



**关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市申请文件
的第三轮审核问询函的回复**

保荐人（主承销商）



国信证券股份有限公司
GUOSEN SECURITIES CO.,LTD.

（深圳市红岭中路 1012 号国信证券大厦 16-26 层）

深圳证券交易所：

贵所出具的《关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函》（审核函〔2026〕010020号）（以下简称“问询函”）已收悉。按照贵所要求，苏州市贝特利高分子材料股份有限公司（以下简称“贝特利”、“发行人”或“公司”）与国信证券股份有限公司（以下简称“国信证券”、“保荐人”或“保荐机构”）、北京金诚同达律师事务所（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”）对审核问询函所列问题进行了逐项落实，现回复如下，请予以审核。

如无特别说明，本问询函回复中的简称或名词的释义与招股说明书（申报稿）中的相同。

本问询函回复的字体代表以下含义：

问询函所列问题	黑体（加粗）
对问询函所列问题的回复	宋体
对申请文件的补充或修改	楷体（加粗）

在本回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1、关于行业重大变化和持续经营能力	3
问题 2、关于贵金属价格波动对发行人的影响	38

问题 1、关于行业重大变化和持续经营能力

申请文件及问询回复显示：

(1) 2025 年末，白银不含税收盘价由 2024 年末的 6,602.65 元/kg 上涨至 15,096.46 元/kg，涨幅达 128.64%。由于近期白银价格持续上涨，目前银浆成本已成为光伏电池第一大成本。

(2) 发行人认为，银浆使用贱金属替代纯银的方案在工艺开发、可靠性验证、设备改造、从试产到顺利量产需要较长周期，因此目前仅部分具备技术研发实力和资金储备的企业推进试产，行业内企业未大规模跟进。

(3) 报告期内，发行人银粉加工费用呈现逐渐下滑趋势，单位加工费收入分别为***、***、***和***。发行人认为，少银去银技术的发展将有望扩大光伏粉体的整体需求规模，且新型功能粉体享有显著的技术溢价，将改善盈利水平。例如，发行人应用于特定场景的银包铜粉、银包镍粉的加工费可达***，纳米银粉加工费约为***，均远高于当前普通光伏银粉约***的平均加工费水平。

(4) 截至 2025 年底 N 型电池占光伏电池片市场比例预计将突破 90%，N 型电池替代 P 型带来的额外银粉需求增长效果逐步减弱。发行人认为，尽管以 TOPCon 为代表的 N 型技术已成为主流，但下一代技术路线的竞争已经开始，从 TOPCon 向 BC 类电池的迭代，预计将对银粉需求产生新的拉动作用。

公开信息显示，隆基绿能近期公开披露，预计 2026 年第二季度将开始量产贱金属化产品；发行人第二大客户帝科股份近期公开披露，其高铜浆料解决方案在战略客户处已实现 GW 级产能目标，正推进更大规模产能部署，预期 2026 年将成为高铜浆料在行业内大规模量产的元年；高铜浆料产品银含量在 20%左右，价格相比原纯银浆产品具备明显优势。

请发行人披露：

(1) 结合加工费逐年下滑，光伏电池片最新的成本结构，银浆成本占光伏电池片成本的最新比重，下游光伏组件企业 2025 年度经营状况及变动等相关情况，详细说明发行人所处产业链环节是否面临较大降本压力，下游客户是否存在将压力传导至发行人，进而导致对发行人产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形。

(2) 在白银价格大幅上涨的背景下，业内主要企业关于少银去银探索的最新进展，是否已普遍切换至少银去银产品的产能建设；并结合少银去银产品的耗银量变动等因素，进一步说明如 2026 年少银去银产品加速推广应用，是否将对发行人的银粉业务需求产生重大不利影响及其理由，发行人的经营环境是否面临重大不利变化，是否存在对发行人持续经营能力构成重大不利影响的因素。

(3) 发行人相关银包铜粉、银包镍粉产品的具体应用场景、销量、主要客户和市场空间情况，相关产品从技术、成本上是否有真实的市场需求，目前相关产品转化为订单及收入的实际情况；发行人认为新型功能粉体具有高溢价的理由及合理性，相关信息披露是否有明确在手可执行的订单作为支撑。

(4) BC 类电池相比 N 型电池在性能、成本、耗银量方面的对比情况，BC 类电池现阶段的市场占有率及预计未来市场空间情况。

(5) 在银价大幅上涨、BC 类电池耗银量更高、行业内主要企业量产去银少银产的情况下，发行人认为 BC 类电池将取代 TOPCon 电池相关论述的合理性及充分性，是否为行业共识，行业下游关于 BC 类电池的研发进展和产能铺设情况，发行人及竞争对手关于 BC 类电池配套产品的研发进展、送样检测和匹配验证情况。

(6) 发行人关于少银去银应用在行业未大规模应用的论断与主要客户帝科股份公开披露的进展信息存在差异的合理性，关于少银去银技术的推广将有望扩大光伏粉体整体需求论断的具体依据及是否合理。

(7) 请结合上述问题的回复内容及行业最新情况，更新或修正相关信息披露以保证信息披露的真实、准确、完整，并完善相关风险提示。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 结合加工费逐年下滑，光伏电池片最新的成本结构，银浆成本占光伏电池片成本的最新比重，下游光伏组件企业 2025 年度经营状况及变动等相关情况，详细说明发行人所处产业链环节是否面临较大降本压力，下游客户是否

存在将压力传导至发行人，进而导致对发行人产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形

1、光伏电池片最新的成本结构，银浆成本占光伏电池片成本的最新比重

中国光伏行业协会 2026 年 2 月 6 日发布文件，展示了不同白银价格区间条件下，2026 年 1 月光伏主流产品（TOPCon210R）含税成本情况，具体银浆成本占比情况如下：

单位：元/瓦

产品种类	细分项	1 月	银价		
			15000 元/公斤	20000 元/公斤	25000 元/公斤
		平均成本	平均成本	平均成本	平均成本
电池	硅片成本	0.184			
	电力	0.022			
	化学品气体	0.003			
	人工	0.013			
	网板（网板包含主栅）	0.002			
	银浆（包含主副栅）A	0.102	0.122	0.163	0.204
	其他生产成本	0.008			
	折旧	0.031			
	三项费用	0.010			
	电池全成本合计 B	0.375	0.395	0.436	0.476
	银浆成本占比 A/B	27.20%	30.89%	37.39%	42.86%

由上表可见，根据 CPIA 公布的 2026 年 1 月光伏主流产品（TOPCon210R）含税平均成本，硅片成本 0.184 元/瓦为第一，银浆成本 0.102 元/瓦位于第二；根据上表数据计算，当银价达到约 2.3 万元/公斤时，银浆超越硅片，成为电池第一大成本。

2、下游光伏组件企业 2025 年度经营状况及变动等相关情况

根据 CPIA 数据，2025 年全球光伏总体装机量为 580GW，较 2024 年的 530GW 仍保持了增长。但由于行业阶段性供应过剩问题尚未缓解，产品价格同比继续下跌，而白银等部分核心原材料价格持续上涨，行业经营压力仍然显著。根据上市

公司公告，主要光伏组件上市公司最近几年经营业绩变动情况如下：

主要组件企业	2026年股权激励业绩目标	2025年业绩预告情况 (归母净利润)	2024年经营情况 (归母净利润)	2023年经营情况 (归母净利润)
隆基绿能(601012.SH)	净利润为正	预计亏损 60-65 亿元	亏损 86 亿元	盈利 108 亿元
爱旭股份(600732.SH)	—	预计亏损 12-19 亿元	亏损 53 亿元	盈利 8 亿元
东方日升(300118.SZ)	—	预计亏损 23-29 亿元	亏损 34 亿元	盈利 14 亿元
晶科能源(688223.SH)	—	预计亏损 59-69 亿元	盈利 0.99 亿元	盈利 74 亿元
天合光能(688599.SH)	净利润不低于 2 亿元	预计亏损 65-75 亿元	亏损 34 亿元	盈利 55 亿元
通威股份(600438.SH)	—	预计亏损 90-100 亿元	亏损 70 亿元	盈利 136 亿元
晶澳科技(002459.SZ)	净利润为正	预计亏损 45-48 亿元	亏损 47 亿元	盈利 70 亿元
阿特斯(688472.SH)	—	盈利 9-11 亿元	盈利 22 亿元	盈利 29 亿元

由上表可见，与 2024 年度业绩相比，国内主要的组件企业 2025 年业绩大多预计仍保持亏损，但与 2024 年全行业业绩大幅下降不同，2025 年度业绩同比 2024 年度呈现分化局面：隆基绿能、爱旭股份和东方日升亏损规模减小；晶科能源、天合光能、通威股份亏损规模扩大；晶澳科技保持相对持平，而阿特斯两个年度均保持盈利但 2025 年度盈利规模有所减少。

与此同时，虽然光伏组件企业在 2025 年整体仍亏损，但近期部分光伏组件企业在股权激励等方案中制定了 2026 年利润转正的目标，一定程度显示了相关企业对 2026 年业绩的经营信心。比如晶澳科技 2025 年员工持股计划草案对 2026 年的业绩考核目标为净利润为正。天合光能发布 2026 年限制性股票激励计划(草案)，其中在业绩考核要求中提到，2026 年业绩考核目标为净利润不低于 2 亿元。隆基绿能在 2025 年 12 月的员工持股计划中提出的考核目标，亦要求 2026 年度归属于上市公司股东的净利润为正数。

因此，虽然下游光伏组件全行业仍面临较大的业绩压力，但行业将在技术迭代、结构化调整中迎来盈利修复机遇，头部企业凭借技术、成本和全球化布局等优势有望率先突围，行业整体向高质量发展转型。

3、详细说明发行人所处产业链环节是否面临较大降本压力，下游客户是否存在将压力传导至发行人，进而导致对发行人产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形

虽然目前下游光伏组件行业面临较大的业绩压力，但预计不会对发行人的经

营产生根本性的恶化影响，主要原因系发行人所处光伏产业链中，行业普遍采用“银价+加工费”的定价模式，银价上涨时售价同步上调，且目前加工费在每公斤几百元，相对于每公斤几万元的银价来说，占比较低，下游客户通过降低加工费的方式降本效果有限。此外，考虑到银浆成本占比较高，保证加工质量对下游客户来说更为重要。

具体来看：

(1) 公司银粉加工费情况

公司银粉产品采用的是“白银价格+加工费”的定价模式，报告期内，公司银粉业务的单位加工费分别为***、***、***和***，受国内银粉技术的进步成熟、银粉国产化替代加速、银粉行业竞争加剧等影响，银粉行业单位加工费呈现下降趋势，目前行业平均加工费已处于约***的较低水平。

从实际执行的加工费情况来看，2025年下半年以来，白银价格大幅上涨导致银浆成本大幅上涨，但公司主要客户主要型号的银粉不含税加工费自2025年下半年保持稳定，未再出现下调。2025年上半年公司银粉不含税平均单位加工费为***，下半年公司银粉不含税平均单位加工费（未经审计）为***，基本保持稳定。

由于2025年下半年银价快速上涨的情况下，下游企业对银粉的性能和白银利用率愈发重视，行业内企业（包括公司）顺应趋势研发并生产更符合目前客户需求的银粉产品：如粒径更小、导电性能更好的纳米银粉；与贱金属结合的银包铜粉等以降低整体成本，上述新型粉体比常规银粉具有更高的加工费水平。

(2) 下游银浆企业的加工费也趋于稳定，且相关企业认为加工费并非降本重点

由于公司银粉产品的直接客户为光伏浆料企业，光伏浆料企业本质也赚取加工费，因此公司银粉加工费成本压力传导直接来自于相关浆料企业的加工费收入情况，但相关行业内公司认为目前主流的TOPCon浆料加工费较为稳定，未来下降空间有限，且相对于较高的银价，较低的加工费并非行业关注的重点，具体相关公开信息如下：

①帝科股份2025年4月的公开信息显示其目前TOPCon银浆产品的加工费

下降幅度已经收窄，基本趋于稳定，预计未来加工费下降空间有限；2025年8月和10月的公开信息显示其目前的TOPCon银浆加工费相对稳定。

②聚和材料2025年5月的公开信息：其不同材料加工费均维持稳定，其认为后续主流浆料加工费相对稳定，下降压力较小，主要原因有：光伏导电浆料环节竞争格局趋于稳定，绝大多数新进入者主要针对银包铜、铜浆等下一代产品研发；光伏技术迭代速度仍较为高频，优质粉体及浆料也会存在阶段不足，均有利于提振加工费水平；白银价格扰动较大，因此下游电池客户近期更关注银价波动，而非几十块钱的加工费波动，更多会通过择时下单方式降低金属化成本。其认为其研发体系具有自我迭代能力，对技术理解深刻，同时当前市场份额领先具有大量样本量及测试窗口，能高频次配合客户优化产品设计，不断修出低成本、高效率浆料产品，保障加工费维持稳定。

(3) 下游客户的成本压力未导致对发行人产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形

产品需求方面，目前，由于主流的光伏电池技术路线为TOPCon，电池方案为纯银（贱金属方案目前尚未大规模应用量产），光伏银粉的需求与光伏下游装机量挂钩，暂未受银价影响，例如2025年下半年及2026年1月份银价较高，但对光伏行业银粉的需求并未有实质影响。在银粉销量方面，银价大幅上涨的2025年下半年公司银粉销量合计175.71吨，较2025年上半年117.40吨呈现增长。

加工费方面，下游组件企业由于定价模式等的原因经营情况承压且无法及时将银粉原材料白银的价格上涨成本通过提高产品售价全部传导，但公司的直接下游客户光伏浆料企业及公司所处的银粉行业定价模式均为“银价+加工费”模式，可将原材料白银的价格波动全部传导，且在白银价格快速上涨的2025年下半年，行业内主要的光伏浆料企业（帝科股份、聚合材料）的主流技术路线银浆产品加工费保持相对稳定、认为进一步下降空间有限、相比于白银较高的价格下游客户对加工费关注度不高，因此相关企业2025年保持良好的盈利水平。从公司实际经营情况看，在银粉加工费方面，公司主要客户主要型号的银粉不含税加工费自2025年下半年以来保持稳定，未再出现下调，与主要银浆企业加工费稳定趋势一致。在公司银粉加工毛利方面，2025年公司未经审计的银粉加工毛利（不含贵金属价差）为1,710.84万元，较2024年的1,306.84万元亦有所增长。

(4) 行业中主要银浆厂商、银粉厂商仍保持盈利

在光伏组件企业大多亏损的情况下，组件厂的上游银浆厂商、银粉厂商能持续保持盈利，相关具有公开信息的企业 2025 年经营信息如下：

名称	最新披露 2025 年度归母扣非净利润情况	2024 年度归母扣非净利润情况
银浆厂商		
聚和材料	预计 2025 年全年为 38,103.94 万元	2024 年全年为 40,553.04 万元
帝科股份	预计 2025 年全年 16,000 万元至 24,000 万元	2024 年全年为 43,910.39 万元
光达电子	2025 年 1-6 月为 2,520.06 万元	2024 年全年为 4,846.91 万元
银粉厂商		
建邦高科	2025 年 1-8 月利润为 5,271.4 万元	2024 年全年利润为 7,902.7 万元

由上表可见，行业内除发行人以外的主要银浆、银粉厂商 2025 年最新的利润数据及 2024 年度的利润数据显示相关企业保持了较好的盈利水平，其中帝科股份 2025 年度预计的归母扣非净利润较 2024 年度下降较多主要受实施股权激励计提股份支付费用约 1.2 亿元等因素的影响。光伏组件企业普遍亏损而银浆、银粉企业盈利，核心在于定价模式、成本传导机制等的差异。银浆、银粉企业盈利稳定主要系相关行业普遍采用“银价+加工费”的定价模式，银价上涨时售价同步上调，加工费相对稳定。

综上所述，下游客户的成本压力未导致对发行人出现产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形。

(二) 在白银价格大幅上涨的背景下，业内主要企业关于少银去银探索的最新进展，是否已普遍切换至少银去银产品的产能建设；并结合少银去银产品的耗银量变动等因素，进一步说明如 2026 年少银去银产品加速推广应用，是否将对发行人的银粉业务需求产生重大不利影响及其理由，发行人的经营环境是否面临重大不利变化，是否存在对发行人持续经营能力构成重大不利影响的因素

1、在白银价格大幅上涨的背景下，业内主要企业关于少银去银探索的最新进展，是否已普遍切换至少银去银产品的产能建设

2025 年白银价格大幅上涨，下游客户少银、去银需求增强。目前光伏银浆

少银化路线多种并行，主要可分为两种模式：第一种为在电池工艺、结构及栅线设计上进行优化以降低银用量方案，包括低固含银浆、0BB（无主栅技术）、超细栅线技术等，但降低银耗用量的范围有限；另一种为通过贱金属部分或全部取代银，包括银包铜、电镀铜、铜浆等方式，贱金属替代方案对银耗用量的降低空间较大。上述主流的少银、去银技术可在具体方案中利用工艺创新结合贱金属替代的方式进一步降低银含量，例如“超细栅线+低固含+无主栅”技术、“银包铜+无主栅”技术。

目前，降低银用量方案如低固含银浆、0BB（无主栅技术）、超细栅线技术等已在 TOPCon、HJT 中快速推广使用，多家组件厂已经开始量产、渗透率极高。而减少耗银量的贱金属替代银方案由于 2025 年下半年白银价格大幅上涨，相关技术的发展速度也有所加快，主要贱金属替代方案的最新进展情况如下：

主要技术类型	最新产业化进展
铜基浆料技术（含银包铜、纯铜）	<p>银包铜浆料在 HJT 电池已规模化应用，目前持续降低现有产品的银含量；在 TOPCon 等其他路线中逐步开展技术验证。具体相关企业的进展情况如下：</p> <p>1、光伏浆料企业</p> <p>（1）帝科股份 公开披露信息：根据其 2025 年 8 月的公开披露信息，其目前的高铜浆料方案主要应用于 TOPCon 电池的背面。根据其 2026 年 1 月的公开披露信息，目前其高铜浆料产品银含量为 20% 左右，单片浆料耗量要多于原纯银浆产品。相关产品在战略客户处已经实现了 GW 级产能目标，战略客户正积极推进更大规模产能部署。除战略客户外，其他电池组件一体化龙头及专业电池厂商也高度关注并积极开展了评估测试，有望实现跟进量产。其预期 2026 年将成为高铜浆料在行业内大规模量产的元年。</p> <p>（2）聚和材料：根据其 2026 年 1 月的公开披露信息，用于 TOPCon 和 HJT 电池的铜导电浆料已完成研发、试制和小批量交付，并持续研发少银及无银浆料（如铜基浆料等）。</p> <p>2、光伏组件企业</p> <p>（1）隆基绿能：根据其 2026 年 1 月的公开披露信息，其预计 2026 年二季度开始量产贱金属化产品，现已建设部分贱金属化产能。</p> <p>（2）晶科能源 公开披露信息：其 2025 年 3 月的公开披露的信息，其贱金属化方案初期主要应用于电池背面，该技术方案已经在公司中试线上实现应用。根据其 2025 年 12 月 30 日的公开披露信息，其持续推动贱金属的研发和导入，目前贱金属方案预计明年实现规模放量。</p> <p>（3）天合光能：根据其 2026 年 1 月的公开披露信息，其低价金属技术方面如铜替银、银包铜等技术导入进度在行业中处于领先水平，预计在今年上半年实现纯铜浆产品的量产。</p>

电镀铜	<p>根据每日经济新闻 2025 年 12 月 30 日的报道：爱旭股份已大规模推广电镀铜(ABC 电池)，珠海基地 10GW 均采用无银化工艺，后续济南基地 10GW 也计划全部采用无银化。但对于电镀铜方案好处较多但迟迟未能推广，爱旭股份称原因是（此前）成本降不下来；帝科股份认为电镀铜工艺的问题在于其较传统丝网印刷技术工艺更为复杂、设备投资大、产线较长，设备精准度要求高、环保问题大，其量产产能、良率和出片效率较低，设备、材料成本较高，性价比相对现有浆料方案而言仍有待提升。</p>
-----	---

综上所述，通过工艺创新降低银用量方案如低固含银浆、0BB(无主栅技术)、超细栅线技术等多家组件厂已经开始量产、渗透率极高，但降低银耗用量相对有限。但对于贱金属替代方案，截至目前，根据公开披露信息及公司了解，除了银包铜在市场份额相对不大的 HJT 中大规模应用、电镀铜在爱旭股份的 ABC 电池中实现规模量产外（但成本较高），主流 TOPCon 电池中并未大规模量产应用。对于主流的 TOPCon 电池，行业中目前的高铜浆方案实质为银包铜浆料，相关贱金属方案量产进度如下：

由于 TOPCon 电池市占率较高（根据 CPIA 数据，2025 年市占率 87.6%），因此 TOPCon 电池的贱金属替代情况会对银粉产品的需求产生较大影响。该技术路线中，典型 TOPCon 产品的银浆耗用量在正面和背面的比例分别大约为 45% 和 55%，正面和背面的替代情况总结如下：

①TOPCon 背面：根据中信建投证券研究，“银种子层+银包铜浆料”目前应用于 TOPCon 电池背面。目前行业内相关企业仅在电池背面（整体占据 55% 银浆耗用量）利用目前可行的“银种子层+银包铜浆料方案”进行部分耗银量替代，其中纯银浆料种子层负责与硅片形成欧姆接触，并作为阻挡铜扩散的第一道防线，银包铜浆料作为主要导电层，银含为 20%-30%。根据公开披露信息及公司了解，行业内企业暂未实现大规模量产及产能建设，后续行业整体关于 TOPCon 背面电池产能的改造进度将会随着银价水平变化以及目前贱金属方案的实施情况等综合发展。

②TOPCon 正面：根据中金公司研究，一种 TOPCon 电池采用铜浆料的结构正面副栅仍采用银浆料，因为铜浆的遮光仍然较多。对于 TOPCon 电池正面，目前贱金属方案仍处于测试阶段，其替代难度较大的主要原因系目前的“银种子层+银包铜浆料”方案由于会使得浆料整体用量增加，当应用在电池正面时会使得栅线线宽大于纯银浆方案，导致遮光度增加、入射光无法被硅片有效吸收和转

化为电能，电池效率降低。

2、少银去银产品的耗银量变动情况

目前主流的少银、去银技术的耗银量变动情况如下：

技术类型	代表方案	主要应用	银耗下降情况	量产情况
工艺创新 (少银)	超细线印刷 等	TOPCon 等电池	10%-20% 左右降幅。以 TOPCon 为例，其耗银量由 2024 年的 11.3mg/W 降至 2025 年的 9.5mg/W。	大规模应用，行业内持续进行的通用优化
贱金属替代 (少银、去银)	银包铜	HJT 电池	浆料银含量可降至 30%-40%，超低配方≤20%	已量产，但 HJT 电池份额相对较低，占 2025 年各类电池的份额约为 2.6%
		TOPCon 电池	帝科股份的高铜浆方案（即银包铜浆料）目前仅用于电池背面，有效银耗下降超过 50%。电池正面贱金属替代难度相对较大，仍处于测试阶段。以 TOPCon 经典产品测算目前高铜浆方案若在背面替代，对于单片电池片来说，银粉需求量整体减少约 28.63%，但由于贱金属导电性能不及白银，因此通常需要更高的添加量来匹配银的应用效果，粉体总需求量增长 25.87%	帝科股份在战略客户处已经实现了 GW 级产能目标。
	电镀铜	BC（爱旭股份 ABC 电池）	理论银耗可降至 0	爱旭股份已实现珠海 10GW 量产，但设备成本较高。且其适用的 BC 技术路线占 2025 年各类电池的份额约 6.7%。
	铜浆技术	TOPCon、BC、HJT 等	含微量银（种子层）	暂未规模量产

由上表可见，目前大规模在产业中应用的为通过工艺创新降低单位耗银量，对银耗降幅有限，而能大幅降低银耗的银包铜、电镀铜等贱金属替代方案目前仅在市场份额相对较小的 HJT 和部分 BC 电池中量产，整体份额占比较小。对于市场主流的 TOPCon 技术，公开信息显示仅有高铜浆料（即银包铜浆料）实现了 GW 级产能，行业企业后续具体改造规模和进度受到银价水平以及贱金属方案的实施情况综合影响，目前已改造和拟改造的 TOPCon 产能占整体 TOPCon 产能（根据东吴证券统计，2025 年 TOPCon 电池片产能约 812GW）比例较小，行业

内企业并未普遍切换至少银去银产品的产能建设。

3、进一步说明如 2026 年少银去银产品加速推广应用，是否将对发行人的银粉业务需求产生重大不利影响及其理由，发行人的经营环境是否面临重大不利变化，是否存在对发行人持续经营能力构成重大不利影响的因素

2025 年公司除少量送样 BC 银粉外，对外销售的光伏银粉产品均应用于 TOPCon 领域，其中约 90%的光伏银粉产品应用于 TOPCon 电池正面。基于公司目前情况，若 2026 年少银、去银产品加速推广应用，公司预计不会对公司的银粉业务需求产生重大不利影响，公司的经营环境不会面临重大不利变化，也不存在对公司持续经营能力构成重大不利影响的因素。具体理由分析如下：

(1) 公司银粉主要应用于 TOPCon 电池正面，本轮替代影响有限

公司光伏银粉产品目前主要配套 TOPCon 技术路线。2025 年，除少量 BC 银粉送样外，公司对外销售的光伏银粉均应用于 TOPCon 电池。公司的优势产品为适用于超窄细栅的高性能银粉，在粒径、过网性方面相对于传统银粉具有优势，能够满足 TOPCon 电池正面对印刷线宽的严格要求，因此主要导入正面银浆。公司 2025 年销售的光伏银粉中约 90%用于 TOPCon 电池正面，约 10%用于 TOPCon 电池背面。

根据上市公司公告、客户访谈及研究报告，TOPCon 电池本轮贱金属替代主要应用于背面银浆，正面银浆的贱金属替代技术难度较大：光伏电池正面直接受光，若采用“银种子层+贱金属浆料”，贱金属浆料印刷线条较宽会遮挡入射光，降低电池短路电流，影响转换效率。根据晶科能源披露，目前其贱金属化方案初期主要应用于电池背面。根据帝科股份披露，目前其高铜浆料方案主要应用于 TOPCon 电池的背面。根据中信建投证券研究，“银种子层+银包铜浆料”目前应用于 TOPCon 电池背面。根据中金公司研究，一种 TOPCon 电池采用铜浆料的结构的正面细栅仍采用银浆料，因为铜浆的遮光仍然较多。

由于组件的质保要求较高，行业企业对贱金属方案替代量产推进会进行大量的测试和验证、改造产线（约 3 个月）等，以目前行业领先的晶科能源 TOPCon 电池背面量产替代方案来说，晶科能源在 2025 年 3 月（约 1 年前）公开披露的信息显示在进行方案中试，则可以推断其实验室可行性方案至少 1 年前形成。因

此,可以合理预计 TOPCon 正面量产替代方案在目前实验室阶段尚无可行方案的情况下,至少需要 1 年以上的时间方能形成量产能力。因此,公司产品主要应用于正面,受替代方案推进的直接影响较小。

此外,即便未来部分银粉供应商因背面银粉市场收缩而加强正面银粉市场竞争,对公司现有业务的影响也较为有限,具体分析如下:

1) 行业竞争格局已经形成,新进入者对销量影响有限

自 2024 年光伏行业增速放缓以来,银粉行业经过了充分竞争,具备技术实力的银粉供应商,已在正背面银粉市场均占有一定份额,当前的市场格局,正是各家企业经过长期技术比拼、客户验证后形成的结果。因此,即便未来背面银粉市场因贱金属替代而收缩,考虑到技术差异、客户验证周期等因素,预计正面银粉市场会延续目前充分竞争的格局,而非进入全新的竞争状态,不会对公司销量产生重大冲击。

公司银粉核心客户为上海银浆,2025 年上海银浆销售收入占银粉销售收入比例为 67%。公司自 2022 年以来与上海银浆保持密切合作,是其第一大供应商,替代风险较小。具体而言,公司银粉产品成功助力上海银浆产品在终端电池的转换效率、银耗控制及可靠性等关键指标上建立优势,市场口碑与行业地位持续提升。根据 CPIA 数据,上海银浆的行业排名已从 2022 年的第七名上升至 2024 年的第五名,预计 2025 年排名进一步上升。这种基于长期共同研发和性能验证形成的战略合作关系,使双方在技术适配和产品迭代上形成了较强的协同效应。其他供应商若要切入不仅面临较高技术壁垒,更需在研发协同深度和相互信任层面进行长期积累,因此短期被替代的风险较小。

除上海银浆之外,公司凭借技术优势与其他浆料客户保持持续合作。由于电池正面需要平衡遮光损失与导电性能,对银粉的粒径分布、过网性和一致性要求更为严苛。公司银粉正是针对这些严苛需求持续迭代开发,在粒径、过网性、一致性等方面具备性能优势,能够帮助客户提升银浆的印刷性,从而满足下游对栅线宽度的严苛要求。其他供应商若要切入,需要进行针对性的研发调整,并经历下游客户的产线验证,这一过程需要一定周期,短期内对公司现有市场份额的冲击有限。

2) 加工费目前处于低位，新进入者继续降价的空间有限

经过前期市场的充分竞争，银粉加工费已处于较低水平，2025 年下半年以来基本保持稳定，进一步降低的空间相对有限。

从行业需求看，目前银价约 2 万元/kg，加工费显著低于银价，因此技术创新带来的降本增效价值远大于单纯的加工费压缩。随着光伏行业持续降本增效，正面栅线宽度仍在不断收窄，银粉企业需持续投入研发以适配更细线宽、更高效率的需求。通过技术创新降低单位银耗、提升电池转换效率，能够为下游客户创造更大的价值。因此，下游客户在选择供应商时，技术性能和稳定性往往是首要考量因素，降低加工费带来的效益较为有限。

从竞争环境看，单纯的低价策略难以持续保障产品性能和研发投入。正面细栅对银粉的粒径分布、过网性、一致性等性能指标要求越来越高，需要企业持续进行研发投入和技术迭代。如果供应商以低价策略切入市场，其利润空间将难以支撑同等水平的研发投入，长期来看可能面临产品性能不稳定或技术迭代较慢的风险。

综上所述，公司银粉主要应用于 TOPCon 电池正面，而本轮贱金属替代集中于 TOPCon 电池背面，正面尚无成熟的贱金属替代方案，因此公司受本轮贱金属替代的直接影响较小。此外，尽管背面银粉被贱金属粉体替代可能会导致未来部分银粉供应商加强正面银粉市场竞争，但公司与主要客户合作关系稳定、产品具有性能优势、加工费进一步降低的空间有限，因此预计不会对公司销量及盈利水平造成重大不利影响。

(2) TOPCon 贱金属替代产能建设规模较小

在 TOPCon 电池领域，目前行业主流的“银种子层+银包铜浆料”方案仅在电池背面具备可行性，且贱金属替代的量产规模较小，行业内企业并未普遍切换至少银去银产品的产能建设。且行业企业后续具体改造规模和进度受到银价水平以及贱金属方案的实施情况综合影响。因此，从整体产能建设规模和建设周期看，贱金属替代的规模和占比均处低位，且后续更多的产能改造尚需根据市场验证情况有序推进，短期内不会对现有银粉供应体系构成重大不利影响。

(3) 贱金属替代将推动光伏粉体总需求量增长与盈利水平改善

随着少银去银化技术的推进，TOPCon 电池背面银粉将逐步被银包铜粉、铜粉等贱金属粉体替代。由于贱金属粉体的导电性等性能与银粉存在差距，为了达到相近的转化效率需要使用更多贱金属粉体，此外贱金属替代方案的工艺设计也要求更宽的栅线宽度，综合导致整体光伏粉体（包括银粉、银包铜粉等）的用量增加。

以主流的 TOPCon210R 电池为例，根据 CPIA、中信建投证券、客户访谈，TOPCon201R 电池单片的纯银方案与贱金属方案的浆料需求量如下表所示：

单位：mg

项目	纯银方案		贱金属方案	
	银浆	银包铜浆料	银浆	银包铜浆料
正面主栅	7	0	7	0
正面细栅	32	0	32	0
背面主栅	7	0	7	0
背面细栅	40	0	6	50
合计	86	0	52	50

注：鉴于当前 TOPCon 正面细栅尚无成熟贱金属方案，仅考虑背面细栅的贱金属方案替代。

基于上表数据测算，单片 TOPCon 电池片在目前可行的贱金属方案中（仅替代背面细栅），银浆需求量减少 39.53%，但银包铜浆料需求量大幅增长，从而导致光伏浆料（包括银浆和银包铜浆料）总需求量增长 18.60%。假设银浆的成分为 80%的银粉+20%其他材料，银包铜浆料成分为 75%的银包铜粉+15%的银粉+10%其他材料，则银粉需求量减少 28.63%，但银包铜需求大幅增长，从而导致光伏粉体（包括银粉和银包铜粉）总需求量增长 25.87%。长期来看，随着各类电池技术中贱金属方案渗透率持续提升，光伏粉体总需求量将持续扩大。

此外，贱金属替代将改善行业盈利水平。贱金属浆料使用的纳米银粉和银包铜粉等新型粉体因技术壁垒高、工艺复杂，其附加值和毛利率水平通常高于传统银粉，根据公司现有订单及市场报价，纳米银粉和银包铜粉加工费均显著高于传统银粉加工费。随着贱金属替代进一步深化，技术附加值更高的银包铜粉、纳米银粉等产品销量占比提升，加工费较低的常规银粉占比相对下降，公司整体产品的盈利水平有望在本轮替代中得到改善。

(4) 公司前瞻布局贱金属替代技术，与龙头企业合作测试进展良好

公司在贱金属技术方面具备系统性布局，覆盖银包铜、铜粉、铜浆等多个方向，并已与多家龙头企业开展深度合作测试，在各技术路线上均取得积极进展。

在 HJT 电池领域（2025 年市场份额 2.6%），公司 HJT 电池用银包铜浆料早在 2024 年便已实现产业化，并进入主流组件企业供应链。2024-2025 年度，公司在 HJT 电池领域销售银包铜浆料 7.90 吨、19.50 吨，实现收入 3,628.37 万元和 9,293.94 万元，主要客户为华晟新能源、中建材、阿特斯（688472.SH）、璩升科技（300051.SZ）、通威股份（600438.SH）等 HJT 电池片龙头企业，并持续进行低银耗（银含量为 10-15%的浆料已完成各种烧结技术适配）、高功率（配合客户实现批量测试组件功率 770W 的突破）的技术迭代。基于与客户的良好合作关系，公司将进一步开展纯铜浆料在 HJT 电池上应用的合作。

在 TOPCon 电池领域（2025 年市场份额 87.6%），目前 TOPCon 电池背面细栅“银种子层+银包铜浆料”方案中使用的银包铜浆料，与公司应用于 HJT 电池的银包铜浆料技术相同，公司凭借粉浆一体化开发优势及银包铜浆料早在 HJT 电池领域实现产业化的先发优势，与多家头部企业深度合作。

此外，钙钛矿-晶硅叠层电池是行业重点布局的新技术路线，公司进行前瞻性布局，已与多家头部企业展开合作。

综上所述，首先，当前贱金属替代主要集中在 TOPCon 电池背面，已改造及拟改造产能占比较低，短期冲击有限，且公司银粉约 90%应用于 TOPCon 电池正面，该领域尚无成熟替代方案，受本轮贱金属替代的负面影响较小。其次，贱金属替代将推动光伏粉体总需求量增长，且新型粉体加工费显著高于传统银粉，公司有望在本轮贱金属替代中获取更多 TOPCon 电池背面份额从而改善公司盈利水平。最后，公司早在 2024 年便已实现 HJT 电池领域的贱金属替代，具有先发优势，目前已在各技术路线与头部企业形成贱金属替代的合作且测试结果良好。因此，即使 2026 年少银去银产品加速推广应用，预计不会对公司银粉业务需求产生重大不利影响，且可能在本轮贱金属替代中获得更高的 TOPCon 电池背面市场份额并改善盈利水平，公司经营环境未面临重大不利变化，亦不存在对持续经营能力构成重大不利影响的因素。

(三) 发行人相关银包铜粉、银包镍粉产品的具体应用场景、销量、主要客户和市场空间情况，相关产品从技术、成本上是否有真实的市场需求，目前相关产品转化为订单及收入的实际情况；发行人认为新型功能粉体具有高溢价的理由及合理性，相关信息披露是否有明确在手可执行的订单作为支撑

1、发行人相关银包铜粉、银包镍粉产品的具体应用场景、销量、主要客户和市场空间情况

公司银包铜粉主要应用于光伏行业和 PC、家电行业，由于公司具备粉浆一体化的技术优势，因此基于不同客户的具体需求，公司既能够直接供应银包铜粉，也能够加工成银包铜浆料再进行销售，能够有效拓展客户群体并加快客户导入。

从行业情况来看，银包铜粉目前在 HJT 电池领域已形成大规模应用。在 TOPCon 电池领域，根据客户访谈和公开信息检索，银包铜粉尚未大规模应用，仍处于起步阶段。在 PC、家电领域，由于终端设备对可靠性要求较高，且银价成本占终端设备价格比例较低，因此银包铜粉应用推进较慢，目前仍处于测试验证阶段。

基于上述行业情况，公司已进行较为全面的产业布局并较早实现了产业化应用：

在 HJT 电池领域，公司将银包铜粉加工成银包铜浆料再进行销售，是较早实现银包铜浆料大规模销售的企业之一。2024-2025 年度，公司在 HJT 电池领域销售银包铜浆料 7.90 吨、19.50 吨，主要客户为华晟新能源、中建材、阿特斯（688472.SH）、璿升科技（300051.SZ）、通威股份（600438.SH）等 HJT 电池片龙头企业。根据 CPIA 数据测算 2026 年市场空间，假设银包铜浆料渗透率为 93.80%，银包铜浆料的银包铜粉含量为 60%，则 2026 年 HJT 电池领域银包铜浆料需求量约为 305.54-407.59 吨，银包铜粉需求约为 183.32-244.55 吨。公司银包铜浆料在 HJT 电池有较大的市场空间。

在 TOPCon 电池领域，公司银包铜粉及银包铜浆料尚未形成销售。由于可行性较高的“银种子层+银包铜浆料”方案所需银包铜浆料与 HJT 电池已成熟应用的浆料有较多相通之处，因此公司凭借在 HJT 电池领域展现的技术实力，与多家光伏浆料及光伏电池片头部企业开展合作。目前，公司与多家光伏龙头企业展

开合作，其中个别客户已完成全套可靠性测试，即将进行中试。根据 CPIA 数据测算 2026 年市场空间，假设 TOPCon 电池使用的银包铜浆料的银包铜粉含量为 75%，则 2026 年 TOPCon 电池领域银包铜浆料与银包铜粉需求量如下表所示：

贱金属方案渗透率	银包铜浆料（吨）	银包铜粉（吨）
5%	168.53-224.82	126.40-168.62
10%	337.06-449.64	252.80-337.23
20%	674.12-899.27	505.59-674.45
50%	1,685.30-2,248.18	1,263.98-1,686.14

目前，根据公开信息披露，仅头部企业建有 GW 级产线，与超过 800GW 的 TOPCon 电池片总产能相比，目前渗透率较低。

在 PC 和家电领域，公司银包铜浆料已于 2025 年销售 3kg。此外，公司还与多家薄膜线路板及 PC 键盘制造商合作测试银包铜粉与银包铜浆料。但由于终端设备对可靠性要求较高，且银价成本占终端设备价格比例较低，预计 2026 年 PC 和家电领域市场空间较小。

公司银包镍粉已完成实验室研发，目前配合客户进行测试验证。银包镍粉属于纯银粉向铜基材料替换过程中的过渡材料，因此公司主要作为技术储备。

除上述产品外，公司还前瞻性地布局了铜粉和铜浆技术，作为一种更彻底的去银化解决方案。铜粉铜浆在光伏行业应用的主要技术难题在于铜向硅中扩散及铜浆烧结氧化问题。扩散问题通过在硅片上印刷银种子的技术方案可以得到控制；对于烧结氧化问题，目前公司已取得了较大的技术突破，公司开发的铜浆，无需特殊烧结设备，可直接在空气氛围中完成高低温烧结而不氧化。这样使得下游电池片企业可以利用现有设备来使用铜浆成为可能，而不需要对设备进行再投资改造，降低成本。基于公司的技术成果，公司已与多家光伏行业龙头企业展开合作。

2、相关产品从技术、成本上是否有真实的市场需求

公司的银包铜粉及铜粉存在真实的市场需求，尤其银包铜粉在 HJT 电池中已形成规模化应用；银包镍粉目前主要作为技术储备。

（1）相关产品从技术、成本上的可行性

银包铜粉已在 HJT 电池规模化应用，在 TOPCon 电池推进产品验证。银包

铜粉通过在铜的表面覆盖适量的银，形成表面为银、内核为铜的复合材料，外层银壳有助于克服铜粉容易氧化的缺陷并提升导电性，内层铜芯通过降低银含量来控制成本并提供机械强度和热稳定性。银包铜粉加入粘接剂、溶剂及添加剂，形成具备良好印刷性的银包铜浆料。采用银包铜浆料制备的 HJT 组件效率损失较低，可靠性较优。根据《中国光伏 HJT 产业发展白皮书（2024 年版）》，在同等网版图形下，HJT 电池使用 50/30% 银含细栅浆料相较于使用纯银细栅浆料效率损失为 0.05-0.1%/0.2-0.25%；根据《低成本银包铜浆料在 HJT 太阳电池中的应用研究》（赵桂香等，2024），银包铜 HJT 组件在分别进行湿热（DH）、湿热+负载、热循环（TC）、电势诱导衰减（PID）测试后，组件功率衰减均低于 3.5%，优于光伏组件国际标准（功率衰减低于 5%），说明银包铜 HJT 组件在湿热、风雪、温度重复变化的环境中可靠性较优。

对于 TOPCon 高温电池，主要采用“高温银种子层+低温银包铜层”方案。由于高温环境下，外部银层因热激活发生局部熔融团聚，造成银壳破损，使得内部铜芯暴露在空气中发生氧化反应，生成电导率低的氧化铜且体积膨胀导致银层进一步破损，或导致电池片部分区域失效。根据《Dewetting behavior of Ag in Ag-coated Cu particle with thick Ag shell》（Choi and Lee, 2019），银包铜粉起始氧化温度为 220℃ 左右。因此，为应对 TOPCon 电池的高温烧结（>800℃）工艺，行业开发了“高温银种子层+低温银包铜层”的复合方案。底层先印刷高温银浆，经过高温烧结与硅片形成稳定的欧姆接触并作为铜扩散的阻隔层；上层再印刷低温银包铜浆料，无需高温烧结，承担主要的电流传导功能。此方案既利用了银包铜的降本优势，又通过银种子层解决了高温可靠性问题，且低温银包铜层技术与 HJT 银包铜技术存在较多共通点，目前已在头部厂商进入产品验证阶段，主要应用于 TOPCon 电池的背面细栅。

银包铜粉具有成本优势，根据华泰证券研究，目前 HJT 电池主要使用的银包铜浆料银含量约 30%-50%，浆料需求量约为银含量 92% 的纯银浆的 1.2 倍，而白银成本降低 35%-61%。根据中信建投证券研究，目前 TOPCon 电池的银铜浆方案仅背面应用通过测试，在银价 1.8 万元/kg 时，仅考虑背面使用银铜浆方案，能够降低 TOPCon 电池金属化成本 4.5 分/W。

对于 BC 电池，由于栅线位于背面，可放宽栅线宽度限制，且二氧化硅/氮

化硅层有助于防止铜扩散，对于铜浆的适配性较强。根据《Thermal Stable High-Efficiency Copper Screen Printed Back Contact Solar Cells》（Ning Chen 等，2023），对于 BC 电池，银种子层+低温铜浆方案可将单瓦银耗降至 4.5mg/W，转换效率与银浆方案持平，并通过了 DH1000 测试（主要测试组件的环境适应性），表明低温铜浆方案具备产业化潜力。

（2）公司目前的进展

如前所述，公司已与多家 HJT 电池片龙头企业建立了稳定的银包铜浆料供货关系，2025 年度实现银包铜浆料销售收入近一亿元。基于在 HJT 电池领域积累的技术实力，公司正与多家光伏行业龙头企业合作，积极推进相关产品在 TOPCon 电池的测试验证工作，目前测试进展顺利。

公司是行业内极少数具备从硝酸银、银粉、银浆到银包铜粉、银包铜浆料乃至铜粉、铜浆的多环节、多品类的研发与生产能力的企业，形成了覆盖银基和铜基关键材料的垂直整合优势。面对光伏行业向高质量发展的深刻转型，技术迭代加速与场景应用多元化正驱动着对光伏材料需求的精细化与多样化，因此公司完整的产业链布局将有助于加强对头部客户的技术响应能力和合作深度，巩固公司在光伏材料领域的市场地位。

综上所述，公司的银包铜粉及铜粉存在真实的市场需求。

3、目前相关产品转化为订单及收入的实际情况

相关产品中，公司银包铜浆料已形成批量销售，纳米银粉已有小批量销售，其他产品尚未转化为订单及收入，2024-2025 年度相关产品销售收入如下表所示：

单位：万元

产品	领域	客户	2026 年 1 月	2025 年度	2024 年度
纳米银粉	光伏	上海银浆	-	10.25	-
		帝科股份	20.89	-	-
		小计	20.89	10.25	-
银包铜浆料	光伏	华晟新能源	-	3,902.47	117.90
		中建材	56.84	1,701.38	2,576.04
		阿特斯	157.75	1,274.41	27.25
		宣城开盛	413.66	1,198.03	-

		璩升科技	-	781.27	12.70
		其他	128.05	416.76	894.48
		小计	756.30	9,274.32	3,628.37
	非光伏	东莞亿胜	27.99	1.20	-
		嘉兴德普	1.35	-	-
		小计	29.34	1.20	-
合计			806.54	9,285.77	3,628.37

注：2025 年度及 2026 年 1 月的数据未经审计。

4、发行人认为新型功能粉体具有高溢价的理由及合理性，相关信息披露是否有明确在手可执行的订单作为支撑

(1) 新型功能粉体具有高溢价的理由及合理性

新型功能粉体高溢价主要基于两方面原因：一是其生产工艺复杂，生产成本较高，具有一定的技术壁垒；二是其能为下游实现降本，因此下游愿意接受溢价。

新型功能粉体生产工艺复杂。银包铜粉需要在铜核与表面实现均匀、致密且结合力强的银层包覆，纳米银粉需要严格控制纳米级粒径、形貌与分散性，这些工艺涉及复杂的化学和物理工艺，对设备精度、反应条件控制和工艺稳定性要求极高，导致生产难度大、产品收率偏低。因此，光伏粉体企业需要较高的价格以覆盖研发与生产成本。

新型功能粉体能够帮助下游实现“少银化”或“去银化”，在维持关键性能的同时降低材料成本。根据华泰证券与中信建投证券的研究，银包铜浆的加工费高于传统纯银浆。这表明，下游电池片和组件企业愿意为因材料创新而带来的降本效益支付溢价，而浆料企业也将这部分价值向上游粉体环节传递，从而支撑了粉体产品的溢价空间。

(2) 相关信息披露是否有明确在手可执行的订单作为支撑

银包铜粉和纳米银粉加工费有订单支撑，银包镍粉加工费目前尚无订单支撑。

(四) BC 类电池相比 N 型电池在性能、成本、耗银量方面的对比情况，BC 类电池现阶段的市场占有率及预计未来市场空间情况

目前主流的 TOPCon、BC、HJT 电池均属于 N 型电池。根据 CPIA 预测，2025 年 TOPCon 电池市占率约 87.6%，而 BC 市占率约 6.7%，2026-2030 年度，TOPCon

电池将维持最高市占率，但市占率将逐渐下滑，而 BC、HJT 电池市占率将逐步增长。因此，下文主要对比 BC 电池与 TOPCon 电池。

1、BC 电池相比 TOPCon 电池在性能、成本、耗银量方面的对比情况

(1) 性能对比

BC 电池与 TOPCon 电池在性能上各有优劣。如下表所示：

性能	TOPCon	BC
转化效率	通过背面超薄氧化硅/多晶硅层实现优异的钝化效果，是目前量产的高效技术之一，量产效率（26.50%）略低于 BC 电池。	其结构将电极全部置于背面，消除了正面栅线对光线的遮挡，因此具有更高的光学利用率，理论效率（29.10%）为晶体硅电池中最高。当前量产平均效率（27.00%）领先。
外观	正面存在金属栅线，外观与传统电池类似。	正面无栅线，呈均匀黑色，外观统一性高。
双面率	背面为透光钝化接触结构，双面率相对于 BC 电池具有优势。	因背面被电极占据较多面积，双面率低于 TOPCon 电池，影响背面发电增益。

由上表可知，BC 电池相对于 TOPCon 电池拥有较高的转化效率和美观度，但双面率（背面发电效率/正面发电效率）偏低。

(2) 成本对比

TOPCon 电池产线可在上一代 PERC 产线基础上进行升级改造，新增设备投资相对可控。此外，TOPCon 电池作为目前市占率最高的光伏电池技术，产业链配套完善，工艺相对成熟，良率已提升至较高水平。

BC 电池产线需要专用设备，投资成本高。生产工艺较为复杂，涉及多次刻蚀、激光开槽、掺杂等步骤，对工艺精度、掺杂均匀性要求较高。因此生产成本也相对较高。

总体而言，TOPCon 电池相对 BC 电池具备一定的成本优势。

(3) 耗银量对比

在 BC 电池的结构中，所有电极均布置于背面，导致载流子横向传输路径较长。为控制串联电阻、保证电性能，通常需要增加背面栅线的宽度与厚度，这直接导致了银浆消耗量的上升。因此，BC 电池的当前耗银量高于 TOPCon 电池。根据 CPIA 数据，2024 年 BC 电池单片银浆需求量约为 135mg，而 TOPCon 电池单片银浆需求量约为 86mg。未来，随着少银去银技术的进步以及金属化工艺的

持续优化，两条技术路线的银耗均有望下降，其最终的成本竞争格局将取决于各自技术迭代与降本路径的实现速度。

总体而言，BC 电池在转换效率和外观方面具有优势，在对单位面积发电功率、产品美观度要求较高的户用屋顶、商业建筑、光伏建筑一体化等场景具备较强竞争力，而 TOPCon 凭借优异的性价比在成本敏感的大型地面电站具备较强竞争力。两者并非简单的替代关系，而是基于不同应用场景的市场互补。

2、BC 类电池现阶段的市场占有率及预计未来市场空间情况

BC 电池目前的市场份额相对较小。根据 CPIA 预测，2025 年 BC 电池在全球光伏电池市场中的占有率约为 6.7%，与占据主导地位的 TOPCon 技术（市场份额约 87.6%）相比仍有较大差距。这种格局的形成，主要由于 BC 技术门槛高、产线投资大，且当前成本高于 TOPCon，因此产能主要集中在隆基绿能和爱旭股份等少数头部企业手中，尚未像 TOPCon 一样在全行业普及。

根据 CPIA 预测，BC 电池 2025 年市场占有率约为 6.7%，2035 年市场占有率约为 35%。其未来市场空间的驱动因素主要有以下几点：

一是极致的量产效率。作为当前转换效率最高的晶硅电池技术，BC 电池能将更多的光能转化为电能，在相同的安装面积下获得更高的发电量。这一特性在土地或屋顶面积受限且对单点发电收益敏感的高价值场景中，如高端分布式和工商业屋顶，具备较强的竞争力。

二是独特的美学价值。其正面无任何栅线的全黑外观，完美契合了现代建筑对光伏产品的美观需求，从而在高端户用、品牌商业建筑及光伏建筑一体化领域，成功创造了产品溢价和全新的市场赛道。

三是作为平台型技术的天然兼容性。BC 电池作为一种高效的电池结构，能够将其他先进技术的突出优点进行融合：它天然继承了 IBC 结构带来的高短路电流优势，同时可以融合 HJT 电池的非晶硅钝化层以实现高开路电压，或结合 TOPCon 的隧穿氧化层与多晶硅钝化接触特性以降低复合损失。这种融合产生了如 TBC、HBC、HTBC 等更高效率的复合型技术。展望未来，BC 电池还能与钙钛矿层结合，确保了该技术路线的持续进化能力和长期竞争力。

（五）在银价大幅上涨、BC 类电池耗银量更高、行业内主要企业量产去银

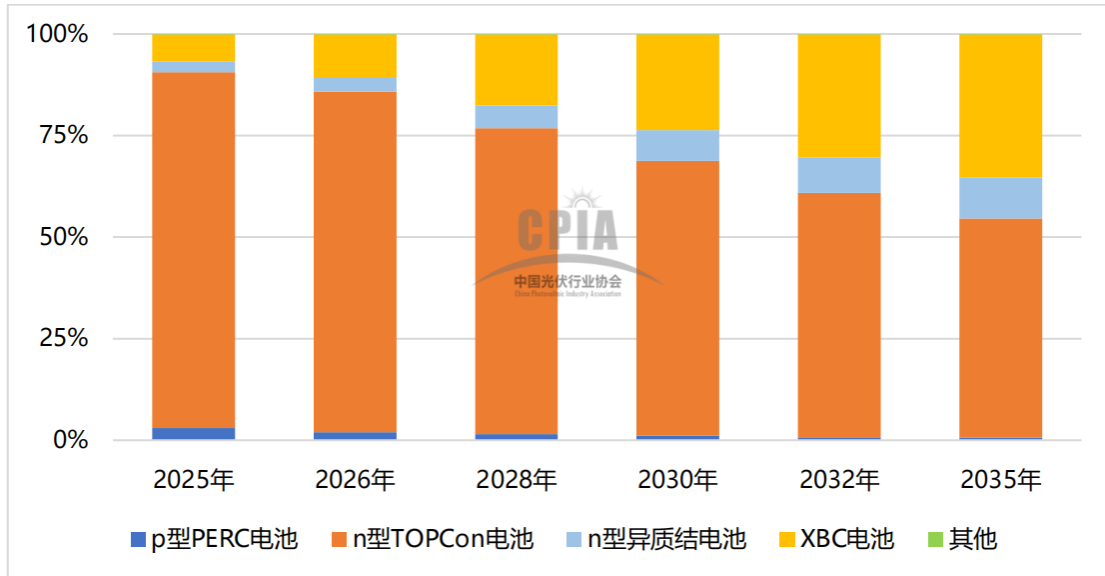
少银产的情况下，发行人认为 BC 类电池将取代 TOPCon 电池相关论述的合理性及充分性，是否为行业共识，行业下游关于 BC 类电池的研发进展和产能铺设情况，发行人及竞争对手关于 BC 类电池配套产品的研发进展、送样检测和匹配验证情况

1、在银价大幅上涨、BC 类电池耗银量更高、行业内主要企业量产去银少银产的情况下，发行人认为 BC 电池将取代 TOPCon 电池相关论述的合理性及充分性，是否为行业共识

公司认为 BC 电池在高价值细分市场具备较强的技术优势及长期技术融合潜力，因此随着高端户用、工商业屋顶等分布式场景的应用量增长，BC 电池的市场占有率将逐渐增长。这一过程并非 BC 电池在短期内取代当前主流的 TOPCon 电池，而是在市场占有率上表现为 TOPCon 的份额向 BC 等下一代电池技术转移。BC 电池和 TOPCon 电池在目标市场、核心优势和成本结构上存在差异，预计将在未来很长一段时期内并行发展、互补共存。

BC 电池与 TOPCon 电池在市场定位与应用场景上有所区别，这决定了二者并非简单的取代关系。BC 的增长主要源于其在特定高端市场的独特价值：凭借正面无栅线的全黑美学外观与更高的单位面积发电效率，BC 在高端户用、工商业屋顶等分布式场景中创造了产品溢价，满足了对美观和单点发电量有极致需求的增量市场。相比之下，TOPCon 则依托较高的性价比、成熟庞大的产能以及高双面率优势，牢牢占据对初始投资成本最敏感的大型地面电站市场。两者服务的是不同需求，BC 的份额增长是基于其自身优势场景的开拓与渗透，与其更高的耗银量并不矛盾，具有合理性。

该论述的充分性体现在以下几点：首先，市场价格印证了 BC 的差异化溢价能力，根据 InfoLink 数据，2026 年 1 月 28 日 BC 组件集中式项目和工商分布项目均价分别为 0.80 元/瓦和 0.84 元/瓦，TOPCon 组件集中式项目和工商分布项目均价分别为 0.69 元/瓦和 0.76 元/瓦，BC 组件均价高于 TOPCon 组件。其次，BC 技术发展获得了明确的政策指引，2025 年 9 月国家能源局等四部门在《关于推进能源装备高质量发展的指导意见》中明确支持 BC 技术发展，为其提供了有利的政策环境。最后，BC 技术的份额增长是行业共识，根据中国光伏行业协会（CPIA）的预测，BC 电池市场份额将逐年增长，如下图所示：



2、行业下游关于 BC 类电池的研发进展和产能铺设情况

(1) 研发进展

BC 电池的研发主要围绕提升效率与降低成本展开，目前已取得突破。提升效率方面，2024 年隆基绿能 HPBC2.0 组件效率达到 25.4%，爱旭股份 ABC 组件量产效率达到 24.6%，ABC 满屏效率达到 25%+。降低成本方面，一是提高产品良率，BC 电池生产工艺的难点主要集中于背面的图形化与金属化环节，对精度要求极高。随着头部企业不断优化流程与提升设备精度，隆基绿能 HPBC2.0 及爱旭股份 ABC 等先进产线的量产良率已稳定在 97% 以上，标志着制造工艺已趋于成熟。二是降低贵金属成本，头部企业目前正致力于使用贱金属替代银以降低原材料成本，根据隆基绿能披露，其已开始建设部分贱金属化产能，预计将在 2026 年二季度开始量产贱金属化产品。根据爱旭股份披露，其已量产导入了电镀铜技术。

(2) 产能铺设

目前行业下游 BC 产能主要集中于隆基绿能和爱旭股份。根据隆基绿能披露，BC 产能处于爬坡阶段，到 2025 年底预计将形成 50GW 产能。根据爱旭股份披露，2025 年已建成投产的 BC 产能为 20GW，并有募投项目 15GW。

3、发行人及竞争对手关于 BC 类电池配套产品的研发进展、送样检测和匹配验证情况

根据公开信息披露，粉体企业建邦高科已具备 BC 电池用银粉的供应能力。其他粉体企业未披露 BC 电池配套产品的相关情况。

目前，BC 电池正致力于测试验证“银种子层+铜浆”等贱金属替代方案，行业内企业普遍针对研发情况签署保密协议，因此尚无公开披露信息。

公司较早布局了铜粉和铜浆技术，公司开发的铜浆产品，无需特殊烧结设备，可直接在空气氛围中完成高温烧结而不氧化。基于公司的技术成果，正与光伏行业龙头企业展开合作。

（六）发行人关于少银去银应用在行业未大规模应用的论断与主要客户帝科股份公开披露的进展信息存在差异的合理性，关于少银去银技术的推广将有望扩大光伏粉体整体需求论断的具体依据及是否合理

1、发行人关于少银去银应用在行业未大规模应用的论断与主要客户帝科股份公开披露的进展信息存在差异的合理性

目前，通过工艺创新降低银用量方案如低固含、0BB（无主栅技术）、超细栅线技术等多家组件厂已经开始量产、渗透率极高。但通过贱金属替代以实现大规模少银、去银的方案在行业内未大规模应用，且与主要客户帝科股份公开披露的进展信息不存在差异，主要原因系：

（1）帝科股份在战略客户处实现了 GW 级产能

目前主流的电池技术路线为 TOPCon，虽然帝科股份的高铜浆方案应用于 TOPCon 技术，但其也仅在战略客户处实现了 GW 级产能，战略客户正积极推进更大规模产能部署。除战略客户外，其他电池组件一体化龙头及专业电池厂商也高度关注并积极开展评估测试，有望实现跟进量产。

因此可知，帝科股份下游客户并未大规模应用贱金属替代的去银、少银方案。

（2）以聚和材料为代表的其他主要光伏浆料公司的下游客户也并未大规模量产，处于验证中

根据公开信息披露，以截至 2025 年 9 月 30 日的收入计算，聚和材料占据光伏导电浆料厂商市场份额 27.0%，排名第一。

作为光伏浆料的龙头企业——聚和材料在其 2026 年 1 月的港股招股书中披

露：铜基浆料（含纯铜浆及银包铜浆）作为极具潜力的低成本替代材料，主要通过材料改性技术降低贵金属用量，目前已在 HJT 电池线路中取得规模化应用，并在 TOPCon 等其他技术路线中逐步开展技术验证，其用于 TOPCon 和 HJT 电池的铜导电浆料已完成研发、试制和小批量交付。由此可见，在 TOPCon 技术路线中，贱金属方案在其下游客户中也并未大规模应用量产。

根据根据东吴证券统计，2025 年 TOPCon 电池片产能约 812GW，因此目前帝科股份在战略客户处实现 GW 级产能，占行业整体产能的比例相对不高，与公司关于贱金属方案少银去银方案在行业未大规模应用的理论不存在差异。

2、关于少银去银技术的推广将有望扩大光伏粉体整体需求论断的具体依据及是否合理

在通用的浆料应用条件下，用于替代的贱金属粉体由于导电性不及银等带来的差异，通常需要更高的添加量来匹配银的应用效果，因此实际需求量往往高于银粉，根据帝科股份 2026 年 1 月的公开披露信息，目前其高铜浆料产品单片浆料耗量要多于原纯银浆产品。

根据 CPIA、中信建投证券、客户访谈，典型的单片 TOPCon 电池片在目前可行的贱金属方案中（仅替代背面细栅）下，对比纯银方案的用量情况如下：

单位：mg

项目	纯银方案		贱金属方案	
	银浆	银包铜浆料	银浆	银包铜浆料
正面主栅	7	0	7	0
正面细栅	32	0	32	0
背面主栅	7	0	7	0
背面细栅	40	0	6	50
合计	86	0	52	50

注：鉴于当前 TOPCon 正面细栅尚无成熟贱金属方案，仅考虑背面细栅的贱金属方案替代。

基于上表数据测算，单片 TOPCon 电池片在目前可行的贱金属方案中（仅替代背面细栅），银浆需求量减少 39.53%（86mg 减少至 52mg），但银包铜浆料需求量大幅增长（0 增长至 50mg），浆料总需求量增长 18.60%（86mg 增长至 102mg）。假设银浆的成分为 80%的银粉+20%其他材料，银包铜浆料成分为 75%的银包铜

粉+15%的银粉+10%其他材料，则银粉需求量减少 28.63%，但银包铜粉体需求大幅增长，粉体总需求量较原本的纯银方案增长 25.87%。上述信息与公司认为的少银去银技术的推广将有望扩大光伏粉体（银粉+银包铜粉）整体需求的情况相匹配。

（七）请结合上述问题的回复内容及行业最新情况，更新或修正相关信息披露以保证信息披露的真实、准确、完整，并完善相关风险提示

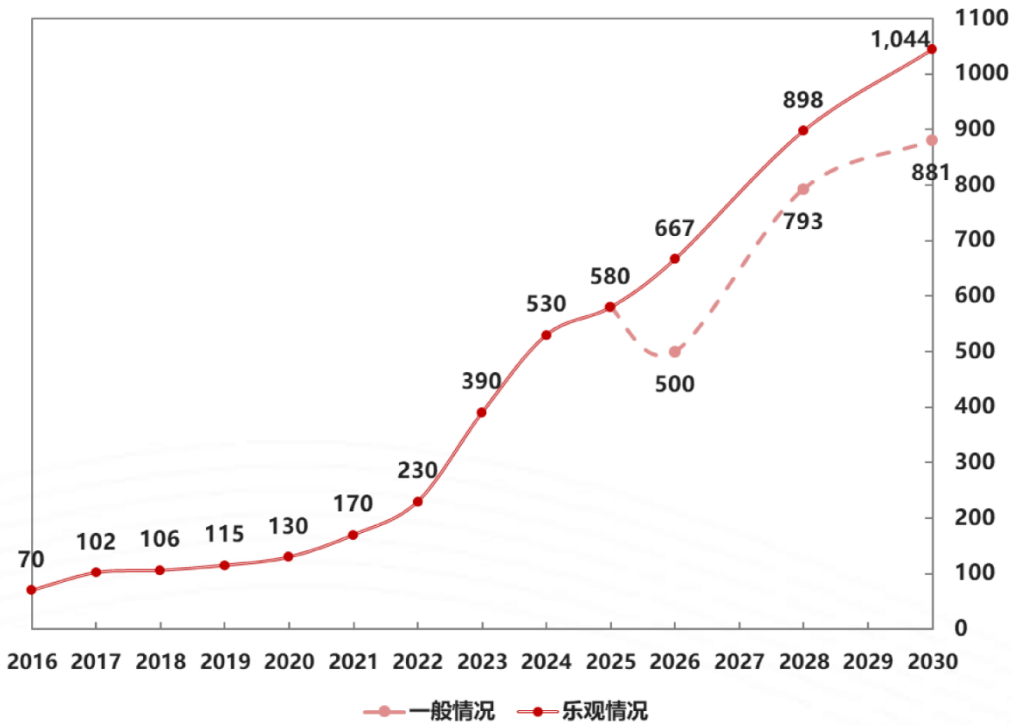
公司已在招股说明书之“第五节”之“二（三）1、行业概况”、第一轮问询回复之“问题 1”之“一（一）1、导电材料各细分产品、有机硅材料和涂层材料的行业情况、竞争格局和未来市场空间情况”更新与修正相关信息披露如下：

“报告期内，越来越多的国内光伏银粉制造商专注于自主研发及生产，并不断提升产品质量及性能，增强竞争力。因此，国内制造商生产的光伏银粉逐渐获得市场认可，银粉领域国产替代加速，国内厂商主要包括发行人、苏州银瑞、湖北银科、建邦高科、苏州思美特、宁波晶鑫、中船贵金属等，目前已占据 80% 以上的市场份额，但国内厂商年度排名波动较大，竞争格局尚未固化。目前光伏银粉行业仍存在较高的技术壁垒，国内仅有不足 20 家企业拥有规模化生产光伏银粉的能力，但是由于 LECO 技术在 TOPCon 的全面应用，TOPCon 浆料对银粉的可选择性变广，从而加剧了银粉行业的竞争。未来，随着光伏粉体从单一银粉向银粉、银包铜粉、铜粉等多类粉体发展，预计将提升行业技术门槛。

.....

根据 CPIA 和彭博新能源财经判断，光伏行业当前正处于新一轮的深度调整期，在“十五五”期间，光伏行业将进入高质量发展阶段，从规模与价格的竞争转向价值竞争。在新的发展阶段下，CPIA 预测 2026 年全球光伏新增装机量 500-667GW（如下图所示），相比 2025 年的 580GW 将有可能出现下滑，但在乐观情形下依然存在增长空间。从 2026-2030 年的全球光伏新增装机量平均预测值来看，在经历短期调整后，长期仍将稳步增长。这表明，短期波动并不改行业长期向好的基本面，但对企业适应变化、把握结构性机会的能力提出了更高要求。

“十五五”期间全球光伏装机规模情景预测 (GW)



长期来看，光伏行业将回归正常增速并保持持续增长。全球已有多个国家提出了“碳中和”或“气候中和”的气候目标，发展以光伏为代表的可再生能源已成为全球共识。根据国际可再生能源机构（IRENA）在《全球能源转型展望》中提出的 1.5℃情景，到 2030 年，可再生能源装机将达到 11000GW 以上，其中光伏装机将超过 5400GW。根据国际能源署（IEA）在《2024 年可再生能源分析与展望》中预测，到 2030 年，光伏新增装机容量在各种电源形式中占比将达到 70%。整体而言，全球光伏市场仍有增长空间，未来在光伏发电成本持续下降和新兴市场需求增长等有利因素的推动下，全球光伏新增装机仍将持续增长。”

公司已在招股说明书之“第五节”之“二（三）1、行业概况”、第一轮问询回复之“问题 1”之“一（一）1、导电材料各细分产品、有机硅材料和涂层材料的行业情况、竞争格局和未来市场空间情况”、第二轮问询回复之“问题 1”之“一（四）2、在期后白银等贵金属价格持续大幅上涨的情况下，下游企业少银、去银技术探索的进展及应用情况”更新与修正相关信息披露如下：

“降本增效是光伏行业永恒的主题，银作为光伏电池最大的非硅成本，是光伏降本的重点领域，因此，行业内企业积极探索少银、去银技术，如下表所示：

降银模式	主要技术名称	核心降银原理	技术优势与挑战	产业化进展
工艺创新	降低固含	通过降低银粉固含量、提高分散与烧结效率，使栅线电阻维持在可接受范围	优势：可有效降低银耗10%至15%； 挑战：存在断栅等质量风险	广泛应用
	超细栅线技术	通过优化网版和印刷工艺，减少栅线宽度，减少单位面积银用量	优势：直接减少单耗，提升光电性能； 挑战：超细栅线可能导致断栅增多和电性能不稳定	已量产，并持续测试新技术
	无主栅技术（0BB技术）	多主栅技术（SMBB）的进一步升级。取消主栅，改用覆膜/点胶/焊接-点胶等互联方式	优势：取消主栅可减少遮光面积，并缩短电流横向传输距离 挑战：工艺链复杂，需重新评估互联可靠性与机械强度	快速推广中，处于放量阶段
贱金属替代	银包铜技术	将银覆盖在铜导体表面形成复合结构，制成浆料。兼顾银的导电性和铜的低成本，大幅减少银用量	优势：有效降低银含量 挑战：小粒径铜粉加工难度较大，粉体包覆的致密性与粘结强度等	批量应用，其中在HJT电池已规模化应用，目前拓展TOPCon电池，“银种子层+银包铜浆料”方案已形成GW级产能
	电镀铜技术	利用化学电解原理，在电池片表面镀上铜层	优势：有效降低银含量 挑战：投资成本较高、良率较低、环保成本较高	在市场份额6.7%的BC电池已初步应用：爱旭股份已实现珠海10GW量产，但设备成本较高。
	铜浆技术	纯铜浆替代银浆	优势：有效降低银含量 挑战：铜浆易氧化与易扩散问题尚需攻克	暂未规模量产

”

公司已在第二轮问询回复之“问题1”之“一（四）1、银粉在光伏电池成本的具体占比情况”更新与修正相关信息披露如下：

“中国光伏行业协会2026年2月6日发布文件，展示了不同白银价格区间条件下，2026年1月光伏主流产品（TOPCon210R）含税成本情况，具体银浆成本占比情况如下：

单位：元/瓦

产品种类	细分项	1月	银价		
			15000元/公斤	20000元/公斤	25000元/公斤
		平均成本	平均成本	平均成本	平均成本

产品种类	细分项	1月	银价		
			15000元/公斤	20000元/公斤	25000元/公斤
		平均成本	平均成本	平均成本	平均成本
电池	硅片成本	0.184			
	电力	0.022			
	化学品气体	0.003			
	人工	0.013			
	网板（网板包含主栅）	0.002			
	银浆（包含主副栅）A	0.102	0.122	0.163	0.204
	其他生产成本	0.008			
	折旧	0.031			
	三项费用	0.010			
	电池全成本合计B	0.375	0.395	0.436	0.476
	银浆成本占比A/B	27.20%	30.89%	37.39%	42.86%

由上表可见，根据 CPIA 公布的 2026 年 1 月光伏主流产品（TOPCon210R）含税平均成本，硅片成本 0.184 元/瓦为第一，银浆成本 0.102 元/瓦位于第二；根据上表数据计算，当银价达到约 2.3 万元/公斤时，银浆超越硅片，成为电池第一大成本。”

公司已在招股说明书之“第二节”之“一（一）特别风险提示”完善相关风险提示如下：

“银粉业务相关风险

报告期内，公司银粉业务收入分别为 6,007.01 万元、157,965.72 万元、168,165.51 万元和 87,074.42 万元，占主营业务收入比例为 9.66%、70.30%、66.79%和 64.77%，毛利金额分别为 88.88 万元、2,766.72 万元、3,060.45 万元和 1,940.99 万元，占主营业务毛利的比例为 0.69%、11.92%、11.17%和 13.25%，已经成为公司重要的收入和利润增长点。但其中部分毛利来源于白银市场价格上涨，剔除该影响后，2023 年度、2024 年度及 2025 年 1-6 月实际加工毛利分别低于 2,500 万元、1,500 万元及 500 万元，呈持续下滑态势。结合光伏银粉行业最新变化，当前公司银粉业务主要面临以下风险：

(1) 光伏行业波动及市场竞争加剧风险

光伏行业预计将于 2026 年进入调整期，根据 CPIA 预测 2026 年全球光伏新增装机量 500-667GW，其中最低预测值相对于 2025 年全球光伏新增装机量 580GW 下滑 14%，可能出现全球光伏新增装机量首次下滑。此前公司银粉业务的大幅增长受光伏新增装机量爆发、技术迭代、国产化加速等多重因素驱动，随着未来相关因素影响减弱，预计将难以维持超高速增长。光伏行业受阶段性供应过剩影响，2023 年度和 2025 年度主要组件企业整体处于亏损状态。若未来行业调整期延长、或“反内卷”效果不及预期，将对公司银粉业务的订单稳定性、回款周期及加工费定价空间产生不利影响。

此外，光伏产业链并购活动频繁，竞争格局存在不确定性，若公司未能持续保持技术优势、客户粘性或成本控制能力，在供应份额竞争中处于不利地位，将导致销量增长乏力，银粉业务经营业绩面临下滑风险。

(2) 少银去银等技术迭代风险

光伏行业技术迭代迅速，电池片技术从 PERC 向 TOPCon、HJT、BC 等多元路径演进，客户产品结构持续变化，对银粉的粒径、形貌、分散性、烧结活性等性能指标提出差异化要求。若公司未能持续进行技术创新，未能有效开发适配下游客户新产品需求的银粉产品，或在客户新产品导入与验证过程中落后于竞争对手，将导致公司在核心客户中的供应份额下滑，银粉业务销量与收入面临下降风险。

与此同时，随着银价大幅上涨，光伏行业加快贱金属替代技术推进。目前主流的 TOPCon 电池（2025 年市场占有率 87.6%）可行的贱金属方案为替代背面细栅，行业预计 2026 年量产，将在减少单片电池片银粉需求的同时，提高含贱金属新型粉体在内的光伏粉体需求。虽然公司银粉产品目前主要应用于 TOPCon 电池正面细栅，短期内受替代影响相对有限，但若未来贱金属技术向正面细栅延伸，公司银粉的中长期需求将面临收缩。此外，虽然公司布局了贱金属新型粉体，若公司贱金属新型粉体的客户导入与量产进度不及预期，或公司未能有效降低新型贱金属粉体的生产成本，将导致银粉业务市场空间收窄且无法通过贱金属新型粉体市场空间予以弥补，将会导致公司光伏粉体的收入与盈利能力

持续下滑。

(3) 原材料白银价格波动风险

2023年至2025年，白银市场价格持续上涨，特别是2025年下半年以来银价涨幅较大，公司银粉业务毛利中来源于白银价格上涨的部分持续增加，该部分毛利不具有可持续性。若未来白银市场价格大幅下跌，而公司自购白银备货规模未能及时调整，将导致银粉业务毛利减少甚至面临亏损风险，进而拖累整体经营业绩。若白银价格长期维持高位或进一步上涨且贱金属替代技术推进不及预期，将抬升下游电池制造成本，可能会抑制终端装机需求，间接影响银粉市场需求，从而使公司银粉业务面临业绩下滑的风险。

(4) 新增产能消化风险

公司新建银粉产能尚处于爬坡阶段，2024年产能利用率仅49.47%。在光伏行业短期调整、传统银粉市场需求增速放缓、贱金属替代压缩传统银粉需求空间的背景下，公司新增产能的消化依赖于银粉、银包铜粉、铜粉等多种粉体的客户拓展与量产。若未来银粉需求下滑，或新型粉体的客户验证、产品导入及量产进度不及预期，导致公司产品订单获取滞后、产能释放受阻，则新增产能将面临产能利用率不足的风险，导致固定资产折旧侵蚀银粉业务的整体盈利能力，对公司经营业绩产生不利影响。

综上，公司银粉业务虽已成为重要的收入与利润来源，但受下游光伏行业周期性波动、市场竞争加剧、技术迭代频繁与贱金属替代推进加快、白银价格波动、产能消化不及预期等多重因素影响，面临经营业绩下滑、市场空间收窄、加工费承压、盈利能力波动等风险。若上述风险集中发生或公司应对不力，将对公司银粉业务的持续发展造成重大不利影响。”

二、核查程序及结论

保荐人、申报会计师履行了如下核查程序：

1、通过公开信息查询最新的光伏电池片成本结构，了解银浆成本占光伏片电池成本的最新比例；

2、通过公开信息查询主要组件企业2025年的经营业绩及同比变动情况，了

解主要组件企业亏损的原因，查询组件企业公开信息中对 2026 年业绩的目标情况。通过公开信息查询主要银浆和银粉厂商利润情况，通过公开信息、客户访谈等了解组件企业亏损而相关银浆和银粉企业盈利的原因；

3、查询公司主要银粉客户的加工费变化情况，通过公开信息查询主要银浆厂商的加工费变化情况。获取公司 2025 年下半年银粉的销售及变动情况、2025 年全年的加工毛利及同比变动情况；

4、了解客户银粉产品主要的应用领域。通过公开信息查询、访谈主要下游客户，了解目前行业内主要企业关于少银去银探索的最新进展，TOPCon 背面电池可行方案的银耗量降低情况等。了解公司少银去银技术与主要客户的合作情况及进度；

5、获取并审阅发行人报告期内银包铜浆料、银包铜粉、纳米银粉等产品的销售订单；

6、对华晟新能源、中建材、珪升科技等客户进行访谈，了解其采购发行人银包铜浆料的背景、产品性能评价、采购规模变动原因及未来合作意向等；对帝科股份、上海银浆等客户进行访谈，了解行业背景、贱金属替代方案、测试验证的具体阶段、预期量产计划等；

7、查阅 CPIA、东吴证券、华泰证券、中信建投证券、中金公司等机构出具的光伏行业相关报告，了解 HJT、TOPCon 等不同技术路线的产能、渗透率以及银包铜、铜浆等降本技术的产业化进展；

8、获取并审阅发行人在银包铜粉、铜粉、铜浆等领域的研发立项报告、向客户送样的记录与客户交流记录；

9、查阅行业研究报告、隆基绿能、爱旭股份等企业的公开披露信息，了解 TOPCon、BC 等 N 型电池技术的性能参数、成本构成、市场占有率、研发进展、产能布局等；

10、获取并审阅发行人关于 BC 电池相关产品的研发立项文件、送样记录和保密协议。

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、虽然银价上涨使得银浆占电池片成本增加、主要下游组件企业 2025 年大多呈现亏损，但部分组件企业锚定 2026 年利润转正目标，显示了一定的经营信心。光伏银浆和银粉企业采用“银价+加工费”的报价模式，使得在下游组件企业普遍亏损的情况下，仍能实现盈利。虽然整体产业链面临较大的降本压力，但银浆和银粉作为光伏电池核心原材料，技术降本增加带来的收益比加工费降本更多，加工费并非行业重点，银粉加工费和下游银浆客户加工费自 2025 年下半年以来保持相对稳定。从公司实际经营数据看，下游客户的成本压力未导致对发行人产品需求下降、发行人单位加工费继续下降、盈利水平恶化的情形。

2、通过工艺创新降低银用量方案如低固含、0BB（无主栅技术）、超细栅线技术等多家组件厂已经开始量产、渗透率极高，但降低银耗用量相对有限。但对于贱金属替代方案，根据已知的公开信息及行业内了解信息，除了银包铜在市场份额相对不大的 HJT 中大规模应用、电镀铜在爱旭股份的 ABC 电池中实现规模量产外（但成本较高），主流 TOPCon 电池中并未大规模量产应用。由于公司的银粉产品约 90%用于 TOPCon 电池正面，由于目前 TOPCon 贱金属方案仅在电池背面具有可行性，因此可以合理预计若 2026 年少银、去银产品加速推广应用，不会对公司 2026 年度的银粉业务需求产生重大不利影响，公司的经营环境未面临重大不利变化，不存在对公司持续经营能力构成重大不利影响的因素。

3、发行人银包铜粉目前主要加工成银包铜浆料应用于 HJT 电池，2024 年及 2025 年销量 7.90 吨和 19.50 吨，主要客户为华晟新能源、中建材、阿特斯、璎升科技、通威股份等行业龙头企业，2026 年市场空间预计为 305.54-407.59 吨；在 TOPCon 电池领域处于客户验证阶段，已与多家光伏龙头企业合作，市场空间取决于产业化进度。银包镍粉主要作为技术储备，铜粉铜浆也在推进测试验证。发行人相关产品技术上具备可行性，成本上具备降本效果，存在真实的市场需求，2024-2025 年已实现销售 3,628.37 万元和 9,285.77 万元。高溢价主要基于高技术壁垒及为下游创造的明确降本价值，银包铜粉和纳米银粉的高溢价有订单支撑。

4、BC 电池相比 TOPCon 电池在转换效率和外观方面具有优势，在双面率和成本方面具有劣势。根据 CPIA 数据，BC 电池 2025 年市占率 6.7%，2035 年市占率预计约 35%。

5、发行人认为 BC 电池并非简单取代 TOPCon 电池，而是基于自身优势在

高端分布式市场获取份额的论述与 CPIA 预测的份额变化趋势以及组件实际报价相符，具有合理性和充分性，符合行业共识。行业下游关于 BC 类电池的研发进展主要为组件效率已提升至 25%+，量产良率已达 97%，目前进行贱金属替代方案的测试验证；截至 2025 年末产能约 70GW。发行人目前与行业龙头企业合作测试贱金属方案，竞争对手建邦高科披露已实现 BC 电池用银粉的供应，无其他竞争对手配套产品进展信息。

6、公司关于少银去银应用在行业未大规模应用的论断与主要客户帝科股份公开披露的进展信息不存在差异，关于少银去银技术的推广将有望扩大光伏粉体整体需求的论断具有合理的理论依据、行业典型方案的测算依据和帝科股份的访谈确认依据。

问题 2、关于贵金属价格波动对发行人的影响

申请文件及审核问询回复显示：

(1) 公开数据显示，白银市场价格 2025 年上涨超 120%，2026 年初至今涨超 60%。

(2) 发行人在招股说明书风险提示中披露，白银市场价格持续上涨导致发行人银粉业务毛利中来源于贵金属价格波动的金额持续增加，该部分毛利不具有可持续性。

(3) 报告期各期，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为 2,551.29 万元、-3,750.65 万元、-16,444.00 万元和-15,628.75 万元。

请发行人披露：

(1) 结合贵金属价格上涨带来的收入、毛利以及净利润影响占比持续提升且占比较高，该影响因素不具有持续性且剔除贵金属价格上涨后的扣非后归母净利润持续下降，未来贵金属价格下跌将导致业绩下滑等相关情形，说明发行人报告期内及未来业绩增长是否主要由贵金属价格上涨等外部因素驱动，发行人是否具备持续经营能力。

(2) 结合经营活动产生的现金流量净额持续为负、货币资金持有量、贵金属备货占用资金等情况，说明贵金属价格持续上涨对发行人营运资金金额及周转的影响，发行人营运资金是否能够满足日常经营、偿还借款等需要，发行人是否存在资金链断裂风险。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

一、发行人披露

(一) 结合贵金属价格上涨带来的收入、毛利以及净利润影响占比持续提升且占比较高，该影响因素不具有持续性且剔除贵金属价格上涨后的扣非后归母净利润持续下降，未来贵金属价格下跌将导致业绩下滑等相关情形，说明发行人报告期内及未来业绩增长是否主要由贵金属价格上涨等外部因素驱动，发行人是否具备持续经营能力

1、剔除贵金属价格波动后的收入、毛利、净利润仍是公司业绩的主要来源，剔除贵金属价格波动后的收入、毛利总体呈现增长趋势，净利润受费用增加影响有所下滑

公司产品中导电材料（银粉、导电浆料、HJT 浆料）的主要原材料为贵金属白银，铂金催化剂的主要原材料为贵金属铂金。报告期内白银市场价格持续上涨，铂金市场价格在 2022-2024 年度相对平稳，2025 年 5 月下旬开始急速上涨，贵金属市场价格上涨带动公司收入、毛利、净利润相应增加。发行人对贵金属市场价格波动对报告期内公司收入、毛利、净利润的影响进行了测算，并将贵金属基准价格设定如下：

项目	基准价格设定
白银	自 2022 年以来白银市场价格持续上涨，因公司银粉业务于 2022 年第四季度开始起量，因此假设白银的基准市场价格为 2022 年第四季度白银 Ag (T+D) 不含税平均收盘价，即 4,325.34 元/kg。
铂金	2022-2024 年度铂金市场价格相对平稳，铂金 Pt9995 不含税平均收盘价分别为 192,390.93 元/kg、201,554.19 元/kg 和 202,725.08 元/kg，因此假设铂金的基准市场价格为 2022 年不含税平均收盘价，即 192,390.93 元/kg

相较于报告期内贵金属市场价格维持基准价格不变的情况，贵金属市场价格上涨对主要财务指标的影响如下：

单位：万元

项目		2025 年度	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
全部业务	收入 A1	364,624.27	134,676.98	252,140.41	227,286.36	63,507.76
	毛利 A2	36,554.00	14,685.38	27,538.84	23,368.52	12,906.55
	归母净利润 A3	11,622.53	4,624.15	9,749.99	8,562.53	1,652.97
	扣非归母净利润 A4	13,076.31	4,607.26	9,456.46	8,424.14	1,301.77
贵金属价格波动影响金额	收入 B1	144,830.15	39,880.60	55,044.24	22,879.65	-250.79
	毛利 B2	9,410.83	2,056.18	2,423.00	700.38	148.75
	归母净利润 B3	4,147.16	1,204.45	1,608.47	485.32	96.86
	扣非归母净利润 B4	5,753.13	1,203.94	1,608.47	485.32	96.86
剔除贵金属价格波动后	收入 A1-B1	219,794.12	94,796.38	197,096.18	204,406.71	63,758.55
	毛利 A2-B2	27,143.17	12,629.21	25,115.85	22,668.13	12,757.80
	归母净利润 A3-B3	7,475.37	3,419.70	8,141.52	8,077.21	1,556.11
	扣非归母净利润 A4-B4	7,323.18	3,403.33	7,847.98	7,938.81	1,204.91

由上表可知，2023 年度贵金属价格上涨带来的收入、毛利、净利润影响相

对较小，公司当期业绩增长主要源于各产品线自身销量增加和盈利能力加强。2024 年度及 2025 年度贵金属价格上涨带来的收入、毛利、净利润影响相对较高，但公司剔除贵金属价格波动后的收入、毛利、净利润仍是公司业绩的主要来源。

剔除贵金属价格波动后（即若 2022-2025 年度公司贵金属价格一直保持基准价格不变，设定白银基准价格为 2022 年第四季度价格 4,325.34 元/kg、铂金基准价格为 2022 年价格 192,390.93 元/kg，下同），公司营业收入分别为 63,758.55 万元、204,406.71 万元、197,096.18 万元和 219,794.12 万元，营业毛利分别为 12,757.80 万元、22,668.13 万元、25,115.85 万元和 27,143.17 万元，营业收入和毛利总体呈现上涨趋势，显示出公司各产品线的持续稳定发展能力。

（1）剔除贵金属价格波动后公司净利润变动原因分析

剔除贵金属价格上涨因素影响后，2022-2025 年度，公司扣非归母净利润分别为 1,204.91 万元、7,938.81 万元、7,847.98 万元和 7,323.18 万元。净利润变动原因如下：

①2023 年度净利润变动分析

2023 年度，扣非归母净利润同比增加 6,733.90 万元，净利润大幅上涨主要系营业毛利增加 9,910.33 万元所致。营业毛利增加主要来源如下：

A. 银粉业务放量增加 2,499.60 万元毛利，公司银粉业务于 2022 年推出市场并迅速导入客户，2023 年银粉业务销量大幅增长带来毛利增加；

B. 特种硅橡胶增加 3,207.69 万元毛利，其中收入增长和毛利率上涨对毛利增加的贡献分别为 1,595.48 万元和 1,612.21 万元。收入增长主要系公司新产品液体阻燃硅橡胶放量，毛利率同比上涨 17.48 个百分点主要受原材料采购价格回归市场正常水平带来的成本降低、毛利率相对较高的液体阻燃硅橡胶放量和销量增加带来规模效应等因素影响；

C. LED 封装胶增加 2,531.81 万元毛利，其中收入增长和毛利率上涨对毛利增加的贡献分别为 820.52 万元和 1,711.29 万元。收入增长主要系下游 LED 市场需求增长带动公司主要客户产能增长从而对公司采购增加以及公司市场拓展带来销售份额提升导致销量增长，毛利率同比上涨 17.88 个百分点主要受原材料采购价格回归市场正常水平带来的成本降低和销量增加带来规模效应等因素影响。

关于特种硅橡胶、LED 封装胶原材料采购价格回归市场正常水平的详细分析见下：

2023 年度公司特种硅橡胶、LED 封装胶的直接材料成本占比在 80% 以上，主要原材料为硅烷、硅油等有机硅类原料和白炭黑、其他颜填料。有机硅类原料、白炭黑价格走势与原材料金属硅的变动密切相关，金属硅近十年的价格变动情况如下图所示：



数据来源：wind

2021 年开始，受外部环境因素影响，国际企业生产受限并且能耗双控等政策导致国内多地主产区的工厂被限电、降负荷生产，部分有机硅类原料、白炭黑出现供不应求的局面，导致相关产品价格在 2021 年下半年快速攀升，并于 2021 年第四季度达到历史高位。2022 年至 2023 年，随着上游大幅增加产能、下游受到地产行业低迷等因素影响，市场供需关系有所缓解，金属硅价格持续下跌；至 2024 年末，行业规模化增长周期基本结束，有机硅市场进入产能释放后的消化调整阶段，金属硅价格回归历史水平。上述变化也是导致公司 2023 年度盈利同比提升的原因之一。

②2024 年度净利润变动分析

2024 年度，公司扣非归母净利润较上年度略有下滑，公司营业毛利同比增加 2,447.71 万元而扣非归母净利润未出现增长，主要系管理费用、销售费用、研发费用分别同比增加 1,053.68 万元、949.48 万元和 408.12 万元，合计减少营业

利润 2,411.28 万元所致。其中，管理费用增加主要系安全生产管理经费增加所致，2023 年度公司营业收入大幅增长，安全生产管理经费以上一年度收入为基数进行计提，由此导致计提金额增长；销售费用增加主要系销售人员职工薪酬和业务招待费增长所致；研发费用增加主要系公司持续加大研发投入。

2024 年度营业毛利同比增加 2,447.71 万元，主要系：

A.一方面，银粉业务受帝科股份与公司新产线新产品匹配进度偏慢导致公司对其销量下滑、银粉加工费下降、银粉新产线投产但产量下滑导致单位人工和制造费用上涨等影响，银粉业务毛利同比减少 1,106.75 万元；

B.另一方面，其他细分产品销量均呈现增长带动毛利增加 3,580.17 万元。其中，导电浆料和涂层材料对毛利增加贡献相对较大，分别为 1,017.34 万元和 850.59 万元，此外，当期公司新拓展 HJT 浆料业务，带来毛利增加 516.62 万元。导电浆料销量增长主要系公司产品抗氧化性能较好使得下游客户对公司采购份额增加、平板电脑等兴起使得对键盘配件的需求增长从而带动对导电浆料的整体需求增长。涂层材料销量增长主要系公司凭借产品品质、客户服务等在已有合作品牌的份额有所提高，且相关主要终端品牌在全球个人电脑的出货数量及市占率亦不断提升。

③2025 年度净利润变动分析

2025 年度，公司营业毛利同比增加 2,027.32 万元而扣非归母净利润同比减少 524.80 万元，主要系信用减值损失增加 832.51 万元、研发费用增加 782.33 万元、管理费用增加 388.48 万元、财务费用增加（含投资收益减少，投资收益主要为票据贴现费用）185.53 万元所致，合计减少营业利润 2,188.85 万元。

营业毛利增加分析：2025 年度营业毛利同比增加 2,027.32 万元，主要系：一方面，除了特种硅橡胶和 LED 封装胶外的其他细分产品销量增长合计带动主营业务毛利增加 3,617.18 万元。其中，HJT 浆料受销量增加和银铜粉自制导致加工成本降低影响，对毛利增加贡献相对较大，为 1,023.22 万元；另一方面，特种硅橡胶和 LED 封装胶毛利分别同比减少 355.40 万元和 1,197.88 万元，抵消了毛利的整体增长，特种硅橡胶和 LED 封装胶销量同比增长，但受客户降本需求、市场竞争、单价和毛利率相对较高的液体阻燃硅橡胶受下游客户备货减少导致销

量有所下滑等因素影响，毛利下滑。

信用减值损失和费用增加分析：信用减值损失增加 832.51 万元，主要系：
A.因深圳市中顺半导体照明有限公司、大理华晟新能源科技有限公司经营异常，公司分别对其单项计提坏账准备 322.42 万元和 305.45 万元。B.受光伏行业普遍延长信用期、公司银粉业务收入规模增加、公司除银粉业务外其他产品规模整体增加等因素的影响，公司应收账款金额不断增加，使得按照政策计提的坏账准备相应增加。研发费用增加主要系无锡晶睿新租研发大楼同时公司持续加大研发投入所致。管理费用增加主要系安全生产经费计提增加，苏州贝特利 2024 年年初安全生产费用结余较大，按规定暂停计提了安全生产经费并于同年 8 月恢复，使得公司 2024 年度计提的安全生产经费偏低，导致 2025 年度对比 2024 年度有所增加。财务费用增加主要系公司由于贵金属业务收入增加、银粉信用期有所延长等因素，导致资金需求加大，财务费用增加。

2025 年度，公司对深圳市中顺半导体照明有限公司和大理华晟新能源科技有限公司的单项计提具有一定偶然性，若不考虑单项计提坏账准备造成的利润减少，则 2025 年度剔除贵金属价格上涨因素后的扣非归母净利润可达 7,812.11 万元，与 2024 年度基本持平。针对信用减值损失风险，公司在业务拓展中，将严格执行审慎的财务与客户信用评估，优先选择回款条件良好的合作机会，以此确保增长的质量与可持续性，实现稳健发展。

（2）剔除贵金属价格波动前公司净利润变动原因分析

2022-2025 年度白银市场价格持续上涨，铂金市场价格在 2022-2024 年度相对平稳，2025 年 5 月下旬开始急速上涨，贵金属市场价格上涨带动公司收入、毛利、净利润相应增加。

相较于假设 2022 年至 2025 年度贵金属市场价格维持基准价格不变的情况（设定白银基准价格为 2022 年第四季度价格 4,325.34 元/kg、铂金基准价格为 2022 年价格 192,390.93 元/kg，下同），即剔除贵金属波动后：

①2022 年至 2025 年度贵金属价格上涨对 2022-2025 年度收入的影响分别为 -250.79 万元、22,879.65 万元、55,044.24 万元和 144,830.15 万元，对收入影响金额逐年增加主要系白银市场价格相较于 2022 年第四季度基准价格逐年增长所致，

特别是 2025 年度上涨幅度较大；

②2022 年至 2025 年度贵金属价格上涨对 2022-2025 年度毛利的的影响分别为 148.75 万元、700.38 万元、2,423.00 万元和 9,410.83 万元，主要系在贵金属价格上涨的情况下，因公司存在无订单备货库存，在采用月末一次加权平均成本法核算时，贵金属销售接单价格会高于相应订单结转的成本金额，导致毛利增加。其中 2025 年度毛利的的影响金额显著提升主要系 2025 年下半年白银、铂金市场价格快速上涨，导致贵金属结转成本与贵金属销售接单价格相差较大，毛利进一步增加；

③2022 年至 2025 年度贵金属价格上涨对 2022-2025 年度归母净利润的影响分别为 96.86 万元、485.32 万元、1,680.47 万元和 4,147.16 万元，由于备货库存的存在使得贵金属价格上涨情况下公司毛利和净利润增加，但贵金属价格上涨也会导致营业税金及附加、管理费用中的安全生产经费、财务费用、应收账款坏账计提等费用相应增长，因此会抵消一部分毛利和净利润增长；

④贵金属价格上涨对 2022-2024 年度扣非归母净利润的影响与对归母净利润的影响一致，而 2025 年不一致，主要系：2025 年度为应对贵金属价格波动风险，公司新增白银租赁业务，当期白银市场价格上涨产生公允价值变动亏损 2,141.30 万元，计入非经常性损益，由此导致贵金属价格上涨对扣非归母净利润的影响与对归母净利润的影响存在差异。

总体来看，贵金属价格上涨对公司业绩产生一定的推动作用，因此相较于剔除贵金属价格波动后的净利润，公司 2022-2025 年度实际经营净利润逐年上涨，归母净利润分别为 1,652.97 万元、8,562.53 万元、9,749.99 万元和 11,622.53 万元；扣非归母净利润分别为 1,301.77 万元、8,424.14 万元、9,456.46 万元和 13,076.31 万元。

2、贵金属价格下跌风险整体可控

针对未来贵金属价格下跌将导致业绩下滑的风险，公司已采取减少无订单备货量并租赁一定数量白银的应对策略。由于白银本身兼具工业及金融投资属性，在白银价格持续攀升的情况下，白银的投资属性增加，银锭现货出现供应紧张的情况，而且近期白银价格呈现剧烈波动的走势，这些综合因素使得行业内公司备

货意愿下降，将库存水平控制在较低水平。截至 2026 年 2 月 8 日，公司白银无订单备货量约 4.3 吨左右，其中白银租赁数量 3.165 吨、自有备货数量 1.1 吨左右，其中，自有白银备货会存在因贵金属价格下跌导致净利润减少的风险，租赁部分白银不涉及。公司目前自有白银备货数量较少，大幅减少了当前贵金属价格波动对公司利润可能导致的不利影响。

3、公司未来业绩增长仍将依赖于主营业务的内在发展

由前述分析可知，2024 年度及 2025 年度贵金属价格上涨对公司业绩增长带来了一定的外部因素驱动，但公司各产品线自身业务规模的增长仍是公司业绩的主要来源。2022-2025 年度，公司各细分产品销量、收入、毛利如下所示：

项目		2025 年度			2024 年度		
		销量 (吨)	收入 (万元)	毛利 (万元)	销量 (吨)	收入 (万元)	毛利 (万元)
导电材料	银粉	293.11	255,101.95	9,065.10	262.61	168,165.51	3,060.45
	导电浆料	49.05	25,694.66	5,120.94	44.82	19,360.22	3,651.12
	HJT 浆料	20.47	9,968.64	1,647.20	8.81	4,143.89	475.51
	小计	362.64	290,765.25	15,833.24	316.24	191,669.62	7,187.08
有机硅材料	铂金催化剂	246.20	33,973.95	3,956.56	208.48	21,912.59	3,436.75
	特种硅橡胶	2,625.03	12,283.08	5,704.92	2,144.83	12,417.36	6,060.32
	LED 封装胶	1,430.43	9,663.55	2,923.29	1,369.06	11,278.77	4,121.17
	其他有机硅材料	1,386.20	6,056.29	2,133.01	660.69	3,949.60	1,356.18
	小计	5,687.87	61,976.87	14,717.78	4,383.05	49,558.32	14,974.41
涂层材料		1,815.06	11,373.27	5,908.66	1,638.09	10,549.01	5,246.45
合计		7,865.56	364,115.39	36,459.68	6,337.39	251,776.94	27,407.95
项目		2023 年度			2022 年度		
		销量 (吨)	收入 (万元)	毛利 (万元)	销量 (吨)	收入 (万元)	毛利 (万元)
导电材料	银粉	298.40	157,965.72	2,766.72	13.36	6,007.01	88.88
	导电浆料	36.18	12,547.03	2,447.80	34.83	10,854.63	1,560.96
	HJT 浆料	-	-	-	-	-	-
	小计	334.58	170,512.76	5,214.52	48.19	16,861.64	1,649.84
有机硅材	铂金催化剂	162.24	17,736.86	2,919.77	133.78	15,203.73	2,502.01
	特种硅橡胶	1,877.23	12,732.57	5,787.79	1,437.71	9,222.67	2,580.10

料	LED封装胶	1,192.75	12,037.66	4,003.61	745.03	9,570.60	1,471.80
	其他有机硅材料	272.14	2,379.72	890.36	121.66	1,997.98	835.42
	小计	3,504.36	44,886.81	13,601.54	2,438.19	35,994.99	7,389.33
涂层材料		1,511.47	9,312.38	4,395.86	1,505.07	9,355.01	3,813.18
合计		5,350.41	224,711.95	23,211.92	3,991.45	62,211.64	12,852.35

剔除贵金属价格波动后，2022-2025年度公司各细分产品销量、收入、毛利如下所示：

项目		2025年度			2024年度		
		销量(吨)	收入(万元)	毛利(万元)	销量(吨)	收入(万元)	毛利(万元)
导电材料	银粉	293.11	132,745.96	1,710.84	262.61	119,812.21	1,306.84
	导电浆料	49.05	15,809.42	3,855.95	44.82	14,608.42	3,278.52
	HJT浆料	20.47	6,561.13	1,539.84	8.81	3,048.48	516.62
	小计	362.64	155,116.51	7,106.63	316.24	137,469.12	5,101.98
有机硅材料	铂金催化剂	246.20	24,792.54	3,272.34	208.48	21,068.86	3,098.85
	特种硅橡胶	2,625.03	12,283.08	5,704.92	2,144.83	12,417.36	6,060.32
	LED封装胶	1,430.43	9,663.55	2,923.29	1,369.06	11,278.77	4,121.17
	其他有机硅材料	1,386.20	6,056.29	2,133.01	660.69	3,949.60	1,356.18
	小计	5,687.87	52,795.45	14,033.56	4,383.05	48,714.58	14,636.51
涂层材料		1,815.06	11,373.27	5,908.66	1,638.09	10,549.01	5,246.45
合计		7,865.56	219,285.24	27,048.85	6,337.39	196,732.71	24,984.95
项目		2023年度			2022年度		
		销量(吨)	收入(万元)	毛利(万元)	销量(吨)	收入(万元)	毛利(万元)
导电材料	银粉	298.40	136,828.17	2,413.59	13.36	6,144.89	-86.01
	导电浆料	36.18	11,479.65	2,261.18	34.83	11,043.01	1,698.31
	HJT浆料	-	-	-	-	-	-
	小计	334.58	148,307.82	4,674.78	48.19	17,187.91	1,612.30
有机硅材料	铂金催化剂	162.24	17,062.14	2,759.13	133.78	15,128.25	2,390.79
	特种硅橡胶	1,877.23	12,732.57	5,787.79	1,437.71	9,222.67	2,580.10
	LED封装胶	1,192.75	12,037.66	4,003.61	745.03	9,570.60	1,471.80
	其他有机硅材料	272.14	2,379.72	890.36	121.66	1,997.98	835.42
	小计	3,504.36	44,212.09	13,440.90	2,438.19	35,919.50	7,278.12

涂层材料	1,511.47	9,312.38	4,395.86	1,505.07	9,355.01	3,813.18
合计	5,350.41	201,832.29	22,511.53	3,991.45	62,462.42	12,703.60

(1) 收入增长因素分析

剔除贵金属价格波动后，2022-2025 年度公司主营业务收入分别为 62,462.41 万元、201,832.29 万元、196,732.71 万元和 219,285.24 万元。2023 年度，公司主营业务收入同比增加 139,369.88 万元，增长 223.13%，主要原因为：①导电材料收入大幅增长，其中银粉收入同比增加 130,683.28 万元，主要系公司凭借高品质的银粉迅速导入客户，2022 年第四季度开始起量，2023 年度银粉销量持续增长，而银粉单价高，因此收入增长快。②有机硅材料收入同比增加 8,292.59 万元，增长 23.09%，铂金催化剂、特种硅橡胶和 LED 封装胶三大细分产品均呈现增长趋势，销量分别增长 21.27%、30.57%和 60.09%。③涂层材料收入规模相对稳定。

2024 年度，公司主营业务收入同比减少 5,099.58 万元，下降 2.53%，主要原因为受帝科股份与公司新产品匹配进度缓慢导致份额下降等因素影响，公司银粉销量不及预期，销量下滑 11.99%，收入同比减少 17,015.96 万元。除银粉业务外，其他细分产品销量增长带动收入总体增加。

2025 年度，公司主营业务收入同比增加 22,552.53 万元，增长 11.46%，主要原因为：①导电材料收入同比增加 17,647.40 万元，主要系银粉销量回升、导电浆料和 HJT 浆料销量持续增长。②有机硅材料收入同比增加 4,080.87 万元，各类产品销量均有所增加，但受销售价格影响，四类细分产品收入变动幅度存在差异。③涂层材料收入随销量增长而稳步增加 824.26 万元。

由上述分析可知，剔除贵金属价格波动后（即不考虑贵金属价格上涨因素影响），2022-2025 年度，除银粉销量在 2024 年度有所下滑外，所有细分产品销量均呈现逐年增加趋势，销量提高总体带动收入增长。2022-2025 年度，各细分产品销量变动原因如下：

细分产品	销量变动原因
银粉	2022-2025 年度，银粉销量分别为 13.36 吨、298.40 吨、262.61 吨和 293.11 吨。公司银粉于 2022 年第四季度开始起量，受光伏行业装机规模增加叠加光伏技术路线迭代使得全球光伏银粉需求量增加、公司产品凭借高品质迅速导入下游客户体系、银粉国产替代进程加速等因素影响，2023 年度销量大幅上涨。2024 年度，受限于帝科股份与公司新产线新产品匹配进度缓慢导致份额下降、LECO 技术普及使得高温正面银浆用光伏银粉的选择面变广、市场竞争加剧等原因，

	公司银粉销量不及预期。2025 年度，大客户上海银浆自身规模扩张导致其向公司的采购量随之增长，同时帝科股份与公司新产线新产品恢复匹配共同导致银粉销量回升。
导电浆料	2022-2025 年度，公司导电浆料销量分别为 34.83 吨、36.18 吨、44.82 吨和 49.05 吨，主要应用于个人电脑键盘生产。公司导电浆料销量增长主要由于技术驱动，发行人导电浆料产品的抗氧化性能、稳定性能也得到了大部分客户的认可，新产品、新机会会优先考虑使用发行人的导电浆料；此外，由于发行人导电浆料优异的抗氧化异色性能、稳定性，部分终端品牌也向其代工制造商推荐使用发行人的导电浆料，促使了发行人与下游柔性线路板制造商等客户加强了合作进一步增加了份额，综合使得公司导电浆料在个人电脑领域的市占率不断提高。
HJT 浆料	2024 年度、2025 年度，公司 HJT 浆料的销量分别为 8.81 吨和 20.47 吨，销量持续增加主要系：一方面，随着 HJT 技术发展，市场上 HJT 浆料需求增加；另一方面，公司持续深耕 HJT 领域，逐步与华晟新能源、中建材、阿特斯、通威股份等多家主流电池厂商建立了稳定的供货关系，公司在行业的份额不断提升，导致公司 HJT 浆料销量的增加。
铂金催化剂	2022-2025 年度，公司铂金催化剂销售数量分别为 133.78 吨、162.24 吨、208.48 吨和 246.20 吨。公司铂金催化剂产品销量持续增加主要系铂金催化剂市场自然增长，叠加公司不断替代德国贺利氏等竞争对手份额带来的市场份额增长。公司的铂金催化剂产品主要为卡斯特铂金催化剂，用于加成型有机硅材料的生产，近年来，随着下游新能源汽车、智能可穿戴设备、消费电子、医疗、食品、电力、包装等领域的不断发展，对材料的需求和要求的提高，加成型有机硅材料被越来越广泛的应用，相应带动卡斯特铂金催化剂市场需求量不断增长。
特种硅橡胶	2022-2025 年度，公司特种硅橡胶销售数量分别为 1,437.71 吨、1,877.23 吨、2,144.83 吨和 2,625.03 吨。2023 年度，公司特种硅橡胶销量同比增长 30.57%，主要系公司新产品液体阻燃硅橡胶产品放量。2024 年度、2025 年度，公司特种硅橡胶销量持续上涨，主要系公司加强拓展特种硅橡胶产品品种及应用领域，灯带硅橡胶、医用级固体硅橡胶、硅凝胶等产品销量相应增长。
LED 封装胶	2022-2025 年度，公司 LED 封装胶销售数量分别为 745.03 吨、1,192.75 吨、1,369.06 吨和 1,430.43 吨。LED 封装胶销量上涨，主要系下游 LED 市场需求增长带动公司主要客户产能增长从而对公司采购增加以及公司市场拓展带来的销售份额提升共同影响。
其他有机硅材料	公司报告期内销售的其他有机硅材料主要为特种硅油和硅氮烷，受益于新能源汽车、电子半导体、医疗健康等下游产业的快速发展，市场需求持续增长。2022 年度至 2025 年度，公司其他有机硅材料的销量分别为 121.66 吨、272.14 吨、660.69 吨、1,386.20 吨，呈现不断增长的趋势，主要系公司积极拓展相关产品的市场，新增了比亚迪等主要客户，随着合作持续深入，相关销量不断增加。
涂层材料	2022-2025 年度，公司涂层材料销售数量分别为 1,505.07 吨、1,511.47 吨、1,638.09 吨和 1,815.06 吨，销量持续增加。公司产品主要运用在 PC 及相关配件，报告期内，一方面，公司凭借产品品质、客户服务等在已有合作品牌的份额有所提高，且相关主要终端在全球个人电脑出货数量及市占率不断提升；另一方面，公司不断拓展其他客户份额，如新增了其他电脑品牌的键盘涂料项目等所致。与此同时，公司不断拓展可穿戴设备、新能源汽车等产品应用领域。

(2) 毛利增长因素分析

剔除贵金属价格波动后，2022-2025 年度公司主营业务毛利分别为 12,703.60 万元、22,511.53 万元、24,984.95 万元和 27,048.85 万元。2023 年度，公司主营业务毛利同比增加 9,807.94 万元，主要受银粉业务放量、特种硅橡胶收入和毛利

率增加、LED 封装胶收入和毛利率增加等导致的毛利增加影响。2024 年度，公司主营业务毛利同比增加 2,473.42 万元，主要系：一方面，银粉业务毛利同比减少 1,106.75 万元；另一方面，其他细分产品销量均呈现增长带动毛利增加 3,580.17 万元。2025 年度，公司主营业务毛利同比增加 2,063.89 万元，主要系：一方面，除了特种硅橡胶和 LED 封装胶外的其他细分产品销量增长合计带动主营业务毛利增加 3,617.18 万元；另一方面，特种硅橡胶和 LED 封装胶毛利分别同比减少 355.40 万元和 1,197.88 万元，抵消了毛利的整体增长。具体变动原因详见本题回复之“一（一）1、剔除贵金属价格波动后的收入、毛利、净利润仍是公司业绩的主要来源，剔除贵金属价格波动后的收入、毛利总体呈现增长趋势，净利润受费用增加影响有所下滑”相关分析。

综上，2023 年度公司业绩增长主要源于各产品线自身销量增加和盈利能力加强。2024 年度及 2025 年度贵金属价格上涨对公司业绩增长带来了一定的外部因素驱动，但剔除贵金属价格上涨因素后，公司收入、毛利总体呈现增长，受费用增加影响，净利润有所下滑，公司各产品线自身业务规模的增长仍是公司业绩的主要来源。

公司报告期前布局的光伏银粉、HJT 浆料和阻燃硅橡胶三类产品在报告期内逐步实现产业化，为公司业绩增长提供有力支撑。同时，公司导电浆料、铂金催化剂、特种硅橡胶、LED 封装胶、涂层材料等核心产品已建立稳固的市场地位与客户基础，持续为发行人贡献稳定收入与利润，形成扎实的业绩基本盘。此外，公司在深耕现有市场的基础上，积极开拓新客户与新领域，积极拓展各类高性能新型硅橡胶、Mini-LED 封装胶、环氧树脂 LED 封装胶、苯基有机硅系列产品等。公司各类产品较好的成长性保障了公司具有相应的持续经营能力。

（二）结合经营活动产生的现金流量净额持续为负、货币资金持有量、贵金属备货占用资金等情况，说明贵金属价格持续上涨对发行人营运资金金额及周转的影响，发行人营运资金是否能够满足日常经营、偿还借款等需要，发行人是否存在资金链断裂风险

1、经营活动产生的现金流量净额持续为负原因分析

报告期各期及 2025 年，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 2,551.29

万元、-3,750.65 万元、-16,444.00 万元、-15,628.75 万元和-40,299.06 万元，经营活动产生的现金流量净额为负受票据结算及使用方式影响较大。报告期各期及 2025 年，公司与主要客户、供应商均会采用票据结算的方式。根据企业会计准则，发行人将信用等级一般的银行或财务公司承兑的银行承兑汇票或商业承兑汇票进行贴现时，贴现款项计入筹资活动现金流入，未计入经营活动现金流入，直接减少了实际的经营性现金流入。此外，发行人用经营活动中收到的应收票据支付设备工程款等非经营性支出，也减少了可用于经营性支出的非现金票据，使得现金支付金额增加，这两种情况均导致经营活动现金流量净额减少。还原上述票据结算及使用方式相关影响后，报告期各期及 2025 年，公司经营活动现金流量净额如下所示：

单位：万元

项目	2025 年度	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
经营活动产生的现金流量净额①	-40,299.06	-15,628.75	-16,444.00	-3,750.65	2,551.29
票据贴现计入筹资活动②	26,926.55	6,878.46	11,338.13	6,723.52	360.27
票据背书支付设备、工程等固定资产款项③	2,530.39	1,539.74	4,360.59	3,695.83	474.95
还原后的经营活动现金流量净额 ④=①+②+③	-10,842.12	-7,210.55	-745.28	6,668.70	3,386.51

由上表可知，还原票据结算及使用方式相关影响后，报告期各期及 2025 年，公司经营活动现金流量净额分别为 3,386.51 万元、6,668.70 万元、-745.28 万元、-7,210.55 万元和-10,842.12 万元。2022 年度及 2023 年度还原后的经营活动现金流量净额为正，2024 年度及 2025 年度还原后的经营活动现金流量净额为负且负数金额变大，主要系贵金属原材料主流信用政策为款到发货而相关产品的客户普遍具有信用期，由此导致销售端现金流入滞后，形成了“先支后收”的现金流时间错配，这种现象在银粉、HJT 浆料等产品收入大规模增长的情况下，对发行人经营活动现金流量净额的影响加大，特别是主要贵金属产品银粉 2025 年度信用期增加，进一步导致了 2025 年度经营活动现金流出增加。

2、发行人营运资金状况分析

（1）营运资金需求量测算

发行人测算的月度、季度营运资金需求量，其影响因素与年度营运资金需求量测算口径一致，均主要受营业收入规模、采购结算政策、销售回款周期、生产

备货周期、费用支付节奏等因素影响。由于月度、季度营运资金需求的核心影响因素、测算逻辑与年度数据保持一致，仅为期间长度不同，不存在额外重大差异因素，因此未单独列示月度、季度营运资金需求量具体数据，相关资金需求情况已通过年度数据综合反映。

综合考虑发行人的日常营运需求、资本性支出计划、当前债务情况等，发行人目前的资金总需求为 48,120.53 万元，具体测算过程如下：

项目	计算公式	金额（万元）
未来一年新增营运资金需求量	①	6,862.28
已规划投资项目资本性支出	②	-
未来一年需要归还的借款及利息	③	41,258.25
资金需求合计	④=①+②+③	48,120.53

主要项目的测算过程如下：

①未来一年新增营运资金需求量

根据发行人 2025 年度财务数据，考虑发行人现金周转效率等因素，在现行运营规模下，预计发行人日常经营需要新增的营运资金约为 6,862.28 万元，具体测算如下：

单位：万元

项目	计算公式	2025	2026E
营运资金需求量	①=②* (1-③) * (1+④) /⑤	59,585.99	66,448.24
2025 年度销售收入	②	364,624.27	364,624.27
2025 年度销售利润率	③	3.22%	3.22%
预计销售收入年增长率（假设为 2025 年度销售增长率）	④	-	11.52%
营运资金周转次数	⑤=360/ (⑥+⑦-⑧)+⑨+⑩+⑪⑫⑬	5.92	5.92
存货周转天数	⑥	17.62	17.62
应收账款周转天数	⑦	43.55	43.55
应付账款周转天数	⑧	9.32	9.32
应收款项融资周转天数	⑨	7.93	7.93
应收票据周转天数	⑩	4.12	4.12
预付账款周转天数	⑪	0.71	0.71
应付票据周转天数	⑫	3.70	3.70

合同负债周转天数	⑬	0.13	0.13
----------	---	------	------

注：上表中测算周转天数用 360 天进行计算。应收账款周转天数、应收票据周转天数已剔除不符合终止确认条件的票据影响。

如上表所示，根据发行人现有财务数据及假设未来收入增长率在剔除贵金属价格因素后与 2025 年度相等的情况下（即假设 2022-2025 年度公司贵金属价格一直保持基准价格不变，设定白银基准价格为 2022 年第四季度价格 4,325.34 元/kg、铂金基准价格为 2022 年价格 192,390.93 元/kg，未来收入增长率与 2025 年度收入增长率相等），发行人 2026 年度营运资金需求量 66,448.24 万元，与 2025 年度营运资金需求量 59,585.99 万元相比，新增 6,862.28 万元的营运资金需求。

②已规划投资项目资本性支出

发行人截至本问询函回复出具日的重大的资本开支计划主要系募集资金投资项目，目前处于前期规划阶段，没有大额款项支付安排。

③未来一年需要归还的借款及利息

截至 2025 年末，发行人存量借款余额为 41,007.80 万元，其中银行借款 20,700.00 万元，票据贴现借款 15,529.77 万元，白银租赁借款 4,778.03 万元，按照合同约定的还款日计算未支付利息金额为 250.45 万元，合计需支付的本息金额为 41,258.25 万元。

综上，经测算，发行人 2026 年度资金需求合计为 48,120.53 万元。截至 2025 年末，发行人持有的非受限货币资金为 9,956.36 万元，同时持有可随时通过贴现补充流动性的票据 18,316.69 万元。此外，截至 2025 年末，发行人在金融机构拥有 121,650.00 元授信额度。上述可灵活运用的资金来源合计超过 14.99 亿元，发行人营运资金能够满足日常经营、偿还借款等需要，资金链断裂风险较小。

（2）营运资金状况总体分析

由前述分析可知，还原票据结算及使用方式相关影响后，2024 年度及 2025 年度公司经营活动现金流量净额为负主要受贵金属业务增长、上下游信用期差异和银粉业务信用期延长影响。

截至 2025 年末，公司贵金属备货占用资金（即公司期末库存中贵金属存货的含税成本）为 15,521.99 万元。在其他条件不变的情况下，贵金属价格持续上

涨会增加发行人营运资金需求，然而当前白银市场价格持续上涨且处于高位，为避免后续贵金属价格下跌带来的风险同时缓解发行人营运资金压力，公司已采取以下经营策略应对：

①新增白银租赁业务：为降低白银存货过多占用营运资金并管理价格风险，公司于 2025 年下半年开始通过白银租赁方式获取部分备货用白银。2025 年末至 2026 年 2 月末，白银租赁数量均为 3.165 吨。

②减少无订单备货量：公司大幅降低无订单白银备货规模以规避价格下跌带来的风险，该措施同时可以减少营运资金占用。公司白银无订单备货量已由报告期内的 10 吨以上下降至 2026 年 2 月末的 3.165 吨（全部为租赁白银）。

经测算，发行人营运资金能够满足日常经营、偿还借款等需要，资金链断裂风险较小。

二、核查程序及结论

保荐人、申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取报告期各期及 2025 年白银、铂金市场价格数据，对贵金属市场价格走势进行分析；

2、发行人对贵金属价格波动对报告期内及 2025 年收入、毛利、净利润的影响进行测算，中介机构复核测算方法和过程的准确性及合理性；

3、分析报告各期及 2025 年公司剔除贵金属价格波动后的收入、毛利、净利润变动情况，分析各产品线的业务发展情况；

4、了解公司针对贵金属价格下跌风险所采取的应对策略，获取公司截至 2026 年 2 月末的白银无订单备货情况；

5、获取公司报告期各期及 2025 年经营活动现金流情况，分析经营活动现金流量净额持续为负的原因；

6、获取公司 2025 年末货币资金、尚未贴现的票据、银行授信、银行借款余额等情况，分析公司营运资金是否能够满足日常经营和偿还借款等需要。

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、2024 年度及 2025 年度贵金属价格上涨对公司业绩增长带来了一定的外部因素驱动，但是公司各产品线自身业务规模的增长仍是公司业绩的主要来源。剔除贵金属价格波动后的收入、毛利总体呈现增长趋势，净利润受费用增加影响有所下滑。针对未来贵金属价格下跌将导致业绩下滑的风险，公司已采取减少无订单备货量并租赁一定数量白银的应对策略。公司各类产品较好的成长性保障了公司具有相应的持续经营能力。

2、报告期各期及 2025 年，公司经营活动产生的现金流量净额为负受票据结算及使用方式影响较大，还原票据结算及使用方式相关影响后，2024 年度及 2025 年度经营活动产生的现金流量净额仍为负且负数金额变大，主要受贵金属业务增长、上下游信用期差异和银粉业务信用期延长影响。截至 2025 年末，公司贵金属备货占用资金(即公司期末库存中贵金属存货的含税成本)为 15,521.99 万元。在其他条件不变的情况下，贵金属价格持续上涨会增加发行人营运资金需求，然而当前白银市场价格持续上涨且处于高位，为避免后续贵金属价格下跌带来的风险同时缓解发行人营运资金压力，公司已采取减少无订单备货量并租赁一定数量白银的应对策略。根据测算，发行人目前的资金总需求为 48,120.53 万元，截至 2025 年末，发行人可灵活运用的资金来源合计超过 14.99 亿元，发行人营运资金能够满足日常经营、偿还借款等需要，资金链断裂风险较小。

（以下无正文，为《关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函的回复报告》之发行人签字盖章页）

法定代表人：


王全

苏州市贝特利高分子材料股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读苏州市贝特利高分子材料股份有限公司本次审核问询函的回复报告的全部内容，确认本次审核问询函的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、准确性和完整性承担相应法律责任。

董事长：



王全


苏州市贝特利高分子材料股份有限公司



（以下无正文，为《国信证券股份有限公司关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函的回复报告》之保荐人签字盖章页）

保荐代表人：


赵淑苗



权威



保荐人（主承销商）法定代表人声明

本人已认真阅读苏州市贝特利高分子材料股份有限公司本次审核问询函的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，审核问询函的回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人、董事长：


张纳沙





(本页无正文，为《关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件第三轮审核问询函的回复》之签章页)



中国注册会计师: 

中国注册会计师: 

中国·上海

2026年3月10日

(本页无正文,为《北京金诚同达律师事务所关于苏州市贝特利高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市的补充法律意见书(四)》之签署页)



北京金诚同达律师事务所(盖章)

负责人:(签字)

杨晨:

经办律师:(签字)

刘胤宏:

王成:

张亦迪:

2026年3月11日