单及工资表，访谈发行人财务总监，了解各类人员平均薪酬变动原因；

6、查阅发行人机器设备台账，访谈发行人财务负责人，了解发行人机器设备投入情况；

7、查阅同行业可比公司招股说明书、年度报告等公开信息，将发行人经营性现金流量净额为负的情况、各类人员人均薪酬、人均创收创利情况以及机器设备原值占营业收入的比例与同行业可比公司进行对比分析。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、由于银浆业务销售环节与原材料采购环节结算方式与信用政策存在差异，随着银浆业务规模的扩张导致经营性现金流量净额为负，符合行业惯例；发行人 2024 年 1-6 月经营性现金流量净额为负；发行人可通过票据贴现、外部融资等多

种方式补充营运资金，对持续经营能力影响较小；

发行人主要客户信用良好，回款风险较小，并且发行人已积极采取一系列措施应对相关风险，并取得一定成效；发行人信用基础良好，与银行建立了良好的合作关系，授信额度较大，具有较好的融资渠道。因此，发行人具备足够的抗风险能力，货币资金较为充沛，流动性风险整体可控；

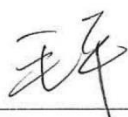
2、发行人各类人员人均薪酬与同行业可比公司存在一定差异，具备合理性；
发行人销售人员平均薪酬变化与销售经营策略相关，具备合理性；

报告期内，发行人资本实力较弱，经营规模相对较小，规模效应不及可比公司，同时发行人需加强销售人才队伍建设以应对未来市场需求变化，导致发行人人均创收和人均创利低于同行业可比公司；随着发行人业绩不断提升，人均创收及人均创利逐步提高，与同行业可比公司的差距逐渐缩小，符合发行人实际经营情况，具备合理性；

3、发行人坚持银浆、铝浆并行发展路线，针对上述产品需配备独立的生产线，同时为实现玻璃粉自产同样需配备单独的机器设备，以及经营规模差异等多方面因素共同导致发行人机器设备原值占营业收入的比例高于同行业可比公司，具备合理性。

（本页无正文，为《关于南通天盛新能源股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

法定代表人：



毛平

南通天盛新能源股份有限公司



2024年9月13日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于南通天盛新能源股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》的全部内容，确认本次审核问询函回复内容不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对审核问询函回复内容的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长：



毛平



(本页无正文，为东方证券股份有限公司《关于南通天盛新能源股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页)

保荐代表人：



卞进



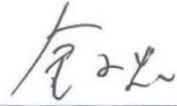
徐正权



保荐机构（主承销商）法定代表人声明

本人已认真阅读南通天盛新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。

保荐机构（主承销商）法定代表人：



金文忠

