关于江苏东方四通科技股份有限公司

首次公开发行股票并在创业板上市

申请文件的审核问询函的回复

保荐人（主承销商）

广发证券股份有限公司

GF SECURITIES CO.,LTD.

广东省广州市黄埔区中新广州知识城腾飞一街 2 号 618 室

二〇二三年十二月

深圳证券交易所：

根据贵所下发的《关于江苏东方四通科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函》（审核函〔2023〕010240 号）（以下简称“问询函”）的要求，广发证券股份有限公司作为江苏东方四通科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”或“东方四通”）首次公开发行股票并在创业板上市的保荐机构（主承销商），专门组织人员会同发行人、申报会计师、发行人律师对问询函的有关问题逐项进行讨论研究和落实回复，对涉及招股说明书的部分进行了修改及补充说明（楷体加粗部分为修改、补充的内容）。申报会计师大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“大华会计师”或“申报会计师”）、发行人律师上海市锦天城律师事务所（以下简称“锦天城律师”或“发行人律师”）也根据问询函对由其出具的相关申请文件进行了补充和说明。

除另有说明外，本问询函回复中的简称与《招股说明书》中的简称具有相同的含义。

本回复中的字体代表以下含义：

回复内容	字体样式
审核问询函所列问题	**黑体（不加粗）**
对审核问询函所列问题的回复及引用原招股说明书内容	宋体
对招股说明书的修改、补充	**楷体（加粗）**

目 录

1.关于业务、行业发展及相关信息披露 3
2.关于重大客户依赖 75
3.关于业务创新性及研发投入 120
4.关于历史沿革 159
5.关于子公司 189
6.关于关联方及关联交易 201
7.关于经营资质与合法合规性 228
8.关于委外加工及劳务用工 244
9.关于财务规范性 255
10.关于下游行业变动风险 263
11.关于收入确认的合规性 285
12.关于调压电源收入快速增长的合理性 304
13.关于原材料采购 317
14.关于毛利率波动 350
15.关于期间费用 367
16.关于流动资产的回收风险 377
17.关于存货 396
18.关于风险揭示 416

1.关于业务、行业发展及相关信息披露

申报材料显示：

（1）报告期内，公司主营业务收入呈现快速增长趋势，主要与近年来光伏新能源和稀土新材料领域的快速发展相关，前五大客户主要分布于光伏行业，但发行人并未说明光伏行业存在的周期性对发行人发展产生的影响，相关收入是否具有持续性。

（2）招股说明书披露公司的竞争劣势为融资渠道较为单一和人才储备不足，并未对发行人相关技术做出针对性分析，也未分析发行人收入增长主要来源于协鑫科技等光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因。

（3）招股说明书较为宽泛的披露公司下游行业目前及未来具有较大的市场空间，如 2021 年我国多晶硅工业控制电源新增市场空间约 3.7 亿元，在此基础上，2022 年至 2024 年新增市场空间分别达到 9.6 亿元、8.2 亿元和 11.6 亿元等，但却未说明发行人目前业绩规模相对较小对竞争能力的影响。

请发行人：

（1）修订招股说明书相关章节内容，完善关于业务、行业发展等相关信息披露事项，客观、准确、浅白地呈现发行人主营业务的基本情况、市场竞争状况。

（2）结合行业政策、行业周期、光伏行业新增装机容量及变化趋势、竞争格局、主要客户的产能规划情况以及对发行人产品的需求缺口、发行人对主要客户的供应份额、发行人产品的市场占有率、市场地位、行业未来发展方向与市场潜力等，说明发行人产品的市场空间和成长空间，并分析发行人的业绩成长性。

（3）说明收入增长主要来源于光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因，以及行业市场空间较大，发行人目前业务规模较小的原因。

（4）说明下游行业是否存在产能过剩、竞争加剧的趋势，如是，请说明对发行人产品价格、未来经营业绩的影响。

（5）结合业务实际情况及面临的客观困难，修订关于竞争劣势的相关信息披露。

请保荐人发表明确意见。

【回复说明】

一、修订招股说明书相关章节内容，完善关于业务、行业发展等相关信息披露事项，客观、准确、浅白地呈现发行人主营业务的基本情况、市场竞争状况

（一）说明光伏行业存在的周期性对发行人发展产生的影响，相关收入是否具有持续性

1、光伏行业存在的周期性对发行人发展产生的影响

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（三）所属行业的特点及发展趋势”之“3、工业控制电源下游应用行业情况”之“（1）光伏行业”中，补充披露如下：

“（1）光伏行业

……

5）需求驱动光伏行业经历多轮周期性波动，已进入高质量发展期

①光伏行业存在周期性波动

21 世纪以来光伏行业的重要性逐渐凸显，在全球气候变暖、地缘冲突威胁传统能源供给等因素的影响下光伏行业发展进入快车道，但纵观光伏行业的发展历程，在政策变化和技术更迭等因素影响下，需求端的变化驱动了光伏行业几轮周期波动。

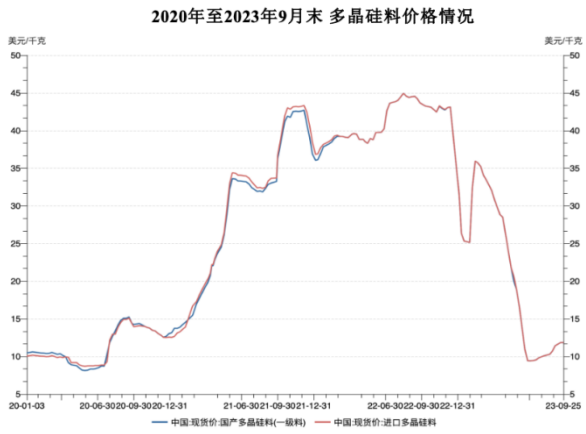
2010年至今光伏设备指数变化情况

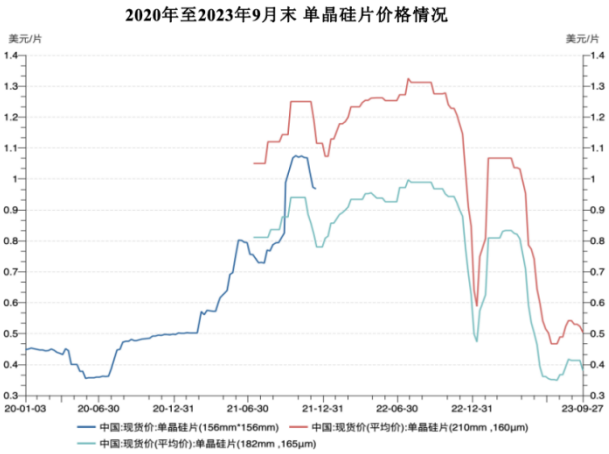


数据来源：Wind 申万行业指数（光伏设备）、太平洋研究院

光伏行业平价时代以来，在“碳中和”和产业降本的双重推动下，全球光伏需求共振向上，光伏装机量增加迅速，上游市场供不应求，2020 年至 2022 年硅

料、硅片价格持续上涨，光伏各环节加速扩产，一定程度上加剧了行业竞争态势。2022 年 9 月硅料、硅片价格达到高点后开始波动下跌。





②光伏行业进入高质量发展期，先进产能将保持稀缺性

光伏发电作为清洁、安全、价格低廉的可再生资源，已成为最具长期发展潜力的新能源产业，战略地位日益凸显，受到各国政府的高度重视和产业政策的重点支持。我国锚定力争于 2030 年前实现“碳达峰”、2060 年前实现“碳中和”的双碳目标，大力支持可再生能源发展，在《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作意见》和《2030 年前碳中和行动方案》政策体系的顶层设计指导下，制定了《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》《“十四五”现代能源体系规划》《关于推动能源电子产业发展的指导意见》《2023 年能源工作指导意见》等一系列支持政策，并明确提出了关于“风光”发电占全社会用电量比重的要求。

长期来看，光伏行业前景广阔，存在巨大的确定性需求。与此对应，目前光伏各环节产能与长期需求量相比亦存在巨大缺口。因此，在长期确定性需求支撑下，光伏行业存在广阔的市场空间。

光伏发电进入平价时代以来，部分地区光伏度电成本已低于当地燃煤标杆电价，但存量火电渗透率较高，光伏行业只有持续降本增效才能大面积取代火电地位；同时，全球各国对光伏产品碳足迹要求日趋严格。在未来全球光伏市场需求持续增长以及低碳经济、低碳绿色壁垒趋势下，光伏行业将加速整合，低效率、高成本、高能耗的落后产能逐渐被淘汰，先进产能将保持稀缺性，市场份额进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中。我国光伏行业已进入

了高质量发展阶段。”

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”之“9、上述情况在报告期内的变化及未来可预见的变化趋势”中，补充披露如下：

“9、上述情况在报告期内的变化及未来可预见的变化趋势

公司产品的市场地位、行业技术水平及特点、公司的竞争优势情况在最近三年未发生重大变化，竞争劣势正在逐步改善。同时，公司也在积极通过进一步加强技术研发、开拓下游应用、完善融资渠道等，增强自身的市场竞争力，持续扩大公司的经营规模，提升盈利水平。

报告期内，公司在光伏行业的相关收入占比相对较高，且随着用于颗粒硅产线配套的感应加热电源系统研制成功，光伏行业逐步成为公司收入及盈利的主要增长来源。现阶段，由于光伏行业各环节制造商大幅扩产，一定程度上加剧了市场竞争态势，但光伏行业整体正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，新技术产能仍处于持续扩张周期，如采用硅烷流化床法生产的颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池等，行业内的头部企业持续布局新的技术和产能。公司顺应行业发展趋势，积极布局光伏各环节新技术、先进产能的配套电源产品，受益于技术迭代带来的新技术产能不断释放，当前光伏行业的周期性波动预计对公司发展产生的影响相对较小，具体如下：

（1）多晶硅料领域

2020 年至 2022 年 9 月硅料供不应求，行业内加速扩产投建，产能大幅提升。2022 年 9 月至 2023 年 7 月硅料价格短期内从 303 元/kg 降至不足 70 元/kg，部分产能面临投产即亏损或售价低于现金成本的困境，因此，未来落后产能将加速出清。采用新技术路线的颗粒硅具备低能耗、低碳等优势，有望降低硅料的生产成本，市场份额预计将持续提升。

根据协鑫科技《2022 年年报》《2023 中期报告》及相关公开资料，2023 年 2 月，其徐州基地颗粒硅生产现金成本为 37.29 元/kg，制造成本 43.73 元/kg，相较于其新疆 6 万吨棒状硅低电价产能而言，分别下降了 19%和 17%；2023 年 7 月，乐山协鑫颗粒硅项目制造成本约 35.68 元/kg，成本优势突出。

根据协鑫科技《2022 年环境、社会及管治报告》及相关公开资料，协鑫科技颗粒硅于 2021 年获得法国国家能源署颁发的碳足迹认证证书，每千克颗粒硅碳排放量为 37kg CO_2，打破了原全球记录每功能单位 57.559kg CO_2 当量；使用颗粒硅生产的大尺寸 PERC 组件碳排放量平均值为 400-450kg CO_2/千瓦，较未使用颗粒硅的同型号组件降低 28%，低碳优势突出。

截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场渗透率已从 2019 年的 2.5%快速提升至超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%。颗粒硅的市场渗透率提升速度较高，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额预计将持续提升，并在 N 型电池发展过程中拥有较好的竞争优势。

公司为协鑫科技颗粒硅产线配套的感应加热电源系统已突破海外厂商的垄断，随着颗粒硅产能逐步释放，将持续带来对感应加热电源系统的市场需求。

（2）单晶硅片领域

在单晶硅片领域，先进产能主要体现在硅片大尺寸/薄片化及 N 型硅片等，有效减少单片硅耗量以及硅棒的切割损耗，降本增效，其中，182mm 和 210mm 大尺寸硅片的市场占有率已由 2020 年的 4.5%迅速提升至 2022 年的 82.8%，小尺寸硅片产能将加速出清，硅片企业将在主流尺寸基础上进一步优化硅片尺寸和厚度；N 型硅片的平均厚度已降至 165μm 和 150μm，2022 年市场占有率约 10%，中国光伏协会预计 2023 年其市场占有率将提升至 25%，当前 TOPCon 电池组件扩产速度较快，HJT 电池组件亦有较高的扩产预期，将推动配套单晶硅片市场的投资和产能替换。

大尺寸硅片需要更大炉径的单晶炉设备以及大尺寸相适配的石英坩埚、碳碳热场系统等，N 型硅片对纯度的要求更高，亦会带动石英坩埚的更换频率及碳碳热场的渗透率，这将带动公司晶体生长直流电源、等离子体交流电源（电弧电源）等产品的市场需求；此外，垂直一体化布局逐步成为行业内企业产业布局的主流，在产业链内向上游或下游延伸，将带来一定的扩产及业务机会。

（3）电池片领域

在电池片领域，P 型电池效率已逼近理论极值，先进产能主要体现在 N 型

电池，考虑电池转换效率及成本，TOPCon、HJT 两大主流技术为下一代光伏电池主要发展方向。在本轮 2020 年至 2022 年 9 月上游硅料市场大幅上升的周期内，下游电池企业 P 型电池逐步至红利期尾声，行业盈利快速下滑，且当时正处于 P 型向 N 型的储备期、技术路线存在分歧，受制于上述因素，电池片环节扩产谨慎；而 2022 年下半年开始，行业内领先的 N 型电池产品实现效率和成本的大幅优化，开启 N 型电池的扩产元年，预计 2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期。

在电池片生产过程中，电源主要用于扩散、镀膜等环节，目前该细分领域高端电源的国产化率尚较低，率先突破海外高端电源技术壁垒的先进企业将在新一轮的电池片扩产中赢得先发优势。公司等离子体直流电源已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试验证，随着 N 型电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，预计公司应用于电池片环节的电源将呈现快速发展态势。

2、公司相关收入的持续性

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“三、公司销售情况和主要客户”之“（二）报告期各期主要客户情况”补充披露如下：

“1、公司前五名客户情况

报告期内，公司前五名销售客户情况如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月			
序号	客户名称	金额	销售收入占比
1	**协鑫科技**	**16,703.09**	**61.52%**
	其中：内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	7,994.69	29.45%
	乐山协鑫新能源科技有限公司	7,563.70	27.86%
	江苏中能硅业科技发展有限公司	1,135.05	4.18%
	河南协鑫光伏科技有限公司	6.90	0.03%
	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	2.75	0.01%
2	**沈阳广泰真空科技股份有限公司**	**1,488.50**	**5.48%**
3	**晶盛机电**	**1,350.31**	**4.97%**
	其中：宁夏鑫晶新材料科技有限公司	1,008.85	3.72%

	浙江晶盛机电股份有限公司	341.46	1.26%
4	**爱发科真空**	**546.66**	**2.01%**
5	**沈阳恒进真空科技有限公司**	**439.42**	**1.62%**
	其中：沈阳恒进真空科技有限公司	283.60	1.04%
	沈阳恒润真空科技有限公司	155.82	0.57%
合　计		**20,527.98**	**75.61%**
2022 年			
序号	**客户名称**	**金额**	**销售收入占比**
1	**协鑫科技**	**7,530.05**	**25.38%**
	其中：乐山协鑫新能源科技有限公司	4,076.11	13.74%
	江苏中能硅业科技发展有限公司	1,775.36	5.98%
	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	1,046.25	3.53%
	江苏协鑫新能晶体科技有限公司	610.62	2.06%
	河南协鑫光伏科技有限公司	21.65	0.07%
	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	0.07	<0.01%
2	**京运通**	**4,447.98**	**14.99%**
	其中：北京京运通科技股份有限公司	4,440.63	14.97%
	乌海市京运通新材料科技有限公司	7.35	0.02%
3	**沈阳广泰真空科技股份有限公司**	**1,720.65**	**5.80%**
4	**爱发科真空**	**1,203.37**	**4.06%**
5	**山田新材料**	**831.50**	**2.80%**
	其中：山田新材料集团有限公司	521.59	1.76%
	山东基弗智能制造有限公司	309.91	1.04%
合　计		**15,733.55**	**53.03%**
2021 年度			
序号	**客户名称**	**金额**	**销售收入占比**
1	**京运通**	**4,052.02**	**20.04%**
	其中：北京京运通科技股份有限公司	4,052.02	20.04%
2	**沈阳广泰真空科技股份有限公司**	**1,561.49**	**7.72%**
3	**爱发科真空**	**1,392.31**	**6.88%**
4	**协鑫科技**	**841.77**	**4.16%**
	其中：江苏协鑫新能晶体科技有限公司	610.62	3.02%
	江苏中能硅业科技发展有限公司	217.33	1.07%
	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	12.53	0.06%

	河南协鑫光伏科技有限公司	1.29	0.01%
5	**韩国 S-TECH**	**731.53**	**3.62%**
合　计		**8,579.11**	**42.42%**
2020 年度			
序号	**客户名称**	**金额**	**销售收入占比**
1	**京运通**	**4,413.33**	**30.62%**
	其中：北京京运通科技股份有限公司	3,988.55	27.67%
	乌海市京运通新材料科技有限公司	424.78	2.95%
2	**晶澳科技**	**1,286.70**	**8.93%**
	其中：河北晶龙阳光设备有限公司	670.76	4.65%
	JA Solar Viet Nam Company Limited	443.62	3.08%
	邢台晶龙新能源有限责任公司	87.17	0.60%
	邢台晶龙电子材料有限公司	45.78	0.32%
	晶澳（邢台）太阳能有限公司	32.65	0.23%
	宁晋晶兴电子材料有限公司	4.71	0.03%
	曲靖晶龙电子材料有限公司	1.15	0.01%
	包头晶澳太阳能科技有限公司	0.86	0.01%
3	**沈阳广泰真空科技股份有限公司**	**892.26**	**6.19%**
4	**韩国 S-TECH**	**478.02**	**3.32%**
5	**沈阳恒进真空科技有限公司**	**447.55**	**3.10%**
合　计		**7,517.86**	**52.15%**

注：对于受同一实际控制人控制的客户，其销售额合并计算。

公司前五名客户相对稳定，公司不存在董事、监事、高级管理人员和核心技术人员在前五名销售客户中持有权益的情况，亦不存在持有本公司 5%以上股份的股东或主要关联方在前五名销售客户中持有权益的情况。

（1）公司在光伏行业收入增长较快具有合理性及持续性

①公司在光伏行业收入增长较快、对协鑫科技销售占比较高具有合理性

2022 年、2023 年 1-6 月，公司在光伏行业的收入增长较快，主要原因系 2021 年公司用于协鑫科技颗粒硅配套的感应加热电源系统突破海外厂商技术壁垒研制成功，成为协鑫科技唯一国内供应商，随着协鑫科技颗粒硅扩产进度加快，2022 年以来带动了公司在多晶硅料（颗粒硅）领域的工业控制电源的大批量销售。

截至 2023 年 9 月，协鑫科技颗粒硅有效产能已达到 28 万吨。报告期内，公司向协鑫科技配套的感应加热电源系统产品实现收入分别为 0.00 万元、610.62 万元、7,438.94 万元和 16,435.40 万元。2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，成为其唯一国内供应商，已具备显著的领先优势，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、市场占有率逐步提高，预计公司多晶硅料（颗粒硅）领域对协鑫科技的收入将保持快速增长趋势，而除光伏行业外，公司其他行业客户总体收入规模相对较小，使公司对协鑫科技的销售收入占比较高，具备合理性。

②公司在光伏行业收入具有持续性

第一，公司产品主要用于配套新技术、先进产能扩产

近年来光伏行业各环节制造商大幅扩产，一定程度上加剧了市场竞争态势，但光伏行业整体正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，新技术产能仍处于持续扩展周期。公司顺应光伏行业发展趋势，主要对新技术以及先进产能的配套进行梯队布局，具体如下：

在多晶硅料领域，报告期内，公司颗粒硅产线配套的感应加热电源系统销售额大幅提升，目前颗粒硅市场渗透率水平尚较低，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额处于快速提升过程中，对公司产品的需求持续旺盛。

在单晶硅片领域，公司与京运通等客户长期稳定合作，随着其单晶硅片产品向大尺寸/薄片化、N 型化发展，公司亦进行快速紧密的配套支持，相关订单稳定。同时，公司开发出高品质等离子体交流电源用于市场紧缺的光伏用高纯石英坩埚制备产线，丰富了产品结构。

在电池片领域，公司积极布局 N 型电池配套的工业控制电源产品，预计 2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期，将为公司带来新的盈利增长点。

第二，公司产品技术水平先进并已获得客户高度认可

公司在颗粒硅领域的感应加热电源系统、HJT 电池领域的等离子体直流电源等均已突破海外厂商的技术壁垒，实现进口替代，其中，在颗粒硅领域，公司

为协鑫科技感应加热电源系统唯一国内供应商，逐步替代进口电源供应商的份额，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，截至 2023 年 8 月末，公司协鑫科技在手订单约 2.7 亿元，根据协鑫科技公告，预计 2023 年至 2025 年其将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，将为公司带来较高的利润贡献；在 HJT 领域，电池片设备头部企业迈为股份较早布局并主推该技术路线，公司等离子直流电源已通过其测试验证，并逐步开始批量供货，在该领域赢得先发优势。

（2）公司在其他行业客户收入规模整体较小，将保持稳定增长态势

……”

3、光伏行业需求波动的风险提示

公司在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”中以及“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”中补充披露如下：

“（二）下游光伏行业需求波动风险

报告期内，公司来自于光伏行业的销售收入占比分别为 44.91%、31.30%、46.56%和 69.67%，收入占比较高，其中，交流电源设备中的感应加热电源系统主要用于配套多晶硅料（颗粒硅）产线，等离子体交流电源主要用于配套光伏用高纯石英坩埚制备产线；直流电源设备中的晶体生长直流电源主要用于配套光伏单晶硅晶体生长产线，等离子体直流电源将主要用于配套 HJT 电池片产线等。

从光伏行业发展历程来看，由于政策变化、技术更迭等因素，曾多次出现阶段性和结构性波动情形。在当前“双碳”目标已设定的背景下，光伏行业被广泛认为是长期看好且具有较大发展潜力的产业，近年来光伏产业链各个环节持续扩产，一定程度上加剧了市场竞争态势。由于公司所从事的工业控制电源与下游光伏行业扩产投资直接相关，若未来下游光伏行业扩产增速下降，颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、N 型电池片等新技术、先进产能未能得到市场充分认可或扩产计划延迟等，将导致公司来自光伏行业的收入及盈利水平大幅下降的风险。”

（二）对发行人相关技术做针对性分析，发行人收入增长主要来源于协鑫科技等光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因，以及相应的竞争劣势补充披露

1、对发行人相关技术做针对性分析，以及补充披露相应的竞争劣势

公司在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）期间费用分析”之“3、研发费用分析”中补充披露如下：

“（3）与同行业的对比分析

公司与同行业上市公司在专利数量、研发人员、研发费用等情况对比如下：

公司名称	专利情况	研发人员比例	研发费用率			
			2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英杰电气	210 项专利，其中，发明专利 44 项	29.12%	5.38%	5.37%	7.78%	8.10%
中恒电气	未披露	31.47%	9.79%	11.06%	8.63%	8.29%
新雷能	301 项专利，其中，发明专利 56 项	35.49%	17.10%	15.15%	13.57%	14.59%
盛弘股份	未披露	23.09%	8,59%	9.84%	11.11%	10.42%
平均值	—	29.79%	10.76%	10.36%	10.27%	10.35%
东方四通	66 项专利，其中，发明专利 21 项	15.93%	3.48%	5.48%	5.88%	4.98%

注：数据来源于上市公司公开披露数据，专利情况为截至 2023 年 6 月末数据，研发人员比例为截至 2022 年末数据。

公司的专利、研发人员占总员工比例、研发费用率等整体低于同行业上市公司平均水平，主要原因系公司与该等公司所处发展阶段、业务定位等方面不同所致，具体如下：第一，在发展阶段方面，相关同行业可比公司上市时间相对较早，通过首发、非公开发行等募集了较多资金，资金实力雄厚，研发投入较大；第二，在业务定位方面，公司深耕光伏新能源和稀土新材料等领域多年，在研发方面具有较强的协同效应，而中恒电气、新雷能、盛弘股份总体业务领域均较为广泛，涉足多种下游领域及具有多种不同类型产品，中恒电气电源产品主要应用于绿色 ICT 基础设施领域和新型电力系统及综合能源服务领域（包括数字电网、综合能源服务、电力电源及新能源车充换电等领域），业务范围广泛，为适应行业发展需求、推动新产品的开发工作，其研发支出相对较多；新雷能的电源产品主要应用于航空、航天、船舶等特种应用领域以及通信及网络领域，覆盖铁路、电力、

安防等高可靠领域，同时涉足新应用领域市场，应用领域广泛；盛弘股份系国内最早研发生产低压电能质量产品的企业之一，在电能质量领域不断地拓展产品类型及应用领域，包括新能源电能变换设备、电动汽车充电设备等业务，研发强度整体较大。

公司高度重视持续地研发投入、工艺改进及技术团队建设，随着公司经营规模不断扩大，公司将进一步加大研发投入力度、加强公司核心技术体系建设。”

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”之“6、公司的竞争劣势”中补充披露如下：

“6、公司的竞争劣势

……

（3）技术水平与国际厂商存在差距，研发投入仍待加强

我国工业控制电源高端市场仍主要为美国 AE、美国应达、德国通快等海外厂商控制，公司虽在颗粒硅配套的感应加热电源系统、HJT 领域等离子体直流电源、稀土永磁领域感应熔炼电源等领域实现了国产化，但高端电源设备的技术水平、产品线布局等与国际厂商仍存在较大差距，研发投入规模亦相对较小，研发费用率低于同行业上市公司平均水平，因此，公司仍需加大研发投入，积极拓展产品种类和应用领域，进一步提升综合服务能力。

……”

2、分析发行人收入增长主要来源于协鑫科技等光伏行业客户，其他客户收入未明显增长的原因，以及补充披露相应的竞争劣势

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“三、公司销售情况和主要客户”之“（二）报告期各期主要客户情况”补充披露如下：

“1、公司前五名客户情况

报告期内，公司前五名销售客户情况如下：

……

（1）公司在光伏行业收入增长较快具有合理性及持续性

①公司在光伏行业收入增长较快、对协鑫科技销售占比较高具有合理性

2022 年、2023 年 1-6 月，公司在光伏行业的收入增长较快，主要原因系 2021 年公司用于协鑫科技颗粒硅配套的感应加热电源系统突破海外厂商技术壁垒研制成功，成为协鑫科技唯一国内供应商，随着协鑫科技颗粒硅扩产进度加快，2022 年以来带动了公司在多晶硅料（颗粒硅）领域的工业控制电源的大批量销售。

截至 2023 年 9 月，协鑫科技颗粒硅有效产能已达到 28 万吨。报告期内，公司向协鑫科技配套的感应加热电源系统产品实现收入分别为 0.00 万元、610.62 万元、7,438.94 万元和 16,435.40 万元。2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，成为其唯一国内供应商，已具备显著的领先优势，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，预计公司多晶硅料（颗粒硅）领域对协鑫科技的收入将保持快速增长趋势，而除光伏行业外，公司其他行业客户总体收入规模相对较小，使公司对协鑫科技的销售收入占比较高，具备合理性。

……

（2）公司在其他行业客户收入规模整体较小，将保持稳定增长态势

公司较早进入稀土工业控制电源领域，经过持续的技术和客户积累，在该领域建立了较强的竞争优势，保持了较高的市场占有率；公司依托光伏、稀土领域建立的技术和产品优势，并进行持续的研发投入，进一步拓展产品布局和下游应用市场布局，成功切入热处理、电子材料等行业。

报告期内，公司在稀土材料、热处理、电子材料及其他行业的合计收入分别为 7,941.30 万元、13,894.08 万元及 15,855.73 万元和 8,234.69 万元，2020 年至 2022 年复合增长率为 41.30%，该等行业的收入规模整体较小，但保持了较好的增长态势。

公司在其他行业客户收入规模整体较小的主要原因系：在稀土材料领域，公司覆盖了钕铁硼永磁材料领域主要的设备集成厂商，与客户合作长期稳定，但因该领域市场空间正处于发展过程中，整体规模相对较小；在热处理领域，金属热

处理、金属冶炼及提纯、耐热材料加工等均涉及广义的热处理工艺，市场空间巨大，该领域的客户主要为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理设备的设备集成厂商，公司在该领域主要覆盖部分设备集成厂商，市场拓展存在一定的局限性；在电子材料领域，因电子材料相关的高端设备主要由海外厂商控制，电源设备作为核心设备之一，亦尚处于市场培育及进口替代进程中，国内厂商的市场份额整体较低。

在该等领域，公司产品已经获得了部分重点客户的高度认可，并持续丰富、拓展相关技术路线，完善产品种类和结构，不断提升在上述行业的市场份额。伴随着上述行业持续可观的配套电源需求，以及公司积极采取措施提升产品竞争力和市场份额，预计公司其他行业客户收入将保持稳定增长态势。

……”

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”之“6、公司的竞争劣势”中补充披露如下：

“6、公司的竞争劣势

……

（2）光伏领域业务规模占比较高，其他行业收入规模整体较小

报告期内，公司产品在光伏、稀土材料、热处理、电子材料等领域均有一定规模的销售，其中，光伏领域收入占比显著较高，在其他行业收入规模及占比相对较小。2022 年、2023 年 1-6 月，协鑫科技对公司的收入贡献分别为 25.38%、61.52%，毛利贡献分别为 33.28%、65.27%，预计未来对其销售金额及占比将进一步提升。

若光伏行业发生周期性波动或下游光伏客户扩产进度不如预期，公司的经营业绩容易受到影响。因此，公司需进一步优化产品应用领域比重，丰富产品线、优化产品结构，提高公司应对下游市场需求突变和行业竞争加剧等风险应对能力。”

（三）说明发行人目前业绩规模相对较小对竞争能力的影响

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情

况”之“（四）行业竞争地位”之“6、公司的竞争劣势”中补充披露如下：

“6、公司的竞争劣势

（1）整体规模与行业内领先企业仍存在差距

与同行业上市公司相比，公司已深耕的业务领域、生产规模、盈利能力、研发投入、产品线丰富程度等方面尚存在差距。随着公司业务规模的增长，公司的业务拓展范围和订单消化能力将面临一定的瓶颈，抗风险能力相对较弱。

公司仅靠自身积累难以充分把握行业快速发展带来的机遇，将通过发行股票上市募集资金，并进一步加大研发投入、扩展产品线、丰富产品结构，加快对行业内先进企业的追赶步伐。

……”

（四）关于公司主营业务基本情况描述的调整

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“一、公司主营业务及主要产品”之“（一）主营业务情况”中补充披露如下：

“1、主营业务情况

公司主要从事工业控制电源的研发、生产和销售，主要产品包括交流电源设备、直流电源设备和其他产品及服务等，其中，交流电源设备包括中高频感应电源、调压电源、等离子体交流电源等，直流电源设备包括晶体生长直流电源、工业加热直流电源、等离子体直流电源等。公司主要产品通过电力电子技术实现对下游晶体生长、气相沉积、粉末烧结、真空熔炼、热处理等应用场景下高精度、高效率、节能环保的热场控制，并已向通过控制等离子体的能量、温度、成分与运动等实现精密调节的等离子体工艺控制逐步拓展，下游应用行业涵盖光伏、稀土材料、电子材料、耐热材料、金属加工等，**其中，光伏行业是公司收入及盈利主要增长来源。**

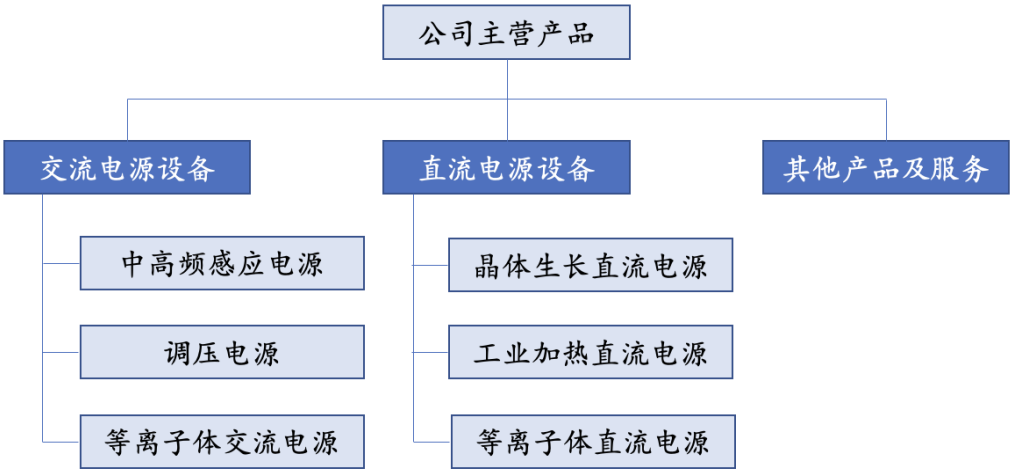
……”

“2、主要产品情况

……

（1）公司产品特征

根据产品特性，公司主营的工业控制电源产品可分为以下几类：



①交流电源设备

交流电源设备主要功能是将直流电或交流电变换为幅值、频率、相位等可调的交流输出，向加热负荷或其他负荷提供电力。

根据产品特点与应用领域，交流电源设备主要产品具体如下：

类别	特点	产品功能	主要可应用领域
中高频感应电源	采用 IGBT、MOSFET 等全控器件，调节输出交流电流、电压、频率等，主要用于感应加热的热场控制领域	主要用于真空熔炼、气相沉积等工艺的热场控制	1.光伏高纯多晶硅气相沉积 2.第三代半导体材料晶体生长 3.金属加工热处理 4.稀土材料真空熔炼
调压电源	采用晶闸管等半控器件，调节输出交流电压，主要用于电阻加热的热场控制领域	主要用于粉末烧结、热处理等工艺的热场控制	1.稀土材料粉末烧结 2.耐热材料粉末烧结 3.金属加工热处理
等离子体交流电源	采用大功率晶闸管器件、大电流串联电抗器**或 IGBT、MOSFET 等电力电子器件，利用 AC-DC-AC 方案产生可变交流电，**主要用于交流电弧（等离子体的一种形态）加热的热场控制领域	主要用于大功率交流电弧的控制，产品具有控制速度快、电弧稳、不易断弧等优点	1.高纯石英坩埚制备 2.交流电弧炼钢炉 3.高温耐火材料制备 **4.TOPcon 电池片制备** **5.HJT 电池片制备** **6.半导体工艺制备**

报告期内，公司交流电源设备中中高频感应电源、调压电源销售收入较高，其中，2020 年、2021 年，公司主要面向设备集成商客户，产品用于终端稀土材料、热处理等领域；2021 年公司感应加热电源系统研制成功后，于 2022 年、2023

年 1-6 月实现了较多的销售收入，产品销售至协鑫科技用于其光伏颗粒硅扩产项目配套。

②直流电源设备

直流电源设备主要功能是将直流电或交流电变换为幅值、占空比等可调的直流输出，向加热负荷或其他负荷提供电力。

根据产品特点与应用领域，直流电源设备主要产品具体如下：

类别	特点	产品功能	主要可应用领域
晶体生长直流电源	基于开关电源 SMPS 原理，采用 IGBT、MOSFET 等全控器件，通过 PWM 的方式实现输出功率的高精度调节，主要用于晶体生长过程热场工艺控制	主要用于晶体生长工艺热场控制	1.光伏单晶硅晶体生长 2.半导体单晶硅晶体生长 3.半导体碳化硅晶体生长 4.蓝宝石晶体生长 5.金属单晶定向生长 6.碳碳沉积
工业加热直流电源	基于开关电源 SMPS 原理，采用 IGBT、MOSFET 等全控器件，实现大功率、高效率、高动态响应输出，可用于碳材料、电池负极材料、复合材料、气相沉积等热场工艺控制	主要用于高温大功率热场控制	1.耐磨材料表面处理 2.电池负极材料 3.高温复合材料 4.碳碳复合材料
等离子体直流电源	采用 AC-DC-AC-DC-DC（Pulse）拓扑，IGBT、MOSFET 等全控器件，对气体辉光放电弧光放电工况实现高精度、低残留能量、高动态响应输出控制	主要应用于气体等离子体的产生，可用于等离子镀膜、等离子清洗等场合	1.**HJT 电池片制备** 2.锂电正负极基材**制备** **3.金属表面处理**

报告期内，公司晶体生长直流电源销售收入较高，主要系销售至京运通、晶澳科技等光伏行业客户，用于光伏单晶硅晶体生长；同时，用于电子材料单晶硅晶体生长的直流电源销售规模尚较小，其收入及占晶体生长直流电源的比例逐年上升。

③其他产品及服务

公司其他产品及服务主要系电源模块、有源滤波器、自制组件、车载转换器等其他产品，以及部分维修改造服务。”

“3、公司主营业务收入的主要构成

公司主要产品的应用领域情况如下：

业务类别	主要应用领域
交流电源设备	—
其中：中高频感应电源	1.感应加热电源系统，用于光伏多晶硅料（颗粒硅）产线配套 2.其他中高频感应电源，主要用于稀土永磁材料真空熔炼、热处理领域回火等环节，少量用于电子材料晶体生长等
调压电源	主要用于热处理加热、淬火等，稀土永磁材料高温粉末烧结等，少量用于光伏碳碳热场制备等
等离子体交流电源	主要用于光伏单晶硅片领域配套石英坩埚制备等
直流电源设备	—
其中：晶体生长直流电源	主要用于光伏单晶硅片领域晶体生长环节等，少量用于半导体晶体生长环节
工业加热直流电源	主要用于热处理领域保温、淬火等
等离子体直流电源	主要应用于光伏 HJT 电池片制备等，少量用于热处理金属表面处理等
其他产品及服务	—

报告期内，公司主营业务收入的具体构成情况如下：

单位：万元

业务类别	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
交流电源设备	**25,157.37**	**93.86%**	**21,773.78**	**74.15%**	**11,846.21**	**59.15%**	**5,876.23**	**41.22%**
其中：中高频感应电源	20,039.65	74.77%	12,436.34	42.35%	5,333.59	26.63%	2,323.46	16.30%
调压电源	3,484.09	13.00%	8,686.12	29.58%	6,235.98	31.13%	3,441.01	24.14%
等离子体交流电源	1,633.63	6.10%	651.33	2.22%	276.64	1.38%	111.77	0.78%
直流电源设备	**749.81**	**2.80%**	**5,943.85**	**20.24%**	**6,060.61**	**30.26%**	**5,734.83**	**40.23%**
其中：晶体生长直流电源	562.23	2.10%	5,419.02	18.46%	5,816.54	29.04%	5,372.70	37.69%
工业加热直流电源	6.73	0.03%	504.65	1.72%	233.89	1.17%	362.13	2.54%
等离子体直流电源	180.85	0.67%	20.18	0.07%	10.18	0.05%	-	-
其他产品及服务	**894.88**	**3.34%**	**1,645.02**	**5.60%**	**2,122.25**	**10.60%**	**2,644.40**	**18.55%**
合计	**26,802.05**	**100.00%**	**29,362.65**	**100.00%**	**20,029.07**	**100.00%**	**14,255.47**	**100.00%**

公司交流电源设备收入及占比增长较快，一方面系受益于光伏颗粒硅产线配套的感应加热电源系统研制成功并于 2022 年、2023 年 1-6 月实现大批量销售，另一方面系稀土、热处理等领域市场需求内生增长带动公司产品收入增长所致。

公司直流电源设备收入金额总体较为稳定，收入占比逐年下降，一方面，主要系公司晶体生长直流电源主要销售至京运通、晶澳科技等，销售订单受该等客户光伏单晶硅片生产基地投资计划影响；另一方面，公司用于电子材料的晶体生

长直流电源收入贡献总体尚较小。2023 年 1-6 月，公司晶体生长直流电源销售收入及占比相对较小，主要系受主要客户京运通生产基地投资进度影响，相关设备尚处于安装调试过程中，预计将于下半年实现相关收入。”

（五）关于市场竞争状况的调整

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”中补充披露如下：

“1、行业发展态势及竞争格局

国内工业控制电源高端市场仍主要为美国 AE、美国应达、德国通快等海外厂商控制，海外头部企业在工业控制电源领域积累深厚，产品覆盖全面，可为机械制造、半导体、光伏、医疗等行业提供标准化或定制产品，并可与自身传感器等产品组合形成整体解决方案。

总体来看，国内工业控制电源技术处于跟随研发和逐步追赶国际先进水平的阶段。在下游行业发展的推动下，英杰电气、东方四通等部分国内企业通过不断研发与产品迭代，已经可以满足下游设备的配套需求，并逐步替代进口产品。国内头部工业控制电源企业已在各自细分市场形成了差异化竞争优势，并逐步利用通用的电力电子技术平台进行外延拓展。除行业内领先企业外，国内还存在数量众多的中小工业控制电源企业，主要应用于对控制要求及电源性能要求较低的行业，参与成本端竞争。随着国内制造业转型升级，工业控制电源将不断向高性能、高效能、小型化、节能化等方向发展，国内工业控制电源市场份额将不断向具备规模优势与技术优势的头部企业集中。

具体来看，现阶段，与公司产品工业控制电源相似度较高且形成产业规模的上市公司仅英杰电气（300820.SZ），在细分市场，英杰电气将光伏、冶金玻纤等领域作为发展重点，并积极拓展电子材料、新能源充电桩等的发展机会；东方四通将光伏、稀土材料等作为发展重点，亦积极向电子材料、热处理等领域拓展。

英杰电气与公司均呈现光伏行业收入占比最高的特征，双方主要开展差异化竞争。在光伏领域，英杰电气主要聚焦多晶硅料（棒状硅）和单晶硅片领域的工业控制电源，凭借多年积累和先发优势均占据约 70%的市场份额，客户主要为棒状硅领域的龙头通威股份（600438.SH）、新特能源（01799.HK），以及单晶

硅片领域制造商和设备商隆基绿能（601012.SH）、晶盛机电（300316.SZ）等，同时，在光伏电池片领域进行技术储备，相关电源产品已在测试试用阶段。与英杰电气相比，目前公司光伏领域工业控制电源业务规模相对较小，主要与其展开差异化竞争，已实现“多晶硅料（颗粒硅）-单晶硅片-电池片”工业控制电源产品布局，重点客户及产品种类持续拓展，在光伏行业具有较大的成长空间。在多晶硅料领域，颗粒硅用感应加热电源系统由公司率先突破海外厂商的技术壁垒，成为颗粒硅龙头企业协鑫科技的唯一国内供应商并已逐步替代了进口供应商份额，将随着颗粒硅市场渗透率的提高和协鑫科技持续投产而不断扩大多晶硅料电源市场份额；在单晶硅片领域，工业控制电源竞争较为激烈，公司市场份额相对较小，主要客户为京运通（601908.SZ）、晶澳科技（002459.SZ）等，公司亦积极进行市场开拓，并不断优化产品结构及成本管理，扩大产品竞争优势，积累优质客户资源；电池片领域，公司亦积极进行技术和产品布局，HJT 领域的等离子体直流电源已通过迈为股份（300751.SZ）的测试并已开始逐步批量供货，伴随着 N 型电池的扩产高峰期,配套的工业控制电源将成为公司新的业务增长点，从而使得公司光伏领域工业控制电源业务规模进一步提升。

2、公司竞争地位

公司是国家高新技术企业、国家级“专精特新小巨人”企业，设有江苏省技术中心、江苏省工程技术研究中心，曾承担高效节能太阳能光伏电池单晶炉开关电源的产业化、高效节能蓝宝石单晶炉直流开关电源的产业化等国家火炬计划科研项目。经过多年持续地研发投入、技术及工艺改进、行业实践积累等，公司推出了系列化的交流、直流电源设备产品，通过电力电子技术实现对下游晶体生长、气相沉积、粉末烧结、真空熔炼、热处理等应用场景下高精度、高效率、节能环保的热场控制，并已逐步向等离子工艺控制拓展，下游应用行业涵盖光伏、稀土材料、电子材料、耐热材料、金属加工等。公司凭借扎实的技术积累、丰富的行业经验赢得了京运通、协鑫科技、爱发科真空、韩国 S-TECH、北方华创等客户的高度认可，同时促进了下游行业工艺改进与国产设备进口替代。

与英杰电气相比，现阶段公司虽业绩规模尚相对其较小，但已在部分细分领域形成了差异化竞争优势，具体如下：

在光伏领域，英杰电气在多晶硅料（棒状硅）、单晶硅片领域工业控制电源

市场占据显著的领先优势；而公司在多晶硅料（颗粒硅）工业控制电源领域率先实现技术、产品、市场的突破，成为协鑫科技颗粒硅扩产项目感应加热电源系统唯一国内供应商，并逐步替代了进口电源供应商的供应份额。此外，在电池片工业控制电源领域，英杰电气在光伏电池片领域的产品处于客户验证阶段，并获取了部分订单；而公司等离子直流电源已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试并已逐步开始批量供货。

在其他领域，英杰电气在冶金玻纤、电子材料等领域的收入规模相对较大，公司业务主要集中于稀土、热处理等行业，与英杰电气业务侧重点不同，由于业务规模相对较小，应对下游市场需求突变和行业竞争加剧的抗风险能力较弱于英杰电气。但公司逐渐强化产品和技术的延展性，持续丰富、拓展相关技术路线，完善产品种类和结构，提升在主要应用领域的市场份额，业务规模将逐渐扩大。

综上，尽管目前公司业务规模相对较小，但公司在多个细分领域形成了差异化竞争优势，业务规模持续扩大，整体市场竞争能力逐渐加强。”

（六）关于发行人所处行业的其他修订

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（三）所属行业的特点及发展趋势”中补充披露如下：

“3、工业控制电源下游应用行业情况

（1）光伏行业

……

2）多晶硅料持续扩产，颗粒硅有望成为亮点

……

工业控制电源作为硅料生产设备的核心配件之一，将会直接受益于多晶硅料产能的扩张及颗粒硅的快速崛起，市场空间将高速增长。**根据东吴证券研究所的报告[1]，假设 2023 年、2024 年、2025 年全球硅料新增产能分别为 104 万吨、68 万吨、73 万吨，对应多晶硅料电源市场空间分别为 14.1 亿元、8.9 亿元、9.3 亿**

[1] 数据来源：2023 年 7 月东吴证券研究所报告《英杰电气（300820.SZ）引领泛半导体国产替代，充电桩打造新增长极》。

元。其中，根据协鑫科技的规划，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，预计每年带来约 3 亿元的感应加热电源系统市场需求。

3）单晶硅片发展迅速，拉棒技术迭代与硅片大尺寸化推动产能扩建及设备更新

……

拉棒技术迭代与硅片大尺寸化、N 型化趋势符合光伏行业提升效率、降低度电成本的需求，是行业长期发展趋势。**受益于硅片制造商扩产，叠加技术迭代带来的产线改良更新需求，作为单晶硅片核心配套设备的工业控制电源将迎来可观的市场需求。根据东吴证券研究所的报告，假设 2023 年、2024 年、2025 年硅片厂新增产能分别为 208GW、214GW、136GW，对应硅片电源市场空间分别为 7.8 亿元、7.8 亿元、4.8 亿元。**

4）光伏电池设备电源国产替代空间巨大

……

受益于电池环节“TOPCon、HJT”双重技术迭代，电池片行业有望迎来潜在扩产潮，**根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年、2024 年、2025 年，TOPCon 新增产能分别为 361GW、275GW、123GW，对应电池片电源市场规模分别为 18 亿元、13.1 亿元、5.5 亿元；HJT 新增产能分别为 52GW、138GW、319GW，对应电池片电源市场规模分别为 3.6 亿元、9.2 亿元、20.1 亿元，二者合计对应电池片电源市场规模分别为 21.7 亿元、22.2 亿元、25.6 亿元。**

……

（4）电子材料行业

……

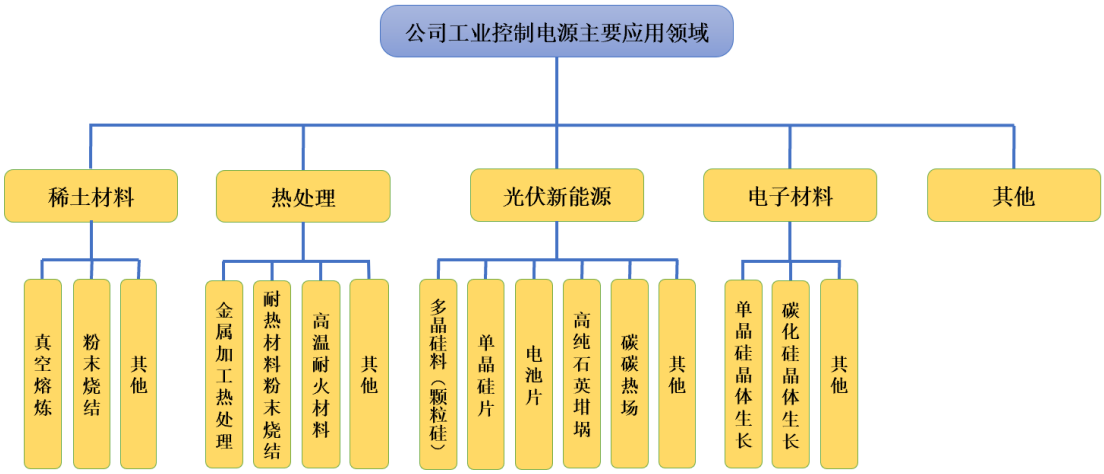
近年来我国半导体行业发展迅猛，以北方华创、晶盛机电、中微公司等为代表的国产半导体设备制造商加速崛起，中国半导体设备公司进口替代加速，其中电源作为半导体设备热场控制的核心设备，要求能够根据负载变化进行电流电压无扰切换，具备功率密度大、高稳定度、高控制精度、快速响应等特征，在高温环境下温度控制精度要求误差达到 1℃以内甚至更低，因此，该类电源设备亦是

行业内国产设备商在核心零部件国产替代进程中必须考虑的重要一环。**根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年至 2025 年，中国大陆半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元和 15 亿美元。”**

二、结合行业政策、行业周期、光伏行业新增装机容量及变化趋势、竞争格局、主要客户的产能规划情况以及对发行人产品的需求缺口、发行人对主要客户的供应份额、发行人产品的市场占有率、市场地位、行业未来发展方向与市场潜力等，说明发行人产品的市场空间和成长空间，并分析发行人的业绩成长性

（一）行业政策、行业周期、光伏新增装机容量及变化趋势、竞争格局

公司从事的工业控制电源下游应用广泛，包括光伏、稀土材料、热处理、电子材料等。



报告期内，公司营业收入按照下游行业分类的构成情况如下：

单位：万元

下游行业	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一、光伏行业	**18,914.22**	**69.67%**	**13,815.37**	**46.56%**	**6,330.36**	**31.30%**	**6,473.99**	**44.91%**
其中：多晶硅料环节	16,693.45	61.49%	7,508.33	25.31%	827.95	4.09%	-	-
单晶硅片环节	39.60	0.15%	4,672.48	15.75%	4,800.98	23.74%	5,995.38	41.59%
电池片环节	180.85	0.67%	-	-	-	-	-	-
其他	2,000.33	7.37%	1,634.56	5.51%	701.43	3.47%	478.61	3.32%
二、其他行业	**8,234.69**	**30.33%**	**15,855.73**	**53.44%**	**13,894.08**	**68.70%**	**7,941.30**	**55.09%**
其中：稀土材料	3,823.59	14.08%	6,465.38	21.79%	5,326.81	26.34%	2,706.61	18.78%
热处理	3,444.29	12.69%	7,071.90	23.83%	6,376.12	31.53%	3,677.26	25.51%

电子材料	672.98	2.48%	1,996.25	6.73%	1,335.82	6.60%	883.42	6.13%
其他	293.84	1.08%	322.21	1.09%	855.32	4.23%	674.01	4.68%
合　计	**27,148.92**	**100.00%**	**29,671.11**	**100.00%**	**20,224.44**	**100.00%**	**14,415.30**	**100.00%**

注：1、公司客户包括设备集成厂商及终端工业客户，其中，设备集成商客户将电源设备集成后销往终端客户，结合产品配置、客户收货地址及客户确认等方式进行下游行业分类；

2、光伏行业细分领域“其他”主要系光伏用高纯石英坩埚、碳碳热场等领域；

3、2023 年 1-6 月，公司单晶硅片环节收入相对较少，主要系当期向主要客户京运通交付的电源设备处于安装调试状态，预计将于下半年实现收入。

经过多年的发展，公司工业控制电源布局已由单晶硅片、稀土材料、热处理领域逐步拓展至光伏多晶硅料、电池片领域，并在光伏行业形成“多晶硅（颗粒硅）-单晶硅-电池片”的工业控制电源产品布局。报告期内，稀土材料、热处理行业为公司带来稳步增长的收入，多晶硅料（颗粒硅）领域已发展成为公司主要收入贡献来源，电池片领域预期将成为公司新的业绩增长点。

1、光伏行业

截至目前，光伏行业是公司收入及盈利主要增长来源，该行业相关情况如下：

（1）国家产业政策支持光伏行业发展

随着全球性能源短缺、气候异常和环境污染等问题的日益突出，绿色发展核心理念逐渐深入人心。俄乌冲突以来，人们更加关注能源安全，传统能源向可再生能源转型的进程加速，人类主体能源由化石能源转向非化石能源、由高碳向低碳过渡、最终实现绿色清洁发展已经是不可逆转的潮流。在各种可再生能源中，光伏发电凭借清洁、安全、价格低廉等优势，已成为最具有长期发展潜力的新能源产业，战略地位日益凸显，受到各国政府的高度重视和产业政策的重点支持。

2020 年 9 月，习近平总书记提出我国二氧化碳排放力争要于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现“碳中和”的目标。

2021 年 10 月，中共中央与国务院相继出台《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》以及《2030 年前碳达峰行动方案》两个重要文件，共同构建了贯穿中国碳达峰、碳中和两个阶段政策体系的顶层设计。

在双碳目标指引下，我国加快建设“1+N”政策体系，制定能源、工业、交通运输、城乡建设等分领域分行业碳达峰实施方案，《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》《“十四五”现代能源体系规划》《关于推动能源电子产

业发展的指导意见》《2023 年能源工作指导意见》等一系列政策陆续推出。

我国开启碳达峰、碳中和计划以来，光伏行业利好政策密集发布促进了产业规模迅速扩容，同时，我国通过各项政策促进行业加快技术创新突破进程，并引导产业链各环节均衡发展和结构升级，明确要积极有序发展先进高效的光伏产品及技术，发展高纯硅料、大尺寸硅片技术，支持高效低成本晶硅电池生产，推动 N 型高效电池、柔性薄膜电池等先进技术的研发应用，提升规模化量产能力；推动产业链上下游协同发展，形成动态平衡的良性产业生态。

（2）我国光伏行业经历周期波动已进入高质量发展期

1）光伏行业的周期性及发展方向

纵观光伏行业发展历程，在政策变化和技术更迭等因素影响下，需求端的变化驱动了光伏行业几轮周期波动，如 2012 年欧美对中国光伏企业的“双反”调查，2018 年中国光伏行业“531 新政”等使光伏行业经历了多次发展低潮。

2010年至今光伏设备指数变化情况



数据来源：Wind 申万行业指数（光伏设备）、太平洋研究院

我国光伏“531 新政”后，行业加速洗盘、落后产能出清，行业逐渐摆脱补贴的依赖，开启了全面平价上网时代，市场需求和技术进步成为推动行业发展的关键因素，具备平价上网条件的光伏产品推动市场需求进一步扩大，建设高效、低成本的先进产能成为行业发展的重要方向。

在未来全光伏市场需求持续增长以及低碳经济、低碳绿色壁垒趋势下，光伏行业将加速整合，低效率、高成本、高能耗的落后产能逐渐被淘汰，先进产能将保持稀缺性，市场份额进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中。我国光伏行业已进入了高质量发展阶段。

2）技术迭代将扩大光伏行业新增需求，驱动落后产能淘汰及先进产能持续投产

全面平价上网时代的来临，要求光伏发电不断提高发电效率、降低发电成本，对光伏企业的技术革新提出挑战。目前，光伏行业正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，如采用硅烷流化床法生产的颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池等。

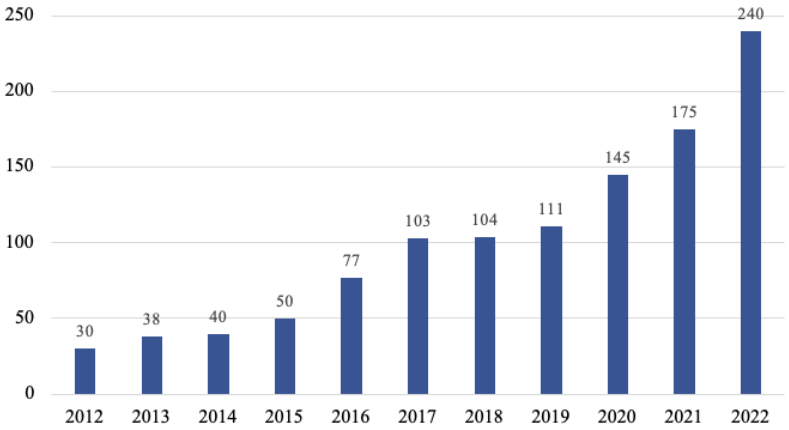
以电池环节为例，2022 年度规模化生产的电池以 PERC 技术为主，其平均转换效率已逐渐逼近其理论上限，电池技术正面临新的拐点，技术迭代需求强烈。与 P 型电池相比，N 型电池光电效率更高，且具有低衰减、高双面率、低温度系数等优点，在终端电站的发电增益效果明显。目前 N 型电池已具备大规模量产条件，光伏行业向 N 型技术升级的趋势明显。

随着光伏行业的技术革新，颠覆性的技术迭代仍将持续发生，行业内的头部企业想要维持领先优势，只有布局新的技术和产能。随着新技术的产能不断释放，原有落后产能会逐渐被淘汰，将进一步扩大新增先进产能投产需求。

（3）光伏行业新增装机容量及变化趋势

在“碳中和”及产业降本的双重推动下，光伏装机增加迅速，根据国际能源署（IEA）数据，全球光伏新增装机量占全部可再生能源新增装机量从 2012 年的 30%增长到 2022 年的 70%，光伏行业发展速度在各种可再生能源中位居第一。全球光伏年新增装机量已从 2012 年的 30GW 增长至 2022 年的 240GW，复合增长率为 23.11%，2022 年全球累计装机容量达到 1,185GW。

2012-2022年全球光伏年度新增装机规模（单位：GW）



数据来源：IEA

近年来，各国相继提出碳中和目标，在各国绿色发展产业政策引导和非化石能源需求双驱动作用下，全球经济全面进入以低碳可持续发展为核心的国际新格局，以光伏为代表的清洁能源将推动全球能源结构转变。长期来看，光伏行业前景广阔，存在巨大的确定性需求，在光伏发电成本持续下降和全球绿色复苏等有利因素的推动下，预计全球光伏新增装机容量仍将快速增长，根据欧洲光伏协会展望，2027 年全球光伏新增装机容量预计达到 800GW，2030 年新增装机容量预计将达到 1,000GW。

（4）光伏行业及配套工业控制电源领域竞争格局

我国在光伏行业已覆盖全产业链，是全球最大的制造基地和应用市场，经过多年发展，各细分领域涌现出一批优秀企业，对应配套工业控制电源领域亦有部分优秀企业崭露头角。

1）多晶硅料领域

由于多晶硅料行业壁垒较高，市场参与者数量较少且行业高度集中，全球光伏用多晶硅料的生产主要集中在中国，通威股份、协鑫科技、新特能源、大全能源及东方希望等五家头部企业的多晶硅料产能约占国内总产能的 85%-90%。具体来看，协鑫科技产品已由棒状硅逐步调整为以颗粒硅为主，其他制造商均为棒状硅产品，根据中国有色金属工业协会硅业分会数据，截至 2023 年 6 月底，协鑫科技多晶硅料产能约占国内总产能的 17%。

在该细分市场，国内配套工业控制电源厂商主要有英杰电气、大全集团和东

方四通等公司。英杰电气和大全集团主要供应棒状硅生产过程所需的还原电源系统，其中，英杰电气占据市场份额超过 70%，大全集团主要为集团内自供使用为主，对外供应份额相对较少；东方四通主要供应协鑫科技颗粒硅生产配套感应加热电源系统，根据协鑫科技的确认，公司对协鑫科技已开工颗粒硅生产基地感应加热电源系统的整体供应比例超过 85%，自 2022 年 3 月以来，其新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，预计公司在多晶硅料领域市场占有率将超过 15%。

2）单晶硅片领域

在单晶硅片领域，市场呈现以隆基绿能和 TCL 中环为龙头的竞争格局，2022 年隆基绿能与 TCL 中环硅片产量合计占全球硅片产量近 50%，具备一定的规模优势，其他硅片制造商如晶科能源、晶澳科技、京运通亦拥有一定的市场份额，其中根据长城证券研究所的统计数据，预期 2023 年京运通的单晶硅片产能市占率约为 4.5%，晶澳科技单晶硅片产能市占率约为 7.6%。

在该细分市场，国内配套工业控制电源厂商主要有英杰电气、动力源和东方四通等公司。英杰电气主要客户为光伏设备厂商晶盛机电等以及单晶硅片厂商隆基绿能、晶科能源等，市场占有率超过 70%；动力源主要与隆基绿能、高景太阳能等合作，市场占有率相对较低；东方四通晶体生长直流电源的主要客户为京运通和晶澳科技，根据主要客户的确认，公司对京运通的供应份额超过 90%，对晶澳科技的供应份额超过 50%，公司在该细分领域市场占有率不足 10%，尚相对较低。

此外，公司在单晶硅片配套石英坩埚和碳碳热场领域拓展了晶盛机电、宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司以及连城数控等客户，并实现了规模化销售，相关领域市场需求亦会带动公司业绩增长。

3）电池片领域

在电池片领域，2022 年度行业内对外销售电池片位居前三的厂商为通威股份、爱旭股份和润阳股份，此外，电池片产能规模较大的企业还包括部分垂直一体化布局的厂商，其产能主要用于自用，少量对外销售。同时，2022 年以来，N 型电池技术加速迭代，技术和设备成熟度进一步提升，开发 N 型电池技术、布局

先进产能已经成为行业共识，晶科能源、通威股份等众多厂家纷纷布局，带动TOPCon、HJT 等高效路线加速产业化。当前电池片环节处于换代初期，尚未形成稳定的竞争格局。

在该细分市场，HJT 电池领域配套工业控制电源产品主要应用于非晶硅薄膜沉积和 TCO 薄膜制备两个核心环节。非晶硅薄膜沉积环节主流配套射频电源，TCO 薄膜制备环节主要配备直流脉冲电源（等离子体直流电源），HJT 电池制备两个核心环节中电源均占据较大的价值量，目前射频电源及直流脉冲电源主要依赖美国 AE、美国 MKS、德国通快等海外厂商，海外厂商占据了市场绝大多数份额，国内厂商目前正逐步实现技术突破，其中英杰电气、深圳市恒运昌真空技术有限公司射频电源已进入样机测试阶段；公司的射频电源目前已完成基本原理试验验证并正在开展硬件选型工作，同时在直流脉冲电源领域实现了技术突破，已逐步向电池片设备头部企业迈为股份进行批量供货，截至 2023 年 8 月 31 日，公司对迈为股份的在手订单为 1,040.93 万元，此外，2023 年 9 月已与迈为股份新签署 1,397.76 万元销售合同。根据公开数据，2023 年上半年全行业 HJT 产线订单约 23-24GW，迈为股份获取订单 18-19GW，市场占有率约 80%，其直流脉冲电源（等离子体直流电源）目前已主要向公司进行采购。

TOPCon 电池领域配套工业控制电源产品主要应用于扩散和镀膜环节，其中，扩散主要配备常规工业控制电源，对应价值量较低；镀膜环节主要配备高压、中频的溅射电源（等离子体交流电源），TOPCon 电池生产配套电源价值量主要体现在此环节，目前市场上主要参与者有德国通快、美国 AE 等海外厂商以及湖南众源电子科技有限公司、湖南华鑫晶造电气科技有限公司等国内厂商，该环节配套电源市场原先由海外厂商德国通快、美国 AE 等垄断，近年来湖南众源等国内厂商通过技术研发开始向电池片设备头部企业供货，逐步进行进口替代；公司 TOPCon 电池配套中频溅射电源的工程样机已研制完成，正在进行参数调试和性能验证，并已与行业主要企业捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等进行了技术交流，后续有望达成进一步合作。

综上，公司在光伏行业已实现了“多晶硅料（颗粒硅）-单晶硅片-电池片”工业控制电源产品布局，其中，在多晶硅料领域，公司客户为颗粒硅龙头企业协鑫科技，并作为其感应加热电源系统唯一国内供应商，为其颗粒硅持续快速扩产

配套核心电源设备；在单晶硅片领域，公司主要客户为京运通、晶澳科技等硅片制造商，向其销售晶体生长直流电源设备；在电池片领域，公司实现 HJT 领域等离子体直流电源突破，已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试，并逐步开始批量供货，取得市场先发优势。

2、稀土材料行业

（1）国家产业政策引导稀土行业发展

稀土材料种类繁多，具有优秀的磁、光、电性能，下游应用广泛，其中，稀土永磁材料是稀土材料领域发展最快、产业规模最大最完整的发展方向，是国防军工、新能源、新材料等重点行业的关键材料。随着全球环保政策以及我国“双碳”政策的推动，稀土永磁材料行业持续稳定发展。

2021 年 1 月，工业和信息化部发布《稀土管理条例（征求意见稿）》，对稀土开采、冶炼分离等生产经营秩序进行规范，推动稀土资源的合理开发利用，促进稀土行业持续健康发展，保护生态环境和资源安全；2021 年 12 月，工业和信息化部、科技部、自然资源部联合印发的《“十四五”原材料工业发展规划》中，稀土产业已被明确为技术创新重点方向，涉及新技术研发（离子吸附型稀土矿绿色高效开采、超高纯金属及靶材制备等）、技术工程化（高性能稀土永磁材料选区精准渗透、虚拟仿真、在线监测、机器视觉等智能制造等）、产业化应用（高丰度元素平衡利用等）等多个细分领域；此外，“十四五规划”在新材料创新发展工程中，也对稀土产业在突破重点品种（超高纯稀土金属及化合物、高性能稀土磁性、催化、光功能、储氢材料等）、提升公共平台（建设稀有金属等制造业创新中心、应用示范平台等）等方面的发展提出了明确要求。产业支持政策及措施为稀土材料行业的持续、稳定、健康发展提供了良好的保障。

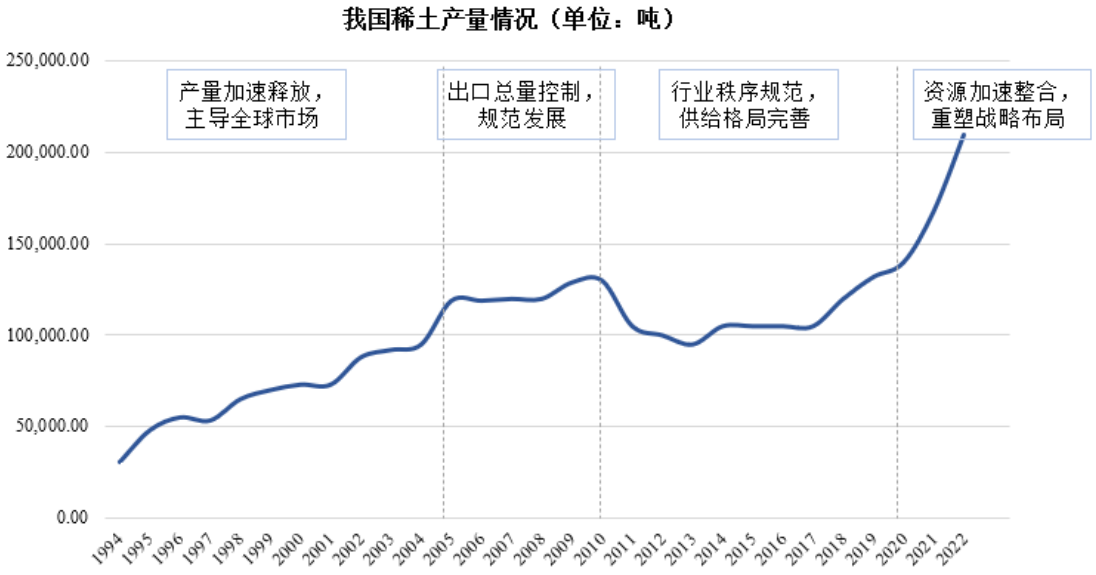
钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料最大的应用领域，新能源汽车、风力发电、工业电机等领域有望长期作为高性能钕铁硼磁材需求最为旺盛的下游行业，该等行业的产业支持政策亦将带动上游稀土永磁材料行业的快速发展。

（2）稀土材料行业的发展脉络和发展方向

我国稀土产业实现规模化生产始于上世纪 80 年代，早期行业发展整体较为粗放，经过数十年的行业规范，供给侧改革逐步深化，我国稀土产业已进入到总

量管控，采治有序，格局优化的新阶段。

根据稀土产业关键性政策及行业发展特点，我国稀土产业发展历程可分为四个阶段：



数据来源：Wind，USGS《Mineral Commodity Summaries 2023》

我国稀土材料行业经过三十年发展，历经“产量加速释放，主导全球市场”、“出口总量控制，规范发展”、“行业秩序规范，供给格局完善”、“资源加速整合，重塑战略布局”等发展阶段，2020 年以来，我国稀土产量加速提升，进入高质量发展阶段。

高性能钕铁硼永磁材料是应用最广泛的稀土永磁材料，其应用场景已拓展至新能源汽车、风力发电、工业电机、消费电子、变频空调、节能电梯、高速和磁悬浮列车等诸多新兴领域，应用领域的持续深化、新应用领域的不断出现、节能环保政策要求等均为行业发展注入了成长动力。

（3）稀土材料行业及配套工业电源领域竞争格局

稀土在经济社会发展中的用途广泛，中国是全球最大的稀土生产、应用和出口国。我国稀土储量全球最高，占总储量的 36.67%，其中，中重稀土储量更是占据 80%以上；稀土元素冶炼分离具备很高的技术门槛，在先进技术的支持下我国冶炼分离产量也位列第一，占全世界总产量的 90%。

自 2021 年中国稀土集团成立后，国内稀土行业已形成以中国稀土集团、北

方稀土、广东稀土、厦门钨业四大集团为主的产业链上游竞争格局，其中北方稀土主要整合北方轻稀土资源，中国稀土集团、厦门钨业及广东稀土集团主要整合南方重稀土资源，形成了“南重北轻”的稀土格局。

钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料的代表，产量占稀土永磁材料的 90%以上，是目前应用最广泛的稀土永磁材料。经过多年的技术深耕，我国高性能钕铁硼永磁材料生产企业迅速成长，但仍以中小企业居多，尚未出现垄断型企业，在行业发展过程中，一批先进的规模型企业陆续诞生，包括金力永磁、宁波韵升、正海磁材、英洛华、大地熊、中科三环、天和磁材等公司，该类企业在长期的竞争与发展中形成了自身优势，共同形成了相对稳定的头部企业梯队。

在该细分市场的国内配套工业控制电源厂商中，东方四通市场占有率超过 70%。公司较早进入稀土工业控制电源领域，经过持续的技术和客户积累，公司与该领域主要的设备集成厂商建立了长期稳定的合作关系，如沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空、沈阳恒进真空科技有限公司等，公司在该领域烧结、熔炼等环节的工业控制电源产品，通过设备集成厂商覆盖了国内高性能钕铁硼永磁材料头部企业。

3、热处理行业

（1）国家支持政策为热处理行业提供有力保障

热处理属于传统的机械制造行业，主要通过对工件的加热、保温与冷却，改变工件内部的显微组织或表面的化学成分，赋予或改善工件的使用性能，目前国内已形成较大的产业规模。近年来国家发布了一系列促进热处理设备产业发展的支持政策，明确热处理设备产业是我国战略性新兴产业和未来产业重点发展方向，体现对热处理装备制造的重视与扶持。

2019 年 11 月，国家发改委、工业与信息化部等六部门联合发布《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》，推动装备制造企业向系统集成和整体解决方案提供商转型，鼓励发展辅助设计、系统仿真、智能控制等高端工业软件，推动建设铸造、锻造、表面处理、热处理等基础工艺中心；中国热处理行业协会于 2020 年 8 月发布了《热处理行业“十四五”发展规划》，推进热处理行业基础高级化，利用数字化和智能化技术保障产品质量，持续推广绿色热

处理技术和装备，深入推进热处理行业转型升级；2021 年 4 月，中国机械工业协会颁布《机械工业“十四五”发展纲要》，提出到 2025 年，实现一批先进制造基础共性技术取得突破，70%的核心基础零部件、关键基础材料实现自主保障，铸造、锻压、焊接、热处理、表面工程等先进基础工艺及装备发展滞后的局面得到较大改观，部分基础工艺技术达到国际先进水平，基本满足国内装备制造业发展需求。各类支持政策的发布为热处理行业发展提供了有力的保障，促进热处理行业稳健、快速发展。

（2）我国热处理行业发展历程

我国热处理行业整体发展历程可分为以下三个阶段：

起步阶段，随着我国制造工业的全面发展，热处理技术的下游应用逐步拓展，引进了大量国外设备，此阶段主要以引进国外硬件设备为主，进口技术引进较少，国内相关设备及技术发展缓慢；

崛起阶段，随着热处理行业的持续发展，我国出现大量的热处理设备制造商，在热处理淬火、退火等环节已实现国产设备的全面自供，但整体而言，国产设备的稳定性、可靠性等方面仍存在一定欠缺；

技术快速提升及绿色发展阶段，随着行业的快速发展以及技术的持续提升，我国热处理装备和工艺材料制造已达到或接近国际先进水平，并将绿色制造、节能减排作为行业发展的重点工作。同时，玻璃、陶瓷、石墨等新兴耐热材料加工，有色金属、高温合金、精密合金、特种钢铁等高端材料加工等广义热处理工艺应用领域的发展，进一步推动了热处理行业的发展。

（3）热处理行业及配套工业电源领域竞争格局

热处理是装备制造行业中的四大基础工艺之一，其技术水平的高低对整机制造的附加值起到决定性作用，热处理设备的质量对热处理技术水平的实现具有关键性作用。

在全球市场，易孚迪、萨伊集团等大型外资企业占据高端热处理设备市场，在热处理行业领域内深耕多年，具备先发优势，技术水平和品牌知名度较高，拥有遍布全球的生产基地和经销网络。在中国市场，热处理设备和工艺材料制造企业约 1,000 家，在国内装备制造市场结构升级的背景下，我国高端热处理设备发

展潜力巨大，少数实力较强的国内企业已形成了较强的市场竞争力，除少数高端热处理设备厂商外，该领域市场集中度相对较低。

在该细分市场，国内配套工业控制电源厂商主要有英杰电气、四川迈斯威尔电气有限公司、四川立业科技有限公司及东方四通等公司，该领域市场较为分散，各家厂商在各自的细分市场占据一定的市场份额，其中，英杰电气主要聚焦于冶金、玻纤领域，四川迈斯威尔电气有限公司产品主要应用于冶金等行业，四川立业科技有限公司产品主要应用于玻纤、碳纤维等行业，公司在该领域主要覆盖陶瓷、石墨材料及粉末冶金行业，公司客户以设备集成商为主，如沈阳三特真空科技有限公司、苏州工业园区华福科技有限公司等，尚未覆盖中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户。

4、电子材料行业

（1）国家产业政策多方位支持电子材料行业发展

随着信息时代的来临，半导体产品渗入日常生活的方方面面，在通讯、计算机、云计算、工业电子、汽车电子、物联网、航空航天、穿戴设备等行业都有着广泛的应用。

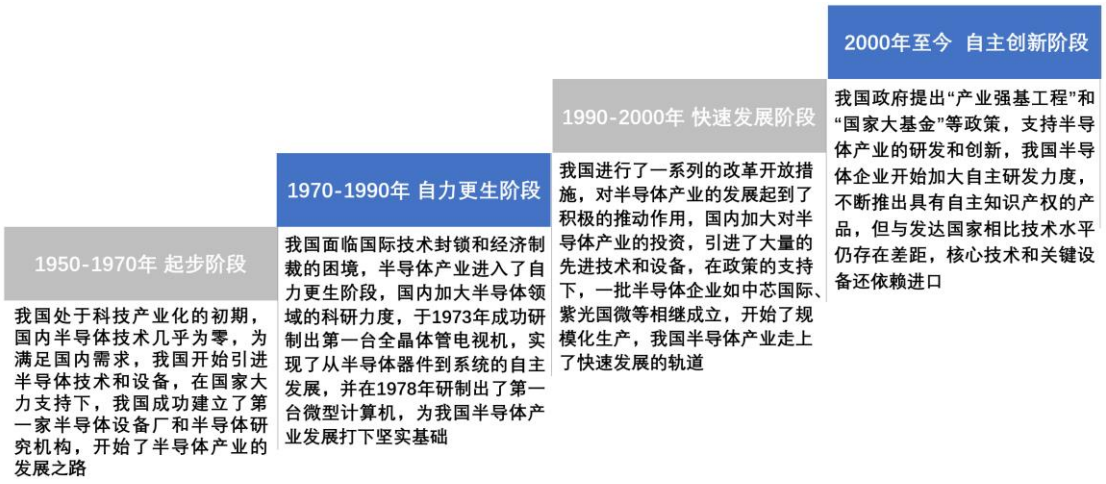
国家出台多项政策，新型举国体制多方位支持半导体产业发展。2021 年 3 月，国家“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要指出要进行科技前沿领域攻关：推动集成电路设计工具、重点装备和高纯靶材等关键材料研发，集成电路先进工艺和绝缘栅双极性晶体管、MEMS 等特色工艺突破，先进存储技术升级，碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体发展；2021 年 12 月，网信委《“十四五”国家信息化规划》提出，支持关键核心技术创新能力提升，推动集成电路、基础软件、装备材料、核心元器件等短板取得重大突破；2022 年 6 月，工业和信息化部颁布《工业能效提升行动计划》，支持制造企业加强绿色设计，提高网络设备等信息处理设备能效，推动低功耗芯片等产品和技术在移动网络中的应用，推动电源、空调等配套设施绿色化改造。国家不断出台政策支持半导体产业发展，政策端驱动力加强，半导体自主可控战略意义不断凸显。

自 2022 年 10 月以来，美日荷对华半导体先进制程进行联合封锁，国产设备厂商为实现设备自主可控不断努力，国内晶圆厂对国产设备验证意愿也不断增强，

国际限制因素使得设备国产化进一步增强。2023 年 6 月，工业和信息化部等六部门联合发布《制造业可靠性提升实施意见》，聚焦机械、电子、汽车三个重点行业，一方面，通过提高核心基础零部件、核心基础元器件可靠性，促进相关行业产品可靠性提升，增强产业链供应链韧性；另一方面，发挥行业基础优势，形成可复制可推广的先进经验，为其他行业树立典型示范，带动制造业可靠性整体水平提升。

（2）我国电子材料行业发展情况

我国半导体产业发展历程大致分为以下四个阶段：



我国半导体行业经过七十多年发展，历经“起步”、“自力更生”、“快速发展”、“自主创新”等阶段。近年来随着我国对于半导体产业的高度重视，我国半导体行业发展迅猛，半导体下游迅速增长的需求推动了上游制造及设备行业的发展，以北方华创、晶盛机电、中微公司等为代表的国产半导体设备制造商加速崛起，在部分技术领域实现了突破，中国半导体设备公司进口替代加速。

（3）电子材料行业及配套工业电源领域竞争格局

半导体行业主张“一代设备、一代工艺、一代产品”，半导体产品制造要超前电子系统开发新一代工艺，而半导体设备要超前半导体产品制造开发新一代产品，半导体设备是芯片制造的基石，是半导体行业的基础和重要支撑。随着半导体行业的快速发展，半导体产品所需性能及复杂程度与日俱增，生产半导体产品的设备材料等也有了更高的门槛。

全球半导体设备呈现高度集中的竞争格局，国际龙头企业收入体量大，产品

布局丰富，而国内设备公司体量较小，产品线也相对单一。目前全球半导体设备市场主要被美国、日本、荷兰企业垄断，而我国虽然市场需求大，但自给率低，企业设备主要依赖进口。其中，美国的等离子刻蚀设备、离子注入机、薄膜沉积设备、检测设备、测试设备、表面处理设备等设备制造技术均位于世界前列；荷兰则是凭借 ASML 的高端光刻机在全球处于领先地位，日本的竞争优势主要体现在刻蚀设备、晶圆清洗设备、检测设备、测试设备、氧化设备等方面。在中国市场，以北方华创、晶盛机电、中微公司等为代表的国产半导体设备制造商加速崛起，部分设备已成功打破国外厂商垄断并填补国内空白，高端半导体设备国产化进程加速。

在该细分市场，半导体晶圆制造高端电源设备目前主要由海外厂商控制，美国 AE、美国 MKS、德国通快等海外厂商占据了主要市场份额，国内厂商尚处于进口替代及市场培育进程中，市场份额整体较低，仅少数企业在部分环节实现了技术突破或进口替代，如英杰电气为中微公司 MOCVD 设备（金属有机化学气相沉积设备）提供的配套电源为进口替代产品，其射频电源正在进行研发突破，处于样机试用测试阶段；深圳市恒运昌真空技术有限公司已成为率先进入 IC 前道设备的国内射频电源供应商；公司现有产品主要应用于半导体硅片制造的拉晶环节，射频电源产品正处于软件算法、结构设计和器件选型并行阶段，后续设备成型后可广泛用于 HJT 晶硅电池制备的非晶硅薄膜沉积环节以及半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节。

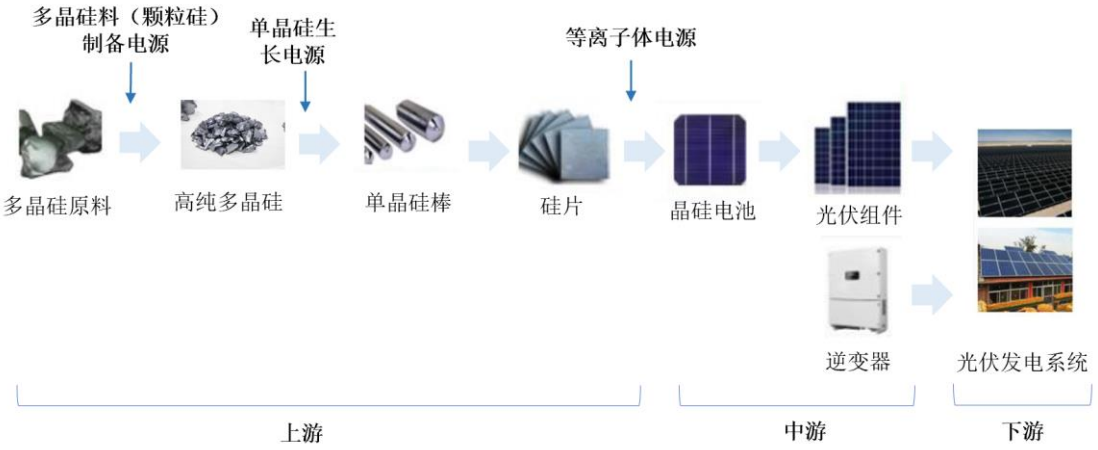
（二）行业未来发展方向与市场潜力

1、光伏行业

光伏行业整体正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，如采用硅烷流化床法生产的颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池等，行业内的头部企业持续布局新的技术和产能。

公司产品目前在多晶硅料领域主要应用于颗粒硅生产制造的流化床反应环节，在单晶硅片领域主要应用于单晶硅晶体生长环节，在电池片领域主要应用于 HJT 电池生产流程中 TCO 薄膜制备环节，此外，公司的等离子体交流电源可应用于单晶硅片配套石英坩埚制备环节，调压电源可应用于单晶硅片配套碳碳热场

制备环节。



（1）多晶硅料领域

在多晶硅料领域，当前主流的技术路线为改良西门子法，所生产的棒状硅占据大部分市场份额；硅烷流化床法为协鑫科技经历多年研发创新形成的技术路线，所生产的颗粒硅有望成为市场亮点。

相较于西门子法还原的三氯氢硅，硅烷中硅的含量较高，分解后的尾气主要为氢气，因此整体生产过程中的物料周转量较少。同时，硅烷的分解温度也较低，无需投入硅棒，便于采用流化床进行连续生产。此外，颗粒硅形似球状，流动性好，更好满足复投料尺寸要求，避免破碎损耗，有效提升下游拉晶的生产效率。

颗粒硅由于具有低能耗、免破碎等诸多优势，有望降低硅料的生产成本，成为新一代硅料技术。根据中国光伏协会数据，2020 年至 2022 年颗粒硅产量分别约 1 万吨、2 万吨和 6 万吨，增长迅速。目前国内多晶硅料制造商龙头协鑫科技产品已由棒状硅逐步调整为以颗粒硅为主。根据协鑫科技公告，截至 2023 年 9 月，其颗粒硅有效产能已经达到 28 万吨，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能。截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技已公告规划扩产的颗粒硅产能共 70 万吨，此外，协鑫科技正积极规划布局海外项目，以进一步提升国际化竞争力。

截至目前，协鑫科技部分颗粒硅项目与行业内龙头企业展开合作，并与多家下游客户签订了硅料长单，颗粒硅已经逐渐获得行业认同和市场认可，市场地位

已初步建立。由于颗粒硅具备天然的诸多优势，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，预计颗粒硅市场占有率将进一步提高。短期内，根据协鑫科技的扩产计划及与公司感应加热电源系统的配比关系，每年20 万吨新增产能将对应约 3 亿元感应加热电源系统需求，公司短期内在多晶硅料领域将维持较高的业务收入规模；中长期来看，根据欧洲光伏协会展望，预计2030年全球光伏新增装机容量将达到1,000GW，假设未来颗粒硅渗透率达到50%，合理测算对应颗粒硅需求约 210 万吨[2]，按照协鑫科技目前的扩产计划，其到 2025年底颗粒硅名义产能将达到 74 万吨，预计其 2026 年及以后仍存在较大的颗粒硅扩产需求，将相应带动对公司配套感应加热电源系统的市场需求。

（2）单晶硅片领域

随着光伏产业链对于度电成本降低的需求，硅片行业整体向着降本增效的方向发展。由于大尺寸硅片可以有效提升产品通量和产出，降低单位生产成本。根据中国光伏协会数据，2020 年，182mm 和 210mm 尺寸硅片合计占比仅 4.5%，2022 年迅速提升至 82.8%。受益于大尺寸硅片在降本增效方面的独特优势，硅片企业将在主流尺寸基础上进一步优化硅片尺寸和厚度，未来上述尺寸尤其210mm 硅片占比仍将快速扩大，硅片厚度将进一步薄片化，如 N 型硅片的平均厚度已降至 165μm 和 150μm。

由于 P 型电池效率已逼近极限，发展 N 型电池已经成为行业共识，随着下游 N 型电池需求增加，N 型单晶硅片的市场需求将持续增长。根据中国光伏行业协会预计，2023 年 N 型硅片的市场占有率将达到 25%。随着 N 型电池路线的技术、设备、工艺的成熟度和经济性不断提升，近期下游电池厂商扩产较多选择了 N 型路线。

此外，目前拉制单晶主要采用 RCZ 技术（多次投料复拉技术），但 RCZ 技术拉晶过程中，坩埚内硅溶液会随着单晶硅棒的拉制而变少，引起液面下降，造成拉制环境中热场不稳定；新兴的 CCZ 技术（连续拉晶技术）可以实现一边加料一边拉晶，良好建立拉制过程中稳态热场，同时可以固定分凝系数以解决电阻

[2] 根据国家能源行业标准《光伏发电系统效能规范（NB/T10394-2020）》，不同运行方式下容配比算例结果范围为 1.0~1.8 之间，参考上述行业标准，组件出货量按照光伏新增装机容量的 1.4 倍容配比进行测算，参照行业平均数据，生产 1W 组件最终消耗多晶硅以 3g 进行测算。

率分布不均的问题，拉制的单晶硅棒氧含量更低且更均匀、金属杂质累积速度更慢，产品轴向电阻率分布均匀，其波动可以控制在较小范围，这使得 CCZ 技术更适用于生产高效 N 型单晶硅片。因此，未来拉晶技术可能会向更高效率的 CCZ 技术升级。

因此，硅片大尺寸/薄片化、N 型化以及拉棒技术升级等技术迭代符合光伏行业提升效率、降低度电成本的需求，是行业长期发展趋势。在此过程中，落后产能将逐渐被淘汰，同时催生出原有产线改良更新需求。公司原有主要客户京运通已公告建设乐山 22GW 高效单晶硅棒、切片项目，晶澳科技已公告投资建设鄂尔多斯高新区年产 30GW 拉晶、30GW 硅片项目等，同时公司正在积极开拓宇泽半导体等其他单晶硅片领域客户，新老客户的新产线建设以及原有产线改良将为公司带来较大的晶体生长直流电源市场需求。

（3）电池片领域

电池片生产位于光伏中游环节，在该环节制备的 PN 结能够产生光伏效应，是光伏发电的根本，该环节也会决定电池的光电转换效率，效率是判断光伏电池好坏的核心指标。

目前光伏电池片技术路线中 P 型单晶 PERC 电池片是最主流的技术，但转换效率已达极限。N 型 TOPCon 电池和 HJT 电池被看作是下一代光伏电池发展方向，TOPCon 电池是通过形成隧穿氧化层达到更高的界面钝化从而提高效率，HJT 电池则是通过在 PN 结之间插入本征非晶硅层进行表面钝化来提高转化效率，两条技术路线存在较大的降本增效空间，将成为光伏电池片扩产的主要方向。

根据光伏行业协会报告，2022 年为 N 型 TOPCon 电池技术产业化元年，技术和设备成熟度进一步提升。N 型产品投资经济性和性能优越性迅速显现，大规模量产的产业条件已基本具备，预计 2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期，N 型电池片的快速扩产将带动公司等离子体电源（直流脉冲电源、射频电源、中频溅射电源）的市场需求，公司除对迈为股份实现直流脉冲电源（等离子体直流电源）批量供货外，目前已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流，2023 年 10 月份开始送样捷佳伟创 HJT 电池设备中试线，目前设备运行正常，后续达成合作后将会为公司电池片领域业务带来进一步收入；同时，公司 TOPCon

电池片配套中频溅射电源的工程样机已研制完成，正在进行参数调试和性能验证，并已开展 HJT 电池片配套射频电源的技术研发工作，目前已完成基本原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，随着 N 型电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，预计公司应用于电池片环节的电源业务收入将呈现快速增长态势。

2、稀土材料行业

稀土永磁材料是稀土材料中最主要和最具发展潜力的下游应用领域，自 20 世纪 60 年代面世以来，稀土永磁材料经历 50 多年的发展，形成了具有实用价值的三代稀土永磁材料，磁性能不断突破。利用稀土永磁材料制造的电机具有有效率高、功率密度高、力矩（转矩）高，体积小、噪音小、温升小，稳定性可靠性好等优点，从而使稀土永磁材料成为节能降耗、绿色环保的核心功能材料，是自动化、智能化必不可少的要素。

公司产品目前在该领域主要应用于钕铁硼永磁材料真空熔炼和高温粉末烧结工艺环节，真空熔炼环节主要将配料铸锭或铸片，高温粉末烧结环节主要用于优化材料组织结构与磁性能。钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料最大的应用领域，未来随着下游新能源汽车、风力发电、工业机器人等领域的广泛应用，将催生钕铁硼材料深加工新增产能扩建及存量产能更新，进而带来熔炼电源和烧结电源相关市场需求，而公司在稀土永磁材料领域市场占有率超过 70%，下游市场的需求将推动公司相关产品的业绩增长。

烧结钕铁硼材料毛坯生产工艺



配料　　真空熔炼　　制粉　　取向压型　　高温烧结



中(高)频
熔炼电源



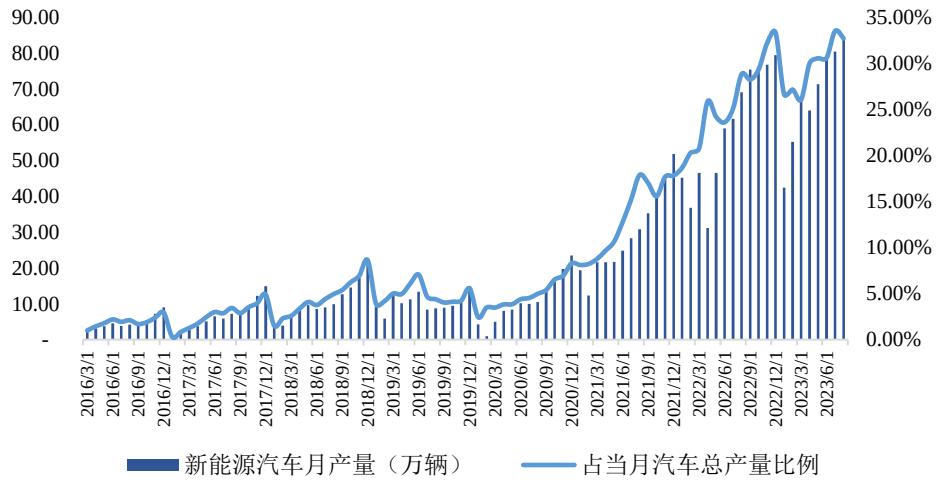
交流调压
电源

（1）新能源汽车领域

永磁驱动电机具有尽可能宽广的弱磁调速范围、高功率密度比、高效率、高可靠性等性能优势，可在有效降低整车重量的同时提高能量转换效率，在新能源汽车市场中逐步占据主流地位。钕铁硼永磁材料作为稀土永磁驱动电机的核心材料，对电机性能具有重要作用，同时，新能源汽车对钕铁硼消耗量也高于普通汽车电机。

随着汽车电动化发展趋势日益明确，新能源汽车产销量持续上涨，带动钕铁硼永磁材料需求增长。国务院 2021 年 10 月印发的《2030 年前碳达峰行动方案》提出 2030 年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达 40%左右。我国新能源汽车已进入高速发展期，由补贴驱动逐步转换为市场需求驱动，行业发展迅猛，根据中国汽车协会数据，2016 年至 2022 年，我国新能源汽车占汽车整体产量的比从 1%-3%提升至 30%以上；2022 年我国新能源汽车产销量分别为 705.8 万辆和 688.7 万辆，同比分别增长 99.10%和 337.27%。随着新能源汽车产销量和渗透率的不断提升，作为新能源汽车核心部件之一，永磁驱动电机需求将会受到持续提振，对应钕铁硼永磁材料的需求也将持续增加。

新能源汽车产量走势



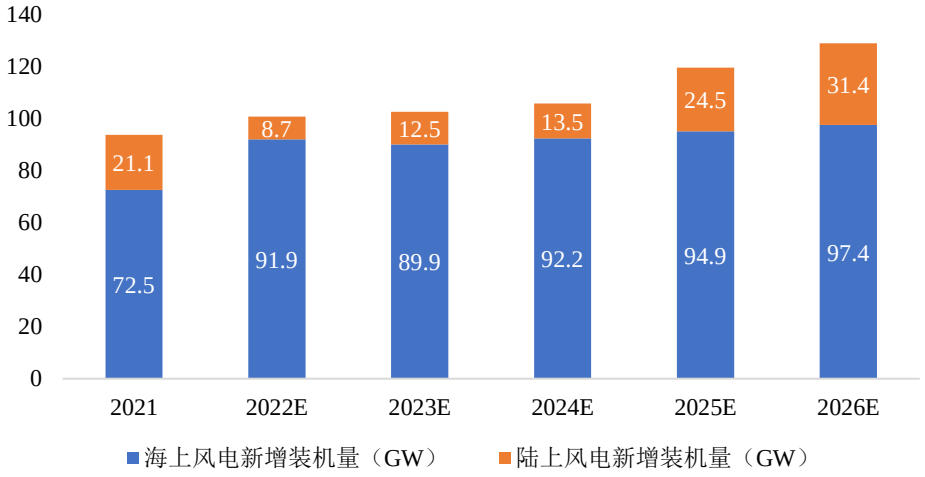
数据来源：Wind，中国汽车协会

（2）风力发电领域

风力发电中的永磁直驱式发电机和半直驱式发电机由于自身结构的优势提高了发电效率和机组可靠性，降低了运维成本，在风力发电中的应用占比逐渐提升，该类发电机需要使用高性能钕铁硼磁钢。

在“碳中和”目标下，全球风电行业发展有望提速，带动稀土永磁材料需求持续释放。我国已宣布到 2030 年非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。根据全球风能理事会 GWEC 发布的《2022 年全球风能报告》（Global Wind Report 2022），2023 年全球新增风电装机预计约达 102.4GW，2026 年预计达 128.8GW。随着风机大型化趋势发展，应用高性能钕铁硼磁钢的直驱和半直驱永磁电机渗透率将实现持续提升，为稀土永磁材料需求打开增长空间。

2021-2026年全球新增风电装机规模



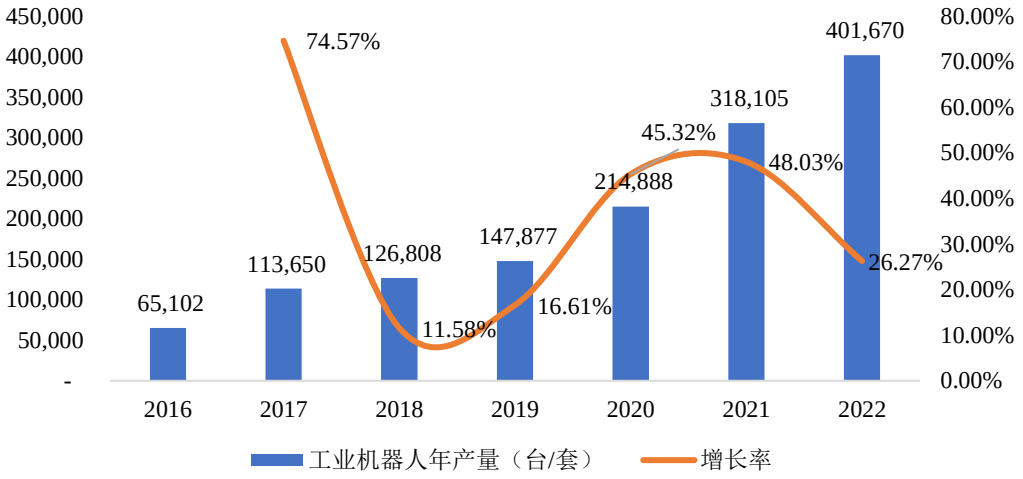
数据来源：全球风能理事会 GWEC《2022 年全球风能报告》

（3）工业机器人领域

在机器人科技智能制造领域，伺服电机是控制机器人关节灵活运动的关键部件，对转速、精度、稳定性、速度及抗过载能力等方面具有较高的要求，高性能钕铁硼磁材为其理想材料，有助于在快速反应、提高功率密度的同时，减小体积，实现轻量化。

根据国家统计局数据，2016 年至 2022 年，工业机器人产量逐年上涨，2022 年产量达到 401,670 台，同比增长 26.27%，随着智能制造行业持续发展，工业机器人产量将持续增加，对应拉动高性能钕铁硼等稀土材料的需求。

工业机器人产量走势



数据来源：Wind，国家统计局

3、热处理行业

热处理属于传统的机械制造行业，国内在热处理设备领域已形成了较大的产业规模，根据中国热处理行业协会数据，2020 年，国内热处理生产设备约 20 万台，其中，电加热设备约占 80%，装机容量约 2,500 万千瓦，热处理行业年生产总值约 1,200 亿元，热处理设备和工艺材料年销售额约 200 亿元。

除传统应用领域外，热处理工艺及装备在航空航天、高速机车、风电装备、海洋工程、工程机械等高端装备及新型材料制造领域亦是重要支撑，该等关键材料或关键产品的技术攻关需依托于热处理工艺及装备的创新。

公司产品目前在热处理领域主要应用于生产工艺的加热、保温、淬火及回火环节。热处理行业具有高能耗、高排放的特点，当前，工业发达国家热处理生产线等先进热处理装备占设备总量的 75%-85%，而我国热处理行业仅达到 50%左右，热处理设备存量相对稳定，但存量设备较为老旧，技术较为落后，导致能耗高、环境污染大。未来随着“碳达峰”、“碳中和”政策的持续推进，以及行业技术创新的持续推动，热处理行业将向绿色化方向发展，持续进行技术革新、装备技改等，为配套工业控制电源带来较大的市场需求，同时，公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，积极提升该领域配套工业控制电源的市场份额。

热处理主要生产工艺流程

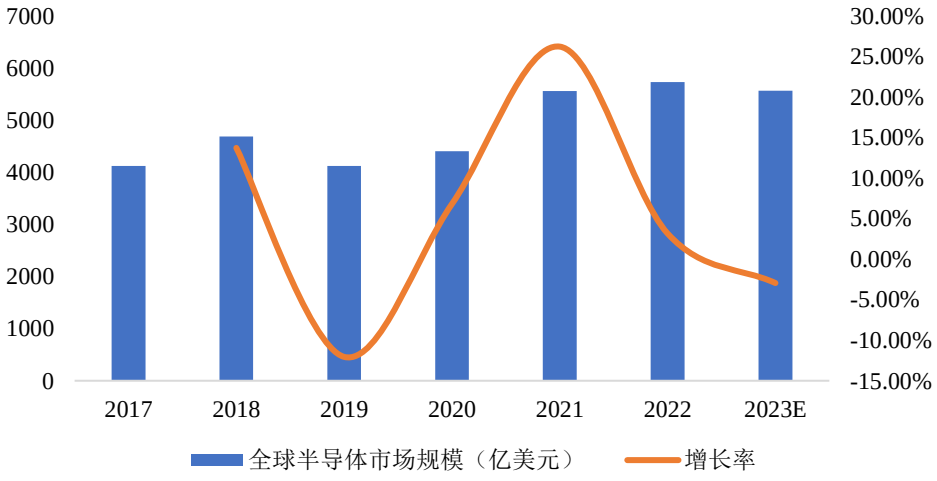


4、电子材料行业

半导体材料制成的芯片是电子产品的核心，涉及到手机、电脑、电视、汽车、工业自动化等领域，是现代社会不可或缺的元器件。

以碳化硅为代表的第三代半导体具有击穿电场高、热导率高、电子饱和速率高、抗辐射能力强等优势，更适用于高温、高压、高频场景，逐步在 5G 通信、电动汽车、光伏新能源、轨道交通、智能电网等行业得到广泛应用。伴随全球信息化、网络化和知识经济的迅速发展，特别是在以物联网、人工智能、汽车电子、智能手机、智能穿戴、与计算、大数据和安防电子等为主的新兴应用领域强劲需求的带动下，全球半导体产业市场空间巨大，根据世界半导体贸易统计协会统计，全球半导体行业销售额由 2017 年的 4,122 亿美元增长至 2022 年的 5,735 亿美元，预计 2023 年销售规模为 5,566 亿美元。

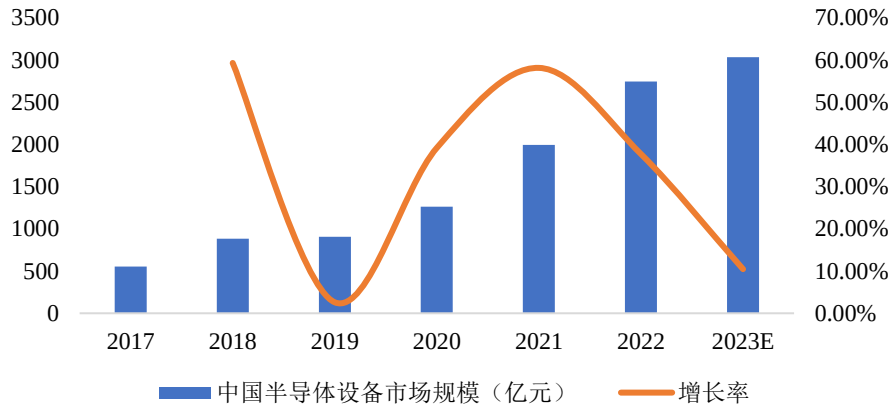
2017-2023年全球半导体市场规模及增长率



数据来源：世界半导体贸易统计协会（WSTS）

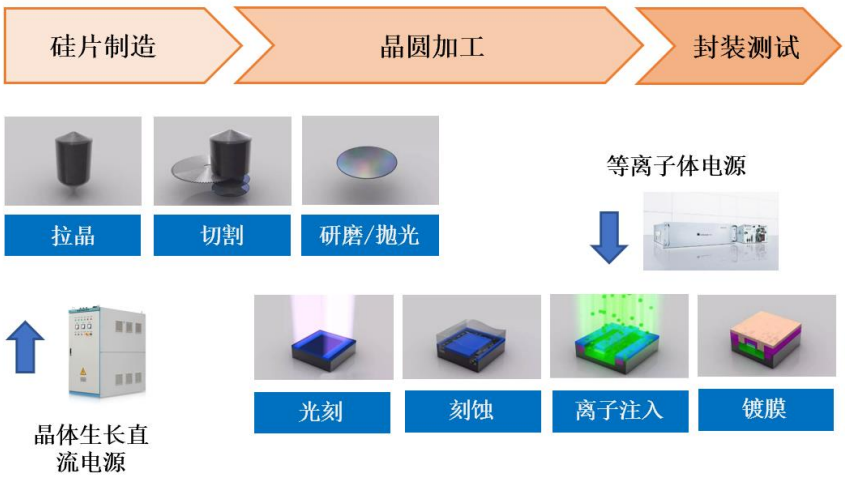
半导体下游迅速增长的需求亦推动了上游制造及设备行业的发展，半导体设备是半导体产业的先导、基础产业，具有技术壁垒高、研发周期长、研发投入高、制造难度大、设备价值高、客户验证壁垒高等特点，是半导体产业中最难攻克却至关重要的一环。根据国际半导体产业协会统计，2022 年中国半导体设备市场规模达到 2,745.15 亿元，预计 2023 年将继续增长至 3,032 亿元。

2017-2023年中国半导体设备市场规模及增长率



数据来源：国际半导体产业协会（SEMI）

公司现有产品在半导体领域主要应用于硅片制造的拉晶环节，同时应用于薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的射频电源（等离子体交流电源）已处于研发进程中，未来随着半导体下游迅速增长，将推动上游制造及设备行业的发展，带来较大的市场需求，公司目前相关产品技术路线已确定，正处于软件算法、结构设计和器件选型并行阶段，该领域作为公司长远重点开拓的领域之一，未来拥有较大的市场潜力。



（三）主要客户的产能规划情况以及对发行人产品的需求缺口、发行人对主要客户的供应份额、发行人产品的市场占有率、市场地位

1、主要客户的产能规划情况以及对发行人产品需求缺口

公司产品下游应用行业涵盖光伏、稀土材料、热处理、电子材料等，并在该等行业积累了一批优质客户。

在光伏领域，公司主要客户为协鑫科技、京运通、晶澳科技等，并在电池片领域成功开拓了迈为股份等客户，该等客户的产能规划及产品需求情况如下：

协鑫科技为公司在多晶硅料（颗粒硅）领域的战略客户，系公司收入及利润增长的主要来源之一，截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技已公告规划扩产的颗粒硅产能共 70 万吨，预计 2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，根据协鑫科技颗粒硅产能与公司感应加热电源系统的配比关系每年 20 万吨新增产能将对应约 3 亿元感应加热电源系统需求，公司在手订单约为 2.7 亿元。

京运通、晶澳科技为公司单晶硅片领域的重要客户，截至 2023 年 8 月 31 日，京运通已公告建设乐山 22GW 高效单晶硅棒、切片项目，晶澳科技已公告投资建设鄂尔多斯高新区年产 30GW 拉晶、30GW 硅片项目等，根据东吴证券研究所的研究报告中单 GW 硅片电源设备价值量 400 万元测算，对应晶体生长直流电源市场需求约 2.08 亿元，公司在手订单为 4,415.63 万元。

除上述细分领域及客户外，公司在 TOPCon、HJT 电池领域积极进行布局，其中，在 HJT 领域，公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试，并开始批量供货，实现进口替代，此外，该领域射频电源公司已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，公司将形成高端产品梯队。截至 2023 年 8 月 31 日，根据迈为股份公告及公开查询信息，迈为股份已取得超 34GW HJT 设备订单，根据东吴证券研究所的研究报告中单 GW HJT 电源设备价值量 632 万元至 700 万元测算，对应电源需求约 2.15 亿元至 2.39 亿元，未来随着迈为股份 HJT 设备订单逐渐向客户交付，其向公司采购电源的需求将逐步释放。在 TOPCon 电池领域，公司已经和捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等行业知名企业进行接洽，40K 中频溅射电源产品后续将进行送样测试，为公司带来新的业务增长。

在稀土材料、热处理及电子材料领域，公司客户以设备集成厂商为主，设备集成厂商根据终端客户需求，将公司工业控制电源和其他设备集成后销售至终端客户，因此，该等领域的主要客户产能规划及产品需求缺口无法简单统计。

2、公司对主要客户的供应份额

根据报告期各期前五大客户的确认情况，公司对其同类产品的供应份额如下：

序号	客户名称	主要销售产品	供应链地位	报告期内供应份额
1	协鑫科技	感应加热电源系统	电源设备战略合作伙伴、重要供应商	整体供应份额超过 85%，其中徐州 6 万吨项目约 30%、徐州 4 万吨项目 100%、乐山 10 万吨项目超过 80%、包头 10 万吨项目 100%、呼和浩特 10 万吨项目 100%
2	京运通	晶体生长直流电源	电源设备重要供应商	整体供应份额 90%以上
3	沈阳广泰真空科技股份有限公司	调压电源、中高频感应电源	电源设备重要供应商	整体供应份额 90%以上
4	爱发科真空	调压电源、中高频感应电源	电源设备重要供应商	整体供应份额接近 100%
5	山田新材料	调压电源	电源设备重要供应商	整体供应份额超过 90%，其中山田新材料集团有限公司 80%-90%，山东基弗智能制造有限公司 100%
6	韩国 S-TECH	晶体生长直流电源	电源设备重要供应商	整体供应份额 90%以上
7	晶澳科技	晶体生长直流电源	电源设备重要供应商	整体供应份额超过 50%，其中河北晶龙阳光设备有限公司接近 50%，JA Solar Viet Nam Company Limited 100%
8	沈阳恒进真空科技有限公司	调压电源、中高频感应电源	电源设备重要供应商	整体供应份额约 70%
9	浙江晶盛机电股份有限公司	等离子体交流电源	电源设备重要供应商	整体供应份额约 70%，其中宁夏鑫晶新材料科技有限公司 100%

由上表可知，公司向主要客户销售的产品具有较强竞争力，在主要客户电源设备的供应体系中所占份额均较高。

3、公司产品的市场占有率、市场地位

（1）光伏行业

在多晶硅料领域，多晶硅料（棒状硅）厂商主要向英杰电气和大全集团采购配套工业控制电源，其中英杰电气市场占有率超 70%；协鑫科技作为多晶硅料领

域龙头之一，其主要投资多晶硅料（颗粒硅）项目，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，自 2022 年 3 月以来，其新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同。截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技已公告规划扩产的颗粒硅产能共 70 万吨，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，公司对协鑫科技的在手订单约为 2.7 亿元。根据在手订单及协鑫科技生产基地建设进度，若按 2023 年公司感应加热电源系统可实现收入约 3.0 亿元至 3.3 亿元测算，公司在多晶硅料电源市场占有率超过 15%。随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，预计颗粒硅市场占有率将进一步提高，公司多晶硅料电源将呈现快速发展态势。

在单晶硅片领域，目前英杰电气在硅片电源市场主要与光伏设备厂商晶盛机电等以及单晶硅片厂商隆基绿能、晶科能源等合作，市场占有率超过 70%；动力源主要与隆基绿能、高景太阳能等合作，市场占有率相对较低；公司在该环节的客户主要是京运通和晶澳科技等，京运通投资硅片所需的电源基本向公司采购，晶澳科技投资硅片所需的电源部分向公司采购。截至 2023 年 8 月 31 日，京运通已公告建设乐山 22GW 高效单晶硅棒、切片项目，晶澳科技已公告投资建设鄂尔多斯高新区年产 30GW 拉晶、30GW 硅片项目等，公司在该细分领域晶体生长直流电源的在手订单为 4,415.63 万元。公司目前在单晶硅片配套电源市场占有率不足 10%，尚相对较低，但随着下游硅片制造商持续扩产，叠加技术迭代带来的产线改良更新需求，作为硅片核心配套设备的工业控制电源将迎来可观的市场需求。同时，公司正积极通过设计优化、工艺改进及关键器件的进口替代降低成本，并拓展其他硅片制造商客户，目前公司已与宇泽半导体等客户接洽，并于 2023 年 8 月对其送样进行测试，预计公司单晶硅晶体生长直流电源将保持稳定发展态势。

在电池片领域，新技术路线 TOPCon、HJT 电池产线均需要配套电源设备，该细分领域高端电源的国产化率尚较低，进口替代空间大，国内工业控制电源厂商正在加大研发和产业化布局，头部电池片设备商也在积极对国内电源供应商进行验证。截至目前，在 HJT 电池片领域，公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试，并开始批量供货，实现进口替代，此外，该领域射频电源公司已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，公司将形成高端产品梯队。截至 2023 年 8 月 31 日，

根据迈为股份公告及公开查询信息测算，迈为股份已取得超 34GW HJT 设备订单，根据东吴证券研究所的研究报告中单 GW HJT 电源设备价值量 632 万元至 700 万元测算，对应电源需求约 2.15 亿元至 2.39 亿元，未来随着迈为股份 HJT 设备订单逐渐向客户交付，其向公司采购电源的需求将逐步释放。截至 2023 年 8 月 31 日，公司对迈为股份的在手订单为 1,040.93 万元，此外，2023 年 9 月已与迈为股份新签署 1,397.76 万元销售合同；在 TOPCon 电池片领域，公司已经和捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等行业知名企业进行接洽，40K 中频溅射电源产品后续将进行送样测试。随着 N 型电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，预计公司电池片领域配套电源业务将呈现快速发展态势。

整体而言，公司在光伏行业主要竞争对手及市场地位等情况如下：

行业领域	行业主要竞争对手		市场竞争情况
多晶硅料	棒状硅	英杰电气	主要与通威股份、新特能源等合作，市场份额超过 70%
		大全集团	主要向集团内部供应，对外供应份额相对较少
	颗粒硅	东方四通	主要与协鑫科技合作，截至 2023 年 6 月末，协鑫科技在国内多晶硅料产能份额约 17%，公司对其已开工生产基地整体供应比例超过 85%，因此，公司在多晶硅料电源市场占有率超过 15%； 自 2022 年 3 月以来，协鑫科技感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，预计未来公司市场占有率将进一步提升
单晶硅片	英杰电气		主要与晶盛机电、隆基绿能、晶科能源等合作，市场占有率超过 70%
	动力源		主要与隆基绿能、高景太阳能等合作，市场占有率相对较低
	东方四通		主要与京运通和晶澳科技等合作，市场占有率不足 10%，尚较低；已通过宇泽半导体 N 型硅棒拉晶需求测试，推进合作过程中
电池片	TOPCon	德国通快、美国 AE 等	占据大部分市场份额
		湖南众源电子科技有限公司、湖南华鑫晶造电气科技有限公司等	已实现技术突破，逐步开始进口替代
		东方四通	中频溅射电源样机已研制完成，并与捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等技术交流，持续推进产品产业化
	HJT	美国 AE、美国 MKS、德国通快等	占据大部分市场份额
		英杰电气、深圳市恒运昌真空技术有限公司等	射频电源已进入样机测试阶段
		东方四通	1.直流脉冲电源（等离子体直流电源），已实现技术突破和进口替代，向迈为股份批量供货，截至 2023 年 10 月末，已签署合同合计 2,635.52 万元；已在捷佳伟创 HJT 电池设备中试线试用； 2.射频电源，已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作

（2）其他下游行业

在稀土材料、热处理及电子材料领域，公司客户以设备商为主，设备商根据终端客户需求，将公司工业控制电源和其他设备集成后销售至终端客户。

在稀土材料领域，公司经过长时间的技术和市场资源积累，建立了较强的竞争优势和市场地位，通过主要设备集成厂商实现对钕铁硼永磁材料头部企业金力永磁、宁波韵升、正海磁材、英洛华、大地熊、中科三环、天和磁材等全面覆盖，市场占有率超过 70%。

在热处理行业，具体细分应用领域多且较为分散，国内厂商在各自细分市场占据了一定的市场份额，如英杰电气主要聚焦于冶金玻纤领域，四川迈斯威尔电气有限公司产品主要应用于冶金等行业，四川立业科技有限公司产品主要应用于玻璃玻纤、碳纤维等行业，公司在该领域主要覆盖陶瓷、石墨材料及粉末冶金行业，主要通过设备商客户进行业务拓展，目前市场占有率以及业务规模相对较小，未来公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市占率。

在电子材料领域，目前高端电源国产化率较低，基本处于海外厂商垄断的市场格局，公司主要系利用其他行业积累的技术优势拓展在该行业的应用，在半导体硅片制造的拉晶环节实现了对韩国 S-TECH、天科合达等客户的配套电源产品销售，整体市占率较低。国内厂商英杰电气为中微公司开发生产的 MOCVD 设备（金属有机化学气相沉积设备）提供配套的电源产品，实现了进口替代，取得了一定的市场份额，深圳市恒运昌真空技术有限公司已成为率先进入 IC 前道设备的国内射频电源供应商。应用于薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的射频电源（等离子体交流电源）是半导体行业应用最广泛的工业控制电源，市场空间巨大，整体而言，国内厂商在射频电源领域仍未完全实现技术突破，英杰电气、公司等整体均处于技术研发突破阶段。

（四）说明发行人产品的市场空间和成长空间，并分析发行人的业绩成长性

1、公司产品的市场空间及成长空间

公司工业控制电源产品在下游主要应用领域的市场空间和成长空间具体如

下：

单位：亿元

下游行业	2023 年市场空间	2024 年市场空间	2025 年市场空间	2023-2025 年的成长空间	2026 年及以后的市场空间及成长空间
光伏	**43.60**	**38.90**	**39.70**	1.光伏行业前景广阔，根据《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，截至 2022 年全球光伏累计装机量为 1,185GW，目前光伏装机量与长期目标存在巨大缺口，后续存在较大的市场空间。公司目前产品布局覆盖光伏多晶硅料（颗粒硅）-单晶硅片-电池片等主要环节，伴随着后续全球新增光伏装机容量的持续增加，公司产品具有良好的成长空间； 2.光伏行业降本增效带动技术的持续更新迭代，一代技术、一代设备，设备的技术升级、更新换代是行业技术迭代得以实现的重要前提，光伏行业设备呈现“耗材”属性，具有持续的设备更新需求。公司已建立成熟的研发及应用平台，对光伏领域新技术、先进产能的配套持续进行梯队布局，目前在多晶硅和电池片新技术路线领域已实现对颗粒硅及 HJT 电池片配套电源的批量供应，未来公司仍将持续跟踪光伏行业技术更新发展方向，为其提供配套的工业控制电源产品，实现快速持续发展。	
其中：多晶硅料	14.10	8.90	9.30	公司主要供应协鑫科技颗粒硅配套电源，自 2020 年和协鑫科技就该产品展开合作，2021 年实现首台电源的交付及验收，随着协鑫科技颗粒硅产线逐步投产，报告期内公司对其销售的工业控制电源呈现快速增长态势，根据协鑫科技的规划，2023-2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，预计每年带来约 3 亿元的感应加热电源系统市场需求。	1.根据欧洲光伏协会展望，预计 2030 年全球光伏新增装机容量将达到 1,000GW，假设未来颗粒硅渗透率达到 50%，合理测算对应颗粒硅需求约 210 万吨[注]，按照协鑫科技目前的扩产计划，其到 2025 年底颗粒硅名义产能将达到 74 万吨，合理预计其 2026 年及以后市场仍存在 136 万吨需求缺口； 2.公司作为协鑫科技感应加热电源系统唯一国内供应商，已逐步替代进口电源供应商的份额，持续巩固自身在协鑫科技感应加热电源系统供应体系中的关键地位，合理预期中长期公司多晶硅料电源产品将具有良好的成长空间。
单晶硅片	7.80	7.80	4.80	公司主要客户为京运通和晶澳科技，根据其公告扩产产能测算 2023-2024 年对应总需求约 2.08 亿元，公司亦积极进行市场开拓，并不断优化产品结构及成本管理，扩大产品竞争优势，积累优质客户资源，预期未来将会存在一定的市场份额提升。	1.光伏新增装机容量持续增长亦将带动单晶硅片行业持续扩产，根据《世界能源转型展望》报告计算，2023-2030 年全球光伏将存在 4,015GW 新增装机需求，为单晶硅片配套电源带来较大的市场需求，且随着单晶硅片领域持续向大尺寸/薄片化及 N 型化趋势发展，需要更大炉径的单晶炉设备以及大尺寸相适配的石英坩埚、碳碳热场系统，将带动存量配套设备的替换更新需求，垂直一体化布局后续将逐步成为光伏行业内企业产业布局的主流，在产业链内向上游或下游延伸，亦将带来较大的扩产需求； 2.公司通过升级电源系统控制算法、优化内部拓扑结构、更新内部主要器件等方式，快速顺应市场需求，在维护既有客户扩产需求的同时，积极开拓行业新客户，预期公司单晶硅片配套电源产品中长期市场份额将具有一定的成长空间。
电池片	21.70	22.20	25.60	1.公司应用于 HJT 电池片的直流脉冲电源已开始向电池片设备头部企业迈为股份批量供货，同时已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流，2023 年 10 月份开始送样捷佳伟创 HJT 电池设备中试线，目前设备运行正常，后续达成合作后将会为公司电池片领域业务带来进一步收	1.根据《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，随着光伏新增装机容量的持续增加，N 型电池的扩产将迎来高峰期，配套电源设备将会具有较大的市场空间； 2.未来公司仍将持续跟踪行业新技术及先进产能，进行配套电源设备产品布局，随着电池片领域技术持续更新迭代，公司在该领域具有良好的成长空间。

				入； 2.公司已完成 TOPCon 电池配套电源核心技术的研发工作，并已完善电源软件和硬件选型以及系统化结构设计，正在进行最终参数调试和性能验证；同时，公司已开展 HJT 电池配套射频电源的技术研发工作，目前已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，随着 N 型电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，预计公司应用于电池片环节的电源业务收入将呈现快速增长态势。	
稀土材料	**1.12**	**1.29**	**1.60**	公司经过长时间的积累，在稀土材料行业建立了较强的竞争优势和市场地位，保持了较高的市场占有率，目前已通过下游设备集成厂商实现对钕铁硼永磁材料头部企业金力永磁、宁波韵升、正海磁材、英洛华、大地熊、中科三环、天和磁材等全面覆盖。预计未来随着下游新能源汽车、风力发电以及工业机器人等领域快续发展带动钕铁硼永磁材料新增产能扩建及存量产能更新，进而催生配套工业电源市场需求，公司稀土材料配套电源产品收入规模将稳步增长。	
热处理	**25.00**	**25.00**	**25.00**	1.未来，为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，预计与之配套的工业控制电源年新增市场将达 25 亿元[注]，具有较大的市场空间； 2.公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市占率，公司热处理配套工业控制电源市场份额将具有良好的成长空间。	
电子材料	公司目前应用于电子材料的工业控制电源产品主要为配套半导体硅片、碳化硅拉晶环节晶体生长直流电源，预计短期内公司应用于电子材料领域的工业控制电源较难实现大规模业绩增长。				1.随着国产半导体电源厂商进一步实现技术突破，电子材料配套电源国产化进程必然会逐渐加速，应用于半导体领域的工业控制电源未来将具有广阔的市场空间和成长空间；应用于薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的射频电源（等离子体交流电源）是半导体行业应用最广泛的工业控制电源，市场空间巨大，根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年、2024 年、2025 年，中国大陆用于半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元、15 亿美元； 2.公司正在研发应用于 HJT 电池和电子材料领域的射频电源产品，目前相关产品已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，将首先在 HJT 电池片领域进行应用，成熟后切入至半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节，该领域是公司长远重点开拓领域之一，中长期将为公司带来新的成长空间。
合计	**69.72**	**65.19**	**66.30**	-	-

注：1.根据国家能源行业标准《光伏发电系统效能规范（NB/T10394-2020）》，不同运行方式下容配比算例结果范围为 1.0~1.8 之间，参考上述行业标准，组件出货量按照光伏新增装机容量的 1.4 倍容配比进行测算，参照行业平均数据，生产 1W 组件最终消耗多晶硅以 3g 进行测算；

2.累计需进行约 2,500 万 kW 设备新增或替换，按照设备寿命 5-10 年、年替换率 20%、每 100kW 配套电源价值约 5 万元进行测算。

由上表可知，公司在下游主要应用领域存在较大的市场空间和成长空间，具

体情况如下：

（1）光伏行业

1）多晶硅料领域持续扩产，颗粒硅将带动配套设备市场需求

在“双碳”目标及全球光伏装机需求增长的背景下，下游硅片、电池、组件加速扩产，进一步加剧了硅料的紧张，国内多晶硅料制造商持续启动扩产计划。2012 年至 2022 年，国内多晶硅料企业扩产迅速，国内多晶硅料产量由 7.2 万吨增长至 82.7 万吨，年复合增长率达到 27.65%，国内产量占全球总产量的比例由 28%提升至 90%左右，实现了多晶硅产业中心由国外到国内的转移。

多晶硅料生产除西门子法外，还包括硅烷流化床法，其产品为颗粒硅。颗粒硅由于具有低能耗、免破碎等诸多优势，有望降低硅料的生产成本，成为新一代硅料技术。根据中国光伏协会数据，2020 年至 2022 年颗粒硅产量分别约 1 万吨、2 万吨和 6 万吨，增长迅速。目前，国内主要多晶硅料制造商龙头协鑫科技产品已由棒状硅逐步调整为以颗粒硅为主。根据协鑫科技公告，截至 2023 年 9 月，其颗粒硅有效产能已经达到 28 万吨，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能。截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技已公告规划扩产的颗粒硅产能共 70 万吨，此外，协鑫科技正积极规划布局海外项目，以进一步提升国际化竞争力。

工业控制电源作为硅料生产设备的核心配件之一，将会直接受益于多晶硅料产能的扩张及颗粒硅的快速崛起，市场空间将高速增长。

短期来看，根据东吴证券研究所的报告，2023 年、2024 年、2025 年全球硅料新增产能分别为 104 万吨、68 万吨、73 万吨，对应多晶硅料电源市场空间分别为 14.1 亿元、8.9 亿元、9.3 亿元。其中，根据协鑫科技的规划，2023-2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，预计每年为公司带来约 3 亿元的感应加热电源系统市场成长空间。行业主要研究报告预测 2023 年至 2025 年多晶硅料领域电源市场空间具体情况如下：

单位：亿元

项目	2023 年市场空间	2024 年市场空间	2025 年市场空间
中信证券：英杰电气（300820）：工业电源龙头稳中求进，充电桩、储能多点开花	13.00	20.80	-

华安证券：英杰电气（300820）：工业电源引领国产替代，充电桩开启新成长曲线	16.50	14.20	12.60
光大证券：英杰电气（300820）：深耕高端工业电源，充电桩业务打开成长空间	7.33	6.25	-
财通证券：英杰电气（300820）：光伏电源龙头，半导体电源+充电桩齐头并进	27.00	14.00	20.00
平均值	**15.96**	**13.81**	**16.30**
东吴证券：英杰电气（300820）：引领泛半导体电源国产替代，充电桩打造新增长极	**14.10**	**8.90**	**9.30**

中长期来看，全球光伏新增装机容量仍将快速增长，根据欧洲光伏协会展望，2030 年全球光伏新增装机容量将达到 1,000GW，测算得出对应光伏组件出货量将达到 1,400GW[3]，对应多晶硅料市场需求约 420 万吨[4]，结合目前颗粒硅的市场占比及预期后续技术改进、成本持续降低和质量提升情况，假设 2030 年颗粒硅市场占比达到 50%，则对应颗粒硅需求约 210 万吨，按照协鑫科技目前的扩产计划，其到 2025 年底颗粒硅名义产能将达到 74 万吨，合理预计其 2026 年及以后仍存在较大的颗粒硅扩产需求。

公司作为协鑫科技感应加热电源系统唯一国内供应商，已逐步替代进口电源供应商的份额，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，合理预期中长期公司多晶硅料领域业务收入将具有良好的成长空间。

2）单晶硅片发展迅速，拉棒技术迭代与硅片大尺寸化推动产能扩建及设备更新

与多晶硅料类似，硅片经历国内迅速扩产，进而成为全球产能中心的过程。2012 年至 2022 年，国内硅片企业扩产迅速，产量由 26GW 增长至 329GW，年复合增长率达到 28.89%，国内产量占全球总产量的比例由 72%提升至 98%。

拉棒技术迭代与硅片大尺寸化、N 型化趋势符合光伏行业提升效率、降低度电成本的需求，是行业长期发展趋势。受益于硅片制造商扩产，叠加技术迭代带来的产线改良更新需求，作为单晶硅片核心配套设备的工业控制电源将迎来可观

[3] 根据国家能源行业标准《光伏发电系统效能规范（NB/T10394-2020）》，不同运行方式下容配比算例结果范围为 1.0~1.8 之间，参考上述行业标准，组件出货量按照光伏新增装机容量的 1.4 倍容配比进行测算。
[4] 参照行业平均数据，生产 1W 组件最终消耗多晶硅以 3g 进行测算。

的市场需求。根据东吴证券研究所的报告，2023 年、2024 年、2025 年国内硅片厂新增产能分别为 208GW、214GW、136GW，对应硅片电源市场空间分别为 7.8 亿元、7.8 亿元、4.8 亿元。行业主要研究报告预测 2023 年至 2025 年单晶硅片领域电源市场空间具体情况如下：

单位：亿元

项目	2023 年市场空间	2024 年市场空间	2025 年市场空间
中信证券：英杰电气（300820）：工业电源龙头稳中求进，充电桩、储能多点开花	14.40	4.80	-
华安证券：英杰电气（300820）：工业电源引领国产替代，充电桩开启新成长曲线	6.93	9.66	10.95
光大证券：英杰电气（300820）：深耕高端工业电源，充电桩业务打开成长空间	23.25	8.37	6.25
财通证券：英杰电气（300820）：光伏电源龙头，半导体电源+充电桩齐头并进	11.00	10.00	13.00
平均值	**13.90**	**8.21**	**10.07**
东吴证券：英杰电气（300820）：引领泛半导体电源国产替代，充电桩打造新增长极	**7.80**	**7.80**	**4.80**

单晶硅片环节公司主要客户为京运通和晶澳科技，公司在满足京运通乐山 22GW 高效单晶硅棒、切片项目扩产需求的同时，已与晶澳科技沟通其鄂尔多斯高新区年产 30GW 拉晶、30GW 硅片项目设备需求，预计后续有望获得京运通上述项目所需电源产品的全部份额及晶澳科技上述项目所需电源产品的部分份额，根据测算，京运通及晶澳科技扩产项目对应 2023-2024 年市场总需求约 2.08 亿元[5]；公司积极进行市场开拓，已通过宇泽半导体 N 型硅棒拉晶需求测试，并于 2023 年 10 月就其楚雄三期年产 20GW 单晶硅拉棒及 6GW 切片项目达成实质合作意向，正在就合同等事宜进行洽谈，预计可以获得该单晶硅拉棒项目所需电源产品的多数份额。合理预计上述客户的扩产需求将会为公司单晶硅片领域业务带来持续的业绩增长。

中长期来看，垂直一体化布局逐步成为光伏行业内企业产业布局的主流，在产业链内向上游或下游延伸，亦将带来一定的扩产需求及业务机会，且随着单晶硅片领域持续向大尺寸/薄片化及 N 型化趋势发展，需要更大炉径的单晶炉设备以及大尺寸相适配的石英坩埚、碳碳热场系统，将带动存量配套设备的替换更新

[5] 参考东吴证券的研究报告，单晶硅片配套电源单价按 400 万元/GW 测算，预期客户可在 2024 年全部投产。

需求。公司持续推动单晶硅片配套电源产品的降本工作，通过升级电源系统控制算法、优化内部拓扑结构、更新内部主要器件等方式，快速顺应市场需求，公司在维护既有客户扩产需求的同时，积极开拓行业新客户，中长期将助力公司单晶硅片配套电源业务获得一定的成长空间。

3）光伏电池设备电源国产替代空间巨大

电池片环节，P 型电池效率已逼近理论极值，先进产能主要体现在 N 型电池，考虑电池转换效率及成本，TOPCon、HJT 两大主流技术为下一代光伏电池发展方向。2022 年下半年开始，行业内领先的 N 型电池产品实现效率和成本的大幅优化，开启 N 型电池的扩产元年，2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期。

受益于电池环节“TOPCon、HJT”双重技术迭代，电池片行业有望迎来潜在扩产潮，根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年、2024 年、2025 年，TOPCon 新增产能分别为 361GW、275GW、123GW，对应电池片电源市场规模分别为 18 亿元、13.1 亿元、5.5 亿元；HJT 新增产能分别为 52GW、138GW、319GW，对应电池片电源市场规模分别为 3.6 亿元、9.2 亿元、20.1 亿元，二者合计对应电池片电源市场规模分别为 21.7 亿元、22.2 亿元、25.6 亿元。行业主要研究报告预测 2023 年至 2025 年电池片领域电源市场空间具体情况如下：

单位：亿元

项目	2023 年市场空间	2024 年市场空间	2025 年市场空间
中信证券：英杰电气（300820）：工业电源龙头稳中求进，充电桩、储能多点开花	19.60	25.20	36.10
华安证券：英杰电气（300820）：工业电源引领国产替代，充电桩开启新成长曲线	21.41	20.16	23.09
光大证券：英杰电气（300820）：深耕高端工业电源，充电桩业务打开成长空间	-	-	-
财通证券：英杰电气（300820）：光伏电源龙头，半导体电源+充电桩齐头并进	-	-	-
平均值	**20.51**	**22.68**	**29.60**
东吴证券：英杰电气（300820）：引领泛半导体电源国产替代，充电桩打造新增长极	**21.70**	**22.20**	**25.60**

短期来看，在 HJT 电池领域，公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）已逐步开始向电池片设备头部企业迈为股份批量供货，截至 2023 年 8 月 31 日，公司已与迈为股份签订等离子体直流电源合同共计 1,237.76 万元，此外，2023 年 9 月

已与迈为股份新签署 1,397.76 万元销售合同。根据公开数据，迈为股份在 HJT 电池设备行业市占率达到约 80%，公司目前已成为迈为股份 HJT 电池配套电源国内主要供应商，公司除对迈为股份实现直流脉冲电源（等离子体直流电源）批量供货外，目前已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流，2023 年 10 月份开始送样捷佳伟创 HJT 电池设备中试线，目前设备运行正常，后续达成合作后将会为公司电池片领域业务带来进一步收入，同时，公司已开展 HJT 电池片配套射频电源的技术研发工作，目前已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作；在 TOPCon 电池领域，公司 TOPCon 电池配套中频溅射电源的工程样机已研制完成，正在进行参数调试和性能验证，并已与行业主流厂商捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等进行了技术交流，后续有望达成进一步合作；未来相关技术实现突破后，随着 N 型电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，预计公司应用于电池片环节的电源业务收入将呈现快速增长趋势，公司在该领域具有良好的成长空间。

中长期来看，根据《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，随着光伏新增装机容量的持续增加，N 型电池的扩产将迎来高峰期，配套电源设备将会具有较大的市场空间；同时，公司未来仍将持续跟踪行业新技术及先进产能，进行配套电源设备产品布局，随着电池片领域技术持续更新迭代，公司在该领域将具有良好的成长空间。

（2）稀土行业

稀土在经济社会发展中的用途广泛，中国是全球最大的稀土生产、应用和出口国。稀土从资源到开发应用主要经历原矿开采、稀土矿冶炼分离、稀土材料深加工等环节。稀土永磁材料是目前应用最多、产业规模最大的稀土功能材料，根据中国稀土工业协会数据，其在消费结构中的占比超过 40%。

钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料的代表，产量占稀土永磁材料的 90%以上，具有高磁能积、高矫顽力和高工作温度等特性，主要应用于电动机、发电机等领域，可以大幅缩小电机体积和重量，大幅提升电能-机械能的转化效率，其节能优势在碳中和政策的背景下更加凸显。根据华泰证券研究所报告，2021 年至 2025 年全球钕铁硼需求量分别为 25.12 万吨、27.96 万吨、31.68 万吨、36.02 万吨和 41.52 万吨。按照产能利用率 80%、毛坯成品率 70%、存量产能替换率 5%、平均

装料 500kg 及电源设备平均价格等进行测算，预期 2023 年至 2025 年全球钕铁硼新增及替换产能合计将达到 9.5 万吨、11.0 万吨和 13.6 万吨，对应工业电源市场规模分别为 1.12 亿元、1.29 亿元和 1.60 亿元。

未来，随着新能源汽车、风力发电以及工业机器人等领域快续发展，全球烧结钕铁硼需求量将持续增长并催生新增产能扩建及存量产能更新，进而带来中高频感应电源和调压电源相关市场需求，公司稀土永磁材料领域市场占有率超过 70%，目前已通过下游设备集成厂商实现对钕铁硼永磁材料头部企业金力永磁、宁波韵升、正海磁材、英洛华、大地熊、中科三环、天和磁材等全面覆盖，后续公司将在维持既有竞争优势的基础上，进一步拓展稀土领域客户资源，巩固公司在稀土永磁材料领域的竞争地位，该领域的业务收入是公司业绩持续增长的重要组成部分。

（3）热处理行业

在“碳达峰”、“碳中和”战略规划的指引下，高耗能、高排放的热处理行业具有较大的节能技改需求。根据中国热处理行业协会数据，截至 2020 年，热处理行业规模以上骨干企业的热处理平均能耗为 400kWh/t，其中部分先进企业可达到 340kWh/t 以下。《中国热处理行业“十四五”发展规划》指出，高端热处理工艺装备需要满足国内需求的 90%以上，按此测算，若要在 2025 年前实现热处理综合平均能耗降到 350kWh/t 的目标，则有约 90%的热处理设备需按现有先进企业的标准进行节能改造或替换。根据中国热处理行业协会数据，2020 年，国内热处理生产设备约 20 万台，其中电加热设备约占 80%，装机容量约 2,500 万千瓦。为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，按照 2025 年完成所有设备替换计算，设备年替换率为 20%，即 2021-2025 年每年需替换 500 万千瓦，按每 100kW 对应电源价值量 5 万元进行测算，预计与之配套的工业控制电源年新增市场将达 25 亿元[6]，与中国热处理行业协会预测的广义热处理工艺配套工业控制电源市场规模相当。

热处理行业工业电源的主要客户为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理的设备集成厂商，公司一直在热处理领域深耕，主要覆盖

[6] 累计需进行约 2,500 万 kW 设备新增或替换，按照设备寿命 5-10 年、年替换率 20%、每 100kW 配套电源价值约 5 万元进行测算

部分设备集成厂商，市场拓展存在一定的局限性。未来，为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，与之配套的热处理行业工业控制电源将具有较大的市场空间，公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市占率，公司热处理配套工业控制电源市场份额将具有良好的成长空间。

（4）电子材料行业

随着信息时代的来临，半导体产品渗入日常生活的方方面面，在通讯、计算机、云计算、工业电子、汽车电子、物联网、航空航天、穿戴设备等行业都有着广泛的应用。半导体下游迅速增长的需求推动了上游制造及设备行业的发展，2022 年全球半导体设备市场规模达到 1,076 亿美元，2015 年至 2022 年的复合增长率达到 16.70%。

近年来我国半导体行业发展迅猛，以北方华创、晶盛机电、中微公司等为代表的国产半导体设备制造商加速崛起，中国半导体设备公司进口替代加速，其中电源作为半导体设备热场控制的核心设备，要求能够根据负载变化进行电流电压无扰切换，具备功率密度大、高稳定度、高控制精度、快速响应等特征，在高温环境下温度控制精度要求误差达到 1℃以内甚至更低，因此，该类电源设备亦是行业内国产设备商在核心零部件国产替代进程中必须考虑的重要一环。根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年、2024 年、2025 年，中国大陆用于半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元、15 亿美元。

随着国产半导体电源厂商进一步实现技术突破，电子材料电源国产化进程必然会逐渐加速，应用于半导体领域的工业控制电源未来将具有广阔的市场空间和成长空间。公司目前主要在半导体单晶硅、碳化硅晶体生长等领域形成了成熟的电源设备产品，并积极研发应用于 HJT 电池和电子材料领域的射频电源产品，目前相关产品已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，将首先在 HJT 电池片领域进行应用，成熟后切入至半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节，该领域长远将作为公司重点开拓领域之一，中长期将为公司产品带来新的成长空间。

2、公司的业绩成长性

公司工业控制电源产品主要应用于光伏新能源、稀土材料、热处理及电子材料等领域。报告期内，公司营业收入分别为 14,415.30 万元、20,224.44 万元、29,671.11 万元和 27,148.92 万元，净利润分别为 1,490.99 万元、2,469.11 万元、5,685.45 万元和 9,069.96 万元，业绩实现快速增长。一方面，公司原有稀土材料、热处理应用领域，由于下游市场稳步发展带来行业扩产需求，配套电源业务实现了稳步增长；另一方面，公司与协鑫科技就颗粒硅配套电源产品展开合作，协鑫科技颗粒硅扩产进度加快为公司光伏领域业务带来快速增长。公司主要产品未来仍然具有较大的市场空间和成长空间，预计公司将保持较好的业绩成长性，具体情况如下：

应用领域	2023 年-2025 年业绩成长性	2026 年及以后的业绩成长性
光伏	-	
多晶硅料	报告期内，公司对协鑫科技收入分别为 143.71 万元、841.77 万元、7,530.05 万元和 16,703.09 万元，根据协鑫科技的规划，2023-2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，预计每年为公司带来约 3 亿元的感应加热电源系统需求。	2026 年及以后，根据欧洲光伏协会展望数据合理测算市场仍有较大的颗粒硅扩产需求，公司将持续巩固自身在协鑫科技感应加热电源系统供应体系中的关键地位，预计仍将存在较大的市场空间，业绩具有良好的成长性。
单晶硅片	1、光伏新增装机容量持续增长带动单晶硅片行业持续扩产，且随着单晶硅片领域持续向大尺寸/薄片化及 N 型化趋势发展，将带动存量配套设备的替换更新需求，垂直一体化布局后续将逐步成为光伏行业内企业产业布局的主流，在产业链内向上游或下游延伸，亦将带来较大的扩产需求，预计该细分领域晶体生长直流电源将有一定的成长空间； 2、公司单晶硅片领域主要客户京运通、晶澳科技的扩产计划 2023-2024 年对应总需求约 2.08 亿元；公司产品通过宇泽半导体 N 型硅棒拉晶需求测试，并于 2023 年 10 月就其楚雄三期年产 20GW 单晶硅拉棒及 6GW 切片项目达成实质合作意向，正在就合同等事宜进行洽谈；同时公司目前正积极推进与隆基绿能 20GW 单晶硅棒项目配套设备及晶科能源年产 56GW 垂直一体化大基地项目技术交流事宜，并积极参与产品 UL（Underwriters Laboratories Inc.）认证工作，力争与连城数控北美出口韩华 10GW 单晶硅项目送样测试后达成合作。相关项目合作的达成将进一步拓展公司在单晶硅片领域的客户，将助力公司单晶硅片领域业务收入持续增长。	
电池片	随着 N 型电池持续扩产，公司应用于 HJT 电池片的直流脉冲电源已开始向电池片设备头部企业迈为股份批量供货，同时已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流；公司 TOPCon 电池片配套中频溅射电源及 HJT 电池片配套射频电源相关技术实现突破后，将为公司业绩带来快速增长，电池片领域业务收入将成为公司未来几年业绩的又一增长极。	光伏行业存在巨大的新增装机需求，同时电池片环节技术持续迭代，落后产能淘汰，公司持续跟进行业新技术及先进产能，进行配套电源设备产品布局，预计电池片配套电源业务将具有持续的成长性。
稀土材料	公司稀土永磁材料领域市场占有率超过 70%，未来，随着新能源汽车、风力发电以及工业机器人等领域快续发展，全球烧结钕铁硼需求量将持续增长并催生新增产能扩建及存量产能更新，该领域的业务收入将呈现稳步增长趋势。	
热处理	公司积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市占率，公司热处理配套工业控制电源业务将具有良好的成长性。	

电子材料	-	长期来看，半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节配套射频电源将成为公司长远重点拓展方向，公司目前相关产品技术路线已确定，正处于软件算法、结构设计和器件选型并行阶段，预期技术突破后中长期将为公司贡献新的业绩增长。

综上，公司产品下游主要行业具有较好的发展前景，产品具有较大的市场空间和成长空间。公司 2022 年营业收入 29,671.11 万元，预计 2023 年营业收入为 53,000-57,700 万元，同比增长约 95%-112%，2023 年-2025 年，公司产品的市场空间分别为 69.72 亿元、65.19 亿元和 66.30 亿元，未来公司业务仍然存在良好的成长空间。

短期来看，公司业绩增长主要来源于：

多晶硅料领域，随着协鑫科技颗粒硅扩产计划的持续推进，2023-2025 年将会为公司每年带来 3 亿元感应加热电源系统需求，公司短期内在多晶硅料领域将会维持较高的业务收入规模；

电池片领域，随着 N 型电池的持续扩产，公司配套 N 型电池的电源产品将呈现较高的业务收入增长，根据东吴证券的研究报告，2023-2025 年 HJT 电池年新增产能分别为 52GW、138GW 和 319GW。根据公开数据，2023 年上半年全行业 HJT 产线订单约 23-24GW，迈为股份获取订单 18-19GW，市场占有率约 80%。截至 2023 年 10 月，公司已与迈为股份合计签订 HJT 电池配套直流脉冲电源（等离子体直流电源）产品合同 2,635.52 万元，按照公司对迈为股份供应的直流脉冲电源每 GW 230 万元价值量测算，对应 2023-2025 年 HJT 电池配套直流脉冲电源市场规模分别为 1.20 亿元、3.17 亿元和 7.34 亿元。目前迈为股份直流脉冲电源已主要向公司进行采购，公司同时已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流，2023 年 10 月份开始送样捷佳伟创 HJT 电池设备中试线，后续达成合作后公司直流脉冲电源业务收入将持续增长；同时公司 TOPCon 电池配套中频溅射电源的工程样机已研制完成，正在进行参数调试和性能验证，并已与行业主流厂商捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等进行了技术交流，后续有望达成进一步合作，并已开展 HJT 电池片配套射频电源的技术研发工作，目前已完成基本原理试验验证并正在开展硬件选型工作。根据东吴证券的研究报告，TOPCon 和 HJT 电池片配套工业控制电源 2023 年至 2025 年市场规模分别为 21.7 亿元、22.2 亿元、

25.6 亿元，未来相关技术实现突破后，公司短期内在电池片领域业务收入将呈现快速的增长趋势。

中长期来看，公司的业绩成长性主要体现在：

光伏行业持续增长的新增装机容量及技术更新迭代带来的各环节配套电源产品需求。在“双碳”目标及全球光伏装机需求增长的背景下，光伏行业前景广阔，根据《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，截至 2022 年全球光伏累计装机量为 1,185GW，目前光伏装机量与长期目标存在超过 4,000GW 的巨大缺口，后续存在较大的市场成长空间，新增装机容量将带动多晶硅料、单晶硅片及电池片领域配套工业控制电源的市场需求增加；光伏行业只有持续降本增效才能大面积取代火电地位，行业持续降本增效带动技术的持续更新迭代，光伏行业“一代技术、一代设备”，设备的技术升级、更新换代是行业技术迭代得以实现的重要前提，因此，在技术快速迭代周期内，光伏行业设备呈现“耗材”属性，具有持续的设备更新需求。公司在工业控制电源领域历经二十多年的深耕细作，已建立了成熟的研发及应用平台，在光伏领域对新技术、先进产能的配套进行梯队布局，紧抓市场机遇，积累了丰富的产品研发及应用经验，如颗粒硅领域的感应加热电源系统、HJT 领域的等离子体直流电源、高纯石英坩埚领域的等离子体交流电源等，公司工业控制电源设备的相关技术与下游光伏各环节新技术互相推动，共同发展。因此，公司成熟的研发及应用平台将持续聚焦光伏新技术、先进产能催生的设备更新需求，积极布局并拓展技术及产品的应用场景，迎接历史机遇，实现快速持续发展。

公司持续开拓单晶硅片、热处理领域新客户，提高市场份额。在单晶硅片领域，公司目前主要客户为京运通及晶澳科技，市占率不足 10%，尚相对较低。公司持续推动单晶硅片配套电源产品的降本工作，通过升级电源系统控制算法、优化内部拓扑结构、更新内部主要器件等方式，快速顺应市场需求。公司正积极进行下游客户开拓，一方面，目前正与行业传统头部企业隆基绿能 20GW 单晶硅棒项目及晶科能源年产 56GW 垂直一体化大基地项目积极推进技术交流事宜，并积极参与产品 UL（Underwriters Laboratories Inc.）认证工作，力争与连城数控北美出口韩华 10GW 单晶硅项目送样测试后达成合作；另一方面，已通过行业新晋厂商宇泽半导体 N 型硅棒拉晶需求测试，并于 2023 年 10 月就其楚雄三期年产

20GW 单晶硅拉棒及 6GW 切片项目达成实质合作意向，正在就合同等事宜进行洽谈。相关项目合作的达成将进一步拓展公司在单晶硅片领域的客户，中长期将为公司单晶硅片领域市场份额带来持续提升；在热处理领域，行业整体较为分散，公司主要通过设备商进行业务拓展，覆盖了陶瓷、石墨材料及粉末冶金行业，目前市场占有率以及业务规模相对较小，公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市占率，配套工业控制电源市场份额将具有良好的提升空间。

公司将半导体射频电源作为长期重点开拓领域，应用于薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的射频电源（等离子体交流电源）是半导体行业应用最广泛的工业控制电源，市场空间巨大。根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年至 2025 年，中国大陆半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元和 15 亿美元，而半导体行业作为国家政策长期支持的新兴产业，未来随着下游市场需求的增加，对应市场规模仍将持续增长。公司主要在半导体单晶硅、碳化硅晶体生长等领域形成了成熟的电源设备产品，并积极研发半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的配套射频电源产品，目前相关产品技术路线已确定，正处于软件算法、结构设计和器件选型并行阶段，半导体射频电源将作为公司重点开拓领域之一，中长期将为公司业绩带来新的成长空间。

三、说明收入增长主要来源于光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因，以及行业市场空间较大，发行人目前业务规模较小的原因

（一）收入增长主要来源于光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因

报告期内，公司营业收入按照下游行业分类的构成及变动情况如下：

单位：万元

下游行业	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年		2020-2022 年复合增长率
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
一、光伏行业	18,914.22	69.67%	13,815.37	46.56%	6,330.36	31.30%	6,473.99	44.91%	46.08%

其中：多晶硅料环节	16,693.45	61.49%	7,508.33	25.31%	827.95	4.09%	-	-	-
单晶硅片环节	39.60	0.15%	4,672.48	15.75%	4,800.98	23.74%	5,995.38	41.59%	-11.72%
电池片环节	180.85	0.67%	-	-	-	-	-	-	-
其他	2,000.33	7.37%	1,634.56	5.51%	701.43	3.47%	478.61	3.32%	84.80%
二、其他行业	**8,234.69**	**30.33%**	**15,855.73**	**53.44%**	**13,894.08**	**68.70%**	**7,941.30**	**55.09%**	**41.30%**
其中：稀土材料	3,823.59	14.08%	6,465.38	21.79%	5,326.81	26.34%	2,706.61	18.78%	54.56%
热处理	3,444.29	12.69%	7,071.90	23.83%	6,376.12	31.53%	3,677.26	25.51%	38.68%
电子材料	672.98	2.48%	1,996.25	6.73%	1,335.82	6.60%	883.42	6.13%	50.32%
其他	293.84	1.08%	322.21	1.09%	855.32	4.23%	674.01	4.68%	-30.86%
合计	**27,148.92**	**100.00%**	**29,671.11**	**100.00%**	**20,224.44**	**100.00%**	**14,415.30**	**100.00%**	**43.47%**

注：1.公司客户包括设备集成厂商及终端工业客户，其中，设备集成商客户将电源设备集成后销往终端客户，结合产品配置、客户收货地址及客户确认等方式进行下游行业分类；

2.光伏行业细分领域“其他”主要系光伏用高纯石英坩埚、碳碳热场等领域；

3.2023 年 1-6 月，公司单晶硅环节收入相对较少，主要系当期向主要客户京运通交付的电源设备处于安装调试状态，预计将于下半年实现收入。

1、收入增长主要来源于光伏行业客户的原因

报告期内，公司在光伏行业实现的收入分别为 6,473.99 万元、6,330.36 万元、13,815.37 万元和 18,914.22 万元，占当期营业收入的比例分别为 44.91%、31.30%、46.56%和 69.67%，最近三年复合增长率为 46.08%。

2022 年，公司在光伏行业的收入增长较快，主要原因系 2021 年公司用于协鑫科技颗粒硅配套的感应加热电源系统突破海外厂商技术壁垒研制成功，成为协鑫科技唯一国内供应商，随着协鑫科技颗粒硅扩产进度加快，2022 年带动了公司在多晶硅料（颗粒硅）领域工业控制电源的大批量销售。

截至 2023 年 9 月，协鑫科技颗粒硅有效产能已达到 28 万吨，2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，公司向其配套的感应加热电源系统产品实现收入分别为 610.62 万元、7,438.94 万元和 16,435.40 万元。根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，已具备显著的领先优势，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，预计公司多晶硅料（颗粒硅）领域的收入将保持快速增长趋势。

2、其他行业客户收入未明显增长的原因

公司较早进入稀土工业控制电源领域，经过持续的技术和客户积累，在该领域建立了较强的竞争优势，保持了较高的市场占有率。公司依托光伏、稀土领域建立的技术和产品优势，并进行持续的研发投入，进一步拓展产品布局和下游应用市场布局，成功切入热处理、电子材料等行业。

报告期内，公司在稀土材料、热处理以及电子材料等其他行业实现的收入合计分别为 7,941.30 万元、13,894.08 万元、15,855.73 万元和 8,234.69 万元，占当期营业收入的比例分别为 55.09%、68.70%、53.44%和 30.33%，最近三年复合增长率为 41.30%，保持了较好的增长态势，但因公司在该等行业的业务规模尚较小，对公司整体业绩贡献较小，主要原因系：

在稀土材料领域，公司覆盖了钕铁硼永磁材料领域主要的设备集成厂商，与客户合作长期稳定，已间接实现对钕铁硼永磁材料头部企业金力永磁、宁波韵升、正海磁材、英洛华、大地熊、中科三环、天和磁材等全面覆盖，市场占有率超过 70%，但因该领域市场空间正处于发展过程中，整体市场规模相对较小，下游需求提高带来的设备采购需求增长亦较小。

在热处理领域，金属热处理、金属冶炼及提纯、耐热材料加工等均涉及广义的热处理工艺，市场空间巨大，该领域的客户主要为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理设备的设备集成厂商，公司在该领域主要覆盖部分设备集成厂商，未与需求量较大的终端钢厂、加工厂等直接开展业务，市场拓展存在一定的局限性，使得收入增长较少。

在电子材料领域，因电子材料相关的高端设备主要由海外厂商控制，电源设备作为核心设备之一，亦尚处于市场培育及进口替代进程中，国内厂商的整体市场份额均较低。公司产品目前在半导体领域主要应用于硅片制造的拉晶环节，应用于半导体行业的射频电源尚在研发中，尚未进入到半导体配套高端电源市场的竞争，故收入增长相对较少。

（二）行业市场空间较大，发行人目前业务规模较小的原因

1、光伏行业

在单晶硅片配套电源领域，2014 年起单晶硅片逐渐替代多晶硅片，以英杰

电气为主的竞争对手迅速推出适配性高的电源产品，与晶盛机电、隆基绿能等重点客户展开合作，并不断根据下游需要更新迭代产品，取得了领先优势，占据了较大的市场份额。公司经过多年持续地研发投入、技术及工艺改进，积累了京运通、晶澳科技等客户，在单晶硅片配套电源领域占据了一定的市场份额。由于电源在下游整体设备中价值量占比相对较低、且属于核心配套设备，对于先行导入客户的电源供应商，其更容易形成现场磨合、工艺改进、试验验证等一系列良性循环，下游重点客户轻易不会更换电源设备供应商。因此在单晶硅片工业控制电源领域，公司工业控制电源产品规模相对较小。

在多晶硅料配套电源领域，棒状硅为当前市场的主流，英杰电气和大全集团占据绝大多数多晶硅料（棒状硅）市场份额，其中，大全集团以自供为主，英杰电气在该领域竞争优势稳固；公司与英杰电气展开差异化竞争，在多晶硅料（颗粒硅）领域，公司与协鑫科技开展合作，向其提供颗粒硅产线扩产配套的感应加热电源系统，2019 年至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场渗透率从 2.5%已提升至超 15%，渗透率提升速度较快，但仍处于较低水平。

未来，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额预计将大幅提升。

2、其他行业

公司在其他行业客户收入规模整体较小的主要原因系：在稀土材料领域，公司覆盖了主要的设备集成厂商，与客户合作长期稳定，但因该领域市场空间正处于发展过程中，整体规模相对较小；在热处理领域，金属热处理、金属冶炼及提纯、耐热材料加工等均涉及广义的热处理工艺，市场空间巨大，该领域的客户主要为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理设备的设备集成厂商，公司在该领域主要覆盖部分设备集成厂商，市场拓展存在一定的局限性；在电子材料领域，因电子材料相关的高端设备主要由海外厂商控制，电源设备作为核心设备之一，亦尚处于市场培育及进口替代进程中，国内厂商的市场份额整体较低。

在该等领域，公司产品已经获得了部分重点客户的高度认可，并持续丰富、拓展相关技术路线，完善产品种类和结构，不断提升在上述行业的市场份额。伴

随着上述行业持续可观的配套电源需求，以及公司积极采取措施提升产品竞争力和市场份额，预计公司其他行业客户收入将保持稳定增长态势。

四、说明下游行业是否存在产能过剩、竞争加剧的趋势，如是，请说明对发行人产品价格、未来经营业绩的影响

（一）说明下游行业是否存在产能过剩、竞争加剧的趋势

1、光伏行业各环节加速扩产，一定程度上加剧了行业竞争态势

光伏行业平价时代以来，在“碳中和”和产业降本的双重推动下，全球光伏需求共振向上，光伏装机量增加迅速，上游市场供不应求，2020 年至 2022 年硅料、硅片价格持续上涨，光伏各环节加速扩产，一定程度上加剧了行业竞争态势。

但总体来看，市场有效产能小于理论产能，短期的供需变化对产业的影响能够在一定时间内进行消化，第一，光伏各环节持续进行技术迭代、创新，如：多晶硅料领域颗粒硅市场渗透率提升，单晶硅片领域大尺寸/薄片化及 N 型化，电池片领域向 N 型电池发展等，新技术、新工艺的出现，将逐步取代低效率、高成本、高能耗的落后产能，落后产能加速出清，新技术产能仍处于持续扩张周期，将实现有效产能的结构性优化；第二，新建或改扩建当年投产的产能利用时间有限，且产线建成投产后，尚需经过一段时间的设备调试和工艺优化，产能爬坡期一定程度上延缓了供给端的增长速度；第三，多晶硅料环节因化工安全生产要求，每年因例行检修存在周期性停产，由于多晶硅料生产属于连续性的化工生产过程，在停产检修完成后，多晶硅料生产线再次启动复产的过程，亦需经过一定周期，方能逐步恢复至原有生产节奏。

2、光伏行业长期确定性需求支撑广阔的市场空间

公司产品主要应用行业中，光伏行业短期内存在竞争加剧的趋势。但长期来看，光伏行业前景广阔，存在巨大的确定性需求。根据国际可再生能源机构（IRENA）发布的《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，到 2050 年全球光伏累计装机量需超 14,000GW，目前光伏装机量与长期目标存在巨大缺口。与此对应，目前上游多晶硅料、单晶硅片及电池片产能与长期需求量相比亦存在巨大缺口。因此，在长期确定性需求支撑下，光伏行业存在广阔的市场空间。

综上，光伏各环节加速扩产一定程度上加剧了市场竞争，但考虑落后产能加速出清、当年投产产能利用率等因素，市场有效供给实际上小于产能，短期供需的变化对产业的影响能够在一定时间内进行消化；随着下游市场容量扩大，长期确定性需求将支持广阔的市场空间。

（二）说明对发行人产品价格、未来经营业绩的影响

公司顺应行业发展趋势，积极布局光伏各环节新技术、先进产能的配套电源产品，受益于技术迭代带来的新技术产能不断释放，光伏行业目前周期性波动预计对公司产品价格、未来经营业绩的影响相对较小，具体如下：

1、多晶硅料领域

在多晶硅料环节，公司主要向协鑫科技提供颗粒硅产线配套的感应加热电源系统产品，公司是协鑫科技感应加热电源系统的国内唯一供应商，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，该部分业务预计将成为公司有力的收入及盈利增长点。

在销售规模方面，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅凭借其低成本、低能耗、低碳等优势，将在竞争加剧的市场环境中，赢得发展机会，颗粒硅的市场需求及份额预计将大幅提升，将持续带来对感应加热电源系统的市场需求。

在产品价格方面，电源系统在整体颗粒硅产线中属于核心设备，但价值量占比相对较低，且公司产品较进口电源系统价格优势显著，协鑫科技作为行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，目前正处于大规模推广和扩产颗粒硅的关键时期，对公司产品价格敏感性较小，预计公司产品价格将保持稳定。因此，多晶硅料行业竞争情况对公司产品价格、未来经营业绩不存在重大不利影响，颗粒硅快速发展将为公司带来有力的成长机会。

2、单晶硅片领域

在单晶硅片环节，公司主要向京运通、晶澳科技提供晶体生长直流电源产品。由于硅片行业竞争加剧等因素，公司配套的晶体生长直流电源产品价格及毛利率存在下降趋势。短期内，公司单晶硅配套晶体生长直流电源产品价格仍然存在下

降风险，但公司已采取有效降本措施，并加大市场开拓力度，力争提升公司在单晶硅片市场的竞争优势和市场份额。

3、电池片领域

在电池片环节，当前正处于 N 型技术路线迭代初期，目前 N 型电池产线使用的高端电源设备国产化率尚较低，国内工业控制电源厂商加大研发和产业化布局实现进口替代，预计目前电池片行业竞争情况对公司产品价格不存在重大影响，公司用于该领域的等离子体直流电源已通过迈为股份的测试，并逐步开始批量供货，随着 N 型电池的扩产加速，预计公司在该领域的收入将逐步增加。

综上，光伏行业短期内市场的竞争加剧对公司未来经营业绩影响较小。

五、结合业务实际情况及面临的客观困难，修订关于竞争劣势的相关信息披露

公司在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”之“6、公司的竞争劣势”中补充披露如下：

“6、公司的竞争劣势

（1）整体规模与行业内领先企业仍存在差距

与同行业上市公司相比，公司已深耕的业务领域、生产规模、盈利能力、研发投入、产品线丰富程度等方面尚存在差距。随着公司业务规模的增长，公司的业务拓展范围和订单消化能力将面临一定的瓶颈，抗风险能力相对较弱。

公司仅靠自身积累难以充分把握行业快速发展带来的机遇，将通过发行股票上市募集资金，并进一步加大研发投入、扩展产品线、丰富产品结构，加快对行业内先进企业的追赶步伐。

（2）光伏领域业务规模占比较高，其他行业收入规模整体较小

报告期内，公司产品在光伏、稀土材料、热处理、电子材料等领域均有一定规模的销售，其中，光伏领域收入占比显著较高，在其他行业收入规模及占比相对较小。2022 年、2023 年 1-6 月，光伏领域协鑫科技对公司的收入贡献分别为 25.38%、61.52%，毛利贡献分别为 33.28%、65.27%，预计未来对其销售金额及占比将进一步提升。

若光伏行业发生周期性波动或下游光伏客户扩产进度不如预期，公司的经营业绩容易受到影响。因此，公司需进一步优化产品应用领域比重，丰富产品线、优化产品结构，提高公司应对下游市场需求突变和行业竞争加剧等风险应对能力。

（3）技术水平与国际厂商存在差距，研发投入仍待加强

我国工业控制电源高端市场仍主要为美国 AE、美国应达、德国通快等海外厂商控制，公司虽在颗粒硅配套的感应加热电源系统、HJT 领域等离子体直流电源、稀土永磁领域感应熔炼电源等领域实现了国产化，但高端电源设备的技术水平、产品线布局等与国际厂商仍存在较大差距，研发投入规模亦相对较小，研发费用率低于同行业上市公司平均水平，因此，公司仍需加大研发投入，积极拓展产品种类和应用领域，进一步提升综合服务能力。

（4）融资渠道较为单一

工业控制电源行业属于资金密集型行业。一方面，工业控制电源设备存在一定的验收及回款周期，在公司收入规模快速扩张时，对流动资金有较大需求；另一方面，为满足下游不断提升的技术与供应需求，公司需持续投入资金进行技术研发与产能扩张。目前，公司融资渠道较为单一，主要依靠自身积累和银行借款等渠道进行融资，一定程度上制约了发展速度。

（5）人才储备不足

工业控制电源行业属于技术密集型行业。同国际顶尖企业美国 AE、美国应达、德国通快等相比，公司在人才梯队建设方面存在差距。一方面，工业控制电源行业正在围绕新技术、新材料、新工艺等重点领域，不断开发各种新技术和新产品，急需熟悉前沿技术的高端人才；另一方面，随着下游需求的不断增长，公司亦需要工艺技术、质量控制以及市场管理方面的专业人才提升综合竞争力。虽然公司持续推进人才梯队建设，但限于整体经营规模、员工激励等方面与国外先进企业与国内上市公司间存在差距，仍面临人才储备不足的问题。”

六、中介机构核查程序及核查意见

（一）核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

1、复核发行人招股说明书业务、行业发展等相关内容，并与行业相关的产业政策、发展动态、发行人实际情况等比对、分析，以客观、准确、浅白的方式调整发行人相关披露信息；

2、查询国家光伏、稀土、热处理、半导体等行业及下游行业产业政策，了解光伏产业政策对行业发展的影响，分析行业发展前景及未来增长空间；

3、查询行业协会报告、行业研究报告、同行业上市公司公告等，了解光伏行业发展的周期性变化、新增装机容量及变化趋势、行业竞争格局、行业产能情况等，分析光伏行业市场发展态势、行业未来发展方向与市场潜力、发行人产品的市场空间和成长空间等；

4、查阅公开市场资料及发行人主要客户的公开披露信息、与主要客户进行访谈及确认、查阅发行人在手订单情况等，了解发行人主要客户的产能规划情况，并测算对发行人产品的需求缺口，确认发行人对主要客户的供应份额，发行人产品的市场占有率、市场地位等，分析发行人未来业绩的增长性；

5、访谈发行人实际控制人、销售负责人，查阅发行人收入成本明细表、重大合同等，了解发行人产品特点、市场开拓策略、未来发展规划等情况，发行人各生产环节的产能建设和产能利用率情况，核查发行人收入增长主要来源于光伏行业客户，其他行业客户收入未明显增长的原因，以及行业空间较大，发行人目前业务规模较小的原因；

6、查阅行业研究报告、访谈发行人实际控制人及销售负责人、访谈发行人主要客户等，了解行业下游需求、发展趋势以及行业下游市场技术更迭趋势，分析下游行业是否存在产能过剩、竞争加剧的趋势，及对发行人产品价格及经营业绩的影响；

7、访谈发行人实际控制人，了解发行人业务实际情况及面临的客观困难，修订关于竞争劣势的相关披露；

8、比照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》要求，全面查阅复核发行人修改之后的招股说明书。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已修订招股说明书相关章节内容，完善关于业务、行业发展等相关信息披露事项，客观、准确、浅白地呈现发行人主营业务的基本情况、市场竞争状况；

2、光伏行业受到高度重视和产业政策重点支持，经历多次周期性波动，现已进入高质量发展期，未来持续技术迭代将扩大行业新增装机需求，先进产能取代落后产能已成为行业发展趋势，发行人已实现多晶硅料（颗粒硅）-单晶硅片-电池片工业控制电源产品布局，随着光伏各个环节持续扩产以及技术迭代，发行人光伏行业工业控制电源具有广阔的市场空间和成长空间，发行人业绩将保持良好的成长性；稀土行业历经三十年发展，已进入高质量发展阶段，发行人在稀土行业具有较高的市占率，未来随着下游新能源汽车、风力发电、工业机器人等领域的快速发展，发行人稀土领域工业控制电源的市场空间和成长空间将进一步提升；热处理行业已进入技术快速提升和绿色发展阶段，未来随着能技改需求增加，发行人工业控制电源产品市场需求巨大；电子材料行业，我国半导体设备已进入进口替代加速阶段，下游迅速增长的需求推动了上游制造及设备行业的发展，预计短期内发行人应用于电子材料领域的工业控制电源较难实现大规模业绩增长，长远来看将作为发行人重点开拓领域之一；整体而言，发行人下游主要应用领域具有较大的市场空间和成长空间，预计未来随着下游应用行业及发行人主要客户的发展，发行人经营业绩将保持良好的增长态势，具有较好的业绩成长性。

3、发行人收入增长主要来源于光伏行业客户主要得益于协鑫科技颗粒硅产线加速扩产，发行人配套的感应加热电源系统销售规模快速增长；其他行业客户收入保持了较好的增长态势，但因发行人在该等行业的业务规模尚较小，对发行人整体业绩贡献较小，与该等行业的市场规模、竞争特点等相关，具有合理性；行业市场空间较大，发行人目前业务规模较小主要系发展阶段、市场开拓策略、产品布局等因素影响，预计未来发展规模及市场份额将持续提升；

4、光伏行业各环节加速扩产，一定程度上加剧了行业竞争态势，长期来看，光伏行业具有长期确定性需求支持广阔的市场空间，其中，短期供需变化对发行人多晶硅料领域的感应加热电源系统的价格、经营业绩不存在重大不利影响，颗粒硅快速发展将为发行人带来有力的成长机会；发行人单晶硅片领域电源设备的价格有进一步下降风险，但发行人已采取有效的降本措施；对发行人 HJT 电池片电源设备的价格、经营业绩不存在重大不利影响。

5、发行人已根据业务实际情况及面临的客观困难，修订关于竞争劣势的相关信息披露内容。

2.关于重大客户依赖

申报材料显示：

（1）2021 至 2022 年度，发行人向第一大客户协鑫科技的销售收入增长较快，分别为 841.77 万元、7,530.05 万元，是发行人 2022 年度收入增长的主要来源；发行人预计 2023 年将实现超过 5 亿元收入，其中对协鑫科技销售收入将超过 2 亿元。

（2）发行人前期与协鑫科技仅存在少量直接交易，发行人 2021 年 7 月完成首台感应加热电源系统设备交付，2022 年开始对协鑫科技大量销售相关产品。

（3）目前，发行人是协鑫科技感应加热电源的国内唯一供应商，原有进口电源供应商在交期、供货数量等方面无法满足协鑫科技的需求。

（4）协鑫科技为防止相关技术泄密，与发行人签署保密协议。

请发行人：

（1）结合感应加热电源系统的技术来源、迭代、应用以及向其他客户销售相同或类似产品情况，说明协鑫科技在前期与发行人交易合作较少的情况下，最近一年选择向发行人大量采购感应加热电源系统的商业合理性。

（2）说明发行人与协鑫科技针对感应加热电源的合作交易过程，包括研发、交付、验收、试生产、批量采购等重要环节的具体内容及时点，是否符合行业惯例。

（3）说明协鑫科技进口供应商数量以及向发行人采购规模的具体占比情况，分析发行人在协鑫科技感应加热电源供应商体系内的重要程度；其他国内厂商在感应加热电源产品领域的技术研发、生产销售情况，协鑫科技是否存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，发行人是否存在对协鑫科技销售份额下降的风险。

（4）说明感应加热电源在境外是否属于技术成熟产品以及获取难度，进口供应商未能满足协鑫科技交期及供货数量需求的主要原因，发行人如何解决相关瓶颈问题；并对比发行人与进口供应商感应加热电源的主要技术参数、价格等，分析发行人感应加热电源相较于进口供应商是否具备优势。

（5）说明发行人感应加热电源系统的技术是否存在与协鑫科技共同研发或依赖协鑫科技的情形，发行人与协鑫科技签订保密协议的具体内容，相关协议对发行人开拓其他客户的影响。

（6）说明并预计协鑫科技对发行人2022年度及2023年度毛利的贡献程度，分析单一客户毛利占比较高的合理性、客户稳定性和业务持续性，是否存在重大不确定性风险，进而影响发行人持续经营能力。

请保荐人发表明确意见，并根据《监管规则适用指引——发行类第5号》的相关规定对发行人客户集中情形发表明确意见。

【回复说明】

一、结合感应加热电源系统的技术来源、迭代、应用以及向其他客户销售相同或类似产品情况，说明协鑫科技在前期与发行人交易合作较少的情况下，最近一年选择向发行人大量采购感应加热电源系统的商业合理性

（一）感应加热电源系统的技术来源、迭代、应用以及向其他客户销售相同或类似产品情况

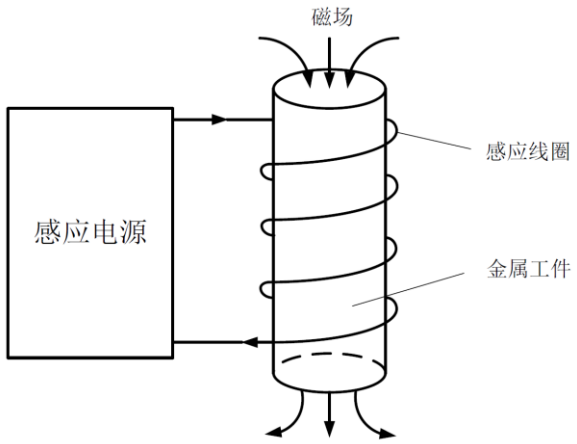
1、感应加热电源系统的技术来源

感应加热技术是一种广泛应用于金属加热、熔炼、淬火等领域的通用技术，感应加热电源系统相关的技术系公司基于稀土材料、热处理等领域中高频感应加热电源产品的多年技术积累，在特定工艺要求下，将相关技术路线进一步拓展应

用至光伏颗粒硅制备领域的感应加热技术，具体情况如下：

感应加热技术是利用电磁感应效应，控制感应线圈等间接发热装置，使得被加热的材料内部产生涡流的一种非接触式加热方式，进而实现对热场与制造工艺的控制，一般来说，频率越高，加热深度越浅，功率越大，加热速度越快，即高频电流在金属内部产生的感应电流密度分布会更为集中，使加热局部更为迅速和集中；除频率和功率外，加热效果还受材料导电率、感应线圈设计等影响。

在具体应用中，需要根据不同的工件材料和加热要求选择不同的感应加热频率、功率及其他参数，公司应用此技术的中高频感应加热电源产品具有缩短加热时间、提高加热质量、降低能源消耗等优势。



公司 2003 年即明确了工业控制电源产品的发展方向，经过核心创始团队的逐步探索和积累成功进入了光伏新能源和稀土领域，在业务初创期高超音频感应加热电源等产品即获得了江苏省科技厅《高新技术产品认定证书》，中高频感应加热电源产品首先在稀土永磁领域替代了进口感应熔炼电源，公司在该领域长期占据领先优势及较高的市场占有率。

经过多年持续地研发投入、技术及工艺改进、行业实践积累等，公司自主研发并积累了一系列感应加热相关核心技术，具体如下：

序号	技术名称	技术内容	技术用途	所处阶段	知识产权
1	负载自适应设计技术	通过监测负载变化，实时修改控制参数，实现更高精度、大范围的负载匹配控制	宽范围高精度控制	大批量生产	专利技术、软件著作权备案
2	中高频相位自动跟踪技术	基于中高频快速锁相环结束，以系统效率	宽范围高效率控制	大批量生产	专利技术、软件著作权备案

序号	技术名称	技术内容	技术用途	所处阶段	知识产权
		优化为设计目标，实现宽频大范围系统谐振			
3	模块化并联均流控制技术	采用基于总线方式的分散协调控制技术，实现均衡控制	高精度及宽范围功率控制	大批量生产	专利技术、软件著作权备案
4	基于矢量控制的直流输出中频脉动抑制技术	通过直流中频脉动信号前馈实现直流输出中频脉动抑制	优化系统设计成本、提高控制精度	试生产	非专利技术
5	系统参数准谐振设计技术	通过设置电路稳态工作点与增益参数匹配，实现准谐振状态下的并联输出	提高设备可靠性，优化系统集成设计性能，降低成本	大批量生产	专利技术
6	工业电源预测性设计技术	面向客户需求多元化与快速响应需求，构建预测性设计平台	提升交付及时率	基础研究	非专利技术
7	软开关技术	基于系统高频参数与功率器件特性实现功率器件的软开关，降低开关损耗与电磁干扰，提高电源效率与可靠性	高效转换	大批量生产	专利技术
8	大功率工业电源结构与集成设计技术	通过热设计、结构优化设计、均流设计等，降低设计和生产成本，提升输出功率范围	降低成本，提升功率范围	大批量生产	专利技术
9	高隔离电压智能切换开关技术	采用定制化动静触头，在极小的行程范围内实现高压、高频、大电流触点的分合闸	大功率交直流切换	大批量生产	专利技术

依托公司的核心技术体系和技术开发平台，公司能够快速响应下游客户新产品、新技术、新工艺的迭代需求，及时提供与之需求匹配的技术及定制方案，因此，在协鑫科技遴选感应加热电源系统供应商时，公司提供的技术思路得到了其高度认可，并在后续的合作中，为协鑫科技提供了符合其要求的定制化感应加热电源系统产品。

综上，公司感应加热工艺和产品的长期积累沉淀是将该技术路线拓展应用至颗粒硅配套感应加热电源系统的基础，相关技术均系公司长期自主研发积累所得。

2、感应加热电源系统的技术迭代

公司感应加热电源系统的技术迭代主要体现在两方面：一是，与协鑫科技合

作初期，针对其提出的产品需求，结合公司长期积累的感应加热技术提出定制化方案，扩展该技术的应用场景；二是，在与协鑫科技的后续合作中，为不断适应其颗粒硅制备工艺的持续迭代、升级，对感应加热电源系统的技术进行持续研发，具体情况如下：

（1）公司感应加热电源系统的定制化方案

公司中高频感应加热电源产品主要应用于稀土材料、热处理等领域，技术特点为通过将直流或交流电变换为幅值、频率、相位等可调的交流输出，向线圈负载提供电力形成交变磁场，进而在发热体中产生涡流，最终实现对被加热对象进行加热。为达到光伏颗粒硅制备的特定热场温度梯度、多温区复杂热场高精度控制及防干扰、高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行等要求，公司感应加热电源系统的定制化方案具体如下：

第一，多温区复杂热场的高精度控制及防干扰。感应加热电源系统应用场景多至 N 个温区，每套最大功率近 4,000kW，发热体最高加热温度达 1,500℃以上，在大功率加热控制中，需解决各温区内分别的高精度控制、不同温区间有效避免干扰等问题。公司通过多温区加热系统智能联控实现各温区电源间实时交互信息，统筹计算工件后续所需的加热温度和热量，得到工件进入温区前、温区中和离开温区等各阶段的所需功率，提前规划功率调节曲线，精准保障工件本体的温控效果，提高工艺实现水平，有效解决了不同温度分区的大功率加热控制精度问题以及相互干扰问题。

第二，高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行。因颗粒硅制备属于连续性的化工生产过程，与常规热处理等不同，其所需的热场环境使感应加热电源系统的感应线圈长期处于高温密闭系统内，且产线运行周期非常长，若相关工况无法判断、参数无法动态调整等导致产线停检经济损失巨大。公司通过热场特性深度学习实现了控制系统对设备重要运行参数智能抓取并深度学习，获取热场完整性和特征阻抗等信息，在生产过程中对热场特性参数不断动态更新并与历史特性参数对比分析，解决了高温密闭系统中无法判断热场工况的问题。

第三，线圈及热场仿真优化设计提升整体热效率。通过多温区复杂热场建模

辅助线圈设计实现了根据客户热场要求，利用有限元仿真软件对热场及感应线圈进行建模，并通过自有理论模型优化线圈和热场设计，提高整体热效率。

（2）为适应颗粒硅制备工艺的持续迭代、升级，所进行的感应加热电源系统技术持续研发

颗粒硅制备所使用的硅烷流化床法，属于多晶硅制备领域的新兴技术路线，相关技术及工艺处于快速发展、改进、升级过程中，因此，公司的感应加热电源系统相关技术亦快速响应相关工艺变化，进行相应的升级迭代，具体如下：

在颗粒硅大规模扩产初期，协鑫科技向进口供应商和公司采购的感应加热电源系统均为实现 N 个温区热场控制的设备，后续随着协鑫科技颗粒硅生产工艺的持续改进，温度控制更为精细化，调整为 N+3 个温区的热场控制，对应每个温区功率亦产生变化。由于温区数量增加，各个温区之间相互干扰的情况更加复杂，原有的主从控制模式对干扰的响应速度已不能满足需求，公司及时对感应加热电源系统进行针对性技术升级，将原有的控制模式改进升级为自适应分布式控制模式，极大缩短了系统响应时间，成功实现了 N+3 个温区的高精度控制，并通过节能降耗达到了更好的经济效益，得到了客户的高度认可。

3、感应加热电源系统的技术应用

感应加热电源系统系公司在长期积累的感应加热相关技术基础上进行技术路线及方案的持续丰富、升级，将应用场景拓展至配套颗粒硅生产线流化床反应环节热场控制的工业控制电源产品。

（1）颗粒硅制备所需的热场控制特征

颗粒硅的制备工艺是采用硅烷流化床法，利用硅烷与氢气的混合气体以一定速度从流化床反应器底部通入，高纯晶种从反应器上部加入作为沉积载体并处于流化状态，在一定高温下通过硅烷发生气相沉积反应生成硅单质，在高纯晶种表面沉积，使高纯晶种逐渐长大并排出流化床形成颗粒状多晶硅产品。

由于流态化本身的特性，剧烈的颗粒运动会使得流化床内的物质浓度、温度分布均匀，不可避免的在床层与装置接触面上发生气相沉积，内壁面上硅沉积会严重地降低流化床的传热效率，因此需要使用感应加热工艺对流化床内的硅烷进行连续均匀加热，降低壁面温度来减少沉积。

颗粒硅产线流化床反应环节由于需形成特定的热场温度梯度才更有利于产品成型沉积，需要多台设备同时对感应加热线圈的多个温区进行控制和加热，相比单台设备进行感应加热控制，多台设备实现分区温度控制的同时需要保证各个温区不相互受到干扰，其主要技术难点在于分区的大功率加热、高精度联动控制以及分区之间的干扰控制等。

（2）公司感应加热电源系统的具体应用

公司感应加热电源系统当前销售的型号为适应协鑫科技 N+3 温区控制的产品，通过配备 5 个控制柜及 1 套感应线圈，实现对颗粒硅制备过程中 N+3 个温区的高精度控制，有效解决了不同温度分区的大功率加热控制精度问题以及相互干扰问题，通过高精度控制工件进入温区前、温区中和离开温区等各阶段的所需功率等参数，精准保障工件本体的温控效果，提高了工艺实现水平；同时，为适应颗粒硅连续生产的特征，公司产品实现了特定的热场温度梯度并维持整套系统长时间连续稳定不停机工作，产品运行效果得到了客户的高度认可。

4、向其他客户销售相同或类似产品情况

感应加热电源系统系公司为协鑫科技颗粒硅产线配套而设计和生产的定制化产品，专用性较强，公司未对其他客户销售相同产品。

感应加热电源系统所应用的核心技术系公司在稀土材料、热处理等领域的中高频感应加热电源相关技术基础上发展而来，与协鑫科技就感应加热电源系统项目合作前，公司已掌握了上述核心技术并实际应用，如向中山凯旋真空科技股份有限公司、淄博业齐机械设备有限公司等客户实现了多温区控制的中高频感应电源的销售。

（二）协鑫科技最近一年选择向发行人大量采购感应加热电源系统的商业合理性

公司与协鑫科技存在多年的合作渊源，前期主要系向其销售少量晶体生长直流电源及其他产品；2020 年以来，公司紧抓协鑫科技拟将颗粒硅配套电源设备国产化的市场机遇，经过近 2 年的时间实现了对其进口供应商的全面替代，2022 年随着协鑫科技颗粒硅扩产速度加快，其向公司采购的感应加热电源系统数量及规模随之大幅提升，具体情况如下：

1、公司与协鑫科技的合作渊源

公司于 2016 年开始与协鑫科技进行少量交易，2020 年交易额为 143.71 万元，同年，协鑫科技开始与公司就颗粒硅感应加热电源系统项目进行初步接洽及合作，2021 年公司完成首套产品的交付及验收，2022 年 3 月起开始产品的批量交付。

颗粒硅为多晶硅制备领域的新兴技术路线，协鑫科技在颗粒硅扩产前期阶段，配套电源系向进口供应商采购。但在合作过程中，进口供应商因距离和供应链不畅等原因不能及时响应售后维护、技术沟通以及工艺改进等需求，且预期其无法满足颗粒硅后续大规模产业化的时间和成本要求，因感应加热电源系统对颗粒硅制备过程的各类物理及化学反应、工艺实现至关重要，属于核心配套设备，因此，协鑫科技出于确保供应稳定性、安全性以及技术保密性等考虑，拟在国内寻找合格电源供应商作为战略合作伙伴。

在协鑫科技的遴选及洽谈中，公司凭借在稀土材料、热处理等领域多年的感应加热技术积累和应用经验，提供的技术思路和方案得到了协鑫科技的初步认可，后续结合协鑫科技对公司的现场考察、技术交流情况等，双方于 2020 年 6 月正式签署合作框架协议。

在合作过程中，公司经过近 2 年的时间实现了对协鑫科技进口供应商的全面替代，具体情况如下：

（1）在感应加热电源系统相关技术方面

凭借在稀土材料、热处理等领域中高频感应电源多年的技术积累，结合颗粒硅产线及工艺的需求，公司提出了感应加热电源系统的定制化技术方案，实现了硅烷流化床法生产颗粒硅过程中所要求的特定热场温度梯度、多温区复杂热场的高精度控制及防干扰、高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行等电源设备性能。

（2）在感应加热电源系统的应用及产业化方面

因感应加热电源系统是颗粒硅产线的核心配套设备之一，协鑫科技在该设备国产化过程中较为谨慎，耗时较长。

公司在前期洽谈中，提供的技术思路和方案得到了协鑫科技的初步认可；后续，协鑫科技经过近一年的时间，进行现场考察、技术交流、采用公司技术方案对其已无法满足新一代颗粒硅生产工艺的电源设备进行定制化升级等，对公司提出的技术方案进行充分验证；在确认公司产品技术方案可行且性能稳定后，协鑫科技又经过近一年的时间，逐步要求公司小批量、大批量交付，增加对公司电源系统的采购规模和比例，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月起，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代。

2、公司感应加热电源系统供应情况与协鑫科技颗粒硅扩产需求相匹配

随着颗粒硅在市场上认可度进一步提升，下游订单大幅增加，协鑫科技于 2022 年在乐山、包头等基地大规模复制颗粒硅产能，2020 年至 2023 年 1-6 月，协鑫科技颗粒硅扩产规模分别为 1 万吨、2 万吨、11 万吨和 10 万吨，并公告 2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能。

2022 年以来，随着协鑫科技颗粒硅加速扩产，与之对应的感应加热电源系统配套需求快速增加；且公司电源产品的运行情况已得到协鑫科技的充分验证，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，并要求公司从小批量交付调整为大批量交付。因此，协鑫科技于 2022 年以来向公司采购的感应加热电源系统数量较多。

报告期内，发行人感应加热电源系统销售与协鑫科技投产匹配情况如下：

年份	协鑫公开信息披露的投产计划	公司感应加热电源系统交付并验收数量（套）
2020 年	2020 年底颗粒硅有效产能将达到 1 万吨	0
2021 年	徐州基地新增 2 万吨颗粒硅投产	1
2022 年	徐州基地新增 3 万吨颗粒硅投产，乐山基地新增 6 万吨颗粒硅投产，包头基地新增 2 万吨颗粒硅投产	13
2023 年 1-6 月	至 2023 年 6 月 30 日，已实现颗粒硅年产能 24 万吨（较 2022 年末新增 10 万吨）	32

注：1.协鑫科技徐州及乐山基地前期向进口供应商采购比例较高；

2.公司感应加热电源系统收入确认在产线出料并通过性能测试后，当期确认数量略低于投产规模对应数量。

综上，协鑫科技与公司的合作系基于公司在感应加热电源领域的长期技术积

累、前期良好的合作基础以及颗粒硅感应加热电源系统的长时间运行验证等，公司感应加热电源系统产品稳定运行并得到充分验证后，协鑫科技逐渐加大对公司的采购比例，并随着其自身颗粒硅扩产带来的配套电源需求快速增加；协鑫科技最近一年向公司采购感应加热电源系统数量与扩产情况相匹配，具有商业合理性。

二、说明发行人与协鑫科技针对感应加热电源的合作交易过程，包括研发、交付、验收、试生产、批量采购等重要环节的具体内容及时点，是否符合行业惯例

（一）发行人与协鑫科技针对感应加热电源系统的合作交易过程

1、与协鑫科技的首台感应加热电源系统合作交易过程

公司与协鑫科技首台感应加热电源系统合作交易的重要环节具体内容及时点如下：

序号	重要工作环节时点及内容		
	时间	环节	主要内容
1	**研发**		
1-1	-	技术研发积累及迭代	公司长期在感应加热领域研发投入，积累了一系列感应加热核心技术，并在稀土材料、热处理等领域得到了多年应用，所拥有的感应加热电源相关技术水平在国内厂商中处于领先地位；同时，与协鑫科技合作过程中，随着其颗粒硅制备工艺的持续改进，公司电源产品亦持续进行相应的技术升级
2	**双方对接、定制化技术方案充分验证**		
2-1	2020 年 4 月	项目方案对接	在协鑫科技就感应加热电源系统项目的遴选及洽谈中，公司提出的技术和方案得到初步认可
2-2	2020 年 4 月	首次验厂及现场考察	协鑫科技前往公司进行考察交流
2-3	2020 年 5 月	签订保密协议	双方签订《保密协议》，就双方在颗粒硅项目中的保密内容及时限进行了约定
2-4	2020 年 6 月	签订技术开发（框架）合作协议	双方签订《技术开发（框架）合作协议》，就双方在颗粒硅项目的相关合作进行了初步约定
2-5	2020 年 7 月-2021 年 3 月	公司定制化技术方案的充分验证	采用公司技术方案对协鑫科技已无法满足新一代颗粒硅生产工艺的电源设备进行定制化升级，充分验证公司提出的技术方案可行及性能稳定
3	**试生产、首套产品交付**		
3-1	2021 年 3 月	开始试生产	公司首套产品于 2021 年 3 月开始试生产
3-2	2021 年 7 月	首套产品完成交付	协鑫科技首次订购的 2 套产品中，首套产品完成交付
4	**验收**		

4-1	2021 年 12 月	首套产品完成验收	首套产品在协鑫科技徐州 6 万吨项目得以应用，2021 年 10 月开始通电调试、11 月颗粒硅产线正式出料、12 月通过性能测试，完成首套产品验收
5	**批量交付**		
5-1	2022 年 3 月至今	开始进行批量交付及后续合同签订	①自 2022 年 3 月起，公司开始大批量向协鑫科技交付感应加热电源系统产品，用于徐州 6 万吨项目、乐山 10 万吨项目等 ②自 2022 年 3 月起，协鑫科技新增的颗粒硅扩产项目如徐州 4 万吨项目、包头 10 万吨项目、呼和浩特 10 万吨项目等，已全部向公司签订采购合同，公司实现对进口供应商的全面替代

2、公司与协鑫科技进行批量交易的重要环节及内容

公司与协鑫科技进行批量交易的主要环节及具体内容情况如下：

序号	主要工作和环节	
1	签订合同	洽谈和确定客户需求信息，拟定合适设备方案，达成最终确定方案并签订合同
2	安排生产	根据合同签订情况下达生产计划安排产品生产，确保按期交付
3	发　货	根据客户要求进行发货，根据客户具体生产模块基建进度存在分批发货分批安装或分批发货统一安装情况
4	等　待	等待客户相关基建设施完备后通知安装
5	安　装	公司安排人员到客户项目现场进行电源系统的安装工作，铺设水电缆、进行各线路连接等
6	等　待	等待客户生产线相关炉具、气体装置设施到位，组成完整工序，具备通电通水条件
7	通电调试	公司安排人员到客户项目现场进行通电调试，主要开展设备与控制系统之间的逻辑、信号、功能等测试工作，对整套设备进行通电调试
8	投料试产	颗粒硅生产线正式投料试产，公司人员现场监控设备首次运行情况，保证试产状态平稳，如一切顺利，则进入性能考核周期
9	性能考核周期	投料试产后经历连续 30 天性能考核周期，性能考核合格后开展验收工作
10	性能验收（初验）	对电源系统运行情况、质量性能等进行实质性验证，双方会签设备验收报告，完成验收工作
11	质保期满（终验）	设备质保期满后，若设备不存在质量问题或相关问题已完全解决，卖方质保义务履行完毕

（二）发行人与协鑫科技针对感应加热电源的合作交易过程符合行业惯例

1、开展合作过程符合行业惯例

设备制造行业由于设备类产品特性，通常开展合作大致流程如下：首先，客户在达成初步意向后会进行验厂考察认证，通过后纳入其供应链体系，签订合作

协议；其次，针对特定需求向客户提供定制化方案，设备厂商根据反馈持续调整至满足要求，并与客户协商确定商品价格或参与招投标；最后，签订合同或订单，排产交付。

公司与协鑫科技开展合作的重要环节内容与设备制造行业的大致流程基本一致，符合行业惯例，且公司与其他重要客户最初开展合作的流程与协鑫科技基本一致，不存在重大差异。

2、批量交易过程符合行业惯例

同行业可比公司中，英杰电气的还原电源系统主要应用于西门子法生产棒状硅的还原提纯工序，与公司的感应加热电源系统的交易过程较为类似。根据英杰电气公开披露信息，其还原电源系统批量交易的具体工作环节包括：发货、指导安装、安装、上电调试、带载调试、试运行和验收等，公司与协鑫科技感应加热电源系统批量交易的主要环节及内容与同行业可比公司英杰电气的还原电源系统不存在重大差异，符合行业惯例。

三、说明协鑫科技进口供应商数量以及向发行人采购规模的具体占比情况，分析发行人在协鑫科技感应加热电源供应商体系内的重要程度；其他国内厂商在感应加热电源产品领域的技术研发、生产销售情况，协鑫科技是否存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，发行人是否存在对协鑫科技销售份额下降的风险

（一）说明协鑫科技进口供应商数量以及向发行人采购规模的具体占比情况，分析发行人在协鑫科技感应加热电源供应商体系内的重要程度

1、协鑫科技进口供应商数量及向发行人采购规模的占比情况

协鑫科技颗粒硅扩产前期阶段，配套电源系向一家进口供应商采购，其是全球著名的加热、熔化、热处理和焊接等设备专业化集团。在后续合作过程中，协鑫科技出于确保供应稳定性、安全性以及技术保密性等考虑，经过近 2 年的时间，逐步完成了该电源设备的国产化调整。根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代。

根据协鑫科技公告、市场公开信息、与公司所签订合同以及协鑫科技的确认

情况，协鑫科技向公司采购规模及占比情况如下：

颗粒硅生产基地	扩产产能	合同签订时间	公司供应比例
徐州基地	6 万吨	2020 年 12 月、2021 年 6 月	约 30%
	4 万吨	2022 年 5 月	100.00%
乐山基地	10 万吨	2021 年 6 月、2022 年 1 月	超过 80%
包头基地	10 万吨	2022 年 3 月、2022 年 5 月	100.00%
呼和浩特基地	10 万吨	2022 年 11 月	100.00%

注：1.仅列示已开工基地情况，未列示已公告尚未开工建设及招标的基地扩产情况；
2.公司对各颗粒硅生产基地供应比例系根据公司感应加热电源系统与颗粒硅扩产产线配套情况、与协鑫科技访谈确认，并经现场走访验证取得。

协鑫科技于 2020 年 6 月从徐州基地 6 万吨项目开始大规模扩产颗粒硅，配套的感应加热电源系统向进口供应商和公司采购，其中，向公司采购的比例约为 30%。在徐州基地合作过程中，公司较好地满足了协鑫科技对产品性能、交付周期、现场沟通以及售后维护等方面的要求，随着进一步合作的深入，协鑫科技在乐山基地继续扩大对公司感应加热电源系统的采购比例，后续包头基地 10 万吨项目、呼和浩特基地 10 万吨项目配套的感应加热电源系统已全部向公司采购。

2、发行人在协鑫科技感应加热电源供应商体系内的重要程度

公司在协鑫科技感应加热电源供应商体系内处于关键地位，具体原因如下：

（1）感应加热电源系统是颗粒硅产线核心配套设备，协鑫科技极为重视电源系统的产品性能、供应及服务能力

感应加热电源系统属于颗粒硅产线流化床反应环节核心配套设备之一，需要与颗粒硅制备过程的核心技术相配合，并根据其技术及工艺的改进升级及时迭代调整。该电源系统是流化床反应中形成热场温度梯度的关键，而多温区复杂热场的高精度控制及有效防范温区间的干扰，对颗粒硅制备过程中的各类物理及化学反应的发生及工艺实现具有至关重要的影响；同时，在高温密闭系统内感应加热电源系统的长时间无故障运行亦是颗粒硅连续生产、提升生产效率、降低成本的有效保障。

因此，在感应加热电源系统供应体系中，协鑫科技对于产品性能水平能否满足高品质颗粒硅制备要求、供应能力能否匹配快速扩产进度、售后服务响应及时性以及持续工艺改进能力等极为重视。

（2）协鑫科技历时十年实现颗粒硅量产，致力于技术保密，维持其领先优势，电源系统深度参与其核心技术环节，保密措施尤为严格，除一家进口厂商外，国内仅将公司作为电源供应商

协鑫科技自 2011 年开始布局颗粒硅技术，历时十年才得以实现从技术布局到颗粒硅量产，前期投入巨大，目前已成为国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商。行业内部分硅料厂商亦在开展颗粒硅技术攻关，目前尚未形成大规模产业化能力，协鑫科技为保持颗粒硅技术的优势，已采取多方面措施防止相关技术泄密。

公司感应加热电源产品需要深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节。该电源系统是感应加热技术与颗粒硅生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，需要与流化床反应的运行环境、关键参数等相匹配，并根据运行情况，利用控制程序进行实时跟踪调整，其生产、调试及运行环节均涉及颗粒硅生产工艺的核心参数；而颗粒硅产线常规机械设备或部件系根据其所需尺寸、材料质地及功能需求进行设计生产，供应商较少涉及颗粒硅生产过程的核心技术环节。

为防止多方参与导致其技术及制备工艺泄密，协鑫科技尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，国内仅将公司作为唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议；其他国内供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

（3）协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，公司助力其成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力已得到充分验证，具有显著的竞争优势

截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场占有率已超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%，颗粒硅相比棒状硅存在填充性好、低能耗等诸多优势，在降本增效作为光伏行业长期发展主旋律的背景下，颗粒硅的市场占有率预计将持续提高。

协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，其中，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，公司已助力协鑫科技在徐州、乐山、包头等生产基地成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得

到了充分验证，在产品性能与进口厂商相当的基础上，产品价格、售后响应、供货及时性等方面竞争优势明显。

在该扩产关键时期，协鑫科技需要与可靠供应商进行稳定合作，公司已与其建立了稳定的战略合作关系。

（4）公司及进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，公司已完成进口替代，占协鑫科技同类设备采购比例较高

公司自与协鑫科技就感应加热电源系统项目开展合作以来，始终紧跟工艺需求快速响应，不断克服产品应用难点，持续依据颗粒硅工艺改进升级，相应调整设备参数，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，较好的满足了协鑫科技对产品性能、质量、交付周期、售后维护等方面的要求。

进口厂商及公司均被协鑫科技纳入感应加热电源系统供应体系，随着合作进一步深入，公司产品已完成了进口替代，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同。

综上，公司向协鑫科技供应的感应加热电源系统属于颗粒硅产线核心配套设备之一，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，对颗粒硅制备工艺的实现具有重要作用，产品性能、质量、供应能力及服务均已得到协鑫科技充分验证；作为协鑫科技颗粒硅配套感应加热电源系统的国内唯一供应商，已完成进口替代，公司在协鑫科技感应加热电源供应商体系内处于关键地位。

（二）说明其他国内厂商在感应加热电源产品领域的技术研发、生产销售情况，协鑫科技是否存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，发行人是否存在对协鑫科技销售份额下降的风险

1、其他国内厂商在感应加热电源系统产品领域的技术研发、生产销售情况

（1）协鑫科技未与其他国内厂商合作感应加热电源系统产品

协鑫科技历时十年实现颗粒硅量产，目前为国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，为了保持颗粒硅的技术优势，协鑫科技已采取多方面措施防止相关技术泄密。感应加热电源系统作为颗粒硅产线核心配套设备之一，

根据与协鑫科技的确认，除公司外，协鑫科技基于维持技术优势和保密需求考虑未与其他国内厂商合作该产品。

感应加热电源系统产品系感应加热技术与颗粒硅生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，因此，其他国内供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

（2）其他硅料厂商与其他国内厂商在感应加热电源系统产品的合作情况

根据公开信息查询，行业内部分硅料制造商亦在开展颗粒硅技术的攻关，但尚处于前期研发阶段，具体情况如下：

公司名称	颗粒硅技术及业务情况	备注
陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	1.2014 年，获得美国 REC 集团的流化床专利和生产工艺专利 2.2021 年，初步形成了 1.8 万吨小规模颗粒硅供应能力	1.截至目前，尚未实现进一步扩产及大规模量产 2.其加热方式与协鑫科技不同，未应用感应加热电源系统产品
亚洲硅业（青海）股份有限公司	开展了研发和中试，取得了相关专利，参与了流化床法颗粒硅国家标准制定	公开资料未见其产业化信息
苏州中来光伏新材股份有限公司	2022 年 3 月，与技术来源方签署《专利授权意向协议》，技术来源方完成了小试和中试，并拥有部分相关专利，中来股份尚未掌握相关技术	1.中来股份《关于对深圳证券交易所关注函的回复公告》中披露“虽然技术来源方有前述技术的积累，但是尚未进行规模化量产，中试技术是否能够顺利实现规模化量产仍存在一定的不确定性” 2.公开资料未见其产业化信息

综上，合理推测其他国内厂商在颗粒硅配套感应加热电源系统产品领域尚未进入实质性技术研发和规模化生产销售阶段。

2、协鑫科技是否存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，发行人是否存在对协鑫科技销售份额下降的风险

根据与协鑫科技的确认，截至 2023 年 8 月末，协鑫科技不存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段。

公司与进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，2022 年 3 月以来，公司已完成进口替代，作为其唯一国内供应商在其感应加热电源供应商体系中处于关键地位，协鑫科技处于快速扩产、提高市场份额的关键时期，未来一段时期内公司对协鑫科技销售份额下降的风险较小，具体情况如下：

（1）感应加热电源系统深度参与颗粒硅核心技术环节，保密措施尤为严格，因该产品系感应加热技术与颗粒硅生产工艺高度耦合的复杂系统性产品，其他

供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品

感应加热电源系统深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，其生产、调试及运行环节均涉及颗粒硅生产工艺的核心参数，为防止多方参与导致其技术及制备工艺泄密，协鑫科技尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，其将公司作为国内唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议。

由于感应加热电源系统是感应加热技术与颗粒硅生产工艺高度耦合的复杂系统性产品，因此，其他供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

（2）协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，在该时期引入其他新供应商成本高、周期长，且存在一定风险

随着颗粒硅逐步得到行业及市场认可，下游市场需求进一步提升，协鑫科技作为目前国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期。

在该扩产关键时期，协鑫科技需要与可靠供应商进行稳定合作，引进新供应商存在一定的设备适配风险，且花费时间较长。根据与协鑫科技的确认，替换其他电源供应商从研发、试验、交付到工艺改进、现场磨合并达到最终规模化供应的周期保守估计需 2 年以上，短期内无法满足其快速扩产颗粒硅的需求。

公司已与协鑫科技形成了稳定的战略合作关系，预计被其他新供应商替代的可能性较小。

（3）公司及进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，公司助力协鑫科技成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到充分验证，竞争优势明显，已完成进口替代，预计被进口厂商抢占销售份额的可能性较小

协鑫科技感应加热电源系统原由 1 家进口厂商供应，由于前期该进口厂商在产品交期、售后服务、大批量高效供货等方面未能及时满足协鑫科技的需求。

2020 年 4 月协鑫科技开始与公司洽谈感应加热电源系统项目合作方案，历时约 2 年时间实现了对进口厂商的全面替代，后续助力协鑫科技成功完成了徐州、乐山、包头等生产基地产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到了

充分验证。

公司感应加热电源系统在产品性能与进口厂商相当的基础上，产品价格、售后响应、供货及时性等方面竞争优势明显，已完成进口替代，预计被进口厂商抢占销售份额的可能性较小。

综上，未来一段时期内公司对协鑫科技销售份额下降风险较小。

四、说明感应加热电源在境外是否属于技术成熟产品以及获取难度，进口供应商未能满足协鑫科技交期及供货数量需求的主要原因，发行人如何解决相关瓶颈问题；并对比发行人与进口供应商感应加热电源的主要技术参数、价格等，分析发行人感应加热电源相较于进口供应商是否具备优势

（一）说明感应加热电源在境外是否属于技术成熟产品以及获取难度

1、感应加热技术及感应加热电源系成熟的技术及产品

感应加热技术是一种广泛应用于金属加热、熔炼、淬火等领域的通用技术，是利用电磁感应效应，控制感应线圈等间接发热装置，使得被加热的材料内部产生涡流的一种非接触式加热方式，从而实现对热场与制造工艺的控制。

境外对于感应加热的研究和应用较早，取得了较多成果，已经发展成为一项成熟技术，并应用于感应加热电源产品，相关产品在机械制造、国防、航空航天、汽车制造等领域得到了较为广泛的应用。

2、用于颗粒硅配套的感应加热电源系统技术及产品系通用技术迭代改进与终端生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，需具备技术应用的产业基础及长时间的工艺磨合、运行验证等

（1）颗粒硅配套的感应加热电源系统技术要求

相较市场常规的感应加热技术及中高频感应加热电源产品，协鑫科技颗粒硅产线配套的感应加热电源系统需要实现多温区复杂热场的高精度控制及防干扰、高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行等性能要求，其核心难点在于在对多个温区进行大功率加热的同时，需要在防止各温区相互干扰的情况下，对温度进行高精度控制以实现特定的热场温度梯度，并维持整套电源系统连续长时间稳定工作。

（2）境外缺少颗粒硅配套感应加热电源系统产品大规模应用的产业基础

颗粒硅配套感应加热电源系统产品是通用技术迭代改进与终端生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，各项性能参数验证是长期且持续的过程，境外缺少该类产品在颗粒硅领域大规模应用的产业基础。

我国是多晶硅的主要生产国，2022 年我国多晶硅产量占全球总产量的比例已提升至 90%左右。硅烷流化床法生产颗粒硅是多晶硅领域的新兴技术，协鑫科技自 2011 年开始历时十年得以实现从技术布局到颗粒硅量产，目前为国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商。因此，感应加热电源系统在颗粒硅领域主要应用于协鑫科技相关颗粒硅项目。

（3）协鑫科技感应加热电源系统的进口厂商及东方四通与其从建立合作关系至批量供货均经历了较长时间，具备显著的先发优势

协鑫科技感应加热电源系统的进口供应商作为全球著名的加热、熔化、热处理和焊接等设备专业化集团，其技术起源于感应加热领域，并在感应加热领域拥有长期的技术积累和应用经验，但在与协鑫科技建立颗粒硅产线配套的感应加热电源系统合作关系时，前期的工艺磨合、设备调试、运行验证等到批量供货亦经历了较长时间。

公司自 2020 年 4 月开始与协鑫科技进行项目接洽，历经近 2 年时间，于 2022 年 3 月，实现了对协鑫科技进口供应商的全面替代。公司与协鑫科技就感应加热电源系统项目开展合作以来，始终紧跟工艺需求快速响应，不断克服产品应用难点，持续依据颗粒硅工艺改进升级，相应调整设备参数，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，较好的满足了协鑫科技对产品性能、质量、交付周期、售后维护等方面的要求，随着合作进一步深入，公司已与协鑫科技形成稳定的战略合作关系，具备了显著的技术、产品及市场的先发优势。

综上，感应加热技术在境外系成熟技术，但协鑫科技颗粒硅产线配套所需的感应加热电源系统需要在感应加热技术的技术积累、应用经验基础上，并与颗粒硅生产工艺参数高度耦合，经历较长时间的工艺磨合、设备调试、运行验证等才能形成相对成熟的感应加热电源系统产品，境外缺少感应加热电源系统在颗粒硅领域大规模应用的产业基础，相关技术获取存在较大难度；公司已与协鑫科技形

成稳定的战略合作关系，具备了显著的技术、产品及市场的先发优势。

（二）说明进口供应商未能满足协鑫科技交期及供货数量需求的主要原因，发行人如何解决相关瓶颈问题

进口供应商未能满足协鑫科技交期、供货数量需求的主要原因以及公司解决相关瓶颈问题的具体情况如下：

项目	具体需求	进口供应商未能满足的原因	公司解决方式
交期	产品交付周期满足颗粒硅产线建设进度需求	1、由于全球供应链的冲击，进口供应商产品无法及时运输到境内，安装调试及售后服务人员无法及时到达项目现场，远程服务存在时差、通讯等因素影响； 2、进口供应商各项服务成本较高、响应时间较长； 3、进口供应商业务规模广、下游应用需求量大，分配给感应加热电源系统的产能相对有限，大批量、高效及时供应存在一定难度； 4、进口供应商由于业务广泛，对感应加热电源系统相关业务重视度较低，后续投入资源有限。	1、成立专门对接小组，根据协鑫科技需求提前安排生产，及时沟通第三方物流，确保产品及时送达； 2、公司对接人员及时响应协鑫科技需求，前往现场开展技术沟通、安装调试、售后服务等工作； 3、公司产能优先分配给协鑫科技所需感应加热电源系统，确保产品的及时供应； 4、专门对接小组及时跟进协鑫科技颗粒硅产线工艺调整情况，并针对性进行感应加热电源系统内部工艺设计改进、各项参数修改与校正以及技术升级，以更好满足颗粒硅生产现场需求。
	现场沟通及安装调试		
售后、工艺改进	售后服务响应及时		
	持续的工艺改进		
供货数量	大批量、高效及时供应满足不同基地扩产数量需求		

（三）对比发行人与进口供应商感应加热电源的主要技术参数、价格等，分析发行人感应加热电源相较于进口供应商是否具备优势

公司与进口供应商感应加热电源系统的主要技术参数、价格等对比情况已申请豁免披露。

相较进口供应商产品，公司感应加热电源系统在技术指标方面不存在明显差异，在价格、服务响应等业务指标方面存在一定的优势。

五、说明发行人感应加热电源系统的技术是否存在与协鑫科技共同研发或依赖协鑫科技的情形，发行人与协鑫科技签订保密协议的具体内容，相关协议对发行人开拓其他客户的影响

（一）发行人感应加热电源系统的技术不存在与协鑫科技共同研发或依赖协鑫科技的情形

感应加热电源系统主要系公司在长期积累的感应加热相关技术基础上，进行技术路线及方案的持续丰富、升级，将应用拓展至配套颗粒硅生产线流化床反应环节热场控制的工业控制电源产品。

协鑫科技 2020 年与公司就颗粒硅配套电源项目开展合作，是在认可公司基于感应加热领域已取得的技术及产品积累提出的初步技术方案基础上开展的合作。双方在《技术开发（合作）框架协议》中相关约定如下[7]：

“3、技术开发工作方式（方法）和合作路径

……

（1）甲方：

a）甲方提供流化床生产过程中的设备温度控制条件要求、加热方式要求、温度变化梯度要求、功率要求等相关技术条件要求；

b）提供合作开发必要的场所和部分资金；

（2）乙方：

a）乙方提供技术开发人员、技术开发路线、技术开发资金和场地；

b）感应加热器方案设计、制造及安装调试工作；

c）提供满足需要的合格产品；”

根据协议约定及业务合作实际开展情况，协鑫科技主要负责根据自身颗粒硅生产流程、工艺及产线现场基建布局等情况，提出具体产品需求；公司根据客户需求，进行相应的方案设计、制造、安装调试等，最终提供满足需要的合格产品。

因此，公司感应加热电源系统的技术不存在与协鑫科技共同研发或依赖协鑫

[7] 合同中“甲方”代指协鑫科技，“乙方”代指东方四通。

科技的情形。

（二）说明发行人与协鑫科技签订保密协议的具体内容，相关协议对发行人开拓其他客户的影响

公司与协鑫科技签署的涉及保密相关条款的协议主要为《保密协议》及《技术开发（合作）框架协议》，相关主要条款以及对公司开拓其他客户的影响具体如下：

1、《保密协议》

主要保密条款	排他性条款	对公司开拓其他客户的影响
（1）保密信息内容 “本协议所称保密信息指与项目有关的谈判的存在、内容及进展情况，以及项目采用的相关工程和加工制作的设计与技术，包括但不限于乙方对甲方现场观摩印象、照片及影像资料、工程设计方案、设计文件、制造工艺等（包括其草稿及过程性文件），及甲乙双方以任何方式如文件、图纸、模型及其以电子信息、硬盘、软盘等电子版方式向对方提供的上述文件，和乙方专门为项目目的咨询、开发、设计但尚未提供甲方的与上述工程或项目有关的任何数据、资料、图表、计算书、技术参数、设计方案、设计图纸等（包括其草稿及过程性文件），以及乙方完成本项目的各种成果。” “本协议约定的保密信息具体包括但不限于：乙方承揽之前或承揽项目过程中甲方业务所涉及的战略发展计划、采购资料、进货渠道、定价政策、财务资料、行销计划、客户名单；技术方案、工程设计、工艺设计、电路设计、各类图纸、制造方法、工艺流程、工艺配方、技术指标、调试数据、生产报表、财务报表、税务报表、经营信息、价格信息、销售策略、招标信息、融资方案、人事报表、计算机软件、数据库、研发计划、实验记录、技术报告、检测报告、试验结果、调研报告、样品样机、模型模具、操作手册、技术文档、制度规程、咨询报告、请示报告、会议纪要、批件函复及各类相关的函电等等。” （2）保密期限 “对本协议下保密信息的保密期限为自甲方交付给乙方商业秘密之日起 10 年内有效。具体每项材料依据交付形式分别以现场转交接收日期、指定邮箱成功发送日期或邮寄邮戳日期为准。” （3）违约责任 “鉴于双方均认识到所述的商业秘密对甲方的重要性，在保密期内若乙方违反本保密协议规定的义务，应向甲方承担不低于 5,000 万元人民币的违约金并同时向甲方支付违约所获得的利益（甲方也可选择要求乙方承担金额为其违约所获利益 5 倍的违约金）并且，在履行违约及赔偿责任后，乙方应当继续履行保密义务。” “如乙方独自或者会同他方以盗窃、利诱、胁迫或者其他不正当手段获取甲方商业秘密，或披露、使用或者允许他人使用以前项手段获取的甲方的商业秘密或违反本协议约定或者违反甲方有关保守商业秘密的要求，披露、使用或者允许他人使用其所掌握的甲方的商业秘密，造成甲方直接经济损失数额达到五十万元以上或者其他严重后果的。甲方可要求司法机关追究乙方及相关侵权人的刑事责任，同时附带要求乙方及相关侵权人赔偿经济损失。”	无	《保密协议》不存在排他性条款，仅对双方合作之间产生的信息、资料等内容进行了保密约定，对公司开拓其他客户不存在影响。

注：1.公司与协鑫科技不同颗粒硅基地均签署《保密协议》，主要条款内容相同，本处列

示首次签署的时间及对应主要内容；

2.合同或协议中“甲方”代指协鑫科技，“乙方”代指东方四通。

2、《技术开发（合作）框架协议》

主要保密条款	排他性条款	对公司开拓其他客户的影响
“双方确定因履行本协议应遵守的保密义务如下：……乙方：1、保密内容：（包括技术信息、生产信息和经营信息）：依照保密协议并包括甲方生产工艺、装置影像（图纸、参数、图片）及相关的《技术协议书》和设计改造过程中甲方提供的技术要求、双方或其中一方形成的系统图纸及设计计算书等技术资料、信息，以及据此改造、制造形成的项目产品（统称“技术秘密”）。2、保密要求：未经甲方书面同意，乙方不得将技术秘密提供给任何第三方，且乙方也不得将有关本项目归甲方所有的技术秘密申报专利（除非与甲方共同申报共享权利），不得将与本项目归甲方所有的相关的知识产权（含技术秘密、专利申请及专利权）转让、许可或赠与透露给第三方，或者设计、制造本项目同类产品交付第三方。如发生上述事项甲方将追究乙方的经济赔偿和法律责任。其他未包含的内容详见双方签署的保密协议。3、涉密人员范围：乙方参加本项目的控制软、硬件设计以及生产过程中的核心制造人员。4、保密期限：协议有效期内和协议终止后 3 年，但本协议生效后两年内如甲方没有再次向乙方采购类似设备，则本协议自动终止。5、泄密责任：按双方签订的保密协议追究经济赔偿或刑事责任。6、乙方必须与涉密雇员签定三方保密协议，并在甲方备案。”	公司在与协鑫科技签订的《技术开发（合作）框架协议》中对排他性进行了约定，具体如下：“排他期：本协议存续期间和合同终止后 3 年内为排他期。在排他期内，乙方不得与除甲方以外的任何第三方进行“相同设备”的商讨、谈判、签约或乙方将本项目开发所需的技术应用于甲方以外的其它第三方，不得将应用此项技术生产或改造的设备出售给国内外任何第三方。在排他期内，若乙方向非多晶硅行业公司或企业出售特定要求的感应加热电源需提前向甲方报备并征得甲方同意。如有违反，甲方有权立即终止本协议，且要求乙方返还甲方已提供的开发经费，并追究乙方相应的经济及法律责任。协议终止：甲乙双方确认，出现下列情形，致使协议的履行成为不必要或不可能的，本协议自动终止，且双方间无需承担违约责任：1、第一套感应加热系统改造失败或部分失败或最终性能测试不合格的；2、甲方生产工艺、生产技术等发生重大变化，且无须使用本项目技术开发的感应加热系统的；3、甲乙双方协商一致终止或解除的。本协议有效期：自本协议生效时起，自本协议终止、解除之日止。”	根据协议约定，公司不得将应用此项技术生产或改造的设备出售给国内外任何第三方，且公司向非多晶硅行业公司或企业出售特定要求的感应加热电源需提前向协鑫科技报备并征得协鑫科技同意。

注：合同或协议中“甲方”代指协鑫科技，“乙方”代指东方四通。

根据协议约定，公司与协鑫科技合作期间及合作终止后 3 年内，均处于排他期，鉴于双方已建立稳定的战略合作关系，预计未来将就感应加热电源系统产品长期合作，在合作期间均需履行排他性条款相关义务。

报告期内，公司严格按照协议约定履行相关义务，感应加热电源系统仅向协鑫科技销售，未向其他客户销售相同产品，亦未在非多晶硅行业销售过特定要求的感应加热电源的情形。

在多晶硅领域，感应加热电源系统的专用性较强，系公司为协鑫科技生产的定制化产品，协鑫科技是目前国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协

鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，未来随着协鑫科技颗粒硅项目加速扩产，将为公司带来有力的盈利增长，故相关协议虽约定在排他期内禁止公司开拓应用该技术产品的多晶硅领域客户，但对公司在多晶硅领域业务不存在实质性负面影响。在非多晶硅领域，该产品的场景较少，相关协议对公司在非多晶硅领域业务不存在实质性负面影响。

六、说明并预计协鑫科技对发行人 2022 年度及 2023 年度毛利的贡献程度，分析单一客户毛利占比较高的合理性、客户稳定性和业务持续性,是否存在重大不确定性风险，进而影响发行人持续经营能力

（一）说明并预计协鑫科技对发行人 2022 年度及 2023 年度毛利的贡献程度

协鑫科技对公司 2022 年度及预期 2023 年度毛利的贡献情况如下：

单位：万元

项目	预计 2023 全年	2023 年 1-6 月	2022 年
毛利	14,800-16,300	8,228.23	3,462.94
毛利占比	60%-70%	65.27%	33.28%

注：2023 年度相关数据系公司根据报告期内历史数据对未来各产品销售收入的模拟测算，不构成业绩承诺或盈利预测。

2022 年度及 2023 年 1-6 月，协鑫科技对公司毛利贡献程度分别为 33.28%和 65.27%。随着协鑫科技颗粒硅产能扩产速度加快，2023 年配套感应加热电源系统需求增长较快。根据公司市场开拓、在手订单情况等，预计 2023 年度协鑫科技对公司毛利贡献程度将达到约 60%-70%。

（二）分析单一客户毛利占比较高的合理性、客户稳定性和业务持续性，是否存在重大不确定性风险，进而影响发行人持续经营能力

1、分析单一客户毛利占比较高的合理性

2022 年、2023 年 1-6 月，公司对协鑫科技销售的毛利分别为 3,462.94 万元、12,036.57 万元，毛利贡献分别比例为 33.28%、65.27%；2023 年，预计对协鑫科技销售的毛利为 14,800 万元至 16,300 万元，毛利贡献比例预计为 60%-70%；协鑫科技相关销售的毛利占比较高，主要原因系：

（1）向协鑫科技销售的感应加热电源系统为公司有力的盈利增长点

2020 年以来，公司紧抓协鑫科技拟将颗粒硅配套电源设备国产化的市场机遇，经过近 2 年时间，实现了对进口供应商电源的全面替代，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，自 2022 年 3 月起，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司已拥有显著的先发优势。

颗粒硅为多晶硅制备领域一种新兴技术路线，具有低能耗、低碳、低成本等诸多天然优势，截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场渗透率已从 2019 年的 2.5%快速提升至超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%。颗粒硅的市场渗透率提升速度较高，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额预计将大幅提升，并在 N 型电池发展过程中拥有较好的竞争优势。

目前，国内主要的多晶硅制造商中协鑫科技产品已由以棒状硅为主调整为以颗粒硅为主，是行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，随着颗粒硅逐步获得行业及市场认可，协鑫科技通过加速扩产，快速占领市场份额并维持领先优势，因此，协鑫科技颗粒硅扩产速度较快，2020 年、2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，协鑫科技颗粒硅扩产规模分别为 1 万吨、2 万吨、11 万吨和 10 万吨，并公告 2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，因此，公司作为其感应加热电源系统国内唯一供应商，亦拥有快速增长的市场订单，协鑫科技对公司电源设备的收入、毛利贡献较高。

（2）公司其他行业的客户毛利贡献规模尚相对较小

公司其他行业的客户毛利贡献规模尚相对较小，主要系因除光伏行业外的其他行业客户总体收入规模较小所致，主要原因系：在稀土材料领域，公司在领域的客户覆盖率较高，与客户合作长期稳定，但因该领域市场空间正处于发展过程中，整体规模相对较小；在热处理领域，金属热处理、金属冶炼及提纯、耐热材料加工等均涉及广义的热处理工艺，市场空间巨大，该领域的客户主要为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理设备的设备集成厂商，公司在该领域主要覆盖部分设备集成厂商，市场拓展存在一定的局限性；在电子材料领域，因电子材料相关的高端设备主要由海外厂商控制，电源设备作为核心设备之一，亦尚处于市场培育及进口替代进程中，国内厂商的市场份额整体较低。

综上，因颗粒硅及协鑫科技的快速发展，公司作为其感应加热电源系统的唯一国内供应商迎来了快速增长的市场订单，而除光伏行业外，公司其他行业客户总体收入规模相对较小，使公司对协鑫科技的销售收入及毛利占比较高，具有合理性。

2、客户稳定性

公司向协鑫科技供应的感应加热电源系统属于颗粒硅产线核心配套设备之一，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，对颗粒硅制备工艺的实现具有重要作用，产品性能、质量、供应能力及服务均已得到协鑫科技充分验证；公司作为协鑫科技颗粒硅配套感应加热电源系统的国内唯一供应商，已完成进口替代，在协鑫科技感应加热电源供应商体系内处于关键地位，协鑫科技与公司业务合作关系具有稳定性，具体情况如下：

（1）感应加热电源系统是颗粒硅产线核心配套设备，协鑫科技极为重视电源系统的产品性能、供应及服务能力

感应加热电源系统属于颗粒硅产线流化床反应环节核心配套设备之一，需要与颗粒硅制备过程的核心技术相配合，并根据其技术及工艺的改进升级及时迭代调整。该电源系统是流化床反应中形成热场温度梯度的关键，而多温区复杂热场的高精度控制及有效防范温区间的干扰，对颗粒硅制备过程中的各类物理及化学反应的发生及工艺实现具有至关重要的影响；同时，在高温密闭系统内感应加热电源系统的长时间无故障运行亦是颗粒硅连续生产、提升生产效率、降低成本的有效保障。

因此，在感应加热电源系统供应体系中，协鑫科技对于产品性能水平能否满足高品质颗粒硅制备要求、供应能力能否匹配快速扩产进度、售后服务响应及时性以及持续工艺改进能力等极为重视。

（2）协鑫科技历时十年实现颗粒硅量产，致力于技术保密，持续其领先优势，电源系统深度参与其核心技术环节，保密措施尤为严格，除一家进口厂商外，国内仅将公司作为电源供应商

协鑫科技自 2011 年开始布局颗粒硅技术，历时十年才得以实现从技术布局到颗粒硅量产，前期投入巨大，目前已成为国内唯一具备 10 万吨以上大规模量

产颗粒硅能力的厂商。行业内部分硅料厂商亦在开展颗粒硅技术攻关，目前尚未形成大规模产业化能力，协鑫科技为保持颗粒硅技术的优势，已采取多方面措施防止相关技术泄密。

公司感应加热电源产品需要深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节。该电源系统是感应加热技术与颗粒硅生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，需要与流化床反应的运行环境、关键参数等相匹配，并根据运行情况，利用控制程序进行实时跟踪调整，其生产、调试及运行环节均涉及颗粒硅生产工艺的核心参数；而颗粒硅产线常规机械设备或部件系根据其所需尺寸、材料质地及功能需求进行设计生产，供应商较少涉及颗粒硅生产过程的核心技术环节。

为防止多方参与导致其技术及制备工艺泄密，协鑫科技尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，国内仅将公司作为唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议；其他供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

（3）协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，公司助力其成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力已得到充分验证，具有显著的竞争优势

截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场占有率已超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%，颗粒硅相比棒状硅存在填充性好、低能耗等诸多优势，在降本增效作为光伏行业长期发展主旋律的背景下，颗粒硅的市场占有率预计将持续提高。

协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，其中，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，公司已助力协鑫科技在徐州、乐山、包头等生产基地成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到了充分验证，在产品性能与进口厂商相当的基础上，产品价格、售后响应、供货及时性等方面竞争优势明显。

在该扩产关键时期，协鑫科技需要与可靠供应商进行稳定合作，公司已与其建立了稳定的战略合作关系。

（4）公司及进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，公司已

完成进口替代，占协鑫科技同类设备采购比例较高

公司自与协鑫科技就感应加热电源系统项目开展合作以来，始终紧跟工艺需求快速响应，不断克服产品应用难点，持续依据颗粒硅工艺改进升级，相应调整设备参数，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，较好的满足了协鑫科技对产品性能、质量、交付周期、售后维护等方面的要求。

进口厂商及公司均被协鑫科技纳入感应加热电源系统供应体系，随着合作进一步深入，公司产品已完成了进口替代，根据公司签订合同情况以及与协鑫科技的确认，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同。

综上，公司已与协鑫科技建立了稳定的战略合作关系，在其感应加热电源系统供应体系中处于关键地位，协鑫科技与公司的合作具有稳定性。

3、业务持续性

（1）协鑫科技颗粒硅业务具有持续性

1）颗粒硅在多晶硅领域具有较多竞争优势，预计市场份额将持续提升

在光伏行业持续降本增效的背景下，颗粒硅具有天然的诸多优势，更大的降本潜力和低碳优势将有效推动颗粒硅的发展。相较传统棒状硅生产工艺，颗粒硅具有低能耗、免破碎、易装填及与下一代 CCZ 技术（连续拉晶技术）更匹配等优势和特点，随着市场上硅料产能逐步释放，市场供给紧缺情况得以缓解，硅料价格逐渐回落，颗粒硅的产品优势将更加凸显。

根据协鑫科技《2022 年年报》《2023 中期报告》及相关公开资料，2023 年 2 月，其徐州基地颗粒硅生产现金成本为 37.29 元/kg，制造成本 43.73 元/kg，相较于其新疆 6 万吨棒状硅低电价产能而言，分别下降了 19%和 17%；2023 年 7 月，乐山协鑫颗粒硅项目制造成本约 35.68 元/kg，成本优势突出。

根据协鑫科技《2022 年环境、社会及管治报告》及相关公开资料，协鑫科技颗粒硅于 2021 年获得法国国家能源署颁发的碳足迹认证证书，每千克颗粒硅碳排放量为 37kg CO_2，打破了原全球记录每功能单位 57.559kg CO_2 当量；使用颗粒硅生产的大尺寸 PERC 组件碳排放量平均值为 400-450kg CO_2/千瓦，较未使用

颗粒硅的同型号组件降低 28%，低碳优势突出。

CCZ 技术可以实现一边加料一边拉晶，良好建立拉制过程中稳态热场，更适用于生产高效 N 型单晶硅片，未来拉晶技术可能会向更高效率的 CCZ 技术升级，而颗粒硅天然的球状形态及良好的流动性与 CCZ 技术连续投料的需求高度匹配，未来有望与 CCZ 技术形成协同效应，进一步促进 CCZ 技术的渗透，实现自动化与智能化的连续生产，有效降低成本，随着光伏行业由 P 型向 N 型持续进行技术迭代，颗粒硅叠加 CCZ 技术（连续拉晶技术）的使用与 N 型硅片需求的持续提升，将为光伏产业链带来更大的价值，颗粒硅将具有良好的市场应用空间。

颗粒硅拥有天然的诸多优势，具备显著的降本潜力和低碳优势，有助于将光伏全生命周期碳排放控制在较低水平，在行业降本增效和碳排放要求日趋严格的背景下将拥有较强的竞争力，合理预计未来颗粒硅的市场份额将逐步提高。

2）协鑫科技颗粒硅产品已获得较多长单，持续扩产计划明确

截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技对外公告的颗粒硅扩产计划已达 70 万吨，并与弘元绿能、TCL 中环及东源科技等龙头企业合作开展了部分颗粒硅项目。

颗粒硅扩产计划	合作方	备注
10 万吨（江苏徐州）	-	已投产 8 万吨
10 万吨（四川乐山）	-	已全部投产
30 万吨（内蒙古包头）	弘元绿能	一期 10 万吨已逐步投产
10 万吨（内蒙古呼和浩特）	TCL 中环	已开工建设
10 万吨（内蒙古乌海）	东源科技	已开工建设

同时，协鑫科技已与下游隆基绿能、晶澳科技等客户签订了超过 80 万吨硅料长单，具体情况如下：

买方	公告时间	采购总量（万吨）	执行时间
中环股份	2021/2/2	35.00	2022.1-2026.12
隆基绿能	2021/2/2	9.14	2021.3-2023.12
弘元绿能	2021/5/19	3.10	2021.6.1-2023.12.31
	2021/11/18	9.75	2022.1.1-2026.12.31
晶澳科技	2021/5/28	14.58	2021.7.1-2026.6.30
双良节能	2021/9/23	5.28	2021.9-2026.12

爱康科技	2022/9/24	4.58	2022.1.1-2027.12.31
合计		**81.43**	-

从协鑫科技与其他龙头企业合作及颗粒硅的长单签订来看，颗粒硅已逐步获得行业认同及市场认可，其市场地位正逐步增强，下游市场需求将进一步提升。根据协鑫科技的公告，其 2023 年至 2025 年将以每年 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，此外，协鑫科技正积极规划布局海外项目，以进一步提升国际化竞争力。

随着颗粒硅市场渗透率的持续提升，协鑫科技作为行业龙头，其持续扩产计划明确。

3）协鑫科技具有颗粒硅技术及市场先发优势，市场份额处于快速提升期

协鑫科技自 2011 年开始布局颗粒硅技术，历时十年才得以实现从技术布局到颗粒硅量产，可见新兴技术的创新至大规模扩产周期较长。目前国内主要硅料厂商均采用改良西门子法技术路线，部分厂商亦在储备颗粒硅相关技术，但短期内难以形成大规模量产能力。

截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场渗透率已从 2019 年的 2.5%快速提升至超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%。颗粒硅的市场渗透率提升速度较高，随着颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额预计将大幅提升，并在 N 型电池发展过程中拥有较好的竞争优势。

协鑫科技作为行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，拥有显著的技术和市场先发优势，目前占据了颗粒硅市场的绝对份额，未来即使其他硅料厂商通过研发实现了颗粒硅量产技术的突破，协鑫科技凭借自身规模化量产的市场先发优势以及长时间在技术方面的深度积累，预计仍可占据较大市场份额。

（2）公司与协鑫科技业务具有持续性，不存在重大不确定性风险

公司与协鑫科技的感应加热电源系统业务具有持续性，具体如下：

1）2023 年至 2025 年，协鑫科技颗粒硅扩产预计将为公司每年带来约 3 亿元感应加热电源系统收入

2023 年至 2025 年，结合市场其他厂商颗粒硅技术突破及产业化进程情况，

以及协鑫科技颗粒硅大规模快速扩产的需求，合理预计其他厂商无法实现颗粒硅大规模量产，且协鑫科技感应加热电源系统仍仅向公司进行采购，颗粒硅凭借低成本、低碳化等优势将进一步提升市场份额。

根据协鑫科技公告，其 2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，根据公司报告期内对协鑫科技各颗粒硅生产基地电源产品供应情况，每 1 万吨新增颗粒硅产能对应公司感应加热电源系统收入约 1,500 万元，故协鑫科技每年约 20 万吨新增颗粒硅产能对应公司感应加热电源系统收入每年约 3 亿元。

2）2026 年及以后，协鑫科技仍有较大的颗粒硅扩产需求

根据欧洲光伏协会展望，全球光伏新增装机容量仍将快速增长，2030 年将达到 1,000GW，对应光伏组件出货量将达到 1,400GW[8]，对应多晶硅市场需求约 420 万吨[9]，结合目前颗粒硅的市场占比及预期后续技术改进、成本持续降低和质量提升情况，假设 2030 年颗粒硅市场占比达到 50%，则对应颗粒硅需求约 210 万吨，按照协鑫科技目前的扩产计划，其到 2025 年底颗粒硅名义产能将达到 74 万吨，合理预计其 2026 年及以后仍存在较大的颗粒硅扩产需求。

3）公司与协鑫科技合作稳定，具有显著的竞争优势，被其他供应商替换的可能性较小

公司供应的感应加热电源系统属于协鑫科技颗粒硅产线流化床反应环节核心配套设备之一，是与终端生产工艺参数高度耦合的复杂系统性产品，需要与颗粒硅生产流程中流化床反应的运行环境、关键参数等相匹配，并利用控制程序进行实时跟踪调整，其生产、调试及运行环节均涉及协鑫科技颗粒硅生产工艺的核心参数。为防止多方参与导致其技术及制备工艺泄密，协鑫科技需要尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，在国内将公司作为唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议；其他供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，在该时期，协鑫科

[8] 根据国家能源行业标准《光伏发电系统效能规范（NB/T10394-2020）》，不同运行方式下容配比算例结果范围为 1.0~1.8 之间，参考上述行业标准，组件出货量按照光伏新增装机容量的 1.4 倍容配比进行测算。
[9] 参照行业平均数据，生产 1W 组件最终消耗多晶硅以 3g 进行测算。

技需要与可靠供应商进行稳定合作，引进新供应商存在一定的设备适配风险，且花费时间较长；公司及进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，公司助力协鑫科技成功完成了徐州、乐山、包头等生产基地产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到充分验证，产品性能与进口厂商相当的基础上，产品价格、售后响应、供货及时性等方面竞争优势明显，已完成进口替代。

因此，公司已与协鑫科技形成稳定的战略合作伙伴关系，预期公司被其他供应商替换的可能性较小。

4）2026 年及以后，若其他厂商实现颗粒硅技术突破和规模化量产，合理预计协鑫科技和公司仍可占据较大的市场份额

2026 年及以后，若其他主要厂商通过自身技术积累和突破初步实现了颗粒硅量产，或协鑫科技存在其他供应商进行感应加热电源系统的供应，结合协鑫科技颗粒硅量产及大规模扩产的进程以及公司与协鑫科技感应加热电源系统的合作历程，其他硅料厂商及其他电源供应商提升市场占有率仍需要一定的时间周期。

具体而言，即使 2026 年及以后其他厂商实现技术突破和规模化量产，而协鑫科技经过多年的颗粒硅技术改进和生产，已经具备了较强的市场先发优势和规模化效应，在市场竞争中更具技术、品质和成本优势，合理预期协鑫科技仍可占据较大的市场份额；其他电源供应商与协鑫科技开展合作将涉及工艺改进、现场磨合等环节，亦会带来一定的设备适配风险，而公司已与协鑫科技形成了稳定的战略合作关系，助力其成功完成了徐州、乐山、包头等生产基地产能的高效复制，电源系统紧跟颗粒硅产线进行技术及工艺迭代，公司的产品性能、供应及服务能力得到了充分验证，具备显著的先发优势及竞争优势，未来即使存在其他竞争对手，合理预计公司仍能在协鑫科技感应加热电源系统需求中占据较大的供应份额。

综上，预计未来颗粒硅市场份额将持续提升，协鑫科技目前具备较强的领先优势，2023 年至 2025 年，合理推算公司每年感应加热电源系统可实现约 3 亿元收入，2026 年以后，预计颗粒硅仍有较大的扩产需求，即使其他主要厂商通过自身技术积累和突破初步实现了颗粒硅量产，或协鑫科技存在其他供应商进行感应加热电源系统的供应，合理预计协鑫科技及公司仍可占据较大的市场份额。因此，协鑫科技的颗粒硅业务具有持续性，公司与协鑫科技的感应加热电源系统业务具

有持续性，不存在重大不确定性风险。

公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”和“第三节 风险因素”之“一、与公司相关的风险”之“（一）经营风险”补充披露如下：

“2、客户集中度较高的风险

……

报告期各期，公司前五大客户销售收入占营业收入的比例分别为 52.15%、42.42%、53.03%**和 75.61%，客户集中度较高，**其中，协鑫科技系报告期内的重要客户，公司对其销售收入增长较快，2022 年、**2023 年 1-6 月**对其销售收入占营业收入的比例**分别**为 25.38%、**61.52%，对其销售毛利占比分别为 33.28%、65.27%，预计 2023 全年对其销售收入占比约为 55%-65%、毛利占比约为 60%-70%，公司对协鑫科技存在一定依赖。公司向协鑫科技销售的产品主要为用于配套颗粒硅产线的感应加热电源系统，根据公司与协鑫科技的相关协议，在排他期内，公司感应加热电源系统在多晶硅领域仅向协鑫科技销售。**

长期来看，一方面，颗粒硅作为新一代多晶硅生产技术，虽然相较棒状硅具有天然的诸多优势，但量产时间较短，处于工艺持续改进阶段，未来能否大规模甚至完全替代棒状硅存在不确定性；另一方面，虽然颗粒硅从研发到大规模量产的周期较长，但不排除未来其他厂商通过技术突破实现大规模量产，与协鑫科技形成直接竞争，或协鑫科技与其他供应商开展颗粒硅产线配套电源的合作，使公司感应加热电源系统需求减少，进而导致公司业绩大幅下降。

……”

4、公司具备持续经营能力

（1）公司在光伏行业收入增长较快且具有持续性

公司积极布局光伏行业各环节新技术、先进产能配套电源产品，已形成“多晶硅（颗粒硅）-单晶硅片-电池片”工业控制电源产品布局，重点客户及产品种类持续拓展，收入快速增长且具有持续性。报告期内，公司在光伏行业收入分别为 6,473.99 万元、6,330.36 万元、13,815.37 万元和 18,914.22 万元，占当期营业

收入比例分别为 44.91%、31.30%、46.56%和 69.67%，最近三年复合增长率为46.08%。

①在多晶硅料领域，公司感应加热电源系统研制成功并与协鑫科技颗粒硅产线配套实现了快速增长，相关业务具有持续性

依托于公司感应加热技术及应用实践的积累，公司在协鑫科技感应加热电源系统国产化过程中紧抓市场机遇，历经约 2 年时间实现了对进口厂商的替代，并助力协鑫科技成功完成了徐州、乐山、包头等生产基地产能的高效复制，基于产品性能、供应及服务能力得到充分验证，与协鑫科技建立了稳定的战略合作关系，并在其感应加热电源系统供应商体系中，作为其国内唯一供应商处于关键地位。

颗粒硅具有突出的降本潜力和低碳优势，在行业降本和碳排放要求日益严格的背景下，预计未来市场份额将逐步提高，协鑫科技作为颗粒硅领域龙头企业，具有明确的持续扩产计划。根据协鑫科技公告的扩产规划并经合理测算，2023 年至 2025 年，协鑫科技将每年新增 20 万吨颗粒硅产能，对应公司每年约 3 亿元收入；2026 年及以后，根据欧洲光伏协会展望数据测算，预计颗粒硅仍有较大的扩产需求，即使其他主要厂商通过自身技术积累和突破初步实现了颗粒硅量产，或协鑫科技存在其他供应商进行感应加热电源系统的供应，合理预计协鑫科技及公司仍可占据较大的市场份额。

因此，协鑫科技的颗粒硅业务具有持续性，公司与协鑫科技的感应加热电源系统业务具有持续性，不存在重大不确定性风险。具体分析请参加本题回复之“3、业务持续性”相关回复内容。

②在单晶硅片领域，公司与京运通等客户就晶体生长直流电源建立了稳定合作关系，并成功拓展了石英坩埚、碳碳热场领域配套电源，产品结构持续丰富

公司与京运通等客户就晶体生长直流电源长期稳定合作，随着其单晶硅产品向大尺寸/薄片化、N 型化发展，公司亦进行快速紧密的配套支持，相关订单稳定，公司在满足京运通乐山 22GW 高效单晶硅棒、切片项目扩产需求的同时，已与晶澳科技沟通其鄂尔多斯高新区年产 30GW 拉晶、30GW 硅片项目设备需求，预计后续有望获得京运通上述项目所需电源产品的全部份额及晶澳科技上述项目所需电源产品的部分份额，根据测算，京运通及晶澳科技扩产项目对应 2023-

2024 年市场总需求约 2.08 亿元[10]，截至 2023 年 8 月 31 日，公司单晶硅片配套电源的在手订单为 4,415.63 万元。

此外，垂直一体化布局逐步成为行业内企业产业布局的主流，在产业链向上游或下游延伸，将进一步带来一定的扩产及业务机会。公司持续推动单晶硅片配套电源产品的降本工作，通过升级电源系统控制算法、优化内部拓扑结构、更新内部主要器件等方式，快速顺应市场需求。公司在维护既有客户扩产需求的同时，积极开拓行业新客户，一方面，目前正与行业传统头部企业隆基绿能 20GW 单晶硅棒项目及晶科能源年产 56GW 垂直一体化大基地项目积极推进技术交流事宜，并积极参与产品 UL（Underwriters Laboratories Inc.）认证工作，力争与连城数控北美出口韩华 10GW 单晶硅项目送样测试后达成合作；另一方面，已通过行业新晋厂商宇泽半导体 N 型硅棒拉晶需求测试，并于 2023 年 10 月就其楚雄三期年产 20GW 单晶硅拉棒及 6GW 切片项目达成实质合作意向，正在就合同等事宜进行洽谈。相关项目合作的达成将进一步拓展公司在单晶硅片领域的客户，中长期将助力公司单晶硅片配套电源业务持续增长。

同时，随着单晶硅片领域持续向大尺寸/薄片化及 N 型化趋势发展，需要更大炉径的单晶炉设备以及大尺寸相适配的石英坩埚、碳碳热场系统，将带动存量配套设备的替换更新需求，公司开发出高品质等离子体交流电源用于市场紧缺的光伏用高纯石英坩埚制备产线以及控制柜调压电源用于碳碳热场制备产线，与晶盛机电、宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司、连城数控实现了规模化销售，产品结构进一步优化。

③在电池片领域，N 型电池配套电源业务将成为公司新的业绩增长点

P 型电池效率已逼近理论极值，TOPCon、HJT 为下一代光伏电池主要发展方向。2022 年下半年，领先的 N 型电池产品实现效率和成本的大幅优化，开启 N 型电池的扩产元年，预计 2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期。

公司积极布局 N 型电池配套的工业控制电源产品，其中 HJT 电池片领域等离子体直流电源（直流脉冲电源）率先实现技术突破，并顺利通过迈为股份的测试，实现进口替代，截至 2023 年 10 月，公司已与迈为股份合计签订 HJT 电池

[10] 参考东吴证券的研究报告，单晶硅片配套电源单价按 400 万元/GW 测算，预期客户可在 2024 年全部投产。

片配套直流脉冲电源（等离子体直流电源）产品合同 2,635.52 万元。根据公开数据，2023 年上半年全行业 HJT 产线订单约 23-24GW，迈为股份获取订单 18-19GW，市场占有率约 80%。按照东吴证券研究所的报告数据[11]及公司对迈为股份供应的直流脉冲电源每 GW 230 万元价值量测算，对应 2023-2025 年 HJT 电池片配套直流脉冲电源市场规模分别为 1.20 亿元、3.17 亿元和 7.34 亿元。目前迈为股份直流脉冲电源已主要向公司进行采购，且公司已与捷佳伟创、福建钧石完成技术细节交流，2023 年 10 月份开始送样捷佳伟创 HJT 电池设备中试线，后续达成合作后公司直流脉冲电源业务收入将持续增长。同时公司 TOPCon 电池片配套中频溅射电源的工程样机已研制完成，正在进行参数调试和性能验证，并已与行业主流厂商捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等进行了技术交流，后续有望达成进一步合作，并已开展 HJT 电池片配套射频电源的技术研发工作，目前已完成基本原理试验验证并正在开展硬件选型工作。根据东吴证券的研究报告[12]，TOPCon 和 HJT 电池片配套工业控制电源 2023 年至 2025 年市场规模分别为 21.7 亿元、22.2 亿元、25.6 亿元，未来相关技术实现突破后，公司短期内在电池片领域业务收入将呈现快速增长趋势。

未来，公司仍将持续跟踪行业新技术及先进产能，进行配套电源设备产品布局，随着电池片领域技术持续更新迭代，公司在该领域将具有持续的业绩增长空间。

④光伏行业一代技术、一代设备，设备呈现“耗材”属性，公司成熟的研发及应用平台将持续聚焦新技术、先进产能催生的设备更新需求

光伏发电进入平价时代以来，行业整体处于技术快速迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，而设备的技术升级、更新是光伏行业技术迭代得以实现的前提，因此，在技术快速迭代周期内，光伏行业设备呈现“耗材”属性，具有持续的设备更新需求。

公司在工业控制电源领域历经二十多年的深耕细作，已建立了成熟的研发及应用平台，其中，在光伏领域主要对新技术、先进产能的配套进行梯队布局，紧

[11] 数据来源：2023 年 7 月东吴证券研究所报告《英杰电气（300820.SZ）引领泛半导体国产替代，充电桩打造新增长极》。
[12] 数据来源：2023 年 7 月东吴证券研究所报告《英杰电气（300820.SZ）引领泛半导体国产替代，充电桩打造新增长极》。

抓市场机遇，积累了丰富的产品研发及应用经验，如颗粒硅领域的感应加热电源系统、HJT 领域的等离子体直流电源、高纯石英坩埚领域的等离子体交流电源等，公司工业控制电源设备的相关技术与下游光伏各环节新技术互相推动，共同发展。

因此，公司成熟的研发及应用平台将持续聚焦光伏新技术、先进产能催生的设备更新需求，积极布局并拓展技术及产品的应用场景，迎接历史机遇，实现快速持续发展。

（2）公司在其他行业收入规模保持稳步增长态势

公司较早进入稀土行业工业控制电源领域，经过持续的技术和客户积累，在该领域建立了较强的竞争优势，保持了较高的市场占有率；进一步拓展产品布局和下游应用市场布局，成功切入热处理、电子材料等行业。报告期内，公司在其他行业收入分别为 7,941.30 万元、13,894.08 万元、15,855.73 万元和 8,234.69 万元，占当期营业收入比例分别为 55.09%、68.70%、53.44%和 30.33%，最近三年复合增长率为 41.30%；报告期内，公司在其他行业实现毛利分别为 3,080.76 万元、5,306.45 万元、5,735.62 万元和 3,198.92 万元，占当期毛利比例分别为 60.07%、74.16%、55.12%和 25.37%，最近三年复合增长率为 36.45%。

报告期内，公司在稀土材料、热处理、电子材料等其他行业的收入、毛利规模均保持了良好的增长态势。

①在稀土材料、热处理领域，公司与主要客户长期合作稳定，并不断开拓新客户、新产品，市场需求持续提升

公司与稀土材料、热处理领域设备集成商沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空技术（沈阳）有限公司、沈阳恒进真空科技有限公司、沈阳中北真空技术（设备）有限公司等龙头企业已有约二十年的合作历史，合作长期稳定。同时，公司逐渐强化产品和技术的延展性，持续丰富、拓展相关技术路线，完善产品种类和结构，积极开拓了山田新材料集团有限公司、河北视窗玻璃有限公司等新客户，亦带动了相关业务收入的增加。

未来，稀土材料领域，公司将在维持既有竞争优势的基础上，进一步拓展稀土领域客户资源，巩固公司在该细分领域的竞争地位，随着新能源汽车、风力发电以及工业机器人等领域快续发展，全球烧结钕铁硼需求量将持续增长并催生新

增产能扩建及存量产能更新，该领域的业务收入是公司业绩持续增长的重要组成部分。

热处理领域，金属热处理、金属冶炼及提纯、耐热材料加工等均涉及广义的热处理工艺，为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，按照 2025 年完成所有设备替换计算，设备年替换率为 20%，即 2021-2025 年每年需替换 500 万千瓦，按每 100kW 对应电源价值量 5 万元进行测算，预计与之配套的工业控制电源年新增市场将达 25 亿元[13]，与中国热处理行业协会预测的广义热处理工艺配套工业控制电源市场规模相当，市场空间巨大。该领域的客户主要为中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，以及各类热处理设备的设备集成厂商，公司一直在热处理领域深耕，主要通过设备商进行业务拓展，覆盖了陶瓷、石墨材料及粉末冶金行业，目前市场占有率以及业务规模相对较小，市场拓展存在一定的局限性。未来公司将积极拓展铸造、特钢及大吨位高温合金等电气及设备一体化工程等应用方向，开拓下游中大型炼钢厂、锻件及机械加工厂等终端客户，进一步提升市场占有率，随着热处理行业节能技改加速、耐热材料加工等新兴领域快速发展等，该领域将会为公司带来较大的业绩增长空间。

②在电子材料领域，公司产品种类不断丰富，已获得部分重点客户的高度认可，未来发展前景良好，射频电源市场空间巨大，中长期将为公司带来持续业务增长

电子材料领域热场控制电源具有功率密度大、高稳定度、高控制精度、快速响应的要求，薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源国产化率尚较低。公司积极布局电子材料领域新技术、新产品，产品种类不断丰富，已获得主要客户全球领先的半导体单晶炉制造商韩国 S-TECH、泛半导体智能制造装备厂商西安芯晖设备技术有限公司、碳化硅晶片制造商北京天科合达半导体股份有限公司等的高度认可，未来发展前景良好。同时，公司将半导体射频电源作为长期重点开拓领域，应用于薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节的射频电源（等离子体交流电源）是半导体行业应用最广泛的工业控制电源，市场空间巨大，根据东吴证券研究所的报告[14]，

[13] 累计需进行约 2,500 万 kW 设备新增或替换，按照设备寿命 5-10 年、年替换率 20%、每 100kW 配套电源价值约 5 万元进行测算；

[14] 数据来源：2023 年 7 月东吴证券研究所报告《英杰电气（300820.SZ）引领泛半导体国产替代，充电桩打造新增长极》。

预计 2023 年至 2025 年，中国大陆半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元和 15 亿美元，而半导体行业作为国家政策长期支持的新兴产业，未来随着下游市场需求的增加，对应市场规模仍将持续增长。公司积极研发应用于 HJT 电池和电子材料领域的射频电源产品，目前相关产品已完成原理试验验证并正在开展硬件选型工作，未来相关技术实现突破后，将首先在 HJT 电池片领域进行应用，成熟后切入至半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节，预计中长期公司在电子材料领域业务收入将保持稳定增长态势。

（3）若剔除协鑫科技影响，公司仍具有较好的盈利能力

协鑫科技系报告期内的重要客户，公司对其销售收入增长较快，2022 年、2023 年 1-6 月对其销售收入占营业收入的比例分别为 25.38%、61.52%，对其销售毛利占比分别为 33.28%、65.27%，占比较高。

若剔除协鑫科技相关的收入、成本、费用等，报告期内，公司的收入、净利润情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入	27,148.92	29,671.11	20,224.44	14,415.30
扣除协鑫科技后的营业收入	**10,445.82**	**22,141.05**	**19,382.67**	**14,271.59**
归母净利润	9,016.12	5,816.45	2,566.00	1,579.47
扣除协鑫科技后的归母净利润	**2,780.36**	**3,295.38**	**2,679.98**	**1,595.37**

注：与协鑫科技直接相关的收入、成本、费用、税金、合同资产减值损失、其他收益、所得税费用等按实际金额进行扣除，无法直接区分的部分通过收入比例测算扣除。

经测算，报告期内，扣除与协鑫科技相关的数据后，公司对应收入分别为 14,271.59 万元、19,382.67 万元、22,141.05 万元和 10,445.82 万元，最近三年复合增长率为 24.56%；对应归母净利润分别为 1,595.37 万元、2,679.98 万元、3,295.38 万元和 2,780.36 万元，最近三年复合增长率为 43.72%。公司仍具有较高的盈利能力，业绩增长情况良好。

（4）公司已形成高效、成熟的技术研发与应用平台，新技术、新产品矩阵式创新，将带动下游应用领域不断深化、拓展，为公司带来持续发展的源动力

①高效、成熟的技术研发与应用平台，已拥有丰富的核心技术体系和产品矩

阵

公司经过二十余载在工业控制电源领域深耕细作，已发展成为国家高新技术企业、国家级“专精特新小巨人”企业，设有江苏省技术中心、江苏省工程技术研究中心，深入理解工业控制电源的底层技术，围绕高精度及大范围功率控制、高效转换、减少对电网干扰等三大领域，建立了具有自主知识产权的核心技术体系。

依托于工业控制电源通用性特征，以及从技术到产品的完整理解体系，公司通过技术整合再次挖掘新的市场需求，实现技术和产品的融会贯通，拥有了从低频到甚高频、低压到高压、小功率到大功率等，可以覆盖不同行业各个细分领域的丰富产品矩阵。

②通过技术、产品创新，带动下游业务快速延伸和拓展，具有丰富的成功经验

公司建立的技术研发与应用平台，通过技术及产品创新实现业务延展性和持续性的深化，具有丰富的成功经验，如：第一，公司在长期积累的感应加热相关技术基础上，通过持续创新，将应用场景拓展至光伏颗粒硅制造领域，并实现了进口替代，带动公司业务快速增长；第二，公司开发出高品质等离子体交流电源，用于市场紧缺的光伏高纯石英坩埚领域，丰富了公司在单晶硅片领域产品结构；第三，积极布局 N 型电池片领域产品，在 HJT 电池片领域等离子体直流电源（直流脉冲电源）率先实现技术突破，并向电池片设备龙头企业迈为股份批量供货，再次实现了进口替代，短期内公司在该领域的业务将成为新的增长点。

③公司依托成熟的平台及创新机制，已进行下游布局，是公司未来持续发展的源动力

未来，公司将依托技术与应用平台优势不断延伸细分应用领域，并持续跟踪新行业和新技术，利用自身对工业控制电源技术的理解匹配下游应用需求。

目前，公司已在 TOPCon 电池片配套中频溅射电源、HJT 电池片及半导体配套射频电源、电解制氢配套 IGBT 直流电源、锂电材料配套直流溅射电源等多个新行业配套电源领域进行布局，公司技术与应用平台在下游新能源、新材料行业的应用场景将持续拓展，结合该等行业良好的发展前景和持续技术迭代的更新需

求，公司业务将持续处于增长态势。

综上，公司在光伏及其他行业业务具有持续性，公司具备持续经营能力。

七、中介机构核查程序及核查意见

（一）关于重大客户依赖相关情形的核查程序及核查意见

1、核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

（1）访谈发行人实际控制人、研发负责人，了解发行人感应加热电源系统的技术来源、迭代情况、具体应用情况等；

（2）访谈发行人实际控制人、销售负责人，了解发行人向其他客户销售相同或相似产品的情况，以及协鑫科技与发行人合作的渊源、最近一年向发行人大量采购感应加热电源系统的业务背景及合理性；

（3）访谈发行人实际控制人、研发负责人、销售负责人，查阅公开资料，访谈协鑫科技相关人员，了解发行人与协鑫科技的合作历程、主要环节及时点，是否符合行业惯例；

（4）查阅协鑫科技公告、市场公开信息、双方签订的合同，以及访谈发行人销售负责人及协鑫科技相关人员，了解协鑫科技进口供应商和向发行人采购情况及具体占比情况，发行人在协鑫科技供应体系中的重要程度，是否存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，分析发行人对协鑫科技的销售份额是否存在下降风险；

（5）查阅公开资料，访谈发行人研发人员，了解感应加热电源在境外是否属于技术成熟产品，相关技术的获取难度等，了解发行人感应加热电源技术的研发过程及内容；

（6）访谈发行人及协鑫科技相关人员，了解进口供应商未能满足协鑫科技交期及供货数量需求的主要原因，发行人如何解决相关瓶颈的，发行人对进口供应商的产品替代情况，获取并对比发行人与进口供应商感应加热电源的主要技术参数、价格等信息，分析发行人在感应加热电源相较于进口供应商是否具备优势；

（7）结合发行人感应加热电源产品与协鑫科技颗粒硅各产线产能的配比关

系，通过与协鑫科技确认、对比交付并验收的产品数量与协鑫科技公告投产产能情况等，核查发行人向协鑫科技各生产基地供应电源系统的占比，实现对进口厂商全面替代的具体时间等；

（8）获取并查阅发行人与协鑫科技签订的《保密协议》《技术开发（合作）框架协议》等内容，并访谈协鑫科技及发行人相关人员，分析是否存在发行人与协鑫科技共同研发或依赖协鑫科技的情形，相关协议内容对发行人开拓其他客户的影响；

（9）获取发行人截至 2023 年 8 月 31 日的在手订单明细，查阅发行人 2022 年度审计报告、2023 年业绩预测数据及协鑫科技相关扩产公告，分析协鑫科技毛利占比较高的合理性、客户稳定性和业务持续性，是否存在重大不确定性风险，进而影响发行人持续经营能力；

2、核查意见

经核查，保荐机构认为：

（1）发行人感应加热电源系统的相关技术均为自身长期积累及自主研发所得，并根据颗粒硅制备工艺改进不断进行技术升级迭代；协鑫科技最近一年扩产情况与向发行人采购感应加热电源系统数量相匹配，具有商业合理性；发行人未对其他客户销售相同产品，但向其他客户销售过应用感应加热技术实现多温区控制的中高频感应加热电源设备；

（2）发行人与协鑫科技开展合作交易的研发、交付、验收、试生产、批量采购等重要环节与行业内合作的流程基本一致，符合行业惯例；

（3）除早期开工的徐州 6 万吨项目及乐山 10 万吨项目存在部分进口供应商供货外，2022 年 3 月起，协鑫科技后续开工建设的基地均已全部从发行人处采购感应加热电源系统；发行人在感应加热电源供应商体系内处于关键地位；感应加热电源系统作为颗粒硅产线核心配套设备之一，协鑫科技未与除发行人外的其他国内厂商合作该产品，不存在其他供应商的感应加热电源产品处于试验等阶段，短期内发行人不存在对协鑫科技销售份额下降的风险；

（4）感应加热技术在境外系成熟通用技术，但协鑫科技颗粒硅产线配套所需的感应加热电源系统需要在感应加热技术的技术积累、应用经验基础上，并与

颗粒硅生产工艺参数高度耦合，经历较长时间的工艺磨合、设备调试、运行验证等才能形成相对成熟的感应加热电源系统产品，境外缺少感应加热电源系统在颗粒硅领域大规模应用的产业基础，相关技术获取存在较大难度；进口供应商由于全球供应链的冲击以及自身产能分配等原因，无法满足协鑫科技交期和供货数量的需求，发行人通过专人对接、实时跟进、优先安排保证协鑫科技产品需求等方式较好满足了协鑫科技的需求；发行人感应加热电源系统在技术指标方面较进口供应商产品不存在明显差异，在价格、服务响应等业务指标方面存在一定的优势；

（5）感应加热电源系统主要系公司在长期积累的感应加热相关技术基础上，进行技术路线及方案的持续丰富、升级，将应用拓展至配套颗粒硅生产线流化床反应环节热场控制的工业控制电源产品，不存在与协鑫科技共同研发或依赖协鑫科技的情形；相关协议中排他性规定对发行人在多晶硅领域、非多晶硅领域业务均不存在实质性负面影响；

（6）协鑫科技对发行人的 2022 年度毛利贡献程度为 33.28%，预计 2023 年度将达到 60%-70%；目前，国内主要的多晶硅制造商中协鑫科技主要选择颗粒硅技术路线，是行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，随着颗粒硅逐步获得行业及市场认可，协鑫科技通过加速扩产，快速占领市场份额并维持领先优势，发行人作为其感应加热电源系统国内唯一供应商，亦拥有快速增长的市场订单，协鑫科技对公司电源设备的收入、毛利贡献较高，协鑫科技对发行人毛利占比较高具有合理性；协鑫科技出于技术保密等原因，与发行人的合作具有稳定性，随着颗粒硅下游认可度提高，其具有持续产能扩产需求，与发行人的业务具有持续性；扣除与协鑫科技交易相关的数据后，公司仍具有较好的盈利能力，且业绩增长情况良好，具备持续经营能力，不存在重大不确定性。

（二）根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》的相关规定对发行人客户集中情形发表明确意见

1、客户集中情形的核查程序及核查意见

序号	客户集中情形核查要求	核查程序	核查意见
1	发行人客户集中的原因及合理性。	1、查阅发行人销售收入明细表，实地走访和函证相关客户交易情况，对发行人前五大客户销售金额、毛利及占比情况进行复核；	报告期内，发行人产品主要应用于光伏、稀土、热处理等行业。报告期各期，发行人前五大客户销售收入占营业收入的比例分别为 52.15%、42.42%、53.03%和 75.61%，随着发行人对协鑫科

序号	客户集中情形核查要求	核查程序	核查意见
		2、向发行人管理层、销售部门负责人了解发行人客户集中的原因及合理性； 3、查阅同行业可比公司的公开披露信息，与同行业可比公司的客户集中度情况进行对比分析。	技销售的感应加热电源系统规模逐渐扩大，发行人客户集中度将进一步提高。 因颗粒硅及协鑫科技的快速发展，发行人作为其感应加热电源系统的唯一国内供应商迎来了快速增长的市场订单，而除光伏行业外，发行人其他行业客户总体收入规模相对较小，使公司对协鑫科技的销售收入及毛利占比较高，具备合理性。
2	发行人客户在行业中的地位、透明度与经营状况，是否存在重大不确定性风险。	1、查阅光伏、稀土、电子材料等行业相关行业研究报告，通过网络搜索光伏、稀土、半导体等行业相关公开信息，结合对发行人管理层、销售部门负责人及主要客户的访谈，了解下游行业的基本情况，包括主要参与主体及其行业地位等； 2、通过企查查、官方网站等调查发行人主要客户的简介、工商登记、发展历史、组织架构等基本信息，结合对发行人相关销售负责人的访谈，了解主要客户的背景、经营情况等，判断其是否存在重大不确定性风险。	1、报告期内，发行人各年前五大客户中协鑫科技、京运通、晶澳科技、晶盛机电为上市公司，具备透明度，经营状况稳定，业绩规模大，不存在重大不确定性； 2、其他客户爱发科真空、沈阳广泰真空科技股份有限公司、韩国 S-TECH 及沈阳恒进真空科技有限公司等系与发行人长期合作客户，经营情况较为稳定，不存在重大不确定性风险。
3	发行人与客户合作的历史、业务稳定性及可持续性，相关交易的定价原则及公允性。	1、对发行人销售部门负责人及主要客户进行访谈，了解发行人与主要客户的合作历史情况； 2、了解发行人报告期内主要客户及订单的获取方式，向发行人了解主要产品的竞争对手情况及发行人产品在主要客户中的定位，核查发行人目前在手订单及其客户和产品分布情况等，判断发行人与主要客户合作的稳定性、可持续性、潜在风险及应对措施； 3、查阅相关客户的主要合同，了解相关交易的定价原则和依据，分析相关交易的价格公允性。	1、发行人协鑫科技外的客户开始合作的时间较早，通过商业谈判取得相关订单，双方保持了长期的良好合作关系，发行人能够持续根据客户需求推出新产品或对原有产品进行更新迭代，发行人与主要客户的合作具备稳定性及可持续性； 2、报告期内发行人与协鑫科技主要通过招投标方式取得订单，报告期内交易规模持续增长，主要系协鑫科技大规模扩产颗粒硅带来相关配套电源产品需求增加所致，发行人与其业务具有稳定性及可持续性； 3、发行人向主要客户销售产品的定价原则主要系以双方协商、商业谈判、招投标等方式确定，发行人与主要客户不存在关联关系，相关交易定价具备公允性。
4	发行人与重大客户是否存在关联关系，发行人的业务获取方式是否影响独立性，发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力。	1、检索发行人与主要客户的工商登记信息，分析发行人与主要客户是否存在关联关系； 2、对主要客户进行访谈，取得其关于和发行人不存在关联关系的函； 3、获取并分析发行人销售收入明细表，对发行人报告期内的收入情况进行穿行测试，查阅报告期内主要客户合同、招投标文件等，并结合对相关销售部门负责人的访谈，了解发行人的业务获取方式； 4、对发行人的资产、人员、财务、机构以及业务情况进行核查，检查	1、发行人与报告期各期前五大客户不存在关联关系； 2、发行人业务获取方式主要通过商业谈判进行，部分客户存在招投标形式，作为独立主体参与交易，具备独立性，发行人具备独立面向市场获取业务的能力。

序号	客户集中情形核查要求	核查程序	核查意见
		是否存在与客户混同的情形，分析发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力。	
5	对于因行业因素导致发行人客户集中度高的，保荐机构通常还应关注发行人客户集中与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形。对于非因行业因素导致发行人客户集中度偏高的，保荐机构通常还应关注该客户是否为异常新增客户，客户集中是否可能导致发行人未来持续经营能力存在重大不确定性。	1、查阅同行业可比公司的公开披露信息，与同行业可比公司的客户集中度情况进行对比分析； 2、查阅光伏、稀土、电子材料等相关行业研究报告，通过网络搜索行业相关公开信息，结合对发行人管理层、销售部门负责人及主要客户的访谈，了解下游行业的相关基本情况，包括主要参与主体及其行业地位等； 3、了解发行人报告期内主要客户及订单的获取方式，向发行人了解主要产品的竞争对手情况及发行人产品在主要客户中的定位，核查发行人目前在手订单及其客户和产品分布情况等，判断发行人与主要客户合作的稳定性、可持续性、潜在风险及应对措施。	1、发行人客户集中度高主要因行业因素导致，与行业经营特点一致，不存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形； 2、报告期内，随着发行人对协鑫科技销售的感应加热电源系统规模逐渐扩大，发行人客户集中度将进一步提高。发行人作为协鑫科技国内唯一供应商，向其供应感应加热电源系统系用于颗粒硅产线配套，而协鑫科技是国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，因此发行人客户集中具备合理性； 3、公司与协鑫科技合作关系具有稳定性、业务具有持续性，且公司原有其他业务呈现稳定增长态势、HJT 电池配套等离子体电源预计将成为新的增长点，发行人未来持续经营能力不存在重大不确定性。 4、发行人已在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”和“第三节风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）经营风险”中对客户集中度较高的风险进行了风险提示。

2、单一客户重大依赖情形的核查程序及核查意见

预计发行人 2023 年度来源于协鑫科技的销售或毛利贡献将超过 50%，根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-17 的要求，保荐机构对单一客户重大依赖情形进行了核查，具体如下：

序号	单一客户重大依赖情形核查要求	核查程序	核查意见
1	发行人主要产品或服务应用领域和下游需求情况，市场空间是否较大；发行人技术路线与行业技术迭代的匹配情况，是否具备开拓其他客户的技术能力以及市场拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、订单情况等。	1、查阅光伏行业研究报告，通过网络搜索光伏行业相关公开信息，结合对发行人管理层、销售部门负责人及主要客户的访谈，对发行人主要产品的下游需求情况、市场空间、行业发展情况等进行了解； 2、访谈发行人管理层、销售部门负责人、研发部门负责人，了解发行人的业务模式、技术路线与行业技术迭代的匹配情况以及相关产品与技术的可拓展性等； 3、取得发行人销售收入明细表，对新老客户贡献情况进行汇总分析； 4、取得发行人在手订单明细表以及对存量产品和新研产品未来销售可	1、发行人供应协鑫科技的产品主要为感应加热电源系统，应用于颗粒硅产线的配套电源。颗粒硅为多晶硅领域的新兴技术路线，具备诸多天然优势，随着产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅市占率将进一步提升，发行人感应加热电源系统市场空间较大；目前，协鑫科技是国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，根据协议约定，发行人感应加热电源系统在多晶硅领域仅向协鑫科技销售； 2、在光伏行业，单晶硅片领域，发行人与京运通、晶澳科技等具有良好的合作关系；石英坩埚领域，发行人开拓了晶盛机电、宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司等客户，相关业务规模逐年增加；电池片领域，发行人目前已在 N 型电池配套电源领域取得技术突破，并已成功对电池片设备头部

序号	单一客户重大依赖情形核查要求	核查程序	核查意见
		持续性的预计，了解相关产品的市场开拓情况。	企业迈为科技进行批量供货，相关产品收入将成为发行人业绩新的增长点。在其他行业，发行人既有客户沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空等由于自身业务增长对公司产品需求增加，发行人销售规模逐年上涨；同时，发行人积极开拓了山田新材料集团有限公司、河北视窗玻璃有限公司等新客户，亦带动了相关业务收入的增加； 3、报告期内，发行人扣除与协鑫科技相关数据后，对应收入分别为 14,271.59 万元、19,382.67 万元、22,141.05 万元和 10,445.82 万元，最近三年复合增长率为 24.56%，对应归母净利润扣非后孰低分别为 1,595.37 万元、2,653.49 万元、3,040.21 万元和 2,725.62 万元，相关指标仍然满足“最近两年净利润均为正，且累计净利润不低于人民币 5,000 万元”的发行上市条件要求，预计 2023 年发行人扣除协鑫科技后营业收入为 2.3 亿元至 2.5 亿元。
2	发行人及其下游客户所在行业是否属于国家产业政策明确支持的领域，相关政策及其影响下的市场需求是否具有阶段性特征，产业政策变化是否会对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响。	1、查阅发行人有关行业政策、法律法规、行业发展规划及行业管理方面的规范性文件； 2、结合对光伏行业情况、相关法规政策的核查以及对发行人管理层、销售部门负责人的访谈，分析发行人产品的市场需求是否具有阶段性特征，产业政策变化是否会对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响。	1、发行人所属行业为电力电子设备制造业，符合国家经济发展战略和产业政策导向，所处行业发展前景良好； 2、发行人客户协鑫科技属于光伏行业，光伏行业属于国务院《2030 年前碳达峰行动方案》等产业政策明确支持的领域； 3、随着碳达峰行动方案的持续推进，国家行业主管部门产业支持政策的进一步出台，下游光伏行业市场前景广阔，具备持续成长空间，预计产业政策大幅变化导致对发行人的客户稳定性、业务持续性产生重大不利影响的可能性较小。
3	对于存在重大依赖的单一客户属于非终端客户的情况应当穿透核查终端客户的有关情况、交易背景，分析说明相关交易是否具有合理性，交易模式是否符合行业惯例，销售是否真实。	1、获取发行人收入成本明细表，按照客户汇总分析收入、毛利情况，检查是否存在对单一客户的收入或毛利占比超过 50%的情形； 2、对于单一客户的收入或毛利占比超过 50%的客户，通过企查查、官方网站等调查相关单位的简介、工商登记、发展历史、组织架构等基本信息； 3、获取相关销售合同并对收入进行穿行测试，结合对发行人管理层、销售部门负责人的访谈，了解相关交易背景、原因及终端客户情况等； 4、检索同行业可比公司的公开披露信息，分析发行人相关交易模式是否符合行业惯例。	发行人对 2023 年度预期销售毛利占比超过 50%的协鑫科技采取直销方式，协鑫科技为公司产品终端客户，双方交易模式符合行业惯例，销售真实。

3. 关于业务创新性及研发投入

申报材料显示：

（1）我国工业控制电源技术尚处于跟随研发和逐步追赶国际先进水平的阶段，在细分市场，美国 AE、美国应达、德国通快等国际先进企业竞争优势明显，对国产品牌的市场空间构成较大的压力，同时，国内其他竞争对手亦在不断加大研发及降本增效力度，行业内竞争存在不断加剧风险。

（2）发行人共有发明专利 17 项，其中 13 项为报告期内取得。

（3)报告期内,公司研发费用分别为 718.03 万元、1,189.87 万元和 1,626.14 万元，研发费用复合增长率为 50.49%，主要为工资薪酬大幅增长。

（4）截至 2022 年 12 月 31 日，公司研发人员数量 54 人，占员工总数的比例为 15.93%。

请发行人说明：

（1）与同行可比公司在经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等方面的比较情况，核心技术为行业通用技术还是独创技术，并结合上述情况进一步说明发行人的竞争优劣势、产品的可替代性，并分析发行人技术创新性。

（2）研发人员的划分标准、构成及变化情况，是否存在与生产人员混同的情形，研发费用中直接投入的构成、主要用途，相关直接材料对应的研发项目情况，研发过程中的原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，对应的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定。

（3）研发费用各期统计口径是否发生变化，报告期研发费用中各明细项目均大幅增长的原因及合理性。

（4）报告期内研发投入金额波动与公司及行业所处发展阶段、在研项目具体情况是否相符，是否存在为客户定制化研发情况，相关支出是否计入研发投入及合理性。

请保荐人和申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、与同行可比公司在经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等方面的比较情况，核心技术为行业通用技术还是独创技术，并结合上述情况进一步说明发行人的竞争优劣势、产品的可替代性，并分析发行人技术创新性

（一）与同行可比公司在经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等方面的比较情况

公司主营业务为工业控制电源的研发、生产和销售，主要产品为交流电源设备、直流电源设备等。目前，A 股上市公司中，与公司主营业务相同或相似的上市公司较少，因此，公司从行业分类、主营业务、主要产品、下游应用领域、业务模式等方面出发，选取了英杰电气（300820.SZ）、中恒电气（002364.SZ）、新雷能（300593.SZ）、盛弘股份（300693.SZ）等公司作为可比公司，其中，英杰电气（300820.SZ）产品与公司的工业控制电源产品相似度较高。

公司与上述公司在经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等方面的具体比较情况如下：

1、经营业绩

报告期内，公司与同行业上市公司经营业绩对比情况如下：

单位：万元

公司名称	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	营业收入	净利润	营业收入	净利润	营业收入	净利润	营业收入	净利润
英杰电气	64,347.90	15,841.17	128,257.23	32,596.61	65,995.64	14,376.11	42,070.48	9,524.26
中恒电气	65,497.32	641.87	160,910.09	-6,417.00	181,887.27	6,922.45	143,349.52	4,606.37
新雷能	88,734.71	17,581.14	171,351.16	26,531.92	147,772.14	27,148.14	84,262.43	10,766.90
盛弘股份	110,199.29	17,042.68	150,310.17	21,272.00	102,138.49	10,075.66	77,135.50	8,756.91
平均值	**82,194.80**	**12,776.72**	**152,707.16**	**18,495.88**	**124,448.39**	**14,630.59**	**86,704.48**	**8,413.61**
东方四通	**27,148.92**	**8,915.54**	**29,671.11**	**5,480.00**	**20,224.44**	**2,538.07**	**14,415.30**	**2,089.92**

注：上述净利润为扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润。

从整体来看，公司收入、净利润规模低于上述公司平均水平，主要原因系：

（1）工业控制电源细分领域

第一，我国在该细分领域起步较晚，目前仅英杰电气（300820.SZ）在 A 股

上市，形成了显著的先发优势和规模效应，行业内包括公司在内的少数先进企业实现了部分中高端电源设备的进口替代，形成了差异化竞争优势，而数量众多的中低端工业控制电源设备企业规模普遍较小，竞争力较弱。

第二，公司与英杰电气的产品较为相似，但所覆盖的重点下游领域有所不同，英杰电气以光伏、冶金玻纤作为发展重点，凭借多年积累和先发优势，在单晶硅片、多晶硅料（棒状硅）制备领域均占据约 70%的市场份额，同时，积极布局了冶金玻纤、电子材料及新能源汽车充电桩/站等业务，经营规模较大；公司早期以光伏单晶硅片、稀土材料等领域为发展重点，逐步拓展至热处理、电子材料、光伏多晶硅料（颗粒硅）等领域。

在光伏单晶硅片、多晶硅料（棒状硅）领域，英杰电气已占据市场领先优势，由于电源在下游整体设备中价值量占比相对较低且属于核心配套设备，对于先行导入客户的电源供应商，其更容易形成现场磨合、工艺改进、试验验证等一系列良性循环，因此下游重点客户轻易不会更换电源设备供应商，英杰电气具有先发优势，公司与英杰电气所处发展阶段不同，整体规模较小；

在光伏多晶硅料（颗粒硅）领域，公司与协鑫科技展开深入合作，已成为其颗粒硅产线配套电源的唯一国内供应商，占据市场领先优势，当前颗粒硅正处于快速提高市场渗透率的阶段，预计未来将有较大的市场空间；

除光伏行业外，其他应用行业因其自身市场容量、产品附加值、竞争态势等各不相同，公司与英杰电气在该等领域未展开直接竞争。

第三，报告期内，随着公司下游需求不断增长，尤其是光伏多晶硅料（颗粒硅）领域感应加热电源系统需求大幅增加，2020 年至 2022 年公司营业收入、扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润规模复合增长率分别实现 43.47%、61.92%，增速较快；公司等离子体电源已研制成功，截至 2023 年 8 月末，公司等离子体直流电源、等离子体交流电源在手订单合计已超 4,700 万元，在石英坩埚、HJT 电池片领域亦将迎来新的盈利增长，与英杰电气形成了差异化竞争优势，将逐步缩小与其经营业绩规模的差距。

（2）其他电力电子设备领域

中恒电气主要从事面向数据中心、电力网络、5G 通信的电源系统，新雷能

主要从事面向航空航天、船舶等特种应用领域及通信及网络领域的电源系统，盛弘股份主要从事面向智能电网、新能源充电桩等领域的电源设备，一方面，该等公司上市时间较早，通过首发、非公开发行等募集了较多资金，进行了丰富的业务布局和较大的市场投入；另一方面，该等公司所面向的下游行业市场规模较大，且与公司产品下游应用领域不同。

2、市场地位

公司与同行业上市公司英杰电气在工业控制电源细分领域形成了差异化竞争优势，与中恒电气、新雷能、盛弘股份等公司在各自细分领域经营，不存在直接的市场竞争。

在工业控制电源细分领域，公司与英杰电气的市场地位情况如下：

英杰电气将光伏、冶金玻纤等领域作为发展重点，并积极拓展电子材料、新能源充电桩等发展机会，其中，根据公开披露信息，其在光伏单晶硅片、多晶硅料（棒状硅）市场占有率均为 70%左右。

公司将光伏、稀土材料等作为发展重点，亦积极向电子材料、热处理等领域拓展，其中，在光伏多晶硅料（颗粒硅）领域，协鑫科技为行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，公司作为协鑫科技颗粒硅扩产项目感应加热电源系统唯一国内供应商，逐步替代进口电源供应商的供应份额，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，因此，公司在我国光伏多晶硅料（颗粒硅）电源市场具有显著的领先优势，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，预计公司在多晶硅料电源市场份额将进一步提升；公司在光伏单晶硅片领域市场占有率相对较小，公司积极进行市场开拓，不断优化产品结构及成本管理，扩大产品竞争力，积累优质客户资源，争取进一步提高市场份额；在电池片领域，公司 HJT 电池配套等离子体直流电源已开始批量供货，取得市场先发优势；此外，在稀土材料领域，公司深耕多年，主要通过设备集成商提供配套电源设备，在该细分市场占有率长期保持领先地位。

3、技术实力

（1）基本情况

公司与同行业上市公司在专利数量、研发人员、研发费用等情况对比如下：

公司名称	专利情况	研发人员比例	研发费用率			
			2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英杰电气	210 项专利，其中，发明专利 44 项	29.12%	5.38%	5.37%	7.78%	8.10%
中恒电气	未披露	31.47%	9.79%	11.06%	8.63%	8.29%
新雷能	301 项专利，其中，发明专利 56 项	35.49%	17.10%	15.15%	13.57%	14.59%
盛弘股份	未披露	23.09%	8,59%	9.84%	11.11%	10.42%
平均值	—	**29.79%**	**10.76%**	**10.36%**	**10.27%**	**10.35%**
东方四通	**66 项专利，其中，发明专利 21 项**	**15.93%**	**3.48%**	**5.48%**	**5.88%**	**4.98%**

注：数据来源于上市公司公开披露数据，专利情况为截至 2023 年 6 月末数据，研发人员比例为截至 2022 年末数据。

总体而言，公司的专利、研发人员占总员工比例、研发费用率等整体低于同行业上市公司平均水平，主要原因系公司与该等公司所处发展阶段、业务定位等方面不同所致，具体如下：第一，在发展阶段方面，相关同行业可比公司上市时间相对较早，通过首发、非公开发行等募集了较多资金，资金实力雄厚，研发投入较大；第二，在业务定位方面，公司深耕光伏新能源和稀土新材料等领域多年，在研发方面具有较强的协同效应，而中恒电气、新雷能、盛弘股份总体业务领域均较为广泛，涉足多种下游领域及具有多种不同类型产品，中恒电气电源产品主要应用于绿色 ICT 基础设施领域和新型电力系统及综合能源服务领域（包括数字电网、综合能源服务、电力电源及新能源车充换电等领域），业务范围广泛，为适应行业发展需求、推动新产品的开发工作，其研发支出相对较多；新雷能的电源产品主要应用于航空、航天、船舶等特种应用领域以及通信及网络领域，覆盖铁路、电力、安防等高可靠领域，同时涉足新应用领域市场，应用领域广泛；盛弘股份系国内最早研发生产低压电能质量产品的企业之一，在电能质量领域不断地拓展产品类型及应用领域，包括新能源电能变换设备、电动汽车充电设备等业务，研发强度整体较大。

公司高度重视持续地研发投入、工艺改进及技术团队建设，随着公司经营规模不断扩大，公司将进一步加大研发投入力度、加强公司核心技术体系建设。

（2）产品性能方面

由于工业电源行业电源细分品类众多，尚未形成统一的行业技术标准，公司在进行产品性能及指标对比时主要选取行业内主流厂商的相似产品进行比较。

①与英杰电气同类产品情况

公司产品与行业头部企业英杰电气部分产品相似度较高，同类产品主要性能指标对比如下：

项目	交流电源设备				直流电源设备	
	中高频感应电源		调压电源		晶体生长直流电源	
	英杰电气	东方四通	英杰电气	东方四通	英杰电气	东方四通
产品规格	感应电源	中高频感应熔炼电源	SCR 交流电源	交流调压电源	IGBT 直流电源	GD 系列直流电源
功率器件	IGBT	IGBT	晶闸管	晶闸管	IGBT	IGBT
控制精度	未披露	优于 0.1%	优于 1%	优于 1%	优于 0.5%	普通型优于 0.5% 高精度型优于 0.01%
稳定精度	未披露	优于 0.1%	优于 0.5%	优于 0.5%	优于 0.1%	普通型优于 0.1% 高精度型优于 0.01%
功率因数	0.85-0.94	≥0.92	未披露	-	≥0.96	≥0.95
整机效率	≥0.94	≥0.96	未披露	≥0.98	0.9-0.94	0.9-0.97

注：1.英杰电气的信息来源于其官方网站披露的信息；

2.功率器件：指控制输出功率较大的电子元器件；

3.控制精度：指反馈控制系统中最终的控制参数值与额定值的符合程度，数值越低，代表电源性能越好。

4.稳定精度：指一段时间内反馈控制系统中最终的控制参数值与额定值的差值的统计，数值越低，代表电源性能越好；

5.功率因数：指交流电路有功功率对视在功率的比值，该值越高效益越好，发电设备越能充分利用；

6.整机效率：指一个能量转换设备所输出可利用的能量，相对其输入能量的比值，该值越大表示设备性能越好。

公司与英杰电气同类产品的主要性能指标整体不存在较大差异，公司产品中高频感应电源、调压电源、晶体生长直流电源等产品技术水平已达到我国行业内先进水平。

②感应加热电源系统产品情况

感应加热电源系统是公司 2021 年成功研制出与光伏颗粒硅产线配套的电源系统，公司成为行业领先的实现大规模量产颗粒硅制造商协鑫科技的电源供应商，并实现了对其进口供应商电源产品的有效替代。

区别于光伏多晶硅料（棒状硅）传统的改良西门子法以电流加热的硅棒作为还原反应的中心，颗粒硅的生产需要使用感应加热工艺对流化床内的硅烷进行连续均匀加热，对所配套的电源系统的稳定性、控制精度、连续工作时间的要求显著提高。行业内一般电源设备控制进度在 0.5-1%，该值越小表明最终控制参数值与额定值的符合程度越高；平均故障间隔时间是衡量设备的可靠性指标，该值越大产品性能越好。进口供应商向协鑫科技提供的电源设备可控制 N 个温区，控制精度为 5‰，额定功率为 3,850kW，平均故障间隔时间为不低于 8,000 小时。公司的感应加热电源系统可以实现多至 N+3 个温区的分别控制，同时确保各个温区之间不互相受到干扰，同时，控制 N+3 个温区的每套电源系统可达到最大总功率近 4,000kW、发热体最高加热温度达 1,500℃、温度的控制精度达到或优于 2‰，、单套电源系统平均故障间隔时间为不低于 8,000 小时等性能指标。

该产品系公司依托在稀土材料领域中高频感应电源的多年积累及自身技术开发平台优势，将相关技术路线持续丰富并成功拓展至光伏高纯多晶硅料（颗粒硅）制备领域，快速把握市场机会，实现了在我国颗粒硅领域电源产品技术、产品、市场的全面领先。公司成为协鑫科技颗粒硅扩产项目感应加热电源系统唯一国内供应商，并逐步替代进口电源供应商的供应份额，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代。

在该细分领域，同行业上市公司及国内其他电源设备生产企业尚未有相关产品参与市场竞争，公司该产品技术水平领先，有效实现进口替代。

③等离子体电源产品情况

公司等离子体电源设备已研制成功并取得订单，其中，等离子体交流电源主要用于高纯石英坩埚领域，等离子体直流电源主要用于高效晶硅电池制备领域。

等离子体电源在软件设计、硬件设计和系统设计上具有较高的技术门槛与壁垒，市场份额主要由美国 AE、德国通快等海外厂商占据，国内先进电源制造商正在逐步进行等离子体工艺控制电源的技术攻关。公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）与行业头部厂商同类产品相关指标对比情况如下：

项目	美国 AE	德国通快	东方四通
输出脉冲频率	0,500Hz-50kHz	0,1Hz-100kHz	0,1Hz-100kHz
功率脉冲时间	-	5us-495us	5us-495us
输出精度	±1%	±0.5%	±0.5%
重复精度	±0.5%	±0.2%	±0.2%
ARC 能量	<1mJ/kW	<0.3mJ/kW	<0.3mJ/kW
ARC 处理时间	<1us	<100ns	<100ns
效率	>90%	>90%	>90%

注：1.头部厂商的信息来源于其产品手册；

2.输出脉冲频率：单位时间内在放电间隙上发生有效放电次数，决定了脉冲电源能够提供的电压和电流的频率；

3.功率脉冲时间：脉冲模式下，每个脉冲周期内的有功率输出的时间；

4.输出精度：输出精度控制的误差范围越小，代表电源的性能越好；

5.重复精度：指两次或者多次测量之间测量值的偏差，重复精度控制的误差范围越小，代表电源的性能越好；

6.ARC 能量：即电弧能量，电源提供功率因产生电弧所损失的总能量；

7.ARC 处理时间：发生电弧时，电源从检测电弧，到处理电弧所需要的时间，电弧处理时间越快，代表电源的性能越好；

8.效率：脉冲电源的重要指标之一，决定了脉冲电源能量转换效率，直流脉冲电源需要在电源提供能量输出的同时，对电弧进行抑制能力，电弧发生的次数越少越好，电弧处理的越快越好。

公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）与美国 AE、德国通快同类产品的主要性能指标整体不存在较大差异，产品技术已达到行业内先进水平。公司直流脉冲电源（等离子体直流电源）已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试并已逐步开始批量供货；公司同行业上市公司英杰电气在公开披露的信息中提及其在 TOPCon 及 HJT 电池领域的产品均在客户测试试用，并获取了部分订单。

4、主要客户

报告期内，公司与同行业上市公司主要客户对比情况如下：

公司名称	主要产品	主要应用领域	2022 年前五名客户及应用情况
英杰电气	功率控制电源、特种电源等	光伏、冶金玻纤、电子材料、科研院所等	（1）晶盛机电，用于光伏领域单晶硅产线配套； （2）通威股份，用于光伏领域多晶硅料（棒状硅）产线配套； （3）青海高景太阳能科技有限公司，用于光伏领域单晶硅产线配套； （4）中微公司，用于电子材料产线配套； （5）核工业理化工程研究院，用于核工业相关配套。
中恒电气	通信电源系统、	绿色 ICT 基础设	未披露，根据年度报告：

	数据中心电源、电力操作电源系统等	施领域、新型电力系统及综合能源服务领域	（1）绿色 ICT 基础建设领域，知名客户有阿里巴巴、腾讯、百度等互联网数据中心用户和数据港、万国数据、世纪互联、普洛斯等第三方 colo 数据中心用户； （2）新型电力系统及综合能源服务领域，客户为国家电网、南方电网、发电厂、变电站等。
新雷能	模块电源、定制电源、大功率电源及供配电电源系统	航空、航天、船舶等特种应用领域以及通信及网络领域	未披露，根据问询函回复，2021 年前五名客户如下： （1）中国航天科工集团有限公司，特种电源； （2）三星电子，通信电源； （3）中国航天科技集团有限公司，特种电源； （4）Baytec Limited，通信电源； （5）中国航空工业集团有限公司，特种电源及其他电子产品。
盛弘股份	工业配套电源、新能源电能变换设备、电动汽车充电设备、电池检测及化成设备等	智能电网、新能源等	未披露，根据募集说明书： （1）工业控制电源领域，知名客户有隆基绿能、创新激光、锐科激光等； （2）电动汽车充电设备领域，主要客户为充电设备运营商、新能源车企、充电桩集成商等； （3）新能源电能变换设备领域，未披露； （4）电池化成与检测领域，知名客户有宁德时代、亿纬锂能、ATL、比亚迪等。
东方四通	交流电源设备、直流电源设备等	光伏、稀土材料、电子材料、耐热材料、金属加工等	（1）协鑫科技，用于光伏领域多晶硅料（颗粒硅）产线配套； （2）京运通，用于光伏领域单晶硅产线配套； （3）沈阳广泰真空科技股份有限公司，用于稀土、热处理等领域用设备配套； （4）爱发科真空技术（沈阳）有限公司，用于稀土、热处理等领域用设备配套； （5）山田新材料，用于热处理领域设备配套。

公司与英杰电气产品在光伏单晶硅片领域存在相同终端市场，直接展开竞争，公司主要客户为京运通、晶澳科技等，英杰电气主要客户为晶盛机电、青海高景太阳能科技有限公司等；在光伏多晶硅料领域开展差异化竞争，公司主要客户为多晶硅料（颗粒硅）领域协鑫科技，英杰电气主要客户为多晶硅料（棒状硅）领域通威股份等；在其他下游行业未展开直接竞争。

公司与中恒电气、新雷能、盛弘股份的主要客户所在领域存在较大差异。

5、衡量核心竞争力关键业务数据与指标

（1）人均产值及净资产收益率

公司与同行业上市公司最近一个完整会计年度人均产值及净资产收益率情况对比如下：

单位：万元

公司名称	营业收入	员工人数	人均产值	净利润	净资产收益率
英杰电气	128,257.23	982	130.61	32,596.61	24.27%
中恒电气	160,910.09	1,986	81.02	-6,417.00	-2.82%
新雷能	171,351.16	2,902	59.05	26,531.92	17.47%
盛弘股份	150,310.17	1,685	89.20	21,272.00	22.38%
平均值	**152,707.16**	**1,889**	**80.85**	**18,495.88**	**15.33%**
东方四通	**29,671.11**	**339**	**87.53**	**5,479.63**	**29.68%**

注：净利润为 2022 年度扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润；净资产收益率为 2022 年度加权净资产收益率。

因发展阶段、产品所处细分领域及进入下游应用领域的时间不同等原因，公司营业收入、净利润水平整体低于同行业平均水平，但从人均产值及净资产收益率来看，公司人均产值为 87.53 万元，高于同行业平均水平及中恒电气、新雷能、盛弘股份；公司净资产收益率为 29.68%，高于同行业平均水平及各可比上市公司。

（2）下游行业收入分布、平均价格及毛利率

公司与同行业上市公司下游行业收入分布、平均价格及毛利率情况比较如下：

公司名称	下游行业	收入占比				平均价格（万元/台套）				毛利率			
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英杰电气	光伏行业	54.35%	47.82%	54.45%	59.81%	未披露	3.12	2.65	3.51	33.86%	31.44%	39.44%	35.62%
	冶金玻纤及其他	30.64%	30.08%	31.90%	27.90%	未披露	0.30	0.34	0.59	41.79%	43.69%	43.01%	48.57%
	电子材料	12.93%	15.17%	10.71%	9.62%	未披露	1.83	1.82	1.82	47.76%	49.55%	50.86%	未披露
	科研院所	未披露	6.82%	2.88%	2.49%	未披露	2.69	3.56	3.38	未披露	未披露	未披露	未披露
	其他	未披露	0.10%	0.06%	0.18%	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
中恒电气	通信行业	59.07%	44.77%	52.62%	45.41%	未披露	1.17	1.46	1.42	18.69%	18.86%	23.24%	22.80%
	电力行业	25.82%	21.43%	19.72%	21.02%	未披露	5.05	2.66	0.87	19.47%	17.14%	22.52%	29.89%
	软件行业	13.08%	26.20%	25.59%	32.23%	未披露	未披露	未披露	未披露	52.72%	29.78%	35.45%	38.68%
	其他	2.03%	7.60%	2.07%	1.34%	未披露	未披露	未披露	未披露	28.88%	17.38%	24.90%	25.25%
新雷能	航空、航天、船舶等特种领域	66.25%	58.26%	59.52%	64.31%	未披露	0.26	0.20	0.18	62.12%	63.89%	60.91%	59.27%
	通信及网络领域	31.10%	38.01%	36.78%	27.67%	未披露	0.02	0.02	0.01	26.88%	24.80%	26.75%	26.85%
	其他	2.66%	3.11%	3.21%	7.58%	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露

盛弘股份	智能电网行业	19.41%	34.09%	39.60%	35.53%	未披露	0.02	0.03	0.02	53.68%	54.43%	54.45%	58.68%
	新能源行业	78.57%	62.52%	57.38%	62.22%	未披露	0.04	0.04	0.05	38.41%	38.70%	36.81%	42.29%
	其他	2.02%	3.39%	3.02%	2.26%	未披露	未披露	未披露	未披露	46.30%	32.50%	26.82%	45.39%
东方四通	**光伏行业**	**69.67%**	**46.56%**	**31.30%**	**44.91%**	**241.32**	**15.84**	**5.84**	**5.01**	**49.73%**	**35.04%**	**28.17%**	**36.33%**
	稀土材料	**14.08%**	**21.79%**	**26.34%**	**18.78%**	**6.27**	**5.70**	**6.07**	**4.71**	**34.08%**	**29.76%**	**32.33%**	**31.33%**
	热处理	**12.69%**	**23.83%**	**31.53%**	**25.51%**	**8.68**	**7.89**	**7.20**	**6.10**	**42.15%**	**37.27%**	**36.43%**	**38.00%**
	电子材料	**2.48%**	**6.73%**	**6.60%**	**6.13%**	**5.34**	**7.52**	**10.29**	**8.49**	**46.21%**	**49.31%**	**55.33%**	**50.86%**
	其他	**1.08%**	**1.09%**	**4.23%**	**4.68%**	**3.65**	**19.27**	**15.93**	**11.79**	**35.01%**	**53.19%**	**65.78%**	**32.83%**

注：1.同行业上市公司数据来自于其年度报告披露内容或简单计算得出；

2.报告期内，公司营业收入中除工业控制电源设备收入外，还包括其他产品及服务、其他业务收入，上述数据中“收入占比”为营业收入按下游应用领域的构成；为便于比较，“平均价格”、“毛利率”仅列示电源设备整机或系统的相关数据；

3.公司客户包括设备集成厂商及终端工业客户，其中，设备集成商客户将电源设备集成后销往终端客户，结合公司产品配置、客户收货地址及客户确认等方式进行下游行业分类。

下游应用行业方面，公司与英杰电气均以光伏行业为主，2022 年以来收入占比均超过 40%，同时，公司向稀土材料、热处理、电子材料等领域发展，英杰电气向冶金玻纤、电子材料及新能源汽车充电桩/站等领域发展；中恒电气、新雷能、盛弘股份与公司下游应用行业差异较大。

平均价格方面，公司产品平均价格相对较高，各下游行业的产品平均价格整体超过 5 万元/台，其中，应用于颗粒硅产线配套的感应加热电源系统平均价格超过 500 万元/套，而同行业上市公司的产品平均价格较低。

毛利率方面，公司在光伏、电子材料领域的产品毛利率与英杰电气相对接近，处于同一水平，其他下游领域的产品毛利率整体低于新雷能用于航空、航天、船舶等特种领域，以及盛弘股份用于智能电网等领域的产品毛利率水平，整体高于用于通信、电力、软件等领域的产品毛利率水平。

（3）其他关键业务数据与指标

除上述内容外，公司与同行业上市公司的经营规模、市场地位、技术实力等情况对比详见本题回复之“1、经营业绩”、“2、市场地位”、“3、技术实力”、“4、主要客户”，毛利率、期间费用率、偿债能力、资产周转能力等关键财务指标对比情况详见招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”、“十二、偿债能力、流动性与持续经营能力分析”。

（二）说明核心技术为行业通用技术还是独创技术，以及技术创新性

公司工业控制电源产品主要应用于热场工艺控制及等离子体工艺控制，核心技术主要围绕高精度及大范围功率控制、高效转换、减少对电网干扰等三大领域，持续进行软件设计、硬件设计及系统设计的攻关革新。

公司的核心技术主要系在行业通用技术基础上，依托公司技术开发与产品开发相结合的矩阵式创新机制，长期深入研究客户需求，不断积累行业实践，对行业通用技术进行吸收、改良、自主研发及再创新，形成自身的核心技术体系，独创部分主要体现在：一方面，对行业通用技术进行优化和改良，通过软件、硬件或系统设计的革新，实现产品关键性能指标的有效提升；另一方面，进行技术路线及应用的持续丰富，结合下游客户的需求，将原有核心技术拓展并改进适配至新的应用领域。

公司核心技术情况，具体如下：

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
1	负载自适应设计技术	通过监测负载变化，实时修改控制参数，实现更高精度、大范围的负载匹配控制	宽范围高精度控制	技术理论是通用技术，公司将其创新地应用于感应和调压电源领域，通过非线性负载的数据建模完成参数在线辨识与控制参数实时整定	针对复杂工况条件下，负载大范围波动时动态响应快，系统稳定、精度高；控制精度可达 0.1%、分辨率可达 0.002%	**重要核心技术**，与负载不匹配的控制参数会导致系统不稳定和性能下降。本技术的主要实现思路是：采用基于现代控制理论的参数辨识方法，在线辨识负载参数，并同时在线调整与变化负载相匹配的系统控制参数
2	中高频相位自动跟踪技术	基于中高频快速锁相环结束，以系统效率优化为设计目标，实现宽频大范围系统谐振	宽范围高效率控制	基于广义二阶积分锁相环技术是通用技术，公司将其优化改良，在负载大范围波动与强干扰条件下完成相位快速跟踪	复杂工况条件下，提升设备可靠性、稳定性、精度及宽频大范围谐振输出；频率可达 60kHz	**重要核心技术**，高频强干扰电磁环境会导致输出相位采样跟踪失步，并进一步导致设备性能下降。本技术的主要实现思路是：利用广义二阶积分算法对干扰信号优异的抑制能力，极大程度上抑制输入干扰信号影响，准确跟踪输出相位参数，保障设备运行性能

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
3	功率调度技术	基于多机功率输出需求，实时调度单机功率输出匹配	减少电网冲击	总线通讯技术是通用技术，公司将该技术用于协调多台之间的功率控制	降低了对电网的冲击；功率可达3,000kW、电流可达80,000A	一般核心技术，单台设备有间歇工作模式和连续工作模式，通常间歇式工作过程中电流谐波较小，能在一定程度上降低工业现场谐波补偿设备工作负荷，但是同样存在着对电网冲击较大的不足。工业现场一般有多台设备同时运行，本技术的实现思路是：通过实时判断每台设备的输出功率需求，控制每台设备间歇式工作时序，从而力求达到谐波补偿设备工作负荷及对电网冲击的折中优化
4	模块化并联均流控制技术	采用基于总线方式的分散协调控制技术，实现均衡控制	高精度及宽范围功率控制	并联均流控制技术是通用技术，针对等效负载突变工况下动态稳定性，嵌入负载参数辨识的技术是独创技术	提高模块并联均流特性、动态稳定性、系统冗余性与负载匹配性。功率范围可达到3,000kW以上，电流不平衡度≤1%	**重要核心技术**，通常一台整机内部包含多个独立的模块并联向同一个负载供电，各模块均流输出是整机输出性能的关键。任何一个模块的输出发生波动，均可等效为所有模块负载等效参数的波动，有可能导致恶劣工况下的系统发散、振荡等故障发生。本技术的实现思路是：基于负载自适应技术，各并联模块依据总线下发的输出指令，独立完成各自模块的输出调节，从而保障整个系统的输出性能
5	CAN通讯冗余技术	采用CAN网络热备用技术，实现通讯故障无缝切换	提升系统可靠性	该技术是通用技术，公司将其成熟应用于工业电源	提高了通讯可靠性，无扰动切换	一般核心技术，针对工业现场的强干扰电磁环境及可能出现的通信线路故障，设置两路CAN通信网络，当一路CAN发生故障时，自动切换至另外一路CAN通信网络，保障系统的可靠性
6	交流有效值数字采样技术	采用数字采样技术实现交流有效值控制	提高控制精度、降低成本	该技术是通用技术，常规采用专用芯片处理，公司采用软件技术实现了有效值采样	降低成本，控制精度可达1%	一般核心技术，有效值采样可以采用两种方式实现：其一为采样电路+专用数字处理芯片及外围参数设置电路+主控芯片处理，其二为采样电路+主控芯片（内含采样算法）。本技术采样使用第二种方案，简化了有效值采样硬件电路，规避了对专用电路的参数依赖，提高了采样精度
7	基于电流反馈的触发控制技术	采用高精度电流过零点检测技术，拓宽控制角调节范围	实现功率全范围输出，增加负载匹配性	该技术是可控硅调功器通用技术的拓展，公司通过高精度电流检测技术，拓宽各种负载下的调节范围	提高负载适应性与设备可靠性，实现0～100%输出	一般核心技术，电流过零点判断是功率器件有效触发的前置条件，而在同样的输出电压条件下，负载类型不同及变化均会造成电流过零点较大的差异，通过判断电压过零点反推电流过零点存在着一定的风险。本技术实

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
						现的思路是：采用抗干扰强的电流过零点检测方法，准确判断电流过零点位置，并以此作为功率器件的触发参考坐标，提升设备性能
8	基于矢量控制的直流输出中频脉动抑制技术	通过直流中频脉动信号前馈实现直流输出中频脉动抑制	优化系统设计成本、提高控制精度	该技术是矢量控制通用技术在晶体生长电源领域的应用拓展。公司通过提取直流侧脉动信号，自动调节与之匹配的环路带宽增益，抑制直流侧脉动对输出的影响	直流输出纹波＜3%；同等输出指标前提下，可降低直流滤波成本，具有较好的成本优势	一般核心技术，电网交流电压整流后得到的直流电压中包含中频脉动矢量成分，并耦合至晶体生长电源输出，降低设备输出性能指标。常规处理方式可以增加整流滤波器方式抑制中频脉动，但会增加设备体积与成本。本技术的实现思路是：借鉴矢量控制通用技术思路，将中频脉动交流矢量成分转换成虚拟直流，在虚拟直流坐标系下，采用 PID 控制对其进行反向抵消，从而抑制对输出的影响
9	直流输出短路电流抑制技术	负载放电工况下，通过控制算法抑制直流输出瞬态短路电流	提高可靠性、降低设计成本	该技术是开关电源短路抑制通用技术的拓展。公司通过对负载参数的辨识及输出参数检测，采用非线性 PID 与前馈控制，实现输出短路电流的抑制	抑制设备短路电流，提高设备可靠性；短路电流＜150%	一般核心技术，工业负载现场环境复杂，包括但不限于出现负载打火等特征的负载瞬变情况，本技术的实现思路是：通过判断负载等效参数，自动装载与之匹配的控制参数，抑制在短路、打火等负载工况下的输出电流突变，当负载瞬变消失后自动装载瞬变前的控制参数，规避负载瞬变造成的停机现象，保障工业生产的连续性
10	基于多倍频 VIENNA 调制策略	采用交错并联与变载波方案提升等效开关频率	谐波抑制、效率提升、降低成本	该技术是交错并联通用技术的拓展。基于调制算法谐波分析、功率器件损耗特性等参数，实现在不同输入功率条件下改变开关频率等相关参数	降低损耗，提高效率 0.3%；THDI＜3.5%	一般核心技术，调制开关频率参数是影响电源损耗的主要因数之一，通常高开关频率意味着高损耗和低谐波，反之亦反。本技术实现的总体思路是：基于硬件电路级并联，首先采用交错并联算法提升等效开关频率，降低电流谐波污染；其次在谐波满足要求的前提下，改变调制策略中的开关频率，旨在实现效率最优
11	基于参数自适应的 PWM 整流控制技术	实时检测与辨识系统参数，在线计算整定控制参数	谐波抑制、提高动态响应能力	该技术是 PWM 整流通用技术的优化和改良。通过辨识整流器不同工况条件下相关器件参数，在线调节环路控制参数	在复杂电网条件下，提高系统全功率范围动态响应能力。系统输出超调小于 5%，提高设备可靠性和稳定性，降低器件容量要求，有效降低设备成本	一般核心技术，PWM 整流控制参数与输入端滤波器参数息息相关，而在不通过的工况下，滤波器参数具有很高的非线性度，且影响其非线性度大小的因素较多。本技术实现的思路是：采用基于现代控制理论的参数辨识方法，在线辨识输入端滤波器参数，并同时在线调整与非线性

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
						输入滤波器相匹配的系统控制参数
12	面向效率目标最优的 LLC 谐振 PFM 与 PHM 混合调制技术	面向效率目标最优，设置系统稳态工作曲线与调制方式	提高设备转换效率	该技术是 LLC 谐振开关电源设计通用技术的优化和改良。通过分析计算全功率范围工况下各功率器件损耗，整定直流电压、谐振频率点、最高开关频率等运行与设计参数	降低损耗，提高系统设计效率，降低成本；效率≥95.5%	**重要核心技术**，LLC 谐振电源输出电压调节通常有两种控制方式，分别为频率控制和相位控制，各调节方式所对应的高效输出范围有所不同。本技术的实现思路是：在不同的输出范围要求下，采用不同的控制方式，提供整机高效运行范围区间
13	尖峰过电压抑制技术	通过驱动电路、线路杂散参数、电源拓扑等优化，抑制功率器件关断尖峰过电压，提升电源的可靠性、稳定性和电磁兼容性	减少电磁干扰，提高器件工作可靠性	该技术是电磁场仿真设计、功率器件驱动设计、功率回路与结构设计技术的融合与优化。通过合理设置参数匹配，实现器件开关过程中尖峰过电压抑制	降低开关损耗，提高设备电磁兼容性能与可靠性；30V 直流母线尖峰过电压＜130V	一般核心技术，过高的尖峰过电压会造成功率器件损坏，其中线路杂散电感参数是影响尖峰过电压的重要因素之一。本技术的实现思路是：通过电磁场仿真软件，仿真计算回路杂散电感参数，并通过多轮次的电气结构布局设计优化，使之满足边界条件要求，提升设计一次直通率
14	大功率 MOS 管驱动设计技术	通过提取线路高频分布参数、大功率 MOS 管器件参数，优化大功率 MOS 管驱动性能	提高电磁兼容性、设备可靠性，降低开关损耗	该技术是通过数学建模与仿真的方式实现大功率 MOS 管驱动优化与预测性设计	缩短设计开发周期、降低设计开发成本、提高器件工作可靠性	**重要核心技术**，大功率 MOS 管的可靠驱动是电源可靠运行最关键的因数之一，不同功率、不同品牌的大功率 MOS 管对驱动要求差异较大。本技术实现的思路是:首先通过电磁场仿真软件提取功率回路分布参数；其次依据 MOS 管器件参数进行开关模型建模；最后通过仿真计算驱动波形，优化驱动参数，使之达到最优驱动的目的，提升设计一次直通率
15	系统参数准谐振设计技术	通过设置电路稳态工作点与增益参数匹配，实现准谐振状态下的并联输出	提高设备可靠性，优化系统集成设计性能，降低成本	该技术理论是通用技术。公司将该技术理论与专利结构设计相结合，实现均衡输出效果	改善并联均流性能，降低设备成本	一般核心技术，准谐振状态下，各并联模块具有一定的自均流能力。本技术实现的思路是：通过理论分析计算系统参数，使其工作在准谐振状态，一定程度上提高模块均流性能
16	工业电源预测性设计技术	面向客户需求多元化与快速响应需求，构建预测性设计平台	提升交付及时率	该技术是平台化设计技术，通过持续对既有产品系列的成熟技术、算法、模块等的数字化建模与封装，建立产品设计与仿真数据库，并最终形成公司预测性仿真与设计平台	快速响应市场需求，缩短产品开发周期，提高新产品设计可靠性	**重要核心技术**，该项技术是一项不断优化完善的平台设计技术。其主要实现思路是：将公司的成熟技术模型化，并封装成独立的、参数可输入的仿真模块，当新的客户需求出现后，基于各独立封装的仿真模块，搭建完整的仿真系统，迅速、准确、有效的完成方案参数设计
17	软开关技	基于系统高频	高效转换	该技术是通用技术的优	提高设备效率与电	**重要核心技术**，开关损耗是电源

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
	术	参数与功率器件特性实现功率器件的软开关，降低开关损耗与电磁干扰，提高电源效率与可靠性		化和改良。综合考虑器件与功率回路的分布参数、系统主回路参数等，通过仿真建模与数值计算相结合的方式，实现器件 ZCS、ZVS 工作	磁兼容性；效率≥95%	损耗的重要组成部分，软开关技术是降低开关损耗、提升设备效率的重要解决途径之一。其实现的基本思路是：通过对系统参数提取、辅助电路参数优化设计和系统工作点设置，使得功率器件在零电压/零电流状态下执行开关操作，实现软开关功能
18	大功率工业电源结构与集成设计技术	通过热设计、结构优化设计、均流设计等，降低设计和生产成本，提升输出功率范围	降低成本，提升功率范围	采用独创的专利设计技术实现大功率、大电流、高功率密度电源模块与整机的优化设计	功率可达 3000kW、电流可达 80000A	**重要核心技术**，结构与集成设计技术，建立在公司成熟模块、成熟单元、成熟电路等部件性能指标基础之上。其基本实现思路是：通过各成熟部件技术性能指标的分析，确定结构与集成设计技术输入指标，并通过热力学、结构力学等设计软件分析相关技术指标的可达性
19	高隔离电压智能切换开关技术	采用定制化动静触头，在极小的行程范围内实现高压、高频、大电流触点的分合闸	大功率交直流切换	采用独创的专利设计技术实现高压、高频、大电流、高功率密度隔离开关的定制化设计和批产	体积小、功率密度高，10kHz 频率下可达到 5kV/10kA 负载回路快速切换	一般核心技术，由带有多传感器的智能控制器驱动同步电机，带动特殊设计的异形动静合金触头，在较小的行程范围内实现高压、高频和大电流负载的快速开/关切换，隔离性能好，可靠性高
20	电压源和电流源的工作模式动态切换技术	通过控制切换单元的工作状态，当切换单元断开时，将储能件和保护电路从电源的输出端移除，此时电源的类型为电流源类型。当切换单元闭合时，此时将储能件和保护电路接入到电源的输出端此时电源的类型变为电压源类型	电源类型切换	该技术是独创技术，公司针对不同的辉光放电负载可实现在电压源和电流源快速转换，更好地适应负载变化	在偏压模式和电流源模式动态切换，互补应用	**重要核心技术**，通过利用开关切换装置，能够改变电源的阻抗类型，从而实现电压源和电流源类型的切换
21	软启动控制技术	提供一种基于开关管软启动的电路，该电路能够解决继电器使用寿命短以及在高压大电流情况下体积过大的问	软启动控制、较小体积、提升寿命	技术原理是通用技术。公司基于软启动控制技术、电子开关及软件实时判断，实现了功率回路的多级充电策略，该部分为独创技术	利用开关管有效替代继电器，提升电源可靠性	一般核心技术，通过利用功率开关管，取代传统的继电器，实现更加可靠和更加快速的软启动控制技术

序号	技术名称	技术内容	技术用途	是否为通用技术	技术创新性表征	是否重要核心技术
		题，满足高压大电流小体积的电源高性能应用需求，降低软启动电阻对正常运行时的电路产生的损耗，提升电路的运行效率				
22	一种抗干扰采样技术	通过将源端模拟信号进行频率转换，再将接收端频率信号进行数字化，从而能够有效抑制信号在远距离传输中受到干扰的问题	采样变换、降低干扰	技术原理是通用技术，公司将该技术应用于等离子体电源复杂电磁环境下的信号传输	通过信号转换，提升采样信号准确性	一般核心技术，在采用过程中，通过对采样信号进行信号转换（编码），来实现信号的稳定传输和准确识别
23	一种多路并联动态相位切换技术	通过多路并联动态相位切换技术，降低电源输出纹波，降低开关频率，提高系统效率	降低开关频率、提供效率	技术原理是通用技术公司将该技术应用于等离子体电源、高精度直流电源等工业电源产品	通过多路并联单元动态相位切换，提升性能	**重要核心技术**，通过多路并联的动态开关切换技术，实现开关管相位的动态对齐和切换，降低开关的损耗和输出纹波

（三）说明发行人的竞争优劣势、产品的可替代性，并分析发行人技术创新性

1、公司的竞争优势

（1）研发与技术优势

①高效的研发体系及丰富的技术积累

公司经过二十多年在工业控制电源领域深耕细作，已发展成为国家高新技术企业、国家级“专精特新小巨人”企业，设有江苏省技术中心、江苏省工程技术研究中心，曾承担了高效节能太阳能光伏电池单晶炉开关电源的产业化、高效节能蓝宝石单晶炉直流开关电源的产业化等国家火炬计划科研项目，形成了具有公司自身特色的技术平台优势。

公司建立了技术开发与产品开发相结合的矩阵式技术创新机制，不断强化产品研发能力，经过长期的研发投入及行业实践，公司围绕高精度及大范围功率控

制、高效转换、减少对电网干扰等领域，持续进行软件设计、硬件设计及系统设计的攻关革新，掌握了负载自适应设计技术、中高频相位自动跟踪技术、功率调度技术、模块化并联均流控制技术、CAN 通讯冗余技术、交流有效值数字采样技术、基于电流反馈的触发控制技术、基于矢量控制的直流输出中频脉动抑制技术等一系列专利技术与非专利技术组成的核心技术体系，截至 2023 年 6 月 30 日，公司拥有专利技术 66 项，其中，发明专利 21 项；正在申请的专利技术 14 项，其中，发明专利 13 项。

②领先的产品迭代能力

依托公司的核心技术体系和技术开发平台，公司推出了系列化的交流、直流电源设备产品，产品规格及其应用领域不断丰富、产品性能不断提升，使公司能够快速响应下游客户新产品、新技术、新工艺的迭代需求，及时提供与之需求匹配的技术及定制方案，赢得先发优势。

在光伏颗粒硅领域，公司依托在稀土永磁材料领域中高频感应电源的多年积累及自身技术开发平台优势，将相关技术路线持续丰富并成功拓展至颗粒硅制备领域，快速把握市场机会，在我国颗粒硅领域电源技术、产品、市场等方面均具备了显著的领先优势。公司成为协鑫科技颗粒硅扩产项目感应加热电源系统唯一国内供应商，并逐步替代进口电源供应商的供应份额，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代。

在高效晶硅电池制备领域，公司研制出等离子体直流电源，已成功通过电池片头部企业迈为股份的测试并已逐步开始批量供货，同行业公司在 HJT 电池领域的国产产品仍在客户验证阶段，并获取了部分订单，公司相关产品的率先上市，将为公司在光伏电池设备进口替代市场赢得领先优势。

（2）品牌与客户优势

公司长期立足于工业控制电源领域，已在光伏、稀土材料、电子材料、耐热材料、金属加工等领域形成了差异化竞争优势，并积极向电子材料及其他领域发展，为细分行业内具有较强技术工艺优势、产品优势的专业工业控制电源制造商。

公司凭借深厚的技术和工艺积累、优异的质量管控、快速的服务响应等优势，

已在下游应用行业积累了良好的品牌影响力，并与下游行业的领先企业建立了稳定的合作关系。在光伏领域，公司主要客户包括颗粒硅材料制备龙头协鑫科技（03800.HK），光伏装备及单晶硅片制造商京运通（601908.SH）、晶澳科技（002459.SZ），光伏设备制造商晶盛机电（300316.SZ）、连城数控（835368.BJ），太阳能电池生产设备制造商迈为股份（300751.SZ），高纯石英坩埚制造商宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司等公司旗下多家关联企业；在稀土材料领域，公司主要客户包括设备集成商北方华创（002371.SZ）旗下关联企业、爱发科真空、沈阳广泰真空科技股份有限公司、沈阳恒进、沈阳中北真空技术（设备）有限公司等龙头企业；在电子材料领域，公司主要客户包括全球领先的半导体单晶炉制造商韩国 S-TECH、泛半导体智能制造装备厂商西安芯晖设备技术有限公司、碳化硅晶片制造商北京天科合达半导体股份有限公司等。

长期稳定的优质客户群体有效提升了公司的盈利能力和抗风险能力，为公司建立了显著的品牌与客户优势，是公司保持持续盈利的重要保障，同时，公司在与该等客户合作过程中，广泛积累了下游定制、配套、应用经验，增强了公司发展潜力，为公司进入其他优质客户供应体系以及市场份额的提升创造了有利条件。

（3）产品质量优势

①优异的产品性能

公司中高频感应电源、调压电源、晶体生长直流电源等产品性能水平已达到我国行业内先进水平，与同行业上市公司英杰电气同类产品主要性能指标整体不存在差异，具体如下：

项目	交流电源设备				直流电源设备	
	中高频感应电源		调压电源		晶体生长直流电源	
	英杰电气	东方四通	英杰电气	东方四通	英杰电气	东方四通
产品规格	感应电源	中高频感应熔炼电源	SCR 交流电源	交流调压电源	IGBT 直流电源	GD 系列直流电源
功率器件	IGBT	IGBT	晶闸管	晶闸管	IGBT	IGBT
控制精度	未披露	优于 0.1%	优于 1%	优于 1%	优于 0.5%	普通型优于 0.5% 高精度型优于 0.01%
稳定精度	未披露	优于 0.1%	优于 0.5%	优于 0.5%	优于 0.1%	普通型优于 0.1% 高精度型优于 0.01%

功率因数	0.85-0.94	≥0.92	未披露	-	≥0.96	≥0.95
整机效率	≥0.94	≥0.96	未披露	≥0.98	0.9-0.94	0.9-0.97

注：英杰电气的信息来源于其官方网站披露的信息。

公司应用于光伏高纯多晶硅料（颗粒硅）产线配套的感应加热电源系统可以实现多至 N+3 个温区的分区控制，同时确保各个温区之间不互相受到干扰，控制 N+3 个温区的每套电源系统最大总功率近 4,000kW，发热体最高加热温度达 1,500℃以上，温度的控制精度达到或优于 2‰，单套电源系统平均故障间隔时间为 8,000 小时等性能指标。该产品性能已达到国际先进水平，公司成为协鑫科技颗粒硅扩产项目感应加热电源系统唯一国内供应商，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，该细分领域尚无其他同行业公司形成同类产品参与细分市场竞争。

公司应用于高效晶硅电池产线配套的等离子体直流电源（脉冲电源），主要用于直流溅射镀膜，以优良的控制算法，提供稳定可靠的持续输出，并对功率、电压、电流、频率和脉冲时间等提供精准的输出控制，产品高稳态功率输出重复精度达±0.2%，输出精度达±0.5%，拥有极快的电弧响应和极低的电弧携带能量，其中电弧携带能量小于 0.3mJ/kW。根据英杰电气的公开披露信息，其在光伏电池片领域的产品处于客户验证阶段，已获取部分订单；公司的等离子体直流电源产品性能已通过下游客户迈为股份的测试，并逐步开始批量供货。

②完善的质量保证体系

公司工业控制电源产品是下游整体工艺控制系统的重要组成部分，对下游工艺过程中的各类物理及化学反应产生至关重要的影响，因此，下游客户对工业控制电源的稳定性、控制精度、大范围功率控制、高效转换、低电网干扰、连续无故障工作时长等性能指标要求非常高。

为保障公司产品质量的稳定性，公司建立了完备的全流程产品质量控制体系，通过了 ISO9001:2015 等质量控制体系认证。在产品研发环节，公司在技术方案设计过程中力争设计最优化；在重要原材料采购方面，公司通过严格的遴选和品控，选用高品质的功率器件、电子材料、元器件、金属材料等；在生产工艺方面，公司进行各工序自检互检、过程巡检、终检等工艺流程检查；在售后服务方面，

公司与下游客户建立了完备的质量反馈机制，根据客户反馈进行全面的产品质量风险排查和改进，形成良性互动。同时，公司还将产品质量管理纳入各岗位绩效考核，并建立了专门的品质保障部门，确保产品质量的稳定性和一致性。

公司凭借可靠与稳定的产品质量优势，使公司与众多客户建立了长期、稳定的合作关系，为公司的未来发展奠定了坚实的基础。

（4）下游行业经验积累优势

公司工业控制电源主要为定制化产品，需要针对客户不同的生产环境、制造需求以及工艺要求以及成本控制需要进行个性化的系统规划设计。公司持续聚焦光伏、稀土材料、电子材料、耐热材料、金属加工等行业，多年来形成了丰富的下游工艺积累，可为客户提供有针对性的产品设计与实施服务。

基于对下游行业需求的透彻了解，公司亦对产品进行针对性设计与改进，例如可直接与下游设备及信息系统联通，有效提升下游客户的生产和操作效率；采用模块化设计和数字控制，降低了电源系统在下游日常使用中的操作、维护和更换的操作难度和成本。

（5）客户服务优势

工业控制电源是工业生产加工的重要设备，下游客户选择供应商时，不仅要对产品的性能、技术参数、节能环保等指标进行考核，而且还会评估设备供应商的响应速度、售后服务、产品技术更新及服务保障能力。电源制造商的客户服务尤为重要，关系到设备能否在下游客户生产线上正常、稳定的运行。经过多年的积累，公司已经形成了一套包含市场信息收集、销售服务、产品设计、生产制造及售后服务等在内的完整服务体系。与国际竞争对手相比，公司能够更加快捷的响应客户需求，为客户提供经济、便捷的技术支持和维护方案，在全国范围内全时段快速响应客户的需求，第一时间内到达现场排查故障、解决问题。

上述公司的竞争优势相关内容已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）行业竞争地位”之“5、公司的竞争优势”中补充披露。

2、公司的竞争劣势

（1）整体规模与行业内领先企业仍存在差距

与同行业上市公司相比，公司已深耕的业务领域、生产规模、盈利能力、研发投入、产品线丰富程度等方面尚存在差距。随着公司业务规模的增长，公司的业务拓展范围和订单消化能力将面临一定的瓶颈，抗风险能力相对较弱。

公司仅靠自身积累难以充分把握行业快速发展带来的机遇，将通过发行股票上市募集资金，并进一步加大研发投入、扩展产品线、丰富产品结构，加快对行业内先进企业的追赶步伐。

（2）光伏领域业务规模占比较高，其他行业收入规模整体较小

报告期内，公司产品在光伏、稀土材料、热处理、电子材料等领域均有一定规模的销售，其中，光伏领域收入占比显著较高，在其他行业收入规模及占比相对较小。2022 年、2023 年 1-6 月，光伏领域协鑫科技对公司的收入贡献分别为 25.38%、61.52%，毛利贡献分别为 33.28%、65.27%，预计未来对其销售金额及占比将进一步提升；而整体来看，在其他行业收入规模及占比相对较小。

若光伏行业发生周期性波动或下游光伏客户扩产进度不及预期，公司的经营业绩容易受到影响。因此，公司需进一步优化产品应用领域比重，丰富产品线、优化产品结构，提高公司应对下游市场需求突变和行业竞争加剧等风险应对能力。

（3）技术水平与国际厂商存在差距，研发投入仍待加强

我国工业控制电源高端市场仍主要为美国 AE、美国应达、德国通快等海外厂商控制，公司虽在颗粒硅配套的感应加热电源系统、HJT 领域等离子体直流电源、稀土永磁领域感应熔炼电源等领域实现了国产化，但高端电源设备的技术水平、产品线布局等与国际厂商仍存在较大差距，研发投入规模亦相对较小，研发费用率低于同行业上市公司平均水平，因此，公司仍需加大研发投入，积极拓展产品种类和应用领域，进一步提升综合服务能力。

（4）融资渠道较为单一

工业控制电源行业属于资金密集型行业。一方面，工业控制电源设备存在一定的验收及回款周期，在公司收入规模快速扩张时，对流动资金有较大需求；另

一方面，为满足下游不断提升的技术与供应需求，公司需持续投入资金进行技术研发与产能扩张。目前，公司融资渠道较为单一，主要依靠自身积累和银行借款等渠道进行融资，一定程度上制约了发展速度。

（5）人才储备不足

工业控制电源行业属于技术密集型行业。同国际顶尖企业美国 AE、美国应达、德国通快等相比，公司在人才梯队建设方面存在差距。一方面，工业控制电源行业正在围绕新技术、新材料、新工艺等重点领域，不断开发各种新技术和新产品，急需熟悉前沿技术的高端人才；另一方面，随着下游需求的不断增长，公司亦需要工艺技术、质量控制以及市场管理方面的专业人才提升综合竞争力。虽然公司持续推进人才梯队建设，但限于整体经营规模、员工激励等方面与国外先进企业与国内上市公司间存在差距，仍面临人才储备不足的问题。

3、公司产品的可替代性

公司主要产品包括交流电源设备和直流电源设备，其中，收入及毛利贡献较高的为交流电源设备中的中高频感应加热电源、调压电源，直流电源设备中的晶体生长直流电源等；报告期内，收入规模增长较快的为中高频感应加热电源中专用于颗粒硅产线配套的感应加热电源系统，2021 年、2022 年、2023 年 1-6 月收入分别为 610.62 万元、7,438.94 万元、16,435.40 万元，占营业收入的比例分别为 3.02%、25.07%、60.54%，预计未来收入占比将进一步提高。

（1）感应加热电源系统

该产品于 2021 年研制成功，公司成为协鑫科技颗粒硅感应加热电源系统唯一国内供应商，并逐步替代进口电源供应商的供应份额，在其感应加热电源供应商体系中处于关键地位，当前协鑫科技处于快速扩产、提高市场份额的关键时期，公司产品被替代的风险较小，主要原因系：

①感应加热电源系统深度参与颗粒硅核心技术环节，保密措施尤为严格，因该产品系感应加热技术与颗粒硅生产工艺高度耦合的复杂系统性产品，其他电源厂商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数难以形成相似产品

感应加热电源系统深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，其生产、调试及运行环节均涉及颗粒硅生产工艺的核心参数，为防止多方参与导致其技术及制

备工艺泄密，协鑫科技尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，其将公司作为国内唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议。

由于感应加热电源系统是感应加热技术与颗粒硅生产工艺高度耦合的复杂系统性产品，因此，其他电源厂商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数难以形成相似产品。

②协鑫科技处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期，在该时期引入其他新供应商成本高、周期长，且存在一定风险

随着颗粒硅逐步得到行业及市场认可，下游市场需求进一步提升，协鑫科技作为目前国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，处于持续快速扩产、提高市场份额的关键时期。

在该扩产关键时期，协鑫科技需要与可靠供应商进行稳定合作，引进新供应商存在一定的设备适配风险，且花费时间较长。根据与协鑫科技的确认，替换其他电源供应商从研发、试验、交付到工艺改进、现场磨合并达到最终规模化供应的周期保守估计需 2 年以上，短期内无法满足其快速扩产颗粒硅的需求。

公司已与协鑫科技形成了稳定的战略合作关系，预计被其他新供应商替代的可能性较小。

③公司及进口厂商均为协鑫科技感应加热电源系统合格供应商，公司助力协鑫科技成功完成产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到充分验证，竞争优势明显，已完成进口替代，预计被进口厂商抢占销售份额的可能性较小

协鑫科技感应加热电源系统原由 1 家进口厂商供应，由于前期该进口厂商在产品交期、售后服务、大批量高效供货等方面未能及时满足协鑫科技的需求。

2020 年 4 月协鑫科技开始与公司洽谈感应加热电源系统项目合作方案，历时约 2 年时间实现了对进口厂商的全面替代，后续助力协鑫科技成功完成了徐州、乐山、包头等生产基地产能的高效复制，产品性能、供应及服务能力得到了充分验证。

公司感应加热电源系统在产品性能与进口厂商相当的基础上，产品价格、售后响应、供货及时性等方面竞争优势明显，已完成进口替代，预计被进口厂商抢

占销售份额的可能性较小。

（2）其他交流电源设备和直流电源设备

公司其他交流电源设备主要为除感应加热电源系统外的中高频感应加热电源、调压电源，主要用于稀土材料领域的真空熔炼、粉末烧结，以及热处理、第三代半导体材料等；直流电源设备主要为晶体生长直流电源，主要用于光伏单晶硅、半导体单晶硅、半导体碳化硅、蓝宝石等晶体生长，以及金属单晶定向生长、碳碳沉积等。

公司该等产品被替代的风险较小，主要原因系：

①公司在下游市场积累了雄厚的技术积淀和丰富的应用经验

公司在成立之初即明确聚焦光伏和稀土材料领域，并逐步拓展至热处理、电子材料等领域。在该等领域深耕细作二十余年，曾承担高效节能太阳能光伏电池单晶炉开关电源的产业化、高效节能蓝宝石单晶炉直流开关电源的产业化等国家火炬计划科研项目，多种产品获得江苏省科技厅颁发的《高新技术产品认定证书》，掌握了相应的核心技术，并建立了完善的技术开发平台。

同时，公司工业控制电源为定制化产品，需要针对不同下游领域客户的不同生产环境、制造需求、工艺要求以及成本控制需要等进行个性化设计，而公司经过多年发展，对下游行业需求了解透彻、应用经验丰富，产品的性能、技术参数、节能环保等均能够有效满足客户的需要，产品适配性高、成本控制好，产品竞争优势明显。

②公司产品紧跟客户需求持续升级迭代，与客户合作长期稳定

公司所处细分领域要求生产企业产品规格型号及应用场景不断丰富、产品性能不断提升，能够快速响应下游客户新产品、新技术、新工艺的迭代需求，及时提供与之需求相匹配的技术及定制方案。

在光伏单晶硅片领域，公司主要合作对象为京运通，自 2017 年起建立合作关系，向其销售晶体生长直流电源，用于光伏单晶硅晶体生长，连续多年为公司前五名客户之一，随着光伏单晶硅向大尺寸/薄片化、N 型化发展，公司产品随之以 156kW+108kW 型号为主快速切换至以 180kW+180kW 为主，与其工艺更新进

展匹配及时有效，获得了客户的高度认可。

在稀土材料、热处理等领域，公司产品率先替代了进口感应熔炼电源，奠定了市场基础，并随着细分行业向大容量高效率方向发展，公司产品始终紧跟下游需求进行相应迭代，随着烧结炉、熔炼炉的装炉量向大容量发展，公司相应地发展大功率电源的技术及配套生产能力，采用冷态大功率缩短了整个熔炼时间，减少了贵稀土元素的使用。同时，公司与沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空、沈阳恒进、沈阳中北真空技术（设备）有限公司等设备集成商已有约二十年的合作历史，合作长期、稳定。

因工业控制电源的品质、性能、稳定性和节能性对下游客户最终产品的品质有着非常重要的影响，下游厂商对电源供应商的遴选耗时较长，同时，电源设备占生产线或设备投资比例小，通常下游客户在与电源厂商建立稳定合作关系后，不会轻易更换供应商，因此，公司产品被替换的可能性较小。

综上，公司构建了较高的技术、产品及市场壁垒，公司产品品质、供应稳定，与下游客户通常将保持长期稳定的合作，具有较高的产品匹配度，产品可替代性较低。

4、公司技术创新性

详见本问询函回复之“问题 3.关于业务创新性及研发投入”之“一、与同行可比公司在经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等方面的比较情况，核心技术为行业通用技术还是独创技术，并结合上述情况进一步说明发行人的竞争优劣势、产品的可替代性，并分析发行人技术创新性。”之“（二）说明核心技术为行业通用技术还是独创技术，以及技术创新性”。

二、研发人员的划分标准、构成及变化情况，是否存在与生产人员混同的情形，研发费用中直接投入的构成、主要用途，相关直接材料对应的研发项目情况，研发过程中的原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，对应的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

（一）研发人员的划分标准、构成及变化情况，是否存在与生产人员混同的情形

1、研发人员划分标准明确，不存在与生产人员混同的情形

根据《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）的有关规定，直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。研究人员是指主要从事研究开发项目的专业人员；技术人员是指具有工程技术、自然科学和生命科学中一个或一个以上领域的技术知识和经验，在研究人员指导下参与研发工作的人员；辅助人员是指参与研究开发活动的技工。外聘研发人员是指与本企业或劳务派遣企业签订劳务用工协议（合同）和临时聘用的研究人员、技术人员、辅助人员。

公司的研发人员是指从事研究开发项目的专业人员，主要包括研究人员、技术人员和研发支持人员等直接从事研发技术创新活动的专业人员，各工作职能定位明确。公司研发人员隶属于研发中心，下设的研发部、技术部、工艺部，各部门职能分工明确、运行高效，保障了公司日常研发管理与技术创新的有序进行。公司在执行研发项目过程中根据需求分别从研发中心下属不同部门选取研发项目组成员，研发人员按照所在项目进行登记，将研发人员薪酬计入各个研发项目的薪酬费用中。

综上，公司严格按照规定界定研发人员，只有与研发直接相关或辅助从事研发技术创新活动的专业人员方可计入研发人员，研发人员的划分合理，不存在将研发人员和生产人员混同的情形。

2、研发人员的构成及变化情况

（1）各期研发人员的数量及变化情况

报告期各期末，公司研发人员数量及其变动情况如下：

单位：人

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
期末人数	67	54	54	39
期末变动人数	13	0	15	-

注：公司研发人员各月存在少量人员变动，上表仅列示期末人员数量及变动情况。

报告期各期末，公司研发人员数量分别为 39 人、54 人、54 人和 67 人，整体呈上升趋势，其中，2021 年末、2023 年 6 月末研发人员均较上年末增长较多，主要原因系根据公司的战略规划、业务布局以及产品技术迭代及研发项目的实际需求，公司扩大研发队伍，以满足实际研发工作的用人需求所致。公司研发人员数量变动合理。

（2）各期研发人员的构成情况

1）研发人员的学历结构

报告期各期末，公司研发人员的学历结构如下：

单位：人

学历	2023 年 6 月 30 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
博士	2	2.99%	1	1.85%	1	1.85%	-	-
硕士	3	4.48%	2	3.70%	2	3.70%	2	5.13%
本科	39	58.21%	34	62.96%	38	70.37%	20	51.28%
大专及以下	23	34.33%	17	31.48%	13	24.07%	17	43.59%
合计	**67**	**100.00%**	**54**	**100.00%**	**54**	**100.00%**	**39**	**100.00%**

公司研发人员以本科及以上学历为主。报告期各期末，公司研发人员中本科及以上学历人数分别为 22 人、41 人、37 人和 44 人，占研发人员总数的比例分别为 56.41%、75.93%、68.52%和 65.67%，占比较高。

2）研发人员的专业结构

报告期各期末，公司研发人员的专业结构如下：

单位：人

专业	2023 年 6 月 30 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日		2020 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比

电气及自动化类专业	23	34.33%	18	33.33%	19	35.19%	9	23.08%
机械类专业	21	31.34%	17	31.48%	15	27.78%	12	30.77%
电子信息类专业	18	26.87%	15	27.78%	17	31.48%	13	33.33%
其他专业	5	7.46%	4	7.41%	3	5.56%	5	12.82%
合计	**67**	**100.00%**	**54**	**100.00%**	**54**	**100.00%**	**39**	**100.00%**

公司研发人员分别具备电气及自动化类、机械类、电子信息类等专业或从业背景，与公司研发工作密切相关。报告期各期，上述专业的人员占比分别为87.18%、94.44%、92.59%和 92.54%，相关专业背景的人员在研发人员中占比较高。

综上，公司研发人员的专业能力能够满足公司研发需要，与公司研发工作相匹配，研发人员的构成及变化情况符合公司发展需要。

（二）研发费用中直接投入的构成、主要用途，相关直接材料对应的研发项目情况，研发过程中的原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，对应的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

1、研发费用中直接投入的构成、主要用途

报告期各期，公司研发费用中直接投入的构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
材　料	115.87	97.56%	305.91	89.50%	194.62	91.65%	113.59	94.07%
仪器设备	2.20	1.85%	25.22	7.38%	3.55	1.67%	0.67	0.55%
其他投入	0.69	0.58%	10.68	3.12%	14.18	6.68%	6.50	5.38%
合　计	**118.77**	**100.00%**	**341.82**	**100.00%**	**212.35**	**100.00%**	**120.75**	**100.00%**

公司研发费用直接投入中，材料主要为研发部门进行研发试验所领用的直接材料，仪器设备主要为研发部门为研发活动购置的单位价值较低的仪器等费用；其他投入主要为采购的工装及服务费用等。

报告期内，公司研发直接投入金额分别为 120.75 万元、212.35 万元、341.82 万元和 118.77 万元，总体金额较小，占各期研发费用比例分别为 16.82%、17.85%、21.02%和 12.56%，直接投入占比波动主要受研发项目数量及研发项目进度影响。

2、相关直接材料对应的研发项目情况，研发过程中的原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，对应的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

（1）直接材料对应的研发项目情况

报告期各期，研发费用中相关直接材料对应的研发项目情况如下：

单位：万元

项目名称	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
泡生法蓝宝石生长炉用高精度热场控制电源攻关计划	42.27	3.46	-	-
30KW 直流脉冲电源研发	18.78	-	-	-
大功率制氢电源	16.74	-	-	-
直流开关电源	9.55	-	-	-
方波型镀膜中频电源	8.34	-	-	-
数字化中频电源	7.57	-	-	-
高精度可编程直流电源	6.83	-	-	-
碳化硅晶体制备用模块化全谐振高频感应加热电源研制与产业化	5.80	26.60	-	-
低压高精度脉冲电源项目	-	109.75	47.09	12.22
高性能脉冲电源	-	54.50	-	-
数字化直流开关电源	-	44.90	-	-
大功率 LLC 谐振软开关电源	-	37.16	32.48	-
大功率图腾柱 PFC 装置	-	14.35	-	-
三相维也纳整流技术	-	10.16	2.75	-
基于核心芯片的 Profinet 网络技术研究	-	5.02	-	-
金属有机化学气相沉积设备用高精度可编程直流电源	-	-	46.69	23.83
先进感应电源关键技术	-	-	33.12	-
基于效率最优的大功率 IGBT 驱动设计技术	-	-	26.07	-
大功率 MOS 管驱动可靠性设计技术	-	-	3.70	-
大功率 LLC 交错并联技术	-	-	2.71	-
大功率半导体激光发生器用超快速调节电源	-	-	-	63.19
高频逆变低频等离子烧结电源	-	-	-	8.29
零星研发	-	-	-	5.05
自适应静止无功发生装置	-	-	-	1.02

合　计	**115.87**	**305.91**	**194.62**	**113.59**

报告期各期，公司研发费用中直接材料分别为 113.59 万元、194.62 万元、305.91 万元和 115.87 万元，主要研发项目对应的直接材料费用总体金额相对较小，主要原因系：公司研发项目主要聚焦于核心技术研究、模块化设计、相关应用测试及试验等，研发项目所需的直接材料整体较少；不同项目的研发侧重点、研究阶段不同，相应期间的直接材料投入不同，如侧重于技术原理探索的研发项目所需的直接材料较少，侧重于新产品所需技术方案设计及相关应用试验的项目所需直接材料相对较多。

公司严格按照各研发项目建立了研发项目台账，对研发活动相关的投入支出按各研发项目进行归集，不存在与其他成本、费用混同的情形。

（2）研发过程中的原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，对应的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

公司所从事的研发项目聚焦于核心技术研究、模块化设计、相关应用的测试及试验等，主要系通过嵌入式硬件系统、IGBT 模块等功率器件、磁性材料等核心器件，并基于先进的控制算法实现输出功率、输出电压、输出电流、输出频率、功率因素等目标参数调节。

公司研发部门根据研发项目进度，按照需求进行研发领料，研发过程中直接材料的投入主要系相关应用的测试及试验等，主要成果为研发过程中获取的核心指标形成的各类专利或非专利技术、各核心模块以及特定应用场景下特定功能的技术或工艺路线等，不形成研发样机或具体设备产品。研发直接材料主要为 IGBT 模块、电容器等功率器件或元器件，在进行相关型式试验后基本处于损毁、报废状态，不能进行重复利用且价值较低，公司直接作为固废进行处置；对于研发形成的少量金属废料，公司出于管理成本考虑，未进行单独处置，而是与生产产生废料一并集中处理，产生的废料处置收入一并归入其他业务收入。

公司按照《企业会计准则》相关规定，明确研发费用核算范围和标准，严格按照研发费用的具体内容、用途和性质据实列支，研发活动相关的人员、材料、资产折旧等费用与其他生产、管理活动严格区分，并将研发支出按照研发项目的具体情况核算、分配和归集。公司研发项目不形成研发样机或具体设备产品，对

于研发试验后无法重复利用且价值较低的材料，直接作为固废进行处置；对于研发形成的少量金属废料，因整体金额较小，与生产废料一并处理，产生的废料收入计入其他业务收入。公司研发费用核算、研发材料投入、损耗及废料处理等情况合理，相应会计处理符合《企业会计准则》的相关规定。

三、研发费用各期统计口径是否发生变化，报告期研发费用中各明细项目均大幅增长的原因及合理性

（一）研发费用各期统计口径是否发生变化

公司研发流程主要涉及项目立项与评审、项目开发方案设计及认定、研发计划编制、电气原理及结构等工艺设计、设计开发及调试更改、项目试验技术成果评审等环节。

报告期内，公司遵守研发相关内控制度，严格按照《财政部关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企[2007]194 号）等相关规定归集研发费用核算，研发费用根据投入的相关成本和费用金额据实进行归集，研发费用主要包括工资薪酬、直接投入、折旧摊销等，相关费用的归集方法如下：

项目	研发费用的归集、核算方式
工资薪酬	研发人员的工资薪金、社保、住房公积金等，根据研发项目的人员工资表，按照参与的研发项目进行归集核算
直接投入	研发活动过程中直接领用的原材料等，根据各研发项目的实际领料、耗用情况归集核算
折旧与摊销	研发活动相关房屋、设备等固定资产的折旧费，根据研发部门的固定资产折旧分摊计算表按实际情况计入相应的研发项目
股份支付	与研发项目相关人员的股份支付费用，根据研发项目对相关研发人员进行归集、核算
其他费用	除上述费用外的技术服务费、办公费、易耗品费用等，根据各研发项目实际发生金额归集

报告期内，公司研发项目由研发中心制定研发计划，各部门按照研发项目安排开展方案设计、技术设计、试验测试、成果评审等工作。公司已建立《研发费用管理制度》，规范了研发项目相对应的人财物管理机制，明确研发支出的开支范围和标准，并得到有效执行，严格按照研发开支用途、性质据实列示研发支出，明确规定研发费用归集核算范围，不存在将其他费用纳入研发费用核算的情形。

综上所述，公司研发费用核算方法合理、归集准确，研发费用各期统计口径未发生变化。

（二）报告期研发费用中各明细项目均大幅增长的原因及合理性

报告期各期，公司研发费用各明细项目变动情况如下：

单位：万元、人

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
工资薪酬	699.18	-	1,099.01	23.26%	891.64	58.39%	562.94
直接投入	118.77	-	341.82	60.97%	212.35	75.85%	120.75
折旧及摊销费	76.97	-	95.01	247.43%	27.35	4.38%	26.20
股份支付费用	23.00	-	46.00	5114.28%	0.88	-	-
其　他	27.97	-	44.30	-23.14%	57.64	608.36%	8.14
合　计	**945.89**	**-**	**1,626.14**	**36.67%**	**1,189.87**	**65.71%**	**718.03**
研发费用率	3.48%	-	5.48%	-0.40%	5.88%	0.90%	4.98%
期末研发人员数量	67	-	54	0	54	15	39

由上表可知，公司研发费用率总体较为稳定，与公司业务规模变动相匹配，研发费用各期大幅增长，2021 年度较 2020 年度同比上涨 65.71%，2022 年度较 2021 年度同比增长 36.67%，主要体现在工资薪酬和直接投入增加。

工资薪酬方面，2021 年较上年工资薪酬增加 58.39%，一方面系公司当年度壮大了研发队伍，引进了总工程师李国栋及其他研发人员，期末研发人员数量增加 15 人，同比增长 38.46%；另一方面系当年度公司业绩规模增长，公司为提高员工的稳定性和工作积极性，对所有员工岗位薪酬进行了整体调整，使得人均薪酬有所提升。2022 年较上年工资薪酬增加 23.26%，一方面系公司对新产品、新技术研发流程快速推进予以激励，加大了主要研发人员工资和奖金的投入；另一方面系公司 2021 年引进的部分研发人员，入职当年计入研发费用的薪酬不足 12 个月，2022 年对应为全年薪酬，较上年金额有所提升。

直接投入方面，2021 年较上年增加 75.86%、2022 年较上年增加 60.97%，主要原因系：一方面，根据公司战略规划、产品布局，公司用于颗粒硅感应加热电源系统相关的技术升级迭代、用于 HJT 电池片领域的脉冲电源等新增研发项目逐步增多，相应的投入较高；另一方面，根据公司研发项目的研究阶段，侧重于新产品所需技术方案设计及相关应用试验的项目所需直接材料较多，2021 年、2022 年，处于该阶段的研发项目数量较多，如“低压高精度脉冲电源项目”、“高

性能脉冲电源”、“数字化直流开关电源”、“大功率 LLC 谐振软开关电源”等，在研发过程中开展大量探索性试验，根据试验结果不断调整技术参数，使得对应原材料消耗量增加，导致公司研发直接投入同比大幅提升。

折旧及摊销费方面，2021 年与 2020 年基本持平；2022 年较 2021 年大幅增加，主要系公司研发大楼于 2022 年 5 月竣工转固，使得 2022 年度研发费用中的折旧与摊销费用同比大幅增加。报告期内，公司研发人员数量及研发投入均大幅增加，预期未来研发力度将持续增加，该研发大楼专为研发人员所用，主要用于研发人员办公以及为公司各个研发项目提供试验场地等，与公司研发投入、研发人员变化以及研发规划等相匹配。

股份支付费用方面，2022 年度较以前年度大幅增加，主要系 2021 年 12 月，公司对总工程师李国栋实施了股权激励，根据经评估的公允价值，2021 年、2022 年，公司分别确认了股份支付费用 0.88 万元和 46.00 万元，使得 2022 年研发费用中股份支付金额大幅增加。

综上，公司报告期研发费用中各明细项目均大幅增长符合公司实际经营情况，具备合理性。

四、报告期内研发投入金额波动与公司及行业所处发展阶段、在研项目具体情况是否相符，是否存在为客户定制化研发情况，相关支出是否计入研发投入及合理性

（一）报告期内研发投入金额波动与公司及行业所处发展阶段、在研项目具体情况是否相符

报告期各期，公司研发投入金额变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
研发费用	945.89	-	1,626.14	36.67%	1,189.87	65.71%	718.03
研发费用率	3.48%	-	5.48%	下降 0.40 个百分点	5.88%	上升 0.90 个百分点	4.98%

报告期内，公司重视新技术和新产品的研发与创新，随着业绩规模的增长和研发需求的增加，研发投入呈逐年上涨趋势，主要原因系：公司目前处于快速发

展阶段，公司逐年加大研发投入以期持续丰富、拓展相关技术路线，不断完善产品结构和布局，获得新产品和新技术的长远竞争优势，研发投入金额波动与公司所处发展阶段相符。

报告期各期，公司与同行业可比公司研发投入及变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
英杰电气	3,464.67	-	6,892.82	34.31%	5,132.05	50.63%	3,406.97
中恒电气	6,411.74	-	17,804.48	13.37%	15,704.67	32.16%	11,883.37
新雷能	16.261.78	-	25,968.22	29.47%	20,057.90	63.19%	12,291.38
盛弘股份	9,463.92	-	14,797.45	30.40%	11,347.69	41.17%	8,038.53
平均值	**8,900.53**	**-**	**16,365.74**	**25.31%**	**13,060.58**	**46.66%**	**8,905.06**
东方四通	**945.89**	**-**	**1,626.14**	**36.67%**	**1,189.87**	**65.71%**	**718.03**

报告期内，公司所处工业控制电源行业随着下游光伏等行业的迅速发展，不断产生新的技术要求及采购需求，对电源行业的发展起牵引作用，推动工业控制电源逐步向高精度、数字化和智能化方向发展。

同行业可比上市公司均大幅增加研发投入，研发费用呈逐年上涨趋势，以维持自身在行业内的竞争优势。公司尚处于快速发展阶段，与同行业可比公司发展阶段不同，在研发投入绝对金额上与同行业公司仍存在差距，但研发投入增长较快，研发投入金额波动与行业所处发展阶段相符。

报告期各期，公司在研项目的相关情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	研发费用				进度/预计完成时间	研发类型
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年		
1	泡生法蓝宝石生长炉用高精度热场控制电源攻关计划	142.35	134.36	-	-	2023 年度	系统集成设计技术研究
2	高精度可编程直流电源	141.51	-	-	-	2023 年度	系统集成设计技术研究、关键技术基础科研
3	方波型镀膜中频电源	128.12	-	-	-	2024 年度	关键技术基础科研
4	30KW 直流脉冲电源研发	124.61	-	-	-	2023 年度	关键技术基础科研
5	数字化中频电源	113.80	-	-	-	2024 年度	系统集成设计技术研究
6	大功率制氢电源	103.63	-	-	-	2024 年度	关键技术基础科研

7	碳化硅晶体制备用模块化全谐振高频感应加热电源研制与产业化	101.34	173.09	-	-	2023 年度	系统集成设计技术研究
8	直流开关电源	90.53	-	-	-	2023 年度	系统集成设计技术研究
9	低压高精度脉冲电源项目	-	297.96	177.59	55.96	已完成	系统集成设计技术研究
10	高性能脉冲电源	-	268.54	-	-	已完成	系统集成设计技术研究
11	大功率 LLC 谐振软开关电源	-	212.70	211.93	-	已完成	系统集成设计技术研究、关键技术基础科研
12	数字化直流开关电源	-	199.24	-	-	已完成	系统集成设计技术研究
13	大功率图腾柱 PFC 装置	-	160.48	-	-	已完成	系统集成设计技术研究
14	三相维也纳整流技术	-	104.04	39.51	-	已完成	关键技术基础科研
15	基于核心芯片的 Profinet 网络技术研究	-	75.73	-	-	已完成	关键技术基础科研
16	先进感应电源关键技术	-	-	258.46	-	已完成	系统集成设计技术研究、关键技术基础科研
17	金属有机化学气相沉积设备用高精度可编程直流电源	-	-	195.03	205.68	已完成	系统集成设计技术研究
18	基于效率最优的大功率 IGBT 驱动设计技术	-	-	169.91	-	已完成	关键技术基础科研
19	大功率 MOS 管驱动可靠性设计技术	-	-	69.51	-	已完成	关键技术基础科研
20	大功率 LLC 交错并联技术	-	-	59.57	-	已完成	关键技术基础科研
21	自适应静止无功发生装置	-	-	8.37	39.37	已完成	系统集成设计技术研究
22	大功率半导体激光发生器用超快速调节电源	-	-	-	213.50	已完成	系统集成设计技术研究
23	高频逆变低频等离子烧结电源	-	-	-	197.90	已完成	系统集成设计技术研究
24	零星研发	-	-	-	5.61	已完成	-
合计		**945.89**	**1,626.14**	**1,189.87**	**718.03**	**-**	-

注：“关键技术基础科研”主要侧重于技术原理探索；“系统集成设计技术研究”主要侧重于新产品所需技术方案设计及相应应用试验。

报告期内，公司基于战略规划，持续丰富拓展相关技术路线。2020 年研发项目数量较少，研发投入相对较低；2021 年、2022 年起，基于对下游应用市场未来发展及电源技术迭代方向的判断，公司逐步增加研发项目，加大研发力度，研发项目逐步从关键技术基础科研向系统集成设计技术研究方向拓展，研发内容向系统化、复杂化方向延伸，对应研发投入逐年增加，公司研发投入金额波动与各期在研项目的具体情况相符。

综上，公司报告期内研发投入金额波动与公司及行业所处发展阶段、在研项目具体情况相符。

（二）是否存在为客户定制化研发情况，相关支出是否计入研发投入及合理性

报告期内，公司的研发活动主要围绕行业发展方向、公司战略规划及产品布局自主开展。公司根据行业发展趋势，及时收集整理所处行业及下游客户需求，确定研发方向，在原有技术和产品的基础上进行研究开发，为公司后续的发展奠定夯实基础，保持公司研发与技术优势，相关研发活动并非针对特定客户的委托或对应特定的订单，公司需要自行承担该研发的资源耗费和无法取得预期成果的风险，符合研发费用核算范围。因此，公司将该类研究开发支出计入研发费用。

公司的工业控制电源产品主要为定制化产品，主要系公司根据客户的定制需求与客户进行谈判磋商，根据客户技术要求实施产品技术方案设计及论证，评估能否满足客户需求，双方达成协议后，公司根据目标参数基于现有的产品和技术进行生产或升级，此阶段通常不涉及产品实质性研究开发活动。公司将该类针对客户订单进行的技术或产品开发相关的费用支出，按产品归集，计入生产成本；在生产或升级完成并实现销售时，确认收入并结转成本。

综上，公司报告期内不存在定制化研发的情形，不存在相关投入计入研发投入的情况。

五、中介机构核查程序及核查意见

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、查阅同行业可比上市公司定期报告等公开资料，对比发行人与同行业上市公司的经营业绩、市场地位、技术实力、主要客户、衡量核心竞争力关键业务数据与指标等具体情况，进一步分析发行人的竞争优劣势、产品可替代性；

2、访谈发行人实际控制人、研发负责人，并查阅公开资料，了解发行人核心技术为行业通用技术还是独创技术，并结合独创部分分析发行人技术创新性；

3、获取并查阅公司的员工花名册、工资明细表，了解发行人研发人员划分标准，分析研发人员的构成及变化情况，以及与业务规模的匹配性，核查是否存在与生产人员混同的情形；

4、获取发行人研发投入归集明细，访谈发行人研发负责人及财务负责人，了解公司研发具体流程，研发费用中直接投入的构成、主要用途，报告期研发项目具体情况、取得成果、研发人数，研发过程中原材料的投入与产出情况、损耗情况、研发成品及废料处理情况，会计处理是否符合《企业会计准则》的规定；

5、访谈发行人财务负责人，了解公司研发相关的内部控制制度、研发投入归集和核算方法等，获取并检查研发项目台账及各项目研发投入的归集明细，核查研发费用统计口径是否发生变化以及各期研发费用明细项目增长的原因及合理性；

6、访谈发行人实际控制人、研发负责人和财务负责人，查阅同行业上市公司公开披露资料等，核查发行人研发投入金额波动与公司及行业发展阶段、在研项目具体情况是否相符；核查是否存在为客户定制化研发的情形，相关支出是否计入研发投入。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、因发展阶段、产品所处细分领域及进入下游应用领域的时间不同等原因，发行人营业收入、净利润水平整体低于同行业平均水平，但发行人将光伏、稀土材料等作为发展重点，在不同细分领域形成了差异化竞争优势；

2、发行人与同行业上市公司所处发展阶段存在差异，业务定位存在区别，研发方面具有较强的协同效应，发行人核心技术主要系在行业通用技术基础上，依托自身技术开发与产品开发相结合的矩阵式创新机制，对行业通用技术进行吸收、改良、自主研发及再创新，形成自身的核心技术体系，产品技术水平已达到行业内先进水平；发行人已具备了一系列竞争优势，同时，因经营规模较小、光伏以外其他行业收入规模较小等存在一定的竞争劣势；发行人构建了较高的技术、产品及市场壁垒，产品品质、供应稳定，与下游客户通常将保持长期稳定的合作，具有较高的产品匹配度，产品可替代性较低；发行人技术具有较强的创新性；

3、发行人报告期研发人员划分准确，不存在与生产人员混同的情形，研发人员构成合理，研发费用中直接投入主要为研发试验所需的直接材料，相关投入与研发项目相匹配，发行人研发费用核算、研发材料投入、损耗及废料处理等情

况合理，研发费用相关的会计处理符合《企业会计准则》的规定；

4、发行人研发费用核算方法合理、归集准确，研发费用各期统计口径未发生变化，报告期研发费用中各明细项目均大幅增长符合公司实际经营情况，具备合理性；

5、发行人报告期内研发投入金额波动与公司及行业所处发展阶段、在研项目具体情况相符；

6、发行人报告期内不存在定制化研发的情形，不存在相关支出计入研发投入的情况。

4.关于历史沿革

申报材料显示：

（1）因改制时评估机构未获得证券、期货从业资质，2015 年，公司聘请具有证券、期货相关资产评估业务资质的评估机构对公司股改基准日的净资产进行了追溯评估。

（2）2016 年末公司拟对员工进行股权激励，但不符合股转公司“单纯以认购股份为目的而设立的公司法人、合伙企业等持股平台，不具有实际经营业务的，不符合投资者适当性管理要求，不得参与非上市公众公司的股份发行”的规定，便将参与此次股权激励的 25 名员工股份通过李晓娟代持，2018 年上述股份代持解除。

（3）上述代持事项信息披露违反《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露规则》《非上市公众公司监督管理办法（2013 修订）》的规定。

（4）2010 年 4 月，公司股东大会作出决议，决定将公司派生分立为两家公司，分立后的东方四通注册资本减至 800.00 万元，宝诚电子注册资本 300.00 万元，东方四通和宝诚电子的股东及各股东持股比例均与分立前一致，宝诚电子 2015 年股权转让回给虞三郎。

（5）2022 年 4 月 25 日，发行人员工在所租赁宝诚电子厂房的线圈车间中进行高处吊装模具作业时，未系安全带，不慎摔入坑中，宝诚电子于 2022 年 6

月 10 日因违反《江苏省安全生产条例》进行高处作业未按照规定履行职责被处以 5.2 万元罚款（（苏苏张）应急罚[2022]280 号）。

（6）2018 年 6 月，葛庆贤以 2.50 元/股入股发行人。

请发行人说明：

（1）股改未聘请具有评估业务资质的评估机构事项补救措施的有效性。

（2）股份代持产生原因、还原过程，代持及解除的合法合规性，代持还原转让价格公允性。

（3）东力合伙合伙人出资是否实缴到位，认缴的出资额与其所任职务之间的匹配关系，出资人资金来源及合法合规性。

（4）股权激励及员工持股平台份额变动涉及股份公允价值的确定方法和结果的合理性，入股价格确定依据，股份支付费用分摊的依据及计算过程，是否符合《企业会计准则》的规定。

（5）分立宝诚电子的过程、原因、合规性，宝诚电子 2015 年股权转让回给虞三郎的原因，宝诚电子 2022 年被处罚事项原因，是否涉及发行人，是否构成重大违法违规行为。

（6）历次股权转让、增资、减资、分红及整体变更等过程中涉及的控股股东及实际控制人缴纳所得税、发行人及代扣代缴情况，是否存在违反税收法律法规等情形，是否构成重大违法行为。

（7）葛庆贤、刘扬低价入股的原因，是否构成股份支付，与发行人主要客户或供应商是否存在关联关系。

（8）向宝诚电子租赁房产的具体用途及对生产经营的影响，是否属于生产经营所必需的主要厂房、租赁费用的公允性、是否对发行人资产完整和独立性构成重大不利影响。

请保荐人、发行人律师、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、股改未聘请具有评估业务资质的评估机构事项补救措施的有效性

（一）公司股改并非为了发行证券，不属于证券业务，评估机构无需具备证券、期货业务资格

2008 年 11 月，为了进行股改，四通有限聘请江苏润元资产评估有限公司出具《资产评估报告》。江苏润元资产评估有限公司持有江苏省财政厅核发的《资产评估资格证书》，资产评估范围包括各类单项资产评估，企业整体资产评估及市场所需的其他资产评估或项目评估，当时不具备证券、期货相关业务评估资格。

2008 年 4 月，财政部、证监会发布《关于从事证券期货相关业务的资产评估机构有关管理问题的通知》（财企〔2008〕81 号）（以下简称“通知”），要求资产评估机构从事证券业务，应当按照规定取得证券、期货相关业务评估资格，适用该通知的“证券业务”是指涉及各类已发行或者拟发行证券的企业的各类资产评估业务，以及涉及证券及期货经营机构、证券及期货交易所、证券投资基金及其管理公司、证券登记结算机构等的资产评估业务。

公司股改基准日为 2008 年 10 月 31 日，2008 年 12 月完成股份公司设立，2016 年 5 月在股转系统挂牌。公司 2008 年股改属于常规的企业整体资产评估，并非为了发行证券，不适用上述通知。因此，公司股改聘请的评估机构无需具备证券、期货相关业务评估资格。

（二）公司聘请具备证券、期货相关业务评估资格的评估机构进行追溯评估，补救措施有效

2015 年下半年，公司拟申请股票在股转系统挂牌并公开转让，考虑原资产评估机构未获得证券、期货相关业务评估资格，为了确认发起人用于出资的净资产价值，公司聘请具有该资质的中威正信（北京）资产评估有限公司对公司股改基准日的净资产进行了追溯评估。

2015 年 8 月 20 日，中威正信（北京）资产评估有限公司出具“中威正信评报字（2015）第 11001 号”评估报告。经评估，东方四通截至 2008 年 10 月 31 日资产净额的评估价值为 2,024.40 万元，与初始评估的评估价值不存在重大差异且均高于公司股改后的注册资本。

因此，公司聘请具备证券、期货相关业务评估资格的机构进行追溯评估，该

补救措施合法有效。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人股改时的评估报告及由具备证券、期货相关业务评估资格的评估机构追溯评估的评估报告；

（2）查阅了《关于从事证券期货相关业务的资产评估机构有关管理问题的通知》（财企[2008]81 号）等有关规定；

（3）查阅了初始评估及追溯评估的评估机构相关业务资格。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

发行人股改时聘请的评估机构符合相关规定，聘请具备证券、期货相关业务评估资格的机构进行追溯评估，该措施合法有效。

二、股份代持产生原因、还原过程，代持及解除的合法合规性，代持还原转让价格公允性

（一）股份代持产生原因、还原过程

1、股份代持产生原因

2016 年末，公司拟设立员工持股平台对员工实施股权激励。公司当时在新三板挂牌，根据《非上市公众公司监管问答：定向发行（二）》“单纯以认购股份为目的而设立的公司法人、合伙企业等持股平台，不具有实际经营业务的，不符合投资者适当性管理要求，不得参与非上市公众公司的股份发行。”

因此，此次股权激励的 25 名员工共同委托虞大力的朋友李晓娟代为参与公司的定向发行。

2、股份代持还原过程

为解除与李晓娟的股份代持，2018 年 5 月，参与该次股权激励的 25 名员工设立了东力合伙，各合伙人持有东力合伙份额的比例与占李晓娟所代持股份的比例一致。

经过数次转增股本后，截至 2018 年 6 月 21 日，李晓娟持有东方四通 528.00 万股。2018 年 6 月 21 日，东力合伙通过股转系统受让了李晓娟所持有的东方四通 528.00 万股。同日，25 名激励对象与李晓娟签订了《代持解除协议》，解除代持关系。

股份代持还原前后，被代持方持有公司股份的权益未发生变动。

（二）代持及解除合法合规

上述代持行为形成及解除发生在新三板挂牌期间，根据当时有效的股转系统相关规定，公司及信息披露义务人未及时披露代持事项违反了《非上市公众公司监督管理办法（2013 修订）》第二十条、《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露细则》（股转系统公告〔2017〕664 号）第五十一条关于信息披露的规定，不符合股转系统对挂牌公司的监管要求。

但是基于以下原因，公司及相关人员被监管机构处罚的风险较小，不构成本次发行上市的实质性障碍：

1、公司在前述信息披露瑕疵事项被发现前主动采取有效措施消除影响或风险，亦未因此产生纠纷或争议；代持的形成及解除过程已在《招股说明书》中完整披露；

2、代持形成及解除是双方真实意思表示，代持及解除过程清晰，不存在纠纷或潜在纠纷，未损害公司、其他股东及债权人等合法权益，未造成不利后果；

3、挂牌期间，公司不存在被全国股转公司采取自律监管措施或纪律处分的情形；且自 2021 年 3 月 3 日终止在股转系统挂牌之日起，不再属于全国股转公司实施自律监管措施或纪律处分的对象；

4、根据《非上市公众公司监督管理办法（2013 修订）》第六十条及当时有效的《行政处罚法》第二十九条规定，违法行为在二年内未被发现的，不再给予行政处罚。公司因信息披露瑕疵被行政处罚的追溯期限自 2021 年 3 月 3 日终止在股转系统挂牌之日起算，距今已超过二年，不存在被行政处罚的风险。

综上所述，公司挂牌期间未披露代持事项，存在信息披露瑕疵；公司已于 2018 年 6 月解除代持并在本次申报文件中真实、准确、完整的披露了 2017 年 1 月至

2018 年 6 月股权激励涉及的代持情形、原因、解除过程等，该事项已整改完毕，公司被全国股转公司采取自律监管措施或纪律处分的可能性较小，且已过行政处罚追溯期限，不会构成本次发行上市的实质性障碍。

（三）代持还原转让价格公允

激励对象委托李晓娟参与公司定向发行时，已经将认购款支付给李晓娟，由其代为出资至公司，因此，代持还原无需实际支付股权转让款。

但因发行人系新三板挂牌公司，东力合伙必须通过股转系统向李晓娟支付股权受让款，才能完成股票过户，还原代持。因此，全体合伙人向实际控制人之一虞大力借款出资至东力合伙，东力合伙向李晓娟支付股权受让款；李晓娟收到该款项后，将款项归还给虞大力，代为偿还各合伙人的借款，形成资金闭环。

激励对象通过代持认购发行人股份价格及代持还原转让价格情况，具体如下：

2017 年 1 月，25 名激励对象委托李晓娟以 1,160 万元价格认购发行人 80 万股，价格为 14.50 元/股。经过历次转增股本后，李晓娟代为持有发行人 528.00 万股，取得股份的成本为 2.20 元/股。本次代持还原通过股转系统进行，综合考虑发行人的净资产值、各激励对象取得发行人股份的成本、股转系统交易规则、资金流转成本等因素，决定以 2 元/股的价格解除代持。因股转系统交易的佣金及手续费成本，最终通过股转系统解除代持的成交价格为 1.99 元/股，由东力合伙通过股转系统向李晓娟支付了股权转让款。

综上，前述代持还原过程中各激励对象实际未支付股权转让款，系由实际控制人虞大力提供资金用于解除代持的资金流转，价格公允。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人的股权激励相关文件；

（2）查阅了激励对象与李晓娟签署的代持协议、代持解除协议、查阅了激励对象与虞大力签署的借款协议；

（3）查阅了激励对象、李晓娟关于股权代持及代持解除的银行流水；

（4）查阅了东力合伙的工商登记档案，核查各合伙人的出资额、持股比例

与委托李晓娟代持的比例是否一致；

（5）检索了新三板挂牌公司股票发行、信息披露、股份转让的相关规定；

（6）检索了发行人在挂牌期间的公告文件，核查代持期间发行人转增股本及分红情况；

（7）对全体激励对象、李晓娟、实际控制人进行了访谈，了解股权代持及解除的原因、定价依据。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

发行人股份代持系因挂牌期间，持股平台无法参与股票发行所致，相关代持原因合理；股权代持及解除的过程存在信息披露瑕疵，发行人已整改完毕且因此被行政处罚的风险较小，对本次发行上市不构成实质性障碍；代持还原的价格公允。

三、东力合伙合伙人出资是否实缴到位，认缴的出资额与其所任职务之间的匹配关系，出资人资金来源及合法合规性

（一）东力合伙合伙人出资已实缴到位，认缴的出资额与其所任职务匹配

1、东力合伙合伙人出资已实缴到位

东力合伙受让李晓娟所持股份系解除代持，实质上无需支付股权转让款。但在新三板挂牌期间，解除代持时必须按照股转系统交易规则，完成资金与股票过户交割。

经过历次转增股本后，李晓娟代为持有发行人 528.00 万股，综合考虑相关因素，决定以 2 元/股的价格解除代持，因此，各激励对象设立了东力合伙，注册资本为 1,056 万元，用于受让上述股权。

为了向东力合伙出资、解除代持并完成资金闭环，2018 年 6 月，东力合伙的合伙人中，虞大力本人出资 1.32 万元、其他合伙人向虞大力合计借款 1,054.68 万元用于出资，合计出资 1,056 万元，东力合伙合伙人的出资实缴到位。

东力合伙出资实缴到位后，向李晓娟支付了股权受让款，并由李晓娟向虞大

力代为偿还上述借款，款项均已结清。

综上，东力合伙的合伙人的出资已实缴到位。

2、认缴的出资额与其实施激励时所任职务匹配

东力合伙的合伙人为参与股权激励的 25 名员工，合伙人认缴出资比例根据其参与股权激励时实际认购的股份占行权股份总数的比例确定。

2016 年末，发行人拟进行股权激励，激励对象为公司主管级以上员工、其他核心人员。根据激励对象的岗位，按照经理层与非经理层分别授予不同数量的股份额度，其中，经理层授予 6.4 万股的认购额度，非经理层授予 1.6 万股的认购额度，激励的股份总数为 80 万股。

上述股权激励方案执行过程中，80 万股激励份额的形成与构成情况如下：

（1）部分激励对象基于个人意愿、资金原因等未认购全部的额度，其放弃的部分由其他激励对象按照其个人意愿、认购比例等增加认购，合计认购额度为 751,950 股；

（2）副总经理刘扬因已经直接持股，因此最初未给予其认购额度，后续因部分激励对象未全额认购，结合刘扬个人申请，决定授予其认购额度 47,050 股；

（3）前述激励对象认购份额与激励总份额的差额部分，由公司实际控制人之一虞大力认购，认购额度为 1,000 股。

激励对象授予股份数量、实际认购份额以及实施激励时所任职务，具体如下：

姓名	股权激励时任职部门	所属级别	授予股份数量（股）	实际认购份额（股）	占实际认购股份数比例	在东力合伙的出资额（万元）	在东力合伙出资比例
卢卫国	质管部	经理/副经理	64,000	94,050	11.76%	124.15	11.76%
蒋勇建	商务部	经理/副经理	64,000	94,050	11.76%	124.15	11.76%
钱学锋	商务部	经理/副经理	64,000	84,650	10.58%	111.74	10.58%
周秀芹	财务部	经理/副经理	64,000	20,260	2.53%	26.74	2.53%
许勇	技术部	经理/副经理	64,000	79,950	9.99%	105.53	9.99%
关云广	采购部	经理/副经理	64,000	70,640	8.83%	93.24	8.83%
李海东	技术服务部	经理/副经理	64,000	47,050	5.88%	62.11	5.88%
庞林辉	财务部	经理/副经理	64,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%

姓名	股权激励时任职部门	所属级别	授予股份数量（股）	实际认购份额（股）	占实际认购股份数比例	在东力合伙的出资额（万元）	在东力合伙出资比例
杨荣荣	研发部	经理/副经理	64,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
周文贤	商务部	核心人员	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
苗乃军	商务部	核心人员	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
钱仪红	财务部	主管	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
黄亚峰	技术部	核心人员	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
钱文斌	技术部	核心人员	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
陈江	生产部	主管	16,000	23,550	2.94%	31.09	2.94%
邵梅	行政部	主管	16,000	11,800	1.48%	15.58	1.48%
巫李秀	人事部	主管	16,000	11,800	1.48%	15.58	1.48%
缪雪丰	生产部	主管	16,000	11,800	1.48%	15.58	1.48%
钱丽亚	生产部	主管	16,000	11,800	1.48%	15.58	1.48%
朱春意	研发部	核心人员	16,000	10,050	1.26%	13.27	1.26%
郭照兵	技术部	核心人员	16,000	6,050	0.76%	7.99	0.76%
郭追追	技术部	核心人员	16,000	6,050	0.76%	7.99	0.76%
宋金云	生产部	主管	16,000	3,550	0.44%	4.69	0.44%
刘扬	副总经理	副总经理	-	47,050	5.88%	62.11	5.88%
虞大力	总经理	总经理	-	1,000	0.13%	1.32	0.13%
合计			**800,000**	**800,000**	**100.00%**	**1,056.00**	**100%**

综上所述，本次股权激励是按照激励对象的级别确定激励额度，由激励对象按其意愿认购，东力合伙的合伙人认缴的出资额与其所任职务总体匹配。

（二）出资人资金来源及合法合规性

根据各激励对象填写的调查表、个人银行流水以及访谈文件等，确认如下：

2017 年 1 月，各激励对象委托李晓娟代为认购发行人定向增发的股份时，资金来源为其自有资金、自筹资金等。

2018 年 6 月，各激励对象解除与李晓娟的代持关系时，通过出资设立东力合伙受让了李晓娟所持发行人股份，各激励对象出资至东力合伙的出资款来源系虞大力提供的借款，该借款已经通过李晓娟全部偿还。

各合伙人确认其出资资金来源合法合规，不存在纠纷或潜在纠纷。

根据东力合伙的合伙人出具的调查表及在国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、全国法院失信被执行人名单信息查询系统、中国裁判文书网、信用中国等公示系统对东力合伙的全体合伙人的查询，各合伙人不存在重大债权债务纠纷。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了东力合伙的其他合伙人与虞大力签署的借款协议；

（2）查阅了东力合伙的全体合伙人认购发行人股份、股权代持还原、出资到东力合伙、取得分红款等相关的银行流水，了解激励对象的出资情况及资金来源；

（3）查阅了发行人进行股权激励的相关文件，对实际控制人进行了访谈，了解本次股权激励授予股份数量的依据及是否与激励对象所任职职务相匹配；

（4）查阅了各激励对象与发行人签署的劳动合同、社会保险及住房公积金缴费凭证，取得了各合伙人填写的调查表，核查各合伙人任职情况；

（5）对东力合伙的合伙人、李晓娟、发行人的实际控制人进行了访谈，了解东力合伙出资及股权转让款支付过程；

（6）查阅了东力合伙的工商登记档案、合伙协议，核查各合伙人的出资额、出资比例，对比股权代持还原前后其间接持有的发行人股份比例是否变化；

（7）对东力合伙的全体合伙人进行了网络核查，核查其是否存在重大债权债务纠纷。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

东力合伙合伙人出资已实缴到位，认缴的出资额与其所任职务总体匹配，出资人资金来源系自有或自筹资金，资金来源合法合规。

四、股权激励及员工持股平台份额变动涉及股份公允价值的确定方法和结果的合理性，入股价格确定依据，股份支付费用分摊的依据及计算过程，是否符合《企业会计准则》的规定

公司设立以来，于 2017 年 1 月通过李晓娟代持方式向卢卫国、蒋勇建等 25 名员工实施了股权激励，于 2021 年 12 月对李国栋实施了股权激励，具体如下：

（一）通过李晓娟代持对卢卫国、蒋勇建等 25 名员工实施的股权激励

2017 年 1 月，发行人 25 名激励对象委托李晓娟以人民币 1,160 万元认购发行人新增股份 80 万股，股票发行价格为 14.50 元/股；2018 年 6 月，公司各激励对象出资设立的员工持股平台东力合伙受让了李晓娟所持股权。

1、股权激励涉及股份公允价值的确认方法、结果的合理性

发行人该次股权激励主要目的系通过使员工持有公司股权的方式，调动员工积极性、主动性，授予价格拟采用市场价格。因不存在活跃市场报价，发行人与激励对象参照 2016 年经审计的每股净资产、实际经营情况、未来发展空间等因素协商确定入股价格为 14.50 元/股，股权激励价格公允。

按照公司 2016 年净利润情况计算，上述股权激励价格对应的 P/E 倍数为 5.95 倍。经公开披露信息查询，同期部分设备类公司引入外部投资者对应的 P/E 平均值为 6.52 倍，与公司股权激励情况较为相近，具体如下：

交易时间	公司名称	所属行业	主营业务	交易事项	公允价格	P/E 倍数
2018.07	江南奕帆	电气机械和器材制造业	中、高压开关断路器设备相配套的齿轮减速储能电动机和操作机构的设计和制造销售	外部投资者入股	11.43 元/股	5.78
2017.07	联德股份	通用设备制造业	高精度机械零部件以及精密型腔模产品的研发、设计、生产和销售	外部投资者入股	3.80 元/注册资本	7.26
平均值						**6.52**
发行人						**5.95**

综上所述，公司该次股权激励价格系根据当时净资产、实际经营情况、未来发展空间等因素确定，价格公允、结果合理。

2、员工持股平台份额变动涉及股份公允价值的确定方法、结果的合理性

2017 年 1 月至 2018 年 6 月，李晓娟代激励对象持股期间，李晓娟所持发行人股权比例、各激励对象实际持有的激励份额均未发生变动；

2018 年 6 月至今，东力合伙所持有发行人股权比例、东力合伙的合伙人所持份额均未发生变动。

因此，发行人员工持股平台份额未发生变动，不涉及股份公允价值的确定。

3、入股价格确定依据

该次股权激励的价格系发行人与激励对象参照 2016 年经审计的每股净资产、实际经营情况、未来发展空间等因素协商确定。

4、股份支付费用分摊依据及计算过程，是否符合《企业会计准则》的规定

发行人该次股权激励授予价格公允，不涉及股份支付，相关会计处理符合《企业会计准则》规定。

（二）对李国栋实施的股权激励

2021 年 12 月，发行人对李国栋实施股权激励，由实际控制人虞三郎向其转让 58.08 万股，转让价格为 2.50 元/股。

1、股权激励涉及股份公允价值的确认方法、结果的合理性

该次股权激励所涉股份支付的公允价值系通过评估确定，具体如下：江苏中企华中天资产评估有限公司以 2021 年 12 月 31 日为基准日，采用收益法进行评估，出具了《江苏东方四通科技股份有限公司拟实施内部股权激励涉及的该公司股东全部权益价值资产评估报告》（苏中资评报字[2022]第 1160 号），经评估，发行人股东全部权益公允价值为 37,500 万元，对应每股价值为 6.46 元/出资额。

根据《企业会计准则第 39 号——公允价值计量》及应用指南规定，权益工具公允价值确定的方法为：“……，若上述可观察价格都不存在，应使用收益法、市场法等估值技术确定公允价值”，发行人该次股权激励涉及的公允价值确认方法、结果合理，符合相关规定。

2、员工持股平台份额变动涉及公允价值的确定方法、结果的合理性

该次股权激励不涉及员工持股平台，李国栋所持股权亦未发生过变化。

3、入股价格确定依据

该次股权激励的价格系发行人与李国栋结合公司盈利情况、发展预期及李国栋作为公司核心技术人员的预期贡献等协商确定。

4、股份支付费用分摊依据及计算过程，是否符合《企业会计准则》的规定

（1）分摊依据

根据实际控制人虞三郎与李国栋签署的《股份转让协议补充协议》约定，李国栋的服务期为取得股份之日起五年，根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》《监管规则适用指引——发行类第 5 号》，该次股权激励存在等待期，相关股份支付费用应当采用恰当方法在等待期内分摊。

（2）计算过程

发行人对李国栋股权激励的授予日为 2021 年 12 月 25 日，授予价格为 2.50 元/股，公允价值为 6.46 元/股，服务期为 5 年，发行人与李国栋股份支付相关的计算过程如下：

项目	计算过程	金额
公允价格（元/股）	①	6.46
李国栋入股价格（元/股）	②	2.50
每股差价（元/股）	③=①-②	3.96
李国栋所持股数（万股）	④	58.08
股份支付费用总额（万元）	**⑤=③*④**	**230.00**
总服务期（年）	⑥	5
2021 年应确认股份支付金额（万元）	**⑦=⑤/⑥/365*7**	**0.88**
2022 年至 2025 年各年应确认股份支付金额（万元）	**⑧=⑤/⑥**	**46.00**
2026 年应确认股份支付金额（万元）	**⑨=⑤-⑦-⑧*4**	**45.12**

2021 年至 2023 年 1-6 月，发行人就李国栋股权激励分别确认股份支付 0.88 万元、46.00 万元和 23.00 万元，并根据李国栋的任职情况，将当期取得的服务分别计入“研发费用——股份支付”和“资本公积——其他资本公积”。

综上，上述股份支付费用分摊的依据及计算过程符合《企业会计准则》规定。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人的工商登记资料，发行人历次股权变动的股东会决议、增资协议、股权转让协议及其补充协议、款项支付凭证等，东力合伙的工商登记资料等，核查历次股权变动是否涉及股权激励、员工持股平台份额是否发生变动等；

（2）访谈了发行人实际控制人及主要激励对象，了解股权激励入股价格确定依据，以及是否存在行权条件、服务期等相关约定；

（3）查阅了发行人股权激励前后的财务报表、同时期设备类公司引入外部投资者情况及行业发展情况等，核查发行人股份公允价值确定方法及结果合理性；

（4）查阅了江苏中企华中天资产评估有限公司出具的《资产评估报告》，并分析其评估方法、评估范围、评估结论是否合理；

（5）复核了发行人股份支付的计算过程，核查股份支付计算方法、各期确认金额是否准确，会计处理是否符合规定；

（6）查询了《企业会计准则第 11 号——股份支付》《监管规则适用指引——发行类第 5 号》等相关规定，比照分析发行人相关会计处理是否符合相关准则规定。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

发行人股权激励涉及股份公允价值的确定方法及结果合理，员工持股平台份额未发生变动，入股价格系根据公司财务状况和未来发展情况等因素协商确定，股份支付费用分摊的依据及计算过程符合《企业会计准则》的规定。

五、分立宝诚电子的过程、原因、合规性，宝诚电子 2015 年股权转让回给虞三郎的原因，宝诚电子 2022 年被处罚事项原因，是否涉及发行人，是否构成重大违法违规行为

（一）分立宝诚电子的过程、原因、合规性

1、分立的原因

因生产经营需要，公司成立以来向自然人李波（实际控制人虞三郎的外甥）拆借资金，截至 2010 年 5 月 31 日，公司共计欠李波 395.33 万元。公司位于杨舍镇南庄村的 6,191.17 平方米的厂房闲置，李波希望能取得该厂房独立从事经营活动。

为提高企业资产的利用率，降低企业运营成本，经双方协商，发行人决定将该闲置厂房及对李波的债务剥离，分立成立宝诚电子，分立后股东将宝诚电子股权转让给李波。

具体的分立方案如下：

（1）将公司拥有的张家港市杨舍镇南庄村的一幢厂房（房产证号：张房权证杨字第 0000186671 号）分割给张家港宝诚电子有限公司，该房产建筑面积为 6,191.17 平方米，截止 2010 年 05 月 31 日该房产的账面净值为 429.02 万元。

（2）将公司拥有的位于张家港市杨舍镇南庄村的土地使用权（土地证号：张国用（2010）字第 0670204 号）分割给张家港宝诚电子有限公司，分割的土地面积为 6,786.10 平方米，截止 2010 年 05 月 31 日该部分的土地使用权的账面净值为 266.32 万元。

（3）将其他应付款“李波”的债务 395.33 万元分割给张家港宝诚电子有限公司。

综上，发行人因派生分立而分割给张家港宝诚电子有限公司的资产总额为 695.33 万元，分割给张家港宝诚电子有限公司的负债总额为 395.33 万元，分割给张家港宝诚电子有限公司的净资产总额为 300.00 万元，与宝诚电子的注册资本相同。

除分割的上述资产及负债外，其他原发行人的账面资产及负债由分立后的发

行人继续保留，全部人员由分立后的发行人承继劳动关系。

2011 年 8 月，宝诚电子股东虞三郎、虞大力、郁建华、刘扬将所持宝诚电子的股权以 0 元的价格转让给李波及其妻子陆庆丽。双方约定该转让价格，主要原因系：虞三郎、虞大力、郁建华与李波系亲属关系，在公司发展初期取得土地、建设厂房、生产经营等过程中李波曾多次提供借款给予支持，因相应的土地、厂房处于闲置状态，考虑历史原因、借款情况及双方意愿等，经协商，以该价格转让宝诚电子股权，即以相应的土地、厂房清偿李波借款；刘扬系于 2010 年 3 月以 1.00 元/注册资本的价格入股东方四通，2010 年 7 月通过分立方式持有宝诚电子股权，持有股权较少，其入股发行人主要系看好工业控制电源业务的前景，且其入股发行人时间较短、持有股权比例较低，经协商同意与其他股东保持一致。

上述股权转让及价格系转让双方协商一致确定，且具有合理背景，未损害发行人的合法权益，上述股权转让距今时间较久，不存在任何纠纷或潜在纠纷。

2、分立的过程及合规性

本次分立履行的程序符合当时有效的《中华人民共和国公司法（2005 修订）》的有关规定，具体如下：

序号	相关规定	履行的程序
1	第四十四条：“……股东会会议作出修改公司章程、增加或者减少注册资本的决议，以及公司合并、分立、解散或者变更公司形式的决议，必须经代表三分之二以上表决权的股东通过。”	2010 年 4 月 10 日，公司召开股东大会，全体股东一致决议同意，将公司派生分立为两家公司。
2	第一百七十六条：“……公司分立，应当编制资产负债表及财产清单。公司应当自作出分立决议之日起十日内通知债权人，并于三十日内在报纸上公告。”	2010 年 5 月 31 日，公司编制了资产负债表、财产清单。自分立决议之日（2010 年 4 月 10 日）起 10 日内，公司通知全部债权人，并于 30 日内（2010 年 4 月 29 日）在新华日报刊登了公司分立的公告。
3	第一百七十七条：“公司分立前的债务由分立后的公司承担连带责任。但是，公司在分立前与债权人就债务清偿达成的书面协议另有约定的除外。”	分立公告中明确，原公司债务由分立后的各家公司共同承担。同时，2010 年 5 月 31 日，公司与债权人李波签订分立补充协议，约定将原东方四通其他应付款中 395.33 万元分割至宝诚电子。
4	第一百七十八条：“公司需要减少注册资本时，必须编制资产负债表及财产清单。公司应当自作出减少注册资本决议之日起十日内通知债权人，并于三十日内在报	2010 年 5 月 31 日，公司编制了资产负债表、财产清单。自分立决议之日（2010 年 4 月 10 日）起 10 日内，公司通知全部债权人，并于 30 日内

	纸上公告。债权人自接到通知书之日起三十日内，未接到通知书的自公告之日起四十五日内，有权要求公司清偿债务或者提供相应的担保。”	（2010 年 4 月 29 日）在新华日报刊登了公司分立的公告。在规定期限内，无债权人因公司分立要求债务清偿，也无债权人要求提供担保。
5	第一百八十条：“公司合并或者分立，登记事项发生变更的，应当依法向公司登记机关办理变更登记……”	2010 年 7 月 13 日，东方四通就上述分立事项进行了工商变更登记。

综上所述，发行人本次分立的过程合法合规。

（二）宝诚电子 2015 年股权转让给虞三郎的原因

2015 年，李波、陆庆丽夫妇将其所持的宝诚电子全部股权转让给虞三郎，主要系李波以宝诚电子股权偿还其对虞三郎的借款，具体如下：

2012 年以来，李波投资设立盐城市志达化工有限公司（以下简称“志达化工”），因该公司为化工企业，从事农药中间体等化工产品生产销售，涉及投资金额较大，且李波有意受让其他股东的股权提高持股比例，因此，李波因经营志达化工及个人资金需求等原因向虞三郎借款，截至 2015 年 3 月，李波共欠虞三郎 863.28 万元无力偿还，考虑当时李波尚存在较大金额的债务及资金需求，虞三郎为避免李波的资产被用于向他人抵押而导致其债权无法实现，因此提起诉讼要求李波偿还债务。

为减轻债务清偿压力，李波、陆庆丽夫妇拟以宝诚电子的股权偿还虞三郎债务，并希望虞三郎在资金上对其进一步支持。虞三郎考虑到宝诚电子所有的土地所有权、厂房与东方四通毗邻，未来可用于与东方四通协同发展或出租获取收益，且判断该等资产具有一定的升值空间，因此同意上述方案。

2015 年虞三郎受让宝诚电子股权时，宝诚电子主要资产为其持有的土地、厂房，账面价值合计为 547.24 万元，因双方系亲属关系，2015 年进行转让时未进行评估，交易价格主要系参考市场情况确定。通过网络查询 2015 年前后张家港地区其他土地、厂房的评估情况，土地评估价值约为 370 元-390 元/平方米，厂房评估价值约为 800 元-1900 元/平方米，根据宝诚电子土地、厂房的面积测算，其土地、厂房价值约为 750 万元-1400 万元。

考虑到宝诚电子所有的土地使用权及厂房等的增值、虞三郎与李波的亲属关系、李波的资金状况等因素，双方一致同意宝诚电子的股权作价 1,200 万元，李波欠虞三郎的欠款折为 860 万元，差额 340 万元由虞三郎以银行本票的方式支付

给李波。2015 年 5 月 12 日，虞三郎向李波支付了 340 万元本票，2015 年 5 月 14 日，宝诚电子完成虞三郎受让股权的工商变更登记。2015 年 6 月虞三郎申请撤诉，苏州市相城区人民法院出具裁定同意撤诉。

综上所述，2015 年李波、陆庆丽将宝诚电子的股权转让给虞三郎，主要系李波以宝诚电子的股权偿还虞三郎借款，以及虞三郎基于与李波的亲属关系给予一定的资金支持，原因合理。

（三）宝诚电子 2022 年被处罚事项原因，是否涉及发行人，是否构成重大违法违规行为

1、处罚原因涉及发行人

2022 年 4 月 25 日，发行人员工在所租赁宝诚电子厂房的线圈车间中进行高处吊装模具作业时未系安全带，不慎摔入坑中致使其肋骨骨折。

2022 年 6 月 10 日，张家港市应急管理局出具（苏苏张）应急罚[2022]280 号《行政处罚决定书（单位）》，认定宝诚电子违反《江苏省安全生产条例》第二十四条第一款：“生产经营单位进行爆破、吊装、危险场所动火作业、高处作业、有限空间作业、临近高压输电线路作业、建筑物和构筑物拆除大型检修等危险作业，应当执行有关危险作业管理制度，并履行下列职责：（二）确认现场作业条件符合安全作业要求；（三）确认作业单位的作业资质、作业人员的上岗资格以及配备的劳动防护用品符合安全作业要求”的规定，根据《江苏省安全生产条例》第五十一条，决定给予宝诚电子罚款 5.2 万元的行政处罚。

2、上述处罚不属于重大违法行为

根据《证券期货法律适用意见第 17 号》（以下简称“《适用意见第 17 号》”）规定，涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为是指发行人及其控股股东、实际控制人违反相关领域法律、行政法规或者规章，受到刑事处罚或者情节严重行政处罚的行为。有以下情形之一且中介机构出具明确核查结论的，可以不认定为重大违法行为：1、违法行为轻微、罚款数额较小；2、相关处罚依据未认定该行为属于情节严重的情形；3、有权机关证明该行为不属于重大违法。

根据上述规定，宝诚电子上述处罚不属于重大违法行为，具体原因如下：

（1）违法行为轻微、罚款金额较小

宝诚电子被处罚的原因系因员工高处吊装模具作业时，未系安全带所致，主要系员工个人的安全意识薄弱、单位未及时确认现场安全作业条件及工作人员配备的劳动防护用品，系单位和个人的过失所致，并非故意违反相关规定，属于偶发性事件，违法行为轻微。上述违法行为导致该员工个人肋骨骨折，未产生其他影响生产安全、生活安全的危害后果。

根据《江苏省安全生产条例》第五十一条规定：“生产经营单位违反本条例第二十四条第一款规定，进行危险作业未按照规定履行职责的，责令限期改正，可以处二万元以上十万元以下罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处十万元以上二十万元以下罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。”宝诚电子受到的处罚金额为 5.2 万元，罚款金额较小。

（2）相关处罚依据未认定该行为属于情节严重的情形

《江苏省安全生产条例》第五十一条未认定该违法行为属于情节严重的情形。

上述违法行为发生后，宝诚电子立即督促发行人加强员工安全培训，发行人随后采购了新的钢管支架、脚手架对高处作业场所进行了加固，在作业处粘贴了警示标志，对公司生产厂区进行了全面的安全隐患排查，组织了安全培训及教育。

报告期内，除上述事故外，不存在其他安全生产事故。宝诚电子及发行人已采取有效措施积极整改。

（3）有权机关证明该行为不属于重大违法

2022 年 10 月 11 日，张家港市应急管理局出具《说明》，认定“处罚决定作出后，该公司已缴纳罚款并积极规范整改，该违法行为不属于重大安全责任事故。除上述处罚外，自 2019 年 1 月 1 日至 2022 年 10 月 10 日，宝诚电子不存在其他因安全生产责任事故被我局进行行政处罚的行为”。

根据张家港市应急管理局出具的核查报告，报告期内未发现发行人因违反国家安全生产相关法律法规而受到该局行政处罚的情形。

综上所述，宝诚电子的上述处罚涉及发行人；宝诚电子的上述违法行为轻微、

罚款金额较小，未造成严重危害后果，相关处罚依据未认定该行为属于情节严重的情形，且已采取有效措施积极整改，主管部门亦已出具说明认定不属于重大安全责任事故，根据《适用意见第 17 号》的规定，不属于重大违法行为。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人及宝诚电子的工商登记档案，核查宝诚电子分立及 2015 年股权转让的过程；

（2）对虞三郎、李波进行了访谈，了解分立及股权转让的原因及定价依据、宝诚电子被处罚的原因及整改情况；

（3）取得了发行人与李波之间的借款明细、李波与虞三郎之间借款及诉讼材料、核查发行人分立及 2015 年虞三郎受让宝诚电子股权的原因；

（4）通过网络公开查询 2015 年前后张家港地区土地、厂房的评估价值情况，分析宝诚电子转让价格的公允性；

（5）取得了宝诚电子的处罚决定书、罚款缴纳凭证、主管部门出具的证明，核查宝诚电子的处罚原因及是否属于重大违法行为；

（6）取得了发行人的安全生产培训签到表、培训照片及培训资料；对生产厂区进行了实地走访；取得了发行人安全带、钢管支架等采购协议；抽查部分员工进行了访谈，了解公司的安全生产管理要求及安全培训情况；取得张家港市应急管理局对发行人出具的相关核查报告；

（7）对宝诚电子及发行人进行了网络核查，检索是否存在其他安全生产有关的违法违规记录。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

分立宝诚电子系为提高资产利用率、降低运营成本，原因合理，分立过程合法合规；宝诚电子 2015 年股权转让给虞三郎系李波以宝诚电子的股权偿还其对虞三郎的借款，以及虞三郎基于与李波的亲属关系给予一定的资金支持，原因合理；宝诚电子 2022 年被处罚涉及发行人，但上述违法行为轻微、罚款金额较小，

相关处罚依据未认定为情节严重的情形，主管部门亦出具证明认定不属于重大安全责任事故，因此不构成重大违法违规行为。

六、历次股权转让、增资、减资、分红及整体变更等过程中涉及的控股股东及实际控制人缴纳所得税、发行人及代扣代缴情况，是否存在违反税收法律法规等情形，是否构成重大违法行为

自设立以来，公司共进行了五次股权转让、五次增资、一次减资、三次分红，于 2008 年 12 月进行整体变更，该等过程中涉及的控股股东及实际控制人纳税情况如下：

（一）历次股权转让涉及的个人所得税缴纳情况

发行人历次股权转让及控股股东、实际控制人缴纳所得税情况如下：

日期	事项	价格（元/股）	是否涉及纳税	涉及控股股东、实际控制人的所得税缴纳情况
2003.8	**第一次股权转让：** 周秀芹将其所持 10 万元出资额转让给虞大力	1.00	否	不涉及
2008.10	**第二次股权转让：** 虞三郎、虞大力分别将所持 10 万元、80 万元出资转让给郁建华	0.00	否	直系亲属之间转让，不涉及
2008.12	**第三次股权转让：** 虞三郎、虞大力分别将所持 5 万元、5 万元出资转让给郁建华	0.00	否	直系亲属之间转让，不涉及
2018.6	**第四次股权转让：** 虞大力通过股转系统向葛庆贤转让 0.10 万股	2.50	是	虞大力已自行缴纳
	第四次股权转让： 李晓娟将其所持 528 万股转让给东力合伙	1.99	否	不涉及
2021.12	**第五次股权转让：** 虞三郎将所持有的公司 58.08 万股转让给李国栋	2.50	是	虞三郎已自行缴纳

2008 年 10 月第二次股权转让、2008 年 12 月第三次股权转让，涉及控股股东、实际控制人，因该等转让系直系亲属之间的转让，无需缴纳个人所得税。

2018 年 6 月第四次股权转让，虞大力向葛庆贤转让 0.10 万股，转让价格为 2.50 元/股，超过虞大力原始出资额，需缴纳个人所得税。虞大力已根据税收法规规定对股权转让溢价部分自行缴纳个人所得税，发行人无须履行代扣代缴义务，

相关税款已缴纳完毕。

2021 年 12 月第五次股权转让，虞三郎向李国栋转让 58.08 万股，转让价格为 2.50 元/股，超过虞三郎原始出资额，需缴纳个人所得税。虞三郎已根据税收法规规定对股权转让溢价部分自行缴纳个人所得税，发行人无须履行代扣代缴义务，相关税款已缴纳完毕。

（二）历次增资、减资涉及的个人所得税缴纳情况

发行人历次增资、减资及控股股东、实际控制人缴纳所得税情况如下：

日期	事项	价格（元/股）	是否涉及纳税	涉及控股股东、实际控制人的所得税缴纳情况
2003.8	**第一次增资：** 虞三郎增资 60 万元、虞大力增资 140 万元	1.00	否	货币资金增资，不涉及
2010.3	**第二次增资：** 刘扬增资 100 万元	1.00	否	货币资金增资，不涉及
2010.7	**分立减资：** 公司派生分立为出宝诚电子，注册资本减资 300 万元	-	否	分立减资，不涉及
2017.7	**第三次增资：** 定向增发，李晓娟增资 80 万股	14.50	否	货币资金增资，不涉及
2017.7	**第四次增资：** 未分配利润转增股本，转增 1,760 万股	-	否	未分配利润转增部分，个人持股期限超过 1 年，股息红利所得暂免征收个人所得税
2017.11	**第五次增资：** 未分配利润转增股本 2,110 万股，资本公积转增股本 1,056 万股，共计 3,168 万股	-	否	未分配利润转增部分，个人持股期限超过 1 年的，股息红利所得暂免征收个人所得税；资本公积金转增部分，不征收个人所得税

2003 年 8 月第一次增资、2010 年 3 月第二次增资、2017 年 7 月第三次增资均为发行人股东以货币资金增资，2010 年 7 月分立减资，均不涉及需缴纳所得税的情形。

2017 年 7 月第四次增资、2017 年 11 月第五次增资中以未分配利润转增股本部分，根据当时有效的《关于实施全国中小企业股份转让系统挂牌公司股息红利差别化个人所得税政策有关问题的通知》（财税〔2014〕48 号）及《关于上市公司股息红利差别化个人所得税政策有关问题的通知》（财税〔2015〕101 号）规定，对个人持股期限超过 1 年的，股息红利所得暂免征收个人所得税。

2017 年 11 月第五次增资中以资本公积转增股本部分，根据《国家税务总局关于股份制企业转增股本和派发红股征免个人所得税的通知》（国税发[1997]第 198 号）的规定，以资本公积金转增股本不属于股息、红利性质的分配，对个人取得的转增股本数额，不作为个人所得，不征收个人所得税。

综上所述，公司历次增资、减资等均不涉及控股股东、实际控制人应缴纳所得税的情形。

（三）整体变更涉及的个人所得税缴纳情况

四通有限于 2008 年 12 月 17 日整体变更为股份公司，注册资本由 250.00 万元变更为 1,000.00 万元。

发行人整体变更为股份公司时，四通有限股东会决议以经评估的净资产 1,624.25 万元折股为 1,000.00 万股，但实际并未完全按照评估值调整资产科目账面价值，仅根据评估增值将土地所有权账面价值调增 750.00 万元，并相应增加注册资本 750.00 万元，发起人已于 2021 年 8 月 24 日以货币 750.00 万元补足出资。

发行人整体变更未涉及盈余公积金或未分配转增股本的情形，自然人股东不涉及缴纳个人所得税。

（四）历次分红涉及的个人所得税缴纳情况

除前述未分配利润转增股本的情形外，发行人历次分红均是在新三板挂牌期间，涉及控股股东及实际控制人缴纳个人所得税情况如下：

分红时间	分红金额（含税，万元）	控股股东、实际控制人是否纳税	是否为公司代扣代缴
2017 年 6 月	3,520.00	免税	不涉及
2018 年 5 月	2,323.20	免税	不涉及
2020 年 10 月	1,742.40	免税	不涉及

根据《关于上市公司股息红利差别化个人所得税政策有关问题的通知》（财税〔2015〕101 号）、《关于继续实施全国中小企业股份转让系统挂牌公司股息红利差别化个人所得税政策的公告》（财政部税务总局证监会公告 2019 年第 78 号）规定，个人持有挂牌公司的股票，持股期限超过 1 年的，对股息红利所得暂免征收个人所得税。2017 年 6 月、2018 年 5 月、2020 年 10 月公司为股转系统挂牌

公司，控股股东、实际控制人自挂牌之日起持有发行人股份超过 1 年，上述分红免征个人所得税。

综上所述，发行人历次股权转让、增资、减资、分红及整体变更过程中，涉及控股股东及实际控制人应缴纳所得税的情形，均已完成税款缴纳，不存在违反税收法律法规等情形，不存在重大违法行为。

（五）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人的工商登记档案，了解其历次股权变动情况；

（2）对公司控股股东、实际控制人及财务总监进行了访谈，了解历次股权变动的价格、分红情况及所得税缴纳情况；

（3）取得了实际控制人股权转让缴纳个人所得税的完税凭证；

（4）查阅了发行人报告期内的会议文件、挂牌期间的公告文件，核查分红、股权变动情况、控股股东及实际控制人所持股份期限等；

（5）获取发行人整体变更相关资料，核查整体变更是否涉及盈余公积金或未分配利润转增股本的情形；

（6）查阅了有关股权变动、利润分配的个人所得税优惠政策。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

发行人历次股权转让、增资、减资、分红及整体变更过程中，涉及控股股东及实际控制人应缴纳所得税的情形，均已完成税款缴纳，不存在违反税收法律法规的情形，不存在重大违法行为。

七、葛庆贤、刘扬低价入股的原因，是否构成股份支付，与发行人主要客户或供应商是否存在关联关系

（一）葛庆贤低价入股的原因，是否构成股份支付，与发行人主要客户或供应商是否存在关联关系

1、葛庆贤的身份

葛庆贤系实际控制人虞大力的朋友，非发行人员工，与发行人客户、供应商均不存在关联关系。

2、葛庆贤低价入股的原因

2018 年 6 月 20 日，虞大力通过股转系统将所持公司的 0.10 万股转让给葛庆贤，转让价格为 2.50 元/股。

该次股权转让的背景主要系：发行人拟于 2018 年 6 月对股权激励的代持情形进行解除、还原，需在股转系统中操作员工持股平台东力合伙受让代持方李晓娟所持的 528.00 万股，因涉及的股份数量较多，发行人相关人员不熟悉股转系统交易系统，为保护核心员工的切身利益，发行人实际控制人寻求其朋友葛庆贤帮助，由虞大力通过股转系统向葛庆贤转让 0.10 万股，熟悉股转系统股票交易方式。2018 年 6 月 20 日，虞大力完成对葛庆贤的转让后，于 6 月 21 日，东力合伙通过股转系统受让了李晓娟所持的 528.00 万股。

基于上述背景，且转让的股权数量极少，虞大力向葛庆贤转让的股权价格较低，具有合理性。

3、葛庆贤入股是否构成股份支付

（1）葛庆贤的身份

葛庆贤系实际控制人的朋友，非发行人员工，且与发行人客户、供应商不存在关联关系。

（2）发行人实际控制人向其转让少量股份的目的

该次股权转让的目的主要系发行人拟用于熟悉股转系统交易方式，以便于操作股权激励代持还原事项，并非以获取葛庆贤的服务等为目的。

（3）股权交易的对价与发行人自身权益工具未来价值不存在密切关系

该次股权转让仅 0.10 万股，涉及股权转让款为 0.25 万元，涉及股份数量及交易对价均极低，该次股权转让交易的对价与发行人自身权益工具未来价值不存在密切关系。

综上，葛庆贤低价少量入股具有合理的背景，不构成股份支付。

（二）刘扬低价入股的原因，是否构成股份支付，与发行人主要客户或供应商是否存在关联关系

1、刘扬的身份

刘扬系发行人员工，于 2001 年公司设立伊始即加入公司，2001 年至 2008 年任四通有限副总经理，2008 年至今任公司董事、副总经理，为公司关键管理人员及核心人员之一；刘扬与发行人客户、供应商均不存在关联关系。

2、刘扬低价入股的原因

2010 年 3 月，刘扬以货币资金 100.00 万元认购发行人 100.00 万股，增资价格为 1.00 元/股，增资完成后，刘扬持有发行人 9.09%的股权。

该次入股的背景系：2010 年，发行人正处于由业务初创期向业务发展期变革的时期，发行人进一步扩大生产经营需要追加资金投入；刘扬作为创始员工兼关键管理人员、核心人员，亦有投资入股公司的意向，经双方协商，本次增资由刘扬认购。

因发行人盈利水平尚较低，增资前一年度净利润为 399.34 万元，2010 年 2 月末每股净资产为 1.86 元/股，综合考虑刘扬作为核心人员参与发行人创立、创业，以及该年度发行人进一步扩大生产经营需要资金投入等因素，股东大会通过决议同意该次增资价格为 1.00 元/股。

3、刘扬入股是否构成股份支付

刘扬增资入股发行人的价格低于当时每股净资产，存在入股价格低于公允价值的情形。

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》规定，“对于报告期前的股份支付事项，如对期初未分配利润造成重大影响，也应考虑是否适用《企业会计准

则第 11 号——股份支付》”。

刘扬入股发行人发生于 2010 年，时间较早，当时发行人的盈利能力、净利润水平等均尚较低，若按照入股前每股净资产价格 1.86 元/股进行测算，刘扬以 1.00 元/股的价格增资 100 万股，测算得出的股份支付费用为 86.20 万元，占发行人报告期期初未分配利润 1.51%，对发行人报告期期初未分配利润不会产生重大影响，因此，发行人未作股份支付处理。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人实际控制人、葛庆贤、刘扬，并查阅葛庆贤、刘扬入股的工商登记资料、股东大会决议、股权转让协议、增资协议等，了解其身份、低价入股发行人的背景、是否与发行人主要客户、供应商存在关联关系等；

（2）查阅并计算 2010 年 2 月发行人每股净资产、市净率、市盈率等情况，分析刘扬入股发行人价格的公允性；

（3）查阅天眼查、国家企业信息公示系统、官方网站、上市公司公告等公开披露的信息，核查发行人各期主要客户和供应商的股东、主要人员等情况，并核查了刘扬的个人银行流水，核查葛庆贤、刘扬是否与发行人主要客户、供应商存在关联关系。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

葛庆贤、刘扬低价入股发行人的原因合理充分，未作股份支付处理符合实际情况及相关规定；葛庆贤、刘扬与发行人主要客户及供应商之间不存在关联关系。

八、向宝诚电子租赁房产的具体用途及对生产经营的影响，是否属于生产经营所必需的主要厂房、租赁费用的公允性、是否对发行人资产完整和独立性构成重大不利影响

（一）向宝诚电子租赁房产的具体用途及对生产经营的影响、是否属于生产经营所必需的主要厂房

1、租赁房产的用途

随着公司业务规模进一步扩大，生产场地受到限制，因此，发行人租用了毗邻的宝诚电子部分厂房作为生产车间，用于线圈加工、缠绕等工序。

2、对发行人生产经营的影响较小、不是生产经营所必需的主要厂房

租赁宝诚电子的厂房对发行人生产经营的影响较小、不是生产经营所必需的厂房，具体原因如下：

（1）租赁厂房可替代性较强，搬迁难度较小

发行人上述生产工序对厂房、环保等不存在特殊要求，即使宝诚电子的厂房无法续租，发行人可以合理的租赁价格在厂区附近租赁到合适的替代厂房。在宝诚电子厂房内的生产设备主要包括钻床、铜线圈抛丸机等，搬迁及安装难度较小。因此，宝诚电子的厂房可替代性较强、搬迁难度较小，即使无法续租亦不会对发行人的生产造成重大不利影响。

（2）租赁面积占发行人产证面积比例较低

2020 年末至 2023 年 6 月末，发行人租赁宝诚电子厂房的建筑面积分别为 0.00 平方米、849.60 平方米、1843.20 平方米和 1,843.20 平方米，占发行人房屋建筑面积的比例分别为 0.00%、3.37%、6.31%和 6.31%，占比较低。

（3）租赁费用占营业成本比例较低

2020 年至 2023 年 1-6 月，因该租赁产生的租金分别为 0.00 万元、9.91 万元、34.38 万元、18.43 万元，占当期营业成本的比例分别为 0.00%、0.08%、0.18%、0.13%，金额及占比较低，对发行人生产经营的影响较小。

（4）租赁关系稳定

宝诚电子系发行人实际控制人控制的其他企业，公司与宝诚电子签署的租赁合同有效期至 2026 年 5 月 31 日，租赁期限较长且正常履行，不存在纠纷或诉讼，不存在无法续租的风险，不会对发行人生产经营产生重大不利影响。宝诚电子及其实际控制人虞三郎亦出具承诺：“在租赁合同期限内保证按照合同约定履行出租义务。在租赁合同期满后，将继续以合理的价格优先保障发行人的租赁需求。如发行人未来经营过程中需要取得宝诚电子全部房产的，将配合以合理的价格将房屋所有权及对应的土地使用权转让给发行人。”

综上所述，发行人向宝诚电子租赁房产对生产经营的影响较小，不是生产经营所必需的主要厂房。

（二）租赁费用的公允性

发行人与宝诚电子的厂房租赁价格系参考当地厂房平均租赁价格水平确定，以市场价格为定价依据。

除向发行人出租厂房外，宝诚电子还向张家港优石库石材有限公司（以下简称“优石库石材”）、江苏纽发姆电气有限公司（以下简称“纽发姆”）出租厂房，宝诚电子对发行人和优石库石材出租房屋价格对比如下：

租赁方	租赁厂房类型	租赁面积	租赁价格
发行人	车间	1,843.20m^2	200 元/平方米/年
优石库石材	车间	1,008.00m^2	200 元/平方米/年
	办公楼	576.00m^2	150 元/平方米/年
纽发姆	车间	864.00m^2	200 元/平方米/年
	办公楼	1,400.00m^2	150 元/平方米/年

宝诚电子向优石库石材、纽发姆出租同类车间的价格与向发行人出租的单价相同。

此外，经检索房屋租赁网站公开信息，发行人与宝诚电子的厂房租赁单价与同地区租赁市场价格不存在显著差异，租赁价格公允。

综上所述，宝诚电子出租给发行人的厂房单价与同地区租赁市场价格不存在显著差异，与宝诚电子向其他主体出租车间的单价一致，发行人与宝诚电子间的租赁费用公允。

（三）对发行人资产完整和独立性不构成重大不利影响

根据《监管规则适用指引——发行类第 4 号》对资产完整性核查要求的规定，发行人租赁宝诚电子房产的情况如下：

《监管规则适用指引——发行类第 4 号》核查要求	发行人情况
相关资产的具体用途	生产车间，用于线圈加工、缠绕等工序
对发行人的重要程度	对发行人生产经营的影响较小，不是生产经营所必需的主要厂房
未投入发行人的原因	租赁资产对发行人生产经营影响较小、不是生产经营所必需的主要厂房，且发行人租赁的厂房面积占宝诚电子所拥有厂房面积的比例较小，没有将有关资产投入发行人的必要性
租赁费用的公允性	租赁价格系参考当地厂房租赁平均价格确定、与宝诚电子将厂房出租给第三方的单价相同，租赁费用公允
是否能确保发行人长期使用及今后的处置方案	出租方与发行人租赁关系稳定，租赁合同期限较长且正常履行，不存在纠纷或诉讼。宝诚电子及其实际控制人已经出具承诺，确保发行人长期使用
是否对发行人资产完整性和独立性构成重大不利影响	发行人租赁宝诚电子的房产并非生产经营所必需的主要厂房，租赁价格公允，租赁合同合法有效且正常履行，发行人可以长期使用。宝诚电子的厂房可替代性较强、搬迁难度较小，即使无法续租亦不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。因此，上述租赁不会对发行人的资产完整性和独立性构成重大不利影响。

综上所述，上述租赁不会对发行人的资产完整性和独立性构成重大不利影响。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了公司与宝诚电子签署的租赁协议及不动产登记证书、租金支付凭证；

（2）访谈发行人实际控制人，了解租赁房产的具体用途及影响、定价依据、未投入发行人的原因；

（3）访谈发行人生产负责人，并实地查看发行人及租用宝诚电子的车间现场，了解产品生产工序，生产设备情况等；

（4）查阅了宝诚电子与其他承租人签署的租赁协议，了解宝诚电子与其他主体间厂房租赁单价；

（5）查询安居客、58 同城等网站发布的发行人租赁厂房附近同类型房产的

租赁价格信息；

（6）取得了宝诚电子及其实际控制人虞三郎出具的确保发行人可长期使用其厂房的书面承诺。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

发行人向宝诚电子租赁的房产系作为生产车间，用于线圈加工、缠绕等工序，具备可替代性、搬迁难度小，对生产经营影响较小，不属于生产经营所必需的主要厂房，租赁费用公允，对发行人资产完整和独立性不构成重大不利影响。

5.关于子公司

申报材料显示：

（1）子公司四通恒升成立于 2020 年 7 月，协助发行人进行产品研发，少数股东为周平、姚启强、肖飞和顾学管，2022 年发行人自周平受让股权，股权转让价格为 0 元。

（2）2020 年 12 月，发行人向郑钰、项祖池转让了原控股子公司江南科技 51.00%的股权，转让价格 0 元，2020 年江南科技银行账户冻结。

请发行人：

（1）说明成立四通恒升的原因，前述少数股东入股四通恒升的原因，目前经营情况，员工薪酬是否计入研发费用及合理性，2022 年 0 元受让周平股权的原因。

（2）说明转让江南科技的原因、是否存在重大违法行为、转让价格公允性，2020 年江南科技银行账户冻结的原因及其是否涉及发行人实控人及董监高。

（3）结合业务、产品、战略等方面说明各子公司的定位及其与发行人主营业务之间的关系，母子公司以及子公司间是否涉及转移定价。

请保荐人、发行人律师发表明确意见。

【回复说明】

一、说明成立四通恒升的原因，前述少数股东入股四通恒升的原因，目前经营情况，员工薪酬是否计入研发费用及合理性，2022 年 0 元受让周平股权的原因

（一）成立四通恒升的原因，少数股东入股四通恒升的原因

1、公司成立四通恒升的原因

公司主要从事工业控制电源产品的研发、生产及销售，为了进一步提高公司的研发水平，拓宽公司产品领域，提升公司在高端工业控制电源领域的竞争力，发行人与具有行业技术背景、从业经验或产业资源的周平、姚启强等少数股东合作投资四通恒升。

2、少数股东入股四通恒升的原因

四通恒升的少数股东为周平、姚启强、肖飞和顾学管，其基本情况如下：

周平，1986 年生，本科学历，同济大学电子信息专业。2010 年 8 月至 2011 年 9 月担任台达电子（江苏）有限公司电子工程师，2011 年 9 月至 2014 年 12 月，担任江苏宏宝电子有限公司研发部软件工程师，2014 年 12 月至 2018 年 3 月担任阿特斯阳光电力股份有限公司研发部软件工程师，2018 年 3 月至 2020 年 9 月担任苏州市阿瑟顿新能源科技有限公司研发部经理，2020 年 9 月至今担任四通恒升总经理、研发部总监。

肖飞，1988 年生，本科学历，苏州大学光信息科学与技术专业。2010 年 6 月至 2015 年 9 月担任苏州士林电机有限公司研发部软件工程师，2015 年 10 月至 2017 年 4 月，担任固德威技术股份有限公司研发部高级软件工程师，2017 年 5 月至 2020 年 7 月担任苏州市阿瑟顿新能源科技有限公司研发部软件经理，2020 年 8 月至今担任四通恒升研发部副总监。

顾学管，1985 年生，中专学历，电子技术应用专业。2002 年 9 月至 2004 年 10 月担任北京通力环电气股份有限公司助理工程师，2004 年 12 月至 2009 年 10 月，担任上海斯沃夫电源技术有限公司研发工程师，2010 年 3 月至 2013 年 3 月担任英伟力新能源科技（上海）有限公司研发部硬件工程师，2013 年 3 月至 2014 年 6 月担任浙江昱辉阳光能源有限公司研发部高级硬件工程师，2014 年 8 月至 2016 年 11 月担任阿特斯阳光电力股份有限公司高级硬件工程师，2016 年 12 月

至 2020 年 9 月担任苏州市阿瑟顿新能源科技有限公司研发部高级硬件工程师，2020 年 9 月至今担任四通恒升研发部硬件经理。

姚启强，1971 年生，硕士学历，安徽财经大学会计学专业。1993 年 9 月至 2002 年 11 月担任镇江市信托投资公司证券部团委书记，2002 年 11 月至 2006 年 2 月担任江苏吴中集团有限公司财务总监，2006 年 2 月至 2013 年 12 月担任江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司高级副总裁，2019 年 10 月至今担任东方四通战略顾问。

少数股东周平、肖飞、顾学管均为电子技术等专业人员，具有工业控制电源相关的学习经历及从业经验，上述少数股东于 2020 年入职四通恒升从事产品研发，拟借助东方四通所拥有的技术研发平台、品牌及客户资源优势、下游行业应用经验等，通过资源整合，加速相关产品的开发和产业化，实现合作共赢；少数股东姚启强在 2019 年 10 月入职母公司，具有多年的投资、相关产业的从业经验，积累了丰富的行业资源，姚启强看好四通恒升其他股东的专业背景、研发经验和企业发展方向，拟通过投资入股四通恒升，实现合作共赢。

（二）四通恒升的经营情况，员工薪酬计入研发费用情况及合理性

1、四通恒升的经营情况

根据四通恒升的财务报表，四通恒升主要财务数据如下：

单位：万元

期间	总资产	净资产	营业收入	净利润
2020 年度/2020.12.31	132.68	115.55	0.00	-56.02
2021 年度/2021.12.31	43.44	27.22	0.00	-180.33
2022 年度/2022.12.31	224.84	-204.22	49.56	-300.64
2023 年 1-6 月/2023.6.30	798.37	-42.05	604.43	153.37

四通恒升主要从事 HJT 等离子体直流电源产品的研发，该产品已于 2022 年下半年研发成功，并开始向母公司销售相关产品组件，2022 年、2023 年 1-6 月分别实现收入 49.56 万元、604.43 万元，实现净利润-300.64 万元、153.37 万元。

2、员工薪酬计入研发费用情况及合理性

报告期内，四通恒升研发费用的核算适用《企业会计准则》《企业加强研发

费用财务管理的若干意见》（财企〔2007〕194 号）等相关规定，即计入研发费用的员工薪酬包括企业在职研发人员的工资、奖金、津贴、补贴、社会保险费、住房公积金等人工费用及外聘研发人员的劳务费用；其中企业研发人员是指从事研究开发活动的企业在职人员和外聘的专业技术人员以及为其提供直接服务的管理人员。

自 2020 年 7 月设立至 2022 年末，四通恒升主要从事工业控制电源的研发，其员工均为研发人员，所有员工薪酬均计入研发费用，2020 年至 2022 年计入研发费用的员工薪酬金额分别为 39.88 万元、123.22 万元和 159.60 万元。2023 年 1-6 月，四通恒升员工包括研发、采购、行政人事等人员，将研发人员的薪酬 97.29 万元计入研发费用，其他人员薪酬根据其岗位情况对应计入成本或其他费用。

2020 年至 2022 年，四通恒升主要从事 HJT 等离子体直流电源产品的研发，日常事务性工作主要由母公司相关人员代为办理，该期间内四通恒升共有 4 名员工，均为研发人员，其具体职责如下：

姓名	入职时间	岗位	职责
周平	2020 年 9 月	总经理、研发总监	主导产品技术的研发与管理工作
肖飞	2020 年 8 月	研发部副总监	算法软件设计研发
顾学管	2020 年 9 月	研发部硬件经理	电气设计研发
赵伟	2021 年 12 月	研发部硬件工程师	线路板设计研发

肖飞、顾学管、赵伟等人均仅从事研发工作，薪酬全额计入研发费用；周平自 2022 年 8 月后，除了本职研发工作外，还负责零星的原材料供应商、外协厂商对接等事务，因四通恒升未直接从事生产活动，且 2022 年采购金额较小、供应商合作稳定，周平实际仅零星时间用于该事务，根据重要性原则，其薪酬均计入研发费用，未按照工作时间在研发费用及其他管理费用中进行分配，具有合理性。2023 年起，四通恒升已陆续招聘人员专门从事原材料采购、外协厂商对接等相关工作，相关人员薪酬对应计入成本或其他费用。

报告期内，四通恒升研发人员薪酬计入研发费用符合企业实际情况，符合《企业会计准则》、《企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企〔2007〕194 号）等相关规定的要求，具有合理性。

（三）2022 年 0 元受让周平所持股权的原因

母公司受让周平所持股权前，四通恒升的股权结构及出资情况如下：

单位：万元

序号	股东姓名	认缴出资额	实缴出资额	认缴出资比例
1	东方四通	204.00	204.00	51.00%
2	周　平	160.00	59.56	40.00%
3	张福根	36.00	9.20	9.00%
合计		**400.00**	**272.76**	**100.00%**

2022 年 4 月，母公司以 0 元的价格受让了周平所持有的四通恒升 10%的股权（对应 40 万元出资额），肖飞、顾学管分别受让了周平 5.5%的股权（合计对应 44 万元出资额），该等出资额均尚未实缴。

周平转让部分股权的原因主要系四通恒升自设立以来主要从事 HJT 等离子体直流电源产品的研发，产品研发周期较长、所需投入较大，四通恒升持续处于亏损状态，根据当时产品研发的进展情况，四通恒升需进一步加大资金投入以及为未来产品产业化进行前期筹备，周平个人资金情况较为紧张，同时，母公司及研发团队有认购意愿，经沟通协商，周平将 10%的股权（对应 40 万元出资额）转让给母公司、将 11%的股权（对应 44 万元出资额）转让给团队成员肖飞、顾学管，由于所转让的股权均未完成实缴，转让价格为 0 元。

母公司受让该股权的原因主要系看好四通恒升的发展前景，对于产品的研发及后续产业化具有较强的信心，将有助于发行人在光伏领域形成“多晶硅-单晶硅-电池片”的产品布局，具有协同效应。

综上，此次转让系在双方考虑各自实际情况及四通恒升经营情况下沟通协商的结果，不存在纠纷或潜在纠纷。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）对发行人进行了访谈，了解设立四通恒升及四通恒升少数股东入股的背景及原因；

（2）取得了四通恒升少数股东出具的调查表，了解其学历背景、职业背景；

（3）查阅了四通恒升报告期内的财务报表及银行流水，抽查了四通恒升的业务合同及发票，了解其经营情况；

（4）查阅了四通恒升报告期内的员工名册、工资表、研发项目资料，核查研发人员信息，结合其财务报表核查其员工薪酬计入研发费用情况；

（5）对周平进行了访谈，了解四通恒升的经营情况、研发费用核算制度及股权变动的原因。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

发行人成立四通恒升及少数股东入股四通恒升具有合理的背景；2020年至2022年四通恒升未实现盈利，随着产品研发成功并向母公司销售相关产品组件等，2023年1-6月实现净利润153.37万元；四通恒升员工薪酬计入研发费用的情况符合企业实际，符合《企业会计准则》、《企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企〔2007〕194号）等相关规定的要求，具有合理性；2022年母公司0元受让周平股权原因合理。

二、说明转让江南科技的原因、是否存在重大违法行为、转让价格公允性，2020 年江南科技银行账户冻结的原因及其是否涉及发行人实控人及董监高

（一）转让江南科技的原因、是否存在重大违法行为、转让价格公允性

1、转让江南科技的原因

江南科技主要从事车载转换器的研发、生产与销售业务，主要客户为低速电动汽车及其配件生产企业，不属于工业控制电源领域。

江南科技的产品及下游应用领域与发行人存在较大差异，且该公司设立以来，产品研发及产业化情况始终未达预期，长期处于亏损状态。为聚焦主业、优化资源配置，公司决定退出江南科技的投资及经营管理，并于 2020 年 12 月完成股权转让。

2、江南科技不存在重大违法行为

2020 年 4 月 2 日，江南科技因生产经营单位未将事故隐患排查治理情况如实记录，张家港市应急管理局根据《中华人民共和国安全生产法》第九十四条的

规定，对江南科技处以罚款 1.25 万元的行政处罚，并出具行政处罚决定书（“（苏苏张）应急罚[2020]23 号”）。

江南科技的上述违法行为系未如实记录隐患排查治理情况，未产生实际危害后果，违法行为轻微且处罚金额较小，相关处罚依据未认定该行为属于情节严重的情形；主管部门已出具证明确认不属于较大及以上安全生产事故。且江南科技对发行人主营业务收入或者净利润不具有重要影响，因此上述行为不属于重大违法行为。

根据江南科技主管部门出具的说明以及在国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、全国法院失信被执行人名单信息查询系统、中国裁判文书网、信用中国等公示系统进行的查询，除上述处罚外，报告期内江南科技不存在其他因违法违规被处罚的记录。

3、转让价格具备公允性

发行人以 0 元转让江南科技股权的原因如下：

（1）江南科技与发行人主要产品、客户、应用领域等均存在较大差异，且经营长期未达预期。

江南科技主要从事车载转换器的研发、生产与销售业务，主要客户为低速电动汽车及其配件生产企业，不属于工业控制电源领域，与发行人工业控制电源产品及应用领域存在较大差异。该公司设立以来，产品研发及产业化情况始终未达预期，长期处于亏损状态。发行人为聚焦主业、优化资源配置，有转让江南科技股权的合理商业需求。

（2）江南科技的经营业绩不佳，转让前经审计、评估的净资产值均为负数。

根据华宇信德（北京）资产评估有限公司出具的《张家港市江南科技有限公司企业整体资产价值资产评估报告书》（华宇信德评字[2020]第 C-0056 号），截止 2020 年 7 月 31 日，江南科技的评估净资产值为-327.16 万元。

根据北京浩清会计师事务所（普通合伙）出具的《张家港市江南科技有限公司财务报表审计报告》（浩清审字[2020]H20402131 号），截止 2020 年 7 月 31 日，江南科技净资产为-327.16 万元。

综上，综合考虑江南科技的净资产、注册资本投入及运营情况等，发行人计划退出江南科技，因发行人已经履行了对江南科技的实缴出资义务，同时，郑钰、项祖池入股江南科技多年，且主要负责江南科技车载转换器业务的实际经营，仍然希望可以继续从事该业务，，因此，经郑钰、项祖池与发行人协商确定，以 0 元的价格转让江南科技的股权，具有合理性。

根据郑钰、项祖池出具的说明确认，上述股权转让系其真实意思表示，转让原因、定价依据真实，不存在任何代持、纠纷或诉讼，亦不存在任何潜在的纠纷或诉讼。

（二）2020 年江南科技银行账户冻结的原因不涉及发行人实控人及董监高

1、账户冻结原因

2020 年江南科技因买卖合同纠纷，被其他主体起诉并申请财产保全，导致其银行账户被冻结，具体情况如下：

判决/裁定日期	原告	被告	判决/执行法院	案件金额（万元）	裁判结果
2020.7.16	深圳市凯卓电路有限公司	江南科技	深圳市宝安区人民法院	38.91	冻结被申请人张家港市江南科技有限公司名下交通银行张家港支行城中支行账号：387670661018010076191 账号人民币 389,100.88 元的存款（以人民币 389,100.88 元为限）
2020.8.10					冻结被申请人张家港市江南科技有限公司名下浙商银行股份有限公司张家港支行账号：3050020410120100016202 账号人民币 389,100.88 元的存款（以人民币 389,100.88 元为限）
2020.7.20	东莞市厚声电子科技有限公司	江南科技	江苏省苏州市张家港市人民法院	26.22	冻结被申请人张家港市江南科技有限公司银行账户 262,184.00 元（期限一年）或查封、扣押其相应价值的财产（其中动产期限两年，不动产及其他财产期限三年）
2020.8.31	张家港市祥亿铝材制造有限公司	江南科技	江苏省苏州市张家港市人民法院	4.50	冻结被申请人张家港市江南科技有限公司银行账户 45,000.00 元（期限一年）或查封、扣押其相应价值的财产（其中动产期限两年，不动产及其他财产期限三年）

上述诉讼均系买卖合同纠纷，不涉及主要产品、核心商标、专利、技术，且涉案金额较低，合计仅 69.63 万元，发行人 2020 年度扣除非经常性损益后归属

于母公司股东的净利润为 2,089.92 万元，上述案件的涉案金额占发行人净利润的比例仅为 3.33%，金额及占净利润的比例均较低。此外，根据对江南科技负责人的访谈及调取的江南科技的银行流水，其银行账户已陆续解除冻结。

综上所述，即使发行人未转让江南科技的股权，上述诉讼对发行人的影响较小，不构成本次发行上市的障碍。

2、账户冻结不涉及发行人及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员

江南科技账户冻结时，发行人系江南科技的股东。根据《公司法》第三条的规定，有限责任公司的股东以其认缴的出资额为限对公司承担责任，发行人已经按照江南科技公司章程的约定履行了全部出资义务。

江南科技的账户冻结系因合同纠纷所致，属于民事纠纷范畴，上述案件的判决书、裁定书中亦未对发行人及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员提出任何权利主张。

发行人及其实际控制人、董事（独立董事除外）、监事、高级管理人员出具说明确认，江南科技账户冻结不涉及公司及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员。

因此，江南科技银行账户被冻结系合同纠纷导致，与发行人及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员无关，不会构成本次发行上市的障碍。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）对发行人实际控制人进行访谈，了解转让江南科技的原因；

（2）取得了江南科技的财务报表、纳税申报表，核查江南科技的经营情况；

（3）取得了转让江南科技的股权转让协议、工商登记资料、审计及评估报告、发行人在股转系统的公告文件，取得受让方郑钰、项祖池出具的说明并对其进行了访谈，核查股权转让价格为 0 元的原因；

（4）查阅了江南科技受到张家港市应急管理局处罚的《行政处罚决定书》及主管部门出具的《核查报告》，核查江南科技受到行政处罚的原因、整改情况及是否构成重大违法违规；

（5）在国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、全国法院失信被执行人名单信息查询系统、中国裁判文书网、信用中国等公示系统进行公开查询，确认报告期内江南科技是否存在其他处罚；

（6）对发行人及江南科技进行访谈，并取得了江南科技账户冻结有关案件的诉讼材料，并进行了网络核查，核查其是否存在重大违法违规记录及账户冻结的原因及是否与发行人及其实际控制人、董事、监事及高级管理人员相关；

（7）取得了江南科技的银行流水，核查其银行账户是否解除冻结；

（8）取得了江南科技的验资报告及股东实缴出资的凭证，核查发行人是否已履行实缴出资义务；

（9）取得了发行人及其实际控制人、董事（除独立董事）、监事、高级管理人员出具的其与江南科技银行账户冻结事项无关的说明。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

发行人转让江南科技的原因系为聚焦主业、优化资源配置的考虑，转让具有合理的商业背景，江南科技不存在重大违法行为，转让价格公允；江南科技银行账户被冻结系因其合同纠纷导致，不涉及发行人实际控制人、董事、监事及高级管理人员。

三、结合业务、产品、战略等方面说明各子公司的定位及其与发行人主营业务之间的关系，母子公司以及子公司间是否涉及转移定价

（一）各子公司的定位及其与发行人主营业务之间的关系

截至报告期末，发行人拥有 2 家控股子公司，发行人及各子公司的主营业务、定位及与发行人主营业务的关系如下：

企业名称	主营业务	主要产品	战略定位	与发行人主营业务的关系
东方四通	工业控制电源的研发、生产和销售	交流电源设备、直流电源设备等	工业控制电源的一体化发展	—
东盈电子	有源滤波器产品的销售业务	有源滤波器	工业控制电源配套产品的销售平台	协助发行人进行产品销售

企业名称	主营业务	主要产品	战略定位	与发行人主营业务的关系
四通恒升	工业控制电源产品的研发	HJT 等离子体直流电源等	工业控制电源的研发及关键组件生产平台	协助发行人进行产品研发、关键组件生产

母公司东方四通主要从事工业控制电源的研发、生产和销售，主要产品包括交流电源设备、直流电源设备和其他产品及服务等，其中，交流电源设备包括中高频感应电源、调压电源、等离子体交流电源等，直流电源设备包括晶体生长直流电源、工业加热直流电源、等离子体直流电源等。母公司致力于工业控制电源的一体化发展，定位侧重技术研发、生产控制、质量控制、市场开拓、产品销售等，充分发挥技术研发平台优势、场地及产能的生产优势、下游客户资源优势，扩大公司的市场影响力，并为子公司提供保障与支持。

东盈电子主要从事有源滤波器产品的销售，其产品与公司的工业电源结合使用，实时检测、动态滤除电网中的谐波。该子公司定位侧重于工业控制电源配套产品的销售平台，与公司的销售渠道相结合，进一步促进销售。

四通恒升主要从事工业控制电源相关产品的研发以及关键组件的生产，目前用于光伏 HJT 电池领域的等离子体直流电源已研发成功并逐步开始组织关键组件的生产经营。该子公司定位侧重于与母公司进行产品研发的梯次配置，丰富公司未来产品线及应用领域。

（二）母子公司以及子公司间不涉及转移定价

1、母子公司的税收优惠政策

母公司系高新技术企业，报告期内的所得税税率为 15%。

子公司东盈电子、四通恒升符合小微企业标准，根据有关所得税优惠政策，其 2020 年度的年应纳税所得额不超过 100 万元的部分，减按 25%计入应纳税所得额，按 20%的税率缴纳企业所得税；对年应纳税所得额超过 100 万元但不超过 300 万元的部分，减按 50%计入应纳税所得额，按 20%的税率缴纳企业所得税；2021 年度及 2022 年度，年应纳税所得额不超过 100 万元的部分减按 12.5%计入应纳税所得额，按 20%的税率计算缴纳企业所得税。

报告期内，因东盈电子、四通恒升的经营规模尚较小，年应纳税所得额较低，其实际所得税税负低于母公司。

报告期各期，东盈电子的营业收入分别为 714.05 万元、80.19 万元、58.28 万元和 2.83 万元，净利润分别为-131.54 万元、-24.66 万元、-24.10 万元和-17.08 万元，不涉及所得税缴纳情形；四通恒升的营业收入分别为 0.00 万元、0.00 万元、49.56 万元和 604.43 万元，净利润分别为-56.02 万元、-180.33 万元、-300.64 万元和 153.37 万元，四通恒升于 2023 年开始实现盈利，因存在未弥补亏损，暂不涉及所得税缴纳情形。

2、母子公司之间及子公司间的交易情况

报告期内，子公司之间不存在相互交易的情况，母公司与子公司之间的交易规模总体较小，具体情况如下：

（1）母公司向子公司销售情况

报告期内，母公司存在向子公司东盈电子销售有源滤波器及其组件、电子元器件等原材料，向江南科技提供零星劳务加工服务的情况，各期交易金额合计分别为 38.38 万元、62.06 万元、38.23 万元和 2.39 万元，交易规模较小，东盈电子、江南科技均处于亏损状态，不涉及通过转移定价将利润留存在低税率公司的情形。

（2）母公司向子公司采购情况

报告期内，母公司存在向东盈电子及四通恒升采购有源滤波器、模块箱、PCBA 部件等产品的情况，各期交易金额合计分别 596.13 万元、37.27 万元、49.56 万元和 604.43 万元。

2020 年至 2022 年母公司向子公司采购的交易规模总体较小，东盈电子、四通恒升均处于亏损状态，不涉及通过转移定价将利润留存在低税率公司的情形。

2023 年 1-6 月，母公司向子公司采购交易均系向四通恒升采购 PCBA 部件，采购规模大幅上升主要系随着母公司开始向迈为股份批量供货等离子体直流电源，四通恒升销售给母公司的该产品核心部件 PCBA 的规模大幅上升。2023 年 1-6 月，四通恒升销售收入为 604.43 万元，实现净利润 153.37 万元，因等离子体直流电源核心技术和核心难点主要在于高端电源技术的实质性突破、PCBA 的研发与设计等，四通恒升毛利率相对较高，母公司仅收取进一步加工的原材料成本及加工费，其毛利率相对较低，具有合理的业务背景。因此，上述交易定价系在

结合母子公司的定位、产品及核心部件技术附加值等因素综合确定，具有公允性，不涉及通过转移定价将利润留存在低税率公司的情形。

综上，报告期内，母公司与子公司之间的交易金额总体较小，母子公司之间的交易均系基于实际业务需要发生，不存在通过转移定价将利润留在低税率公司以避税的情况。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人母子公司负责人，了解各公司的业务情况、主要产品、战略方向等及子公司与发行人主营业务之间的关系；

（2）查阅了发行人及其子公司报告期内的财务报表，核查其经营情况；

（3）查阅了发行人及其子公司的财务明细账、银行流水等，核查母子公司及子公司之间的交易情况；

（4）查阅了发行人及其子公司签署的有关协议、抽查了发票及款项支付凭证，了解母子公司及子公司之间的交易情况、定价依据及公允性；

（5）查阅了发行人及其子公司的税收优惠政策依据及其高新技术企业证书、纳税申报表，核查发行人母子公司税收优惠及实际税负情况。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

发行人母子公司从业务、产品、战略等方面均有清晰的定位，业务存在协同效应；报告期内，母子公司及子公司间不涉及转移定价的情形。

6. 关于关联方及关联交易

申报材料显示：

（1）有多家公司与发行人以及实际控制人控制的其他企业存在相同电话、相同邮箱、相同地址的情形。

（2）凯昶电器为发行人 2020 年第一大供应商，其于 2020 年内逐步停业，

其股东以及部分员工入职发行人，2020 年 9 月和 10 月，发行人通过凯昶电器各取得一笔银行贷款的转贷。

（3）报告期内，公司向浦尔机械采购机柜、水系统类等原材料，采购金额分别为 25.64 万元、208.40 万元和 270.84 万元。

请发行人：

（1）逐项说明上述与发行人以及实际控制人控制的其他企业存在相同电话、相同邮箱、相同地址的公司情况，重复原因，报告期内与发行人及客户供应商的交易情况。

（2）说明凯昶电器基本情况，与发行人报告期内交易情况，价格公允性，其停业后协助发行人进行转贷的原因，后续增资情况，发行人未直接进行收购原因，入职发行人员工薪酬合理性，凯昶电器及其主要人员与发行人是否存在关联关系或为发行人代垫成本费用。

（3）分析向浦尔机械采购原材料价格公允性。

请保荐人、申报会计师、发行人律师发表明确意见，并根据《监管规则适用指引—发行类第 4 号》关于关联交易的相关规定发表明确意见。

【回复说明】

一、逐项说明上述与发行人以及实际控制人控制的其他企业存在相同电话、相同邮箱、相同地址的公司情况，重复原因，报告期内与发行人及客户供应商的交易情况

经公开资料核查，除招股说明书中已披露的关联方外，共有 78 家企业与公司或实际控制人控制的其他企业存在留存相同电话、相同邮箱、相同地址的情况，具体如下：

（一）与发行人及实际控制人控制的其他企业宝诚电子相同电话或相同邮箱的情况

1、相同电话或邮箱情况及原因

与发行人及宝诚电子相同邮箱为 17312485@qq.com、相同电话为 13739163928，该邮箱及电话系发行人行政部经办人员邵梅的联系方式，其于工

商系统报送发行人年报时曾留存个人电话、个人邮箱。涉及相同电话或相同邮箱的共 4 家企业，系发行人该员工帮朋友的企业进行年报报送导致。

2、相同电话或邮箱企业情况、与发行人及客户供应商的交易情况

与发行人及宝诚电子的上述电话、邮箱相同的企业基本情况如下：

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
1	张家港亿川纺织品有限公司	2010.06.10	50 万元	吊销，未注销	蔡荣荣 90%、蔡保林 10%	纺织品制造、加工、销售，服装绣花加工；纺织品、纺织原料、五金、机械设备及零部件、服装辅料购销。
2	张家港市臻典医疗器械有限公司	2014.08.05	100 万元	存续	蒋伟鸿 50%、蔡正洪 40%、王秀霞 10%	医疗器械购销；设备维修；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
3	张家港新东泰数码印花有限公司	2015.07.31	50 万元	吊销，未注销	蔡正洪 70%、董振 20%、王秀兰 10%	数码印花加工、销售；花型设计、服装设计；数码印花的技术研发、技术转让、技术咨询及相关技术服务；箱包、鞋帽、服装及辅料、纺织品及原料、针织品及原料、家居用品、办公用品、工艺品、日用品购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
4	张家港保税区普斯特电力科技有限公司	2016.10.28	200 万元	存续	LIM MUN NGAR 45%、张家港保税区创宇网络科技有限公司 45%、WOLFGANG PAUL 10%	电力、电气领域内的技术研发、技术转让、技术咨询及相关技术服务，软件的开发，电力、电气设备、机械设备、建筑材料、电子产品、化工产品（不含危险品）的批发、进出口及佣金代理（不含拍卖）（不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按国家有关规定办理申请）。

注：张家港保税区普斯特电力科技有限公司董事丁伟为发行人员工，且发行人员工丁伟、原名义股东李晓娟系夫妻关系，共同控制的张家港保税区创宇网络科技有限公司，持有该公司 45%的股权。

经核对发行人的财务明细账、银行流水明细、现金日记账等，报告期内，上述企业与发行人均无交易及资金往来；该等公司与发行人及发行人的董事、监事、高级管理人员等均不存在关联关系，经协调与该等公司确认，其与发行人主要客户、供应商亦不存在交易。

经核查发行人控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员（以下简称“相关主体”）的资金流水，上述企业中，张家港保税区普斯特电力科技有限公司（以下简称“普斯特”）董事丁伟与实际控制人虞大力、监事蒋勇建和许勇存在少量往来 ，具体如下：

丁伟系普斯特董事、持有普斯特股东张家港保税区创宇网络科技有限公司（以下简称“创宇网络”）51%的股权，其中，普斯特无实际经营，创宇网络主要

从事电脑、打印机等电子产品销售，经营规模很小；同时，丁伟于 2022 年 10 月入职发行人。

丁伟与发行人实际控制人虞大力系同学，2020 年 8 月、2021 年 4 月，丁伟存在 2 笔受虞大力委托支付购买电子产品、日常消费等款项的情况，金额合计为 20.91 万元；2021 年 8 月、2022 年 5 月及 7 月，发行人监事蒋勇建、许勇存在向其购买电脑、显示器、硒鼓等家用电子产品的情形，金额分别为 1.4 万元、0.01 万元。

除上述情况外，报告期内，上述企业及其主要人员与相关主体均无资金往来。

（二）与实际控制人控制的其他企业宝诚电子相同邮箱或相同电话的情况

1、相同电话或邮箱情况及原因

与宝诚电子相同邮箱为 120482281@qq.com、相同电话为 13962288858，根据公开资料查询，该邮箱、电话系宝诚电子 2014 年年度报告中所留信息，即宝诚电子由李波控制期间所留信息，非实际控制人控制期间留存。经了解，相同邮箱、电话为宝诚电子当时代理记账人员所留的个人邮箱、个人电话，相同邮箱、电话企业为其代理记账的其他公司。

2、相同电话或邮箱企业情况、与发行人及客户供应商的交易情况

与上述电话、邮箱相同的企业基本情况如下：

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
1	张家港金茂益精密轴心有限公司	2001.01.12	56 万美元	存续	陈智旭 100%	生产销售各类精密轴承、轴心等特殊五金加工制品。
2	张家港市长城现代广告装饰工程有限公司	2003.03.28	50 万元	存续	张煦 90%、周莉萍 10%	建筑装饰装修工程设计、施工（凭有效资质经营）；设计制作发布户外广告、礼品广告、印刷品广告、CI 策划，代理报纸电视广告；广告材料、建筑材料购销。
3	张家港市乐美康医疗保健用品有限公司	2004.06.18	50 万元	存续	陆志刚 60%、黄晓芬 40%	医疗器械（按许可证所列范围）购销;日用百货、健身器材购销。
4	张家港韩荣机械设备有限公司	2005.04.07	20 万美元	存续	田钟甲 100%	生产钢帘线生产线、酸洗生产线等机械设备，销售自产产品及从事相关设备安装、调试等售后服务，从事同类产品的进出口业务（不含分销业务）。
5	苏州百富门化建有限公司	2006.01.24	100 万元	存续	尤震 40%、尤为 30%、	化工（除危险品）、建筑材料、装饰装璜材料（除油漆）、机械及配件、五金、工艺品、日用百货

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
					严小伟 30%	购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务；信息咨询服务（不从事非法集资活动，未经依法取得许可和备案前不得从事金融、类金融业务）。
6	张家港市百顺网业有限公司	2006.02.06	50 万元	存续	陶惠华 50%、陶凤亚 50%	网眼布、针纺织品、鞋帽材料制造、加工、销售；纺织原料、化工原料购销。
7	张家港保税区润丞国际贸易有限公司	2006.04.19	50 万元	存续	余鑫 100%	涂料（危险化学品除外）、纺织原料、钢材的购销，自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外），与贸易有关的代理业务；室内外涂装，装饰。
8	张家港市振雄模塑有限公司	2006.11.13	50 万元	存续	张健 60%、沈晓勤 40%	塑料制品、口罩制造、加工、销售；碳粉灌装；塑料粒子、电线电缆购销，自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
9	张家港市锦程医疗器械有限公司	2009.03.17	100 万元	注销	茅卫群 60%、钱惠彪 40%	医疗器械（按许可证所列范围）购销。
10	张家港市中轴机电设备有限公司	2009.08.05	1000 万元	存续	刘家亮 80%、朱丽华 20%	轴承、机电产品及通用零部件、电器、密封器材、汽动液压元件、管道、泵、阀、标准件购销。
11	上海造坤贸易商行	2010.11.18	10 万元	存续	孙冬梅 100%	销售一类医疗器械、二类医疗器械、三类医疗器械、机械设备、建材、塑料制品、化工原料及产品（除危险化学品、监控化学品、易制毒化学品、民用爆炸物品、烟花爆竹）、五金制品、纺织品、玻璃制品、日用百货、服装服饰、计算机软硬件、工艺礼品（象牙及其制品除外），生物科技领域内的技术开发、技术服务，室内装饰。
12	张家港保税区祺化进出口有限公司	2011.07.12	100 万元	存续	张兰娣 98%、项晓波 2%	化工原料及产品（危险化学品除外）、纺织原料及产品、电子产品、包装材料、仪器仪表、金属管件、五金工具、电气机械及器材、金属材料、装潢材料、橡塑制品、汽车零部件的批发；技术咨询；与贸易有关的代理业务；货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）。
13	张家港市杰嘉建材有限公司	2012.01.13	50 万元	存续	王建强 50%、黄兴岳 50%	建筑材料购销。
14	张家港市天皓贸易有限公司	2012.08.16	88 万元	存续	茅卫群 90%、钱高生 10%	许可项目：第三类医疗器械经营；技术进出口；货物进出口；进出口代理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：金属材料销售；合成材料销售；塑料制品销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；橡胶制品销售；电力电子元器件销售；光学仪器销售；光电子器件销售；五金产品批发；第一类医疗器械销售；第二类医疗器械销售。
15	苏州凌康生物	2015.02.13	108 万元	存续	钱　卫　国	生物领域内的技术研发、技术服务；医疗器械、

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
	科技有限公司				81.48%、茅卫群18.52%	机械设备、建筑材料、塑料制品、化工原料及产品、金属制品、五金工具、纺织品、玻璃制品、日用百货、服装服饰、工艺品、计算机软硬件购销；建筑装饰装修工程施工。
16	张家港德雳丰塑料包装有限公司	2015.03.26	500 万元	存续	张健 60%、沈晓勤 40%	塑料制品制造、加工、销售；塑料粒子购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
17	张家港靓锦纺织贸易有限公司	2017.03.28	88 万元	存续	孙秀珍 40%、季磊 60%	纺织原料及产品、机电设备及零部件、五金交电、电子产品、纺织配件购销及相关的技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
18	苏州羽森信息科技有限公司	2018.07.31	500 万元	存续	缪建龙 80%、郭景艳 20%	计算机软件开发；计算机信息技术咨询、技术服务；弱电智能系统开发和安装；销售：计算机硬件及配件、通讯器材、通讯设备、网络设备、存储设备、电子产品、智能化设备、多媒体设备、环保设备、金属材料及制品、办公用品、办公家具；会展会务服务。施工专业作业；各类工程建设活动；电力设施承装、承修、承试；工程管理服务；建筑工程机械与设备租赁；电子元器件批发。
19	众弗房产管理（苏州）有限公司	2019.05.17	500 万元	存续	王宝 100%	房产管理服务；房地产开发经营；房地产经纪服务；物业管理；自有房屋租赁；酒店管理；园林绿化服务；企业管理咨询服务；设计、制作、代理、发布广告服务；停车场管理服务。
20	张家港市夏恩教育培训中心有限公司	2019.07.18	60 万元	注销	薛敏 100%	少儿英语、书法培训；儿童临时看护服务。
21	江苏耘丰信息工程有限公司	2020.04.29	1000 万元	存续	缪建龙 100%	许可项目：各类工程建设活动（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：工程和技术研究和试验发展；信息系统集成服务；信息系统运行维护服务；信息技术咨询服务；计算机系统服务；智能控制系统集成；计算机软硬件及辅助设备批发；软件销售；可穿戴智能设备销售；工业自动控制系统装置销售；电子产品销售；云计算设备销售；数字视频监控系统销售；与农业生产经营有关的技术、信息、设施建设运营等服务；信息安全设备销售；电子元器件批发；会议及展览服务；计算机及办公设备维修；仪器仪表销售；贸易经纪；销售代理；停车场服务。
22	上海耕丰计算机技术服务中心	2020.05.20	10 万元	注销	徐国华 100%	一般项目：软件开发；计算机科技、智能系统科技领域内技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让；销售计算机软硬件及辅助设备、通讯器材、通讯设备、网络设备、电子产品、智能化设备、多媒体设备、环保设备、金属材料及制品、办公用品、办公家具；会议及展览服务。

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
23	江苏戎拓贸易有限公司	2020.10.19	1000 万元	存续	黄凯 100%	许可项目：货物进出口；技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：木材销售；日用木制品销售；建筑材料销售；建筑装饰材料销售；地板销售；金属材料销售；金属制品销售；耐火材料销售；煤炭及制品销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；橡胶制品销售；产业用纺织制成品销售；服装辅料销售；针纺织品及原料销售；鞋帽批发；服装服饰批发；再生资源销售；机械设备租赁；五金产品批发；仪器仪表销售；电线、电缆经营；汽车新车销售；汽车旧车销售；新能源汽车整车销售；汽车装饰用品销售；新能源汽车电附件销售；汽车零配件批发；消防器材销售；安防设备销售；电力电子元器件销售；电力设施器材销售；制冷、空调设备销售；机械设备销售；电子测量仪器销售；保温材料销售；日用百货销售；家用电器销售；卫生洁具销售；办公设备销售；办公用品销售；文具用品批发；体育用品及器材批发；劳动保护用品销售；特种设备出租；办公设备租赁服务；充电桩销售；集中式快速充电站；机动车充电销售；充电控制设备租赁；光伏设备及元器件销售；光伏发电设备租赁；电动汽车充电基础设施运营。
24	上海甄林智能技术中心	2020.12.23	10 万元	注销	缪建明 100%	一般项目：智能技术、计算机科技领域内技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让；软件开发；会议及展览服务；销售计算机软硬件及辅助设备、通讯器材、通讯设备、网络设备、电子产品、智能化设备、多媒体设备、环保设备、金属材料及制品、办公用品、办公家具。
25	上海云信捷计算机技术服务中心	2021.08.09	10 万元	注销	徐国华 100%	一般项目：计算机科技、智能科技领域内的技术咨询、技术服务、技术开发、技术转让；软件开发；会议及展览服务；销售计算机软硬件及辅助设备、通讯器材、通讯设备、网络设备、电子产品、智能设备、环保设备、金属材料及制品、办公用品、办公家具。
26	可嫄（上海）企业管理中心	2021.08.17	10 万元	存续	季晓红 100%	一般项目：企业管理咨询；财务咨询；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；社会经济咨询服务；企业形象策划；会议及展览服务；建筑工程科技领域内的技术服务、技术咨询、技术开发、技术转让。

经核对发行人的财务明细账、银行流水明细、现金日记账等，报告期内，上述企业与发行人均无交易及资金往来；经核查发行人相关主体的资金流水，报告期内，上述企业及其主要人员与相关主体均无资金往来；该等公司与发行人及发行人的董事、监事、高级管理人员等均不存在关联关系，不存在替发行人代垫成

本费用等情形。

（三）与实际控制人控制的其他企业宝诚电子相同注册地址的情况

1、相同注册地址情况及原因

与宝诚电子相同注册地址为张家港经济开发区（杨舍镇南庄村），相同原因主要系该地址指代的地理范围较大，杨舍镇南庄村位于张家港市，总面积约 2.2 平方公里，引致相同地址的企业数量较多。

2、相同注册地址企业情况、与发行人及客户供应商的交易情况

与上述注册地址相同的企业基本情况如下：

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
1	张家港市华南包装有限公司	1997.05.27	1050 万元	存续	项波 95%、项良宝 5%	包装装潢印刷品印刷，其他印刷品印刷；塑料制品、纸制品加工。一般项目：纸制品销售；金属材料销售。
2	张家港市华宝纸制品有限公司	1999.04.28	210 万元	存续	项良宝 67.62%、项波 32.28%	包装装潢印刷品印刷，其他印刷品印刷；纸制品制造、加工、销售，塑料制品制造，纸张、钢材、纺织原料、机电购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务；光伏发电项目建设、运营。
3	张家港市恒兴塑料五金厂	2000.03.31	40 万元	注销	赵卫兴 100%	塑料制品、五金制品、模具加工、制造、销售。
4	张家港市振兴针织有限公司	2000.11.15	50 万元	注销	王金林 80%、赵映红 7.8%、季桂英 5%等	针织品、服装、呢绒制造。
5	张家港市美加美针织有限公司	2002.05.23	500 万元	存续	张靖 78.2%、张善达 21.8%	针纺织品、服装制造、销售；纺织原辅材料购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
6	张家港市富隆针织有限公司	2002.08.07	600 万元	存续	陈文 60%、戚逍逍 40%	针纺织品、服装制造、销售；纺织原辅材料购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
7	张家港市金秋环保设备有限公司	2003.04.29	200 万元	注销	刘国华 70%、刘采扉 30%	许可经营项目：无。 一般经营项目：环境污染防治设备、非标准设备、电线电缆设备制造、加工、销售；输送机械、金属材料购销；自营和代理商品及技术的进出口业务。
8	张家港市金泰电池有限公司	2004.01.14	480 万元	注销	江苏金帆电气集团有限公司 51.04%、李科 20%、徐志忠 12.29%等	许可经营项目：无 一般经营项目：电动自行车电池制造、加工、销售。
9	张家港开普超声电器有限公司	2004.01.20	50 万元	存续	王元妹 60%、陆惠民 40%	超声波清洗机、配电柜、低压电器配套设备制造、加工、销售，电器元器件、金属材料购销。

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
10	江苏新炜实业有限公司	2004.03.01	500 万元	吊销，未注销	刘信明 51%、季尉娜 49%	许可经营项目：包装装潢印刷品印刷，其他印刷品印刷。 一般经营项目：金属制品、玻璃制品、木制品、塑料制品、机械设备、工艺品制造、加工、销售，设计、制作、发布、代理、安装国内各类广告，纺织品购销，自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品及技术除外）。
11	张家港市康洁机械制造有限公司南庄分公司	2004.03.02	未公开	吊销，未注销	总公司持股比例：吴卫东 100%	工业吸尘器、除尘设备、清洁设备、通风设备、铸件制造、销售
12	张家港市科成电气有限公司	2004.05.14	150 万元	存续	陆妙东 80%、秦玲娟 20%	超声波清洗设备制造、加工、销售；五金加工；清洗剂、机械设备购销。
13	张家港市金秋电器成套有限公司	2004.05.31	100 万元	注销	刘国华 80%、刘采扉 20%	许可经营范围:一般经营范围:电器成套设备、非标结构件制造、销售、安装；五金加工；水暖电器材销售、安装（限售后服务）。
14	张家港市钜信进出口贸易有限公司	2004.08.11	500 万元	存续	吴金华 100%	纺织原料及产品、化工产品、金属材料、机电产品、建筑材料、服装及辅助材料购销，自营和代理各类商品及技术的进出口业务；服装及辅助材料制造、加工、销售。
15	张家港市国美帽业有限公司	2005.01.05	100 万元	注销	赵明华 50%、陆正祥 50%	帽类、服饰制造、加工、销售。
16	张家港顺美服饰有限公司	2005.04.25	100 万元	注销	陶晔 80%、陈国琴 20%	服装购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。
17	张家港市罗曼针织有限公司	2005.07.20	50 万元	存续	吉建良 60%、吉建德 40%	服装、面料制造、加工、销售；针织原辅材料购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
18	张家港市亿伟达纺织有限公司	2006.01.10	50 万元	存续	王小毅 50%、徐文炜 50%	纺织品制造、加工、销售，纺织原料、针纺织品购销。
19	张家港伟邦蜂窝科技有限公司	2006.05.16	100 万元	吊销，未注销	邹金龙 60%、缪丹凤 40%	技术开发、服务；铝蜂窝、建材、装饰材料制造、加工、销售；蜂窝机械购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。
20	张家港市多德利塑料制品有限公司	2006.09.07	50 万元	存续	李国忠 60%、吴正英 40%	塑料制品制造、加工、销售。
21	张家港市鑫弘裕纺织有限公司	2006.12.08	100 万元	注销	孙永斌 50%、何美英 50%	呢绒、服装、面料、针织品、鞋帽、玩具、手工艺品、床上用品制造、加工、销售；纺织原料购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品及技术除外）。
22	张家港市诚	2007.01.05	300 万元	存续	李扬 96.67%、	超声波清洗设备制造、加工、销售。

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
	扬超声波清洗设备有限公司				孙义娟 3.33%	
23	张家港市宝迪磁电科技有限公司	2007.01.31	300 万元	存续	周小妹 100%	电子磁性元器件研发、制造、加工、销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品及技术除外）。
24	张家港铭捷自动化设备有限公司	2007.09.19	50 万元	吊销，未注销	袁永泽 98%、徐法弟 2%	自动化设备、自动冲压成型模具研发，机械设备、金属制品、塑料制品制造、加工、销售；纺织品购销；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
25	张家港市天浩超声科技有限公司	2009.03.04	50 万元	存续	陆海 85%、陆敏 10%、李红生 5%	超声波系列产品研究、开发，超声波清洗机、电器设备制造、加工、销售。
26	张家港市凯鼎纺织有限公司	2009.03.31	50 万元	存续	田丽丽 60%、张志芳 20%、陈伟新 20%	纺织品加工、制造、销售；纺织原料、服装购销。
27	张家港市澳源建材有限公司	2009.09.09	50 万元	吊销，已注销	施俊慧 100%	许可经营范围:一般经营范围:建筑材料、五金、电器、家具购销。
28	张家港市旭日电器有限公司	2010.05.07	50 万元	存续	陈卫国 60%、邹建良 40%	电力、电子元器件制造、销售；电子元器件购销。许可项目：道路货物运输（不含危险货物）。
29	江苏玮迅标识有限公司	2010.06.08	1000 万元	存续	宋大勇 51%、敬豪 49%	金属标识标牌、户外灯箱、户外广告牌、非标钢结构件制作、安装；道路划线、建筑装饰装修工程设计、施工；金属制品、木制品、电子产品制造、加工、销售；设计、制作、发布、代理国内各类广告；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。
30	张家港市大澳毛条有限公司	2010.07.28	50 万元	注销	陈文军 48%、施玉飞 42%、尤方旦 10%	毛条制造、销售；纺织原料、针纺织品购销。
31	张家港市海腾机械设备有限公司	2010.08.16	50 万元	存续	邹海斌 60%、吴惠芬 40%	金属制品、塑料制品、轻工机械制造、加工、销售。
32	张家港市吉创超声科技有限公司	2010.10.08	50 万元	存续	江海 50%、陈志兰 50%	超声波仪器设备领域内的技术开发、技术咨询、技术转让及相关的技术服务；机械设备及零部件的制造、加工、销售；超声波仪器设备、电子产品、电气设备、化工（除危险品）购销。
33	南京冠福建设工程技术有限公司张家港分公司	2010.11.26	未公开	注销	总公司持股比例：途优环境能源科技（南京）有限公司 80%、张道明 16.73%、江苏省纺织工业	机电设备工程、消防设施工程、空气净化工程施工（凭总公司资质经营）。

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围
					设计研究院有限公司 3.27%	
34	张家港市金帆成套电气有限公司	2011.01.13	168 万元	注销	江苏金帆电气集团有限公司 42.46%、吕锦高 20.83%、李伟中 13.1%等	交直流电气传动装置、电气成套装置、电气开关柜、仪器仪表、元器件及配件制造、加工、销售。

经核对发行人的财务明细账、银行流水明细、现金日记账等，报告期内，上述企业与发行人均无交易及资金往来；经核查发行人相关主体的资金流水，报告期内，上述企业及其主要人员与相关主体均无资金往来；该等公司与发行人及发行人的董事、监事、高级管理人员等均不存在关联关系，不存在替发行人代垫成本费用等情形。

（四）注册地址与发行人通讯地址相近的企业的情况

1、注册地址与发行人通讯地址相近企业情况及原因

公司通讯地址为江苏省苏州市张家港市新泾西路 1 号，经在天眼查、企查查等公开渠道进行检索，注册地址与发行人通讯地址相近的企业共有 14 家。其中 5 家系宝诚电子厂房的历史租户或现租户，宝诚电子的厂房与公司位于同一厂区内，通讯地址相同。其他 9 家经查阅工商资料、在地图检索等方式确认，其地址系位于公司对面的南方科技园内。

2、注册地址与发行人通讯地址相近企业情况、与发行人及客户供应商的交易情况

（1）宝诚电子厂房历史租户或现租户

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围	工商注册地址
1	张家港市金圣浩机械制造有限公司	2010.05.11	50 万元	存续	陈少萍 60%、周正义 40%	机械设备制造、加工、销售；耐火材料、矿产品、煤灰、金属材料购销。	张家港市杨舍镇塘市新泾西路 1 号
2	张家港市三禾包装材料有限公司	2016.08.24	200 万元	存续	谢庆丰 50%、方玉龙 50%	包装材料、塑料制品加工，吹塑、塑料挤出机生产、销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务；机电产品、化工原料（除危险化学品）批发零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活	张家港市杨舍镇新泾西路一号

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围	工商注册地址
						动）许可项目：包装装潢印刷品印刷；文件、资料等其他印刷品印刷（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：通用设备制造（不含特种设备制造）；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；机械设备销售；模具制造；模具销售；产业用纺织制成品生产；产业用纺织制成品销售；劳动保护用品销售。	
3	张家港优石库石材有限公司	2020.09.01	88 万元	存续	郑小雪 50%、黄飞跃 50%	一般项目：建筑用石加工；建筑陶瓷制品加工制造；日用陶瓷制品制造；建筑材料销售；建筑陶瓷制品销售；建筑装饰材料销售。	张家港市杨舍镇新泾西路 1 号
4	苏州鑫普旸科技有限公司	2020.11.26	333 万元	存续	孟晓蕊 50%、朱红军 50%	许可项目：货物进出口；技术进出口；进出口代理（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；机械电气设备制造；机械设备销售；电气机械设备销售；普通机械设备安装服务；环境保护专用设备制造；环境保护专用设备销售；除尘技术装备制造；普通阀门和旋塞制造（不含特种设备制造）；阀门和旋塞销售；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；通用设备制造（不含特种设备制造）；电子产品销售；电线、电缆经营；五金产品批发；建筑材料销售；仪器仪表销售；金属材料销售；金属制品销售；金属结构销售。	苏州市张家港市杨舍镇新泾西路一号
5	江苏纽发姆电气有限公司	2022.11.14	1000 万元	存续	张家港保税区鸿升行商贸有限公司 100%（马品兰 98%、陆庆丽 2%）	一般项目：机械电气设备制造；机械零件、零部件加工；机械电气设备销售；电气设备销售；工业自动控制系统装置制造；工业自动控制系统装置销售；变压器、整流器和电感器制造；照明器具销售；灯具销售；电器辅件制造；电器辅件销售；电机及其控制系统研发；电机制造；锻件及粉末冶金制品制造；锻件及粉末冶金制品销售；配电开关控制设备制造；配电开关控制设备销售；电力电子元器件制造；电子元器件批发；电力	江苏省苏州市张家港市杨舍镇南庄村新泾西路一号

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围	工商注册地址
						电子元器件销售；五金产品批发；五金产品研发；电线、电缆经营；环境保护专用设备制造；环境保护专用设备销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；货物进出口；技术进出口；进出口代理；劳务服务（不含劳务派遣）；装卸搬运；普通机械设备安装服务。	

经核对发行人的财务明细账、银行流水明细、现金日记账等，报告期内，上述企业与发行人均无交易及资金往来。

经核查发行人相关主体的资金流水，上述企业中，张家港优石库石材有限公司股东郑小雪存在向发行人实际控制人虞大力支付宝诚电子厂房租金的情况，支付金额为 50 万元，除此之外，报告期内上述企业及其主要人员与相关主体均无资金往来。

上述企业中，江苏纽发姆电气有限公司（以下简称“纽发姆”）的最终股东马品兰、陆庆丽分别为李波的岳母、配偶，李波为公司实际控制人虞三郎的外甥。

根据与纽发姆的确认，报告期内，纽发姆与公司及公司的客户不存在交易，2023 年 1-6 月，纽发姆与公司部分供应商存在交易，具体如下：

单位：万元

序号	公司名称	与发行人交易内容	与纽发姆交易内容	与纽发姆交易金额
一、发行人供应商与纽发姆客户重叠部分				
1	浦尔机械	公司向其采购机柜、水系统等	纽发姆向其销售机柜	217.62
2	苏州博远特种变压器有限公司	公司向其采购组合变压器	纽发姆向其销售变压器外壳	4.96
二、发行人供应商与纽发姆供应商重叠部分				
3	盈德气体（上海）有限公司	公司向其采购液氧	纽发姆向其采购液氩、液氧	3.93
4	江阴唐力机械设备有限公司	公司向其采购安全阀	纽发姆向其采购空压机等	3.90
5	苏州晋华恒隆标准件有限公司	公司向其采购螺母、螺钉等	纽发姆向其采购螺母、螺钉等	3.37
6	张家港保税区创宇网络科技有限公司	公司向其采购电脑、打印机等	纽发姆向其采购电脑、打印机等	3.03

7	常州市锡顺电器配件有限公司	公司向其采购通风过滤网等	纽发姆向其采购门锁、拉手等	2.34

纽发姆主要业务为机械材料的加工、销售，其原材料、产品种类与发行人原材料种类有所重叠，且其与发行人均位于张家港市，使其部分客户、供应商与发行人的供应商存在部分重叠，但交易金额均较小，与其自身的业务规模、经营能力相匹配。经核查纽发姆银行流水，除与上述客户、供应商的正常购销交易外，其不存在其他与发行人或发行人客户、供应商的往来，纽发姆不存在替发行人代垫成本费用等情形。

除纽发姆外，上述企业与发行人及发行人的董事、监事、高级管理人员等均不存在关联关系，不存在替发行人代垫成本费用等情形。

（2）实际地址位于公司对面的南方科技园内

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围	工商注册地址
1	苏州纽士达科技实业有限公司张家港分公司	2004.08.25	-	吊销，未注销	总公司持股比例：张思林 70%、柴燕青 15%、张文广 5%	加工生产、销售冷却塔及其配件；销售制冷设备及配件、玻璃钢制品、环保产品、水处理设备、并提供售后服务及技术服务。	张家港经济开发区（杨舍镇新泾西路 1 号 D3 幢）
2	千曲艾尔门特（苏州）精密机械有限公司	2012.06.29	210 万美元	存续	千曲精密工业株式会社 50%、株式会社艾尔门特 50%	从事油压部件、发动机部件、燃料供给系统部件等汽车零部件的开发、设计、生产，销售自产产品并提供售后服务；从事上述产品及同类产品的进出口、批发、佣金代理（拍卖除外）及相关附属业务（不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按国家有关规定办理申请）。	张家港经济技术开发区新泾西路 1 号 D3
3	瀛耐鑫（苏州）新材料有限公司	2017.05.16	1000 万元	存续	李金鹏 40%、李金宏 15.5%、金莉萍 6%等	新材料、电子产品技术领域内的技术开发、技术服务；太阳能材料切割线、金刚线母线、金属切割线、半导体健合线的生产及销售；电子产品、橡塑制品、五金交电、电缆电线、金属材料及制品、机械设备及配件、汽车零配件、建材、装饰材料、家用电器、通信设备、办公设备、家具、工艺品的销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。	张家港市杨舍镇经济技术开发区新泾西路 1 号 D3
4	张家港车码头汽车服务有限公司	2017.07.21	350 万元	存续	曹达 85.71%、王娟 14.29%	汽车租赁服务；机动车维修（按许可证所列范围经营）；汽车及配件、摩托车配件、机电设备、化工产品、五金交电、轮胎、日用百货购销；停车场管理服务；代办车辆上牌、办证、年审服务；承办汽车展览展示活动。特种设备安装改造修理；建筑工程机械与设备租赁；机械	张家港市杨舍镇新泾西路 1 号

序号	公司名称	设立时间	注册资本	经营状态	股东情况	经营范围	工商注册地址
						设备租赁；劳保用品批发；润滑油零售；机械设备批发；橡胶制品批发。	
5	张家港市杨舍镇陈杨装卸服务部	2019.03.15	10 万元	存续	陈国亚（个体工商户）	装卸服务。	杨舍镇塘市新泾西路 1 号
6	张家港市杨舍镇塘市雨杰装卸服务部	2019.05.31	3 万元	注销	王建（个体工商户）	装卸搬运服务。	张家港市杨舍镇塘市新泾西路 1 号
7	张家港市杨舍镇荣邦防护用品厂	2020.05.18	10 万元	注销	高剑飞（个体工商户）	一般项目：劳动保护用品生产；劳动保护用品销售；日用口罩（非医用）生产；日用口罩（非医用）销售；服装制造；服装服饰零售；服装辅料销售。	杨舍镇旺西村新泾西路 1 号
8	张家港市杨舍镇轩灵百货店	2021.07.02	50 万元	存续	周青春（个体工商户）	一般项目：日用百货销售；办公用品销售；文具用品批发；文具用品零售；体育用品及器材批发；体育用品及器材零售。	张家港市杨舍镇经济开发区南区新泾西路 1 号
9	苏州禹曈智能装备科技有限公司	2022.08.08	5000 万元	存续	赵兰 31%、赵雪锋 69%	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；金属成形机床制造；数控机床制造；机床功能部件及附件制造；金属切削机床制造；金属成形机床销售；数控机床销售；机床功能部件及附件销售；金属切削机床销售；通用设备制造（不含特种设备制造）；机械设备销售；风机、风扇制造；风机、风扇销售；烘炉、熔炉及电炉制造；烘炉、熔炉及电炉销售；工业自动控制系统装置制造；工业自动控制系统装置销售；货物进出口；技术进出口。	江苏省苏州市张家港市张家港经济技术开发区新泾西路 1 号 D1

经核对发行人的财务明细账、银行流水明细、现金日记账等，报告期内，上述企业与发行人均无交易及资金往来；经核查发行人相关主体的资金流水，报告期内，上述企业及其主要人员与相关主体均无资金往来；该等公司与发行人及发行人的董事、监事、高级管理人员等均不存在关联关系，不存在替发行人代垫成本费用等情形。

（五）核查程序及核查意见

1、核查程序

保荐机构、申报会计师、发行人律师执行了以下核查程序：

（1）通过天眼查、企查查等公开渠道核查与发行人以及实际控制人控制的

其他企业存在其相同电话、相同邮箱、相同地址信息的企业并调取了部分企业的工商档案，访谈实际控制人、发行人相关工商手续经办人员了解存在上述相同信息的原因；

（2）将上述企业与发行人客户、供应商及其关联方、关键人员进行交叉核对；

（3）获取发行人财务明细账、银行流水明细、现金日记账，核查发行人与上述企业是否存在交易或资金往来；

（4）获取发行人控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员的资金流水，核查与上述企业及主要人员是否存在资金往来；

（5）取得相关企业出具的确认函，了解其是否与发行人及发行人的主要客户、供应商存在交易或资金往来；

（6）取得纽发姆与相关客户、供应商的交易明细，了解其与相关客户、供应商的交易情况，取得纽发姆的银行流水，核查其是否存在替发行人代垫成本费用等情形；

（7）取得发行人出具的确认函，确认上述企业不存在替发行人代垫成本费用等情形。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师、发行人律师认为：

相同电话、相同邮箱或相同地址的企业与发行人以及实际控制人控制的其他企业存在相同信息具有合理原因，该等公司与发行人均无交易，存在与发行人供应商发生交易的情形，但不存在替发行人代垫成本费用等情形。

二、说明凯昶电器基本情况，与发行人报告期内交易情况，价格公允性，其停业后协助发行人进行转贷的原因，后续增资情况，发行人未直接进行收购原因，入职发行人员工薪酬合理性，凯昶电器及其主要人员与发行人是否存在关联关系或为发行人代垫成本费用

（一）说明凯昶电器基本情况，与发行人报告期内交易情况，价格公允性

1、凯昶电器基本情况

根据国家企业信用信息公示系统，截至本问询函回复出具之日，凯昶电器的基本情况如下：

公司名称	无锡市凯昶电器科技有限公司	
成立时间	2004 年 7 月 15 日	
注册资本	500 万元	
注册地址	锡山区东港镇港下里东村	
法定代表人	刘荣良	
经营范围	一般项目：电子元器件批发;电子元器件零售；电子专用材料研发（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）	
股东构成	**股东**	**出资比例**
	刘荣良	80.00%
	唐永岳	20.00%
	合　计	**100.00%**

凯昶电器原为发行人原材料变压器的供应商，发行人于 2020 年 8 月停止向其采购，经查询公开资料，凯昶电器于 2020 年 8 月 4 日进行了工商变更登记，变更了其注册资本及经营范围，此次工商变更前（即与发行人业务合作期间），凯昶电器的基本情况如下：

公司名称	无锡市凯昶电器科技有限公司	
成立时间	2004 年 7 月 15 日	
注册资本	50 万元	
注册地址	锡山区东港镇港下里东村	
法定代表人	刘荣良	
经营范围	电器、异型变压器的制造、加工、研制、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
股东构成	**股东**	**出资比例**

	刘荣良	80.00%
	唐永岳	20.00%
	合　计	**100.00%**

2、与发行人报告期内交易情况及价格公允性

报告期内，发行人仅在 2020 年与凯昶电器发生交易，包括向其采购原材料及委托其转回银行贷款资金（以下简称“转贷”）等，具体情况如下：

（1）采购原材料

发行人向凯昶电器采购的原材料主要为变压器，2020 年向其采购金额为 724.52 万元。发行人于 2020 年上半年开始自产变压器，凯昶电器因安全生产事故原因于 2020 年逐步停业，2020 年 8 月以来，发行人停止了向凯昶电器的采购。

1）采购原材料的基本情况

2020 年，发行人向凯昶电器采购的主要变压器型号情况如下：

序号	规格型号	采购金额（万元）	采购单价（万元/台）	占向凯昶电器采购额的比例	是否有其他供应商
1	SG-50KVA+SG-30KVA	128.50	1.06	17.74%	否
2	DG-3*57KVA	55.33	1.73	7.64%	否
3	DG-3*45KVA	34.02	1.42	4.70%	否
4	DG-3*36KVA	27.50	1.15	3.80%	否
5	60W 380V/15V-21V-25V	27.16	0.01	3.75%	是
合　计		**272.51**	**-**	**37.61%**	-

公司向凯昶电器采购的变压器定制化程度较高，2020 年向其采购的前五名规格型号的金额占比为 37.61%，型号较多、采购较为分散。凯昶电器系公司变压器主要供应商，发行人向其他供应商采购的金额较少，上述规格型号中，仅排名第五的规格型号存在其他供应商。

2）价格公允性

公司向凯昶电器采购的主要为 SG/DG 干式变压器，占比高于 80%。公司生产所需的 SG/DG 干式变压器存在多品种、小批量的特点，为提高采购效率，公司根据多年生产经验制定了 SG/DG 干式变压器定价换算表，在与不同供应商采

购时均采用统一的定价原则。因 SG/DG 干式变压器的主要原材料为铜材，公司采购 SG/DG 干式变压器的定价主要系根据铜的市场价格与变压器对应的型号确定。

2020 年，公司向凯昶电器采购的前五名规格型号变压器价格和根据公司定价换算表测算的单价范围对比情况如下：

序号	规格型号	采购单价（万元/台）	测算单价（万元/台）	是否存在显著差异
1	SG-50KVA+SG-30KVA	1.06	0.97-1.10	否
2	DG-3*57KVA	1.73	1.58-1.81	否
3	DG-3*45KVA	1.42	1.31-1.50	否
4	DG-3*36KVA	1.15	1.08-1.22	否
5	60W 380V/15V-21V-25V	0.01	-	-

因“60W 380V/15V-21V-25V”变压器不属于 SG/DG 干式变压器，不适用定价换算表，其价格由双方参考市场价格协商确定。除该型号外，公司向凯昶电器采购的主要规格型号变压器采购单价与定价机制相符。

由于公司向凯昶电器采购的变压器定制化程度较高、规格型号分散，且向其他供应商采购较少。向凯昶电器采购的前五名规格型号中，仅“60W 380V/15V-21V-25V”变压器存在其他供应商，价格对比情况如下：

供应商	规格型号	采购金额（万元）	采购单价（万元/台）	是否存在显著差异
凯昶电器	60W 380V/15V-21V-25V	27.16	0.01	否
无锡晶宇电源厂	60W 380V/15V-21V-25V	6.57	0.01	

公司向凯昶电器与其他供应商采购同规格型号变压器单价不存在显著差异。

综上，发行人主要型号变压器采购单价均系参考统一的定价换算表计算得出，向凯昶电器采购单价与公司定价机制匹配；存在其他供应商的规格型号，发行人向不同供应商的采购单价不存在重大差异；发行人向凯昶电器采购的价格具有公允性。

（2）转贷

2020 年，公司存在通过凯昶电器取得银行贷款的转贷行为，发生转贷金额

1,300.00 万元，具体如下：

序号	贷款合同编号	贷款银行	贷款金额	转出时间	转出金额	转回时间	转回金额
1	512HT2020137566	招商银行股份有限公司张家港支行	800.00	2020/9/7	800.00	2020/9/7	800.00
2	2020 苏银贷字第 811208068784 号	中信银行股份有限公司张家港支行	500.00	2020/10/9	500.00	2020/10/9-2020/10/14	500.00
合计			**1,300.00**	**-**	**1,300.00**	**-**	**1,300.00**

上述转贷系公司为满足营运资金需求向商业银行申请贷款，因银行要求采用受托支付方式放款，而贷款金额与公司日常采购款等资金需求不匹配，因而产生的临时性、偶发性行为。

该转贷行为仅为资金流转，不涉及支付对价、不涉及公允性问题。

综上，公司与凯昶电器的交易具有公允性。

（二）凯昶电器停业后协助发行人进行转贷的原因，后续增资情况，发行人未直接进行收购原因，入职发行人员工薪酬合理性

1、凯昶电器停业后协助发行人进行转贷的原因

凯昶电器停止经营后，发行人为满足营运资金需求向商业银行申请贷款，因银行要求采用受托支付方式放款，而贷款金额与发行人日常采购款等资金需求不匹配，为保障资金安全，发行人拟通过可靠合作伙伴进行转贷。

发行人与凯昶电器合作多年关系良好，经与凯昶电器实际控制人协商，发行人通过凯昶电器进行了转贷，该临时性、偶发性行为具有合理性。

2、凯昶电器增资情况

凯昶电器于 2020 年 8 月 4 日完成了工商变更登记，注册资本由 50 万元增加至 500 万元，经营范围由“电器、异型变压器的制造、加工、研制、销售”变更为“一般项目：电子元器件批发；电子元器件零售；电子专用材料研发”。

凯昶电器因当年发生的安全生产事故影响较大，其实际控制人拟停止变压器的生产经营，并投入资金，计划变更为从事电子元器件贸易业务，但因贸易类业

务市场开拓不及预期，后续并未实际经营。

3、发行人未进行收购原因

发行人向凯昶电器采购的变压器主要系用于发行人调压电源产品，为了有效降低成本同时提高供应的稳定性，发行人于 2020 年初开始筹划自制部分上述变压器，陆续开始招聘具有变压器生产经验的员工。因生产变压器对于场地、设备等要求不高，且发行人在多年经营中积累了一定的生产经验，故发行人原规划自行逐步提高变压器的自制比例，并未考虑收购相关供应商。

在发行人逐步开始自制变压器的过程中，2020 年 4 月，发行人原供应商凯昶电器发生安全生产事故致使 1 人死亡，受该事件影响，凯昶电器不再承接新订单，原订单生产完毕后逐步停产。基于双方多年合作的基础，因发行人自身有招聘变压器相关生产人员的需求、且凯昶电器部分员工有继续从事变压器生产相关工作的意向，经发行人及凯昶电器实际控制人协商，以凯昶电器员工自愿为原则，发行人同意接收其自愿且符合发行人招聘要求的员工。

综上，发行人自 2020 年初即规划自制部分上述变压器，未考虑收购相关供应商，后凯昶电器因其自身安全生产事故导致其逐步停产，基于双方多年合作基础，发行人接收了其少量员工，发行人未对凯昶电器进行收购具有合理性。

4、入职发行人员工薪酬合理性

凯昶电器业务终止后，共有 8 名员工入职发行人，其中 1 名入职当年即因个人原因离职。截至报告期末，凯昶电器业务终止后入职发行人的员工共有 7 人，其中 6 人从事变压器生产工作，1 人负责变压器图纸的设计指导工作。

从事变压器生产的员工薪酬系根据其工作时间、计件数量并考虑其工作经验综合确定，报告期内其与发行人其他从事变压器生产的员工薪酬的对比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
从事变压器生产的凯昶电器员工平均月工资①	0.62	0.62	0.62	0.53
其他从事变压器生产的员工平均月工资②	0.57	0.59	0.59	0.51
差异率（①-②）/①	7.52%	4.74%	5.10%	4.32%

注：因生产人员存在流动性，从事变压器生产的员工平均月工资根据入职发行人 3 个月以上人员的工资计算。

因入职发行人的凯昶电器员工均具有较为丰富的变压器生产经验，其平均工资略高于其他从事变压器生产的员工具有合理性。

负责变压器图纸设计指导工作的员工月工资为 1 万元，高于从事变压器生产的员工工资，系综合考虑其技术能力、工作经验确定，具有合理性。

综上，凯昶电器协助发行人转贷及后续增资具有合理原因；发行人根据自身经营规划自 2020 年初计划自制部分变压器、未考虑收购，具有合理性；凯昶电器入职发行人员工薪酬系在考虑具体岗位、技术能力、工作经验等基础上确定，具有合理性。

（三）凯昶电器及其主要人员与发行人是否存在关联关系或为发行人代垫成本费用

经核查，除前述采购交易、转贷相关资金往来外，凯昶电器及其主要人员与发行人的资金往来主要系：凯昶电器停止实际经营后，凯昶电器股东刘荣良、唐永岳，以及部分员工入职发行人，发行人向其发放工资。

凯昶电器实际控制人刘荣良在停业后原计划变更为从事电子元器件贸易业务，但因贸易类业务市场开拓不及预期，后续并未实际经营；其年龄已超 60 周岁，考虑自身生活规划，未再从事其他业务，同时因发行人开始自制变压器，基于双方多年合作基础及刘荣良多年变压器相关工作经验，发行人聘请其负责变压器图纸设计指导工作。

凯昶电器股东唐永岳持股份额较低，其在凯昶电器期间即主要从事变压器生产相关工作，未实际参与凯昶电器的经营管理，在凯昶电器停业后，基于其个人意愿，入职发行人从事变压器生产相关工作。

凯昶电器股东刘荣良、唐永岳以及入职发行人的其他员工均实际在发行人处任职，发行人向其发放工资具有合理性。除上述情形外，发行人与凯昶电器及其主要人员不存在其他交易或资金往来；凯昶电器及其主要人员与发行人不存在关联关系或潜在的关联关系，不存在为发行人代垫成本费用的情况。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

保荐机构、申报会计师、发行人律师执行了以下核查程序：

（1）取得凯昶电器工商资料并通过公开渠道核查了解其基本情况；

（2）取得发行人采购明细表，了解发行人向凯昶电器采购的具体情况，访谈发行人高级管理人员了解相关采购的定价方式，获取主要型号变压器定价换算表并进行复核计算，取得发行人变压器入库明细表，分析发行人向凯昶电器采购价格的公允性；

（3）访谈凯昶电器的实际控制人，了解其停业相关情况、协助发行人转贷的原因、后续增资的背景等；访谈发行人总经理，了解变压器自产的相关背景及凯昶电器部分人员入职发行人的原因；访谈发行人人事负责人，了解薪酬确定方式并获取相关工资明细表进行分析；

（4）取得发行人及实际控制人、董事（独立董事除外）、监事、高级管理人员及关键岗位人员的流水，核查是否与凯昶电器及其主要人员存在异常往来；访谈凯昶电器及其主要人员，了解其是否与发行人存在关联关系、是否为发行人代垫成本费用或存在其他利益安排。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师、发行人律师认为：

发行人与凯昶电器的交易具有公允性；凯昶电器协助发行人转贷及后续增资具有合理原因；发行人根据自身经营规划自 2020 年初计划自制部分变压器、未考虑收购，具有合理性；凯昶电器入职发行人员工薪酬系在考虑具体岗位、技术能力、工作经验等基础上确定，具有合理性；凯昶电器及其主要人员与发行人不存在关联关系或潜在的关联关系，不存在为发行人代垫成本费用的情况。

三、分析向浦尔机械采购原材料价格公允性

（一）公司向浦尔机械采购原材料价格的公允性分析

报告期内，公司向浦尔机械采购机柜、水系统类等原材料，采购金额分别为 25.64 万元、208.40 万元、270.84 万元和 250.54 万元，占原材料采购总额的比例

分别为 0.34%、1.16%、0.97%和 1.73%，占营业成本的比例分别为 0.28%、1.59%、1.41%和 1.72%，交易金额及占比相对较低。

报告期内，发行人向浦尔机械采购原材料的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
机械材料	**250.50**	**100.00%**	**270.01**	**99.69%**	**206.22**	**98.96%**	**15.42**	**60.14%**
其中：机柜整机	244.00	97.39%	262.11	96.78%	192.54	92.39%	15.42	60.14%
配件	6.53	2.61%	7.90	2.92%	13.69	6.57%	-	0.00%
金属材料	**-**	**-**	**0.72**	**0.27%**	**2.18**	**1.04%**	**1.03**	**4.00%**
其他原材料	**-**	**-**	**0.10**	**0.04%**	**-**	**0.00%**	**9.20**	**35.86%**
合计	**250.54**	**100.00%**	**270.84**	**100.00%**	**208.40**	**100.00%**	**25.64**	**100.00%**

公司向浦尔机械采购的主要为机柜整机，报告期内，向浦尔机械采购机柜整机金额占向其采购总额的 60.14%、92.39%、96.78%和 97.39%。

因发行人产品具有定制化特征，所采购的机柜整机也具有定制化的特点，型号多且采购较为分散，选取各期向浦尔机械采购占比前五名的主要型号尺寸进行对比分析：

2023 年 1-6 月					
序号	型号尺寸	向浦尔机械采购金额（万元）	采购平均单价（元）A	向其他供应商采购平均单价（元）B	差异率（B-A）/A
1	2000*1600*2200（不锈钢焊接柜）	96.02	19,203.54	19,541.32	1.76%
2	2100*900*800	57.35	2,293.81	2,200.65	-4.06%
3	1115*800*1098（不锈钢焊接柜）	40.27	8,053.10	8,319.89	3.31%
4	（1600+80）*1100*1000	8.00	2,855.71	2,779.66	-2.66%
5	（820+80）*1860*750	7.55	3,021.77	-	-
2022 年					
序号	型号尺寸	向浦尔机械采购金额（万元）	采购平均单价（元）A	向其他供应商采购平均单价（元）B	差异率（B-A）/A
1	（1600+80）*1150*1000	31.61	2,900.44	2,889.37	-0.38%
2	（1020+80）*2000*900	27.48	3,522.97	3,471.68	-1.46%
3	（1600+80）*1400*1100	24.23	3,510.93	3,395.24	-3.30%

4	（820+80）*1860*750	19.81	2,912.89	3,215.34	10.38%
5	（1700+80）*1200*1000	18.89	3,313.44	3,044.25	-8.12%
2021 年					
序号	**型号尺寸**	**向浦尔机械采购金额（万元）**	**采购单价（元）**	**向其他供应商采购单价（元）**	**差异率（B-A）/A**
1	（1400+80）*1100*1100	20.03	2,636.06	2,814.15	6.76%
2	2200*2200*1200	17.61	6,072.66	6,512.83	7.25%
3	（1700+80）*1200*1000	14.61	2,921.42	3,159.97	8.17%
4	（1600+80）*1150*1000	8.94	2,980.92	3,037.95	1.91%
5	（1700+80）*1300*1000	6.38	3,036.12	3,222.42	6.14%
2020 年					
序号	**型号尺寸**	**向浦尔机械采购金额（万元）**	**采购单价（元）**	**向其他供应商采购单价（元）**	**差异率（B-A）/A**
1	1950*2000*1500	4.57	7,610.62	-	-
2	2200*2200*1200	2.36	5,889.38	5,763.72	-2.13%
3	1950*1600*1500	2.34	5,840.71	-	-
4	2100*2000*1700	1.33	6,637.17	-	-
5	2100*1200*800	0.59	2,929.20	2,672.25	-8.77%

报告期内，发行人向浦尔机械采购相同型号尺寸的机柜整机单价与其他供应商不存在重大差异，差异率的绝对值基本在 10%以内，主要系发行人采购的机柜整机价格系根据机柜具体尺寸、柜体设计方案以及同期原材料市场价格协商确定，同一型号尺寸间根据原材料价格波动以及内部结构的不同价格略有差异所致。

2022 年公司向浦尔机械采购“（820+80）*1860*750”型号尺寸机柜价格与其他供应商差异相对较大主要系当期适用该型号尺寸机柜的不同客户之间对于柜体结构的要求不同所致，公司向浦尔机械采购的该型号尺寸机柜主要为焊接柜，成本低于向其他供应商采购的角铁柜，角铁柜工艺结构较为复杂、所耗费人工成本较高。2020 年公司向浦尔机械采购的金额较小，相同型号向其他供应商同时采购的情况较少，采购价格系双方参考原材料价格、内部结构设计等协商确定，具有公允性。

报告期内，除机柜整机外，发行人向浦尔机械采购其他原材料的金额较小，采购价格系双方根据市场价格协商确定，具备公允性。

综上，公司向浦尔机械采购原材料价格公允。

（二）核查程序及核查意见

1、核查程序

保荐机构、申报会计师、发行人律师执行了以下核查程序：

（1）取得发行人采购明细表，分析发行人与浦尔机械采购价格、向其他供应商采购价格的对比情况，核查其价格的公允性；

（2）查阅发行人与浦尔机械及同类原材料其他供应商的采购合同，了解发行人采购定价定制；

（3）访谈发行人采购负责人，针对不同供应商之间价格存在差异的情况，了解具体原因。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师、发行人律师认为：发行人向浦尔机械采购原材料价格公允。

四、根据《监管规则适用指引—发行类第 4 号》关于关联交易的相关规定发表明确意见

（一）对发行人的关联方认定，发行人关联交易信息披露的完整性

保荐机构、申报会计师和发行人律师执行了以下核查程序：

1、取得发行人关联方清单，发行人及其实际控制人、董监高调查表，对发行人股东、董监高进行访谈，了解关联自然人投资及兼职情况等，并对照相关准则、法律法规的规定核查发行人关联方认定范围的准确性、完整性；

2、对发行人主要客户、供应商进行访谈，确认是否存在关联关系；

3、取得发行人关联公司工商资料并进行网络核查；

4、取得发行人收入明细表、采购明细表等，统计并复核发行人与关联方的交易情况；

5、查阅发行人报告期内相关三会审议情况。

经核查，保荐机构、申报会计师和发行人律师认为：

发行人已根据《公司法》《企业会计准则》、中国证监会和深圳证券交易所颁布的相关业务规则等相关规定认定关联方并完整披露关联交易。

（二）关联交易的必要性、合理性和公允性，关联交易是否影响发行人的独立性、是否可能对发行人产生重大不利影响

保荐机构、申报会计师和发行人律师执行了如下核查程序：

1、访谈对发行人实际控制人，了解与关联方开展合作的背景及必要性，关联交易的交易过程、定价机制等；

2、取得发行人关联交易相关合同、发票等，查看关联交易内容；

3、查看发行人财务明细账，取得关联方往来款明细账及采购发票列表，核对关联交易金额；

4、对主要关联客户、供应商进行访谈，了解其关联交易背景、交易定价情况，核实报告期内交易情况；

5、取得关联交易同类交易相关资料，对同类交易价格进行对比分析；

6、查看发行人股东大会、董事会相关审议会议及独立董事意见。

经核查，保荐机构、申报会计师和发行人律师认为：报告期内，发行人关联交易总体规模较小，交易内容均为生产经营所必需，关联交易具有必要性及合理性；经对比关联交易单价与同类交易的价格，关联交易定价公允，不存在对发行人或关联方的利益输送；报告期内，发行人关联交易均已履行其关联交易决策程序；发行人少量关联交易不影响发行人独立性，对发行人不存在重大不利影响。

（三）是否已履行关联交易决策程序

保荐机构、申报会计师和发行人律师执行了如下核查程序：

1、查看发行人《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事工作制度》《关联交易决策制度》等治理制度；

2、取得发行人三会资料及独立董事意见。

经核查，保荐机构、申报会计师和发行人律师认为：发行人已发生关联交易

的决策过程与发行人《公司章程》及其他公司治理制度有关关联交易决策程序相符，关联股东、董事已在审议相关交易时回避，独立董事和监事会成员发表明确同意意见。

7.关于经营资质与合法合规性

申报材料显示：

（1）报告期内，存在部分员工未缴纳社会保险、住房公积金的情况，部分员工未缴纳社会保险及住房公积金的主要原因系部分新入职员工正在办理缴纳手续、少量员工因个人意愿申请放弃缴纳等。

（2）截至本招股说明书签署之日，电力电子产品生产制造项目尚未取得环评批复文件，公司正积极办理中。

（3）公司 2020 年 12 月完成转让的历史子公司江南科技于 2020 年 4 月受到张家港市应急管理局的行政处罚。

（4）公司与协鑫科技于 2020 年开始在颗粒硅生产所需的感应加热电源领域进行合作，并于 2021 年完成了首台感应加热电源的改造并实现了首台感应加热电源系统产品的销售，半年后，协鑫科技开始逐步增加向发行人采购该感应加热电源系统的规模，目前协鑫科技仍有部分电源系向进口厂商购买。

请发行人说明：

（1）社会保险和住房公积金未缴人数占比及未缴金额、原因，补救措施及对发行人经营业绩的具体影响，发行人是否存在因此受到行政处罚的风险，是否构成违法行为。

（2）在经营过程中，是否存在应履行招投标程序而未履行、串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法违规情形，是否有股东、董事、高级管理人员、员工、前员工等因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或被立案调查。

（3）电力电子产品生产制造项目环评批复文件的进展情况，是否存在重大不确定性及应对措施。

（4）江南科技收到的行政处罚事项是否构成重大违法行为。

（5）感应加热电源的技术路径及来源，是否存在侵犯第三方知识产权的情形。

请保荐人、发行人律师发表明确意见。

【回复说明】

一、社会保险和住房公积金未缴人数占比及未缴金额、原因，补救措施及对发行人经营业绩的具体影响，发行人是否存在因此受到行政处罚的风险，是否构成违法行为

（一）社会保险和住房公积金未缴人数占比、原因、补救措施

1、发行人的社会保险和住房公积金未缴人数及占比、未缴原因

报告期各期末，发行人社会保险和住房公积金未缴人数及占比情况如下：

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
1 在职员工总人数	**350**	**339**	**283**	**185**
其中：退休返聘	28	26	22	16
2 应缴纳社会保险和住房公积金人数	**322**	**313**	**261**	**169**
3-1 已缴纳社会保险人数	**319**	**308**	**256**	**166**
社会保险覆盖比例	99.07%	98.40%	98.08%	98.22%
3-2 应缴未缴社会保险人数	**3**	**5**	**5**	**3**
其中：新入职人数	2	4	3	0
在其他单位缴纳人数	1	1	2	3
应缴未缴社会保险人数占比	0.93%	1.60%	1.92%	1.78%
4-1 已缴纳住房公积金人数	**314**	**302**	**252**	**123**
住房公积金覆盖比例	97.52%	96.49%	96.55%	72.78%
4-2 应缴未缴住房公积金人数	**8**	**11**	**9**	**46**
其中：新入职人数	6	4	3	0
在其他单位缴纳人数	1	1	1	1
自愿放弃或其他原因	1	6	5	45
应缴未缴住房公积金人数占比	2.48%	3.51%	3.45%	27.22%

报告期各期末，发行人应缴未缴纳社会保险的人数分别为 3 人、5 人、5 人和 3 人，未缴比例分别为 1.78%、1.92%、1.60%和 0.93%，未缴人数及占比较少。

该等少数员工未缴社会保险主要原因系：第一，新入职员工提交社保缴费材料、前任单位办理社会保险移交手续等较为耗时，因此，在当月中下旬入职员工在次月办理完毕本公司的社会保险缴纳手续；第二，部分员工因个人原因委托第三方机构代为缴纳社会保险。

报告期各期末，发行人应缴未缴纳住房公积金的人数分别为 46 人、9 人、11 人和 8 人，未缴纳比例分别为 27.22%、3.45%、3.51%和 2.48%，未缴人数及占比整体较少。该等员工未缴纳住房公积金的原因主要系：第一，少量员工为新入职员工和因个人原因委托第三方机构代为缴纳住房公积金；第二，部分员工放弃缴纳，其中，2020 年末放弃缴纳的员工人数较多，主要系部分员工为外地户籍或农村户籍，没有在公司所在地的购房意愿或购房能力，或者已有自住住房，缴费意愿较低所致。报告期内，公司通过加强住房公积金相关政策、法规的宣传、逐步提高员工工资福利待遇等措施，已显著提高住房公积金的缴费比例。

2、发行人采取的补救措施

为了提高社会保险及住房公积金缴费比例，发行人采取了如下补救措施：

（1）制定了劳动人事管理制度，原则上员工入职后即缴纳社会保险及住房公积金；

（2）对员工加强关于国家社会保险和住房公积金法律、法规等相关知识的宣传与普及，使员工更深入了解国家现行社会保险和住房公积金制度，增强员工的主动缴纳意识；

（3）建立合理的员工薪酬管理体系，逐步提高员工薪酬待遇，降低缴纳社会保险及住房公积金对员工实发工资的影响，提高员工缴纳意愿。

上述措施实施后，公司社会保险和公积金缴费比例已显著提高。

（二）未缴金额及对发行人经营业绩的具体影响

若公司需补缴以前年度未缴纳的社会保险及住房公积金，相关金额测算如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
社会保险补缴测算金额	3.53	8.85	11.75	1.53

住房公积金补缴测算金额	2.65	7.18	17.77	21.16
合计	**6.18**	**16.03**	**29.52**	**22.69**
利润总额	10,667.82	6,535.39	2,805.23	1,801.42
占比	**0.06%**	**0.25%**	**1.05%**	**1.26%**

经测算，若公司发生社会保险和住房公积金补缴情况，报告期各期，补缴金额分别为 22.69 万元、29.52 万元、16.03 万元和 6.18 万元，补缴金额占利润总额比例分别为 1.26%、1.05%、0.25%和 0.06%，需补缴金额及占比均较低，对公司经营业绩影响较小。

公司控股股东、实际控制人已承诺：“若公司因违反社会保险及住房公积金相关法律法规或规范性文件而被要求补缴社会保险、住房公积金或被要求缴纳滞纳金、罚款，从而给公司造成损失，本人将对公司进行及时、足额的补偿，保证公司不会因此遭受损失”。

（三）发行人是否存在因此受到行政处罚的风险，是否构成重大违法行为

1、发行人存在因此受到行政处罚的风险，但被处罚的风险较小

根据《社会保险法》的规定，用人单位应为职工缴纳社会保险。若用人单位未按时足额缴纳社会保险费的，社会保险费征收机构责令限期缴纳或者补足，并自欠缴之日起，按日加收万分之五的滞纳金；逾期仍不缴纳的，由有关行政部门处欠缴数额一倍以上三倍以下的罚款。

根据《住房公积金管理条例》的规定，用人单位应当为录用的员工缴存住房公积金。单位逾期不缴或者少缴住房公积金的，由住房公积金管理中心责令限期缴存；逾期仍不缴存的，可以申请人民法院强制执行。

鉴于发行人未缴纳社会保险和住房公积金的人数及占比较低，上述法律法规规定了主管机关责令限期缴纳或补足且逾期仍不缴纳为行政处罚的前提条件，截至本问询函回复出具之日，主管机关未对发行人提出补缴社会保险或住房公积金的要求且发行人取得主管人力资源和社会保障局、住房公积金管理中心出具的证明确认，发行人不存在因社会保险和住房公积金方面违法违规行为而受到行政处罚的情形。综上所述，发行人因此受到主管部门行政处罚的风险较小。

2、上述违法行为不构成重大违法行为

发行人未为全体员工缴纳社会保险及住房公积金的行为违反了相关规定，但不属于重大违法行为，具体原因如下：

第一，报告期内，发行人未缴纳社会保险及住房公积金的人数较少，占发行人总人数的比例较低，且主要系因新入职、委托其他单位缴纳、员工自愿放弃等原因所致，经测算需补缴社会保险及住房公积金的金额较低，违法情节轻微。

第二，根据上述法律法规的规定，未缴纳社会保险及住房公积金的存在被主管部门要求限期缴纳、加收滞纳金的风险，只有在逾期仍不缴纳的，才会被主管部门处以罚款的行政处罚。因此，法律法规对上述行为规定的罚则较轻，该行为不属于重大违法行为。

第三，公司社会保险和住房公积金主管部门出具证明，确认报告期内发行人不存在因社会保险或住房公积金受到行政处罚或行政处罚的情形。

综上所述，发行人的上述违法行为不属于重大违法行为。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了报告期各期末发行人及其子公司的员工名册、工资表；

（2）查阅了报告期内发行人及其子公司社会保险及住房公积金缴纳凭证，委托第三方代缴社会保险及住房公积金的协议及结算单；

（3）对发行人进行了访谈，了解其社会保险和住房公积金缴费政策，取得了员工出具的放弃缴纳社会保险和住房公积金的说明；

（4）取得了发行人关于社会保险和住房公积金缴纳情况的说明；查阅了发行人关于社会保险及住房公积金缴纳的管理制度；

（5）检索了发行人所在地社会保险和住房公积金的缴费政策；

（6）测算了发行人补缴社会保险及住房公积金的金额；

（7）查阅了发行人的审计报告，测算了未缴金额对发行人经营业绩的具体影响；

（8）查阅了发行人实际控制人出具的承诺及社会保险、住房公积金主管部门出具的证明。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

报告期各期末，发行人存在少量员工未缴纳社会保险、住房公积金的情况，但未缴人数及占比、未缴金额均较低，对发行人经营业绩影响较小；发行人已采取有效措施逐步提高社会保险及住房公积金的缴纳比例；发行人存在因此受到行政处罚的风险，但预计该风险较小；该情形违反了相关规定，但不构成重大违法违规行为。

二、在经营过程中，是否存在应履行招投标程序而未履行、串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法违规情形，是否有股东、董事、高级管理人员、员工、前员工等因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或被立案调查

（一）不存在应履行招投标程序而未履行的情形

1、应该履行招投标程序的法律规定

关于需公开招投标的主要法律法规规定如下：

法规名称	具体规定
《招标投标法（2017 修正）》	第三条：在中华人民共和国境内进行下列工程建设项目包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标：（一）大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目；（二）全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目；（三）使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。
《招标投标法实施条例（2019 修订）》	第二条：招标投标法第三条所称工程建设项目，是指工程以及与工程建设有关的货物、服务。前款所称工程，是指建设工程，包括建筑物和构筑物的新建、改建、扩建及其相关的装修、拆除、修缮等；所称与工程建设有关的货物，是指构成工程不可分割的组成部分，且为实现工程基本功能所必需的设备、材料等；所称与工程建设有关的服务，是指为完成工程所需的勘察、设计、监理等服务。第八条国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，应当公开招标；但有下列情形之一的，可以邀请招标：（一）技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择；（二）采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大。有前款第二项所列情形，属于本条例第七条规定的项目，由项目审批、核准部门在审批、核准项目时作出认定；其他项目由招标人申请有关行政监督部门作出认定。

法规名称	具体规定
《必须招标的工程项目规定》（国家发展和改革委员会令第 16 号）	第二条：全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：（一）使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10%以上的项目；（二）使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。第五条：本规定第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：（一）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；（二）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；（三）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。
《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》	第二条：不属于《必须招标的工程项目规定》第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围包括：（一）煤炭、石油、天然气、电力、新能源等能源基础设施项目；（二）铁路、公路、管道、水运，以及公共航空和 A1 级通用机场等交通运输基础设施项目；（三）电信枢纽、通信信息网络等通信基础设施项目；（四）防洪、灌溉、排涝、引（供）水等水利基础设施项目；（五）城市轨道交通等城建项目。
《政府采购法（2014 修正）》	本法所称政府采购，是指各级国家机关、事业单位和团体组织，使用财政性资金采购依法制定的集中采购目录以内的或者采购限额标准以上的货物、工程和服务的行为。
《中央预算单位政府集中采购目录及标准（2020 年版）》	政府采购货物或服务项目，单项采购金额达到 200 万元以上的，必须采用公开招标方式。政府采购工程以及与工程建设有关的货物、服务公开招标数额标准按照国务院有关规定执行。

2、发行人销售的产品及服务不涉及必须招投标的情形

发行人主要从事工业控制电源的研发、生产和销售，主要产品包括交流电源设备、直流电源设备和其他产品及服务等，不属于《招标投标法（2017 修正）》等规定中必须进行招投标的工程以及与工程建设有关的货物、服务。

3、发行人事业单位、国有企业等客户向发行人采购的产品或金额未涉及或达到必须进行招投标的标准

发行人客户中存在上海、江苏、黑龙江等地区的大学、研究机构，属于《政府采购法》规定的事业单位，根据相关省份发布的地方集中采购目录及限额标准文件的规定，发行人销售的产品及服务不属于前述省份规定需要进行集中采购目录以内的产品及服务；报告期内，涉及的地区规定单项采购公开招标数额标准至少在 200 万元（含）以上，发行人对该等客户的销售数额均未达到前述数额标准。

根据《必须招标的工程项目规定》（国家发展和改革委员会令第 16 号）规定，

使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目，其与工程建设有关的重要设备、材料等的采购金额达到200万元人民币以上的，应履行招投标程序。发行人的主要产品包括交流电源设备、直流电源设备和其他产品及服务等，不涉及工程建设，不属于必须进行招投标的情形。

4、发行人部分客户根据其内部管理规定选择采用招投标方式采购，不属于法规要求的必须招投标情形

报告期内，发行人部分国有企业、上市公司等客户根据内部管理需要，在实际采购中自行决策是否采用招投标方式选定供应商。针对上述客户，公司严格按照客户要求参与相关项目的投标、应标、协议签署等采购程序。

综上所述，根据《招标投标法》《政府采购法》等法律法规，报告期内，发行人在获取订单的过程中不存在应履行招投标程序而未履行的情形。

（二）不存在串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法违规情形，不存在股东、董事、高级管理人员、员工、前员工等因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或立案调查

1、公司已建立内控制度禁止串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法行为

公司在日常经营中严格遵守《中华人民共和国反不正当竞争法》《国家工商行政管理局关于禁止商业贿赂行为的暂行规定》等相关法律法规，并建立了《内部审计制度》《反商业贿赂管理制度》《货币资金管理制度》等内控制度并严格执行，同时，对主要管理人员及销售人员等开展廉洁教育培训，加强合规经营意识，有效防范商业贿赂行为的出现。

2、公司在销售协议中约定反商业贿赂、反不正当竞争等条款

公司与客户签订的重大销售合同中，以廉洁协议书为合同附件，或在销售合同中设置反商业贿赂、回扣、不正当竞争的条款等方式，通过协议约定进一步防范发生商业贿赂、不正当竞争行为的风险。

3、通过招投标方式获取的订单，严格履行客户招投标程序

报告期内，发行人通过招投标方式获取的订单，均按照客户要求严格执行客户的招投标程序，按要求自主编制投标文件、参与投标，不存在与其他投标人串

通投标的情形。

4、公司及相关主体不存在因商业贿赂等行为受到行政处罚或被立案调查

（1）发行人主管部门出具的证明

张家港市市场监督管理局、苏州工业园区市场监督管理局出具证明，确认发行人及其子公司报告期内不存在违反市场监督管理方面的法律、法规和规章而受到行政处罚的记录。

张家港市监察委员会出具证明，确认未发现发行人及其子公司、董事、监事、高级管理人员报告期内存在行贿犯罪记录。

张家港市人民法院出具证明，确认发行人及其子公司在张家港市人民法院无相关未结案件、执行案件。

（2）发行人及相关主体的无犯罪记录证明

根据发行人股东、董事、高级管理人员及销售部员工提供的无犯罪记录证明，相关主体不存在犯罪记录。

（3）网络检索

根据在国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、全国法院失信被执行人名单信息查询系统、中国裁判文书网、信用中国、人民检察院案件信息公开网等网站查询股东、董事、高级管理人员、销售员工、报告期内离职的前销售员工的相关公开信息，上述人员不存在因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或被立案调查的情形。

（4）发行人及相关主体出具的承诺

发行人及其子公司、控股股东、实际控制人、董事（独立董事除外）、监事、高级管理人员、在职的销售人员均出具承诺确认，自 2020 年 1 月 1 日至今，发行人及其子公司经营过程中不存在商业贿赂、串通投标等不正当的竞争行为或违法行为，亦不存在通过发行人股东、董事、监事、高级管理人员或员工、前员工从事前述违法行为的情形，发行人及前述主体均不存在因商业贿赂、串通投标等违法违规行为受到行政处罚、被立案调查或因此导致纠纷、诉讼的情形。

综上所述，发行人报告期内不存在串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法

违规情形，不存在股东、董事、高级管理人员、员工、前员工等因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或立案调查的情形。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了发行人的合同台账、收入成本表，筛选金额在 200 万元以上的合同的客户清单，对照相关法律法规核查是否存在必须进行招投标的情形；

（2）调取了重要客户的工商登记档案，核对发行人的客户中是否存在国家机关、事业单位和团体组织、国有企业等客户；

（3）对发行人重要客户进行了访谈，了解其与发行人业务合作流程；

（4）对发行人招投标信息进行了网络检索并核查了报告期内的招投标有关投标文件、中标文件、协议等资料；

（5）查阅了《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》及客户所在地关于招标投标的法律法规、政策；

（6）对发行人销售负责人进行了访谈，了解发行人的销售流程、主要客户情况、通过招投标取得的业务情况；

（7）查阅了发行人签署的重大销售合同，核查有关合同条款是否包括反商业贿赂、回扣、反不正当竞争等有关条款约定；

（8）查阅了发行人有关内部控制制度，核查是否具备防范商业贿赂的有效措施；

（9）取得了股东、董事、高级管理人员、在职销售人员的无犯罪记录证明；取得发行人及其子公司、控股股东、实际控制人、董事（独立董事除外）、监事、高级管理人员、在职的销售人员出具的不存在串通投标、商业贿赂等违法违规行为的承诺；

（10）核查了发行人报告期内的营业外支出明细，对发行人及其股东、董事、高级管理人员、报告期内曾在公司任职的销售人员进行了网络核查，核查发行人报告期内是否存在因没有通过招投标方式承揽业务导致诉讼、仲裁、行政处罚的情形，是否存在因串通投标、商业贿赂等不正当竞争行为导致的诉讼、仲裁、行

政处罚的情形；

（11）取得了发行人主管部门出具的证明。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

报告期内，发行人不存在应履行招投标程序而未履行、串通投标、商业贿赂、不正当竞争等违法违规情形，不存在股东、董事、高级管理人员、员工、前员工等因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或被立案调查的情形。

三、电力电子产品生产制造项目环评批复文件的进展情况，是否存在重大不确定性及应对措施

（一）发行人已取得电力电子产品生产制造项目的环评批复文件、不存在重大不确定性

发行人募投项目“电力电子产品生产制造项目”项目已取得环评批复文件，不存在重大不确定性，具体情况如下：

发行人聘请的苏州盛瑞环保科技有限公司编制了《江苏东方四通科技股份有限公司电力电子产品生产制造项目环境影响报告表》，认为该项目符合产业政策，选址合理，符合清洁生产要求，采取的各项环保措施可确保污染物达标排放，对环境的影响较小，从环境保护的角度讲，该项目在拟建地建设具有可行性。

2023 年 8 月 25 日，发行人取得了张家港经济技术开发区管理委员会出具的《关于江苏东方四通科技股份有限公司电力电子产品生产制造项目环境影响报告表的审批意见》（批文号：张经审环诺[2023]18 号），同意该项目建设。

（二）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了电力电子产品生产制造项目的环评报告及批复文件；

（2）对环评机构的项目负责人进行了访谈，查阅其出具的建设项目环境影响评价报告表，了解该项目环评的具体要求。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：电力电子产品生产制造项目已取得主管部门出具的环评批复文件，不存在重大不确定性。

四、江南科技收到的行政处罚事项是否构成重大违法行为

（一）江南科技收到的行政处罚事项不构成重大违法行为

1、处罚原因

2020 年 4 月 2 日，历史子公司江南科技因生产经营单位未将事故隐患排查治理情况如实记录，张家港市应急管理局根据《中华人民共和国安全生产法》第九十四条的规定，对江南科技处以罚款 1.25 万元的行政处罚，并出具行政处罚决定书（“（苏苏张）应急罚[2020]23 号”）。

江南科技已进行整改，并缴纳了该笔罚款。

2、不属于重大违法行为

根据《适用意见第 17 号》的规定，江南科技的上述违法行为不属于重大违法违规，原因如下：

（1）该违法行为轻微、罚款金额较小

江南科技的违法行为系未将事故隐患排查治理情况如实记录，该违法行为未造成任何实质性的危害后果，违法行为轻微。主管部门的处罚金额为 1.25 万元，罚款金额较小。

（2）不属于《安全生产法》规定的情节严重情形

根据处罚时有效的《安全生产法》第九十四条的规定，生产经营单位未将事故隐患排查治理情况如实记录的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处五万元以上十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款。该处罚依据未认定该行为属于情节严重的情形。

（3）主管机关已确认不属于重大安全生产事故

2022 年 7 月 14 日，张家港市应急管理局出具《核查报告》：“江南科技以

上情形已完成整改，不属于较大及以上安全生产事故。除上述记录外，该公司自2019 年 1 月 1 日至 2020 年 11 月 30 日，未发现其他有被我单位行政处罚的记录。”

（4）该违法行为可不视为发行人本身存在重大违法行为

江南科技的主营业务收入和净利润占发行人的比例不超过百分之五，对发行人的主营业务收入和净利润不具有重要影响，上述违法行为未导致严重环境污染、重大人员伤亡或社会影响恶劣，根据《适用意见第 17 号》的规定，江南科技的上述违法行为可不视为发行人本身存在重大违法行为。

综上所述，江南科技的上述违法行为不属于重大违法行为。

（二）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅了江南科技有关处罚的处罚决定书及罚款缴纳凭证；

（2）对江南科技有关负责人进行了访谈，了解处罚的原因及整改措施；

（3）取得了主管部门出具的说明；

（4）检索了上述处罚有关的法律依据；

（5）查阅了江南科技 2020 年度的财务报表，核查江南科技的主营业务收入及净利润是否对发行人具有重要影响。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

江南科技于 2020 年 4 月受到的行政处罚事项不构成重大违法行为。

五、感应加热电源的技术路径及来源，是否存在侵犯第三方知识产权的情形

（一）感应加热电源的技术路径及来源

1、技术路径

报告期内，公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统系用于其颗粒硅产线配

套的定制化产品。

颗粒硅是采用硅烷流化床法制备的多晶硅产品，由于流态化本身的特性，剧烈的颗粒运动会使得流化床内的物质浓度、温度分布均匀，不可避免的在床层与装置接触面上发生气相沉积，内壁面上硅沉积会严重地降低流化床的传热效率，因此需要使用感应加热工艺对流化床内的硅烷进行连续均匀加热，降低壁面温度来减少沉积。

颗粒硅制备工艺中热场控制系采用感应加热工艺，其技术路径具体如下：

感应加热工艺的技术原理系一种广泛应用于金属加热、熔炼、淬火等领域的通用技术，但因颗粒硅产线流化床反应环节需形成特定的热场温度梯度才更有利于产品成型沉积，需要多台设备同时对感应加热线圈的多个温区进行控制和加热，因此，相比单台设备进行感应加热控制，用于颗粒硅产线配套的感应加热电源系统需在通用技术的基础上，进一步实现多台设备实现分区温度控制的同时需要保证各个温区不相互受到干扰，其主要技术难点在于分区的大功率加热、高精度联动控制以及分区之间的干扰控制等。

综上，感应加热电源系统的技术路径主要系在感应加热通用技术的基础上，克服分区的大功率加热、高精度联动控制以及分区之间的干扰控制等技术难点，以满足颗粒硅生产的特定工艺要求。

2、技术来源

公司主要从事工业控制电源的研发、生产及销售，公司主要产品之一中高频感应电源产品主要应用于稀土材料、热处理等领域，其技术特点为通过将直流或交流电变换为幅值、频率、相位等可调的交流输出，向线圈负载提供电力形成交变磁场，进而在发热体中产生涡流，最终实现对被加热对象进行加热，该类产品的技术路线即感应加热工艺，部分产品涉及多温区感应加热等。

经过在稀土材料、热处理等领域中高频感应加热电源产品多年的研发投入、技术及工艺改进，公司自主研发并积累了一系列感应加热相关的核心技术及丰富的应用经验，因此，公司结合多年的技术积累、颗粒硅产线及工艺的特定要求等，提出了适用于颗粒硅产线的感应加热电源系统定制化方案，具体情况如下：

第一，多温区复杂热场的高精度控制及防干扰。感应加热电源系统应用场景

多至 N 个温区，每套最大功率近 4,000kW，发热体最高加热温度达 1,500℃以上，在大功率加热控制中，需解决各温区内分别的高精度控制、以及不同温区间有效避免干扰等问题。公司通过多温区加热系统智能联控实现各温区电源间实时交互信息，统筹计算工件后续所需的加热温度和热量，得到工件进入温区前、温区中和离开温区等各阶段的所需功率，提前规划功率调节曲线，精准保障工件本体的温控效果，提高工艺实现水平，有效解决了不同温度分区的大功率加热控制精度问题以及相互干扰问题。

第二，高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行。因颗粒硅制备属于连续性的化工生产过程，与常规金属热处理等不同，其所需的热场环境使感应加热电源系统的感应线圈长期处于高温密闭系统内，且产线运行周期非常长，若相关工况无法判断、参数无法动态调整等导致产线停检经济损失巨大。公司通过热场特性深度学习实现了控制系统对设备重要运行参数智能抓取并深度学习，获取热场完整性和特征阻抗等信息，在生产过程中对热场特性参数不断动态更新并与历史特性参数对比分析，解决了高温密闭系统中无法判断热场工况的问题。

第三，线圈及热场仿真优化设计提升热效率。通过多温区复杂热场建模辅助线圈设计实现了根据客户热场要求，利用有限元仿真软件对热场及感应线圈进行建模，并通过自有理论模型优化线圈和热场设计，提高整体热效率。

上述定制化方案的核心是结合颗粒硅生产工艺的特定要求，将公司多年积累的感应加热、多温区控制等技术通过改进、丰富，拓展至光伏颗粒硅制备领域，整个过程系公司自主完成。

综上，公司感应加热电源系统的技术来源于公司多年在工业控制电源领域的自主研发和积累。

3、不存在侵犯第三方知识产权的情形

发行人感应加热电源系统的技术均来源于多年在工业控制电源领域的自主研发和积累，不存在侵犯第三方知识产权的情形，具体情况如下：

（1）发行人参与感应加热电源系统定制化方案的相关人员均在发行人处入职多年，有关员工在前任单位任职期间未参与相同或类似技术研发及方案制定，

前任单位在其任职期间也没有类似专利申请。

（2）根据张家港市人民法院出具的证明，报告期内发行人及其子公司、控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员不存在有关诉讼或执行案件。

（3）经中国裁判文书网、全国法院被执行人信息查询系统、国家企业信用信息公示系统、信用中国等公示系统等网络核查信息，发行人及其子公司、控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、有关研发人员不存在有关知识产权、商业秘密的诉讼或纠纷。

（4）参与感应加热电源系统定制化方案的相关人员出具说明确认其入职发行人时与前任单位未签署竞业限制协议或保密协议，其入职发行人处工作未违反任何协议约定或法律法规规定；其在发行人处的技术成果未侵犯任何第三方的权利，不存在任何主体对其在发行人处的任职或技术成果提出过异议或诉讼、仲裁。

（5）发行人亦出具说明确认感应加热电源系统相关技术系自主研发取得，未侵犯任何第三方的权利，不存在任何主体提出权利主张。报告期内，发行人不存在任何知识产权有关的纠纷、诉讼或潜在的纠纷、诉讼。

综上所述，感应加热电源系统的技术均来源于多年在工业控制电源领域的自主研发和积累，发行人该定制化方案的相关人员均在发行人处入职多年且前任职单位不存在与该技术有关的专利，发行人不存在与知识产权、商业秘密有关的诉讼或纠纷，不存在侵犯第三方知识产权的情形。

（二）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈了发行人实际控制人、研发负责人，了解该项目的技术路径、技术来源，颗粒硅制备工艺的特定要求及公司感应加热电源系统的定制化方案情况；

（2）取得了发行人有关研发管理制度，了解其研发项目立项、审批等流程；

（3）取得了报告期内发行人与感应加热技术相关的研发情况、核心技术体系，核查感应加热电源系统相关技术方案的形成过程；

（4）取得了参与感应加热电源系统定制化方案的相关人员填写的调查表及

说明，核查其是否具备有关专业知识、行业背景、入职发行人的时间等信息；

（5）对参与感应加热电源系统定制化方案的相关人员曾任职单位进行了网络核查，核查其过往任职单位是否拥有感应加热电源系统有关的专利；

（6）对发行人进行了网络核查，核查是否存在有关专利、技术纠纷或诉讼；

（7）查阅了发行人所在地人民法院出具的证明，核查发行人是否存在知识产权、商业秘密等有关的诉讼案件；

（8）取得了发行人出具的技术路径、技术来源及不存在侵犯第三方知识产权的说明。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

发行人感应加热电源的技术均来源于多年在工业控制电源领域的自主研发和积累，不存在侵犯第三方知识产权的情形。

8.关于委外加工及劳务用工

申报材料显示：报告期内，公司委外加工费分别为 114.13 万元、234.48 万元、300.50 万元。

请发行人说明：

（1）主要劳务公司和外协厂商的基本情况，与发行人是否存在关联关系，并分析采购价格公允性，与自有员工工资是否存在较大差异。

（2）劳务用工情况，是否存在劳务派遣用工的情形及占比，是否合法合规，劳务公司是否具备必要的专业资质。

请保荐人、发行人律师发表明确意见。

【回复说明】

一、主要劳务公司和外协厂商的基本情况，与发行人是否存在关联关系，并分析采购价格公允性，与自有员工工资是否存在较大差异

（一）主要劳务公司和劳务派遣公司的基本情况，与发行人是否存在关联关系，采购价格公允性，与自有员工工资是否存在较大差异

报告期内，发行人存在劳务外包和劳务派遣的情况，具体金额及占营业成本比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
劳务派遣金额	68.77	143.47	72.46	-
占营业成本比例	0.47%	0.74%	0.55%	-
劳务外包金额	12.21	13.20	-	-
占营业成本比例	0.08%	0.07%	-	-

1、劳务公司基本情况，与发行人不存在关联关系

（1）劳务外包公司

2022 年 8 月，发行人与包头市拓美装饰工程有限公司（以下简称“拓美装饰”）签署了《安装承揽合同》，约定发行人内蒙古鑫元多晶硅项目的设备安装等工作委托给拓美装饰，价格为 300 元/人/天（含人工工资、保险费等全部费用）。

拓美装饰的基本情况如下：

名称	包头市拓美装饰工程有限公司
统一社会信用代码	91150203353085679T
注册地址	内蒙古自治区包头市昆都仑区校园南路北侧丰盈路西侧铁路专用线东侧保成上元名府 3-1802
法定代表人	王选东
注册资本	500 万元人民币
营业期限	2015-09-16 至 2035-09-15
经营范围	许可经营项目：无一般经营项目：室内外装饰装潢、设计、施工；电力工程；环境工程；园林绿化；钢结构工程；建筑装饰工程及设计；门窗工程的设计及施工，保洁服务；楼宇监控系统的安装；市政工程设计，防腐保温工程；机电设备（不含特种设备）安装、检修；工业设备清洗；委托机械加工；锅炉（不含压力锅炉）安装维修；管道工程（不含压力管道）；劳务服务（不含劳务派遣、不含境外）；金属制品销售、五金材料销售、建筑材料销售。

股权结构	王选东持股 50%，张瑞林持股 50%。

拓美装饰与发行人不存在关联关系。

（2）劳务派遣公司

报告期内，发行人在装配、接线、安装等临时性、辅助性、替代性岗位上使用劳务派遣用工形式，为发行人提供劳务派遣服务的公司基本情况如下：

①张家港市佰嘉诚人力资源有限公司

名称	张家港市佰嘉诚人力资源有限公司
统一社会信用代码	91320582MA1NJ4K79U
注册地址	张家港市杨舍镇天和花苑西苑 1 幢 B1106 室
法定代表人	丁业坤
注册资本	200 万元人民币
营业期限	2017-03-10 至 2067-03-09
经营范围	人力资源外包服务、职业中介服务、会务服务、清洗服务、家政服务、保洁服务、装卸搬运服务、物业管理服务、展示展览服务、房屋中介服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）许可项目：劳务派遣服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）
股权结构	丁业坤持有其 100%股权

②常州尚涛人力资源有限公司

名称	常州尚涛人力资源有限公司
统一社会信用代码	91320402MA1WA7YN6N
注册地址	常州市天宁区青洋北路 99 号 6 号楼 210 号
法定代表人	任广利
注册资本	200 万元人民币
营业期限	2018-03-30 至无固定期限
经营范围	人才中介服务、职业中介服务（限《人力资源服务许可证》核定范围），建筑劳务分包，展览展示服务，企业形象策划，文化艺术交流活动策划，企业管理咨询服务，会务服务，劳务派遣经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
股权结构	任广利持有 100%股权

上述劳务派遣公司与发行人不存在关联关系。

2、采购价格公允、与自有员工工资不存在较大差异

（1）采购价格公允

报告期内，发行人劳务派遣员工工资与当地私营单位就业人员月平均工资比较情况如下：

单位：元/月

期间	劳务派遣员工月平均工资	江苏省城镇私营单位就业人员月平均工资	差额
2020 年度	—	5,319	—
2021 年度	5,552	5,739	-187
2022 年度	6,356	5,986	+370
2023 年 1-6 月	6,671	—	—

注：因劳务派遣员工流动性较大，其月平均工资系根据实际工作时间换算成标准工作时间计算，即劳务派遣员工月平均工资=劳务派遣员工总工资/实际工作时间*月标准工作时间。

发行人劳务派遣员工工资与江苏省城镇私营单位就业人员平均工资相近，采购价格公允。

2020 年及 2021 年度，发行人不存在劳务外包用工情况，2022 年度及 2023 年 1-6 月，发行人劳务外包员工工资与当地私营单位就业人员月平均工资比较情况如下：

单位：元/月

期间	劳务外包员工月平均工资	内蒙古城镇私营单位就业人员月平均工资	差额
2022 年度	8,212	4,360	+3,852
2023 年 1-6 月	8,371	—	—

注：因劳务外包员工流动性较大，其月平均工资系根据实际工作时间换算成标准工作时间计算，即劳务外包员工月平均工资=劳务外包总金额/实际工作天数*月标准工作天数。

发行人劳务外包员工工资高于内蒙古城镇私营单位就业人员的平均工资，主要系劳务外包员工负责协鑫科技内蒙古基地的设备安装等工作，对现场人员的技能要求较高、工作强度相对较大，采购价格公允。

上述劳务派遣公司、劳务外包公司与发行人不存在关联关系，除与发行人存在上述交易外，不存在其他交易或资金往来。发行人劳务派遣、劳务外包的员工工资系发行人与劳务派遣、劳务外包单位协商一致，综合考虑当地工资标准、相关岗位的技能要求等协商确定，采购价格公允。

（2）与自有员工工资不存在较大差异

发行人劳务外包、劳务派遣人员主要从事辅助性生产、安装等工作，该等劳务人员与发行人生产人员的平均月工资对比情况如下：

单位：元/月

期间	发行人生产员工（剔除管理岗位员工）	劳务派遣	劳务外包
2020 年度	5,752	—	—
2021 年度	6,967	5,552	—
2022 年度	7,102	6,356	8,212
2023 年 1-6 月	6,510	6,671	8,371

发行人的生产人员平均工资整体高于劳务派遣员工的平均工资，主要原因系系发行人生产员工整体稳定性较强、熟练度较高，且日常加班时间相对较多；而劳务派遣员工主要以辅助性工作为主。发行人的生产人员平均工资低于劳务外包员工平均工资，主要系劳务外包员工负责协鑫科技内蒙古基地的设备安装等工作，对现场人员的技能要求较高、工作强度相对较大。

因此，发行人员工工资与劳务派遣、劳务外包人员的员工工资存在差异具有合理性。

（二）主要外协厂商公司基本情况、与发行人是否存在关联关系、采购价格公允性

1、主要外协厂商基本情况

为满足客户交期要求、提升生产效率，公司将部分机械加工、电镀及贴片等工序外协生产。报告期内发行人与前五大外协厂商的交易金额如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月			
序号	外协厂商名称	交易金额	占外协金额的比例
1	常熟市第五电镀厂（普通合伙）	72.77	45.57%
2	无锡市顺捷电子科技有限公司	22.51	14.10%
3	张家港市杨舍镇塘市华峥波五金厂	19.18	12.01%
4	苏州市贝远电子科技有限公司	12.26	7.67%
5	昆山市七浦电刷线有限公司	10.70	6.70%

合计		**137.42**	**86.05%**
2022 年度			
序号	**外协厂商名称**	**交易金额**	**占外协金额的比例**
1	常熟市第五电镀厂（普通合伙）	140.17	46.65%
2	张家港市杨舍镇塘市华峥波五金厂	47.93	15.95%
3	张家港市亿吉通机械科技有限公司	36.51	12.15%
4	无锡市顺捷电子科技有限公司	33.45	11.13%
5	张家港市南洋机械有限公司	17.54	5.84%
合计		**275.61**	**91.72%**
2021 年度			
序号	**外协厂商名称**	**交易金额**	**占外协金额的比例**
1	张家港市杨舍镇塘市华峥波五金厂	61.99	26.44%
2	张家港杰楠精密机械有限公司	55.94	23.86%
3	张家港市得道电子有限公司	50.13	21.38%
4	常熟市第五电镀厂（普通合伙）	18.98	8.10%
5	昆山市七浦电刷线有限公司	16.61	7.09%
合计		**203.65**	**86.85%**
2020 年度			
序号	**外协厂商名称**	**交易金额**	**占外协金额的比例**
1	张家港市杨舍镇塘市华峥波五金厂	32.24	28.25%
2	江阴市晶亮五金塑料电镀有限公司	19.75	17.31%
3	张家港杰楠精密机械有限公司	16.03	14.04%
4	张家港市得道电子有限公司	11.38	9.97%
5	昆山市七浦电刷线有限公司	10.92	9.56%
合计		**90.32**	**79.14%**

上述外协厂商的基本情况如下：

序号	**企业名称**	**成立时间**	**注册资本（万元）**	**股权结构**	**实际控制人**	**与发行人是否存在关联关系或其他利益安排**
1	常熟市第五电镀厂（普通合伙）	2003/3/25	200	陆建明（70%） 程秀英（15%） 陆巨星（15%）	陆建明	否
2	张家港市杨舍镇塘市华峥波五金厂	2017/11/6	10	个体工商户	朱海华	否

3	张家港市亿吉通机械科技有限公司	2021/12/1	50	邬晓峰（100%）	邬晓峰	否
4	无锡市顺捷电子科技有限公司	2018/5/14	347	李际航（100%）	李际航	否
5	张家港市南洋机械有限公司	2000/8/29	50	刘允斌（70%） 陈泉（30%）	刘允斌	否
6	张家港杰楠精密机械有限公司	2019/11/18	50	张双杰（100%）	张双杰	否
7	张家港市得道电子有限公司	2014/10/16	518	顾飞（71%） 宋丹（29%）	顾飞	否
8	昆山市七浦电刷线有限公司	2002/4/18	230	潘振菊（65.22%） 许四龙（34.78%）	潘振菊	否
9	江阴市晶亮五金塑料电镀有限公司	2003/2/18	2,000	赵建国（90%） 陶丽娟（10%）	赵建国	否
10	苏州市贝远电子科技有限公司	2017/4/12	500	魏同利（100%）	魏同利	否

上述外协厂商与发行人不存在关联关系。

2、采购价格公允性

（1）外协加工金额及占比

报告期内，公司外协加工费用分别为 114.13 万元、234.48 万元、300.50 万元和 159.70 万元，金额较小。主要外协工序包括电镀、机械加工、贴片，各外协工序交易金额和占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
电镀	72.77	45.57%	140.17	46.65%	80.38	34.28%	45.90	40.21%
机械加工	46.03	28.83%	125.13	41.64%	97.04	41.38%	56.20	49.24%
贴片	35.97	22.52%	33.45	11.13%	52.74	22.49%	11.38	9.97%
其他	4.93	3.09%	1.75	0.58%	4.33	1.85%	0.65	0.57%
合计	**159.70**	**100.00%**	**300.50**	**100.00%**	**234.48**	**100.00%**	**114.13**	**100.00%**

（2）相同工序的外协加工价格对比

机械加工、贴片工序因加工产品具有多样性，加工产品的规格、材质、精度要求等存在较大的差异，相应的加工流程、工序亦不相同，机械加工及贴片的外协加工商具体加工的产品要求不同，价格不存在可比性。

电镀工序的加工过程较为相似，公司向不同供应商的交易金额及单价如下：

单位：万元、元/kg

加工商名称	加工内容	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		总额	单价	总额	单价	总额	单价	总额	单价
常熟市第五电镀厂（普通合伙）	电镀	72.77	6.35	140.17	6.44	18.98	6.33	10.11	7.73
丹阳市浩发金属制品有限公司	电镀	-	-	-	-	5.45	6.19	-	-
江阴市晶亮五金塑料电镀有限公司	电镀	-	-	-	-	-	-	19.75	5.50
张家港杰楠精密机械有限公司	电镀	-	-	-	-	55.94	5.96	16.03	5.60
合计		**72.77**	**-**	**140.17**	**-**	**80.38**	**-**	**45.90**	**-**

2020 年度、2021 年度常熟市第五电镀厂（普通合伙）的电镀加工单价略高于其他外协加工商，系因其质量稳定、交货及时。在 2022 年度、2023 年 1-6 月，发行人仅与其继续合作。

（3）供应商选择及定价机制

发行人根据外协加工商的商业信誉、经营期限、经营规模、距离等因素确定合适的外协加工商。发行人外协加工的定价模式是依据市场行情，综合考虑外协加工商的商业信誉、产品质量、交货速度、外协加工产品的难易程度、耗费的人力成本等因素与外协供应商协商定价，能够确保外协加工价格的公允性。

综上所述，发行人与外协加工商的交易价格系依据市场价格协商确定，交易价格公允。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈了发行人相关负责人等，了解发行人劳务外包、劳务派遣等劳务用工情况、外协加工情况等；

（2）调取了劳务公司、外协加工商的工商登记档案，对该等公司的基本情况、股权结构进行网络核查，核查其与发行人是否存在关联关系；

（3）抽查了发行人与有关企业签署的协议及发票，了解交易情况及定价机制；

（4）查阅了发行人提供的外协加工费用明细表；核查报告期各期间前五大

外协加工厂商名单及交易金额、单价；

（5）查阅了发行人提供的劳务外包、劳务派遣结算单，核查与劳务派遣、劳务外包的交易金额、员工平均工资；

（6）查阅了发行人报告期内的员工工资表，测算了生产人员的月平均工资，与劳务外包、劳务派遣员工工资进行了对比；

（7）对发行人及主要外协厂商的负责人进行了访谈，了解外协价格的定价依据，取得了外协厂商出具的说明，确认外协加工的交易情况及其与发行人是否存在关联关系。

2、核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

主要劳务公司和外协厂商与发行人不存在关联关系，采购价格公允，发行人自有员工工资与劳务外包和劳务派遣员工工资存在差异，但具有合理性。

二、劳务用工情况，是否存在劳务派遣用工的情形及占比，是否合法合规，劳务公司是否具备必要的专业资质

报告期内，公司存在少量劳务外包和劳务派遣情形，具体如下：

（一）劳务外包用工情况

1、劳务外包具体内容、合法合规性

2022 年 8 月，发行人与拓美装饰签署了《安装承揽合同》，约定发行人将内蒙古鑫元多晶硅项目的附属设备安装等工作外包给拓美装饰；2022 年、2023 年 1-6 月发行人劳务外包交易金额分别为 13.20 万元、12.21 万元。

发行人将少量异地安装工作外包给劳务公司开展，具有真实的业务背景、符合行业惯例，相关劳务外包合法合规。

2、劳务外包公司无需具备专业资质

劳务外包用工主要适用《中华人民共和国民法典》的规定，在劳务外包关系中，除建筑行业（施工劳务）等少数特殊行业外，其他外包的项目不涉及国家规定的需要资质许可事项，劳务外包公司无须取得专业资质。

因此，发行人外包服务系设备安装，无需取得专业资质。

（二）劳务派遣用工情况

1、劳务派遣人数及占比，合法合规性

报告期各期末，发行人劳务派遣员工人数及占总人数的比例如下：

项目	2023 年 6 月末	2022 年末	2021 年末	2020 年末
劳务派遣员工人数	20	10	8	0
正式员工人数	350	339	283	185
用工总人数	370	349	291	185
劳务派遣员工占用工总人数的比例	**5.41%**	**2.87%**	**2.75%**	**0.00%**

报告期各期末，发行人用工总人数分别为 185 人、291 人、349 人和 370 人，以正式员工为主，发行人存在劳务派遣用工，分别为 0 人、8 人、10 人和 20 人，主要从事装配、接线、安装等临时性、辅助性、替代性岗位。

报告期内，发行人劳务派遣用工比例分别为 0.00%、2.75%、2.87%、5.41%，均低于 10%，符合《劳务派遣暂行规定》的规定。

2、劳务派遣企业相关资质

报告期内，发行人合作的劳务派遣公司共 2 家，发行人与其签署的劳务派遣协议期限及其劳务派遣资质证书有效期如下：

序号	公司名称	劳务派遣经营许可证编号	劳务派遣经营许可证有效期	劳务派遣协议有效期
1	张家港市佰嘉诚人力资源有限公司	32058220210521 经开区 023	2018.07.26-2021.07.25、2021.07.26—2024.07.25	2021.5.20 至 2022.5.19
2	常州尚涛人力资源有限公司	32000201809210001	2018.09.21—2021.9.20、2022.4.15-2025.04.14	2021.6.1 至 2024.5.31

张家港市佰嘉诚人力资源有限公司具备劳务派遣经营许可证；常州尚涛人力资源有限公司（以下简称“常州尚涛”）在 2021 年 9 月至 2022 年 4 月期间无劳务派遣经营许可证，2022 年 4 月 15 日，已重新申请取得了劳务派遣经营许可证且目前仍在有效期内。

发行人在与常州尚涛合作期间，与常州尚涛及其派遣员工之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。根据张家港市劳动人事争议仲裁院出具的《核查报告》，报告期

内未受理以发行人为当事人的劳动人事争议案件。

根据《中华人民共和国劳动合同法》第九十二条规定，“违反本法规定，未经许可，擅自经营劳务派遣业务的，由劳动行政部门责令停止违法行为，没收违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款；没有违法所得的，可以处五万元以下的罚款。”根据上述规定，发行人不存在因此被行政处罚的风险。

综上所述，为发行人提供劳务派遣服务的部分企业曾存在不具备劳务派遣经营许可证的情形，但该情形已经消除，有关企业已经取得了相关许可，发行人与该企业及其派遣员工之间不存在任何纠纷或潜在纠纷，且该事项不会导致发行人受到行政处罚，上述事项不会构成本次发行上市的实质性障碍。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈了发行人人事负责人，了解发行人的劳务用工总体情况，其中，劳务外包、劳务派遣用工的具体情况；

（2）查阅了发行人的员工名册、工资表，核查发行人的劳务用工结构，劳务派遣员工人数及占比，以及人数占比是否符合要求；

（3）查阅了发行人与劳务外包公司、劳务派遣单位签署的协议、费用支付凭证，核查发行人劳务公司情况及相关约定；

（4）查阅了劳务派遣单位的营业执照及劳务派遣经营许可证，核查其是否具备劳务派遣相关的资质及经营范围；

（5）查阅了发行人主管部门出具的证明文件并对发行人及有关劳务派遣单位进行了网络核查，核查发行人是否存在有关劳动争议事项。

2、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

发行人存在少量劳务外包和劳务派遣用工的情形，相关劳务用工均合法合规，其中，劳务外包公司无需取得专业资质；发行人劳务派遣用工人数占总人数的比例低于 10%，符合《劳务派遣暂行规定》的规定，为发行人提供劳务派遣服务的部分企业曾存在不具备劳务派遣经营许可证的情形，但该情形已经消除，有关企

业已经取得了相关许可，发行人与其及其派遣员工之间不存在任何纠纷或潜在纠纷，且该事项不会导致发行人受到行政处罚，上述事项不会构成本次发行上市的实质性障碍。

9. 关于财务规范性

申报材料显示：

报告期内发行人存在转贷行为、票据找零行为等情形。

请发行人说明内部控制不规范情形的信息披露是否符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》关于财务内控不规范情形及第三方回款的相关规定。

请保荐人、发行人律师和申报会计师根据《监管规则适用指引—发行类第 5 号》关于财务内控不规范情形及第三方回款核查的相关规定发表明确意见。

【回复说明】

一、请发行人说明内部控制不规范情形的信息披露是否符合《监管规则适用指引—发行类第 5 号》关于财务内控不规范情形及第三方回款的相关规定

（一）说明内部控制不规范情形的信息披露是否符合相关规定

公司已对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》之“5-8 财务内控不规范情形”及“5-11 第三方回款核查”相关规定，对财务不规范问题进行了逐条核查，除“转贷”、票据找零、利用个人账户对外收付款项以及部分销售回款由第三方代客户支付事项外，公司不存在《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关规定所述其他财务不规范情形。具体情况如下：

项目	序号	《监管规则适用指引——发行类第 5 号》列明的财务不规范情形	发行人情况
5-8 财务内控不规范情形	1	无真实业务支持情况下，通过供应商等取得银行贷款或为客户提供银行贷款资金走账通道（简称“转贷”行为）	报告期内，公司存在“转贷”行为，相关事项已在《招股说明书》之“第八节、二、（三）、1、转贷”中披露
	2	向关联方或供应商开具无真实交易背景的商业票据，通过票据贴现获取银行融资	报告期内，公司存在票据找零的情况，相关事项已在《招股说明书》之“第八节、二、（三）、2、票据找零”中披露
	3	与关联方或第三方直接进行资金拆借	发行人不存在该等情形
	4	频繁通过关联方或第三方收付款项，金额较大且缺乏商业合理性	发行人不存在该等情形

	5	利用个人账户对外收付款项	报告期内，公司存在利用个人账户对外收付款项的情况，相关事项已在《招股说明书》之“第八节、二、（三）、3、个人卡收支款项”中披露
	6	出借公司账户为他人收付款项	发行人不存在该等情形
	7	违反内部资金管理规定对外支付大额款项、大额现金收支、挪用资金	发行人不存在该等情形
	8	被关联方以借款、代偿债务、代垫款项或者其他方式占用资金	因公司整体变更设立股份公司时会计处理存在瑕疵，发起人以现金方式对存在瑕疵的出资部分予以夯实，并对财务报表进行追溯调整，导致 2020 年末存在对控股股东、实际控制人的其他应收款 750.00 万元，已于 2021 年结清。相关事项已在《招股说明书》之“第八节、四、公司报告期内资金占用和违规担保情况”中披露
	9	存在账外账	发行人不存在该等情形
	10	在销售、采购、研发、存货管理等重要业务循环中存在内控重大缺陷	发行人不存在该等情形
5-11 第三方回款核查	11	发行人销售回款的支付方（如银行汇款的汇款方、银行承兑汇票或商业承兑汇票的出票方或背书转让方）与签订经济合同的往来客户（或实际交易对手）不一致	报告期内，公司存在部分销售回款由第三方代客户支付的情形，相关事项已在《招股说明书》之“第六节、十、（一）、6、第三方回款”中披露

（二）发行人内部控制不规范的具体情况、后续影响的承担机制、整改措施、相关内部控制建立及运行情况

1、转贷

（1）具体情况

2020 年，公司存在通过供应商无锡市凯昶电器科技有限公司取得银行贷款的转贷行为，发生转贷金额 1,300.00 万元，具体情况如下：

单位：万元

期间	贷款主体	贷款银行	贷款金额	实际贷款日期	实际还款日期
2020 年	东方四通	招商银行股份有限公司张家港支行	800.00	2020 年 9 月 4 日	2021 年 5 月 6 日
2020 年	东方四通	中信银行股份有限公司张家港支行	500.00	2020 年 9 月 29 日	2021 年 9 月 29 日

上述转贷系公司为满足营运资金需求向商业银行申请贷款，因银行要求采用受托支付方式放款，而贷款金额与公司日常采购款等资金需求不匹配，因而产生的临时性、偶发性行为，该等资金已根据公司实际经营需要分批逐步使用。

（2）违反有关法律法规具体情况及后果、后续影响的承担机制

2020 年度，公司取得的转贷金额为 1,300.00 万元。公司前述转贷行为不符合《贷款通则》的相关规定。但相关转贷资金均用于公司日常经营，不存在因违反《贷款通则》而被提前收回贷款或承担赔偿责任的情形；不存在违反《流动资金贷款管理暂行办法》规定用于固定资产、股权等投资，或用于国家禁止生产、经营的领域和用途的情形；不存在违反《中华人民共和国刑法》规定，以转贷牟利为目的，套取金融机构信贷资金高利转贷他人的情况。

上述贷款合同均已履行完毕，发行人已偿还贷款本金及利息，未产生其他重大不利影响，亦不存在任何纠纷或潜在纠纷。

发行人转贷行为涉及的相关贷款银行已出具《说明》，确认发行人与相关贷款银行不存在纠纷或争议，不存在因信贷行为而受到追究违约责任或追偿记录的情形。根据中国人民银行张家港市支行出具的证明，2020 年至 2022 年 9 月 30 日，发行人不存在受到行政处罚的情形。

针对上述情况，公司实际控制人虞三郎、虞大力及郁建华已出具承诺，若公司及其子公司因转贷行为受到有权机构处罚、被要求承担任何其他责任或任何经济损失，则均将由承诺人以自有资产承担该等损失或赔偿责任或给予公司同等的经济补偿，保证公司及其股东利益不会因此遭受任何损失。

（3）整改措施、相关内部控制建立及运行情况

截至 2021 年末，公司已全额归还相关贷款，后续未发生转贷行为。

为规范贷款行为，公司已进一步完善内部控制制度，建立健全了《筹资管理制度》，明确禁止以不规范方式取得银行借款。此外，公司已组织高级管理人员及主要财务人员深入学习《贷款通则》《中华人民共和国刑法》等法律法规及公司内控制度的规定，确保不再发生转贷行为。

综上，公司报告期内取得的转贷资金均用于日常生产经营，并且已全额归还；公司未因上述转贷行为受到行政处罚；公司已通过完善内控制度、加强员工教育等方式积极整改。

2、票据找零

（1）具体情况

1）与客户、供应商的票据找零

报告期内，公司在货款结算时存在票据找零的情形。票据找零系公司以较大面额票据支付供应商采购款或客户以较大面额票据支付公司货款，支付的票据票面金额超过应结算金额，供应商或公司以自身小额票据或银行存款等进行差额找回而形成。

报告期内，公司与客户、供应商票据找零的具体情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
收取供应商票据找零金额	-	27.00	991.28	655.50
收取供应商银行转账找零金额	-	-	10.39	94.56
收取供应商现金找零金额	-	-	-	33.81
合　计	**-**	**27.00**	**1,001.68**	**783.86**
支付客户票据找零金额	-	405.31	593.02	561.47
支付客户银行转账找零金额	-	5.67	41.74	10.28
合　计	**-**	**410.98**	**634.76**	**571.75**

2）母子公司之间的票据找零

2020 年母公司与子公司江南科技存在票据找零，江南科技支付给母公司的票据金额累计为 100.00 万元，母公司找出票据 47.00 万元，找出银行存款 51.00 万元。该票据找零系基于日常经营资金周转需要产生的资金拆借，2020 年 12 月以来未再发生。

（2）违反有关法律法规具体情况及后果、后续影响的承担机制

报告期内，公司与客户、供应商的票据找零行为系基于真实的交易关系，公司与客户、供应商、原子公司江南科技之间不存在关于票据找零的责任承担条款，不存在关于票据找零的争议或纠纷。公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员或经办人员均未从上述票据找零行为中获得任何形式的收益，亦未因此而使得公司利益遭受任何形式的损害。

公司实际控制人虞三郎、虞大力及郁建华已出具承诺，若公司及其子公司因票据找零行为受到有权机构处罚、被要求承担任何其他责任或任何经济损失，则均将由承诺人以自有资产承担该等损失或赔偿责任或给予公司同等的经济补偿，

保证公司及其股东利益不会因此遭受任何损失。

（3）整改措施、相关内部控制建立及运行情况

自 2022 年 7 月至今，公司未再发生票据找零行为。为规范票据使用，公司已进一步建立健全票据管理、销售与收款、采购与付款等相关内部控制制度，严格规范公司票据使用行为；已组织高级管理人员、主要财务人员、经办人员进行有关票据管理制度和相关法规、政策的培训，确保不再发生该等不规范行为。

综上，公司已制定有效的整改措施，及时纠正了不当行为，相关行为对公司财务内控制度有效性不存在重大不利影响。

3、个人卡收支款项

（1）具体情况

报告期内，公司存在少量通过个人卡收支款项的情形，主要系 2020 年 7 月至 11 月公司原子公司江南科技银行账户冻结期间，出纳通过使用其个人银行卡存入部分江南科技库存现金及收取零星款项，并用于支付工资、税费、材料采购款、报销款等江南科技日常经营支出，涉及金额 71.73 万元，相关个人卡收支款项均已及时入账，不涉及需要补缴税款的情形。

（2）违反有关法律法规具体情况及后果、后续影响的承担机制

公司上述行为属于《监管规则适用指引——发行类第 5 号》之“5-8 财务内控不规范情形”中所列财务内控不规范的情形，但相关资金均用于公司正常经营活动，且系为特殊背景下的偶发行为，不存在主观故意或恶意，涉及金额较小，不会对公司日常经营及资金管理造成重大不利影响。

2020 年 12 月江南科技转让后，出纳人员已终止上述行为，后续不存在将公司资金存入个人银行卡并使用的情况。

报告期内，公司不存在因上述行为而导致的诉讼、仲裁或行政处罚。

（3）整改措施、相关内部控制建立及运行情况

上述事项系在特殊背景下的偶发行为，2020 年 12 月江南科技转让后，出纳人员已终止上述行为，后续不存在将公司资金存入个人银行卡并使用的情况。此外，公司已建立健全了资金使用管理制度，加强员工教育工作以及对收付款的内

部控制，相关内部控制运行情况良好。

4、部分销售回款由第三方代客户支付的情形

（1）具体情况

报告期内，公司第三方回款金额分别为 56.63 万元、48.39 万元、4.15 万元和 14.85 万元，占当期营业收入比例分别为 0.39%和 0.24%、0.01%和 0.05%，主要系因客户自身资金安排，由其关联公司或其债务方、实际控制人或业务员等第三方代为付款，各期金额及占比均较小。

（2）违反有关法律法规具体情况及后果、后续影响的承担机制

公司上述行为属于《监管规则适用指引——发行类第 5 号》之“5-11 第三方回款核查”中所列财务内控不规范的情形。报告期内，公司第三方回款主要系因客户自身资金安排，由其关联公司或其债务方、实际控制人或业务员等第三方代为付款，第三方回款金额及占收入的比例均较低，相关交易均具有真实业务背景，不存在虚构交易或调节账龄的情形，不存在因第三方回款导致的货款归属纠纷，相关行为未对公司日常经营及资金管理造成损失。公司及公司实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其他关联方与第三方回款的支付方不存在关联关系或其他利益安排。报告期内，公司不存在因第三方回款事项导致的诉讼、仲裁或行政处罚。

（3）整改措施、相关内部控制建立及运行情况

为进一步加强财务内控建设，避免第三方回款的发生，公司已建立并健全了《资金管理制度》，加强客户回款管理，并在客户档案管理、业务合同签订及款项回收等阶段加强对第三方回款事项的识别、审批，第三方回款整体金额较小，相关内部控制运行情况良好。

二、核查程序及核查意见

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师和申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈公司财务负责人，了解公司财务内控制度、内控执行情况及存在财务内控不规范的情况、相关不规范行为的发生原因、财务处理及整改情况等，并

了解是否存在第三方回款情况及其原因和商业合理性；

2、取得公司关联方清单，并通过网络检索及查阅发行人实际控制人、董事、监事及高级管理人员填写的调查表等方式，核查关联方的完整性，并分析关联交易的必要性及合理性；

3、查阅发行人实际控制人、董事、监事及高级管理人员等关键自然人以及发行人的资金往来，分析是否存在重大异常；

4、取得公司销售明细及采购明细，抽查大额销售及采购的合同订单、支持性单据、银行流水等，分析是否存在重大异常情况；

5、取得并查阅公司报告期内与转贷相关的借款合同、入账凭证、银行回单等，复核转贷的资金流向、使用用途、归还情况及整改方式等情况；

6、取得转贷所涉及银行出具的《说明》及取得中国人民银行张家港市支行出具的证明；

7、获取并查阅报告期内的票据台账，核查承兑汇票的来源及流向，复核票据找零的明细数据，取得并查阅相关合同、原始凭证；

8、取得并查阅相关个人卡账户流水，与账面记录交叉对比，核查是否完整纳入发行人财务核算体系；结合相应销售单据、工资单、采购单据等依据，核查个人卡账户收支账务处理真实性、准确性、完整性；获取个人卡持卡人出具的用途确认函及相关声明文件；

9、抽查主要客户及重要销售合同的合同签订方与实际回款方，检查是否存在第三方回款；

10、查看第三方回款相关的销售合同、发货单、物流单、验收单/签收单和银行回单等资料，核查相关收入确认与回款的真实性，资金流、实物流与合同约定及商业实质的一致性，关注是否存在期后异常款项退回的情况；

11、通过网络查询，核查公司与相关客户及第三方回款的支付方是否存在诉讼、纠纷；

12、查阅第三方回款相关客户及实际支付方的工商信息及公开资料，并与发行人实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其他关联方进行比对，核查是否

存在关联关系。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人转贷、票据找零、利用个人账户对外收付款项、第三方回款等情形的信息披露符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》之“5-8 财务内控不规范情形”及“5-11 第三方回款核查”相关规定；

2、报告期内，发行人财务内控不规范行为具有相应的商业背景，未对发行人内控制度有效性构成重大不利影响；

3、报告期内，发行人财务内控不规范行为不属于主观恶意行为，不属于舞弊行为，不构成重大违法违规，不存在被处罚情形，不构成本次发行的实质性障碍；

4、报告期内，发行人财务内控不规范行为的财务核算真实、准确，与相关方资金往来的实际流向和使用情况不存在重大异常，不存在通过体外资金循环粉饰业绩的情形；

5、针对报告期内的财务内控不规范情形，发行人已经通过归还资金、纠正不当行为、改进制度、加强内控等方式进行积极整改，已针对性建立内控制度并有效执行；

6、报告期内，发行人财务内控不规范情形后续对公司日常经营不存在重大不利影响，不存在重大风险隐患；

7、报告期内，发行人第三方回款占营业收入比例较低，相关交易均具有真实业务背景，不存在虚构交易或调节账龄情形；报告期内，公司第三方回款主要因客户自身资金安排，由其关联公司或其债务方、实际控制人或业务员等第三方代为付款，具备合理性和必要性；公司及其实际控制人、董监高或其他关联方与第三方回款的支付方不存在关联关系或其他利益安排；报告期内，公司第三方回款不涉及境外销售；报告期内，公司与客户之间不存在因第三方回款导致货款归属纠纷的情况；公司第三方回款不存在签订合同时已明确约定由其他第三方代购买方付款的情况；报告期内，公司第三方回款的资金流、实物流与合同约定及商

业实质一致。

10.关于下游行业变动风险

申报材料显示：

（1）发行人第一大客户协鑫科技是国内唯一量产颗粒硅的厂商，报告期内发行人向协鑫科技销售的感应加热电源主要用于颗粒硅产线；由于颗粒硅具有填充性好、生产成本低等优势，其他硅料厂商也在研发颗粒硅生产技术；

（2）公开信息显示，发行人下游的光伏行业存在产能过剩的情形；发行人募集资金主要用于扩充产能，但发行人报告期内产能利用率并未饱和且最近一年产能利用率有所下降；

（3）国内电源制造商逐步进行等离子体工艺控制电源的技术攻关，预计将首先应用于光伏电池制造领域，TOPCon 和 HJT 是光伏电池制造的重要技术迭代方向。

请发行人：

（1）结合颗粒硅的市场空间以及其他硅料厂商实现颗粒硅量产的可能性，分析协鑫科技未来颗粒硅市场份额下滑的风险以及对发行人业绩影响；

（2）说明光伏行业产能过剩对发行人下游需求以及业绩稳定性的影响，发行人进一步扩大产能的合理性及必要性，未来新增产能是否能够有效消化；

（3）说明针对 TOPCon 和 HJT 电池领域的配套产品研发、应用情况，发行人报告期内等离子体电源销售收入规模较小的原因，发行人的核心技术及产品是否顺应行业内主流研发方向。

请保荐人发表明确意见。

【回复说明】

一、结合颗粒硅的市场空间以及其他硅料厂商实现颗粒硅量产的可能性，分析协鑫科技未来颗粒硅市场份额下滑的风险以及对发行人业绩影响

（一）颗粒硅的市场空间

1、多晶硅制造商持续扩产

随着全球性能源短缺、气候异常和环境污染等问题的日益突出，绿色发展核心理念逐渐深入人心。俄乌冲突以来，人们更加关注能源安全，传统能源向可再生能源转型的进程加速，人类主体能源由化石能源转向非化石能源、由高碳向低碳过渡、最终实现绿色清洁发展已经是不可逆转的潮流。在各种可再生能源中，光伏发电凭借清洁、安全、价格低廉等优势，已成为最具有长期发展潜力的新能源产业，战略地位日益凸显，受到各国政府的高度重视和产业政策的重点支持。

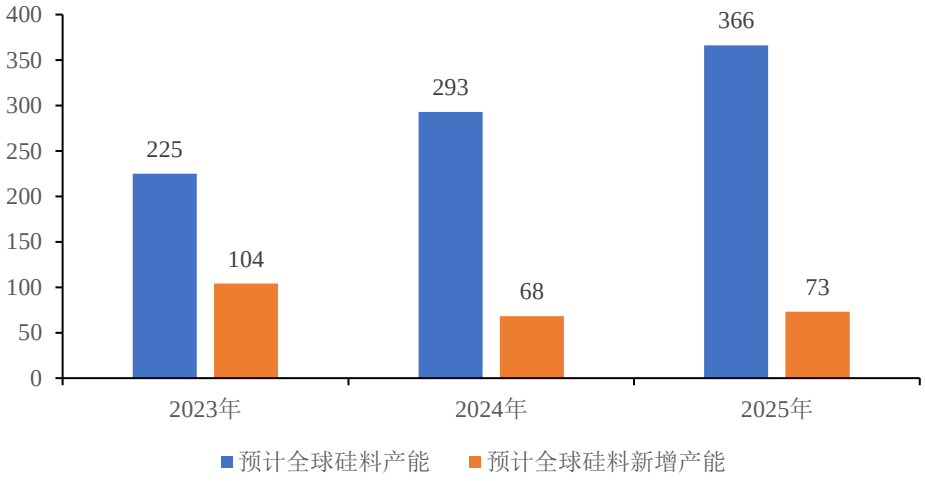
在“碳中和”及产业降本的双重推动下，光伏装机增加迅速，根据国际能源署（IEA）数据，全球光伏新增装机量占全部可再生能源新增装机量从 2012 年的 30%增长到 2022 年的 70%，光伏行业发展速度在各种可再生能源中位居第一。

年份	2012 年	……	2022 年	2027 年预计	2030 年预计
全球光伏新增装机量	30GW	……	240GW	800GW	1,000GW

全球光伏年新增装机量已从 2012 年的 30GW 增长至 2022 年的 240GW，复合增长率为 23.11%，2022 年全球累计装机容量达到 1,185GW。根据欧洲光伏协会展望，光伏发电市场需求将持续增长，预计 2030 年全球光伏新增装机规模将达到 1,000GW。

高纯多晶硅作为制造光伏组件的基础原材料，处于光伏行业的上游，在“双碳”目标及全球光伏装机需求增长的背景下，下游硅片、电池、组件加速扩产，进一步加剧了硅料的紧张，国内多晶硅制造商持续启动扩产计划。根据东吴证券研究所的报告，2023 年全球硅料产能将达到 225 万吨，保守预计 2024 年、2025 年全球硅料产能分别增长 30%、25%，即 2023 年、2024 年、2025 年全球硅料新增产能分别为 104 万吨、68 万吨、73 万吨。

2023年至2025年全球硅料产能扩产情况（单位：万吨）



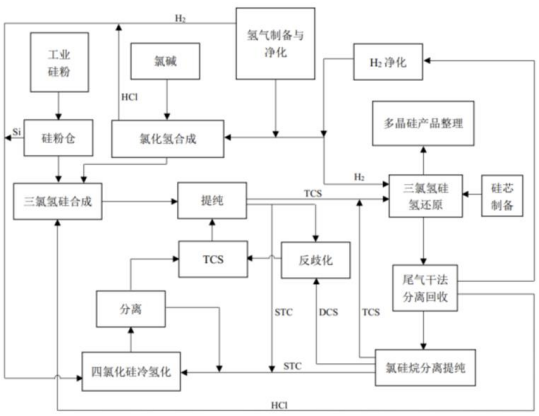
2、颗粒硅拥有天然的诸多优势，具备较大的降本潜力

（1）棒状硅与颗粒硅的工艺路线对比

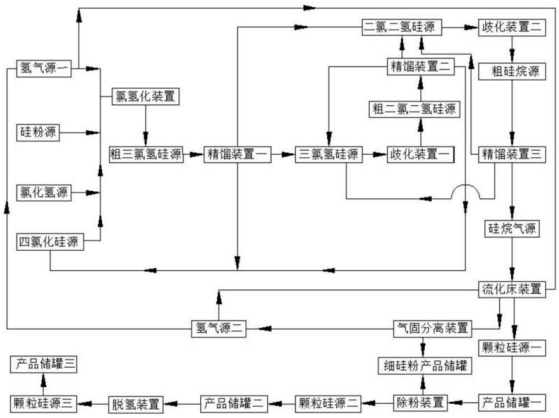
改良西门子法和硅烷流化床法均为多晶硅制备工艺，其中，改良西门子法为当前行业的主流技术路线，其产品为棒状硅，目前占据大部分市场份额；硅烷流化床法为多晶硅龙头企业协鑫科技历经多年研发创新形成的新兴技术路线，其产品为颗粒硅，有望成为市场亮点。

改良西门子法是用氯气和氢气合成氯化氢（或外购氯化氢），氯化氢和工业硅粉（粗硅）在高温下合成三氯氢硅，然后对三氯氢硅进行化学精制提纯，提纯精馏后的三氯氢硅在还原炉内进行 CVD（化学气相沉淀法）反应生成高纯多晶硅。

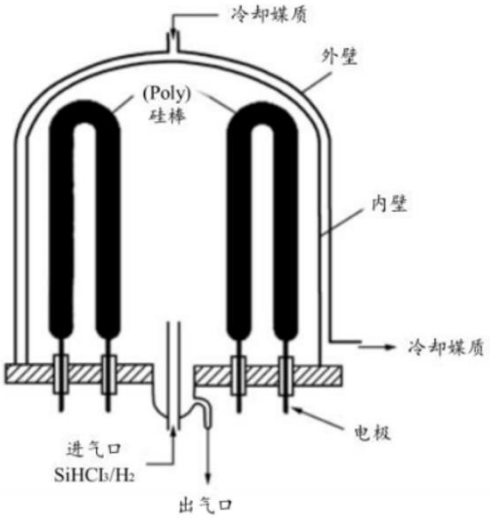
硅烷流化床法主要是硅烷和氢气的混合气通过反应器底部进入流化床，在反应器顶部加入平均粒径约为 0.2-0.6mm 的细小硅颗粒作为籽晶，在反应器外壁加热器的作用下，同时伴随载气流速的不断增加，颗粒床层由固定床转变为流化床。在此条件下，硅烷受热立即分解为硅和氢气。硅烷分解后产生的硅沉积在籽晶表面，籽晶颗粒长到一定尺寸由于重力作用掉落到反应器底部，从反应器底的颗粒收集系统采出。这种持续加入籽晶和通入硅烷气和载气的方法，可以达到连续化生产。



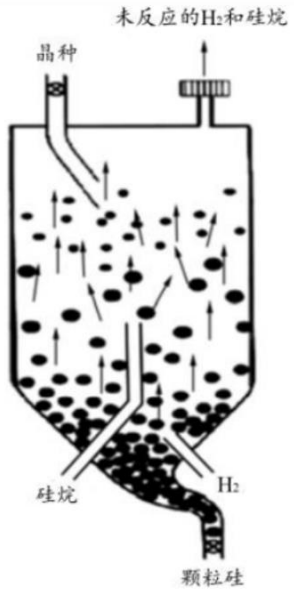
改良西门子法生产工艺流程图



硅烷流化床法生产工艺流程图



改良西门子法反应炉示意图



硅烷流化床法反应炉示意图

（2）与棒状硅相比，颗粒硅具有成本、低碳、与 CCZ 技术匹配性等优势

生产工艺的差异使得颗粒硅相较棒状硅存在诸多天然的优势，主要如下：

项目指标	棒状硅 （改良西门子法）	颗粒硅 （硅烷流化床法）	颗粒硅优势
反应温度	1,100℃左右	700℃左右	转换效率更高，对应能耗较低
使用方式	块状料、需破碎	似球状，流动性好，免破碎	免破碎、可增加初始坩埚装料重量、减少装料时间
与 CCZ 技术（连续拉晶技术）匹配性	无法有效破碎以适应 CCZ 持续投料的需求	熔化时对拉晶炉热场扰动小，单次投料量多、熔化效率高	有效提高拉晶产出、是大规模应用 CCZ 技术的必要条件

①成本优势

根据协鑫科技《2022 年年报》《2023 中期报告》及相关公开资料，2023 年 2

月，其徐州基地颗粒硅生产现金成本为 37.29 元/kg，制造成本 43.73 元/kg，相较于其新疆 6 万吨棒状硅低电价产能而言，分别下降了 19%和 17%；2023 年 7 月，乐山协鑫颗粒硅项目制造成本约 35.68 元/kg，成本优势突出。

②低碳优势

根据协鑫科技《2022 年环境、社会及管治报告》及相关公开资料，协鑫科技颗粒硅于 2021 年获得法国国家能源署颁发的碳足迹认证证书，每千克颗粒硅碳排放量为 37kgCO_2，打破了原全球记录每功能单位 57.559kgCO_2 当量；使用颗粒硅生产的大尺寸 PERC 组件碳排放量平均值为 400-450kgCO_2/千瓦，较未使用颗粒硅的同型号组件降低 28%，低碳优势突出。

③与 CCZ 技术匹配性优势

拉晶是硅片制造流程的重要环节之一，是在特定条件下将多晶硅料生长成硅体的过程，RCZ 技术（多次投料复拉技术）是目前拉晶环节主流工艺，主要通过石墨电阻加热，将装在坩埚中的多晶硅熔化，然后将籽晶插入熔体表面进行熔接，经过引晶、放肩、转肩、等径、收尾等步骤，完成单晶硅棒拉制。而 CCZ 技术能够有效节约循环段加料和化料时间，生产效率及自动化程度均明显提升，根据中泰证券的研究报告[15]，CCZ 技术相较传统 RCZ 技术主要优势如下：

项目指标	CCZ 技术 （连续拉晶技术）	RCZ 技术 （多次投料复拉技术）
生产流程	自动化，可实现一边加料一边拉晶，减少人工加料环节，降低人工成本和外界环境杂质引入的干扰	需停止加热后进行加料，晶棒冷却及加料需要耗费时间，同时易引入外界环境杂质
产量	200-220kg/天	150-170kg/天
品质	拉晶和加料融化同时进行，拉制单晶电阻率均一，适配 N 型电池片高要求	拉制环境热场不稳定，拉制单晶无法避免头尾电阻率不均的问题

CCZ 技术可以实现一边加料一边拉晶，良好建立拉制过程中稳态热场，同时可以固定分凝系数以解决电阻率分布不均的问题，拉制的单晶硅棒氧含量更低且更均匀、金属杂质累积速度更慢，产品轴向电阻率分布均匀，其波动可以控制在较小范围，更适用于生产高效 N 型单晶硅片，未来拉晶技术可能会向更高效率

[15] 数据来源：2023 年 5 月中泰证券研究所报告《协鑫科技（03800）：硅料全球龙头，颗粒硅+CCz 引领光伏新技术革命》。

的 CCZ 技术升级，而颗粒硅天然的球状形态及良好的流动性与 CCZ 技术连续投料的需求高度匹配，未来有望与 CCZ 技术形成协同效应，进一步促进 CCZ 技术的渗透，实现自动化与智能化的连续生产，有效降低成本。随着光伏行业由 P 型向 N 型持续进行技术迭代，颗粒硅叠加 CCZ 技术（连续拉晶技术）的使用与 N 型硅片需求的持续提升，将为光伏产业链带来更大的价值，颗粒硅具有良好的市场应用空间。

（3）颗粒硅在纯度、浊度等方面仍存在持续改进空间

相较发展时间较长的棒状硅，颗粒硅在产品纯度、浊度等方面仍存在一定的改进空间，具体如下：

项目指标	存在问题情况	协鑫科技相关问题解决进展情况
纯度-含氢量	硅烷流化床法生产出的颗粒硅内部有氢气，部分以悬挂键的形式存在，通常称之为溶融氢，溶融氢的存在容易在下游拉晶的过程中形成氢跳，可能污染硅棒使其成晶率降低	通过投料方式、热场控制、气流控制设备大型化、脱氢等工艺调整，截至 2023 年 11 月初，氢跳问题已完全解决
纯度-金属杂质含量	由于颗粒硅体积较小，相较棒状硅表面积更大，在生产过程中易撞击流化床内壁，吸附产生表面污染，导致金属杂质含量较高，进而影响下游硅片的少子寿命及电池片的转换效率	截至 2023 年 11 月初，颗粒硅总金属杂质含量低于 0.5ppbw 的产品比重已从 2023 年上半年的 70%提升至接近 90%，品质不断提升
浊度-粉体含量	颗粒硅生产环节易存在部分硅粉吸附在表面，运输环节容易相互摩擦形成硅粉，表面硅粉量高容易吸附杂质降低产品质量，导致后续拉晶过程中出现断线现象，同时不利于下游颗粒硅装填投入生产	着力解决颗粒硅产品粉体含量问题，通过新型除尘工艺，颗粒硅的浊度控制能力已显著提升，2023 年 7 月协鑫科技低于 120 NTU 浊度的颗粒硅产品较 2023 年初提升了 140%

注：1.协鑫科技颗粒硅相关问题解决进展情况来源于其公告内容；

2.金属杂质方面，根据协鑫科技公告，N 型产品的准入门槛为 1ppbw，0.5ppbw 可满足最苛刻的客户要求；

3.NTU 为浊度单位。

棒状硅由于发展时间较长，相关技术已经过不断迭代更新，产品纯度较高，对应下游厂商应用时间较长，且目前仍为行业主流应用产品，技术、工艺及市场均较为成熟，而颗粒硅大规模量产及应用时间较短，目前仍处于工艺持续改进阶段，且由于其生产过程易产生溶融氢，暴露在外的表面积较大，易吸附金属杂质，产品纯度相对较低，同时生产及运输环节易产生硅粉，使得产品浊度相对较高，根据协鑫科技公告，其颗粒硅品质处于持续提升中，产品浊度控制不断优化，颗粒硅在产品纯度、浊度等方面仍存在一定的改进空间。

综上，颗粒硅拥有天然的诸多优势，具备显著的降本潜力和低碳优势，与更适用于生产 N 型单晶硅片的 CCZ 技术匹配性更高，在行业降本增效和碳排放要求日趋严格的背景下将拥有较强的竞争力，随着其产品纯度、浊度等品质进一步提高，合理预计未来颗粒硅的市场份额将逐步提高。

3、颗粒硅的市场空间

目前，国内主要多晶硅制造商中仅协鑫科技经过多年研发创新率先掌握了颗粒硅技术路线，其主要产品由以棒状硅为主逐步调整为以颗粒硅为主，已成为行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商。

根据协鑫科技公告，截至 2023 年 9 月，其颗粒硅有效产能已经达到 28 万吨，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能。

截至 2023 年 8 月 31 日，协鑫科技对外公告的颗粒硅扩产计划已达 70 万吨，并与弘元绿能、TCL 中环及东源科技等龙头企业合作开展了部分颗粒硅项目。

颗粒硅扩产计划	合作方	备注
10 万吨（江苏徐州）	-	已投产 8 万吨
10 万吨（四川乐山）	-	已全部投产
30 万吨（内蒙古包头）	弘元绿能	一期 10 万吨已逐步投产
10 万吨（内蒙古呼和浩特）	TCL 中环	已开工建设
10 万吨（内蒙古乌海）	东源科技	已开工建设

同时，协鑫科技已与下游隆基绿能、晶澳科技等客户签订了超过 80 万吨硅料长单，具体情况如下：

买方	公告时间	采购总量（万吨）	执行时间
中环股份	2021/2/2	35.00	2022.1-2026.12
隆基绿能	2021/2/2	9.14	2021.3-2023.12
弘元绿能	2021/5/19	3.10	2021.6.1-2023.12.31
	2021/11/18	9.75	2022.1.1-2026.12.31
晶澳科技	2021/5/28	14.58	2021.7.1-2026.6.30
双良节能	2021/9/23	5.28	2021.9-2026.12
爱康科技	2022/9/24	4.58	2022.1.1-2027.12.31
合计		**81.43**	-

从协鑫科技已规划的扩产计划、与其他龙头企业合作及长单签订来看，颗粒硅已逐步获得行业认同及市场认可。截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅市场渗透率已从 2019 年的 2.5%快速提升至超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%。颗粒硅的市场渗透率提升速度较快，随着协鑫科技颗粒硅产能逐步释放、工艺逐渐改进、下游应用进一步验证，颗粒硅的市场需求及份额预计将大幅提升，并在 N 型电池发展过程中拥有较高的竞争优势。

综上，随着光伏发电成本持续下降以及在全球碳中和等有利因素的推动下，全球光伏新增装机容量及多晶硅需求将持续增长，颗粒硅作为新一代技术路线的多晶硅具备天然的诸多优势和较大的降本潜力，拥有广阔的市场空间。

（二）其他硅料厂商实现颗粒硅量产的可能性

其他硅料厂商在 2025 年以前快速实现颗粒硅大规模量产的可能性较小，具体如下：

1、协鑫科技颗粒硅市场占有率快速提升，具备显著的先发和领先优势，构建了较高的壁垒

目前，协鑫科技是行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，根据协鑫科技的公告，截至 2023 年 8 月，其颗粒硅在多晶硅市场占有率已超 15%，其中，占国内供应商 N 型供应份额已超约 20%，已具备显著的技术、产品、市场等先发优势和领先优势，在细分领域构建了较高的壁垒。

2、协鑫科技历经十年时间实现从技术布局至颗粒硅量产，新兴技术的创新至大规模量产周期长

2006 年，协鑫科技引进西门子法生产棒状硅，并成为第一家量产多晶硅的国内本土企业；5 年后，协鑫科技棒状硅总产能达 6.5 万吨，打破欧、美、韩等国垄断，成为全球最大的棒状硅研发与生产商。

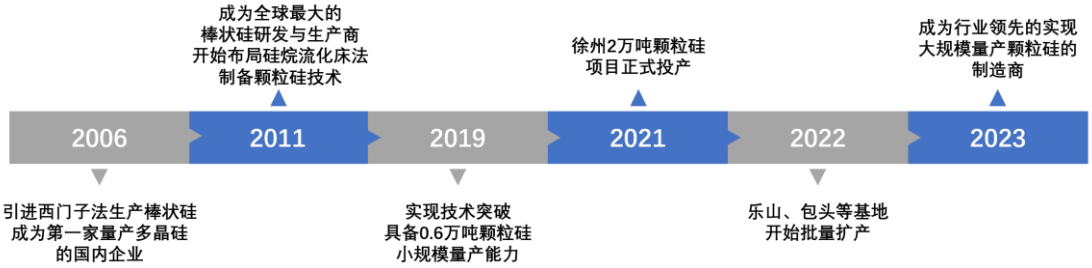
2011 年，考虑传统的西门子法工艺降低成本空间越来越小，为持续保持行业领先地位，协鑫科技开始着手布局多晶硅制备全新革命路径——硅烷流化床法制备颗粒硅；

2019 年，经历了艰难的技术突破，克服商业化量产瓶颈后，协鑫科技具备了

年产 0.6 万吨颗粒硅的小规模量产能力；

2021 年 11 月，协鑫科技通过技术攻关解决了大规模量产器壁沉积、杂质浓度和氢跳等诸多问题，徐州 2 万吨颗粒硅项目正式投产；

2022 年以来，协鑫科技持续进行工艺改进和技术迭代，并在乐山、包头等基地实现大规模产能复制，截至 2023 年 9 月，其颗粒硅有效产能已扩产至 28 万吨，发展成为行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商。



综上，协鑫科技自 2011 年开始布局颗粒硅技术，历经十年时间才得以实现从技术布局至颗粒硅量产，新兴技术的创新至大规模量产周期很长。

3、协鑫科技致力于技术保密，持续保持其市场领先地位，其他厂商获取相关技术并实现产业化的难度较大

一方面，为保持颗粒硅技术的领先地位，以及在颗粒硅领域显著的市场领先优势，协鑫科技已采取多方面措施防止相关技术泄密，而自主开展颗粒硅技术研发的周期较长，故其他硅料厂商短期内突破颗粒硅技术的难度较大；另一方面，颗粒硅技术后期产业化应用、工艺改进等环节与前期技术研发并重，结合协鑫科技的发展路径来看，其自 2011 年开始布局颗粒硅技术，直至 2019 年才具备 0.6 万吨小规模量产能力，2022 年才实现批量扩产，从实现技术突破至小规模量产、再至大规模产能复制亦会面临非常多的技术难关，需要长期的积累和突破，短期内其他厂商实现颗粒硅产业化的难度较大。

4、其他硅料厂商颗粒硅技术突破、产业化进程相对较慢

除协鑫科技外，国内主要硅料厂商均采用改良西门子法技术路线，根据公开资料查询，部分厂商亦在储备颗粒硅相关技术，具体情况如下：

公司名称	颗粒硅技术及业务情况	备注
陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	1.2014 年，获得美国 REC 集团的流化床专利和生产工艺专利 2.2021 年，初步形成了 1.8 万吨小规模颗粒硅供应能力	1.截至目前，尚未实现进一步扩产及大规模量产 2.其加热方式与协鑫科技不同，未应用感应加热电源系统产品
亚洲硅业（青海）股份有限公司	开展了研发和中试，取得了相关专利，参与了流化床法颗粒硅国家标准制定	公开资料未见其产业化信息
苏州中来光伏新材股份有限公司	2022 年 3 月，与技术来源方签署《专利授权意向协议》，技术来源方完成了小试和中试，并拥有部分相关专利，中来股份尚未掌握相关技术	1.中来股份《关于对深圳证券交易所关注函的回复公告》中披露“虽然技术来源方有前述技术的积累，但是尚未进行规模化量产，中试技术是否能够顺利实现规模化量产仍存在一定的不确定性” 2.公开资料未见其产业化信息

除上述情况外，市场公开资料尚未见其他厂商公告颗粒硅相关的技术突破或产业化信息，其他硅料厂商颗粒硅技术突破、产业化进程相对较慢。

综上，颗粒硅技术从研发到实现技术突破、到小规模量产、直至大规模量产需要较长的时间周期，协鑫科技经过十年时间已具备显著的技术、产品、市场先发优势和领先优势，其他厂商获取相关技术并实现产业化的难度较大，且当前的进程相对较慢，因此，其他硅料厂商在 2025 年以前快速实现颗粒硅大规模量产的可能性相对较小。

（三）协鑫科技未来颗粒硅市场份额下滑的风险以及对发行人业绩的影响

1、颗粒硅具有较为广阔的市场空间，协鑫科技拥有领先的市场竞争优势

未来全球光伏新增装机容量持续增长推动上游多晶硅需求旺盛，而颗粒硅作为新一代技术路线的多晶硅具备天然的诸多优势和较大的降本潜力，预计其市场占有率将持续提升，因此，颗粒硅具备较为广阔的市场空间。

协鑫科技经过多年的研发和技术突破，目前是行业领先的实现大规模量产颗粒硅的制造商，截至 2023 年 8 月，协鑫科技颗粒硅在多晶硅市场占有率已超 15%，其中，在国内供应商 N 型供应份额已超约 20%，先发优势明显；颗粒硅从研发到大规模量产需要较长的过程和时间周期，预计其他硅料厂商短期内无法实现大规模量产。

综上，未来几年协鑫科技颗粒硅市场份额将持续上升，其规划 2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，相应带动公司的感应加热电源系

统需求。截至 2023 年 8 月 31 日，公司对协鑫科技感应加热电源系统在手订单约为 2.7 亿元。因此，合理预计未来几年协鑫科技颗粒硅市场份额下滑风险较小，对公司业绩不存在重大不利影响。

2、长期来看，不排除协鑫科技因竞争加剧导致颗粒硅市场份额下滑的风险

长期来看，一方面，颗粒硅作为新一代多晶硅生产技术，尽管其相比棒状硅具备天然的诸多优势，但棒状硅发展时间较长，相关技术已经过不断迭代更新，产品纯度较高，对应下游厂商应用时间较长，且目前仍为行业主流应用产品，技术、工艺及市场均较为成熟，而颗粒硅大规模量产及应用时间较短，目前仍处于工艺持续改进阶段，且由于其生产过程易产生溶融氢，暴露在外的表面积较大，易吸附金属杂质，产品纯度相对较低，同时生产及运输环节易产生硅粉，使得产品浊度相对较高，根据协鑫科技公告，其颗粒硅品质处于持续提升中，产品浊度控制不断优化，颗粒硅的下游应用仍需要进一步验证，未来能否大规模或完全取代棒状硅存在不确定性；另一方面，尽管颗粒硅从研发到大规模量产的周期较长，但不排除未来其他厂商通过技术突破实现颗粒硅大规模量产，与协鑫科技形成直接竞争，导致协鑫科技市场份额下降，使公司感应加热电源系统需求减少，进而导致公司业绩大幅下降的风险。

综上，长远来看，协鑫科技颗粒硅市场份额存在下降风险，从而对公司业绩产生不利影响。

公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”和“第三节 风险因素”之“一、与公司相关的风险”之“（一）经营风险”补充披露如下：

“2、客户集中度较高的风险

……

报告期各期，公司前五大客户销售收入占营业收入的比例分别为 52.15%、42.42%、53.03%**和 75.61%，客户集中度较高，**其中，协鑫科技系报告期内的重要客户，公司对其销售收入增长较快，2022 年、**2023 年 1-6 月**对其销售收入占营业收入的比例**分别**为 25.38%、**61.52%，对其销售毛利占比分别为 33.28%、65.27%，预计 2023 全年对其销售收入占比约为 55%-65%、毛利占比约为 60%-**

70%，公司对协鑫科技存在一定依赖。公司向协鑫科技销售的产品主要为用于配套颗粒硅产线的感应加热电源系统，根据公司与协鑫科技的相关协议，在排他期内，公司感应加热电源系统在多晶硅领域仅向协鑫科技销售。

长期来看，一方面，颗粒硅作为新一代多晶硅生产技术，虽然相较棒状硅具有天然的诸多优势，但量产时间较短，处于工艺持续改进阶段，未来能否大规模甚至完全替代棒状硅存在不确定性；另一方面，虽然颗粒硅从研发到大规模量产的周期较长，但不排除未来其他厂商通过技术突破实现大规模量产，与协鑫科技形成直接竞争，或协鑫科技与其他供应商开展颗粒硅产线配套电源的合作，使公司感应加热电源系统需求减少，进而导致公司业绩大幅下降。

……”

二、说明光伏行业产能过剩对发行人下游需求以及业绩稳定性的影响，发行人进一步扩大产能的合理性及必要性，未来新增产能是否能够有效消化

（一）说明光伏行业产能过剩对发行人下游需求以及业绩稳定性的影响

1、光伏行业存在周期性波动，短期内行业竞争态势加剧

光伏行业进入平价时代以来，在“碳中和”和产业降本的双重推动下，全球光伏需求共振向上，光伏装机量增加迅速，上游市场供不应求，2020 年至 2022 年硅料、硅片价格持续上涨，光伏各环节加速扩产，一定程度上加剧了行业竞争态势。

2、光伏行业长期需求明确，技术迭代驱动落后产能淘汰及先进产能投产

长期来看，光伏行业前景广阔，存在巨大的确定性需求。根据国际可再生能源机构（IRENA）发布的《世界能源转型展望》报告，到 2030 年全球光伏累计装机量需达 5,200GW，到 2050 年全球光伏累计装机量需超 14,000GW，目前光伏装机量与长期目标存在巨大缺口。与此对应，目前光伏各环节产能与长期需求量相比亦存在巨大缺口。

目前，光伏行业整体正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，如采用硅烷流化床法生产的颗粒硅、大尺寸/薄片化硅片、以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池等，行业内的头部企业持续布局新的技术和产能。

在未来全球光伏市场需求持续增长以及低碳经济、低碳绿色壁垒趋势下，光伏行业将加速整合，低效率、高成本、高能耗的落后产能逐渐被淘汰，先进产能将保持稀缺性，市场份额进一步向具有技术、规模、供应链管理等核心优势的企业集中。

3、公司产品主要用于配套新技术、先进产能扩产，已获得客户高度认可，相关收入具有稳定性

公司顺应行业发展趋势，积极布局光伏各环节新技术、先进产能的配套电源产品。在多晶硅料环节，公司主要向协鑫科技供应生产颗粒硅所需感应加热电源系统，作为新技术路线的多晶硅，颗粒硅目前正处于市场份额快速提升的阶段，对公司产品的需求持续旺盛；在单晶硅片环节，公司主要向京运通、晶澳科技提供晶体生长直流电源产品，随着其单晶硅产品大尺寸/薄片化、N 型化发展，公司进行快速紧密的配套支持，相关订单稳定，同时，公司开发出高品质等离子体交流电源用于市场紧缺的光伏用高纯石英坩埚制备产线，丰富了产品结构；在电池片环节，先进产能主要体现在 N 型电池，预计 2023 年至 2025 年将迎来 N 型电池的扩产高峰期，公司积极布局 N 型电池产线使用的工业控制电源，其中，应用于 HJT 产线的等离子体直流电源已开始批量供货，将为公司带来新的盈利增长点。

综上，光伏行业存在周期性波动，短期内行业竞争态势加剧，但光伏行业前景广阔，存在巨大的长期确定性需求，尤其在不断降本增效、低碳经济的大背景下，先进产能将保持稀缺性。公司在光伏行业主要向新技术、先进产能供应配套电源产品，下游需求快速增长，当前光伏行业竞争情况对公司业绩稳定性不存在重大影响。

（二）说明发行人进一步扩大产能的合理性及必要性，未来新增产能是否能够有效消化

1、发行人进一步扩大产能的合理性及必要性

（1）公司下游行业市场需求旺盛

1）光伏行业

在“碳中和”及产业降本的双重推动下，光伏装机增加迅速，根据国际能源

署（IEA）数据，全球光伏年新增装机量已从 2012 年的 30GW 增长至 2022 年的 240GW，根据欧洲光伏协会展望，预计 2030 年全球光伏新增装机容量将达到 1,000GW，随着新增装机规模持续增加，将进一步提高光伏上下游新增投产需求。

①多晶硅料环节

光伏新增装机增加迅速，国内多晶硅制造商持续启动扩产计划。工业控制电源作为硅料生产设备的核心配件之一，将会直接受益于多晶硅料产能的扩张及颗粒硅的快速崛起，市场空间将高速增长。根据东吴证券研究所的报告，假设 2023 年、2024 年、2025 年全球硅料新增产能分别为 104 万吨、68 万吨、73 万吨，对应多晶硅电源市场空间分别为 14.1 亿元、8.9 亿元、9.3 亿元。其中，根据协鑫科技的规划，2023 年至 2025 年将以每年约 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，预计每年带来约 3 亿元的感应加热电源系统市场需求。

②单晶硅片环节

拉棒技术迭代与硅片大尺寸化、N 型化趋势符合光伏行业提升效率、降低度电成本的需求，是行业长期发展趋势。工业控制电源作为光伏长晶炉的核心配套设备，一方面，将随着硅片行业扩产潮，带来相应的新增电源设备需求，受益于硅片制造商扩产，叠加技术迭代带来的产线改良更新需求，作为单晶硅片核心配套设备的工业控制电源将迎来可观的市场需求。根据东吴证券研究所的报告，假设 2023 年、2024 年、2025 年硅片厂新增产能分别为 208GW、214GW、136GW，对应硅片电源市场空间分别为 7.8 亿元、7.8 亿元、4.8 亿元；另一方面，大尺寸硅片生产要求使用炉腔更大的单晶炉，亦将催生出可观的原有硅片产线改良更新带来的工业控制电源需求。

③电池片环节

受益于电池环节“TOPCon、HJT”双重技术迭代，电池片行业有望迎来潜在扩产潮，电池片电源主要用于 TOPCon 和 HJT 产线的扩散、镀膜等环节，是 N 型电池制造中的核心设备。TOPCon 和 HJT 等高效电池技术路线降本空间较大，渗透率将持续提升，从而带来较大的配套电源需求。同时，两条技术路线配套使用的电源国产化率较低，进口替代空间巨大。根据东吴证券研究所的报告，预计 2023 年、2024 年、2025 年，TOPCon 新增产能分别为 361GW、275GW、123GW，

对应电池片电源市场规模分别为 18 亿元、13.1 亿元、5.5 亿元；HJT 新增产能分别为 52GW、138GW、319GW，对应电池片电源市场规模分别为 3.6 亿元、9.2 亿元、20.1 亿元，二者合计对应电池片电源市场规模分别为 21.7 亿元、22.2 亿元、25.6 亿元。

2）稀土材料行业

钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料的代表，产量占稀土永磁材料的 90%以上，具有高磁能积、高矫顽力和高工作温度等特性，主要应用于电动机、发电机等领域，可以大幅缩小电机体积和重量，大幅提升电能-机械能的转化效率，其节能优势在碳中和政策的背景下更加凸显。以新能源汽车领域为例，根据《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》，到 2025 年，新能源汽车新车销售量将达到汽车新车销售总量的 20%左右，高性能钕铁硼永磁材料作为新能源汽车驱动电机核心零部件，未来需求将继续保持高速增长。根据华泰证券研究所报告，2021 年至 2025 年全球钕铁硼需求量分别为 25.12 万吨、27.96 万吨、31.68 万吨、36.02 万吨和 41.52 万吨。烧结钕铁硼材料的深加工需要中高频感应电源和调压电源进行高温烧结，未来，全球烧结钕铁硼需求量的持续增长将催生新增产能扩建及存量产能更新，进而带来中高频感应电源和调压电源相关市场需求，预计稀土行业对工业控制电源的需求将保持稳定发展态势。

3）热处理行业

热处理是装备制造的基础工艺，热处理通过对工件的加热、保温与冷却，改变工件内部的显微组织或表面的化学成分，赋予或改善工件的使用性能。在“碳达峰”、“碳中和”战略规划的指引下，高耗能、高排放的热处理行业具有较大的节能技改需求。根据热处理行业协会数据，截至 2020 年，热处理行业规模以上骨干企业的热处理平均能耗为 400kWh/t，其中部分先进企业可达到 340kWh/t 以下。按此测算，若要在 2025 年前实现热处理综合平均能耗降到 350kWh/t 的目标，则有约 90%的热处理设备需按现有先进企业的标准进行节能改造或替换。未来，为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，与之配套的工业控制电源年新增市场将达 25 亿元[16]，预计热处理行业对工业控制电源的

[16] 累计需进行约 2,500 万 kW 设备新增或替换，按照设备寿命 5-10 年、年替换率 20%、每 100kW 配套电源价值约 5 万元进行测算

需求将保持稳定发展态势。

4）电子材料行业

随着信息时代的来临，半导体产品渗入日常生活的方方面面，在通讯、计算机、云计算、工业电子、汽车电子、物联网、航空航天、穿戴设备等行业都有着广泛的应用。半导体下游迅速增长的需求推动了上游制造及设备行业的发展，2022 年全球半导体设备市场规模达到 1,076 亿美元，2015 年至 2022 年的复合增长率达到 16.70%。电源是半导体设备热场控制的核心设备，目前，晶圆加工核心工艺所应用的等离子体电源主要由美国 AE 等国外企业垄断供应，国内领先的电源企业正积极向等离子体控制电源方向拓展，逐步取得了一定成果。未来，随着国产半导体电源厂商进一步实现技术突破，半导体电源国产化进程必然会逐渐加速，具有广阔的市场空间。根据东吴证券研究所的报告，预计 2023-2025 年，中国大陆半导体薄膜沉积、刻蚀等领域的射频电源市场规模分别为 12 亿美元、14 亿美元和 15 亿美元。

（2）扩大公司规模优势，不断提升公司市场竞争优势

随着下游各行业的快速发展，对应市场需求逐年增加，市场空间广阔。报告期内，公司业务和收入规模快速发展，预计未来几年仍将保持增长趋势，现有产能将难以满足客户和市场的需求。公司需要进一步扩大产能，以满足业务规模快速增长的需求，从而提高公司市场竞争能力和行业地位。

公司在光伏工业控制电源领域与同行业竞争对手英杰电气相比业务规模相对较小，公司通过打造差异化竞争路线，已实现多晶硅料（颗粒硅）-单晶硅片-电池片工业控制电源产品布局，重点客户及产品种类持续拓展，在光伏行业具有较大的成长空间。

在多晶硅料领域，颗粒硅用感应加热电源系统由公司率先突破海外厂商的技术壁垒，成为颗粒硅龙头企业协鑫科技的国内唯一供应商并已逐步替代了进口供应商份额，将随着颗粒硅市场渗透率的提高和协鑫科技持续投产而不断扩大多晶硅电源市场份额；在单晶硅片领域，工业控制电源竞争较为激烈，公司市场份额相对较小，主要客户为京运通（601908.SZ）、晶澳科技（002459.SZ）等，公司亦积极进行市场开拓，并不断优化产品结构及成本管理，扩大产品竞争优势，积累

优质客户资源；在电池片领域，公司亦积极进行技术和产品布局，HJT 领域的等离子体直流电源已通过迈为股份（300751.SZ）的测试并开始批量供货，伴随着 N 型电池的扩产高峰期，配套的工业控制电源将成为公司新的业务增长点。在稀土材料、热处理及电子材料等领域，随着下游市场的快速发展，市场需求逐步增加，公司的工业控制电源产品的需求也将进一步增长。

目前，公司产能利用率较高，在手订单较多，公司亟需通过“电力电子产品生产制造项目”进一步扩大公司产能，扩大公司规模优势，进而满足日益增长的客户需求，巩固和提升公司市场地位。

综上，公司进一步扩大产能有利于公司顺应下游行业技术发展趋势和市场需求，符合公司战略发展规划，助力公司扩大规模优势，不断提升市场竞争优势，进一步扩大产能具有合理性和必要性。

2、未来新增产能是否能够有效消化

公司本次募投项目新增产能预计可以有效消化，主要系：一方面，在光伏市场，公司在颗粒硅领域感应加热电源系统、HJT 电池领域等离子体直流电源等均已突破海外厂商的技术壁垒，实现进口替代，并已获得下游客户的认可，成为协鑫科技相关设备的国内唯一供应商和迈为股份相关设备的主要供应商，公司已在该领域赢得先发优势，相关业务将会给公司带来较高的产品需求；另一方面，在稀土、热处理、半导体市场，公司已积累了部分重点客户，产品也受到了其高度认可，公司将持续丰富、拓展相关技术路线，完善产品种类和结构，不断提升在上述行业的市场份额。

报告期各期，公司电源设备（整机或系统）的销量分别为 2,161 台、2,750 台、3,000 台和 1,164 台，最近三年逐年增加，对应收入分别为 11,611.07 万元、17,906.82 万元、27,717.63 万元和 25,907.17 万元，亦逐年上升，公司业绩呈逐年快速增长趋势，且截至 2023 年 8 月 31 日，公司在手订单金额达 4.55 亿元，在手订单充足，而公司目前产能利用率已处于较高水平，相关订单亟待新增产能进行消化。

伴随着下游行业持续可观的配套电源需求，以及公司积极采取措施提升产品竞争力和市场份额，预计公司收入将保持稳定增长态势，产品需求也将稳步提升，新增产能能够得到有效消化。

三、说明针对 TOPCon 和 HJT 电池领域的配套产品研发、应用情况，发行人报告期内等离子体电源销售收入规模较小的原因，发行人的核心技术及产品是否顺应行业内主流研发方向

（一）说明针对 TOPCon 和 HJT 电池领域的配套产品研发、应用情况

1、TOPCon 电池领域配套产品研发、应用情况

TOPCon 电池领域配套电源产品主要应用于扩散和镀膜环节。

TOPCon 电池制备相比传统 PERC 电池主要有两点技术差异：硼扩技术、隧穿氧化层以及掺杂非晶硅层镀膜技术。硼扩技术主要配备常规工业控制电源，对应价值量较低；隧穿氧化层以及掺杂非晶硅层镀膜技术中 PECVD 工艺主要配备的是高压、中频的溅射电源（等离子体交流电源），借助微波或射频等使含有薄膜组成原子的气体在局部形成等离子体，在基片上沉积出所需要的薄膜，TOPCon 电池生产配套电源价值量主要体现在此环节。



公司已完成 TOPCon 电池 PECVD 工艺配套电源核心技术的研发工作，并已完善电源软件和硬件选型以及系统化结构设计，正在进行最终参数调试和性能验证。同时，公司已和光伏电池设备制造商捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等进行接洽，后续将进行送样测试。

2、HJT 电池领域配套产品研发、应用情况

HJT 电池领域配套电源产品主要应用于非晶硅薄膜沉积和 TCO 薄膜制备环节。

HJT 电池制备含四步工艺：清洗制绒、非晶硅薄膜沉积、TCO 薄膜制备和丝网印刷，其中核心环节在于非晶硅薄膜沉积和 TCO 薄膜制备。

非晶硅薄膜沉积主流方式为 PECVD 工艺，该环节配套射频电源，使得非晶

硅物质在射频作用下形成等离子体，再通过化学反应在硅片表面完成沉积，实现非晶硅薄膜沉积；TCO 薄膜制备环节 PVD 工艺较为成熟，该环节配备脉冲直流电源，实现氩气在高压下电离产生氩粒子，氩粒子在磁场的作用下轰击靶材，使靶材表面的原子溅射到衬底表面形成薄膜；HJT 电池制备两个核心环节中电源均占据较大的价值量。



公司历经近 2 年时间，实现了应用于 HJT 电池领域 PVD 工艺配套脉冲直流电源（等离子体直流电源）相关技术难点的突破：1Hz-100kHz 极宽输出频率范围和 5us-495us 极宽脉冲输出时间范围，有效适应下游应用对工艺的需求；极低电弧附带能量，实现输出能量的有效关断，使关断后的电弧能量限制在 0.3mJ/kW 的范围内；极快电弧识别速度，系统响应时间小于 100ns，将电弧引起的负面作用降低到最低；极宽光弧比例，通过保证设备具有极短电弧识别时间间隔以实现电弧的有效识别，最大程度减少硬弧的发生几率，提高产品性能。

目前该类设备已通过电池片设备头部企业迈为股份的测试，开始逐步批量供货。截至 2023 年 8 月 31 日，公司已与迈为股份签订等离子体直流电源合同共计 1,237.76 万元，此外，2023 年 9 月已与迈为股份新签署 1,397.76 万元销售合同，预计 2023 年等离子体直流电源收入将较大幅度增加。随着 HJT 电池大规模扩产及应用，预计等离子体直流电源将成为公司业务新的增长点。

同时，公司正在开展应用于 HJT 电池 PECVD 工艺配套电源技术的研发工作，目前已完成基本原理试验验证，正在开展硬件选型工作，预期 2023 年能实现对应技术的突破。

（二）发行人报告期内等离子体电源销售收入规模较小的原因

1、等离子体电源主要应用情况

等离子体电源主要采用交流或直流输出方式，通过提供电能在不同压力情况下产生等离子体，激发气体分子促进反应，广泛应用于气相沉积、刻蚀、气相清

洗等设备。

公司等离子体电源包括等离子体交流电源和等离子体直流电源，具体如下：

电源类型	简介	预期可应用领域	备注
等离子体交流电源	采用大功率晶闸管器件、大电流串联电抗器或IGBT、MOSFET等电力电子器件，利用AC-DC-AC方案产生可变交流电，主要用于交流电弧（等离子体的一种形态）加热的热场控制领域	高纯石英坩埚制备产线、高温耐火材料制备产线等	公司已批量供货
		交流电弧炼钢炉	公司已储备相关技术，尚未进行产品应用
		高温耐火材料制备	公司已批量供货
		TOPCon电池制备产线的PECVD工艺	公司已完成核心技术研发，正在进行最终参数调试和性能验证
		HJT电池制备产线的PECVD工艺	公司正在进行相关技术研发
		半导体工艺制备的薄膜沉积、刻蚀、离子注入等环节	公司正在进行相关技术研发
等离子体直流电源	采用AC-DC-AC-DC-DC（Pulse）拓扑，IGBT、MOSFET等全控器件，对气体辉光放电弧光放电工况实现高精度、低残留能量、高动态响应输出控制	HJT电池制备产线的PVD工艺	公司已批量供货
		锂电池制备产线镀铜环节的PVD工艺	公司正在进行相关技术研发
		金属表面处理的离子氮化工艺	公司已少量供货

2、等离子体电源销售收入规模较小的原因

（1）等离子体交流电源

报告期内，公司等离子交流电源收入111.77万元、276.64万元、651.33万元和1,633.63万元，收入规模整体较小，呈现逐年增长趋势。

等离子体交流电源下游应用领域广泛，包括高纯石英坩埚制备、交流电弧炼钢炉、高温耐火材料制备、TOPCon和HJT电池制备的PECVD工艺、半导体工艺制备的薄膜沉积等环节，其中，公司产品已覆盖的领域尚较少，报告期内，产品主要应用于高纯石英坩埚制备领域，并在进行TOPCon和HJT电池制备领域的产品研发。

报告期内，公司等离子体交流电源逐步实现技术、产品、客户的突破，尚处于发展培育阶段；截至2023年8月末，公司等离子体交流电源在手订单为3,716.00万元，预计后续该产品收入将呈现一定幅度增加。

（2）等离子体直流电源

报告期内，公司等离子体直流电源收入分别为 0.00 万元、10.18 万元、20.18 万元和 180.85 万元，收入规模整体较小。

等离子体直流电源主要用于 HJT 电池制备的 PVD 工艺、锂电池制备的 PVD 工艺、金属表面处理的离子氮化工艺等，报告期内，公司主要在进行 HJT 电池领域的产品研发，尚未形成销售，少量销售主要为应用于金属表面处理的离子氮化工艺对应的等离子体直流电源。

在 HJT 领域，公司等离子体直流电源（脉冲电源）已实现技术突破，并顺利通过迈为股份的测试，实现进口替代，成为其等离子体直流电源主要供应商，并于 2023 年开始批量供货，随着 HJT 电池技术路线加速迭代以及公司产品在下游电池设备商进一步验证，等离子体直流电源收入将成为公司新的业绩增长点。

（三）发行人的核心技术及产品是否顺应行业内主流研发方向

公司产品主要应用于热场工艺控制及等离子体工艺控制，核心技术主要围绕高精度及大范围功率控制、高效转换、减少对电网干扰等三大领域，主要技术类型包括软件设计、硬件设计及系统设计。公司的研发方向系顺应下游光伏等应用行业新技术、先进产能的配套需求，不断进行技术路线及应用的持续丰富，将原有核心技术和产品拓展至新的应用领域。

总体来看，等离子体电源主要应用于光伏电池片生产的扩散与镀膜环节以及半导体生产的刻蚀与薄膜沉积环节，对应电源的精度、工艺等方面要求均较高，具有较高的技术门槛与壁垒，目前国产化率较低，市场份额主要由美国 AE、德国通快等海外厂商占据，国内先进电源制造商正在逐步进行等离子体工艺控制电源的技术攻关。根据英杰电气披露的公开信息，其在光伏电池片领域的产品处于客户验证阶段，并获取了部分订单。该领域是行业的主流研究方向。

具体来看，公司等离子体交流电源、等离子体直流电源研发情况如下：

公司等离子体交流电源应用领域广泛，目前，公司产品已在高纯石英坩埚制备领域实现突破，并已批量向晶盛机电、宁夏盾源等客户供应产品，预期后续收入规模将呈增长趋势；TOPCon 电池 PECVD 工艺的配套中频溅射电源（等离子体交流电源）、HJT 电池 PECVD 工艺配套射频电源（等离子体交流电源）以及

半导体工艺制备的刻蚀等环节配套射频电源（等离子体交流电源），公司均已处于研发过程中。其中，TOPCon 电池配套中频溅射电源已完成核心技术研发，正在进行最终参数调整和性能验证，并已与捷佳伟创、微导纳米、拉普拉斯、红太阳等客户接洽，后续将送样检测。

公司等离子体直流电源应用领域广泛，目前，公司产品已在 HJT 电池制备的 PVD 工艺实现突破，已通过迈为股份的测试，开始向其逐步批量供货，公司该产品系进口替代，预计将成为公司新的盈利增长点；此外，公司产品在金属表面处理的离子氮化工艺亦实现应用。

综上，公司等离子体工艺控制的核心技术及产品顺应行业内主流研发方向。

四、中介机构核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅国际能源署（IEA）、中国光伏行业协会等机构发布的光伏行业报告及行业内主要上市公司的公告及研究报告，了解发行人下游光伏行业产能特点与未来市场发展需求、多晶硅料领域的扩产计划、棒状硅与颗粒硅的市场份额等；

2、查阅关于颗粒硅的公开信息及行业研究报告、访谈协鑫科技相关人员，了解颗粒硅在成本端和技术端的特点、国内外同行业厂商颗粒硅技术进展情况及技术壁垒、协鑫科技颗粒硅的发展历程及竞争优劣势等，分析其他厂商颗粒硅量产可能性，颗粒硅未来市场空间以及协鑫科技未来市场份额下降的风险；

3、访谈发行人实际控制人、销售部门负责人、生产部门负责人等，查阅行业内主要上市公司的公告及行业研究报告等，了解光伏行业目前各环节产能现状，未来主要发展方向、下游需求及发行人主要客户的扩产计划等，分析对发行人下游需求及业绩稳定性的影响，发行人扩产的必要性以及新增产能的消化能力；

4、访谈发行人实际控制人、研发部门负责人、销售部门负责人，了解发行人 TOPCon 和 HJT 电池领域相关产品的研发、应用情况，等离子体电源销售收入规模较小的原因；

5、访谈发行人实际控制人、研发部门负责人，查询 TOPCon、HJT 电池市场主要参与公司的公告、研究报告，了解发行人核心技术及产品的研发方向及布局，

分析是否属于行业主流研发方向。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、随着光伏下游新增装机容量的持续增加，未来市场对于硅料的需求仍然巨大，颗粒硅应用新兴技术路线具有较大的降本潜力、低碳优势等，市场渗透率提升较快，预计颗粒硅的市场空间广阔；颗粒硅技术壁垒较高，协鑫科技经历十年时间得以实现从技术布局至颗粒硅量产，具有显著的先发和领先优势，其他厂商在 2025 年以前实现颗粒硅大规模量产的可能性较小，但长期来看，颗粒硅能否大规模或完全取代棒状硅存在不确定性，且不排除未来协鑫科技颗粒硅存在因市场竞争加剧导致市场份额下降，进而使发行人业绩下滑的风险。

2、光伏行业存在周期性波动，短期内行业竞争态势加剧，但光伏行业前景广阔，存在巨大的长期确定性需求，尤其在不断降本增效、低碳经济的大背景下，先进产能将保持稀缺性，发行人在光伏行业主要向新技术、先进产能供应配套电源产品，下游需求快速增长，当前光伏行业竞争情况对发行人业绩稳定性不存在重大影响；发行人扩大产能符合发展战略及下游行业发展情况，具有合理性及必要性，新增产能能够有效消化。

3、发行人已初步完成 TOPCon 电池领域配套产品核心技术的研发工作，正处于产品参数测试及验证阶段，HJT 电池领域配套电源已进入光伏设备龙头迈为股份的供应商体系，开始批量供货；发行人报告期内等离子体电源收入规模较小主要系相关产品及市场正处于培育、发展阶段所致，预计后续相关收入将保持持续增长；发行人根据下游市场发展趋势进行技术及产品的布局和梯队研发，核心技术及产品顺应行业内主流研发方向。

11. 关于收入确认的合规性

申报材料显示：

（1）报告期内，发行人针对内销收入以是否需要安装调试的不同，分别以客户验收单和签收凭据确认收入；

（2）报告期内，发行人对协鑫科技销售收入以初验完成作为收入确认时点，但发行人与协鑫科技的销售合同约定产品验收包括终验环节，且若发行人产品未通过终验，发行人需自行撤回设备并返还协鑫科技支付的款项。

请发行人：

（1）说明采用不同收入确认方式的产品类别及原因，报告期各期以客户验收单和签收凭据确认收入的金额，发行人的收入确认政策是否具有一贯性，是否存在相同或相似产品采取不同收入确认政策的情形；

（2）说明报告期内协鑫科技初验、终验的主要内容及时间间隔情况，期后是否存在未能通过终验、销售退回的情形，并测算发行人以终验作为收入确认时点对报告期内业绩的影响；

（3）结合销售合同中设备退回及款项返还条款分析发行人以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点的合理性，是否符合《企业会计准则》要求。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明针对发行人报告期内营业收入的真实性、准确性执行的主要核查程序、核查比例以及核查结论。

【回复说明】

一、说明采用不同收入确认方式的产品类别及原因，报告期各期以客户验收单和签收凭据确认收入的金额，发行人的收入确认政策是否具有一贯性，是否存在相同或相似产品采取不同收入确认政策的情形

（一）说明采用不同收入确认方式的产品类别及原因

报告期内，公司根据产品内外销、是否需要安装调试等，采用不同的收入确认方式，具体如下：

类　别	产品特征	收入确认方式	涉及产品类别
内销	需要安装调试	以客户验收确认收入	交流电源设备、直流电源设备等及少量改造服务
	无需安装调试	以客户签收确认收入	其他产品及服务-电源模块、少量维修服务、自制组件、有源滤波器等
		以客户上线使用确认收入	其他产品及服务-车载转换器
外销	-	以提单确认收入	全部外销产品，主要为晶体生长直流电源及其他产品

注：车载转换器系公司历史子公司江南科技的产品，2020 年 12 月已对外转让其股权。

1、以客户验收确认收入

该收入确认方式涉及的产品类别主要系境内销售的交流电源设备、直流电源设备等整机或整套电源系统，以及少量电源改造服务。

采用该收入确认方式的主要原因系：第一，根据产品特征，公司电源设备通常需要安装调试，或由公司相关人员指导客户进行安装调试，产品性能是否满足客户或合同要求，需产品安装并调试完成后才可得到有效验证；第二，根据合同约定，公司与主要客户签署的销售合同通常设有产品安装调试或验收条款，系合同各方约定的关于转让商品的相关权利和义务，并与收回产品对价的可能性直接相关；第三，根据行业惯例，同行业从事相同或相似产品的公司亦通常采用该类收入确认方式。

2、以客户签收确认收入

该收入确认方式涉及的产品类别主要系境内销售的其他产品及服务，包括电源模块、自制组件、有源滤波器等，以及少量维修服务。

采用该收入确认方式的主要原因系：第一，根据产品或服务特征，公司该等其他产品主要系电源设备的备品备件、配套组件等，维修主要系对客户质保期外或原有电源设备进行修理、调整等，不涉及产品使用功能的调试验证；第二，根据合同约定及实际执行情况，针对该类产品及服务，通常仅针对产品品种、规格型号、数量等进行简单验收；第三，根据行业惯例，对于不需要安装调试的产品，行业内企业亦通常采用签收确认收入。

3、以客户上线使用确认收入

该收入确认方式涉及的产品类别主要系境内销售的车载转换器产品，该产品由公司历史子公司江南科技经营，主要客户为低速电动汽车及其配件生产企业。

采用该收入确认方式主要系根据江南科技与客户约定，以及汽车零部件行业惯例，于产品实际耗用并经双方核对无误后确认收入。

4、以提单确认收入

该收入确认方式涉及的产品类别主要系境外销售的产品，包括直流电源设备

中的晶体生长直流电源及部分其他产品。

采用该收入确认方式主要原因系：公司境外销售主要采用 CIF 贸易模式，在此类方式下公司均以将产品装运上船并取得货运提单作为主要商品控制权（风险报酬转移）时点，相关产品在离港时主要风险报酬已完成转移，因此，公司以海运提单为依据确认收入符合企业会计准则及行业惯例。

综上，公司各类别产品采用的收入确认方式符合产品特征、合同约定、企业会计准则及行业惯例。

（二）报告期各期以客户验收单和签收凭据确认收入的金额

报告期内，公司主营业务收入按不同收入确认方式的构成情况，具体如下：

单位：万元

类别	收入确认方式	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
内销	以客户验收确认收入	25,714.42	95.94%	27,158.58	92.49%	17,505.95	87.40%	11,203.66	78.59%
	以客户签收确认收入	900.07	3.36%	1,445.62	4.92%	1,758.48	8.78%	1,570.15	11.01%
	以客户上线使用确认收入	-	-	-	-	-	-	465.40	3.26%
外销	以提单确认收入	187.56	0.70%	758.45	2.58%	764.64	3.82%	1,016.26	7.13%
合计		**26,802.05**	**100.00%**	**29,362.65**	**100.00%**	**20,029.07**	**100.00%**	**14,255.47**	**100.00%**

注：“以客户上线使用确认收入”的产品为历史子公司江南科技的车载转换器，仅 2020 年存在销售收入。

报告期内，公司“以客户验收确认收入”的收入占比分别为 78.59%、87.40%、92.49%和 95.94%，收入占比较高，且占比逐年上升，主要原因系：公司向客户销售的交流电源设备、直流电源设备等整机或整套电源系统收入金额及占比逐年上升，该类产品向境内客户销售需进行安装调试，并取得客户验收确认；公司向客户销售的其他产品及服务，如电源模块、有源滤波器、车载转换器等无需安装调试的产品及维修服务具有一定偶发性，销售规模相对较小。

（三）发行人的收入确认政策是否具有一贯性，是否存在相同或相似产品采取不同收入确认政策的情形

报告期内，公司收入确认政策系根据产品特征、合同约定及行业惯例等确定，执行具有一贯性，相同或相似产品均采取相同的收入确认政策。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人财务负责人、销售负责人等，了解发行人产品特征、合同约定情况，以及收入确认的一般政策、外部证据等；

（2）查阅发行人主要客户的销售合同或订单，识别与收入确认相关的合同条款与条件，分析发行人针对内外销、不同产品及服务采用的收入确认具体方法、验收条件、收入确认时点等，是否符合《企业会计准则》、销售合同的规定；

（3）查阅发行人同行业上市公司的公开资料，对比各公司收入确认政策、时点及依据是否存在重大差异，核查发行人收入确认政策是否符合行业惯例；

（4）执行销售与收款内部控制测试、销售抽凭、收入截止性测试等核查手段，获取关键节点的单据，如合同、发货单、出库单、物流凭证、记账凭证、验收单/签收单/提单、银行回单等，核查发行人收入确认政策执行情况是否谨慎；

（5）对发行人主要客户进行函证、走访，确认发行人收入真实性及准确性。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

发行人采用不同收入确认方式的产品类别均具有合理性，与产品特征、合同约定、行业惯例相匹配，符合《企业会计准则》的规定；报告期各期以客户验收单和签收凭证确认的收入金额与发行人实际业务运行情况相匹配；发行人的收入确认政策具有一贯性，不存在相同或相似产品采取不同收入确认政策的情形。

二、说明报告期内协鑫科技初验、终验的主要内容及时间间隔情况，期后是否存在未能通过终验、销售退回的情形，并测算发行人以终验作为收入确认时点对报告期内业绩的影响

（一）说明报告期内协鑫科技初验、终验的主要内容及时间间隔情况，期后是否存在未能通过终验、销售退回的情形

1、报告期内协鑫科技初验、终验的主要内容

报告期内，公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统相关的初验、终验的主

要内容情况如下：

（1）初验的主要内容

根据合同约定，“初验”是指电源系统现场安装、调试后，对设备进行性能验收试验，颗粒硅生产装置投料（硅烷）连续运行 30 天，电源系统在规定的工况下达到相应的性能标准，即完成性能测试，通过“初验”。“初验”合格后，设备正式投入生产使用，并进入质量保证期。

“初验”是对感应加热电源系统产品性能水平、运行稳定性等产品质量的实证性验证、验收。

（2）终验的主要内容

根据合同约定，“终验”是指电源系统质保期满后的验收，通常设备质保期为初验后满 24 个月或 18 个月，若质保期满，设备不存在质量问题或相关问题已完全解决（不含买方过错或正常磨损造成的损失），且在此期间已完成买方在保证期满前提出的索赔或赔偿（若涉及），则通过“终验”。

“终验”是指感应加热电源系统合同约定的质量保证责任履行完毕。

综上，公司与协鑫科技合同中的“初验”完成与市场上通常约定的“验收”完成具有相同或相似含义，即对产品质量的实质性验证、验收；“终验”系指合同约定的质量保证责任履行完毕。

2、报告期内协鑫科技初验、终验的时间间隔情况

根据合同约定，电源设备“初验”完成后进入保证期，初验后满 24 个月或 18 个月进行终验，因此，初验、终验的时间间隔通常为 24 个月或 18 个月。

2020 年至 2023 年 1-6 月，公司向协鑫科技销售并通过“初验”的感应加热电源系统分别为 0 套、1 套、13 套、32 套，具体如下：

期间	客户名称	套数	初验时间	预计终验时间	预计时间间隔	结算情况
2021 年	江苏协鑫新能晶体科技有限公司	1 套	2021.12.23	2023.12.23	24 个月	质保金已结清
2022 年	江苏协鑫新能晶体科技有限公司	1 套	2022.03.23	2024.03.23	24 个月	
	江苏中能硅业科技发展有限公司	1 套	2022.07.29	2024.07.29	24 个月	质保金已结清
		2 套	2022.08.22	2024.08.22		

期间	客户名称	套数	初验时间	预计终验时间	预计时间间隔	结算情况
	乐山协鑫新能源科技有限公司	2 套	2022.09.16	2024.09.16	24 个月	质保金已结清
		2 套	2022.09.23	2024.09.23		
		3 套	2022.11.29	2024.11.29		
	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	2 套	2022.12.14	2024.6.14	18 个月	剩余 10%质保金
2023 年 1-6 月	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	2 套	2023.01.17	2024.07.17	18 个月	剩余 10%质保金
		1 套	2023.01.20	2024.07.20		
		1 套	2023.01.24	2024.07.24		
		1 套	2023.03.24	2024.07.24		
		1 套	2023.03.28	2024.09.28		
		2 套	2023.04.11	2024.10.11		
		2 套	2023.04.28	2024.10.28		
		1 套	2023.05.18	2024.11.18		
		1 套	2023.05.19	2024.11.19		
		1 套	2023.05.31	2024.11.31		
		1 套	2023.06.12	2024.12.12		
		1 套	2023.06.14	2024.12.14		
		1 套	2023.06.15	2024.12.15		
	乐山协鑫新能源科技有限公司	1 套	2023.01.05	2025.01.05	24 个月	质保金已结清
		1 套	2023.01.12	2025.01.12		
		1 套	2023.01.17	2025.01.17		
		1 套	2023.01.19	2025.01.19		
		1 套	2023.02.01	2025.02.01		
		1 套	2023.02.02	2025.02.02		
		2 套	2023.03.21	2025.03.21		
		1 套	2023.04.03	2025.04.03		
		1 套	2023.04.07	2025.04.07		
		1 套	2023.05.10	2025.05.10		
		1 套	2023.05.15	2025.05.15		
		1 套	2023.04.28	2025.04.28		
		1 套	2023.05.30	2025.05.30		
	江苏中能硅业科技发展有限公司	1 套	2023.06.02	2025.06.02	24 个月	剩余 10%质保金
		1 套	2023.06.09	2025.06.09		

注：1.根据合同约定，合同总价剩余的 10%作为质量保证金，于验收合格后 12 个月支付；

2.结算情况为截至本问询函回复出具之日对应数据；

3.内蒙古鑫元按照合同“若卖方的质量承诺、企业标准或产品说明书等技术资料中规定的保证期长于本合同的约定的，以较长者为准”的约定，其产品质保期为 18 个月。

报告期内，公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统从初验合格之日起计算，截至本问询函回复出具之日，均尚未到终验（即质保期满）时间。

3、期后是否存在未能通过终验、销售退回的情形

截至本问询函回复出具之日，公司向协鑫科技销售的感应加热系统均未达终验时点，不涉及未能通过终验的情形，亦不存在销售退回情形。

报告期内，公司向协鑫科技销售并确认收入的累计 46 套感应加热电源系统均顺利通过其性能测试，即实质性验证、验收，电源系统运行平稳，其中达到质保期限的设备协鑫科技均已结清 10%的质保金（合同约定验收合格后 12 个月支付），对公司电源系统质量及运行情况高度认可，预计不会出现无法通过终验或销售退回的情形。

（二）测算发行人以终验作为收入确认时点对报告期内业绩的影响

2020 年至 2023 年 1-6 月，公司向协鑫科技销售并通过“初验”的感应加热电源系统分别为 0 套、1 套、13 套、32 套，截至本问询函回复出具之日，该等电源系统均尚未达到终验时点，将陆续于 2023 年至 2025 年 1-6 月分别达到终验条件 1 套、29 套、16 套。

若公司以终验作为收入确认时点，2020 年至 2023 年 1-6 月均无感应加热电源系统确认收入，对报告期内业绩的影响具体如下：

单位：万元

指标		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
收入	安装调试验收	27,148.92	29,671.11	20,224.44	14,415.30
	质保期验收	10,713.52	22,232.17	19,613.82	14,415.30
	差　异	**-16,435.40**	**-7,438.94**	**-610.62**	**-**
净利润	安装调试验收	9,069.96	5,685.08	2,469.01	1,490.99
	质保期验收	2,218.63	2,778.06	2,194.27	1,490.99
	差　异	**-6,851.32**	**-2,907.02**	**-274.74**	**-**

注：“初验”本质系产品质量的实质性验证、验收，“终验”本质系质保责任履行完毕。

若以终验作为收入确认时点测算，2020 年至 2023 年 1-6 月，收入影响金额

分别为 0.00 元、-610.62 万元、-7,438.94 万元和-16,435.40 万元，净利润影响金额分别为 0.00 元、-274.74 万元、-2,907.02 万元和-6,851.32 万元。

该等设备将陆续于 2023 年、2024 年、2025 年 1-6 月质保期时间届满，若均顺利通过终验，则相应的收入影响金额分别为 610.62 万元、15,433.63 万元、8,440.71 万元，净利润影响金额 274.74 万元、6,356.65 万元、3,401.69 万元。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）查阅发行人与协鑫科技的商务合同条款，了解“初验”、“终验”的具体含义及要求；

（2）获取发行人与协鑫科技销售感应加热电源逐台的《设备性能验收报告》，核查其初验完成时点、预计终验完成时点及时间间隔；

（3）查阅发行人与协鑫科技的结算银行单据及时间，核查相关款项的结算情况及结算及时性；

（4）访谈发行人销售负责人、实地走访协鑫科技，核查是否存在期后销售退回的情形，了解质保期内的设备运行情况，是否存在预期无法通过终验的情形；

（5）以终验为收入确认时点进行测算，了解对报告期内业绩的影响。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

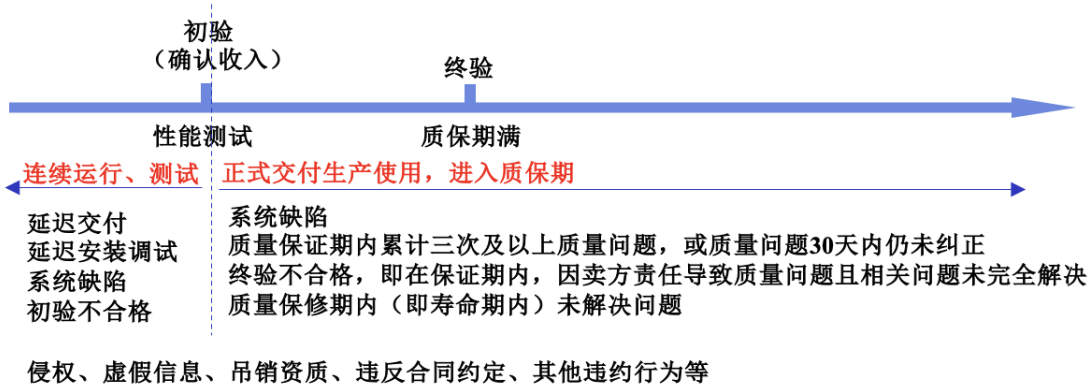
发行人与协鑫科技合同约定的“初验”实际含义系对设备性能的实质性验证和验收，“终验”实际含义为质保期届满；报告期内发行人向协鑫科技销售的感应加热电源系统质保期均尚未届满，设备运行状态良好，协鑫科技已根据合同要求支付了部分设备的质保金，预计不能通过终验的可能性较小；报告期内不存在销售退回的情形；发行人以终验作为收入确认时点进行测算，相关收入将顺延至 2023 年、2024 年、2025 年 1-6 月实现。

三、结合销售合同中设备退回及款项返还条款分析发行人以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点的合理性，是否符合《企业会计准则》要求

（一）销售合同中设备退回及款项返还条款

公司感应加热电源系统产品以通过“初验”为收入确认时点，该时点颗粒硅生产装置投料（硅烷）已连续运行 30 天，电源系统在规定工况下已达到相应的性能标准，通过实质性性能测试，该时点后，正式交付生产使用，并进入保证期。

公司与协鑫科技合同约定的初验、终验时点及有关的设备退回、款项返还条件触发条件如下：



1、确认收入前

根据合同约定，由于卖方原因导致的交付或安装调试延误、存在系统缺陷、初验不合格等，触发买方有权全部或部分退、换合同项下设备或解除合同的条款。

（1）卖方原因导致交付日期迟延超过三周；

（3）卖方原因导致的安装或调试延误达到 30 日；

（3）在设备调试阶段，随机选择 10%的样本中，其中达到 10%无法按时、按质量调试完成，构成“系统缺陷”；

（4）初验不合格，即未通过性能测试。

2、确认收入后

根据合同约定，由于卖方原因导致的系统缺陷、终验不合格、质量问题等，触发买方有权全部或部分退、换合同项下设备，返还买方款项或解除合同等条款。

（1）在初验合格后，随机选择 10%的样本中，其中 10%以上不符合规定，

构成“系统缺陷”；

（2）在质量保证期内，设备累计发生三次或三次以上质量问题，或该期间内发现设备有缺陷或出现质量问题，自买方通知之日起 30 天仍不能纠正的；

（4）终验不合格，即在保证期内，因卖方责任导致质量问题，且相关问题未完全解决或未完成索赔或赔偿（不含买方过错或正常磨损造成的损失）；

（5）终验合格之日起至设备寿命期终止为保修期，保修期内，若产品自身存在问题，自买方通知之日起 30 天仍无法修复的，买方有权要求卖方予以更换，买方通知之日起满 60 天仍未更换完毕的。

3、合作期间内其他约定

根据合同约定，除前述情形外，卖方违反第三方合同义务、侵犯第三方权利、投标文件虚假、执业许可吊销等情形，触发买方解除合同并要求全部或部分退货或返还款项的情形。

（1）卖方违反了其对第三方的合同义务或侵犯了第三方的权利，并未按买方要求纠正；

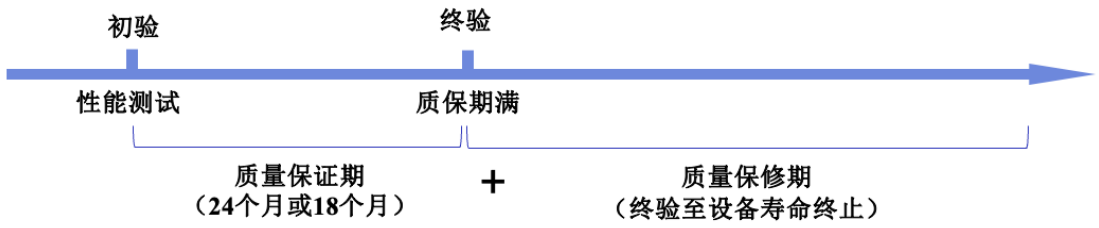
（2）卖方投标文件的任何部分不真实或虚假，营业执照或许可证被吊销；

（3）卖方违反了其与买方的关联公司所签署的合同；

（4）对于卖方的其他违约行为，卖方未在收到买方发出的纠正通知之日起 7 日内纠正该等违约行为。

（二）销售合同中质量保证及保修责任

协鑫科技高度重视颗粒硅制备工艺的有效实现，对产线重要配套设备的供应商均提出了非常高的产品质量、质量保证及保修责任要求，合同相关约定如下：



质量保证期：电源系统通过“初验”即性能测试后，进入质量保证期，通常

为 24 个月或 18 个月，在质量保证期内，出现任何质量问题和技术问题，均由卖方立即无偿解决，保证期满进行“终验”。

质量保修期：“终验”至设备寿命期终止，为保修期，一旦发现产品自身存在任何质量问题，卖方在 24 小时内到达现场提供免工时维修，材料费由买方承担；若买方通知之日起满 30 天仍无法修复的，买方可找他人修复，费用卖方承担，也有权要求卖方立即更换；若买方通知之日起满 60 天仍未更换完毕的，买方有权解除合同并退货。

质量责任期限：不论是否进行了初验、试运行、系统缺陷试验或终验，以及是否签署了相关报告等，均不能被视为卖方按照合同规定应承担的质量保证责任及质量保修责任的解除，也不能免除卖方对设备质量应负的责任与义务，也不影响买方在质量检验期间内提出质量异议。

由此可见，公司感应加热电源系统自“初验”通过之日起，正式交付生产使用，并开始履行质量责任，“初验”、“终验”及设备退回、款项返还等相关条款重点在于确保感应加热电源系统的产品高质量水平，以及质量责任的有效履行。

（三）发行人以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点的合理性，是否符合《企业会计准则》要求

1、公司以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点具有合理性

公司在感应加热电源系统以协鑫科技的“初验”作为收入确认时点，以其出具的《设备性能验收报告》作为收入确认依据，具有合理性，具体如下：

（1）公司与协鑫科技约定的 “初验”与市场上的“验收”具有相同或相似含义

根据合同内容，“初验”指设备现场安装、调试后，颗粒硅生产装置投料（硅烷）连续运行 30 天，电源系统在规定的工况下达到相应的性能标准，即通过“初验”，其本质系对产品性能水平、运行稳定性等产品质量的实质性验证、验收。

初验合格后，电源系统正式交付生产使用，并进入保证期，期满进行“终验”。

公司向其他境内客户、同行业上市公司英杰电气向其客户销售的需要安装调试的产品，均为在设备安装调试完毕并经客户“验收”后确认收入，产品“验收”

后进入质保期。公司与同行业上市公司的收入确认时点及政策对比，具体如下：

公司名称	收入确认政策相关内容
英杰电气	需要安装调试的产品，在设备安装调试完毕并经客户验收取得客户签署的调试验收单后确认收入
中恒电气	通信电源系统、电力电源系统，将产品送至合同约定的交货地点，并经其签收后确认收入
新雷能	按照合同约定条款，将产品发到客户处，经客户验收合格后确认收入
盛弘股份	对于需要公司负责安装、调试的合同，在安装、调试完成时确认收入
发行人	针对感应加热电源系统，公司在设备安装、调试完成后，通过客户性能测试，即规定工况下连续运行满 30 天后确认收入

因此，公司与协鑫科技合同中的“初验”本质上与市场上通常约定的“验收”具有相同或相似含义。

（2）公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统在通过“初验”时，产品性能已得到实质性验证

在“初验”环节，协鑫科技通过电源系统与颗粒硅生产线配合连续运行 30 天以上，重点关注运行过程中电源系统的最大功率、石墨衬里最高加热温度、整体输出功率的效率，以及颗粒硅生产线稳定运行情况、颗粒硅产品生产品质等核心指标，在规定的工况和性能考核期下，电源系统达到合同规定的各项要求，则正式交付生产使用。

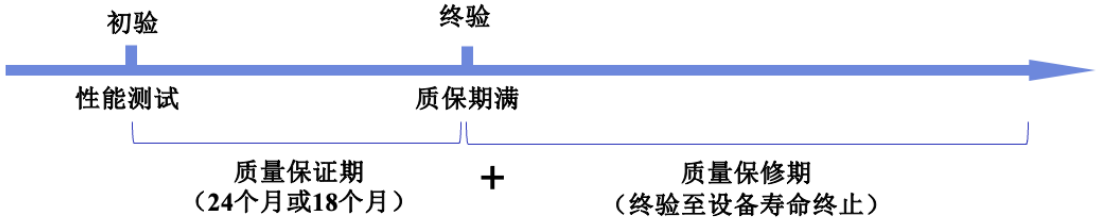
因此，公司产品在通过“初验”时，产品性能已得到协鑫科技的实质性验证，电源系统与生产线配套正式投入生产。

（3）“初验”、“终验”及设备退回、款项返还等条款为协鑫科技颗粒硅相关重要配套设备的通用条款，重点系确保产品的高质量水平，以及质量责任的有效履行，“初验”作为产品性能得到实质性验证、正式投入生产使用、开始履行质量责任的时点，应作为收入确认时点

协鑫科技高度重视颗粒硅制备工艺的有效实现，对产线重要配套设备的供应商均提出了非常高的产品质量、质量保证及保修责任要求，其中，与感应加热电源系统、干式变压器、UPS 不间断电源、颗粒硅流化床反应器等供应商签署的合同中，“初验”、“终验”及设备退回、款项返还等相关条款均为通用条款。

该等条款主要系为了保障颗粒硅产线的安全有效运行、高品质颗粒硅产品的

制备水平等，而对供应商的提出的质量约束，重点系确保供应产品的高质量水平，以及质量责任的有效履行，符合行业惯例。此外，风电领域企业对其关键部件叶片的供应商等亦有相似约定。



公司感应加热电源系统在“初验”时进行产品性能的实质性验证，“初验”通过后，正式投入生产使用，并开始履行为期 24 个月或 18 个月的质量保证责任，“终验”即质保期验收后开始履行全生命周期的质量保修责任。

因此，“初验”作为产品性能得到实质性验证、正式投入生产使用、开始履行质量责任的时点，结合公司实际履约情况，将该时点作为收入确认时点符合业务实际。

（4）公司已通过“初验”的感应加热电源系统运行情况良好，合理预计质保期内不会发生大范围产品故障，“终验”主要系指质量保证期内不存在无法解决的设备质量问题，预期不能通过“终验”即质保期验收的可能性较小

截至本问询函回复出具之日，公司报告期内累计销售并通过验收的 46 套感应加热电源系统，运行时间在 6 个月至 23 个月之间，具体如下：

运行时间	感应加热电源系统数量	备注
12 个月以上	12 套	协鑫科技实际投运时间较运行时间长 1-2 个月
6-12 个月	34 套	
合　计	**46 套**	

根据与协鑫科技确认，公司上述电源系统运行情况均良好，初验合格后通过了其 10%随机抽样测试，运行期间未发生质量问题，其中，已达到质保金支付节点的设备质保金均已结清。

通过“终验”的条件是，质保期满，设备不存在质量问题或相关问题已完全解决（不含买方过错或正常磨损造成的损失），且在此期间已完成买方在保证期满前提出的索赔或赔偿（若涉及），即，若公司感应加热电源产品在质保期内运

行平稳、质保期满时相关性能满足合同要求，则该设备可以通过“终验”。

公司感应加热电源系统产品技术、工艺及运行经验成熟，已通过验收的电源系统已运行较长时间，运行情况良好，产品性能得到客户的高度认可，合理预计在质保期内不会发生大产品故障，预期在质保期内触发相关情形的可能性较小。

（5）若发生产品故障，公司有能力进行快速响应和解决，避免触发设备退回、款项返还等情形

根据协议约定，质保期内，存在系统缺陷、质保期内累计三次以上质量问题；终验时，卖方责任导致电源范畴内一项或多项保证指标未达标，且通过卖方努力仍未解决；终验合格之日起至设备寿命期终止，产品自身存在问题，卖方在 60 天内无法修复或更换等，将触发设备退回、款项返还等条款。

公司感应加热电源系统运行情况良好，仅发生过少量水路漏水、个别电子元器件更换等微小故障并已快速解决，未发生过质量问题。

公司技术、销售人员实践经验丰富、响应及时，产品相关技术成熟，若公司感应加热电源系统发生运行故障，公司亦有能力快速响应，并在合同规定的排障时限内排除故障，保证设备平稳运行，将不触发质保期验收不合格或设备退回及款项返还的情形。

（6）公司未发生触发设备退回或款项返还等相关条款的情形

2021 年以来，公司与协鑫科技合作情况良好，公司不存在因触发相关条款而导致设备退回、款项返还的情形，且结合公司电源系统技术、工艺及运行经验成熟情况，已销售电源系统的运行情况等，合理预计未来亦不会触发违约条款，该等条款的设置不影响公司该产品所有权上的主要风险和报酬的转移，以及相应的收入确认。

综上，公司以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点符合业务实际及行业惯例，具有合理性。

2、公司以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点符合《企业会计准则》的要求

公司收入确认政策与新收入准则的对照情况，具体如下：

新收入准则规定	对照情况
企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	根据合同约定的收款条款，一般在初验合格后收款比例占合同总金额的比例超过 90%，即表明公司已经享有现时收款的权利
企业已将该商品的法定所有权转移给客户即客户已拥有该商品的法定所有权	合同第六章第四款约定，货物所有权自交付之日起转移给买方，货物毁损灭失的风险自交付给买方并由买方开箱检验并签署收货单后转移给买方。协鑫科技收到货物后，发行人已完成交付，协鑫科技拥有对货物的控制权及处置权，即表明协鑫科技已拥有颗粒硅感应加热电源的法定所有权
企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品	在感应加热电源系统初验完成后产品进入运行阶段，相应的产品发行人已经向协鑫科技进行移交，由协鑫科技拥有并实施管理，即表明协鑫科技已实物占有该商品
企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	自交付感应加热电源系统并由协鑫科技签署收货单后，设备的毁损灭失的风险转移至协鑫科技，安装调试完成后，协鑫科技可以使用设备进行生产，并享有相关收益，表明协鑫科技已有能力主导该合同设备的使用并从中获得几乎全部的经济利益，即协鑫科技已取得该商品或服务所有权上的主要风险和报酬
客户已接受该商品	初验完成时，客户已完成对感应加热电源系统运行情况、质量性能等的实质性验证，并认可其验收款项的支付义务，即协鑫科技已接受该商品

根据合同条款和交易实质，一方面，“初验”完成时，已完成对感应加热电源系统性能的实质性验证，即设备已完成安装、调试，并已在装置投料（硅烷）后连续运行满 30 天，设备已达到在规定工况下的性能标准；另一方面，“初验”完成时，公司已根据合同条款收取了 90%的合同款项，剩余 10%为质保金，已收回大部分款项，同时，质保期内设备发生大范围、高成本维修的可能性极低，质保金难以回收的风险较小，且实际运行中达到质保期限的设备协鑫科技均已按照合同约定结清质保金，表明客户对设备高度认可。

结合公司实际履约情况，“初验”、“终验”等相关条款的设置不影响公司该产品所有权上的主要风险和报酬的转移，以及相应的收入确认，公司以“初验”时点作为收入确认时点符合《企业会计准则》的规定。

综上，公司与协鑫科技合同约定的“初验”系对产品质量的实质性验证和验收，将其作为收入确认时点具有合理性，符合业务实质、准则要求及行业惯例。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）获取发行人与协鑫科技签订的销售合同，查阅其设备退回及款项返还条款，了解“初验”、“终验”的具体含义及要求，核查发行人以初验确认销售收入是否符合企业会计准则的规定；

（2）访谈发行人实际控制人、销售负责人，了解发行人感应加热电源系统自交付以来的运行情况、故障及维修情况（若有）；

（3）访谈协鑫科技相关人员，核查发行人合同执行情况，是否存在违约或触发设备退回或款项返还的情形，相关设备运行情况等；

（4）获取发行人与协鑫科技销售感应加热电源的逐台《设备验收报告》，核查发行人相关产品的性能测试情况；

（5）分析发行人与协鑫科技的合同条款、履约义务及执行情况，对与收入确认有关的控制权转移时点进行了分析评估，并与《企业会计准则》相关规定进行对比分析，核查发行人以初验作为收入确认时点的合理性；

（6）查阅了发行人同行业可比公司定期报告、招股说明书等公开资料，核查发行人收入确认方法是否符合行业惯例；

（7）对比协鑫科技与发行人签署的合同及与干式变压器、UPS 不间断电源、颗粒硅流化床反应器等供应商签署的合同，核查“初验”、“终验”及设备退回、款项返还等条款是否为通用条款，并分析该等条款对收入确认的影响；

（8）查阅设备类企业如风电领域相关上市公司公开资料，核查是否存在相同或相似约定的情形。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

发行人不存在触发销售合同中设备退回及款项返还条款的情形，发行人以通过协鑫科技的初验作为收入确认时点具有合理性，符合业务实质、准则要求及行业惯例。

四、说明针对发行人报告期内营业收入的真实性、准确性执行的主要核查程序、核查比例以及核查结论

（一）核查程序

1、对发行人与收入相关的内部控制设计和执行进行了解、评价和测试，核查发行人收入确认的内部控制是否合规、有效；

2、查阅发行人与主要客户的合同，对管理层进行访谈，实地走访主要客户，确认发行人的收入确认政策是否符合相关会计准则的要求；

3、获取发行人实际控制人、董监高等关键管理人员及关联方银行账户明细表、银行流水，核查上述企业、人员是否与主要客户存在异常资金往来；

4、获取报告期内发行人收入明细表，对总经理、销售负责人进行访谈，分析收入变动的原因及合理性；

5、执行销售与收款细节测试，对报告期各期主要客户进行细节测试，获取关键节点的单据，如合同、发货单、出库单、物流凭证、记账凭证、验收单/签收单/提单、银行回单等，核查发行人销售收入的真实性，报告期各期核查比例分别为 59.76%、52.05%、65.46%和 75.14%；

6、对发行人报告期内主要客户进行实地访谈，报告期内各期客户走访范围占当期营业收入的比例分别为 76.06%、70.55%、80.64%和 85.58%；

7、对报告期各期主要客户执行函证程序，报告期内，针对营业收入的发函比例分别为 85.98%、86.16%、92.08%和 91.47%，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入金额（①）	27,148.92	29,671.11	20,224.44	14,415.30
发函金额（②）	24,832.14	27,321.37	17,426.12	12,393.60
发函比例（③=②/①）	91.47%	92.08%	86.16%	85.98%
回函金额相符金额（④）	20,019.45	19,238.09	12,574.33	9,398.95
回函不符但调节后相符金额（⑤）	3,763.58	6,029.03	3,497.04	1,477.58
函证确认金额（⑥=④+⑤）	23,783.03	25,267.12	16,071.37	10,876.54
回函确认收入金额占营业收入比例(⑦=⑥/①)	87.60%	85.16%	79.47%	75.45%

未回函金额（⑧）	1,049.11	2,054.26	1,354.75	1,517.06
未回函金额占营业收入比例（⑨=⑧/①）	3.86%	6.92%	6.70%	10.52%
未回函替代程序测试覆盖率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

报告期内，公司回函确认收入金额占营业收入比例分别为 75.45%、79.47%、85.16%和 87.60%，保荐机构及申报会计师对询证函回函过程进行控制，并结合对主要客户销售与收款的细节测试、截止性测试、发出商品核查等情况进行校验。

报告期内，公司收入回函不符但调节后相符的收入金额较小，保荐机构及申报会计师对回函不符的函证逐一核实，分析其差异原因及合理性，回函差异主要原因系：部分客户根据发票时间确认采购额，与公司的收入确认时点存在时间性差异。针对回函不符的函证，保荐机构及申报会计师已编制回函差异调节表并获取销售合同、订单、发票、发货单、出库单、物流单据验收单/签收单/提单、银行回单等相应的支持性文件单据，确认公司与客户的交易真实性、收入确认金额准确性，未见异常情形。

报告期内，公司未回函金额占收入比例分别为 10.52%、6.70%、6.92%和 3.86%，针对未回函金额，保荐机构及申报会计师全部执行了替代程序，执行的替代程序包括：检查公司与客户签订的销售合同、订单等文件；检查未回函收入的发货单、出库单、物流凭证、记账凭证、验收单/签收单/提单等单据；检查报告期未回函客户银行收款凭证和应收账款期后回款情况。通过上述替代性程序，保荐机构及申报会计师对未回函客户销售收入的真实性及完整性进行了确认。

8、对公司资产负债表日前后一个月内确认的收入执行截止性测试程序，获取销售收入明细账，从中选取记账凭证，并与销售出库单、发货单、验收单/签收单/提单等支持性单据进行核对，检查收入是否计入正确的会计期间、收入确认是否准确，核查确认金额占各期资产负债表日前后一个月收入比例分别为 82.83%、61.28%、59.12%和 72.95%。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：发行人报告期内营业收入真实、准确。

12.关于调压电源收入快速增长的合理性

申报材料显示：

报告期内，发行人调压电源的销售收入分别为3,441.01万元、6,235.98万元和8,686.12万元，收入增长主要是下游需求提升以及产品销售结构变动影响；

请发行人：

（1）结合调压电源的具体用途、下游行业发展、客户开拓情况，分析调压电源报告期内销售收入增长速度较快的原因及合理性，相关收入增长主要来自存量客户还是增量客户以及是否与行业可比公司相同或相似产品的销售趋势一致；

（2）根据销售价格差异对调压电源进行适当分类，列示不同类别调压电源报告期内的销售收入、平均销售单价、毛利率，并说明调压电源销售结构变动的主要原因以及同一类别调压电源产品报告期内销售单价、毛利率是否存在较大变动。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、结合调压电源的具体用途、下游行业发展、客户开拓情况，分析调压电源报告期内销售收入增长速度较快的原因及合理性，相关收入增长主要来自存量客户还是增量客户以及是否与行业可比公司相同或相似产品的销售趋势一致

（一）调压电源的具体用途、下游行业发展、客户开拓情况

1、调压电源的具体用途

调压电源是一种以可控硅模块为基础、专用控制电路为核心的交流电源设备，一般指输出电压可调的电源，采用恒电压、恒电流、恒功率开环等多种相控方式将电网输入的幅值稳定的工频交流电转换为幅值可调的电力输出，向加热负载提供电力以配合实现对粉末烧结、热处理等工艺中热场控制。

以稀土钕铁硼材料的粉末烧结为例，其原理是利用不同材料的熔点差异，在不同温度段改变材料的微观组织特征并脱出杂质，调压电源根据粉末烧结各个阶段（预烧、烧结、冷却、回火等）温度设定要求调节输出功率，以电阻等加热负载为载体调控炉内温度，实现对稀土钕铁硼材料微观组结构的精准控制。

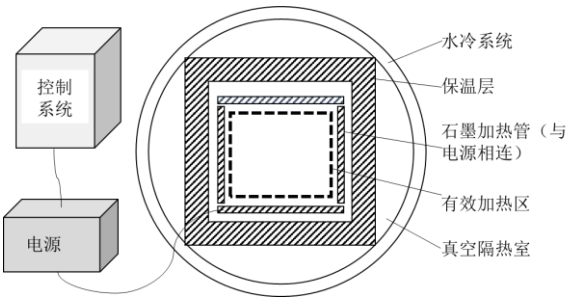


图 1：结构示意图

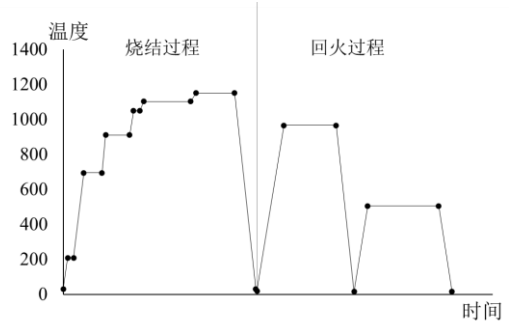


图 2：温度变化曲线图

报告期内，公司调压电源的销售收入分别为 3,441.01 万元、6,235.98 万元、8,686.12 万元和 3,484.09 万元，主要应用于稀土材料、热处理等行业，具体情况如下：

单位：万元

下游应用领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
热处理	1,389.12	4,102.66	3,208.44	1,669.19
稀土材料	2,051.53	3,707.02	2,826.36	1,550.20
其　他	43.43	876.44	201.19	221.61
合　计	**3,484.09**	**8,686.12**	**6,235.98**	**3,441.01**

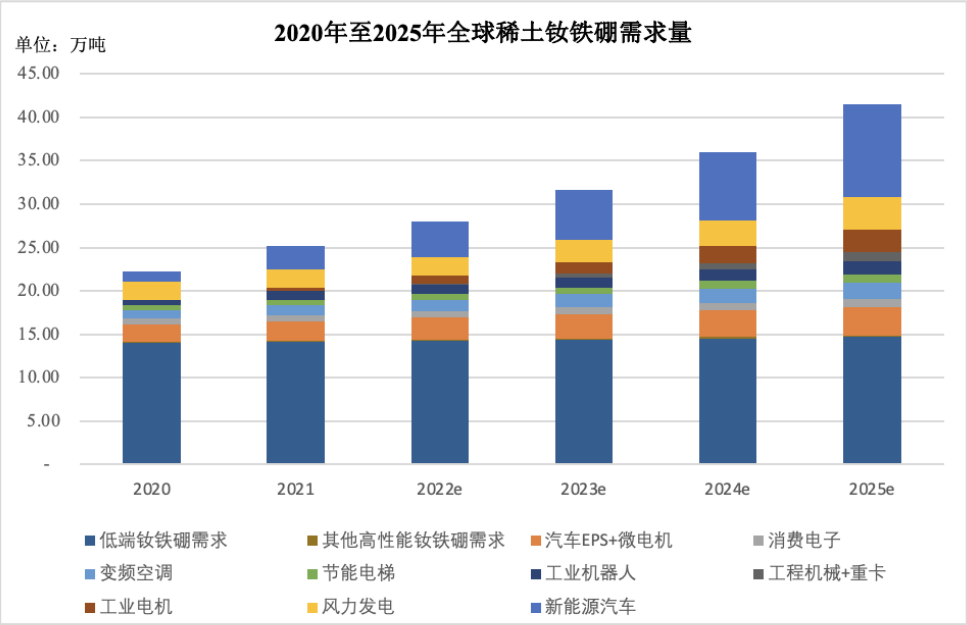
注：调压电源下游客户主要为设备集成商，电源设备与下游客户自身设备集成后销往终端客户，下游行业收入分类系结合公司产品配置、客户收货地址及客户确认等方式进行确认。

2、下游行业发展

（1）稀土材料行业

稀土在经济社会发展中的用途广泛，中国是全球最大的稀土生产、应用和出口国。稀土从资源到开发应用主要经历原矿开采、稀土矿冶炼分离、稀土材料深加工等环节。稀土永磁材料是目前应用最多、产业规模最大的稀土功能材料，根据中国稀土工业协会数据，在消费结构中的占比超过 40%。

钕铁硼永磁材料是稀土永磁材料的代表，产量占稀土永磁材料的 90%以上，具有高磁能积、高矫顽力和高工作温度等特性，主要应用于电动机、发电机等领域，可以大幅缩小电机体积和重量，大幅提升电能-机械能的转化效率，其节能优势在碳中和政策的背景下更加凸显。根据华泰证券研究所报告，2021 年至 2025 年全球钕铁硼需求量分别为 25.12 万吨、27.96 万吨、31.68 万吨、36.02 万吨和 41.52 万吨，具体如下：



数据来源：华泰证券研究所整理

未来，全球烧结钕铁硼需求量的持续增长将催生新增产能扩建及存量产能更新，进而带来中高频感应电源和调压电源相关市场需求，预计公司稀土行业工业控制电源将保持稳定发展态势。

（2）热处理行业

在“碳达峰”、“碳中和”战略规划的指引下，高耗能、高排放的热处理行业具有较大的节能技改需求。根据热处理行业协会数据，截至 2020 年，热处理行业规模以上骨干企业的热处理平均能耗为 400kWh/t，其中部分先进企业可达到 340kWh/t 以下。按此测算，若要在 2025 年前实现热处理综合平均能耗降到 350kWh/t 的目标，则有约 90%的热处理设备需按现有先进企业的标准进行节能改造或替换。根据中国热处理行业协会数据，为实现《中国热处理行业“十四五”发展规划》的节能减排目标，预计与之配套的工业控制电源年新增市场将达 25 亿元[17]。

未来，在我国双碳目标推动下，热处理行业的节能改造及替换需求巨大，公司在该领域的主要客户合作长期稳定，并积极采取措施开拓新客户、提升市场份额，预计公司热处理行业工业控制电源将保持稳定发展态势。

[17] 累计需进行约 2,500 万 kW 设备新增或替换，按照设备寿命 5-10 年、年替换率 20%、每 100kW 配套电源价值约 5 万元进行测算

3、客户开拓情况

公司自 2003 年即明确了工业控制电源产品的发展方向，公司调压电源产品最早进入了稀土材料领域，并逐步扩展至热处理行业，经过多年发展和积累，公司在下游稀土材料、热处理等行业积累了稳定的客户资源。

公司在客户开拓上的主要思路及成果情况如下：

第一，公司产品紧跟客户自身及其终端客户需求持续升级迭代，充分挖掘存量客户的潜在需求。公司在稀土材料、热处理等领域的客户以设备集成商为主，主要客户沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空技术（沈阳）有限公司、沈阳恒进真空科技有限公司、沈阳中北真空技术（设备）有限公司等设备集成商已有约二十年的合作历史，公司产品始终紧跟下游需求进行相应迭代，如烧结炉由 100kg 装炉量逐步向 1,000kg 以上发展，公司的调压电源相应地逐步发展至 360/3kW 等大功率电源，及时满足并充分挖掘存量客户的潜在需求，紧抓存量客户下游新增产能扩建和存量产能更新的市场机会。

第二，公司不断丰富技术路线，研发新产品、拓展调压电源的终端应用场景及实践，积极开拓客户的市场需求。近年来，公司在耐热材料加工方面开拓的河北视窗玻璃有限公司主要从事玻璃耐热材料的研发生产；公司在光伏行业开拓了连城数控等重要客户，连城数控将公司调压电源中的控制柜产品作为其设备的配套部件，成套设备生产制造完工后销往终端的光伏行业客户，有效拓展了公司调压电源的终端应用场景。经过前期的合作，公司调压电源产品已逐步得到该等客户的高度认可，2022 年加大了对公司调压电源的采购规模。

（二）分析调压电源报告期内销售收入增长速度较快的原因及合理性，相关收入增长主要来自存量客户还是增量客户

1、调压电源销售收入增长速度较快的原因及合理性

报告期内，公司调压电源的销售收入分别为 3,441.01 万元、6,235.98 万元、8,686.12 万元和 3,484.09 万元，主要应用于稀土材料、热处理等行业，具体情况如下：

单位：万元

下游应用领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
热处理	1,389.12	4,102.66	3,208.44	1,669.19
稀土材料	2,051.53	3,707.02	2,826.36	1,550.20
其　他	43.43	876.44	201.19	221.61
合　计	**3,484.09**	**8,686.12**	**6,235.98**	**3,441.01**

注：调压电源下游客户主要为设备集成商，电源设备与下游客户自身设备集成后销往终端客户，按下游行业收入构成情况系结合产品配置、收货地址及客户确认等方式分类列示。

报告期内，公司调压电源的收入增长速度较快，主要原因系：

第一，报告期内，稀土材料、热处理等下游行业发展趋势良好，带动了公司与长期稳定合作的主要客户交易金额稳步增长，如沈阳广泰真空科技股份有限公司 2020 年至 2022 年向公司的采购额由 675.11 万元增长到 1,237.91 万元；爱发科真空技术（沈阳）有限公司 2020 年至 2022 年向公司的采购额由 392.77 万元增长到 952.35 万元，呈现持续增长趋势。

第二，公司依托于在稀土材料、热处理等领域的长期积累，积极拓展客户以及产品在其他行业的应用，并成功开拓了连城数控、河北视窗玻璃有限公司等重要客户，其中，连城数控应用于光伏新能源领域的调压电源收入由 2021 年度的 51.15 万元增加到 2022 年度的 755.04 万元，河北视窗玻璃有限公司应用于玻璃耐热材料加工领域的调压电源收入由 2020 年度的 59.29 万元增加到 2022 年度的 270.80 万元。

2、调压收入增长主要来自存量客户还是增长量客户

（1）公司调压电源收入的主要来源构成

报告期内，公司调压电源收入增长主要来自存量客户，具体收入情况如下：

单位：万元

客户类型	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
存量客户	2,592.20	74.40%	5,480.41	63.09%	4,559.10	73.11%	3,109.08	90.35%
增量客户	891.89	25.60%	3,205.71	36.91%	1,676.88	26.89%	331.93	9.65%
合　计	**3,484.09**	**100.00%**	**8,686.12**	**100.00%**	**6,235.98**	**100.00%**	**3,441.01**	**100.00%**

注：存量和增量客户是指以单体客户为口径，以 2019 年度为基础，2019 年度与公司有交易记录的即为报告期内的存量客户、否则为增量客户。

报告期内，公司调压电源来自存量客户的收入分别为 3,109.08 万元、4,559.10 万元、5,480.41 万元和 2,592.20 万元，占比分别为 90.35%、73.11%、63.09%和 74.40%，存量客户对公司调压电源收入的贡献较高，主要原因系：一方面，公司较早进入稀土材料、热处理领域，与相关客户建立了长期稳定的合作关系，并且在该稀土领域已占据了较高的市场份额；另一方面，因工业控制电源的品质、性能、稳定性和节能型等对下游客户最终产品的品质有非常重要的影响，下游厂商遴选耗时较长；同时，电源设备占生产线或设备投资比例较小，通常下游客户在与电源厂商建立稳定合作关系后，不会轻易更换供应商。

报告期内，公司调压电源来自增量客户的收入分别为 331.93 万元、1,676.88 万元、3,205.71 万元和 891.89 万元，占比分别为 9.65%、26.89%、36.91%和 25.60%，收入金额和收入占比均呈现稳步增长的趋势，主要系公司积极拓展新客户及产品的终端应用场景，成功开拓了连城数控、河北视窗玻璃有限公司、北京北方华创真空技术有限公司等重要客户，电源设备作为关键配套设备之一，客户通常会通过小批量采购充分验证产品性能后，逐步提高采购规模，因此，经过前期的合作，公司调压电源产品已逐步得到该等客户的高度认可，增量客户的采购规模快速增加。

（2）公司调压电源的主要客户及销售情况

报告期内，公司调压电源产品销售收入前五名客户情况，具体如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月			
序号	**客户名称**	**金额**	**调压电源销售额占比**
1	沈阳广泰真空科技股份有限公司	832.84	23.90%
2	北京北方华创真空技术有限公司	285.09	8.18%
3	爱发科真空技术（沈阳）有限公司	283.14	8.13%
4	沈阳恒进真空科技有限公司	274.72	7.88%
	沈阳恒润真空科技有限公司	1.22	0.04%
5	沈阳中北真空设备有限公司	256.04	7.35%
	沈阳中北真空技术有限公司	16.11	0.46%
合　计		**1,949.16**	**55.94%**
2022 年度			

序号	客户名称	金额	调压电源销售额占比
1	沈阳广泰真空科技股份有限公司	1,237.91	14.25%
2	爱发科真空技术（沈阳）有限公司	952.35	10.96%
3	山田新材料集团有限公司	510.04	5.87%
	山东基弗智能制造有限公司	309.91	3.57%
4	北京北方华创真空技术有限公司	776.32	8.94%
5	大连连城数控机器股份有限公司	755.04	8.69%
合　计		**4,541.58**	**52.29%**
2021 年度			
序号	**客户名称**	**金额**	**调压电源销售额占比**
1	沈阳广泰真空科技股份有限公司	1,049.77	16.83%
2	爱发科真空技术（沈阳）有限公司	913.84	14.65%
3	沈阳恒进真空科技有限公司	347.50	5.57%
4	沈阳中北真空设备有限公司	311.10	4.99%
	沈阳中北真空技术有限公司	35.84	0.57%
5	沈阳真空技术研究所有限公司	270.58	4.34%
合　计		**2,928.61**	**46.96%**
2020 年度			
序号	**客户名称**	**金额**	**调压电源销售额占比**
1	沈阳广泰真空科技股份有限公司	675.11	19.62%
2	爱发科真空技术（沈阳）有限公司	392.77	11.41%
3	中国电子科技集团下属单位	352.04	10.23%
	其中：中国电子科技集团公司第二研究所	220.80	6.42%
	山西烁科晶体有限公司	105.31	3.06%
	山西中电科新能源技术有限公司	15.04	0.44%
	北京真空电子科技有限公司	10.88	0.32%
4	沈阳恒进真空科技有限公司	283.87	8.25%
5	沈阳中北真空设备有限公司	261.42	7.60%
	沈阳中北真空技术有限公司	13.72	0.40%
合　计		**1,978.91**	**57.51%**

注：对于受同一实际控制人控制的客户，销售额合并计算。

报告期内，公司调压电源前五名客户中，除连城数控、北京北方华创真空技术有限公司、山东基弗智能制造有限公司、沈阳恒润真空科技有限公司以及中国电子科技集团下属单位中的山西中电科新能源技术有限公司和北京真空电子科

技有限公司为新合作的客户外，其他客户均为已于报告期外与公司展开合作的存量客户。

综上，报告期内公司调压电源销售收入增长主要来源于存量客户，同时，公司不断丰富技术路线，拓展产品在下游行业的应用，特别是光伏新能源、半导体等领域，未来将会给调压电源销售带来新的增长点。

（三）是否与行业可比公司相同或相似产品的销售趋势一致

公司的调压电源设备主要应用于稀土领域和热处理领域，稀土领域的应用主要为烧结钕铁硼永磁材料的粉末烧结等深加工环节；广义的热处理应用领域广泛，如金属加工、特种钢铁冶炼、精密合金、高温合金以及陶瓷、石墨等耐热材料加工等诸多细分领域，公司的调压电源主要应用于金属加工以及陶瓷、石墨等耐热材料加工细分领域上。

截至本问询函回复出具之日，公司同行业可比上市公司中均未具体披露与公司调压电源相同或相似产品的具体销售数据。为比较公司调压电源销售情况是否符合行业发展趋势，考虑热处理领域的细分行业较多，公开数据难以获取，公司选取下游稀土永磁材料行业上市公司的销售趋势与公司在稀土领域调压电源的销售趋势进行对比分析。

报告期内，从事稀土永磁材料的主要上市公司主营业务收入及复合增长率情况如下：

上市公司	公司简介	主营业务收入（万元）				复合增长率
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	
600366.SH 宁波韵升	专业从事稀土永磁材料的研发、制造和销售，全球领先的稀土永磁材料应用方案供应商	238,571.02	542,487.18	336,192.96	212,392.70	59.82%
300224.SZ 正海磁材	生产销售各种磁性材料及相关元器，国内新能源和节能环保领域高性能钕铁硼永磁材料的主要供应商	305,992.64	628,933.67	335,489.44	194,668.31	79.74%
300748.SZ 金力永磁	集研发、生产和销售高性能钕铁硼永磁材料于一体的高新技术企业，是国内新能源和节能环保领域核心应用材料的领先供应商	295,921.89	608,282.14	376,676.22	228,866.43	63.03%
000795.SZ 英洛华	稀土永磁材料与制品、电机系列、物流与消防智能装备	177,974.76	450,968.34	363,424.76	249,548.66	34.43%
688077.SH 大地熊	致力于高性能烧结钕铁硼永磁材料的研发、生产和销售，业	55,634.48	176,349.64	141,585.87	70,884.79	57.73%

	内知名企业之一					
平均值	**-**	**214,818.96**	**481,404.19**	**310,673.85**	**191,272.18**	**58.65%**

数据来源：wind

随着对稀土永磁材料需求较多的新能源汽车、风电等行业快速发展，报告期内主营业务为稀土永磁材料的主要上市公司销售收入呈现快速增长趋势，2020 年至 2022 年该等公司主营业务收入的复合增长率为 58.65%，相应带动了对调压电源产品的需求。

2020 年至 2022 年，公司应用于稀土材料领域的调压电源收入分别为 1,550.20 万元、2,826.36 万元和 3,707.02 万元，复合增长率为 54.64%，收入增长趋势与下游应用行业上市公司基本一致。

二、根据销售价格差异对调压电源进行适当分类，列示不同类别调压电源报告期内的销售收入、平均销售单价、毛利率，并说明调压电源销售结构变动的主要原因以及同一类别调压电源产品报告期内销售单价、毛利率是否存在较大变动

（一）根据销售价格差异对调压电源进行适当分类

报告期内，公司调压电源不同的产品构造存在价格差异，根据产品构造可分为功率调压电源、可控硅调压电源、组合调压电源和控制柜调压电源，具体如下：

序号	调压电源类别	产品构造及特征	常见销售价格区间
1	功率调压电源	该类型调压电源不含组合变压器；适用于负荷阻抗较高的场景，其负荷工作电压和电网较接近，不需要变压器对电压进行变换来阻抗匹配。该类产品构造相对简单，通常价格相对较低	1-2 万元
2	可控硅调压电源	通常应用在单个烧结炉的热场控制环境中，一般由四个及以下负荷组成；该类产品通常采用组合变压器对输出电压等进行调节以达到额定工作功率，价格相对功率调压电源较高	2-8 万元
3	组合调压电源	通常应用于由多个加热炉体串联组成的设有升温区、保温区和降温区等组成的连续反应炉中，对热场温度进行连续控制，一般由五个及以上负荷组成，构造相对复杂，价格亦相对较高；但该类别产品有部分售价略低、区间在 5-8 万，主要系由于该部分产品虽然负荷数量多但总功率相对较低	5-15 万元
4	控制柜调压电源	系统集成型调压电源，控制精度更高、控制模块更多，通常由各个功率等级组合在一起，销售价格最高	15 万元以上

（二）列示不同类别调压电源报告期内的销售收入、平均销售单价、毛利率并说明调压电源销售结构变动的主要原因以及同一类别调压电源产品报告期内销售单价、毛利率是否存在较大变动

报告期内，公司各类调压电源的销售收入、平均销售单价、毛利率情况如下：

类别	销售收入（万元）				收入占比			
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
功率调压电源	4.88	1.60	69.50	25.97	0.14%	0.02%	1.11%	0.75%
可控硅调压电源	2,779.73	6,283.17	4,691.19	2,655.42	79.78%	72.34%	75.23%	77.17%
组合调压电源	355.94	957.98	787.13	469.16	10.22%	11.03%	12.62%	13.63%
控制柜调压电源	343.54	1,443.36	688.15	290.45	9.86%	16.62%	11.04%	8.44%
合计	**3,484.09**	**8,686.12**	**6,235.98**	**3,441.01**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**
类别	**平均单价（万元/台）**				**毛利率**			
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
功率调压电源	1.63	1.60	1.36	1.13	44.80%	52.50%	55.33%	23.51%
可控硅调压电源	4.14	4.42	4.22	3.25	20.93%	19.96%	20.28%	19.90%
组合调压电源	9.89	8.71	8.75	8.09	39.40%	32.26%	31.25%	32.82%
控制柜调压电源	31.23	40.09	34.41	36.31	35.05%	28.91%	28.40%	30.24%
合计	**4.83**	**5.54**	**4.90**	**3.80**	**24.25%**	**22.81%**	**22.95%**	**22.56%**

1、调压电源销售结构变动的主要原因

报告期内，公司调压电源以可控硅调压电源、组合调压电源和控制柜调压电源为主。

（1）调压电源在下游的主要应用情况

公司的调压电源设备主要是作为稀土新材料、热处理等行业的真空烧结炉等的配套设备使用，对于一般应用场景而言，可控硅调压电源即可满足对普通的单个真空烧结炉热场温度控制的需求，因此公司下游应用领域所需的配套电源以可控硅调压电源为主。

组合调压电源主要用于多个加热炉体串联组成的设有升温区、保温区和降温区等组成的连续反应炉中，对热场温度进行连续控制，下游客户对连续反应炉需

求相对较小。

控制柜调压电源主要用于陶瓷/石墨等耐热材料的加工、光伏新能源的单晶炉配套等环节，自动化控制程度和温度控制精确性等方面要求更高，单价亦相对较高。随着下游陶瓷/石墨材料等热处理行业的蓬勃发展，以及调压电源在光伏领域应用的拓展、推广，其潜在市场需求空间较大。

（2）调压电源销售结构变动情况及主要原因

报告期内，由于下游稀土、热处理等行业的快速发展以及公司积极拓展客户，公司调压电源销售收入整体处于增长态势。

2020 年至 2022 年，公司可控硅调压电源收入金额逐年上升、销售占比逐年小幅下降，控制柜调压电源收入金额及销售占比均逐年小幅上升，主要系控制柜调压电源的销售规模上升所致，具体如下：一方面，近年来公司利用在调压电源领域积累的技术经验和客户资源，加大了控制柜调压电源在稀土材料、热处理等以外如光伏新能源行业的潜在客户拓展力度，成功开拓了连城数控等新客户，经过前期合作，公司产品性能得到客户高度认可，相应的销售规模提高；另一方面，下游热处理行业中控制精度要求更高的应用需求增加，公司与之配套的控制柜调压电源亦有所增长。

2023 年 1-6 月，公司的控制柜调压电源销售占比较 2022 年度减少 6.76 个百分点而可控硅调压电源销售占比有所上升，主要受下游陶瓷/石墨等耐热材料加工以及光伏新能源等终端应用领域的控制柜调压电源客户需求阶段性减少，上半年向公司采购额有所减少所致。

2、同一类别调压电源产品报告期内销售单价、毛利率是否存在较大变动

报告期内，公司调压电源销售结构变动使产品价格整体呈上升趋势，毛利率水平相对稳定，具体来看：

（1）功率调压电源

该类调压电源因各年度销售数量及销售额均较小，业务具有一定的偶发性，平均价格及毛利率的波动具有合理性。

（2）可控硅调压电源

报告期内，可控硅调压电源收入占比均超 70%，平均单价分别为 3.25 万元/台、4.22 万元/台、4.42 万元/台和 4.14 万元/台，其中，2020 年平均单价相对较低，主要系 50kW+30kW、360kW/3 等型号产品的销售结构变化影响，具体如下：

1）2020 年，公司客户中国电子科技集团下属单位因生产经营等需求，向公司集中购买了 150 台功率及单价相对较低的 50kW+30kW 型号的可控硅调压电源，其单价仅为 2.11 万元/台，使该年度整体平均价格较低，后续公司仅在 2022 年度销售过 2 台该型号产品；

2）2021 年至 2023 年 1-6 月，由于稀土材料、热处理等行业终端客户对于新增产能扩产和旧产能升级换代的需求增加，下游客户逐渐上线了一些体积和容量相对更大的烧结炉等，相应所配套使用的调压电源功率亦相对更高，导致 360kW/3 等功率及单价较高的可控硅调压电源销售占比及销售数量均增加较多。

报告期内，可控硅调压电源的毛利率分别为 19.90%、20.28%、19.96%和 20.93%，总体较为平稳。

（3）组合调压电源

报告期内，公司组合调压电源平均售价分别为 8.09 万元/台、8.75 万元/台、8.71 万元/台和 9.89 万元/台，毛利率分别为 32.82%、31.25%、32.26%和 39.40%，

2020 年至 2022 年，公司组合调压电源平均售价和平均毛利率均相对稳定。

2023 年 1-6 月，公司组合调压电源平均售价和毛利率均较 2020 年至 2022 年度有所上升，主要原因分析如下：1）平均售价。2023 年 1-6 月，公司销售给江苏君格志成科技有限公司的 4 台新型号的组合调压电源设备总功率较高为 900kW，其平均售价亦较高，为 18.10 万元/台，剔除该 4 台设备影响后，报告期内，公司组合调压电源平均售价分别为 8.09 万元/台、8.75 万元/台、8.71 万元/台和 8.86 万元/台，平均售价相对平稳；2）毛利率。2023 年 1-6 月，公司组合调压电源毛利率较高，主要系以往年度毛利率相对较低的常见型号如 40+60+50+40+60+50kW 等产品销售较少而毛利率相对较高的新型号如销售给江苏君格志成科技有限公司的 4 台设备等销售占比有所上升所致。

（4）控制柜调压电源

报告期内，公司控制柜调压电源平均售价分别为 36.31 万元/台、34.41 万元/台、40.09 万元/台和 31.23 万元/台，毛利率分别为 30.24%、28.40%、28.91%和 35.05%。

2022 年度，公司控制柜调压电源平均售价较高为 40.09 万元/台，主要系当年度河北视窗玻璃有限公司向公司购买的一台设备用于玻璃耐热材料加工的电源设备因产品功能丰富、产品设计复杂，单价较高为 270.80 万元/台，剔除该台设备影响后，报告期内公司控制柜调压电源平均售价为 36.31 万元/台、34.41 万元/台、33.50 万元/台和 31.23 万元/台，平均售价整体较高且相对稳定。

2023 年 1-6 月，公司控制柜调压电源毛利率较高为 35.05%，主要系当年度公司销售给爱发科真空技术（沈阳）有限公司的 6 台设备因总功率较高且构造复杂，其毛利率相对较高为 39.59%，剔除该 6 台设备影响后，报告期内，公司控制柜调压电源毛利率分别为 30.24%、28.40%、28.91%和 30.83%，相对稳定。

三、核查程序和核查结论

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售负责人，公开网络检索，并查阅稀土材料、热处理领域相关的政策文件、研究报告等，了解发行人调压电源的具体用途，下游行业市场发展情况，了解发行人客户开拓思路及开拓情况；

2、获取并查阅发行人报告期内销售收入明细表，分析调压电源的客户结构、向主要客户年度间销售规模的变动情况，向销售负责人了解变动原因，分析发行人报告期内调压电源收入增长速度较快的原因及合理性，相关收入增长主要来自存量客户还是增量客户；

3、对发行人主要调压电源客户进行实地走访或视频访谈，了解其与发行人之间的业务往来情况、调压电源设备产品具体用途以及其采购规模变动的原因；

4、查阅同行业可比公司公开披露的信息、热处理及稀土行业相关的研究报告以及通过公开网站查询，核查行业可比公司相同或相似产品销售情况，下游稀土材料行业主要上市公司收入变动趋势与发行人销往该领域的调压电源收入变

动情况是否一致；

5、访谈发行人销售负责人、研发负责人，详细了解各类型调压电源的结构差异、功能差异、价格差异等情况，并根据销售收入明细表计算分析调压电源各类细分产品销售单价、数量、金额和毛利率等；分析调压电源销售结构变动情况及原因，同一类别调压电源销售单价、毛利率的变动情况及原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人调压电源主要销售至稀土材料、热处理等领域，下游行业发展良好，市场空间较大，发行人积极开拓新客户及挖掘存量客户的潜在需求，积极拓展调压电源的终端应用场景；

2、调压电源销售收入增长速度较快主要系下游稀土材料行业、热处理等行业发展态势良好，以及发行人成功开拓了连城数控、北京北方华创真空技术有限公司、河北视窗玻璃有限公司等客户；相关收入增长主要来自存量客户，同时增量客户的销售收入金额及占比稳步增长；发行人调压电源设备销售收入的增长趋势与下游稀土行业的主要上市公司增长趋势基本一致；

3、报告期内，公司可控硅调压电源占比较高，三年占比均超过 70%，组合调压电源和控制柜调压电源占比相对较少；2020 年至 2022 年，可控硅调压电源收入占比逐年小幅下降、控制柜调压电源收入占比逐年小幅上升，主要系公司开拓了光伏新能源等行业的新客户以及热处理行业中控制精度要求更高的应用需求增加所致，2023 年 1-6 月，由于控制柜调压电源终端客户需求的阶段性减少，控制柜调压电源销售收入及占比有所减少；报告期内，公司可控硅调压电源销售单价、毛利率总体较为稳定；剔除 2023 年 1-6 月部分特定型号产品及新型号产品销售结构变化的影响后，报告期内，公司组合调压电源和控制柜调压电源平均售价和毛利率总体亦较为稳定。

13. 关于原材料采购

申报材料显示：

（1）镇江景格科技有限公司是发行人 2022 年度第一大供应商，发行人 2022 年度向镇江景格科技有限公司采购的金额为 3,066.09 万元，同比增加 218.45%；根据公开信息显示，镇江景格科技有限公司成立于 2018 年，注册资本仅为 100 万元，参保人数和实缴资本均为零；

（2）发行人主要采购的原材料包括金属材料、功率器件、元器件等，报告期内采购金额分别为 7,437.38 万元、17,905.00 万元、28,002.41 万元。

请发行人：

（1）说明报告期各期向镇江景格科技有限公司采购的主要内容、数量及采购单价等，对比同一原材料的其他供应商或市场公开价格，分析发行人向镇江景格科技有限公司原材料采购价格的公允性及合理性；

（2）说明镇江景格科技有限公司的生产销售模式（自主生产或代理经销），结合镇江景格科技有限公司无参保人数和实缴资本的情况，说明发行人 2022 年向镇江景格科技有限公司采购金额大幅增加的原因以及商业合理性，交易金额是否与镇江景格科技有限公司自身经营实力相匹配；

（3）说明除镇江景格科技有限公司外，发行人是否存在其他注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的供应商，并说明发行人报告期内与相关供应商的交易情况及合理性；

（4）说明不同类别原材料的主要供应商情况，并结合发行人同一类原材料向不同供应商的采购单价分析发行人原材料采购价格的公允性；

（5）说明报告期内原材料采购金额大幅增加的原因，原材料采购数量、生产耗用数量与产成品数量的配比是否合理；

（6）根据采购金额、生产经营模式（经销或自产）、企业性质（企业或个体户）的差异对报告期内供应商进行分层，列示报告期各期不同层级供应商的数量、采购总额等情况，并分析其变动原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明针对发行人原材料采购价格真实性、公允性所执行的核查工作、核查比例及核查结论。

【回复说明】

一、说明报告期各期向镇江景格科技有限公司采购的主要内容、数量及采购单价等，对比同一原材料的其他供应商或市场公开价格，分析发行人向镇江景格科技有限公司原材料采购价格的公允性及合理性

（一）说明报告期各期向镇江景格科技有限公司采购的主要内容、数量及采购单价等

报告期内，公司向镇江景格科技有限公司（以下简称“镇江景格”）采购的原材料为 IGBT 模块，包括 2 种细分规格型号，具体情况如下：

单位：万元、个、元/个

规格型号	2023 年 1-6 月			2022 年度			2021 年度		
	金额	数量	平均单价	金额	数量	平均单价	金额	数量	平均单价
FZ-1	167.46	254.00	6,592.92	1,769.54	2,684.00	6,592.92	962.83	1,400.00	6,877.37
FZ-2	23.01	40.00	5,752.21	1,296.55	2,254.00	5,752.21	-	-	-
合计	**190.47**	**294.00**	**6,478.54**	**3,066.09**	**4,938.00**	**6,209.17**	**962.83**	**1,400.00**	**6,877.37**

注：2020 年度，公司未向镇江景格采购原材料。

2021 年至 2023 年 1-6 月，公司向镇江景格采购的原材料均为用于感应加热电源系统生产所用的大功率 IGBT 模块，采购额分别为 962.83 万元、3,066.09 万元和 190.47 万元。报告期内，随着感应加热电源系统产品的订单逐步增加，向镇江景格采购的上述原材料数量和金额亦相应增加。

IGBT 模块具有高频、高电压、大电流，易于开关等优良性能，下游应用领域广泛，而公司向镇江景格购买的 FZ-1 和 FZ-2 两种大功率 IGBT 模块相对于常规 IGBT 模块而言，其性能指标中的集电极连续电流高且单价相对较高，应用领域相对集中，通常应用于军用、船舶等专用领域。2021 年、2022 年，公司感应加热电源系统订单大幅增加，对上述 IGBT 模块需求增加较多，而由于 2021 年下半年以来新能源汽车、光伏等领域对 IGBT 模块的需求加大，加之贸易限制等因素影响，IGBT 模块出现市场供应紧张的情况，而镇江景格拥有稳定的采购渠道和供货能力，因此公司对其采购额大幅增长；2023 年 1-6 月，大功率 IGBT 模块市场供应相对充足，同时深圳飞尼奥供货价格相比镇江景格更为优惠，因此公司在同等情况下优先向深圳飞尼奥进行采购。

针对报告期内公司向镇江景格的采购变动情况，保荐机构访谈了镇江景格总

经理，实地查看了镇江景格经营办公场所和仓库，了解其基本经营情况以及与公司的交易背景。经核查，报告期内，公司与镇江景格的采购变动情况不存在异常。

综上，报告期内，公司向镇江景格采购变动情况具有合理性。

（二）对比同一原材料的其他供应商或市场公开价格，分析发行人向镇江景格科技有限公司原材料采购价格的公允性及合理性

1、同种规格型号原材料从不同供应商处采购情况

报告期内，公司向镇江景格采购的上述两种规格型号的 IGBT 模块均从英飞凌（全球领先的半导体公司之一）的国内经销商处购买，其价格随行就市。报告期内，公司上述型号 IGBT 模块的供应商包括镇江景格、深圳市飞尼奥科技有限公司（以下简称“深圳飞尼奥”）、武汉科琪电子有限公司（以下简称“武汉科琪”）等，均为英飞凌国内经销商。

2、报告期内公司向镇江景格采购价格的公允性及合理性

报告期内，公司向镇江景格、深圳飞尼奥、武汉科琪三家供应商处采购的 FZ-1 和 FZ-2 规格型号的 IGBT 模块情况如下：

单位：万元、个、元/个

规格型号	供应商	2023 年 1-6 月			2022 年度		
		金额	数量	单价	金额	数量	单价
FZ-1	镇江景格	167.46	254.00	6,592.92	1,769.54	2,684.00	6,592.92
	深圳飞尼奥	426.27	741.00	5,752.57	553.70	869.00	6,371.68
	合计	**593.73**	**995.00**	**5,967.09**	**2,323.24**	**3,553.00**	**6,538.81**
	供应商	**2021 年度**			**2020 年度**		
		金额	**数量**	**单价**	**金额**	**数量**	**单价**
	镇江景格	962.83	1,400.00	6,877.37	-	-	-
	深圳飞尼奥	113.42	178.00	6,371.68	6.51	8.00	8,141.59
	合计	**1,076.25**	**1,578.00**	**6,820.33**	**6.51**	**8.00**	**8,141.59**
规格型号	**供应商**	**2023 年 1-6 月**			**2022 年度**		
		金额	**数量**	**单价**	**金额**	**数量**	**单价**
FZ-2	镇江景格	23.01	40.00	5,752.21	1,296.55	2,254.00	5,752.21
	深圳飞尼奥	-	-	-	1,014.69	1,764.00	5,752.21
	武汉科琪	40.49	75.00	5,398.23	527.51	979.00	5,388.29

	合计	**63.50**	**115.00**	**5,521.35**	**2,838.75**	**4,997.00**	**5,680.91**
	供应商	**2021 年度**			**2020 年度**		
		金额	**数量**	**金额**	**数量**	**金额**	**数量**
	镇江景格	-	-	-	-	-	-
	深圳飞尼奥	263.45	458.00	5,752.21	-	-	-
	武汉科琪	88.94	150.00	5,929.20	-	-	-
	合计	**352.39**	**608.00**	**5,795.88**	**-**	**-**	**-**

整体来看，报告期内，公司同一年度向不同供应商采购的 FZ-1 和 FZ-2 规格型号 IGBT 模块单价不存在重大差异；不同年度平均采购价格及同一年度不同供应商采购价格存在少量波动，主要系由于市场供需变化、供应商的供货能力及经营策略等因素影响，不存在异常情形。

FZ-1 型号 IGBT 模块，公司分别向镇江景格和深圳飞尼奥采购，其中，镇江景格拥有更为稳定的采购渠道和供货能力，因此其定价略高于深圳飞尼奥。

FZ-2 型号 IGBT 模块，公司分别向镇江景格、深圳飞尼奥、武汉科琪采购，其中，镇江景格、深圳飞尼奥价格不存在差异。2022 年武汉科琪平均价格相对较低，但因该年度市场供应紧张，其货源不足，向其采购数量较少，公司主要向镇江景格、深圳飞尼奥采购。

综上，公司向镇江景格采购价格具有公允性和合理性。

二、说明镇江景格科技有限公司的生产销售模式（自主生产或代理经销），结合镇江景格科技有限公司无参保人数和实缴资本的情况，说明发行人 2022 年向镇江景格科技有限公司采购金额大幅增加的原因以及商业合理性，交易金额是否与镇江景格科技有限公司自身经营实力相匹配

（一）说明镇江景格科技有限公司的生产销售模式（自主生产或代理经销）

镇江景格成立于 2018 年 7 月，自成立之初即主要从事英飞凌品牌的大功率 IGBT 模块经销业务，不从事自主生产业务，其代理的 IGBT 模块主要向英飞凌的国内代理商如北京晶川电子技术发展有限责任公司等采购，除公司外，下游客户主要为军用、船舶行业企业。

（二）结合镇江景格科技有限公司无参保人数和实缴资本的情况，说明发行人 2022 年向镇江景格科技有限公司采购金额大幅增加的原因以及商业合理性，交易金额是否与镇江景格科技有限公司自身经营实力相匹配；

1、镇江景格科技有限公司无参保人数和实缴资本的情况

根据企查查公开信息查询，截至本问询函回复出具之日，镇江景格注册资本为 100.00 万元，实缴资本为 0 万元，2022 年度社保参保人数为 0，主要原因系镇江景格专业从事 IGBT 模块经销业务，作为品牌经销商而言，不涉及土地厂房、生产设备等资本性投入，其核心竞争力体现在采购、营销渠道和服务能力，企业实际经营规模与公司的实缴资本、员工社保参保人数等关联度相对较小，符合代理商相关的行业特征。

2、说明发行人 2022 年向镇江景格科技有限公司采购金额大幅增加的原因以及商业合理性

2022 年度，公司向镇江景格的采购均为 FZ 型 IGBT 模块均用于感应加热电源系统生产，采购额由 2021 年度的 962.83 万元增加到 2022 年度的 3,066.09 万元，采购金额大幅增加主要系感应加热电源系统的生产订单增长较快所致。

2021 年、2022 年，公司感应加热电源系统生产情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度
完工入库数量（套）	27	2
期末在产品数量（套）	43	16

2022 年度，公司感应加热电源系统产品订单大幅增加，当期生产完工入库和期末在产的感应加热电源系统数量较上年度均增加较多，而当年大功率 IGBT 功率模块市场供求紧张，因此，为保障订单和生产计划的顺利完成，公司对重要原材料进行了适当备货，使得当年度向镇江景格、深圳飞尼奥等供应商采购的 FZ 型 IGBT 模块数量和金额大幅增长。

因此，2022 年度公司向镇江景格采购金额大幅增长具有商业合理性，符合公司的实际生产经营需求。

3、交易金额是否与镇江景格科技有限公司自身经营实力相匹配

2021 年至 2023 年 1-6 月，公司向镇江景格的采购额分别为 962.83 万元、3,066.09 万元和 190.47 万元，交易金额与镇江景格的自身经营实力相匹配，镇江景格作为 IGBT 模块的品牌经销商，其经营实力主要体现在采购、营销渠道和服务能力等，具体如下：

（1）拥有 IGBT 模块知名品牌的经销渠道

镇江景格主要代理知名品牌商英飞凌的产品，该公司为全球功率系统和物联网领域的半导体领导者，产品技术及性能水平处于行业领先地位，镇江景格通过北京晶川电子技术发展有限责任公司等采购 IGBT 模块，拥有良好、稳定的经销渠道。

（2）客户资源优质，经营情况良好

镇江景格作为 IGBT 模块的品牌经销商，在行业内口碑良好、供货及时、产品质量稳定，具有一定的竞争实力。根据对镇江景格的访谈，除公司外，其主要客户为军用、船舶领域企业，2022 年营业收入为 4,000 万元至 4,500 万元，客户资源优质，经营状况良好。

综上，公司与镇江景格的交易金额与其自身经营实力较为匹配。

三、说明除镇江景格科技有限公司外，发行人是否存在其他注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的供应商，并说明发行人报告期内与相关供应商的交易情况及合理性

（一）说明除镇江景格科技有限公司外，发行人是否存在其他注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的供应商及交易情况

1、报告期内各期前二十大原材料供应商情况

报告期内，公司各年度前二十名原材料供应商累计采购额及采购占比情况如下：

单位：万元

供应商	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购额	占比	采购额	占比	采购额	占比	采购额	占比
前二十大供应商	8,860.37	61.29%	18,663.70	66.65%	10,550.78	58.93%	4,426.68	59.52%
其他供应商	5,595.04	38.71%	9,338.72	33.35%	7,354.21	41.07%	3,010.70	40.48%
年度所有供应商	**14,455.41**	**100.00%**	**28,002.41**	**100.00%**	**17,905.00**	**100.00%**	**7,437.38**	**100.00%**

2、与报告期内注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的主要供应商交易情况

通过企查查等公开信息查询并对部分供应商进行书面确认，报告期各期前二十名原材料供应商中，注册资本或实缴资本低于 100 万元或参保人数少于 10 人或设立时间较晚（2018 年及以后设立）的供应商共有 15 家，具体情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	主要采购内容	供应商性质	经销品牌/公司	注册资本	实缴资本	参保人数	设立时间	2023 年 1-6 月采购额	2022 年采购额	2021 年采购额	2020 年采购额
1	镇江景格科技有限公司	功率器件	经销商	英飞凌 Infineon	100	-	-	2018-07	190.47	3,066.09	962.83	-
2	常州市台基电子电器有限公司	功率器件		台基等	55	55	10 人	2011-08	195.86	460.51	260.79	96.58
3	张家港春辉电器销售有限公司	元器件		施耐德、魏德米勒等	350	350	7 人	1999-03	83.43	169.58	305.94	205.63
4	江苏江平铜业有限公司	金属材料		楚江新材（002171）	1000	1000	4 人	2018-05	296.48	514.34	603.38	193.79
5	苏州灿联电子智能有限公司	电子材料		SJK、TI 等	280	50	1 人	2009-07	163.18	308.60	163.07	1.22
6	苏州洪悦电缆销售有限公司	辅材类		南洋电线电缆等	600	50	2 人	2015-05	63.47	214.09	203.67	103.61
7	无锡普瑞德仪器设备有限公司	元器件类		ABB 等	100	100	7 人	2007-12	202.19	96.26	72.56	41.85
8	无锡锡军电讯有限公司	金属材料	生产厂商	-	50	50	1 人	2001-05	189.19	433.12	608.95	168.86
9	南京聚电新材料有限公司	金属材料			628	200	4 人	2003-11	-	315.37	354.34	-
10	无锡市凯昶电器科技有限公司	变压器			500	-	1 人	2004-07	-	-	-	724.52
11	张家港市华宇铝业铸造有限公司	机械材料			80	80	14 人	2006-11	55.19	136.39	155.19	97.52
12	无锡市伊迪森电磁线有限公司	金属材料			300	-	13 人	2018-10	660.54	1,329.89	-	-
13	张家港市嘉实机械有限公司	机械材料			200	200	7 人	2017-07	314.53	749.09	752.49	371.21
14	常州晶硕机电有限公司	元器件			80	80	12 人	2008-05	270.80	486.96	138.00	4.34
15	欧达尼电气(张家港）有限公司	机械材料			200	200	26 人	2020-9	531.19	1,033.96	768.58	259.98
年度合计采购额									**3,216.53**	**9,314.23**	**5,349.79**	**2,269.11**

年度合计采购额占当年度采购总额比例	22.25%	33.26%	29.88%	30.51%

注：1、上述实缴资本、参保人数系根据公开渠道查询或与供应商确认的时点数；

2、欧达尼电气（张家港）有限公司与张家港市欧亚克工控设备有限公司采购额合并披露。

上述 15 家供应商中，属于报告期各期公司前五大原材料供应商的为镇江景格、无锡市凯昶电器科技有限公司、无锡市伊迪森电磁线有限公司、欧达尼电气（张家港）有限公司和张家港市嘉实机械有限公司。报告期内，公司向上述 5 家供应商采购原材料的价格公允性分析如下：

（1）镇江景格科技有限公司

报告期内，公司向镇江景格采购原材料的价格公允性分析详见本问询函回复之“问题 13.关于原材料采购”之“一、（二）对比同一原材料的其他供应商或市场公开价格，分析发行人向镇江景格科技有限公司原材料采购价格的公允性及合理性”之“2、报告期内公司向镇江景格采购价格的公允性及合理性”。

报告期内，公司向镇江景格采购的 IGBT 价格公允。

（2）无锡市凯昶电器科技有限公司

2020 年，公司向凯昶电器主要采购变压器，采购金额为 724.52 万元。凯昶电器因其发生安全生产事故原因于 2020 年逐步停业，2020 年 8 月以来，公司停止了向凯昶电器的采购。

公司向凯昶电器采购的主要为 SG/DG 干式变压器，占比高于 80%。公司生产所需的 SG/DG 干式变压器存在多品种、小批量的特点，为提高采购效率，公司根据多年生产经验制定了 SG/DG 干式变压器定价换算表，在与不同供应商采购时均采用统一的定价原则。因 SG/DG 干式变压器的主要原材料为铜材，公司采购 SG/DG 干式变压器的定价主要系根据铜的市场价格与变压器对应的型号确定。

2020 年，公司向凯昶电器采购的前五名规格型号变压器价格和根据公司定价换算表测算的单价范围对比情况如下：

序号	规格型号	采购单价（万元/台）	测算单价（万元/台）	是否存在显著差异
1	SG-50KVA+SG-30KVA	1.06	0.97-1.10	否

2	DG-3*57KVA	1.73	1.58-1.81	否
3	DG-3*45KVA	1.42	1.31-1.50	否
4	DG-3*36KVA	1.15	1.08-1.22	否
5	60W 380V/15V-21V-25V	0.01	-	-

因“60W 380V/15V-21V-25V”变压器不属于 SG/DG 干式变压器，不适用定价换算表，其价格由双方参考市场价格协商确定。除该型号外，公司向凯昶电器采购的主要规格型号变压器采购单价与定价机制相符。

公司主要型号变压器采购单价均系参考统一的定价换算表计算得出，向凯昶电器采购单价与公司定价机制匹配，公司向凯昶电器采购的价格公允。

（3）无锡市伊迪森电磁线有限公司

无锡市伊迪森电磁线有限公司（以下简称“伊迪森”）为公司 2022 年度新增的前五大原材料供应商，公司向其采购的原材料以铜线为主，随着公司经营业绩的快速增长，原有供应商如南京聚电新材料有限公司等因交货期难以保障，公司结合经营规模、地理位置等因素就近选择了伊迪森作为替代供应商。

2022 年至 2023 年 1-6 月，公司向伊迪森采购的原材料主要为以 KG 计量的铜材，公司向其采购的铜材价格与向其他供应商采购情况对比如下：

单位：元/kg

年度	伊迪森平均单价	其他供应商平均单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	63.24	64.59	64.21
2022 年	63.17	64.80	64.38

注：1、其他供应商平均单价为除伊迪森外当年度同类材料其他所有供应商的整体平均采购单价，下同；

2、年度平均单价为该类别原材料当年度向所有供应商的整体平均采购单价，下同。

报告期内，公司向伊迪森采购的铜材价格公允。

（4）欧达尼电气（张家港）有限公司

报告期内，公司向欧达尼电气（张家港）有限公司（以下简称“欧达尼”）采购的原材料主要为机械材料-机柜，公司向其采购的主要规格型号的机柜价格公允性分析如下：

单位：元/台

年度	机柜型号	欧达尼平均单价	其他供应商平均单价	年度平均单价

2023 年 1-6 月	不锈钢焊接柜(2000*1600*2200)	19,541.32	19,203.54	19,453.36
	不锈钢焊接柜(1115*800*1098)	8,319.89	8,053.10	8,248.17
2022 年度	2100*800*900	2,536.87	2,544.25	2,542.24
	（1600+80）*1150*1000	2,861.06	2,898.31	2,895.12
2021 年度	2100*800*900	2,671.41	2,673.76	2,672.86
	2200*2200*1200	7,215.13	6,253.91	6,351.25
2020 年度	2000*900*800	2,088.55	2,433.63	2,089.74
	1680*1150*1000	2,475.90	2,631.63	2,597.35

注：机柜型号选取标准为当年度采购额从大到小且向欧达尼以及其他至少一家供应商均有采购的两种型号。

报告期内，公司向欧尼达采购机柜的平均价格与其他供应商采购价格总体差异较小，其中，2021 年度，公司向欧达尼采购的 2200*2200*1200 型号机柜平均单价较其他供应商偏高，主要系向欧达尼采购的该型号机柜外壳设计厚度偏厚，材料成本更高，因此采购单价相对较高具有合理性；2020 年度，公司向欧达尼采购的 2000*900*800 型号机柜平均单价较其他供应商较低，主要系当年度该型号机柜公司除向欧达尼采购外，公司还向其他供应商张家港市嘉实机械有限公司（以下简称“嘉实机械”）采购了 1 台同型号机柜，因该台机柜内部构造有所调整、工期紧张等原因，采购单价相对较高，该笔业务具有偶发性，因此，公司向欧达尼的采购价格具有合理性。

报告期内，公司向欧达尼采购的机柜价格公允。

（5）张家港市嘉实机械有限公司

报告期内，公司向嘉实机械采购的原材料主要为机械材料-机柜，公司向其采购的主要规格型号的机柜价格公允性分析如下：

单位：元/台

年度	机柜型号	嘉实机械平均单价	其他供应商平均单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	2100*800*900	2,232.52	2,272.86	2,267.00
	（1600+80）*1150*1000	2,796.51	2,904.68	2,896.95
2022 年度	（1700+80）*1200*1000	3,044.25	3,313.44	3,140.15
	2200*2200*1200	6,075.44	6,333.45	6,143.17
2021 年度	（1600+80）	2,997.88	3,081.85	3,039.09

	*1150*1000			
	（1700+80）*1200*1000	3,145.77	2,970.04	3,078.83
2020 年度	1400*600*900	1,632.95	1,637.17	1,634.08
	2160*800*900	2,497.21	2,461.95	2,470.28

注：1、机柜型号选取标准为当年度采购额从大到小且向嘉实机械以及其他至少一家供应商均有采购的型号；

2、如当年度选取的机柜型号与对比欧达尼的机柜采购价格公允性时一致，则顺延到下两个型号的机柜。

报告期内，公司向嘉实机械采购的机柜价格公允。

（二）说明发行人报告期内与相关供应商的交易的合理性

1、从事经销业务的供应商

报告期内，前述 15 家注册资本或实缴资本低于 100 万元或参保人数少于 10 人或设立时间较晚（2018 年及以后设立）的供应商中，公司与从事经销业务的相关供应商开展业务情况如下：

序号	供应商名称	主要采购内容	最早开始合作时间
1	镇江景格科技有限公司	功率器件	2021 年
2	常州市台基电子电器有限公司	功率器件	2012 年
3	张家港春辉电器销售有限公司	元器件	2006 年
4	江苏江平铜业有限公司	金属材料	2019 年
5	苏州灿联电子智能有限公司	电子材料	2020 年
6	苏州洪悦电缆销售有限公司	辅材类	2018 年
7	无锡普瑞德仪器设备有限公司	元器件类	2016 年

报告期内，公司向相关供应商中从事经销业务的供应商主要采购功率器件、元器件、金属材料、电子材料等，其中，向镇江景格科技有限公司采购功率器件的金额相对较大，向其他供应商采购金额总体较小。

对于功率器件、元器件，生产厂商以国内外知名生产厂商如英飞凌、台基、施耐德等为主，按照行业惯例，公司该等原材料主要通过镇江景格、常州市台基电子电器有限公司等国内经销商购买，该类经销商属于轻资产企业，不涉及土地厂房、生产设备等资本性投入，其核心竞争力体现在采购、营销渠道和服务能力，日常经营仅需少量的管理、售后等人员，与注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间关联度较小。

除功率器件、元器件外，对于常用的单位价值较低且市场供应充分的原材料如辅材类、电子材料等，公司就近选择经销商进行购买；此外，公司向江苏江平铜业有限公司购买金属材料主要系单次采购规模相对较小且规格型号较多，直接向生产厂商购买缺乏规模效应且运输距离较远，出于成本效益的考虑，公司就近通过经销商采购。

综上，公司与上述注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的从事经销业务的供应商交易具有合理性。

2、从事生产加工的供应商

报告期内，前述 15 家注册资本或实缴资本低于 100 万元或参保人数少于 10 人或设立时间较晚（2018 年及以后设立）的供应商中，公司与从事生产加工的相关供应商开展业务情况如下：

序号	供应商名称	主要采购内容	最早开始合作时间
1	无锡锡军电讯有限公司	金属材料	2020 年
2	南京聚电新材料有限公司	金属材料	2021 年
3	无锡市凯昶电器科技有限公司	变压器	2010 年
4	张家港市华宇铝业铸造有限公司	机械材料	2013 年
5	无锡市伊迪森电磁线有限公司	金属材料	2022 年
6	张家港市嘉实机械有限公司	机械材料	2017 年
7	常州晶硕机电有限公司	元器件	2021 年
8	欧达尼电气（张家港）有限公司	机械材料	2020 年

报告期内，公司向相关供应商中从事生产加工的供应商主要采购金属材料、机械材料、变压器等，其中，机械材料、变压器系以金属材料为基础加工而成。公司向无锡市伊迪森电磁线有限公司采购的金属材料金额相对较大，向其他供应商采购金额总体较小。

金属材料属于大宗商品，市场价格公开透明，终端应用场景对于金属材料类型、规格型号、尺寸等需求多种多样，对于铜材原始冶炼、生产厂商而言，其直接生产加工的金属材料类型、规格型号、尺寸等难以满足市场需求，通常由下游的加工厂商对金属材料进行二次加工以满足终端应用需求；机械材料、变压器等原材料，亦需要下游的加工厂商以金属材料为基础加工成各类型产品销售至终端

应用企业。因此，上述原材料的下游生产加工厂商可以满足公司需求，且响应速度相比原始冶炼、生产厂商更具备优势。

报告期内，公司周边地区从事金属原材料相关生产加工的企业较多，市场供应充分。公司结合商业信誉、产品质量、交货速度、采购成本等因素选择供应商进行合作，该等金属材料及加工商符合行业特征。

公司与无锡市伊迪森电磁线有限公司 2022 年度交易金额较大，该供应商符合前述供应商的特征，公司向其采购的原材料以铜线为主，随着公司经营业绩的快速增长，对于该类型铜材的需求快速增长，原有供应商如南京聚电新材料有限公司等因交货期难以保障，公司结合经营规模、地理位置等因素就近选择了替代供应商，因此，2022 年度与其交易金额较大。

综上，公司与上述注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的从事生产加工的供应商交易具有合理性。

四、说明不同类别原材料的主要供应商情况，并结合发行人同一类原材料向不同供应商的采购单价分析发行人原材料采购价格的公允性

（一）说明不同类别原材料的主要供应商情况

报告期内，公司主要原材料采购金额和占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
金属材料	5,595.47	38.71%	10,367.80	37.02%	6,456.41	36.06%	2,095.99	28.18%
功率器件	1,860.82	12.87%	6,333.12	22.62%	2,833.11	15.82%	701.73	9.44%
元器件	2,564.49	17.74%	4,166.11	14.88%	3,139.13	17.53%	1,706.77	22.95%
机械材料	1,228.85	8.50%	2,318.08	8.28%	2,044.62	11.42%	918.56	12.35%
电子材料	1,126.49	7.79%	1,421.17	5.08%	1,035.41	5.78%	362.13	4.87%
小计	**12,376.12**	**85.62%**	**24,606.27**	**87.87%**	**15,508.68**	**86.62%**	**5,785.18**	**77.79%**
其他原材料	**2,079.29**	**14.38%**	**3,396.14**	**12.13%**	**2,396.31**	**13.38%**	**1,652.20**	**22.21%**
合　计	**14,455.41**	**100.00%**	**28,002.41**	**100.00%**	**17,905.00**	**100.00%**	**7,437.38**	**100.00%**

1、金属材料

报告期内，公司向主要金属材料供应商采购金额及相关占比情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
2023 年 1-6 月	1	申金电（苏州）精密机械科技有限公司	1,443.62	25.80%	9.99%
	2	无锡市伊迪森电磁线有限公司	660.54	11.80%	4.57%
	3	江苏鼎丰电炉设备有限公司	595.81	10.65%	4.12%
	4	无锡市腾飞铁心制造有限公司	533.93	9.54%	3.69%
	5	绍兴市上虞杰盛铜业有限公司	532.55	9.52%	3.68%
	合计		**3,766.44**	**67.31%**	**26.06%**
2022 年	1	绍兴市上虞杰盛铜业有限公司	1,391.82	13.42%	4.97%
	2	无锡市伊迪森电磁线有限公司	1,329.89	12.83%	4.75%
	3	申金电（苏州）精密机械科技有限公司	1,281.80	12.36%	4.58%
	4	江苏鼎丰电炉设备有限公司	1,144.03	11.03%	4.09%
	5	浙江力博实业股份有限公司	1,099.34	10.60%	3.93%
	合计		**6,246.88**	**60.25%**	**22.31%**
2021 年	1	无锡华达电工材料有限公司	1,130.46	17.51%	6.31%
	2	中天合金技术有限公司	754.43	11.69%	4.21%
	3	无锡市腾飞铁心制造有限公司	753.69	11.67%	4.21%
	4	江苏江平铜业有限公司	603.38	9.35%	3.37%
	5	无锡锡军电讯有限公司	597.88	9.26%	3.34%
	合计		**3,839.85**	**59.47%**	**21.45%**
2020 年	1	无锡华达电工材料有限公司	438.88	20.94%	5.90%
	2	中天合金技术有限公司	425.31	20.29%	5.72%
	3	江苏江平铜业有限公司	193.79	9.25%	2.61%
	4	无锡市腾飞铁心制造有限公司	192.99	9.21%	2.59%
	5	无锡锡军电讯有限公司	166.03	7.92%	2.23%
	合计		**1,417.01**	**67.61%**	**19.05%**

注：对于受同一实际控制人控制的供应商，采购额合并计算，下同。

2、功率器件

报告期内，公司向主要功率器件供应商采购金额及相关占比情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
2023 年 1-6 月	1	深圳市飞尼奥科技有限公司	1,105.86	59.43%	7.65%
	2	镇江景格科技有限公司	190.47	10.24%	1.32%
	3	常州市台基电子电器有限公司	188.83	10.15%	1.31%
	4	扬州扬杰电子科技股份有限公司	69.96	3.76%	0.48%
	5	赛米控丹佛斯电子（珠海）有限公司	67.32	3.62%	0.47%
	合计		**1,622.43**	**87.19%**	**11.22%**
2022 年	1	镇江景格科技有限公司	3,066.09	48.41%	10.95%
	2	深圳市飞尼奥科技有限公司	1,961.96	30.98%	7.01%
	3	武汉科琪电子有限公司	572.47	9.04%	2.04%
	4	常州市台基电子电器有限公司	391.22	6.18%	1.40%
	5	宁波海曙鸿泰仁事机电有限公司	126.13	1.99%	0.45%
	合计		**6,117.87**	**96.60%**	**21.85%**
2021 年	1	深圳市飞尼奥科技有限公司	994.78	35.11%	5.56%
	2	镇江景格科技有限公司	962.83	33.98%	5.38%
	3	常州市台基电子电器有限公司	260.79	9.21%	1.46%
	4	宁波海曙鸿泰仁事机电有限公司	146.42	5.17%	0.82%
	5	赛米控丹佛斯电子（珠海）有限公司	133.70	4.72%	0.75%
	合计		**2,498.52**	**88.19%**	**13.95%**
2020 年	1	深圳市飞尼奥科技有限公司	205.35	29.26%	2.76%
	2	赛米控丹佛斯电子（珠海）有限公司	162.31	23.13%	2.18%
	3	常州市台基电子电器有限公司	96.58	13.76%	1.30%
	4	宁波海曙鸿泰仁事机电有限公司	86.79	12.37%	1.17%
	5	北京晶川电子技术发展有限责任公司	45.56	6.49%	0.61%
	合计		**596.58**	**85.02%**	**8.02%**

3、元器件

报告期内，公司向主要元器件供应商采购金额及相关占比情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
2023 年	1	建德市鼎新电容器有限公司	358.19	13.97%	2.48%

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
1-6 月	2	常州晶硕机电有限公司	270.80	10.56%	1.87%
	3	无锡普瑞德仪器设备有限公司	202.19	7.88%	1.40%
	4	苏州苏新机电设备有限公司	151.43	5.90%	1.05%
	5	优仪半导体设备(上海)有限公司	129.55	5.05%	0.90%
	合计		**1,112.16**	**43.37%**	**7.69%**
2022 年	1	建德市鼎新电容器有限公司	555.23	13.33%	1.98%
	2	常州晶硕机电有限公司	486.96	11.69%	1.74%
	3	苏州苏新机电设备有限公司	336.16	8.07%	1.20%
	4	中泰工业电气（苏州）有限公司	268.37	6.44%	0.96%
	5	上海润昇宏科技有限公司	182.70	4.39%	0.65%
	合计		**1,829.41**	**43.91%**	**6.53%**
2021 年	1	苏州苏新机电设备有限公司	358.66	11.43%	2.00%
	2	建德市鼎新电容器有限公司	336.50	10.72%	1.88%
	3	张家港春辉电器销售有限公司	273.67	8.72%	1.53%
	4	苏州西电产品销售有限公司	175.44	5.59%	0.98%
	5	中泰工业电气（苏州）有限公司	159.56	5.08%	0.89%
	合计		**1,303.83**	**41.53%**	**7.28%**
2020 年	1	苏州苏新机电设备有限公司	198.34	11.62%	2.67%
	2	张家港春辉电器销售有限公司	192.74	11.29%	2.59%
	3	二一三电器（上海）有限公司	126.76	7.43%	1.70%
	4	建德市鼎新电容器有限公司	118.21	6.93%	1.59%
	5	苏州西电产品销售有限公司	85.90	5.03%	1.16%
	合计		**721.95**	**42.30%**	**9.71%**

4、机械材料

报告期内，公司向主要机械材料供应商采购金额及相关占比情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
2023 年 1-6 月	1	欧达尼电气（张家港）有限公司	530.59	43.18%	3.67%
	2	张家港市嘉实机械有限公司	312.92	25.46%	2.16%
	3	张家港市浦尔环保机械有限公司	250.54	20.38%	1.73%

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类型原材料采购比例	占所有原材料采购比例
	4	张家港市华宇铝业铸造有限公司	43.75	3.56%	0.30%
	5	武汉新瑞科电气技术有限公司	31.18	2.54%	0.22%
	合计		**1,168.98**	**95.12%**	**8.09%**
2022 年	1	欧达尼电气（张家港）有限公司	1,033.09	44.57%	3.69%
	2	张家港市嘉实机械有限公司	745.88	32.18%	2.66%
	3	张家港市浦尔环保机械有限公司	270.01	11.65%	0.96%
	4	张家港市华宇铝业铸造有限公司	112.84	4.87%	0.40%
	5	武汉新瑞科电气技术有限公司	56.42	2.43%	0.20%
	合计		**2,218.24**	**95.69%**	**7.92%**
2021 年	1	欧达尼电气（张家港）有限公司	767.61	37.54%	4.29%
	2	张家港市嘉实机械有限公司	750.44	36.70%	4.19%
	3	张家港市浦尔环保机械有限公司	206.22	10.09%	1.15%
	4	张家港市华宇铝业铸造有限公司	138.79	6.79%	0.78%
	5	武汉新瑞科电气技术有限公司	81.36	3.98%	0.45%
	合计		**1,944.42**	**95.10%**	**10.86%**
2020 年	1	张家港市嘉实机械有限公司	369.35	40.21%	4.97%
	2	张家港市欧亚克工控设备有限公司	223.36	24.32%	3.00%
		欧达尼电气（张家港）有限公司	36.62	3.99%	0.49%
	3	张家港市华宇铝业铸造有限公司	86.96	9.47%	1.17%
	4	武汉新瑞科电气技术有限公司	43.36	4.72%	0.58%
	5	张家港市杰普电气有限公司	42.04	4.58%	0.57%
	合计		**801.68**	**87.28%**	**10.78%**

5、电子材料

报告期内，公司向主要电子材料供应商采购金额及相关占比如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类产品采购额的比例	占所有原材料采购比例
2023 年 1-6 月	1	深圳市鹏源电子有限公司	247.03	21.93%	1.71%
	2	苏州灿联电子智能有限公司	161.87	14.37%	1.12%
	3	云汉芯城（上海）互联网科技股份有限公司	103.40	9.18%	0.72%
	4	深圳市诠华科技有限公司	102.12	9.07%	0.71%

年度	序号	供应商名称	采购额	占该类产品采购额的比例	占所有原材料采购比例
	5	青岛洲际通电子科技有限公司	57.35	5.09%	0.40%
	合计		**671.76**	**59.63%**	**4.65%**
2022 年	1	苏州灿联电子智能有限公司	308.06	21.68%	1.10%
	2	深圳市诠华科技有限公司	231.97	16.32%	0.83%
	3	青岛洲际通电子科技有限公司	163.33	11.49%	0.58%
	4	苏州欣昇电子科技有限公司	153.74	10.82%	0.55%
	5	云汉芯城（上海）电子科技有限公司	120.97	8.51%	0.43%
	合计		**978.07**	**68.82%**	**3.49%**
2021 年	1	深圳市友进科技有限公司	183.12	17.69%	1.02%
	2	苏州灿联电子智能有限公司	163.07	15.75%	0.91%
	3	深圳市科源发电子科技有限公司	117.12	11.31%	0.65%
	4	青岛洲际通电子科技有限公司	110.62	10.68%	0.62%
	5	北京创新先想科技发展有限公司	60.28	5.82%	0.34%
	合计		**634.21**	**61.25%**	**3.54%**
2020 年	1	深圳市科源发电子科技有限公司	62.86	17.36%	0.85%
	2	深圳市友进科技有限公司	48.15	13.30%	0.65%
	3	昆山飞繁电子有限公司	33.47	9.24%	0.45%
	4	北京晶川电子技术发展有限责任公司	28.53	7.88%	0.38%
	5	上海三下电子科技有限公司	19.47	5.38%	0.26%
	合计		**192.49**	**53.16%**	**2.59%**

（二）结合发行人同一类原材料向不同供应商的采购单价分析发行人原材料采购价格的公允性

公司生产所需的原材料主要为金属材料、功率器件、元器件、机械材料、电子材料等，原材料种类及规格型号较多，同一种类不同规格型号的原材料因其材质、功能、制造工艺、性能指标等不同，单价存在较大差异。因此，在比较公司同一种类同一规格型号原材料向不同供应商年度采购单价时，针对各种类原材料时选取报告期内累计采购额从大到小且各年均有采购的两种主要型号。此外，由于电子材料单个型号采购金额较小，因此未对其进行列式分析。

1、铜材

报告期内，公司采购的金属材料以铜材为主，计量单位包括 kg、个、根、块等且以 kg 为主。

报告期内，公司以 kg 计量的铜材向不同供应商采购的价格比较情况如下：

单位：元/kg

年度	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	无锡市伊迪森电磁线有限公司	63.24	绍兴市上虞杰盛铜业有限公司	64.77	64.21
2022 年	绍兴市上虞杰盛铜业有限公司	65.91	无锡市伊迪森电磁线有限公司	63.17	64.38
2021 年	无锡华达电工材料有限公司	63.98	中天合金技术有限公司	62.58	64.22
2020 年	中天合金技术有限公司	46.08	无锡华达电工材料有限公司	48.31	47.45

注：1、上述 A、B 供应商按照当年度该型号原材料采购额从大到小排序，下同；
2、年度平均单价为该类别原材料当年度向所有供应商的整体平均采购单价，下同。

由上可知，报告期内，公司向不同供应商的采购单价以及年度平均单价差异较小，价格公允。

综上，报告期内，公司铜材采购价格公允，不存在异常情形。

2、IGBT 模块

报告期内，公司采购的功率器件以 IGBT 模块为主，除专用于感应加热电源系统的 FZ 型两种 IGBT 模块外，公司其他两种主要规格型号的 IGBT 模块向不同供应商采购的价格比较情况如下：

单位：元/只

年度	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	FF450R12KT4	深圳市飞尼奥科技有限公司	446.90	武汉新瑞科电气技术有限公司	442.48	446.63
	2	FF300R12KS4	武汉科琪电子有限公司	513.27	-		513.27
2022 年	1	FF450R12KT4	深圳市飞尼奥科技有限公司	410.06	杭州中格芯电子科技有限公司	471.88	420.55
	2	FF300R12KS4	深圳市飞尼奥科技有限公司	486.73	武汉科琪电子有限公司	513.27	490.39
2021 年	1	FF450R12KT4	深圳市飞尼奥科技有限公司	385.57	武汉金诚电子科技有限公司	386.43	385.05
	2	FF300R12KS4	深圳市飞尼奥科技有限公司	425.00	469.03（比价单价）		425.00
2020 年	1	FF450R12KT4	北京晶川电子技	411.50	424.78（比价单价）		411.50

			术发展有限责任公司			
	2	FF300R12KS4	深圳市飞尼奥科技有限公司	440.22	442.48（比价单价）	440.22

注：1.对于当年度某具体规格型号的原材料向一家供应商独家采购的，为比较其采购价格公允性，以公司向供应商获取其当年度向其他客户的销售合同、发票等单据显示的同种规格型号的原材料单价作为比价单价进行对比，下同。

2.上述两种型号的 IGBT 模块比价单价均来源于深圳市飞尼奥科技有限公司，其中：2023 年度 1-6 月，深圳市飞尼奥科技有限公司未向其他客户销售 FF300R12KS4 型号 IGBT 模块。

2022 年，由于市场供应等因素影响，公司向杭州中格芯电子科技有限公司、武汉科琪电子有限公司采购的 IGBT 模块单价略高于其他供应商。除此之外，公司向不同供应商采购的上述规格型号 IGBT 单价或者比价价格以及年度平均单价差异较小，价格公允。

3、元器件

报告期内，公司采购的元器件主要为电容器、断路器、开关及接触器等，种类和规格型号繁多，为了更好地保证元器件质量的可靠性，公司存在较多同一规格型号元器件向一家供应商独家采购的情形。

（1）电容器

报告期内，公司两种主要规格型号的电容器采购单价及向供应商确认的销售价格情况如下：

单位：元/只

年份	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	RFM0.75-2000-1S	建德市鼎新电容器有限公司	2,008.85	2,168.14（比价单价）		2,008.85
	2	CBB131 530UF/800V	江海股份（002484.SZ）	100.88	104.42（比价单价）		100.88
2022 年	1	RFM0.75-2000-1S	建德市鼎新电容器有限公司	2,048.29	2,212.39（比价单价）		2,048.29
	2	CBB131 530UF/800V	江海股份（002484.SZ）	100.88	104.42（比价单价）		100.88
2021 年	1	RFM0.75-2000-1S	建德市鼎新电容器有限公司	1,847.48	2,168.14（比价单价）		1,847.48
	2	CBB131 530UF/800V	江海股份（002484.SZ）	100.88	-		100.88
2020 年	1	RFM0.75-2000-1S	建德市鼎新电容器有限公司	1,725.66	建德市银赛电器有限公司	1,725.66	1,725.66
	2	CBB131 530UF/800V	江海股份（002484.SZ）	100.88	-		100.88

注：1.江海股份（002484.SZ），包括上市公司本身及其下属子公司；
2.电容器-RFM0.75-2000-1S-比价单价来源于建德市鼎新电容器有限公司。
3.电容器-CBB131 530UF/800V-比价单价来源于江海股份（002484.SZ）子公司南通新江海动力电子有限公司。

1）电容器“RFM0.75-2000-1S”。2020 年度，公司向不同供应商采购的上述型号电容器价格相同，采购价格公允；2021 年至 2023 年 1-6 月，公司仅向建德市鼎新电容器有限公司（以下简称“建德鼎新”，国内电热电容器专业生产厂家）采购上述型号电容器且采购单价较其向其他客户销售单价偏低，主要系公司向建德鼎新采购规模相对较大（2021 年至 2023 年 1-6 月总采购额分别为 336.50 万元、555.23 万元和 358.19 万元），建德鼎新给予公司一定的价格优惠，采购价格相对较低具有合理性，采购价格较为公允。

2）电容器“CBB131 530UF/800V”。报告期内，公司仅向江海股份（002484.SZ）采购向该型号的电容器，采购额分别为 30.27 万元、50.74 万元、60.24 万元和 50.44 万元，该型号的采购金额及向其采购的其他元器件的合计采购额占江海股份报告期内销售金额比例较小，根据江海股份市场化定价采购，交易价格公允。

综上，报告期内，公司主要两种规格型号的电容器向不同供应商的采购单价及比价单价之间不存在重大差异，采购价格公允。

（2）断路器

报告期内，公司两种主要规格型号的断路器采购单价及向供应商确认的销售价格情况如下：

单位：元/只

年度	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商比价单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	CW1-1600M/3P-1600A 固失分 AC220V 瞬时	苏州苏新机电设备有限公司	6,751.21	-	6,751.21
	2	CM3-630L/3310 500A 分励 DC24V	苏州苏新机电设备有限公司	733.81	-	733.81
2022 年	1	CW1-1600M/3P-1600A 固失分 AC220V 瞬时	苏州苏新机电设备有限公司	6,751.21	8,002.65（比价单价）	6,751.21
	2	CM3-630L/3310 500A 分励 DC24V	苏州苏新机电设备有限公司	733.12	-	733.12
2021 年	1	CW1-1600M/3P-1600A 固失分 AC220V 瞬时	苏州苏新机电设备有限公司	6,819.52	6,557.52（比价单价）	6,819.52
	2	CM3-630L/3310 500A 分励 DC24V	苏州苏新机电设备有限公司	685.51	-	685.51
2020 年	1	CW1-1600M/3P-1600A 固失分 AC220V 瞬时	苏州苏新机电设备有限公司	6,880.49	-	6,880.49

	2	CM3-630L/3310 500A 分励 DC24V	苏州苏新机电设备有限公司	633.48	-	633.48

注：断路器-CW1-1600M/3P-1600A 固失分 AC220V 瞬时-比价单价均来源于苏州苏新机电设备有限公司。

报告期内，公司采购的上述两种规格型号的断路器均系向苏州苏新机电设备有限公司（以下简称“苏新机电”）采购，苏新机电为常熟开关制造有限公司（原常熟开关厂，成立于 1974 年，国有资产参股的高新技术企业，主要生产中低压配电电器、工业控制电器等）苏州地区的代理商。

常熟开关制造有限公司对代理商制定了严格的定价体系标准，代理商可在官方指导价格范围内根据客户采购数量、市场行情等协商定价。公司向苏新机电购买的上述断路器采购价格及比价价格均在生产厂商的官方定价范围内。

此外，报告期内，公司向苏新机电购买上述两种规格型号的断路器及其他原材料合计采购额分别为 198.42 万元、358.66 万元、336.16 万元和 151.43 万元，占苏新机电年销售额的比例约 1%-2%（根据对苏新机电访谈结果，其年销售额在 2 亿元左右），根据其市场化定价采购，交易价格公允。

综上，报告期内，公司主要两种规格型号的断路器向不同供应商的采购单价及比价单价之间不存在重大差异，采购价格公允。

（3）开关

报告期内，公司两种主要规格型号的开关采购单价及向供应商确认的销售价格情况如下：

单位：元/只

年份	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	AI-G12HGCRC	上海安钧智能科技股份有限公司	252.21	279.25（比价单价）		252.21
	2	CJK22-11X2B/K	张家港春辉电器销售有限公司	15.63	21.31（比价单价）		15.63
2022 年	1	AI-G12HGCRC	上海安钧智能科技股份有限公司	252.21	362.83（比价单价）		252.21
	2	CJK22-11X2B/K	张家港春辉电器销售有限公司	15.63	-		15.63
2021 年	1	AI-G12HGCRC	上海蓝长自动化科技有限公司	252.21	上海安钧智能科技股份有限公司	252.21	252.21
	2	CJK22-11X2B/K	张家港春辉电器销售有限公司	15.63	21.31（比价单价）		15.63

2020 年	1	AI-G12HGCRC	上海蓝长自动化科技有限公司	252.21	362.83（比价单价）	252.21
	2	CJK22-11X2B/K	张家港春辉电器销售有限公司	15.67	21.31（比价单价）	15.67

注：1.开关 AI-G12HGCRC -比价单价来源于上海安钧智能科技股份有限公司。
2.开关- CJK22-11X2B/K -比价单价来源于张家港春辉电器销售有限公司。

公司向供应商采购的价格与供应商向其他客户销售价格存在差异，主要系供应商在参考市场价格的情况下，根据客户的采购数量、合作关系、议价能力等双方协商定价，因此相同规格型号的开关元器件向不同客户的销售价格存在一定差异。

公司采购的上述两种型号的开关均为国产化元器件，供应商均为公司附近周边的生产厂商或者代理经销商，市场供应充分，市场价格较为透明。

综上，报告期内，公司主要两种规格型号的开关向不同供应商的采购单价及比价单价之间存在一定差异，原因具有合理性，公司原材料采购价格公允。

（4）接触器

报告期内，公司两种主要规格型号的接触器采购单价及向供应商确认的销售价格情况如下：

单位：元/只

年份	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	NXC-330 AC220V 50Hz	中泰工业电气（苏州）有限公司	826.95	895.61（比价单价）		826.95
	2	NXC-630 AC220V 50Hz	中泰工业电气（苏州）有限公司	1,778.58	1,926.49（比价单价）		1,778.58
2022 年	1	NXC-330 AC220V 50Hz	中泰工业电气（苏州）有限公司	939.33	二一三电器（上海）有限公司	1,173.98	946.47
	2	NXC-630 AC220V 50Hz	中泰工业电气（苏州）有限公司	2,035.99	2,247.65（比价单价）		2,035.99
2021 年	1	NXC-330 AC220V 50Hz	二一三电器（上海）有限公司	1,173.98	中泰工业电气（苏州）有限公司	1,042.10	1,126.47
	2	NXC-630 AC220V 50Hz	中泰工业电气（苏州）有限公司	2,174.92	二一三电器（上海）有限公司	2,282.29	2,209.82
2020 年	1	NXC-330 AC220V 50Hz	二一三电器（上海）有限公司	1,173.98	1,094.88（比价单价）		1,173.98
	2	NXC-630 AC220V 50Hz	二一三电器（上海）有限公司	2,241.24	2,355.21（比价单价）		2,241.22

注：上述两种规格型号的接触器比价单价均来源于中泰工业电气（苏州）有限公司。

2022 年度，公司向中泰工业电气（苏州）有限公司采购（以下简称“中泰工

业”）的“NXC-330 AC220V 50Hz”接触器较向二一三电器（上海）有限公司价格略低，主要系 2022 年度公司向中泰工业的元器件采购总额由 2021 年度的 159.56 万元增加到当年度的 268.37 万元，采购额增加较多，中泰工业给予了公司一定的价格优惠，采购价格相对向其他客户销售价格较低具有合理性，采购价格较为公允。

综上，报告期内，公司主要两种规格型号的接触器向不同供应商的采购单价及比价单价之间不存在重大差异，采购价格公允。

4、机械材料-机柜

报告期内，公司采购的机械材料主要为机柜，公司两种主要规格型号的机柜向不同供应商采购单价及向供应商确认的销售价格情况如下：

单位：元/台

年份	序号	规格型号	供应商名称 A	采购单价	供应商名称 B	采购单价	年度平均单价
2023 年 1-6 月	1	2200*2200*1200	张家港市嘉实机械有限公司	5,907.25	欧达尼电气（张家港）有限公司	6,191.15	5,914.35
	2	1400*600*900	-				
2022 年	1	2200*2200*1200	张家港市嘉实机械有限公司	6,075.44	张家港市浦尔环保机械有限公司	6,333.45	6,143.17
	2	1400*600*900	张家港市嘉实机械有限公司	2,106.20	2,079.65（追溯询价报价）		2,106.20
2021 年	1	2200*2200*1200	张家港市嘉实机械有限公司	6,379.06	张家港市浦尔环保机械有限公司	6,072.66	6,351.25
	2	1400*600*900	欧达尼电气（张家港）有限公司	1,828.14	张家港市嘉实机械有限公司	1,929.21	1,868.57
2020 年	1	2200*2200*1200	张家港市嘉实机械有限公司	5,793.00	张家港市杰普电气有限公司	5,706.64	5,776.60
	2	1400*600*900	张家港市嘉实机械有限公司	1,632.95	欧达尼电气（张家港）有限公司	1,637.17	1,634.08

注：由于公司机柜均按照图纸设计的外观尺寸、内部构造等因素进行定制化采购，1400*600*900 规格的机柜无比价报价；此处报价为欧达尼电气（张家港）有限公司根据该型号机柜的原始设计图纸，参考 2022 年 6 月公司采购该型号机柜历史市场行情提供的追溯询价报价。

由上可知，报告期内，公司主要两种规格型号机柜向不同供应商的采购单价及追溯询价报价单价之间不存在重大差异，采购价格公允。

五、说明报告期内原材料采购金额大幅增加的原因，原材料采购数量、生产耗用数量与产成品数量的配比是否合理

（一）说明报告期内原材料采购金额大幅增加的原因

报告期内，随着公司执行对感应加热电源系统的生产订单逐渐增多，对应采购的原材料金额亦大幅增长，具体情况如下：

单位：万元

原材料	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购额	采购占比	采购额	采购占比	采购额	采购占比	采购额	采购占比
感应加热电源系统专用原材料	4,685.03	32.41%	11,669.34	41.67%	3,032.28	16.94%	17.20	0.23%
非感应加热电源系统专用原材料	9,770.37	67.59%	16,333.07	58.33%	14,872.71	83.06%	7,420.18	99.77%
总计	**14,455.41**	**100.00%**	**28,002.41**	**100.00%**	**17,905.00**	**100.00%**	**7,437.38**	**100.00%**

报告期内，公司感应加热电源系统专用原材料采购金额分别为 17.20 万元、3,032.28 万元、11,669.34 万元和 4,685.03 万元，年度间整体呈现大幅增长趋势，与公司对感应加热电源系统业务规模快速增长相匹配。同时，公司其他原材料采购金额呈现稳定增长趋势，主要系随着其他工业控制电源设备业务和订单稳定增长，公司相应增加了原材料采购以满足日常生产经营需求。

（二）原材料采购数量、生产耗用数量与产成品数量的配比是否合理

报告期内，公司感应加热电源系统所需的主要原材料专用性较强，报告期内相关原材料采购金额快速增长，期末感应加热电源系统在产品金额较大，因此对感应加热电源系统和其他工业控制电源设备产品分别分析相关配比关系。

1、感应加热电源系统

公司感应加热电源系统主要原材料采购数量、生产耗用数量及产成品数量的配比情况已申请豁免披露。

报告期各期，公司感应加热电源系统主要原材料的采购数量、生产耗用数与完工产品及在产品的配比关系较为合理，不存在异常情形。

2、其他工业控制电源产品

报告期内，公司其他工业控制电源主要为客户定制化产品，不同工业控制电

源对原材料的生产耗用类别、数量、规格型号均存在较大差异。因此，在分析其他工业控制电源的原材料采购数量、生产耗用与完工产品的配比关系时，选取通用性相对较强的细分原材料进行配比。

此外，2020 年初晶体生长直流电源有 229 台尚未完工，该部分在产品以及已领用的原材料数量较多，该部分在产品于 2020 年完工入库，因此分析 2020 年晶体生长直流电源数量与原材料生产耗用配比关系时，将期初该部分在产品已领用的原材料还原至 2020 年度。

（1）金属材料-铜材

报告期内，公司铜材采购数量、生产耗用数量及主要工业控制电源产品数量的配比情况如下：

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中高频感应电源	生产耗用量（kg）	46,419.05	74,103.77	68,020.21	35,444.20
	完工设备产量（台）	376.00	503.00	484.00	297.00
	投入产出比	**123.45**	**147.32**	**140.54**	**119.34**
调压电源	生产耗用量（kg）	120,250.90	321,986.00	238,567.02	88,703.46
	完工设备产量（台）	688.00	1,690.00	1,533.00	938.00
	投入产出比	**174.78**	**190.52**	**155.62**	**94.57**
晶体生长直流电源	生产耗用量（kg）	21,513.66	44,997.65	76,672.71	57,489.94
	完工设备产量（台）	394.00	721.00	1,125.00	983.00
	投入产出比	**54.60**	**62.41**	**68.15**	**58.48**
合计	**生产耗用量（kg）**	**188,183.61**	**441,087.42**	**383,259.94**	**181,637.60**
	材料采购量（kg）	**209,281.85**	**498,587.41**	**486,809.23**	**250,183.60**

注：“中高频感应电源”未包含感应加热电源系统，下同。

2020 年度，公司单台调压电源耗用的铜材数量相对较少，调压电源生产领用的铜材主要用于核心部件变压器的生产，当年度上半年变压器主要为外购，因而当年度完工入库的调压电源单台设备铜材耗用量相对较低。

除此之外，报告期内，公司主要工业控制电源产品的铜材采购数量、生产耗用数量与完工产品数量的配比较为合理，不存在异常情形。

（2）功率器件-IGBT 模块

报告期内，IGBT 模块主要用于中高频感应电源和晶体生长直流电源中。报告期内，公司 IGBT 模块采购数量、生产耗用数量及主要工业控制电源产品数量的配比情况如下：

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中高频感应电源	生产耗用量（只）	3,672.00	5,174.00	4,977.00	2,565.00
	完工设备产量（台）	376.00	503.00	484.00	297.00
	投入产出比	**9.77**	**10.29**	**10.28**	**8.64**
晶体生长直流电源	生产耗用量（只）	4,638.00	7,671.00	10,227.00	8,277.00
	完工设备产量（台）	394.00	721.00	1,125.00	983.00
	投入产出比	**11.77**	**10.64**	**9.09**	**8.42**
合计	**生产耗用量**	**8,310.00**	**12,845.00**	**15,204.00**	**10,842.00**
	材料采购量	**20,158.00**	**14,625.00**	**21,688.00**	**7,362.00**

报告期内，公司主要工业控制电源产品的 IGBT 模块采购数量、生产耗用数量与完工产品数量的配比较为合理，不存在异常情形。

（3）元器件-塑壳式断路器

报告期内，公司塑壳式断路器采购数量、生产耗用数量及主要工业控制电源产品数量的配比情况如下：

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中高频感应电源	生产耗用量（个）	317.00	457.00	430.00	289.00
	完工设备产量（台）	376.00	503.00	484.00	297.00
	投入产出比	**0.84**	**0.91**	**0.89**	**0.97**
调压电源	生产耗用量（个）	689.00	1,812.00	1,600.00	1,209.00
	完工设备产量（台）	688.00	1,690.00	1,533.00	938.00
	投入产出比	**1.00**	**1.07**	**1.04**	**1.29**
晶体生长直流电源	生产耗用量（个）	2,705.00	4,287.00	6,114.00	5,840.00
	完工设备产量（台）	394.00	721.00	1,125.00	983.00
	投入产出比	**6.87**	**5.95**	**5.43**	**5.94**
合计	**生产耗用量**	**3,711.00**	**6,556.00**	**8,144.00**	**7,338.00**
	材料采购量	**5,122.00**	**7,120.00**	**10,004.00**	**6,223.00**

报告期内，公司主要工业控制电源产品的塑壳式断路器采购数量、生产耗用

数量与完工产品数量的配比较为合理，不存在异常情形。

（4）元器件-交流接触器

报告期内，交流接触器主要用于中高频感应电源和调压电源中。报告期内，公司交流接触器采购数量、生产耗用数量及主要工业控制电源产品数量的配比情况如下：

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中高频感应电源	生产耗用量（个）	577.00	815.00	652.00	539.00
	完工设备产量（台）	376.00	503.00	484.00	297.00
	投入产出比	**1.53**	**1.62**	**1.35**	**1.81**
调压电源	生产耗用量（个）	805.00	2,214.00	1,975.00	1,252.00
	完工设备产量（台）	688.00	1,690.00	1,533.00	938.00
	投入产出比	**1.17**	**1.31**	**1.29**	**1.33**
合计	**生产耗用量**	**1,382.00**	**3,029.00**	**2,627.00**	**1,791.00**
	材料采购量	**1,487.00**	**3,279.00**	**2,993.00**	**2,259.00**

报告期内，公司主要工业控制电源产品的交流接触器采购数量、生产耗用数量与完工产品数量的配比较为合理，不存在异常情形。

（5）机械材料-机柜

报告期内，公司机柜采购数量、生产耗用数量及主要工业控制电源产品数量的配比情况如下：

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中高频感应电源	生产耗用量（台）	370.00	547.00	415.00	317.00
	完工设备产量（台）	376.00	503.00	484.00	297.00
	投入产出比	**0.98**	**1.09**	**0.86**	**1.07**
调压电源	生产耗用量（台）	783.00	1,973.00	1,576.00	968.00
	完工设备产量（台）	688.00	1,690.00	1,533.00	938.00
	投入产出比	**1.14**	**1.17**	**1.03**	**1.03**
晶体生长直流电源	生产耗用量（台）	399.00	736.00	1,051.00	1,057.00
	完工设备产量（台）	394.00	721.00	1,125.00	983.00
	投入产出比	**1.01**	**1.02**	**0.93**	**1.08**
合计	**生产耗用量**	**1,552.00**	**3,256.00**	**3,042.00**	**2,342.00**

产品大类	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
	材料采购量	**1,593.00**	**3,314.00**	**3,716.00**	**2,284.00**

报告期内，公司主要工业控制电源产品的机柜采购数量、生产耗用数量与完工产品数量的配比较为合理，不存在异常情形。

综上所述，报告期内公司上述主要类别原材料的采购数量、生产耗用数量与产成品数量配比合理，不存在异常情形。

六、根据采购金额、生产经营模式（经销或自产）、企业性质（企业或个体户）的差异对报告期内供应商进行分层，列示报告期各期不同层级供应商的数量、采购总额等情况，并分析其变动原因

（一）根据采购金额的差异对报告期内供应商进行分层，列示报告期各期不同层级供应商的数量、采购总额等情况，并分析其变动原因

公司将原材料供应商按采购金额划分为三个层级，分别为年度采购金额在 300 万元（含）及以上、100 万元（含）至 300 万元和 100 万元以下的供应商。报告期内，公司向各层级原材料供应商采购情况具体如下：

单位：家、万元

年份	采购额层级	供应商数量	采购金额	采购占比
2023 年 1-6 月	300 万元及以上	10.00	6,556.94	45.36%
	100（含）万元-300 万元	22.00	4,101.38	28.37%
	100 万元以下	354.00	3,797.09	26.27%
	合计	**386.00**	**14,455.41**	**100.00%**
2022 年	300 万元及以上	20.00	18,663.70	66.65%
	100（含）万元-300 万元	30.00	4,830.39	17.25%
	100 万元以下	352.00	4,508.33	16.10%
	合计	**402.00**	**28,002.41**	**100.00%**
2021 年	300 万元及以上	15.00	9,403.21	52.52%
	100（含）万元-300 万元	28.00	4,498.89	25.13%
	100 万元以下	359.00	4,002.90	22.36%
	合计	**402.00**	**17,905.00**	**100.00%**
2020 年	300 万元及以上	4.00	1,959.92	26.35%
	100（含）万元-300 万元	13.00	2,138.73	28.76%

	100 万元以下	364.00	3,338.73	44.89%
	合计	**381.00**	**7,437.38**	**100.00%**

报告期内，公司按照采购金额划分的各层级原材料供应商中，100 万元以下供应商数量和采购总额变化相对较小，100 万元-300 万元之间和 300 万元及以上的供应商数量和采购总额增长较快，主要原因系报告期内公司业务规模快速增长，使得金属材料、功率器件等原材料采购金额均相应增加，公司选择部分优质供应商加强合作以保证生产经营的稳定性，使得采购金额 100 万元以上的供应商数量和采购金额增长较快。其中，随着感应加热电源系统等业务快速增长，使得公司 300 万元以上的供应商数量和采购总额快速增长。

综上，报告期内，公司按照采购金额划分的供应商数量及采购额变动具有合理性，不存在异常情形。

（二）根据生产经营模式的差异对报告期内供应商进行分层，列示报告期各期不同层级供应商的数量、采购总额等情况，并分析其变动原因

报告期内，根据公司的供应商生产经营模式分为经销商和生产厂商，具体情况如下：

单位：家、万元

年份	生产经营模式	供应商数量	采购金额	采购占比
2023 年 1-6 月	经销商	151.00	4,927.63	34.09%
	生产厂商	235.00	9,527.77	65.91%
	合计	**386.00**	**14,455.41**	**100.00%**
2022 年	经销商	161.00	11,766.39	42.02%
	生产厂商	241.00	16,236.03	57.98%
	合计	**402.00**	**28,002.41**	**100.00%**
2021 年	经销商	146.00	6,804.05	38.00%
	生产厂商	256.00	11,100.95	62.00%
	合计	**402.00**	**17,905.00**	**100.00%**
2020 年	经销商	139.00	2,172.51	29.21%
	生产厂商	242.00	5,264.87	70.79%
	合计	**381.00**	**7,437.38**	**100.00%**

报告期内，公司按照生产经营模式分类的供应商数量变化较小。随着公司业

务规模快速增长，上述供应商的采购金额均快速增长，具有合理性，不存在异常情形。

（三）根据企业性质的差异对报告期内供应商进行分层，列示报告期各期不同层级供应商的数量、采购总额等情况，并分析其变动原因

报告期内，根据公司的供应商性质分为企业和自然人/个体工商户，具体情况如下：

单位：家、万元

年份	供应商性质	供应商数量	采购金额	采购占比
2023 年 1-6 月	企业	381.00	14,436.29	99.87%
	自然人/个体工商户	5.00	19.11	0.13%
	合计	**386.00**	**14,455.41**	**100.00%**
2022 年	企业	397.00	27,975.44	99.90%
	自然人/个体工商户	5.00	26.97	0.10%
	合计	**402.00**	**28,002.41**	**100.00%**
2021 年	企业	396.00	17,892.18	99.93%
	自然人/个体工商户	6.00	12.81	0.07%
	合计	**402.00**	**17,905.00**	**100.00%**
2020 年	企业	373.00	7,420.30	99.77%
	自然人/个体工商户	8.00	17.08	0.23%
	合计	**381.00**	**7,437.38**	**100.00%**

报告期内，公司自然人/个体工商户供应商数量和采购金额均较小。随着公司业务规模快速增长，使得对企业供应商采购金额快速增长，同时，公司选择部分优质供应商加强合作以保证生产经营的稳定性，因此企业供应商数量增加较少，具有合理性，不存在异常情形。

七、核查程序及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得发行人供应商选择和管理的内部控制制度，了解发行人保障采购供应的措施和内控制度；了解并评价发行人采购业务相关的关键内部控制的设计和运行有效性；并对发行人采购业务流程相关关键内部控制执行测试；

2、查询企查查等公开信息、并对部分供应商进行书面确认，访谈发行人总经理、采购负责人，并实地走访主要供应商，分析发行人报告期内收入变动及主要原材料使用情况，了解镇江景格等注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的供应商的背景、发行人与其交易的情况、原因和商业合理性，实地查看了镇江景格经营办公场所和仓库，了解其基本经营情况以及与发行人的交易背景，核查发行人与镇江景格采购金额大幅增加的原因及合理性、与其自身经营实力的匹配性；

3、获取发行人报告期内采购明细表，核查主要类别原材料的采购金额和供应商情况；针对部分主要型号原材料，核查报告期各期向不同供应商采购价格的差异情况及原因；对于当年度仅向一家供应商采购的原材料，获取供应商向其他客户销售单价情况或追溯询价报价，并进行对比分析；

4、获取发行人报告期内采购明细表、材料出库明细、主要产品的完工产品入库明细表及物料清单（BOM 表），访谈发行人总经理、生产负责人，核查报告期内原材料采购金额大幅增加的原因，分析主要原材料采购数量、生产耗用数量以及与完工产成品的配比关系及变动原因；

5、获取发行人报告期内采购明细表，通过企查查等公开信息渠道查询供应商信息，访谈发行人采购负责人，并对主要供应商进行实地走访，核查不同层级、不同生产经营模式、不同企业性质的供应商的数量、采购总额及其变动原因；

6、获取发行人实际控制人、董监高等关键管理人员及关联方银行账户明细表、银行流水，核查上述企业、人员是否与主要供应商存在异常资金往来；

7、对报告期各期主要供应商实地访谈、执行函证程序以确认原材料采购真实性，报告期内各期供应商走访范围占当期原材料采购总额的比例分别为 71.80%、72.95%、78.29%和 73.62%，函证比例分别为 88.74%、90.43%、92.49%和 86.65%，回函确认比例分别为 80.38%、84.27%、91.19%和 85.14%；

8、针对部分主要原材料，对比同种规格型号原材料向不同供应商采购价格或者与供应商向其他客户销售单价进行比较，核查原材料采购价格的公允性，核查确认比例分别为 35.75%、46.26%、50.69%和 42.19%。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人向镇江景格科技有限公司采购的内容均为 IGBT 模块，专用于生产感应加热电源系统，采购额及采购内容符合企业的实际经营状况，采购价格公允、合理，不存在异常情形；

2、镇江景格科技有限公司主要从事 IGBT 模块的经销业务，其注册资本、实缴资本和参保人员较少符合行业惯例，不存在异常情形；发行人 2022 年向其采购金额大幅增加系感应加热电源系统业务快速增长导致，具有商业合理性，交易金额与其自身经营实力相匹配；

3、除镇江景格科技有限公司以外，报告期内发行人还存在部分注册资本、实缴资本、参保人数较少或设立时间较短的供应商，发行人与上述供应商的交易情况符合实际经营情况，具有合理性；

4、报告期内，发行人同一类原材料向不同供应商采购单价或与供应商向其自身其他客户的销售单价或追溯询价报价不存在重大差异，发行人原材料采购价格公允；

5、报告期内原材料采购金额大幅增加，主要原因系感应加热电源系统等业务快速增长所致，具有合理性；主要类别原材料采购数量、生产耗用数量与产成品数量较为匹配，具有合理性，不存在异常情形；

6、报告期内，发行人按照采购金额、生产经营模式、企业性质等划分的不同层级供应商数量、采购总额变动原因合理，不存在异常情形；

7、报告期内，发行人原材料采购真实、采购价格公允。

14. 关于毛利率波动

申报材料显示：

（1）发行人直流电源设备主要包括晶体生长直流电源、工业加热直流电源和等离子体直流电源，其中晶体生长直流电源报告期内因市场竞争激烈、成本上涨导致毛利率显著下滑（分别为 39.37%、30.25%、23.65%），且该产品的产能 2022

年度出现下降;工业加热直流电源和等离子体直流电源报告期内的毛利率约为60%至70%，稳中有涨；

（2）发行人与同行业可比公司英杰电气在光伏领域的产品和客户群体较为接近，报告期内英杰电气光伏领域毛利率分别为35.62%、39.44%和31.44%，发行人光伏领域毛利率分别为31.64%、29.21%和32.87%，其中发行人2021年、2022年向协鑫科技销售毛利率约为50%。

请发行人：

（1）说明晶体生长直流电源报告期内毛利率持续下降与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势是否一致，是否存在技术迭代因素导致发行人相关产品毛利率大幅下滑，2022年度产能下降的原因，并结合销售情况说明2023年晶体生长直流电源是否存在产销量、毛利率进一步下滑风险；

（2）说明工业加热直流电源和等离子体直流电源产品报告期内的毛利率显著较高，且变动方向与晶体生长直流电源不一致的原因；

（3）说明2022年度英杰电气光伏领域毛利率同比减少8个百分点而发行人光伏领域毛利率维持平稳增长的原因，发行人向协鑫科技的销售毛利率大幅高于发行人其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品的合理性;在光伏行业降本增效、市场竞争加剧的背景下，发行人对协鑫科技销售的高毛利率是否可持续。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、说明晶体生长直流电源报告期内毛利率持续下降与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势是否一致，是否存在技术迭代因素导致发行人相关产品毛利率大幅下滑，2022 年度产能下降的原因，并结合销售情况说明 2023 年晶体生长直流电源是否存在产销量、毛利率进一步下滑风险

（一）说明晶体生长直流电源报告期内毛利率持续下降与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势是否一致，是否存在技术迭代因素导致发行人相关产品毛利率大幅下滑

1、说明晶体生长直流电源报告期内毛利率持续下降与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势是否一致

报告期内，公司晶体生长直流电源销售收入分别为 5,372.70 万元、5,816.54 万元、5,419.02 万元和 562.23 万元，主要应用于光伏单晶硅晶体生长和电子材料晶体生长，其中，以光伏单晶硅领域为主，报告期内主要客户为京运通。报告期内，公司对京运通的晶体生长直流电源销售占比分别为 62.01%、67.59%、71.97%和 0.00%，整体销售占比较高；其中，2023 年 1-6 月，公司向京运通交付的晶体生长直流电源处于安装调试状态，预计将于下半年确认收入。

（1）公司晶体生长直流电源毛利率变动情况及原因

报告期内，公司晶体生长直流电源毛利率分别为 39.37%、30.25%、23.65%和 52.09%。

2021 年，公司晶体生长直流电源毛利率相比 2020 年下降 9.12 个百分点，主要系因市场竞争激烈导致当年主要销售型号“156kW+108kW”产品销售价格有所下降所致；

2022 年，公司晶体生长直流电源毛利率相比 2021 年下降 6.61 个百分点，主要系当年销售的主要型号调整为“180kW+180kW”，相较于上年主要销售的“156kW+108kW”型号产品，因下游领域硅片行业大尺寸趋势，使得配套的晶体生长直流电源产品构造有所变化、成本上升较多而销售价格几乎持平，因而毛利率下降较多；

2023 年 1-6 月，公司晶体生长直流电源毛利率为 52.09%，毛利率较高，主要系公司向京运通交付的电源设备处于安装调试中，暂未实现收入，而上半年度

晶体生长直流电源销售收入为 562.23 万元，客户群体较为分散且主要应用于电子材料领域，该细分应用领域产品毛利率相对较高。

预计 2023 年公司对京运通的晶体生长直流电源收入约为 3,800.00 万元，毛利率约为 21.00%。

综上，公司晶体生长直流电源毛利率存在波动，具有合理业务背景。

（2）与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势比较

同行业可比上市公司中，仅英杰电气从事的工业控制电源产品与公司产品相似度较高，其应用于光伏领域的产品包括多晶硅（棒状硅）和单晶硅的电源，其中，应用于单晶硅的电源与公司晶体生长直流电源相似。

但英杰电气仅公开披露了应用于光伏领域电源产品整体的财务数据，并未单独列示单晶硅电源数据，与公司晶体生长直流电源对比情况如下：

项　目	主要应用领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英杰电气—光伏行业产品	多晶硅（棒状硅）、单晶硅	**33.86%**	31.44%	39.44%	35.62%
公司—晶体生长直流电源	**单晶硅、电子材料**	**52.09%**	**23.65%**	**30.25%**	**39.37%**
公司—晶体生长直流电源（应用于光伏领域）	**单晶硅**	**35.01%**	**12.22%**	**23.94%**	**36.60%**

①英杰电气光伏领域产品毛利率变动趋势及原因

报告期内，英杰电气应用于光伏领域多晶硅（棒状硅）和单晶硅领域的电源产品综合毛利率分别为 35.62%、39.44%、31.44%和 33.86%。根据其公开披露的信息，其 2021 年毛利率相比 2020 年上升主要系由于产品收入结构影响，2022 年毛利率相比 2021 年下降主要系市场竞争的影响。

②公司光伏领域晶体生长直流电源毛利率变动趋势及原因

报告期内，公司晶体生长直流电源产品毛利率分别为 39.37%、30.25%、23.65%和 52.09%，其中，应用于光伏单晶硅领域的电源产品毛利率分别为 36.60%、23.94%、12.22%和 35.01%，其中，2023 年 1-6 月，该细分领域公司向主要客户京运通销售的产品处于安装调试环节尚未实现收入，其他客户收入较低仅 22.39 万元，该等产品毛利率较高。

③公司与英杰电气类似产品毛利率变动趋势比较及原因

总体来看，除产品收入结构变化影响外，英杰电气应用于光伏领域的电源产品毛利率整体呈现下降趋势，与公司晶体生长直流电源毛利率变动趋势基本一致。

但英杰电气应用于光伏领域的电源产品毛利率下降幅度较公司的晶体生长直流电源较小，主要系：一方面，英杰电气切入多晶硅（棒状硅）、单晶硅领域较早，并通过持续的投入取得了领先优势，其在上述领域的客户产品议价能力强于公司；另一方面，英杰电气在上述领域占据了较大的电源市场份额，其规模化效应相比公司明显。

综上，公司晶体生长直流电源的毛利率变动趋势与同行业可比公司的类似产品毛利率变动趋势基本一致，公司与英杰电气的毛利率变动幅度差异具有合理性。

2、是否存在技术迭代因素导致发行人相关产品毛利率大幅下滑

报告期内，公司的晶体生长直流电源主要以应用于光伏单晶硅晶体生长和电子材料晶体生长，其中，以光伏单晶硅领域为主，主要客户为京运通，受光伏单晶硅领域竞争加剧影响，公司的晶体生长直流电源设备毛利率呈现下滑趋势。

在光伏单晶硅制造领域，晶体生长的原理是随着熔体温度的下降，由液态转变为固态，温度变化是晶体生长的主要驱动力，也是工艺中需控制的主要参数。晶体生长直流电源根据长晶各个阶段（熔化、引晶、放肩、等径等）炉内热场分布要求，调节输出功率，以加热器为载体调控炉内温度，实现晶体生长速度、晶体直径等工艺参数的精准调控。

从光伏单晶硅晶体生长电源的技术迭代来看，该类产品相关的核心技术较为成熟，短期内尚无颠覆性的技术迭代趋势，现阶段该主要的升级方向为结构设计等方面的工艺改进以及针对下游硅片大尺寸化/薄片化/N 型化发展进行的产品升级，在细分领域市场竞争中，产品配置的不断提高及成本的有效控制是影响相关产品毛利率的主要因素。

从单晶硅领域的技术迭代来看，单晶硅片向大尺寸化、薄片化及 N 型硅片发展，推动单晶硅领域晶体生长电源的不断升级，此外，大尺寸硅片需要更大路径的单晶炉设备以及大尺寸相适应的石英坩埚、碳碳热场系统，N 型硅片对纯度要求更高，亦会带动高性能晶体生长直流电源、等离子体交流电源等产品的市场需求，将带动该细分领域工业控制电源企业产品结构优化。

综上，公司晶体生长直流电源毛利率下降主要系因市场竞争、成本控制等因素导致，该领域相关技术较为成熟，短期内尚无颠覆性技术迭代趋势，不存在因技术迭代因素导致公司相关产品毛利率大幅下滑的情形。

（二）2022 年度产能下降的原因，并结合销售情况说明 2023 年晶体生长直流电源是否存在产销量、毛利率进一步下滑风险

1、2022 年度晶体生长直流电源产能下降的原因

报告期内，公司晶体生长直流电源的产能分别为 1,050 台、1,200 台和 800 台，2022 年产能有所下降主要系与公司产品定制化特征和以销定产的生产模式有关，具体如下：

公司晶体生长直流电源为定制化产品，根据客户需求进行设计、开发与生产，因此，公司生产模式以“以销定产”为主，根据已取得的订单拟定生产计划并组织安排生产。

公司各类工业控制电源产品的生产流程主要包括原材料投料，控制器、变压器、线路板等部件的加工、总装调试等，各类产品的生产工艺和流程具有相似性，生产过程对厂房设施、生产设备等生产要素要求相对较低，主要与生产人员人数、分配的工时等相关，公司可以根据各类产品的订单情况和生产计划进行资源调配，因此，具体产品的产能受该类别产品当年执行订单数量、公司对生产人员的安排等影响较大。

报告期内，公司晶体生长直流电源的主要客户为京运通，京运通向公司采购的晶体生长直流电源设备除直接供其自有的项目生产产线使用外，还存在采购后与其自身生产的其他光伏部件组成成套设备后销往终端客户的情形。

2022 年度，由于京运通“乐山二期 22GW 单晶拉棒、切片项目”因施工进度影响，当年度未正式开工建设，当年度其对公司采购的用于其自身项目生产产线配套使用的晶体生长直流电源数量由 2021 年度的 763 台减少到当年度的 77 台，数量减少较多，使得当年度公司晶体生长直流电源执行订单有所减少。因此，公司当年将生产要素更多地配置到中高频感应电源、调压电源等类别产品，使得当年公司晶体生长直流电源的产能有所减少。

2、结合销售情况说明2023年晶体生长直流电源是否存在产销量、毛利率进一步下滑风险

2023 年 1-6 月，公司晶体生长直流电源产量、销量分别为 394 台、58 台，发出商品 352 台；截至本问询函回复出具之日，根据公司在手订单及完工产品入库信息预计：2023 年度，预计公司晶体生长直流电源产量和销量分别约 1,300-1,400 台和 850-950 台，产销量相比 2022 年均有所上升。

2023 年，公司晶体生长直流电源设备销售仍然以京运通为主，对其产品销售价格相比 2022 年小幅下降，但公司凭借多年的技术积累对产品进行了工艺改进，如对功率器件 IGBT 模块等原材料进行了国产化替代，对部分元器件如环形铁氧体磁芯等使用数量和线路板等方面进行了系统性设计优化从而降低了直接材料成本；公司电源设备的整体规模化效应有所提升，晶体生长直流电源的单位人工、制造费费用有所下降；因此，预计 2023 年对京运通销售晶体生长直流电源的毛利率以及晶体生长直流电源的整体毛利率不会进一步下滑。

综上，预计 2023 年公司晶体生长直流电源的产销量及毛利率均不存在进一步下滑风险。

二、说明工业加热直流电源和等离子体直流电源产品报告期内的毛利率显著较高，且变动方向与晶体生长直流电源不一致的原因

（一）工业加热直流电源、等离子体直流电源产品与晶体生长直流电源的产品区别

公司工业加热直流电源，指基于开关电源 SMPS 原理，采用 IGBT、MOSFET 等全控器件，实现大功率、高效率、高动态响应输出，可用于耐磨材料表面处理、电池负极材料、高温复合材料、碳碳材料等领域的高温大功率热场控制环节，目前，公司该类产品覆盖的下游领域主要为高温石墨复合材料和电子材料领域，主要客户为洛阳八佳电气科技股份有限公司（以下简称“洛阳八佳”）等，报告期内销量分别为 27 台、22 台、39 台和 1 台。

公司的等离子体直流电源，指采用 AC-DC-AC-DC-DC（Pulse）拓扑，IGBT、MOSFET 等全控器件，对气体辉光放电、弧光放电工况实现高精度、低残留能量、高动态响应输出控制，主要应用于金属表面离子氮化处理、太阳能高效晶硅电池

等。报告期内，公司等离子体直流电源销量分别为 0 台、1 台、2 台和 25 台，其中，2020 年至 2022 年销售的产品为用于金属表面离子氮化处理的离子氮化脉冲电源，2023 年 1-6 月销售的产品为用于 HJT 电池制备的直流脉冲电源。

公司的晶体生长直流电源，其核心技术是基于参数自适应的 PWM 整流控制技术，以实现对于晶体生长过程热场工艺控制，主要应用于光伏单晶硅晶体生长和电子材料单晶硅晶体生长等领域。报告期内，公司的晶体生长直流电源销售数量分别为 987 台、1,025 台、881 台和 58 台，其中，2023 年 1-6 月，公司的晶体生长直流电源销售数量较少主要系公司向京运通交付的电源设备处于安装验收状态，预计将于下半年确认收入。

综上，公司工业加热直流电源、等离子体直流电源产品、晶体生长直流电源的产品特征、下游应用领域、公司的销售规模等均存在较大差异。

（二）工业加热直流电源和等离子体直流电源产品毛利率显著较高且变动方向与晶体生长直流电源不一致的原因

报告期内，公司工业加热直流电源、等离子体直流电源产品毛利率与晶体生长直流电源对比情况如下：

单位：万元

产品名称	销售收入				毛利率			
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
晶体生长直流电源	562.23	5,419.02	5,816.54	5,372.70	52.09%	23.65%	30.25%	39.37%
工业加热直流电源	6.73	504.65	233.89	362.13	29.35%	61.06%	61.63%	56.33%
等离子体直流电源	180.85	20.18	10.18	-	20.00%	72.70%	71.04%	-

工业加热直流电源和等离子体直流电源产品毛利率显著较高，且变动方向与晶体生长直流电源不一致，主要系受产品特征及销售结构、公司战略布局及竞争态势等因素影响所致，具体情况如下：

1、产品特征及销售结构

①工业加热直流电源

2020 年至 2022 年，公司工业加热直流电源和等离子体直流电源毛利率显著高于晶体生长直流电源，主要原因系：一方面，产品构造及定制化程度不同，工

业加热直流电源相比晶体生长直流电源通常核心部件电源功率模块等数量更多、内部构造更为复杂，单价、利润空间亦相对较高，工业加热直流电源中主要型号1200kW/3 销售单价在 55 万元/台左右，远高于普通的晶体生长直流电源如180kW+180kW 等的平均售价。

2023 年 1-6 月，公司工业加热直流电源毛利率低于晶体生长直流电源，主要原因系该两类产品销售结构均发生较大变化，工业加热直流电源该期仅销售 1 台，毛利率受偶发性因素影响较大；晶体生长直流电源主要系销售至主要客户京运通的产品上半年处于安装调试过程中尚未实现收入，而该期确认收入的以电子材料领域产品为主，毛利率较高。

②等离子体直流电源

2021 年、2022 年，公司等离子体直流电源毛利率显著高于晶体生长直流电源，主要原因系：该等年度销售的等离子体直流电源系采用表面离子氮化技术、其核心部件与晶体生长直流电源存在显著区别，技术集成度较高。2021 年、2022 年，公司等离子体直流电源销售数量分别为 1 台、2 台，销售规模较小，收入具有偶发性。

2023 年 1-6 月，公司等离子体直流电源毛利率为 20.00%，显著低于晶体生长直流电源，主要原因系该期销售的等离子体直流电源均为应用于 HJT 领域的直流脉冲电源，与 2020 年至 2022 年销售的用于金属表面离子氮化的产品存在较大差异，毛利率水平不同。

2、公司战略布局及市场竞争态势

报告期内，工业加热直流电源、等离子体直流电源销售额相对较小，该等领域的市场竞争相对小，公司该等产品的毛利率受偶发性因素影响较大；2023 年 1-6 月，公司销售的等离子体直流电源主要系用于 HJT 领域的直流脉冲电源，公司该产品率先实现技术突破，实现进口替代，但因该类产品处于开始生产销售的初期，在原材料选型、工艺改进等方面具有一定的优化和改进的空间，预计未来会成为公司稳定的盈利增长点。

报告期内，公司将晶体生长直流电源作为主要产品之一，经过多年发展，该类产品销售规模较大，但因该细分领域市场竞争日益激烈，毛利率水平整体呈下

降趋势。

综上，报告期内，公司工业加热直流电源和等离子体直流电源的毛利率显著较高，且变动趋势与晶体生长直流电源不一致具有合理性。

三、说明 2022 年度英杰电气光伏领域毛利率同比减少 8 个百分点而发行人光伏领域毛利率维持平稳增长的原因，发行人向协鑫科技的销售毛利率大幅高于发行人其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品的合理性；在光伏行业降本增效、市场竞争加剧的背景下，发行人对协鑫科技销售的高毛利率是否可持续

（一）说明 2022 年度英杰电气光伏领域毛利率同比减少 8 个百分点而发行人光伏领域毛利率维持平稳增长的原因

报告期内，英杰电气应用于光伏领域的产品主要为多晶硅（棒状硅）电源和单晶硅电源。报告期初，公司应用于光伏领域的产品主要为单晶硅电源，2021 年以来，公司向协鑫科技销售的应用于多晶硅（颗粒硅）的感应加热电源系统实现销售并迅速增长；此外，报告期内，公司应用于光伏领域石英坩埚的等离子体交流电源设备收入逐年增长。

报告期内，公司与英杰电气光伏领域毛利率对比情况如下：

公司名称	主要细分领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英杰电气-光伏行业	单晶硅、棒状硅	33.86%	31.44%	39.44%	35.62%
公司-光伏行业	颗粒硅、单晶硅、电池片、石英坩埚等	49.74%	33.81%	29.21%	31.64%

2022 年，公司光伏领域毛利率较 2021 年度上升 4.60 个百分点，主要系因公司用于颗粒硅产线配套的感应加热电源系统毛利率水平较高，为 45.97%，销售金额由上年的 610.62 万元上升至 7,438.94 万元，占光伏领域收入的比例由 9.65%提升至 53.85%，使当年光伏领域的平均毛利率有所提升；而英杰电气产品主要应用于单晶硅和棒状硅领域，该等产品的市场竞争较为激烈，毛利率有所下降。若剔除对协鑫科技销售收入后，公司 2022 年光伏领域毛利率同比下降 6.43 个百分点，下降趋势和英杰电气一致。

2023 年 1-6 月，公司光伏领域毛利率较 2022 年度上升 15.93 个百分点，主要系：第一，公司毛利率相对较高的感应加热电源系统销售额由 2022 年的

7,438.94 万元上升至 16,435.40 万元，占光伏领域的比例由 53.85%提升至 86.89%；第二，公司向京运通交付的应用于光伏领域的晶体生长直流电源处于安装调试状态，上半年未确认收入，而其毛利率相对较低；第三，2023 年 1-6 月，公司销售了 9 台应用于光伏石英坩埚领域的等离子体交流电源的平均单价和毛利率均较高，分别为 181.51 万元/台和 60.91%。

（二）发行人向协鑫科技的销售毛利率大幅高于发行人其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品的合理性

公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统毛利率与公司其他光伏领域产品、英杰电气光伏领域产品毛利率比较情况如下：

公司名称	产品名称	主要细分领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
公司	感应加热电源系统	颗粒硅	49.04%	45.97%	52.93%	-
	其他光伏领域产品	单晶硅、电池片、石英坩埚	54.36%	19.62%	26.68%	31.64%
英杰电气	光伏领域产品	单晶硅、棒状硅	33.86%	31.44%	39.44%	35.62%

2021 年、2022 年，公司对协鑫科技毛利率显著高于其他光伏领域产品及英杰电气光伏领域毛利率，主要系因产品价格、产品构造、技术含量、性能要求、核心材料配置、市场竞争情况等因素影响；2023 年 1-6 月，公司其他光伏领域产品毛利率水平较高，主要为毛利率水平较低的单晶硅领域晶体生长直流电源，因京运通生产基地投资进度影响尚处于安装调试状态，尚未确认收入，而毛利率较高的石英坩埚领域的等离子体交流电源销售收入从上年的 651.33 万元上升至本期 1,633.63 万元所致。

公司向协鑫科技销售的感应加热电源产品毛利率整体高于公司其他光伏领域产品及英杰电气光伏领域毛利率的原因，具体如下：

1、平均售价方面

报告期内，公司销售给协鑫科技的感应加热电源系统平均售价、其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品平均售价对比如下：

单位：万元/台、万元/套

公司名称	产品名称	主要细分领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
公司	感应加热电源系统	颗粒硅	513.61	572.23	610.62	-

公司名称	产品名称	主要细分领域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
	其他光伏领域产品	单晶硅、电池片、石英坩埚等	43.29	6.84	5.24	5.01
英杰电气	光伏领域产品	单晶硅、棒状硅	-	3.12	2.65	3.51

注：1.发行人上述销售单价均为设备类整机产品；
2.英杰电气上述销售单价系基于其年度报告披露数据计算所得，包括多类产品。

由上可知，公司销售给协鑫科技的感应加热电源系统平均售价远高于其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品平均售价，产品本质不同。2023 年 1-6 月，公司其他光伏领域产品平均售价较以往年度较高，主要系当年度公司向京运通交付的单价相对较低的晶体生长直流电源尚处于安装调试状态暂未实现收入，而应用于石英坩埚领域的等离子体交流电源销售收入较以往年度增加较多且其单价较高。

2、产品特征方面

除感应加热电源系统外，公司在单晶硅领域的晶体生长直流电源与英杰电气单晶硅领域电源设备属于同类产品，公司未经营英杰电气在棒状硅领域的产品，颗粒硅领域感应加热电源系统与单晶硅领域晶体生长直流电源产品特征具有本质不同，具体情况如下：

（1）产品构造方面

公司用于颗粒硅领域的感应加热电源系统产品较为复杂，定制化程度高，产品专用性强，由多套设备及感应线圈组成的成套系统，每套系统含多个大功率控制柜，且每套配套有 1 套感应线圈，设备配置上较为复杂。而用于单晶硅领域的晶体生长直流电源设备等主要为单台设备，体积较小，配置相对较少。

（2）技术含量方面

感应加热电源系统主要用于颗粒硅产线配套，颗粒硅系新一代多晶硅产品，由协鑫科技历经十年时间所研发并于 2021 年实现大规模产业化，其配套的感应加热电源系统原由进口供应商提供。公司在稀土材料、热处理等领域多年积累的感应加热技术基础上，实现多温区复杂热场的高精度控制及防干扰、高温密闭系统内热场特性参数动态智能调整并长时间无故障运行、N 温区设计升级到 N+3 个温区的高精度控制等技术升级迭代，有效实现进口替代。因此，感应加热电源系统为高技术含量的新兴产品，技术含量及附加值较高。单晶硅领域的晶体生长

直流电源为相对成熟的产品，相关技术较为成熟。

（3）性能要求方面

感应加热电源系统的设备总功率相对较高，每套设备最高运行功率近4,000kW，发热体最高加热温度达1,500℃，在该温度水平下，温度的控制精度达到或优于2‰，能够实现多至N+3个温区的热场控制，且温区之间不互相干扰，产品性能要求非常高。单晶硅领域的晶体生长直流电源中的常见型号如180kW+180kW型号的设备运行最高总功率较低仅为360kW，电源设备设计性能上感应加热电源系统显著优于晶体生长直流电源。

（4）核心材料配置方面

感应加热电源系统需配备专用的部件如感应线圈、水电缆、高功率IGBT模块、机柜（隔离柜和电源柜）、水冷电容、智能电动隔离开关等，核心部件数量多，对性能要求更高，使用量更多，材料成本亦更高，如IGBT模块，每套感应加热电源系统需使用数十个。

晶体生长直流电源核心材料为小功率的IGBT模块、环形铁氧体磁芯、塑壳式断路器以及机柜等，其中，每台设备所需的IGBT模块通常仅为10或12个功率较低的通用型号，相关核心部件的数量、要求及价格均显著低于感应加热电源系统。

3、市场竞争状态

感应加热电源系统系用于颗粒硅产线配套的定制化产品，颗粒硅为多晶硅领域新兴技术路线，目前仅协鑫科技实现了10万吨以上大规模量产能力，2021年公司率先突破海外厂商技术壁垒并实现了产业化，该领域市场竞争参与者尚较少；而光伏单晶硅、多晶硅（棒状硅）等细分领域市场竞争较为充分。

综上，公司对协鑫科技毛利率整体高于其他光伏领域产品及英杰电气光伏领域毛利率，主要系因产品价格、产品构造、技术含量、性能要求、核心材料配置、市场竞争情况等因素影响，具有合理性。

（三）在光伏行业降本增效、市场竞争加剧的背景下，发行人对协鑫科技销售的高毛利率是否可持续

报告期内，公司对协鑫科技销售的感应加热电源系统产品毛利率分别为0.00%、52.93%、45.97%和 49.04%，合理预计在未来一定时期内该产品毛利率下降的风险相对较小，主要原因如下：

1、销售价格将维持在较高水平

2021 年至 2023 年 1-6 月，公司销售给协鑫科技的感应加热电源系统数量分别为 1 台、13 台和 32 台，平均售价分别为 610.62 万元、572.23 万元和 513.61 万元，价格变动主要系合作初期感应加热电源系统产品配置及性能进行优化所致，其中，线圈及控制柜数量均有所减少，该配置已成为主流型号，后续价格预计将维持在较高水平，主要原因系：

第一，公司是协鑫科技感应加热电源系统的国内唯一供应商，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代，公司助力其大规模、高效率的成功复制了颗粒硅产能，在协鑫科技感应加热电源系统供应体系中处于关键地位；

第二，感应加热电源系统属于颗粒硅产线流化床反应环节核心配套设备之一，但价值量占产线整体投资成本仅约 2%-3%，且公司产品较进口电源系统价格优势显著。协鑫科技国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，截至 2023 年 9 月，其颗粒硅有效产能已扩产至 28 万吨，并规划 2023 年至 2025 年将以每年 20 万吨的速度新增颗粒硅产能，目前正处于大规模推广和扩产颗粒硅的关键时期，对公司产品价格敏感性较小；

第三，截至 2023 年 8 月末，公司对协鑫科技感应加热电源系统在手订单约为 2.7 亿元，产品价格均整体保持稳定。

2、协鑫科技致力于技术保密，持续保持其市场领先地位，其他厂商获取相关技术并实现产业化的难度较大

目前协鑫科技是国内唯一具备 10 万吨以上大规模量产颗粒硅能力的厂商，颗粒硅相比棒状硅存在填充性好、低能耗等诸多优势，在降本增效作为光伏行业长期发展主旋律的背景下，颗粒硅的市场占有率预计将持续提高，截至 2023 年

8 月，协鑫科技颗粒硅市场占有率已超 15%，行业内部分硅料厂商亦在开展颗粒硅技术攻关，目前尚未形成大规模产业化能力，协鑫科技为保持颗粒硅技术的优势，已采取多方面措施防止相关技术泄密。

为防止多方参与导致其技术及制备工艺泄密，协鑫科技尽可能减少核心技术及工艺扩散范围，除 1 家进口厂商外，国内仅将公司作为唯一电源供应商，并签署了严格的保密协议；其他国内供应商因缺乏颗粒硅应用场景及关键参数亦难以形成相似产品。

3、公司具有先发优势，协鑫科技切换供应商成本较高、周期较长

公司自与协鑫科技就感应加热电源系统项目开展合作以来，始终紧跟工艺需求快速响应，不断克服产品应用难点，持续依据颗粒硅工艺改进升级，相应调整设备参数，深度参与颗粒硅生产过程的核心技术环节，较好的满足了协鑫科技对产品性能、质量、交付周期、售后维护等方面的要求，随着合作进一步深入，公司产品已完成了进口替代，2022 年 3 月以来，协鑫科技新增颗粒硅扩产项目的感应加热电源系统已全部向公司签订采购合同，公司实现了对进口供应商电源的全面替代。

随着颗粒硅逐步获得行业认同及市场认可，下游市场需求进一步提升，预期协鑫科技将持续快速进行颗粒硅扩产，以快速占据市场份额并维持领先优势，在该扩产关键时期，协鑫科技需要与可靠供应商进行稳定合作，引进新供应商存在一定的设备适配风险，且花费时间较长，根据与协鑫科技的确认，替换其他电源供应商从研发、试验、交付到工艺改进、现场磨合并达到最终规模化供应的周期保守估计需 2 年以上，短期内无法满足其快速扩产颗粒硅的需求，而公司已助力协鑫科技在多个基地快速复制颗粒硅产能，与其形成稳定的战略合作关系，预期公司被其他供应商替换的可能性较小。

4、公司价格及成本领先优势

公司感应加热电源系统产品价格远低于协鑫科技原进口供应商产品价格。同时，公司通过前期在设备交付和电源系统的现场运行维护过程中积累的技术经验，不断的优化电源设计和生产技术，在感应加热电源系统控制柜、感应线圈数量减少的同时提升了温度控制精细化程度，实现了产品优化和降本增效，未来将持续

进行优化结构设计方案、部分外购件转为自制等降本措施，进行成本控制，从而进一步降低生产成本。

综上，在光伏行业降本增效、市场竞争加剧的背景下，预计公司对协鑫科技销售的高毛利率具有可持续性。未来，若公司感应加热电源系统及下游颗粒硅市场竞争环境发生变化，或产品技术路线产生根本性迭代，均有可能影响该产品毛利率，因此长远来看公司对协鑫科技销售的毛利率存在下滑风险。

四、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取并查阅发行人报告期内销售收入明细表，分析各期晶体生长直流电源各规格型号的销售数量、平均单价、平均成本及毛利率的变动情况；

2、查阅同行业上市公司英杰电气年报、行业研究报告，以及通过公开网站查询投资者问答等信息，了解同行业上市公司可比产品毛利率下降的情况及原因，分析发行人与其变动趋势是否一致；

3、访谈发行人实际控制人及销售部门负责人，了解晶体生长直流电源毛利率持续下降的原因，是否存在技术迭代因素导致相关毛利率大幅下降的情形；

4、访谈发行人生产负责人，了解发行人产能计算、安排的依据，分析 2022 年晶体生长直流电源产能下降的原因；

5、访谈发行人实际控制人、销售负责人，并查阅发行人晶体生长直流电源在手订单情况、2023 年 1-6 月排产及生产情况，查阅市场公开披露的信息等，分析发行人 2023 年晶体生长直流电源是否存在产销量、毛利率进一步下滑的风险；

6、访谈发行人实际控制人、销售负责人，检索网络公开信息，并分析发行人工业加热电源、等离子体直流电源产品的产品构成、性能要求、具体用途，以及报告期内的销售数量、平均价格及主要客户等，分析该等产品毛利率显著较高且与晶体生产直流电源变动方向不一致的原因；

7、查阅英杰电气公开披露的信息以及相关行业研究报告，分析发行人与英杰电气光伏领域产品销售结构的差异，并结合销售给协鑫科技用于颗粒硅配套的

感应加热电源系统与用于单晶硅的晶体生长直流电源产品在产品价格、产品构造、技术含量、性能要求、核心材料配置、市场竞争情况等的差异，分析英杰电气光伏毛利率同比下降 8 个百分点而发行人维持平稳的原因、向协鑫科技的销售毛利率大幅高于发行人其他光伏领域产品以及英杰电气光伏领域产品的合理性；

8、访谈发行人实际控制人、协鑫科技相关人员，查阅光伏行业相关研究报告等，分析了解发行人感应加热电源系统的产品售价等相关信息。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2020 年至 2022 年，发行人晶体生长直流电源报告期内毛利率持续下降与同行业英杰电气的类似产品毛利率变动趋势一致，2023 年 1-6 月，发行人晶体生长直流电源毛利率与同行业英杰电气的类似产品毛利率变化趋势存在差异系产品结构变化所致；发行人单晶硅领域的晶体生长直流电源毛利率下降主要系市场竞争、成本控制等因素导致，该领域相关技术较为成熟，短期内尚无颠覆性技术迭代趋势，不存在技术迭代因素导致发行人相关产品毛利率大幅下滑的情形；

2、2022 年度产能下降的原因主要系与公司产品定制化特征和以销定产的生产模式有关，该年度晶体生长直流电源的相关订单数量因下游客户投产进度影响而有所下降，公司生产排产相应调整所致；预计 2023 年晶体生长直流电源不会出现产销量、毛利率进一步下滑风险；

3、报告期内，发行人工业加热直流电源和等离子体直流电源产品毛利率显著较高且变动方向与晶体生长直流电源不一致主要系产品特征、销售结构、公司战略布局及竞争态势等因素影响所致，具有合理性；

4、2022 年度英杰电气光伏领域毛利率同比减少 8 个百分点而发行人光伏领域毛利率维持平稳增长主要系当年度发行人对协鑫科技的感应加热电源系统实现收入较多，该电源设备单台价值高、毛利率高，引致 2022 年度发行人光伏领域毛利率未出现下滑趋势，剔除协鑫科技影响后，发行人与英杰电气光伏领域毛利率变动趋势和下降原因一致；2023 年 1-6 月，英杰电气光伏领域毛利率上升 1.42 个百分点而发行人光伏领域毛利率上升 15.93 个百分点，主要系当期发行人销售结构变化所致，感应加热电源系统、等离子体交流电源等高毛利率产品销售

占比较高，而毛利率较低的晶体生长直流电源因客户投资进度影响尚处于安装调试状态，上半年未确认收入所致，具有合理业务背景；

5、发行人对协鑫科技毛利率显著高于其他光伏领域产品及英杰电气光伏领域毛利率，主要系因产品价格、产品构造、技术含量、性能要求、核心材料配置、市场竞争情况等因素影响，具有合理性；结合行业发展趋势、发行人的技术领先优势、成本控制能力以及在手订单来看，发行人对协鑫科技销售的高毛利率具有可持续性。

15.关于期间费用

申报材料显示：

（1）报告期各期，发行人销售费用分别为 816.38 万元、1,177.79 万元和 1,225.61 万元，主要由业务招待费、差旅费、招标费等组成；

（2）报告期内，发行人销售费用和管理费用的工资薪酬增长幅度较大。

请发行人：

（1）说明在 2022 年度营业收入同比增长 46.71%的情况下，发行人业务招待费、差旅费却同比减少的合理性，请发行人分析报告期内与协鑫科技交易相关的销售费用（如业务招待费、差旅费、招标费、售后服务费等）占相关营业收入的比例与其他主要客户是否存在较大差异并说明原因；

（2）说明报告期各期招标费的主要内容、支付对象及招投标过程中的合法合规性，发行人获取订单的主要方式、不同方式对应的营业收入金额和主要客户以及报告期内是否发生重大变化；

（3）销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系，并说明报告期各期不同岗位的职工薪酬与人员的变动、人均工资的变动是否吻合，以及与当地平均薪酬水平、同行业可比公司薪酬水平差异的原因和合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、说明在 2022 年度营业收入同比增长 46.71%的情况下，发行人业务招待费、差旅费却同比减少的合理性，请发行人分析报告期内与协鑫科技交易相关的销售费用（如业务招待费、差旅费、招标费、售后服务费等）占相关营业收入的比例与其他主要客户是否存在较大差异并说明原因

（一）说明在 2022 年度营业收入同比增长 46.71%的情况下，发行人业务招待费、差旅费却同比减少的合理性

报告期内，公司营业收入及销售费用中业务招待费、差旅费变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
差旅费	105.92	-	201.55	-5.10%	212.39	25.75%	168.89
业务招待费	87.50	-	175.32	-7.35%	189.23	60.99%	117.54
营业收入	**27,148.92**	**-**	**29,671.11**	**46.71%**	**20,224.44**	**40.30%**	**14,415.30**

2022 年，公司营业收入同比变动 46.71%，但销售费用中差旅费同比变动-5.10%、业务招待费同比变动-7.35%，均呈现小幅下降趋势，主要原因系：第一，2022 年受供应链不畅等因素影响，公司销售人员业务活动有所受限，相关的住宿费、交通费等差旅费，以及业务招待费等金额有所减少；第二，2022 年公司对协鑫科技销售收入大幅增长，由上年 841.77 万元增长至 7,530.05 万元，主要受益于前期技术及产品验证已得到协鑫科技认可，与其相关的市场开拓及维护活动不存在线性关系；第三，除协鑫科技外，公司其他主要客户以长期稳定合作的客户为主，所涉及的市场维护费用相对较为稳定。

2023 年 1-6 月，公司营业收入及销售费用中业务招待费、差旅费变动趋势与 2022 年相似，主要系该期对协鑫科技实现销售收入 16,703.09 万元，而与之相应的市场开拓及维护费用相对较少。

（二）分析报告期内与协鑫科技交易相关的销售费用（如业务招待费、差旅费、招标费、售后服务费等）占相关营业收入的比例与其他主要客户是否存在较大差异并说明原因

1、公司与协鑫科技交易相关的销售费用及占相关营业收入的比例

报告期内，公司与协鑫相关的销售费用及占相关营业收入的比例，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
差旅费	29.94	51.55	30.21	8.00
业务招待费	18.38	25.59	21.97	13.10
招标费	42.43	79.18	74.21	2.55
售后服务费	19.73	11.36	0.18	0.66
小计	**110.49**	**167.69**	**126.57**	**24.31**
对协鑫科技销售收入	**16,703.09**	**7,530.05**	**841.77**	**143.71**
占比	**0.66%**	**2.23%**	**15.04%**	**16.92%**

报告期各期，公司与协鑫科技相关的销售费用分别为 24.31 万元、126.57 万元、167.69 万元和 110.49 万元，占对协鑫收入销售收入的 16.92%、15.04%、2.23%和 0.66%，该等费用金额逐年上升，占相关收入的比例逐年下降。

2020 年，公司与协鑫科技存在少量交易，同时，公司积极争取与协鑫科技关于感应加热电源系统的相关合作，由此产生的差旅费、业务招待费有所增加，使当年相关销售费用占相关营业收入的比例较高。

2021 年，公司与协鑫科技达成关于感应加热电源系统的合作，与其相关的招标费、差旅费、业务招待费大幅上升，但因实现销售相比市场开拓活动存在一定的滞后性，当年度对协鑫科技销售实现的收入规模相对较小，销售费用占营业收入的比重仍处在较高水平。

2022 年、2023 年 1-6 月，随着公司与协鑫科技合作的深化，相关销售费用均呈现增长趋势，2022 年、2023 年 1-6 月公司向协鑫科技销售的感应加热电源系统完成验收的分别为 13 套、32 套，销售收入大幅增加，使得销售费用占相关收入的比例大幅下降。

2、与其他主要客户是否存在较大差异并说明原因

（1）公司其他客户相关情况

除协鑫科技外，公司与其他客户的销售费用及占相关营业收入的比例情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
差旅费	75.98	150.00	182.18	160.89
业务招待费	69.12	149.73	167.26	104.44
招标费	0.53	0.37	0.00	16.88
售后服务费	75.46	163.86	122.57	88.99
小计	**221.09**	**463.97**	**472.00**	**371.20**
相关销售收入	**10,455.83**	**22,141.05**	**19,382.67**	**14,271.59**
占比	**2.11%**	**2.10%**	**2.44%**	**2.60%**

除协鑫科技相关的费用外，报告期各期公司相关销售费用金额分别为 371.20 万元、472.00 万元、463.97 万元和 221.09 万元，占相关收入的比例分别为 2.60%、2.44%、2.10%和 2.11%。因公司客户主要为长期合作的稳定客户，所涉及的市场维护费用相对较为稳定，随着公司整体销售规模的提升，费用占比有所下降。

（2）是否存在较大差异并说明原因

报告期内，公司与协鑫相关的销售费用占营业收入的比例呈现逐年下降趋势，2020 年和 2021 年相对较高，2022 年与其他客户的比例基本一致，2023 年 1-6 月低于其他客户。

2020 年和 2021 年上述比例较高，主要系公司与协鑫科技就感应加热电源系统业务展开合作的早期阶段，实现销售相比市场开拓活动存在一定的滞后性，因此该等年度公司对协鑫科技的销售收入规模相对较小、相关销售费用占营业收入的比例较高。

2022 年，公司对协鑫科技及其他客户的销售费用占营业收入比例整体一致。

2023 年 1-6 月，公司与协鑫相关的销售费用占营业收入的比例低于其他客户，主要系随着公司与协鑫科技合作的持续深化，相关销售收入大幅上升，而之相应的市场开拓及维护费用相对较少，引致相关销售费用占营业收入的比例下降。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人销售负责人，了解发行人 2022 年业务招待费、差旅费同比减少的原因及合理性；

（2）获取发行人销售费用明细账，统计与协鑫科技交易相关的相关费用及相关凭证，分析该等费用占协鑫科技相关收入的比例及变化趋势和合理性；

（3）对比协鑫科技相关的销售费用占营业收入的比例与发行人其他主要客户相关比例的差异，分析相关差异的合理性；

（4）访谈发行人销售负责人和财务负责人，了解发行人对协鑫科技的销售费用占相关收入比例变化的原因，以及和其他客户存在差异的原因。

2、核查意见

保荐机构、申报会计师认为：

1、2022 年度营业收入同比增长 46.71%的情况下，发行人业务招待费、差旅费等同比减少主要系受当年供应链不畅等影响业务拓展活动有所受限，以及向协鑫科技销售的感应加热电源系统收入大幅增长所致，具有合理性；

2、2022 年，发行人与协鑫科技交易相关的费用占相关营业收入的比例与其他主要客户不存在重大差异，2020 年和 2021 年该比例相对高于其他客户，主要系该等年度为发行人与协鑫科技就感应加热电源系统业务相展开合作的早期阶段，实现销售相比市场开拓活动存在一定滞后性所致；2023 年 1-6 月该比例低于其他客户，主要系随着合作持续深化，公司向协鑫科技销售收入大幅上升，而之相应的市场开拓及维护费用相对较少引致，具有合理性。

二、说明报告期各期招标费的主要内容、支付对象及招投标过程中的合法合规性，发行人获取订单的主要方式、不同方式对应的营业收入金额和主要客户以及报告期内是否发生重大变化

（一）说明报告期各期招标费的主要内容、支付对象及招投标过程中的合法合规性

1、招标费的主要内容、支付对象

报告期内，公司招标费金额分别为 19.43 万元、74.21 万元、79.56 万元和 42.96 万元，核算的主要内容为投标费、标书制作费、服务费等。

公司招标费主要用于协鑫科技感应加热电源系统项目以及少数其他企业的招投标，相关费用的支付对象主要为代理招标公司等。

2、公司招投标过程中的合法合规性

（1）公司不存在应履行招投标程序而未履行的情形

根据《招标投标法》《政府采购法》等法律法规，公司销售的产品及服务不涉及必须招投标的情形；公司事业单位、国有企业等客户向公司采购的产品和金额未涉及或达到必须进行招投标的标准；公司部分客户根据其内部管理规定选择采用招投标方式采购，不属于法规要求的必须招投标的情形。

（2）公司通过招投标方式获取的订单，严格履行了客户的招投标程序

报告期内，公司部分客户根据内部管理需要，在实际采购中自行决策是否采用招投标方式选定供应商。公司均按照客户要求严格执行客户的招投标审查及程序，以自身名义按要求编制投标文件、参与投标，相关投标内容由公司独立拟定，不存在与其他投标人串通投标等违规的情形。

（3）公司已建立相应的内部控制制度并得到有效执行

公司已建立了《内部审计制度》《反商业贿赂管理制度》《货币资金管理制度》等内部控制制度并严格执行。报告期内，公司及董事、监事、高级管理人员、销售人员等相关主体均不存在因串通投标、商业贿赂等不正当手段而受到处罚或立案调查的情形。

综上，报告期内公司招投标过程合法合规。

（二）发行人获取订单的主要方式、不同方式对应的营业收入金额和主要客户以及报告期内是否发生重大变化

报告期内，公司获取订单的主要方式为招投标和商务谈判，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
招投标	16,494.25	60.75%	7,781.43	26.23%	975.69	4.82%	76.05	0.53%
商务谈判	10,654.67	39.25%	21,889.68	73.77%	19,248.75	95.18%	14,339.25	99.47%
合　计	**27,148.92**	**100.00%**	**29,671.11**	**100.00%**	**20,224.44**	**100.00%**	**14,415.30**	**100.00%**

报告期各期，公司通过招投标方式获取订单对应的营业收入分别为 76.05 万元、975.69 万元、7,781.43 万元和 16,494.25 万元，金额及占比均逐年上升，该方

式对应的主要客户为协鑫科技，报告期初公司与协鑫科技开始就感应加热电源系统展开业务合作，报告期内协鑫科技对公司该产品的需求持续增长。

公司通过商务谈判方式获取订单对应的营业收入金额分别为 14,339.25 万元、19,248.75 万元、21,889.68 万元和 10,654.67 万元，金额逐年上升，该方式对应的主要客户为京运通、沈阳广泰真空科技股份有限公司、爱发科真空等，公司与其合作多年，报告期内，随着下游行业稳定增长以及公司不断拓展市场，相应客户的收入规模持续增长；该方式的收入占比有所下降，主要系通过招投标方式的感应加热电源系统收入持续增长所致。

（三）核查程序及核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人销售负责人，了解发行人涉及招投标程序的主要情形，发行人获取订单的主要方式；

（2）获取发行人销售费用明细账及相关凭证，核查招投标费的主要内容、支付对象；

（3）查阅了《招标投标法》《政府采购法》及客户所在地关于招标投标的法律法规、政策，并与发行人的产品、主要客户及其合同情况等进行了对照分析，核查发行人是否存在应履行招投标而未履行的情形；

（4）查阅了发行人有关内部控制制度，核查是否具备规范招投标行为、防范商业贿赂的有效措施；

（5）对发行人、董事、监事、高级管理人员、销售人员进行了网络核查，核查发行人报告期内是否存在因没有通过招投标方式承揽业务而发生重大诉讼、仲裁、行政处罚的情形，是否存在因串通投标、商业贿赂等不正当竞争行为导致的诉讼、仲裁、行政处罚案件；

（6）统计发行人获取订单不同方式对应的收入及客户情况，分析是否存在重大变化以及原因。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期各期招投标费主要核算投标费、标书制作费、服务费等，支付对象主要为代理招标公司等；公司招投标过程中合法合规；报告期内公司通过招投标、商务谈判等方式获取订单，其中通过招投标方式获取订单对应的客户主要为协鑫科技，公司于报告期初与其就感应加热电源系统业务展开合作、报告期内该业务大幅增长。除此之外，报告期内未发生重大变化。

三、销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系，并说明报告期各期不同岗位的职工薪酬与人员的变动、人均工资的变动是否吻合，以及与当地平均薪酬水平、同行业可比公司薪酬水平差异的原因和合理性

（一）销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系，并说明报告期各期不同岗位的职工薪酬与人员的变动、人均工资的变动是否吻合

1、销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系

报告期内，公司销售、管理费用中的职工薪酬与营业收入的配比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
营业收入①	27,148.92	29,671.11	20,224.44	14,415.30
销售费用-职工薪酬②	275.05	499.57	474.72	343.51
配比关系②/①	**1.01%**	**1.68%**	**2.35%**	**2.38%**
管理费用-职工薪酬③	566.21	999.98	868.39	632.05
配比关系③/①	**2.86%**	**3.37%**	**4.29%**	**4.38%**

报告期内，销售费用中职工薪酬与营业收入的比例分别为 2.38%、2.35%、1.68%和 1.01%，管理费用中职工薪酬与营业收入的比例分别为 4.38%、4.29%、3.37%和 2.86%。

2020 年、2021 年，销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的比例相对较为稳定；2022 年、2023 年 1-6 月，该配比关系有所下降，主要原因系受益于前期技术及产品验证逐步得到协鑫科技认可，来自协鑫科技的收入规模大幅提升，由 2021 年的 841.77 万元增长分别至 7,530.05 万元、16,703.09 万元，公司整体销售规模快速提升，同时，公司销售及管理团队相对稳定，因此，相关职工薪酬占营业收入的比例下降。

2、说明报告期各期不同岗位的职工薪酬与人员的变动、人均工资的变动是否吻合，以及与当地平均薪酬水平、同行业可比公司薪酬水平差异的原因和合理性

（1）销售人员薪酬与人员变动、人均工资变动情况

报告期内，公司销售人员薪酬与人员的变动、人均工资变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
销售费用-职工薪酬	275.05	499.57	474.72	343.51
期末销售人员数量	32	28	24	22
平均薪酬	**8.60**	**17.84**	**19.78**	**15.61**

报告期各期末，公司销售人员分别为 22 人、24 人、28 人和 32 人；各期平均薪酬金额分别为 15.61 万元、19.78 万元、17.84 万元和 8.60 万元。报告期内，公司销售人员数量随着业务规模增长呈上升趋势；2022 年，公司销售人员人均薪酬相比 2021 年有所下降，主要原因系当年度新增销售人员以基层销售业务人员为主，该等人员薪酬水平相对较低，拉低了整体销售人员平均薪酬水平。

（2）管理人员薪酬与人员变动、人均工资变动情况

报告期内，公司管理人员薪酬与人员的变动、人均工资变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
管理费用-职工薪酬	566.21	999.98	868.39	632.05
期末管理人员数量	34	35	30	23
平均薪酬	**16.65**	**28.57**	**28.95**	**27.48**

报告期各期末，公司管理人员分别为 23 人、30 人、35 人和 34 人，各期平均薪酬金额分别为 27.48 万元、28.95 万元、28.57 万元和 16.65 万元。公司管理人员数量整体有所上升，主要系公司业务及经营规模逐步扩大，相关管理及行政人员相应增加；公司管理人员平均薪酬总体保持平稳。

（二）与当地平均薪酬水平、同行业可比公司薪酬水平差异原因和合理性

报告期内，公司销售、管理人员平均薪酬水平与苏州当地、同行业可比公司的比较情况如下：

单位：万元

项目	公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售人员	英杰电气	/	26.21	27.03	17.61
	中恒电气	/	24.55	20.38	32.78
	新雷能	/	35.27	25.80	19.04
	盛弘股份	/	41.11	38.77	28.53
	平均值	/	**31.78**	**28.00**	**24.49**
	发行人	**8.60**	**17.84**	**19.78**	**15.61**
管理人员	英杰电气	/	15.96	17.86	16.05
	中恒电气	/	34.42	36.39	31.94
	新雷能	/	26.69	23.44	19.77
	盛弘股份	/	17.93	15.41	30.28
	平均值	/	**23.75**	**23.28**	**24.51**
	发行人	**16.65**	**28.57**	**28.95**	**27.48**
苏州市平均薪酬	/	/	**13.20**	**12.67**	**11.37**

数据来源：同行业上市公司平均薪酬系根据其年度报告披露数据计算所得；苏州市平均薪酬为苏州市统计局公布的当年城镇非私营单位在岗职工年平均工资。

2020 年至 2022 年，公司销售人员平均薪酬分别为 15.61 万元、19.78 万元和 17.84 万元，同行业上市公司平均值分别为 24.49 万元、28.00 万元和 31.78 万元，公司销售人员平均薪酬低于同行业上市公司平均值，主要原因系：一方面，公司产品及应用领域相对聚焦，主要客户合作稳定，负责客户维护等岗位的员工数量占比较高，整体拉低了平均薪酬水平，而同行业上市公司开展新领域布局，如英杰电气布局充电桩业务、盛弘股份布局新能源电能变换设备和电动汽车充电设备等新业务，对销售人员的要求更高，整体薪酬水平相对较高；另一方面，公司所在地为苏州市下属县级市张家港市，而中恒电气、新雷能、盛弘股份等分别位于杭州、北京、深圳等城市，整体薪酬水平存在差异。

2020 年至 2022 年，公司管理人员平均薪酬分别为 27.48 万元、28.95 万元、28.57 万元，同行业上市公司平均值分别为 24.51 万元、23.28 万元和 23.75 万元，平均薪酬不存在重大差异。虽公司与同行业上市公司所在地整体薪酬水平存在差异，但公司管理人员数量较少，分别为 23 人、30 人、35 人，同行业上市公司平均管理人员分别为 108 人、151 人和 173 人，公司管理人员中基层员工占比相对较少，使平均薪酬不存在重大差异。

2020 年至 2022 年，苏州市平均薪酬分别为 11.37 万元、12.67 万元和 13.20 万元，公司销售人员、管理人员平均薪酬均高于苏州市平均薪酬。

2023 年 1-6 月，公司销售人员平均薪酬为 8.60 万元、管理人员平均薪酬为 16.65 万元，同行业上市公司及苏州市均未披露该期数据。

（三）核查程序及意见

1、核查程序

（1）访谈发行人实际控制人及财务总监，获取发行人销售费用明细账、管理费用明细账，测算销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系，了解配比关系发生变动的原因；

（2）获取发行人各期员工花名册，测算不同岗位职工薪酬与人员变动、人均工资是否吻合；

（3）查阅同行业上市公司年度报告并计算其不同岗位员工平均薪酬水平，查阅苏州市统计局公布的当年城镇非私营单位在岗职工年平均工资，并与发行人情况进行对比分析。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

发行人销售、管理费用中职工薪酬与营业收入的配比关系及变动原因合理；报告期各期不同岗位的职工薪酬与人员的变动、人均工资的变动吻合；发行人销售、管理人员平均薪酬高于当地平均薪酬水平，销售人员平均薪酬低于同行业平均水平、管理人员平均薪酬与同行业平均水平不存在重大差异，均具有合理性。

16.关于流动资产的回收风险

申报材料显示：

（1）报告期各期末，发行人应收账款余额占营业收入的比例分别为 46.26%、53.22%和 27.99%，发行人前五大客户协鑫科技不是应收账款前五名客户；

（2）报告期各期末，发行人应收账款账龄以一年内为主，发行人分别按照

单项和账龄组合计提应收账款坏账准备；

（3）报告期各期末，发行人合同资产金额分别为 421.20 元、709.64 万元及 1,631.03 万元，全部为尚未结算的质量保证金，发行人根据合同资产可回收情况计提减值准备；

（4）报告期各期末，发行人应收票据均为商业承兑汇票，应收账款融资均为银行承兑汇票。

请发行人：

（1）结合报告期内给予主要客户的应收账款信用政策情况，说明发行人对协鑫科技应收账款较少的原因，发行人对协鑫科技的信用政策是否与其他主要客户存在较大差异，是否符合行业惯例及商业合理性；

（2）说明报告期各期单项计提坏账准备应收账款的对应客户、计提坏账准备原因、计提比例等情况，账龄一年以上应收账款尚未回款的原因以及期后回款进度，是否存在下游客户出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形；

（3）结合合同质保期、质保金比例等相关条款，说明报告期各期合同资产余额和主营业务收入配比的合理性；发行人针对合同资产计提坏账准备的主要依据，报告期各期到期未能回收的合同资产余额、对应客户、未能回收原因以及坏账准备计提比例；

（4）说明报告期各期末应收商业承兑汇票的期后兑付以及银行承兑汇票的开票银行情况，应收商业承兑汇票和银行承兑汇票是否存在到期未能回收的情形，相关坏账准备的计提是否充分。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

请发行人：

一、结合报告期内给予主要客户的应收账款信用政策情况，说明发行人对协鑫科技应收账款较少的原因，发行人对协鑫科技的信用政策是否与其他主要客户存在较大差异，是否符合行业惯例及商业合理性

（一）报告期内给予主要客户的应收账款信用政策情况

报告期内，公司各期前五名客户合计共九家，公司给予该等客户的应收账款信用政策情况具体如下：

序号	客户	主要信用政策
1	协鑫科技	合同签订后 15 日内支付预付款 30%，卖方发货后两周内支付发货款 30%，调试验收合格后 30 日内支付 30%，剩余 10%货款作为质保金支付
2	京运通	增值税专用发票应与货物同时送达；货到验收合格，且收到查验无误的增值税专用发票后，月结
3	沈阳广泰真空科技股份有限公司	合同签订后，甲方验收合格后 30 天支付全部货款
4	爱发科真空	货到买方二个月内付清
5	山田新材料	合同签订后预付 30%，提货 60%，质保金 10%
6	韩国 S-TECH	合同签订后预付 30%，提货 70%，其中 10%以 6 个月银行保函形式支付作为质量保证金
7	晶澳科技	合同签订后预付 30%，货到验收后六个月付款 60%，质保金 10%验收合格一年后付清
8	沈阳恒进真空科技有限公司	货到四个月内付款
9	晶盛机电	合同签订后预付 30%，发货前 30%，验收合格后 30%，质保金 10%

注：对于同一控制下销售额合并计算的客户，列示其中销售额最大的公司设备类产品的信用政策。

公司在信用政策方面，对于因销售的产品需安装调试，且验收周期相对较长、产品单价相对较高或合作时间相对较短的客户，公司通常采取分阶段收款的方式，在签署合同、发货、验收、质保期结束等节点向客户收款；对于合作时间较长、信用状况较高的客户，公司通常在产品发货或验收后给予一定的信用期；对于合作时间较短、客户规模较小的客户，公司通常采取款到发货或预收部分款项。

报告期内，公司给予主要客户的信用政策符合公司一贯执行的政策。

（二）说明发行人对协鑫科技应收账款较少的原因

报告期内，公司对协鑫科技销售、回款及应收账款情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
销售收入	16,703.09	7,530.05	841.77	143.71
当期协鑫科技支付的款项金额	13,752.46	22,200.14	4,253.85	141.21
项　目	**2023 年 6 月 30 日**	**2022 年 12 月 31 日**	**2021 年 12 月 31 日**	**2020 年 12 月 31 日**
应收账款余额	2.35	74.50	24.01	95.04
合同资产余额	2,640.04	840.60	88.50	13.23
合同负债余额	11,703.03	14,449.14	2,339.78	51.77

注：当期协鑫科技支付的款项金额为报告期各期实际付款额，包含合同订金、发货款、验收款、质保金等各类款项。

1、公司对协鑫科技感应加热电源系统的销售收入应收账款余额较低

报告期内，公司向协鑫科技销售的产品以感应加热电源系统为主，该类产品的销售收入分别为 0.00 万元、610.62 万元、7,438.94 万元和 16,435.40 万元，该部分收入除 2022 年末存在 69.00 万元应收账款外，其他期间不存在应收账款余额，主要原因系：

感应加热电源系统产品工艺复杂、单位价值高、专用性强，双方约定，在合同签订后，买方 15 日内支付合同总价的 30%；卖方发货后，买方两周内支付合同总价的 30%；设备调试验收合格后，买方 30 日内支付合同总价的 30%；剩余 10%货款作为质保金。

公司与协鑫科技严格按照合同约定执行，在感应加热电源系统验收合格、确认收入前，协鑫科技根据合同累计预付 60%的合同价款，该部分预付款和发货款冲抵应收账款余额后，在“合同负债”科目列示；设备验收合格后，协鑫科技根据合同累计支付 90%的合同价款，作为“主营业务收入”科目列示，剩余 10%作为质保金，在“合同资产”科目列示。

因此，随着协鑫科技大规模扩产颗粒硅，其对公司感应电源加热系统的需求大幅增加，公司对协鑫科技旗下公司销售感应加热电源系统产品，对应合同负债余额较大，应收账款余额较低，与双方的合同约定相匹配。

2、公司对协鑫科技旗下主体江苏协鑫硅材料科技发展有限公司、河南协鑫光伏科技有限公司等产品的销售收入规模较小，对应少量应收账款余额

报告期内，公司对协鑫科技旗下江苏协鑫硅材料科技发展有限公司、河南协鑫光伏科技有限公司提供维修改造服务、销售晶体生长直流电源及组件等产品，销售收入分别为 143.71 万元、13.82 万元、21.72 万元和 9.65 万元，对应应收账款余额分别为 95.04 万元、24.01 万元、5.50 万元和 2.35 万元，主要原因系受客户付款进度安排影响存在少量应收账款。

综上，公司对协鑫科技应收账款较少主要系向其销售的感应加热电源系统收入占比较高，基于该类产品特征及双方合同约定，该类产品预收款项较高，冲抵应收账款余额后，各期末应收账款余额较小。

（三）发行人对协鑫科技的信用政策是否与其他主要客户存在较大差异，是否符合行业惯例及商业合理性

公司对协鑫科技感应加热电源系统执行“分阶段收款”的信用政策，与山田新材料、晶澳科技、晶盛机电等主要客户的信用政策一致，与部分主要客户京运通、沈阳广泰真空科技股份有限公司的信用政策存在差异，体现为协鑫科技需在合同签订、发货等时点支付一定比例的预付款项，主要原因系：

1、产品特征及客户特征不同

公司销售给协鑫科技的产品主要为感应加热电源系统，该类产品制作工艺复杂、定制化程度高、验收周期较长，且单位价值高，2023 年 1-6 月的平均销售价格为 513.61 万元/台套，因此双方约定支付较大比例的预付款，以保护各方利益。公司向部分主要客户如京运通、沈阳广泰真空科技股份有限公司销售的产品单价远低于感应加热电源系统，且该类客户系合作多年的长期稳定客户，公司给予的信用政策相对宽松。

2、符合行业惯例

公司同行业上市公司英杰电气类似产品与公司感应加热电源系统信用政策相似，采用“分阶段收款”方式，在合同签订、发货等时点收取一定比例的预付款项，具体如下：

英杰电气主要产品之一还原电源系统用于多晶硅还原提纯，根据其招股说明书披露，在整体生产线建设过程中，其还原电源系统发货时间较早，首次发货后，电源分开放置在多个厂房，客户根据其具体的厂房和配套设施的基建进度，分批

安装或者货品全部到位后统一安装，安装验收周期较长，通常为 3-8 个月或因客户原因导致更长期限。因此，英杰电气与该类客户通常约定在发货时累计收取 60%左右的预收款项；

公司销售至协鑫科技的感应加热电源系统验收周期较长、产品复杂且定制化程度较高，公司收取较高的预收款比例，符合行业惯例。

综上，公司对协鑫科技的信用政策符合产品及客户特征，较部分长期合作的主要客户信用政策相对谨慎，符合行业惯例及商业合理性。

（四）核查程序与核查意见

1、核查程序

（1）访谈发行人销售负责人、财务总监，了解发行人制定的信用政策及执行情况，不同客户信用政策存在差异的原因；

（2）获取发行人对协鑫科技及其他主要客户的销售合同，核查发行人对该等客户约定的信用政策，以及是否存在差异；

（3）获取发行人的收入明细表、银行对账单，统计发行人对协鑫科技的销售金额、回款金额、应收账款余额、合同资产余额及合同负债余额等，并结合合同约定的信用政策，分析发行人对其应收账款较少的原因；

（4）获取并对比发行人同行业上市公司的公开披露信息，了解其对主要客户执行的信用政策，核查发行人对协鑫科技的信用政策是否符合行业惯例，是否存在商业合理性。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期内，发行人给予主要客户的应收账款信用政策系根据产品及客户特征制定，发行人对协鑫科技应收账款较少与合同约定的信用政策相匹配，发行人对协鑫科技的信用政策与部分主要客户信用政策相似，较部分长期合作的主要客户信用政策相对谨慎，符合行业惯例及商业合理性。

二、说明报告期各期单项计提坏账准备应收账款的对应客户、计提坏账准备原因、计提比例等情况，账龄一年以上应收账款尚未回款的原因以及期后回款进度，是否存在下游客户出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形

（一）说明报告期各期单项计提坏账准备应收账款的对应客户、计提坏账准备原因、计提比例等情况

报告期各期末，公司单项计提坏账准备应收账款对应的客户为上海锐亮晶体技术有限公司（以下简称“上海锐亮”）、浙江昀丰新材料科技股份有限公司（以下简称“浙江昀丰”），单项计提情况具体如下：

单位：万元

客户	项　目	账面余额	坏账准备	计提比例
上海锐亮晶体技术有限公司	2023 年 6 月末	117.11	117.11	100.00%
	2022 年末	117.11	117.11	100.00%
	2021 年末	117.11	117.11	100.00%
	2020 年末	117.11	93.69	80.00%
浙江昀丰新材料科技股份有限公司	2023 年 6 月末	234.88	187.90	80.00%

报告期各期末，公司对上海锐亮应收账款余额均为 117.11 万元。2020 年末，公司管理层综合考虑上海锐亮经营情况、法院判决结果等情况，单项计提了 80.00%的坏账准备；2021 年末，考虑上海锐亮经营困难及判决无法有效执行，公司进一步单项计提坏账准备至 100.00%。

2023 年 6 月末，公司对浙江昀丰应收账款余额为 234.88 万元。公司管理层综合考虑浙江昀丰经营情况，判断其回款风险有所提高，将其由按组合计提坏账准备调整为单项计提，单项计提坏账准备至 80.00%。

（二）账龄一年以上应收账款尚未回款的原因以及期后回款进度，是否存在下游客户出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形

1、账龄一年以上的应收账款尚未回款的原因以及期后回款进度

报告期各期末，公司账龄 1 年以上应收账款及期后回款进度具体情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
账龄 1 年以上应收账款余额	1,449.71	1,461.60	948.94	1,054.82
占应收账款余额比例	17.73%	17.60%	8.82%	15.82%
期后回款金额	75.10	384.97	441.21	678.24
回款比例	5.18%	26.34%	46.50%	64.30%

注：上述数据系截至 2023 年 8 月末的回款金额。

报告期各期末，公司账龄 1 年以上的应收账款余额分别为 1,054.82 万元、948.94 万元、1,461.60 万元和 1,449.71 万元，占应收账款余额的比例分别为 15.82%、8.82%、17.60%和 17.73%，公司账龄 1 年以上的应收账款余额占比相对较小。

截至 2023 年 8 月末，公司账龄一年以上应收账款期后回款比例分别为 64.30%、46.50%、26.34%和 5.18%，尚未回款的金额分别为 376.58 万元、507.73 万元、1,076.63 万元和 1,374.61 万元，尚未回款的原因主要系部分客户因自身经营原因资金周转较慢，使得其超过信用期仍未支付公司货款。

2、是否存在下游客户出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形

报告期各期末，公司账龄 1 年以上应收账款前五名客户具体情况如下：

单位：万元

期间	客户名称	1 年以上应收款余额	占账龄 1 年以上应收账款比例	坏账准备比例	期后回款金额
2023 年 6 月 30 日	浙江昀丰新材料科技股份有限公司	228.73	15.78%	80.00%	6.00
	江阴中意电气有限公司	132.36	9.13%	15.00%	3.00
	上海锐亮晶体技术有限公司	117.11	8.08%	100.00%	-
	中铁建工集团有限公司	109.20	7.53%	15.00%	10.00
	西安慧金科技有限公司	104.93	7.24%	15.00%	4.50
	合　计	**692.33**	**47.76%**	**50.85%**	**23.50**
2022 年 12 月 31 日	浙江昀丰新材料科技股份有限公司	216.23	14.79%	45.05%	6.00
	江阴中意电气有限公司	132.36	9.06%	15.00%	3.00
	上海锐亮晶体技术有限公司	117.11	8.01%	100.00%	-
	中铁建工集团有限公司	109.20	7.47%	15.00%	10.00
	西安慧金科技有限公司	75.25	5.15%	15.00%	10.40

期间	客户名称	1 年以上应收款余额	占账龄 1 年以上应收账款比例	坏账准备比例	期后回款金额
	合　计	**650.15**	**44.48%**	**40.31%**	**29.40**
2021 年 12 月 31 日	浙江昀丰新材料科技股份有限公司	216.23	22.79%	26.29%	6.00
	上海锐亮晶体技术有限公司	117.11	12.34%	100.00%	-
	蓝思科技（长沙）有限公司	97.53	10.28%	24.64%	97.53
	内蒙古豪安能源科技有限公司	71.20	7.50%	15.00%	54.25
	乌海市京运通新材料科技有限公司	48.00	5.06%	15.00%	48.00
	合　计	**550.07**	**57.97%**	**39.24%**	**205.78**
2020 年 12 月 31 日	山西烁科晶体有限公司	218.00	20.67%	15.00%	218.00
	浙江昀丰新材料科技股份有限公司	212.75	20.17%	15.00%	56.00
	上海锐亮晶体技术有限公司	117.11	11.10%	80.00%	-
	蓝思科技（长沙）有限公司	78.74	7.47%	15.00%	78.74
	沈阳中北真空技术有限公司	36.35	3.45%	15.00%	36.35
	合　计	**662.95**	**62.86%**	**26.48%**	**389.09**

注：“期后回款金额”为截至 2023 年 8 月末的回款金额。

浙江昀丰新材料科技股份有限公司自 2021 年末起期后回款金额较小，仅为 6.00 万元，综合考虑其经营情况，公司已调整为按单项计提坏账准备至 80.00%。

上海锐亮晶体技术有限公司期后回款均为 0.00 万元，公司向其提起的诉讼已胜诉，并申请了相应的财产保全，但因其经营困难、判决无法有效执行，公司已进行单项计提坏账准备至 100.00%。

江阴中意电气有限公司、中铁建工集团有限公司、西安慧金科技有限公司等公司期后回款金额较小，该等客户主要系经营资金较为紧张或回款周期较长所致，相关款项处于滚动结算过程中，相关客户不存在重大财务异常情形。

除上述情况外，公司账龄 1 年以上应收账款其他前五名客户均已结清或接近结清相关款项，不存在重大财务异常情形。

公司已加强应收账款管理，指派与该等客户对接的销售人员持续跟踪催款，加强回款催收力度，并通过国家企业信用信息系统等公开渠道查询、实地拜访等措施，高度关注客户的经营情况、信用情况、财务状况等，判断其是否具有良好的还款能力，是否存在经营困难等重大财务异常情形，以及回款风险。

综上，公司已对存在特定情况且回款可能性较小的客户进行了单项计提坏账准备，坏账准备计提充分；其他客户不存在出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形。

（三）核查程序与核查意见

1、核查程序

（1）获取发行人的应收账款明细账及坏账计提明细，核查报告期各期单项计提坏账准备应收账款的对应客户、计提比例；账龄一年以上应收账款对应的主要客户情况、期后回款进度；

（2）访谈发行人销售负责人、财务负责人，了解单项计提坏账准备的依据、原因，并获取与相关客户的诉讼资料，判断计提比例的合理性；账龄一年以上应收账款主要客户未及时回款的原因；

（3）对主要客户执行应收账款函证程序，与相关客户确认往来款项情况；

（4）通过国家企业信用信息系统等公开渠道进行网络核查，核查是否存在出现经营困难等重大财务异常情形而未单项计提坏账准备的情形。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

发行人已对出现诉讼且难以执行、经营不善的客户单项计提坏账准备，坏账计提比例充分；账龄一年以上的应收账款尚未回款主要系受客户经营周转资金等原因影响所致，整体回款风险较小，其他客户不存在出现经营困难等重大财务异常而未单项计提应收账款坏账准备的情形。

三、结合合同质保期、质保金比例等相关条款，说明报告期各期合同资产余额和主营业务收入配比的合理性；发行人针对合同资产计提坏账准备的主要依据，报告期各期到期未能回收的合同资产余额、对应客户、未能回收原因以及坏账准备计提比例

（一）公司与客户合同质保期、质保金比例等相关条款

报告期内，公司与客户约定的质保期通常为 1 年，少量客户为 1.5 年至 2 年；质保金通常占合同金额的 5%-10%，亦有部分客户无质保金约定。

报告期内，公司与前五大客户质保期和质保金相关条款情况如下：

客户	质保期	质保金
协鑫科技	通常为：初验合格之日起 24 个月内或设备到现场 26 个月内，以先到为准 内蒙古鑫元：经安装调试验收合格之日起 18 个月或发货后 24 个月，以先到者为准	合同总价剩余的 10%作为设备质量保证金，于全部合同设备（若项目为分批投产，则可以分批按投运台数进行验收），初验收合格后满 12 个月（在此期间若某台设备如因设备或部件质量问题进行维修或更换，则该设备质保期自维修或更换完毕后重新投入使用并经调试验收合格之日起计算至期满 12 个月，但不影响其他批次设备验收时间）后用同等金额的、内容经买方认可的有效期为 12 个月的不可撤销的银行保函换回质量保证金，但是买方有权按照本合同规定扣减质量保证金。
京运通	12 个月	未约定
沈阳广泰真空科技股份有限公司	12 个月	未约定
爱发科真空	12 个月	未约定
山田新材料	12 个月	10%合同额为质保金，一年后无质量问题付清
韩国 S-TECH	6 个月	以 6 个月到期的银行保函支付 10%货款作为质量保证金
晶澳科技	24 个月	质保金 10%验收合格一年后付清
沈阳恒进真空科技有限公司	12 个月	未约定
晶盛机电	12 个月	质保金 10%，质量保证期满且无质量问题后支付

（二）报告期各期合同资产余额和主营业务收入配比的合理性

公司将 1 年以内未到期质保金在“合同资产”科目列报，将 1 年以上未到期质保金在“其他非流动资产”科目列报，质保金到期后转入应收账款核算。

报告期各期末，公司未到期质保金余额与主营业务收入配比情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
合同资产余额	3,705.12	1,718.32	746.99	443.37
其他非流动资产中合同资产余额	24.79	64.78	13.65	-
未到期质保金合计	**3,729.91**	**1,783.09**	**760.64**	**443.37**
主营业务收入	26,802.05	29,362.65	20,029.07	14,255.47

占　比	**13.92%**	**6.07%**	**3.80%**	**3.11%**

报告期各期末，未到期质保金余额占当期主营业务收入的比例分别为 3.11%、3.80%、6.07%和 13.92%。其中，2022 年末、2023 年 6 月末金额及比例有所提高，主要系向协鑫科技交付且验收完成的感应加热电源系统产生的质保金较多所致。

报告期各期末，公司对协鑫科技的未到期质保金余额及主营业务收入的情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
未到期质保金余额	2,640.04	840.60	88.50	13.23
主营业务收入	16,663.83	7,475.81	800.36	142.40
占比	**15.84%**	**11.24%**	**11.06%**	**9.29%**

由此可见，公司对协鑫科技的未到期质保金余额与相关收入整体相匹配，2023 年 6 月末占比相对较高主要系前一年销售产生的质保金尚未到期所致。

若剔除协鑫科技的影响后，报告期各期末，未到期质保金余额占对应主营业务收入的比例分别为 3.05%、3.50%、4.31%和 10.75%，2020 年末至 2022 年末相对稳定；2023 年 6 月末，该比例相对较高主要系公司产品质保期限主要为 1 年，半年度时由前一年销售产生的部分质保金尚未到期所致。

综上，报告期各期末公司合同资产余额与当期主营业务收入的配比关系合理。

（三）发行人针对合同资产计提坏账准备的主要依据

1、公司合同资产计提坏账准备的具体方法

公司基于对合同资产预期信用损失的充分评估计提坏账准备，具体方法如下：

（1）如果有客观证据表明某项合同资产已经发生资产减值，则对该合同资产单独计提坏账准备并确认预期资产损失；

（2）当单项合同资产无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，公司参照信用风险特征划分应收账款组合，在组合基础上计算合同资产损失。

2、公司合同资产计提坏账准备的主要依据

公司根据客户的经营情况、信用情况以及历史信用损失经验等，对合同资产

的预期信用损失进行评估。报告期各期末，公司合同资产相关客户不存在出现重大财务异常的情形，不涉及单项计提合同资产坏账准备，均已按照账龄组合对合同资产计提坏账准备，坏账计提比例与应收账款坏账计提比例相同。

（四）报告期各期到期未能回收的合同资产余额、对应客户、未能回收原因以及坏账准备计提比例

1、公司到期未能回收的合同资产余额

报告期各期末，公司到期未能回收的合同资产余额情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
到期合同资产余额	459.90	746.99	443.37	155.18
各期末未能回收合同资产余额	181.23	271.39	35.50	40.73
期后仍未能回收合同资产余额	123.22	49.34	9.23	-

注：1.对于客户存在实际付款与合同约定的比例未严格对应的情况，到期合同资产回款情况系根据合同资产到期转入应收账款后的回款优先抵付合同资产转入额统计。

2.期后仍未能收回合同资产余额，统计至 2023 年 8 月末。

报告期各期末，公司到期未能回收的合同资产余额分别为 40.73 万元、35.50 万元、271.39 万元和 181.23 万元，主要系客户实际付款情况与合同约定的付款要求并不一一对应，款项回收受客户付款计划安排影响所致。截至 2023 年 8 月末，公司到期未能回收的合同资产余额为 123.22 万元，金额相对较小，回收情况良好。

2、公司到期未能回收的合同资产对应客户、未能回收的原因及坏账准备计提比例

报告期各期末，公司到期未能回收的合同资产前五名客户情况如下：

单位：万元

期间	客户名称	到期未能回收金额	占到期未能回收总额比例	坏账计提比例
2023 年 6 月 30 日	宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司	38.00	20.97%	15%
	兰州真空设备有限责任公司	14.50	8.00%	15%
	中机真空科技（济南）有限公司	7.39	4.08%	15%
	宁波科田磁业有限公司	6.80	3.75%	15%

	沈阳真空技术研究所有限公司	6.50	3.59%	15%
	合计	**73.19**	**40.38%**	-
2022 年 12 月 31 日	河北晶龙阳光设备有限公司	69.24	25.52%	15%
	江苏协鑫新能晶体科技有限公司	69.00	25.42%	15%
	山田新材料集团有限公司	16.32	6.01%	15%
	沈阳三特真空科技有限公司	15.96	5.88%	15%
	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	14.85	5.47%	15%
	合计	**185.37**	**68.31%**	-
2021 年 12 月 31 日	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	8.40	23.66%	15%
	锦州迈特真空设备有限公司	6.31	17.78%	15%
	赢创新安（镇江）硅材料有限公司	4.30	12.11%	15%
	浙江宇清热工科技股份有限公司	2.75	7.75%	15%
	河北北方电缆集团有限公司	1.92	5.41%	15%
	合计	**23.68**	**66.70%**	-
2020 年 12 月 31 日	山西烁科晶体有限公司	29.80	73.17%	15%
	北京机电研究所有限公司	2.82	6.91%	15%
	北京天科合达半导体股份有限公司	2.76	6.78%	15%
	锦州众和真空设备有限公司	2.75	6.75%	15%
	中航迈特粉冶科技（徐州）有限公司	1.90	4.67%	15%
	合计	**40.03**	**98.28%**	-

报告期各期末公司存在到期未能回收合同资产，主要系客户实际付款情况与合同约定的付款要求并不一一对应，款项回收进度受客户付款计划安排影响所致。

2020 年、2021 年末，公司合同资产到期未能回收的金额较小。

2022 年末河北晶龙阳光设备有限公司到期未能回收金额较高，主要系该客户当年度合同资产主要在年末到期，对应款项已在 2023 年 1、2 月回收；江苏协鑫新能晶体科技有限公司到期未能回收金额为 69.00 万元，对应一台设备的质保金，系受客户付款进度安排影响，将其采购的两台设备的质保金一并于 2023 年上半年支付所致。除上述客户外，2022 年末其他客户到期未能回收的合同资产金额相对较小，且已陆续于 2023 年回收，截至 2023 年 8 月末已回收比例达 80%以上，回收情况良好。

2023 年 6 月末宁夏盾源聚芯半导体科技股份有限公司到期未能回收金额较

高，主要系该客户当期合同资产在 6 月到期，对应款项已在 2023 年 7 月回收。除上述客户外，2023 年 6 月末其他客户到期未能回收的合同资产金额相对较小，处于陆续回收过程中。

报告期内，公司合同资产对应的质保金到期后转入应收账款核算，并按照账龄组合计提坏账准备，其账龄从质保期开始时计算。

（五）核查程序与核查意见

1、核查程序

（1）查阅发行人与主要客户签署的销售合同，核查发行人与客户关于质保期、质保金比例的具体条款；

（2）统计发行人报告期各期合同资产余额与主营业务收入的配比关系，并结合发行人与客户的合同条款、收入构成变化等分析相关配比关系是否合理；

（3）访谈发行人销售负责人、财务负责人，了解发行人对合同资产计提坏账准备的具体方法及主要依据；

（4）查阅发行人同行业上市公司的公开披露资料，核查发行人合同资产坏账计提政策是否符合行业惯例，是否谨慎；

（5）获取发行人合同资产明细表，统计报告期各期到期未能回收的合同资产余额及对应客户，与发行人相关销售人员了解未能回收的原因，核查该等款项的账龄及坏账计提比例是否谨慎。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告各期末，发行人合同资产余额与主营业务收入配比关系具有合理性；发行人针对合同资产计提坏账准备的依据充分；发行人到期未能回收的合同资产金额较小、未能回收的原因合理，坏账准备计提谨慎。

四、说明报告期各期末应收商业承兑汇票的期后兑付以及银行承兑汇票的开票银行情况，应收商业承兑汇票和银行承兑汇票是否存在到期未能回收的情形，相关坏账准备的计提是否充分

（一）说明报告期各期末应收商业承兑汇票的期后兑付以及银行承兑汇票的开票银行情况

1、公司各期末应收商业承兑汇票期后兑付情况

报告期各期末，公司应收商业承兑汇票余额及期后兑付情况如下：

单位：万元

期间	商业承兑汇票期末余额	期后兑付情况		
		到期承兑	背书转让未到期	持有尚未到期
2023 年 6 月 30 日	670.28	45.00	-	625.28
2022 年 12 月 31 日	681.21	681.21	-	-
2021 年 12 月 31 日	260.16	260.16	-	-
2020 年 12 月 31 日	322.50	322.50	-	-

注：期后兑付情况统计截至日为 2023 年 8 月 31 日。

报告期各期末，公司应收商业承兑汇票余额分别为 322.50 万元、260.16 万元、681.21 万元和 670.28 万元，金额相对较小。

截至 2023 年 8 月 31 日，2020 年末至 2022 年末，公司应收商业承兑汇票均已到期承兑；2023 年 6 月末，公司应收商业承兑汇票尚未到期 625.28 万元，主要系该等票据期限通常为 6-12 个月所致。

2、公司各期末应收银行承兑汇票的开票银行情况

报告期各期末，公司应收银行承兑汇票前五开票银行情况如下表：

单位：万元

期间	开票银行情况	期末银行承兑汇票余额	占比
2023 年 6 月末	平安银行股份有限公司包头分行	2,000.00	31.72%
	兴业银行股份有限公司乐山分行	1,598.40	25.35%
	中国建设银行股份有限公司滁州明光路支行	370.00	5.87%
	中国农业银行股份有限公司赣州开发区支行	332.53	5.27%
	兴业银行股份有限公司嘉兴海宁支行	300.00	4.76%

期间	开票银行情况	期末银行承兑汇票余额	占比
	合　计	**4,600.93**	**72.97%**
2022 年末	江苏银行股份有限公司宿迁分行	1,000.00	17.86%
	交通银行泰州分行	600.00	10.71%
	中信银行北京分行营业部	526.57	9.40%
	赣州银行股份有限公司开发区支行	478.80	8.55%
	中国农业银行股份有限公司浙江自贸区义乌支行	400.00	7.14%
	合　计	**3,005.37**	**53.66%**
2021 年末	招商银行股份有限公司烟台支行	528.01	23.71%
	中信银行股份有限公司长沙分行	248.00	11.14%
	广东华兴银行股份有限公司佛山三水支行	200.00	8.98%
	中信银行沈阳分行运营管理部账务中心	200.00	8.98%
	洛阳银行股份有限公司	134.00	6.02%
	合　计	**1,310.01**	**58.82%**
2020 年末	天津金城银行	800.00	26.02%
	辽阳银行沈阳分行	500.00	16.26%
	兴业银行合肥寿春路支行	288.88	9.39%
	乐山商业银行沙湾支行	205.00	6.67%
	河北大名农商行	200.00	6.50%
	合　计	**1,993.88**	**64.84%**

报告期各期末，公司应收银行承兑汇票余额分别为 3,075.13 万元、2,227.07 万元、5,600.64 万元和 6,035.25 万元，其中，前五名开票银行的占比分别为 64.84%、58.82%、53.66%和 72.97%，占比较高。

公司应收银行承兑汇票的开票银行较为分散，该等银行主要为上市银行以及地方商业银行，开票银行信用情况良好。

（二）应收商业承兑汇票和银行承兑汇票是否存在到期未能回收的情形，相关坏账准备的计提是否充分

1、公司应收商业承兑汇票和银行承兑汇票到期未能回收的情况

报告期各期末，公司应收商业承兑汇票和银行承兑汇票的期后兑付情况如下：

单位：万元

期末应收商业承兑汇票				
期　间	期末余额	期后兑付情况		
		到期承兑	背书转让未到期	持有尚未到期
2023 年 6 月 30 日	670.28	45.00	-	625.28
2022 年 12 月 31 日	681.21	681.21	-	-
2021 年 12 月 31 日	260.16	260.16	-	-
2020 年 12 月 31 日	322.50	322.50	-	-
期末应收银行承兑汇票				
期　间	期末余额	期后兑付情况		
		到期承兑	背书转让未到期	持有尚未到期
2023 年 6 月 30 日	6,305.25	1,852.91	631.76	3,820.58
2022 年 12 月 31 日	5,600.64	5,450.64	150.00	-
2021 年 12 月 31 日	2,227.07	2,227.07	-	-
2020 年 12 月 31 日	3,075.13	3,075.13	-	-

注：期后兑付情况统计截至日为 2023 年 8 月 31 日。

截至 2023 年 8 月 31 日，2020 年末至 2022 年末，公司应收商业承兑汇票均已到期承兑；2023 年 6 月末，公司应收商业承兑汇票尚未到期 625.28 万元，该等票据期限通常为 6-12 个月，预计将于 2023 年末前到期承兑。

截至 2023 年 8 月 31 日，2020 年末、2021 年末，公司应收银行承兑汇票均已到期承兑；2022 年末，公司应收银行承兑汇票已到期承兑 5,450.64 万元，已背书转让尚未到期 150.00 万元，该等票据预计将于 2023 年 9 月、2023 年 12 月陆续到期承兑；2023 年 6 月末，公司应收银行承兑汇票已到期承兑 1,852.91 万元，已背书转让尚未到期 631.76 万元，持有尚未到期 3,820.58 万元，该等票据将于 2023 年末前到期承兑。

报告期各期末，公司应收商业承兑汇票和银行承兑汇票均不存在到期未能回收的情形。

2、相关坏账准备的计提是否充分

（1）商业承兑汇票

针对商业承兑汇票，公司应收商业承兑汇票按账龄组合计提坏账准备，具体情况如下：

单位：万元

期　间	账龄	账面余额	坏账准备	计提比例	账面价值
2023 年 6 月末	1 年以内	614.21	30.71	5%	583.50
	1-2 年	56.07	8.41	15%	47.66
	合计	**670.28**	**39.12**	**5.84%**	**631.16**
2022 年末	1 年以内	441.96	22.10	5%	419.86
	1-2 年	239.25	35.89	15%	203.36
	合计	**681.21**	**57.99**	**8.51%**	**623.22**
2021 年末	1 年以内	260.16	13.01	5%	247.15
	合计	**260.16**	**13.01**	**5%**	**247.15**
2020 年末	1 年以内	322.50	16.13	5%	306.38
	合计	**322.50**	**16.13**	**5%**	**306.38**

报告期各期末，公司应收商业承兑汇票账龄主要为 1 年以内，坏账准备计提比例分别为 5%、5%、8.51%和 5.84%，其中，2022 年末、2023 年 6 月末存在账龄 1-2 年的应收商业承兑汇票。

报告期内，公司应收商业承兑汇票账龄组合计提比例与同行业可比公司对比情况如下：

账龄	英杰电气	中恒电气	新雷能	东方四通
1 年以内	5%	5%	5%	5%
1-2 年	15%	10%	10%	15%
2-3 年	30%	15%	15%	30%
3-4 年	50%	50%	30%	50%
4-5 年	80%	100%	50%	80%
5 年以上	100%	100%	100%	100%

公司应收商业承兑汇票的坏账准备计提政策与同行业可比公司不存在显著差异，计提政策谨慎。

（2）银行承兑汇票

针对银行承兑汇票，考虑开票银行主要为上市银行以及地方商业银行，开票银行信用情况良好，未发生过银行承兑汇票违约的情形，信用风险和延期付款风险较小，到期不获支付的可能性较低，公司应收银行承兑汇票亦未发生过逾期或到期未获承兑的情形，因此，公司未针对银行承兑汇票计提坏账准备。

同行业上市公司中，新雷能与中恒电气亦未对银行承兑汇票计提坏账准备，公司与同行业上市公司计提政策不存在重大差异。

（三）核查程序与核查意见

1、核查程序

（1）获取发行人应收商业承兑汇票、银行承兑汇票台账，统计应收商业承兑汇票的期后兑付情况、银行承兑汇票的开票银行情况；

（2）统计发行人应收商业承兑汇票和银行承兑汇票到期回收情况，核查是否存在到期未能回收的情形，以及其坏账准备计提情况；

（3）访谈发行人财务总监，了解发行人针对应收商业承兑汇票和银行承兑汇票的坏账计提政策；

（4）查阅同行业上市公司公开披露资料，核查发行人应收商业承兑汇票、银行承兑汇票坏账计提政策与同行业上市公司相比是否谨慎。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期各期末，发行人应收商业承兑汇票期后兑付情况良好；应收银行承兑汇票开票银行为上市银行以及地方商业银行为主，信用情况良好；应收商业承兑汇票和银行承兑汇票不存在到期未能回收的情形，坏账准备计提政策谨慎，坏账准备计提充分。

17.关于存货

申报材料显示：

（1）报告期各期末，发行人存货账面价值分别为 3,835.62 万元、10,779.80 万元和 22,607.92 万元，主要由在产品、库存商品、发出商品、自制半成品等构成；

（2）报告期各期末，发行人存货跌价准备金额分别为 193.15 万元、179.94 万元和 169.75 万元，计提跌价准备的存货主要系库龄较长的原材料和库存商品。

请发行人：

（1）结合订单获取以及存货订单覆盖率，说明发行人报告期各期末存货账面价值大幅增长的合理性，相关存货期后的销售结转情况；

（2）说明报告期各期末存货金额显著增长而存货跌价准备金额持续下降且金额较小的原因及合理性，计提跌价准备存货对应的产品类别以及相关存货库龄较长的原因，并结合报告期各期末存货库龄结构、同行业可比公司的存货跌价计提比例说明发行人存货跌价准备计提的充分性。

（3）说明在产品与自制半成品的主要核算内容及区别，发行人是否能够对在产品、库存商品、自制半成品等存货进行合理区分，相关存货的归集核算是否准确。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并针对报告期各期末存货的整体核查情况，重点说明发行人发出商品的存放地点、管控手段以及保荐人、申报会计师的核查手段。

【回复说明】

一、结合订单获取以及存货订单覆盖率，说明发行人报告期各期末存货账面价值大幅增长的合理性，相关存货期后的销售结转情况

（一）结合订单获取及存货订单覆盖率，说明发行人报告期各期末存货账面价值大幅增长的合理性

公司工业控制电源主要为定制化产品，产品规格型号及技术参数通常根据客户需求及其现场运行环境确定，因此，公司主要采取“以销定产”的生产模式，在签订产品销售合同后，根据供货要求、产品生产周期因素等对生产排期和物料管理进行统筹安排。

报告期各期末，公司在手订单金额与存货账面价值的匹配关系如下：

单位：万元

项　目		2023 年 6 月末	2022 年末	2021 年末	2020 年末
存货-账面价值		**23,876.11**	**22,607.92**	**10,779.80**	**3,835.62**
发出商品及合同履约成本	账面价值	5,605.80	5,397.82	1,403.63	736.19
	有订单支持的金额	5,605.80	5,397.82	1,403.63	736.19

	订单覆盖率	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**
库存商品	账面价值	1,897.14	2,104.34	2,269.48	996.84
	有订单支持的金额	1,824.30	2,052.04	2,189.26	914.04
	订单覆盖率	**96.16%**	**97.51%**	**96.47%**	**91.69%**
在产品	账面价值	10,305.56	8,516.19	3,288.79	364.88
	有订单支持的金额	9,632.09	8,035.21	2,924.02	339.27
	订单覆盖率	**93.47%**	**94.35%**	**88.91%**	**92.98%**

注：公司原材料、自制半成品主要系根据生产排期提前备货，与订单无直接配比关系。

由上可见，报告期内公司大多数发出商品及合同履约成本、库存商品和在产品均有订单覆盖，存货订单覆盖率处于较高水平。报告期各期末，公司存货账面价值分别为 3,835.62 万元、10,779.80 万元、22,607.92 万元和 23,876.11 万元，2021 年末、2022 年末分别较上年增长 181.04%和 109.72%，主要系由于在手订单快速增长所致，具体如下：

1、发出商品及合同履约成本

报告期各期末，公司发出商品及合同履约成本主要为公司已交付客户但尚未完成验收的产品，分别为 736.19 万元、1,403.63 万元、5,397.82 万元和 5,605.80 万元，其中，向协鑫科技交付待验收的感应加热电源系统及对应的合同履约成本金额分别为 0.00 万元、296.32 万元、4,263.19 万元和 2,353.76 万元，增长较快；其他客户的发出商品及对应的合同履约成本金额分别为 736.19 万元、1,107.31 万元、1,134.63 万元和 3,252.04 万元，呈现稳步增长趋势。

报告期各期末，公司发出商品及合同履约成本订单覆盖率均为 100.00%，其中，2021 年末、2022 年末公司对协鑫科技的发出商品增长较快，主要系公司获取的该客户感应加热电源系统订单较多，且该类产品验收周期相对较长所致；2023 年 6 月末，除对协鑫科技的发出商品外，公司对京运通和迈为股份发出商品金额为 1,732.24 万元，有所增长，主要系受其生产基地投资进度影响，相关设备尚处于安装调试过程中所致。

2、库存商品

报告期各期末，公司库存商品为已完成生产入库尚未交付的产品，分别为 996.84 万元、2,269.48 万元、2,104.34 万元和 1,897.14 万元，主要系向除协鑫科

技以外其他客户销售的产品，订单覆盖率分别为 91.69%、96.47%、97.51%和96.16%，订单覆盖率水平较高。

2021 年末，公司库存商品较上年增长较多，主要系期末对京运通等客户的在手订单增长较多所致。

2022 年末、2023 年 6 月末，公司来自协鑫科技的在手订单较多，但期末库存商品账面价值未呈现大幅增长趋势，主要系向协鑫科技销售的感应加热电源系统从完工入库到发货时间间隔较短，期末未形成库存商品。

3、在产品

报告期各期末，公司在产品为正在生产过程中尚未入库的产品，分别为364.88 万元、3,288.79 万元、8,516.19 万元和 10,305.56 万元，其中，与协鑫科技感应加热电源系统相关的在产品金额分别为 0.00 万元、2,058.32 万元、6,652.48 万元和 8,065.02 万元，增长较快；其他客户的在产品金额分别为 364.88 万元、1,230.47 万元、1,863.71 万元和 2,240.54 万元，呈现稳步增长趋势。

报告期各期末，公司在产品的订单覆盖率分别为 92.98%、88.91%、94.35%和 93.47%，订单覆盖率较高，2021 年末、2022 年末、2023 年 6 月末在产品增长较多，主要系公司获取协鑫科技的产品订单较多所致。

4、原材料及自制半成品

报告期各期末，公司原材料及自制半成品账面价值合计分别为 1,737.71 万元、3,817.90 万元、6,589.57 万元和 6,067.61 万元，金额呈现整体上升趋势。

公司对原材料主要实行按需采购的模式，以客户订单及销售预测为基础，结合采购周期、生产计划及市场供求情况进行原材料采购、部分半成品生产等，该等存货无法与订单直接匹配，在手订单的增长会使得公司原材料、自制半成品相应增加。

报告期各期末，公司在手订单金额分别为 4,568.88 万元、21,536.33 万元、38,827.95 万元和 52,067.74 万元，呈逐年大幅上升趋势，与原材料及自制半成品的增长趋势整体相匹配。

综上，公司主要产品主要为定制化产品，采取“以销定产”的生产模式，公

司期末存货整体订单覆盖率较高，报告期各期末存货账面价值大幅增长有相应的业务背景，变动具有合理性。

（二）相关存货期后的销售结转情况

报告期各期末，公司发出商品、库存商品期后销售结转情况具体如下：

单位：万元

项　目		2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
发出商品及合同履约成本	账面价值	5,605.80	5,397.82	1,403.63	736.19
	期后销售结转	4,676.00	5,397.82	1,403.63	736.19
	结转比例	**83.41%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**
库存商品	账面价值	1,897.14	2,104.34	2,269.48	996.84
	期后销售结转	598.50	1,547.15	1,980.14	910.59
	结转比例	**31.55%**	**73.52%**	**87.25%**	**91.35%**

注：期后销售结转统计截至日为 2023 年 8 月 31 日。

公司各期末发出商品及合同履约成本的期后销售结转比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 83.41%。公司各期末库存商品的期后销售结转比例分别为 91.35%、87.25%、73.52%和 31.55%，销售结转情况良好，尚未结转的部分主要系由于客户项目现场进度较慢所致。

二、说明报告期各期末存货金额显著增长而存货跌价准备金额持续下降且金额较小的原因及合理性，计提跌价准备存货对应的产品类别以及相关存货库龄较长的原因，并结合报告期各期末存货库龄结构、同行业可比公司的存货跌价计提比例说明发行人存货跌价准备计提的充分性

（一）说明报告期各期末存货金额显著增长而存货跌价准备金额持续下降且金额较小的原因及合理性

1、公司期末存货及存货跌价准备情况

报告期各期末，公司存货及存货跌价准备情况，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
存货账面余额	24,061.76	22,777.67	10,959.74	4,028.77
存货跌价准备金额	185.65	169.75	179.94	193.15

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
计提比例	**0.77%**	**0.75%**	**1.64%**	**4.79%**
剔除与协鑫科技感应电源加热系统相关存货后的金额	11,293.95	8,592.13	7,741.40	3,968.96
计提比例	**1.64%**	**1.98%**	**2.32%**	**4.87%**

报告期各期末，公司存货账面余额分别为 4,028.77 万元、10,959.74 万元、22,777.67 万元和 24,061.76 万元，存货跌价准备金额分别为 193.15 万元、179.94 万元、169.75 万元和 185.65 万元，计提比例分别为 4.79%、1.64%、0.75%和 0.77%。

2021 年、2022 年、2023 年 1-6 月，协鑫科技感应加热电源系统的订单快速提升，与之相关的存货库龄相对较短且订单毛利率水平较高，不存在减值迹象。

若剔除协鑫科技感应加热电源系统相关的存货后，2020 年末至 2023 年 6 月末，公司存货跌价准备计提比例分别为 4.87%、2.32%、1.98%和 1.64%，其中，2023 年 6 月末，其他存货金额较上年末增长幅度较大，存货跌价准备计提比例有所降低，主要系受当期末京运通发出商品金额及其合同履约成本 1,434.38 万元所致，该等设备已交付并处于安装调试过程中，不存在减值迹象。

2、公司存货金额显著增长而存货跌价准备金额持续下降且金额较小的原因及合理性

（1）公司存货金额显著增长具有合理业务背景，且库龄结构良好

公司产品主要为定制化产品，采取“以销定产”的生产模式，报告期各期末存货金额增长主要系公司整体订单规模增长，尤其是来自协鑫科技感应加热电源系统产品的订单较多，使得与之相关的存货金额大幅提升。

报告期各期末，公司各类存货库龄情况如下：

单位：万元

期间	项目	1 年以内		1 年以上		合计
		余额	占比	余额	占比	
2023 年 6 月 30 日	原材料	4,794.38	90.09%	527.43	9.91%	5,321.81
	在产品	10,305.56	100.00%	-	-	10,305.56
	库存商品	1,495.31	77.20%	441.58	22.80%	1,936.89
	发出商品	5,550.57	100.00%	-	-	5,550.57

期间	项目	1 年以内		1 年以上		合计
		余额	占比	余额	占比	
	自制半成品	785.10	88.05%	106.60	11.95%	891.70
	合同履约成本	55.23	100.00%	-	-	55.23
	合　计	**22,986.15**	**95.53%**	**1,075.61**	**4.47%**	**24,061.76**
2022 年 12 月 31 日	原材料	5,512.74	92.35%	456.53	7.65%	5,969.27
	在产品	8,516.19	100.00%	-	-	8,516.19
	库存商品	1,764.13	83.01%	360.95	16.99%	2,125.08
	发出商品	5,319.16	100.00%	-	-	5,319.16
	自制半成品	694.54	90.28%	74.76	9.72%	769.3
	合同履约成本	78.65	100.00%	-	-	78.65
	合　计	**21,885.41**	**96.08%**	**892.26**	**3.92%**	**22,777.67**
2021 年 12 月 31 日	原材料	2,884.53	88.05%	391.46	11.95%	3,275.99
	在产品	3,288.79	100.00%	-	-	3,288.79
	库存商品	2,171.88	94.95%	115.42	5.05%	2,287.30
	发出商品	1,382.09	100.00%	-	-	1,382.09
	自制半成品	648.66	92.14%	55.36	7.86%	704.02
	合同履约成本	21.54	100.00%	-	-	21.54
	合　计	**10,397.49**	**94.87%**	**562.25**	**5.13%**	**10,959.74**
2020 年 12 月 31 日	原材料	1,327.35	79.95%	332.97	20.05%	1,660.32
	在产品	364.88	100.00%	-	-	364.88
	库存商品	948.91	92.78%	73.82	7.22%	1,022.73
	发出商品	717.73	100.00%	-	-	717.73
	自制半成品	229.27	93.71%	15.38	6.29%	244.65
	合同履约成本	18.46	100.00%			18.46
	合　计	**3,606.60**	**89.52%**	**422.17**	**10.48%**	**4,028.77**

报告期各期末，公司库龄 1 年以内的存货余额占比分别为 89.52%、94.87%、96.08%和 95.53%，占比较高且整体呈现上升趋势。因此，报告期内公司存货金额显著增长，但库龄结构良好且持续优化。

（2）存货跌价准备金额较小符合计提政策及公司实际情况

公司存货采用成本与可变现净值孰低计量，按照存货账面价值高于可变现净值的差额计提存货跌价准备，具体计提情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
原材料	136.52	143.14	155.22	162.30
在产品	-	-	-	-
库存商品	39.74	20.74	17.82	25.89
发出商品	-	-	-	-
自制半成品	9.38	5.87	6.89	4.96
合同履约成本	-	-	-	-
合　计	**185.65**	**169.75**	**179.94**	**193.15**

对于原材料、自制半成品，报告期各期末库龄主要在 1 年以内，库龄 1 年以内的原材料、自制半成品合计金额占原材料、自制半成品总额的比例分别为 81.71%、88.77%、92.12%和 89.77%，库龄结构持续优化。公司主要根据生产计划按需采购原材料、自制半成品，且该等存货通用性较强，后续无法使用的可能性较低，同时公司产品毛利率水平整体较高，因此原材料、自制半成品减值的风险整体较低。出于谨慎性考虑，公司对账龄超三年的原材料及自制半成品全额计提了减值，分别为 167.26 万元、162.12 万元、149.01 万元和 145.91 万元，跌价准备计提符合计提政策及公司业务实际。

对于在产品，因公司主要采取“以销定产”的生产模式，报告期各期末订单覆盖率分别为 92.98%、88.91%、94.35%和 93.47%，订单覆盖率较高，且公司产品毛利率水平整体较高，该等存货不存在减值迹象，未计提跌价准备符合计提政策及公司业务实际。

对于库存商品，报告期各期末订单覆盖率分别为 91.69%、96.47%、97.51%和 96.16%，其中，有订单覆盖的部分，经减值测试，该等订单不存在可变现净值低于成本的情形，无需计提跌价准备；对于无订单覆盖的少量库存商品，即使未来市场需求发生变化，公司仍然可以通过适当改造进行销售，因此减值的风险整体较低。出于谨慎性考虑，公司对库龄超三年的库存商品及子公司部分库龄未超三年但预期未来市场需求较小的库存商品全额计提了减值，分别为 25.89 万元、17.82 万元、20.74 万元和 39.74 万元，跌价准备计提符合计提政策及公司业务实际。

对于发出商品及合同履约成本，均可以对应到具体订单，经减值测试，该等存货不存在减值，未计提跌价准备符合计提政策及公司业务实际。

综上所述，报告期各期末公司存货金额显著增长主要系因来自协鑫科技及其他主要客户的订单快速增长所致。整体来看，公司存货订单覆盖率较高，库龄 1 年以内的存货余额比例较高且持续提升，库龄结构持续优化，各类存货减值的风险较低。出于谨慎性考虑，公司对部分长账龄的原材料、自制半成品及库存商品全额计提存货跌价准备，符合公司减值计提政策及业务实际，存货跌价准备金额持续下降且金额较小主要系由于公司业务模式及报告期各期末存货库龄结构持续优化导致，具有合理性。

（二）计提跌价准备存货对应的产品类别以及相关存货库龄较长的原因

报告期各期末，公司计提存货跌价准备金额分别为 193.15 万元、179.94 万元、169.75 万元和 185.65 万元，主要系针对原材料、自制半成品、库存商品等计提的减值。

1、原材料

报告期各期末，公司已计提跌价准备的原材料产品类别及跌价情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
金属材料	36.71	42.01	50.89	60.49
元器件	70.76	72.17	68.20	53.24
功率器件	4.10	4.67	7.59	11.46
电子材料	12.95	12.59	10.79	10.97
其他材料	12.00	11.70	17.75	26.14
合　计	**136.52**	**143.14**	**155.22**	**162.30**

报告期各期末，公司对原材料计提的存货跌价准备金额分别为 162.30 万元、155.22 万元、143.14 万元和 136.52 万元，主要类别为金属材料、元器件等，金额总体较小。

2、自制半成品

报告期各期末，公司已计提跌价准备的自制半成品产品类别及跌价情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
线路板	6.54	4.37	5.53	4.14
铜自制件	0.63	0.72	0.70	0.82
功率控制器	2.21	0.78	0.66	-
合　计	**9.38**	**5.87**	**6.89**	**4.96**

报告期各期末，公司对自制半成品计提的存货跌价准备金额分别为 4.96 万元、6.89 万元、5.87 万元和 9.38 万元，主要类别为线路板等，金额总体较小。

3、库存商品

报告期各期末，公司已计提跌价准备的库存商品产品类别及跌价情况如下：

单位：万元

项　目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
中高频感应电源	12.85	7.15	-	6.24
调压电源	14.81	7.85	12.08	13.77
其他	12.09	5.74	5.74	5.88
合　计	**39.74**	**20.74**	**17.82**	**25.89**

报告期各期末，公司对库存商品计提的存货跌价准备金额分别为 25.89 万元、17.82 万元、20.74 万元和 39.74 万元，主要类别为中高频感应电源和调压电源，金额总体较小。

整体来看，公司计提跌价准备的存货库龄以 3 年以上为主，该等存货库龄较长主要系市场需求变化所致。尽管后续该等库龄较长的存货仍然存在使用的可能性，出于谨慎性考虑，公司全额计提跌价准备。

（三）结合报告期各期末存货库龄结构、同行业可比公司的存货跌价计提比例说明发行人存货跌价准备计提的充分性

1、公司存货库龄结构

报告期各期末，公司存货库龄情况如下：

单位：万元

期间	项目	1 年以内		1 年以上		合计
		余额	占比	余额	占比	
2023 年 6 月 30 日	原材料	4,794.38	90.09%	527.43	9.91%	5,321.81
	在产品	10,305.56	100.00%	-	-	10,305.56
	库存商品	1,495.31	77.20%	441.58	22.80%	1,936.89
	发出商品	5,550.57	100.00%	-	-	5,550.57
	自制半成品	785.10	88.05%	106.60	11.95%	891.70
	合同履约成本	55.23	100.00%	-	-	55.23
	合　计	**22,986.15**	**95.53%**	**1,075.61**	**4.47%**	**24,061.76**
2022 年 12 月 31 日	原材料	5,512.74	92.35%	456.53	7.65%	5,969.27
	在产品	8,516.19	100.00%	-	-	8,516.19
	库存商品	1,764.13	83.01%	360.95	16.99%	2,125.08
	发出商品	5,319.16	100.00%	-	-	5,319.16
	自制半成品	694.54	90.28%	74.76	9.72%	769.30
	合同履约成本	78.65	100.00%	-	-	78.65
	合　计	**21,885.41**	**96.08%**	**892.26**	**3.92%**	**22,777.67**
2021 年 12 月 31 日	原材料	2,884.53	88.05%	391.46	11.95%	3,275.99
	在产品	3,288.79	100.00%	-	-	3,288.79
	库存商品	2,171.88	94.95%	115.42	5.05%	2,287.30
	发出商品	1,382.09	100.00%	-	-	1,382.09
	自制半成品	648.66	92.14%	55.36	7.86%	704.02
	合同履约成本	21.54	100.00%	-	-	21.54
	合　计	**10,397.49**	**94.87%**	**562.25**	**5.13%**	**10,959.74**
2020 年 12 月 31 日	原材料	1,327.35	79.95%	332.97	20.05%	1,660.32
	在产品	364.88	100.00%	-	-	364.88
	库存商品	948.91	92.78%	73.82	7.22%	1,022.73
	发出商品	717.73	100.00%	-	-	717.73
	自制半成品	229.27	93.71%	15.38	6.29%	244.65
	合同履约成本	18.46	100.00%	-	-	18.46
	合　计	**3,606.60**	**89.52%**	**422.17**	**10.48%**	**4,028.77**

报告期各期末，公司库龄 1 年以内的存货余额占比分别为 89.52%、94.87%、96.08%和 95.53%，占比较高且呈现逐年上升趋势，库龄结构良好且持续优化。公司存货整体订单覆盖率较高，各类存货后续无法使用的可能性较低，存货减值

的风险整体较低。报告期各期末，公司存货跌价准备计提较为充分，与库龄结构情况较为匹配。

2、同行业可比公司的存货跌价计提比例

公司与同行业上市公司存货跌价准备实际计提比例对比如下：

项目	2023 年 6 月末	2022 年末	2021 年末	2020 年末
英杰电气	0.13%	0.17%	0.34%	0.86%
盛弘股份	3.21%	3.82%	5.50%	11.69%
新雷能	1.18%	1.21%	0.66%	2.48%
中恒电气	4.03%	3.27%	2.26%	2.36%
平均值	**2.14%**	**2.12%**	**2.19%**	**4.35%**
发行人	**0.77%**	**0.75%**	**1.64%**	**4.79%**

报告期各期末，公司存货跌价准备实际计提比例分别为 4.79%、1.64%、0.75%和 0.77%，同行业上市公司平均值分别为 4.35%、2.19%、2.12%和 2.14%。

报告期内，公司对协鑫科技的感应加热电源系统订单快速提升，与之相关的存货库龄相对较短且订单毛利率水平较高，不存在减值迹象，若剔除协鑫科技感应加热电源系统相关的存货后，公司各期末存货跌价准备计提比例分别为 4.87%、2.32%、1.98%和 1.64%，其中，2023 年 6 月末，其他存货金额较上年末增长幅度较大，存货跌价准备计提比例有所降低，主要系受当期末京运通发出商品金额及其合同履约成本 1,434.38 万元所致，该等设备已交付并处于安装调试过程中，不存在减值迹象。

公司存货跌价准备计提比例与同行业上市公司平均计提比例不存在重大差异；同行业上市公司中，英杰电气主营产品及下游应用领域与公司相似度较高，公司各期末存货跌价准备计提比例均高于英杰电气。

综上，与同行业上市公司相比，公司存货跌价准备计提较为充分。

三、说明在产品与自制半成品的主要核算内容及区别，发行人是否能够对在产品、库存商品、自制半成品等存货进行合理区分，相关存货的归集核算是否准确

（一）说明在产品与自制半成品的主要核算内容及区别

公司在产品系各生产环节正处于生产过程中的产品，尚未达到入半成品库或产成品库的状态；自制半成品系已完成一定生产加工过程并已入半成品库的中间产品，如功率控制器、变压器、功率模块等，该等中间产品既可以继续进入下一生产环节加工，也可以直接对外出售。

公司在产品与自制半成品的主要核算内容及区别如下：

明细科目	核算内容	区别
在产品	处于生产过程中，但尚未形成半成品或产成品的存货	在产品系正在加工但尚未完成当前生产工序的加工物
自制半成品	已经完成一定的生产加工过程，经检验合格后进入半成品仓库，但尚未制造成最终产品，仍需继续加工或可以直接对外出售的中间产品	半成品系已经完成一定的加工并入库的中间品

（二）是否能够对在产品、库存商品、自制半成品等存货进行合理区分，相关存货的归集核算是否准确

1、在产品、库存商品、自制半成品等存货的区分情况

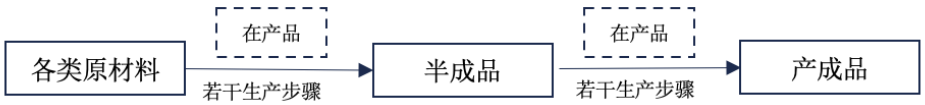
公司生产包括多个生产环节，设有原材料仓库、半成品仓库和产成品仓库等。对在产品、库存商品、自制半成品等存货的区分情况主要如下：

（1）定义方面

在产品：公司将处于当前生产工序生产过程中，尚未形成半成品或产成品的存货，作为“存货—在产品”核算；

半成品：公司将已完成一定的生产步骤的功率控制器、变压器、功率模块等中间产品，经检验合格入半成品仓库，作为“存货—自制半成品”核算，用于继续生产产成品或直接对外销售；

库存商品：公司将全部生产步骤加工完毕并验收入产成品仓库的产品，作为“存货—库存商品”核算，用于直接对外出售。



（2）存放地点方面

公司对仓储管理建立了健全有效的内部控制制度，各类存货区分存放且标识清晰，对在产品、自制半成品、库存商品等存货在物理空间存放上进行严格区分，并定期盘点。

综上，公司能够对在产品、库存商品、自制半成品等存货进行合理区分。

2、相关存货的归集核算是否准确

公司的成本核算采用分步结转法，每一步骤均有对应的物料编码，以物料编码为成本核算对象，归集和分配成本。

报告期内，公司在产品、自制半成品、库存商品等相关存货的归集及核算如下：

（1）在产品

对于该在产品所处生产步骤，按照该生产步骤对应的物料编码作为核算对象，按照生产订单对应的实际领料归集直接材料成本；因公司产品直接材料占比较高，在产品所处的当前生产步骤不参与直接人工、制造费用的归集和分摊，在产品前期已完成半成品生产步骤的（若涉及），其半成品环节核算方式见“（2）自制半成品”。

（2）自制半成品

对于自制半成品，以物料编码作为核算对象，按照实际领料归集直接材料成本，并在完成半成品生产并经检验入库时，按照各产品工时参与直接人工、制造费用的归集和分摊。

（3）库存商品

对于库存商品，以其对应的物料编码作为核算对象，按照生产订单对应的实际领料归集直接材料成本，并在最终完工入库时，按照各产品工时完成直接人工和制造费用的归集和分摊。

综上，公司各类存货均以每一步骤对应的物料编码为成本核算对象，完成直接材料、直接人工和制造费用的归集和分摊，成本能够按照不同的产品进行清晰核算，公司各类存货的归集核算准确。

四、核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、关于发行人存货的整体管理及变化情况

（1）访谈发行人总经理、仓库负责人、财务负责人，了解发行人存货的整体管理要求、内部控制制度建立情况，以及报告期各期存货变化情况及原因；

（2）访谈发行人销售负责人、生产负责人，了解发行人各类存货的订单覆盖情况、周转情况等；

（3）获取发行人各期末在手订单，并与期末库存商品、发出商品、在产品等进行匹配，核查发行人存货的订单覆盖率；

（4）获取发行人期后销售明细，并与报告期各期末库存商品、发出商品进行匹配，核查该等存货的期后销售结转情况是否正常。

2、关于发行人存货跌价准备计提情况

（1）访谈发行人财务负责人，了解发行人存货跌价计提政策及执行情况；

（2）获取发行人期末存货明细，并与期末在手订单进行匹配分析，核查发行人期末存货金额显著增长的原因、订单覆盖率情况以及订单毛利率情况，核查是否存在大额减值风险；

（3）获取发行人期末存货库龄表，分析发行人各类存货的库龄情况、存货特征，长库龄存货的原因等；

（4）获取发行人期末存货跌价计提表，核查计提跌价准备的存货对应的产品类别，以及该等存货库龄较长的原因，并核查存货跌价计提是否充分；

（5）分析同行业上市公司存货跌价准备计提情况，并与发行人进行对比分析，核查发行人存货跌价计提情况是否充分。

3、关于发行人在产品、自制半成品、库存商品的核算情况

（1）访谈发行人财务负责人，了解发行人该等存货类别的主要核算内容及区别，以及发行人如何进行区分及核算；

（2）实地走访发行人生产场地、各个仓库，并参与存货监盘，了解发行人该等存货核算的具体内容、实际存放地点及区分情况；

（3）复核发行人成本归集及分摊方法，核查相关存货的归集核算是否准确。

4、关于发行人存货现场核查情况

（1）结合发行人存货内容、性质、存放场所，在盘点日前获取了发行人的存货盘点计划，制定了存货监盘计划并执行了存货监盘程序，具体如下：

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
监盘时间	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2022 年 1 月 1 日	2021 年 1 月 1 日
监盘地点	江苏省张家港市新泾西路 1 号产成品库、原材料库、半成品库、生产车间			
监盘人员	保荐机构、申报会计师	保荐机构、申报会计师	保荐机构、申报会计师	申报会计师

报告期内，各年末盘点及监盘情况如下：

单位：万元

报告期时点	存货类别	账面余额	盘点（监盘）金额	盘点（监盘）比例
2023 年 6 月 30 日	原材料	5,321.80	4,108.91	77.21%
	在产品	10,305.56	1,752.35	17.00%
	库存商品	1,936.89	1,723.65	88.99%
	发出商品	5,550.57	-	-
	自制半成品	891.70	695.05	77.95%
	合同履约成本	55.23	-	-
	合计	**24,061.76**	**8,279.96**	**34.41%**
2022 年 12 月 31 日	原材料	5,969.27	4,548.03	76.19%
	在产品	8,516.19	1,200.19	14.09%
	库存商品	2,125.08	1,613.33	75.92%
	发出商品	5,319.16	-	-
	自制半成品	769.30	550.60	71.57%
	合同履约成本	78.65	-	-

报告期时点	存货类别	账面余额	盘点（监盘）金额	盘点（监盘）比例
	合计	**22,777.67**	**7,912.15**	**34.74%**
2021 年 12 月 31 日	原材料	3,275.99	1,927.89	58.85%
	在产品	3,288.79	1,902.04	57.83%
	库存商品	2,287.30	2,168.58	94.81%
	发出商品	1,382.09	-	-
	自制半成品	704.02	471.30	66.94%
	合同履约成本	21.54	-	-
	合计	**10,959.74**	**6,469.81**	**59.03%**
2020 年 12 月 31 日	原材料	1,660.32	953.30	57.42%
	在产品	364.88	-	-
	库存商品	1,022.73	906.38	88.62%
	发出商品	717.73	-	-
	自制半成品	244.65	88.65	36.24%
	合同履约成本	18.46	-	-
	合计	**4,028.77**	**1,948.33**	**48.36%**

发行人对存货进行了较好的管理，各期末盘点及监盘结果未见重大差异。

根据协鑫科技的要求，发行人 2021 年末及 2022 年末存在部分在产品为配合其基建情况等已发往项目现场的情况，期后保荐机构及申报会计师对该部分在产品及各期末对协鑫科技的发出商品进行了现场确认。结合该部分现场确认情况，发行人发出商品和在产品的整体核查情况如下：

单位：万元

报告期时点	存货类别	账面余额	盘点（监盘）金额	期后现场确认金额	整体核查比例
2023 年 6 月 30 日	发出商品	5,550.57	-	2,338.19	42.13%
	在产品	10,305.56	1,752.35	4,039.60	56.20%
	合计	**15,856.13**	**1,752.35**	**6,377.79**	**51.27%**
2022 年 12 月 31 日	发出商品	5,319.16	-	4,141.09	77.85%
	在产品	8,516.19	1,200.19	3,478.38	54.94%
	合计	**13,835.35**	**1,200.19**	**7,619.47**	**63.75%**
2021 年 12 月 31 日	发出商品	1,382.09	-	293.82	21.26%
	在产品	3,288.79	1,902.04	-	57.83%
	合计	**4,670.88**	**1,902.04**	**293.82**	**47.01%**

2020 年 12 月 31 日	发出商品	717.73	-	-	-
	在产品	364.88	-	-	-
	合计	**1,082.61**	**-**	**-**	**-**

5、关于发行人发出商品的存放地点、管控手段情况及核查情况

（1）发行人期末发出商品的存放地点

报告期各期末，公司发出商品余额分别为717.73万元、1,382.09万元、5,319.16万元和5,550.57万元，主要为公司已向客户交付但尚未完成验收的产品，该等发出商品主要存放于客户项目现场、生产经营场所内等。

发行人发出商品对应的主要客户、发出商品金额、占比及存放情况如下：

单位：万元

2023 年 6 月 30 日				
序号	**客户名称**	**金额**	**占比**	**存放地点**
1	北京京运通科技股份有限公司	1,423.44	25.64%	乐山市厂区内
2	乐山协鑫新能源科技有限公司	946.16	17.05%	乐山市厂区内
3	江苏中能硅业科技发展有限公司	946.16	17.05%	徐州市厂区内
4	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	445.88	8.03%	包头市厂区内
5	苏州迈为科技股份有限公司	308.79	5.56%	宣城市等终端客户厂区内
合　计		**4,070.43**	**73.33%**	**-**
2022 年 12 月 31 日				
序号	**客户名称**	**金额**	**占比**	**存放地点**
1	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	2,246.71	42.24%	包头市厂区内
2	乐山协鑫新能源科技有限公司	1,894.38	35.61%	乐山市厂区内
3	浙江晶盛机电股份有限公司	138.12	2.60%	银川市终端客户厂区内
4	沈阳广泰真空科技股份有限公司	120.30	2.26%	包头市等终端客户厂区内
5	山东金蒙新材料股份有限公司	90.49	1.70%	临沂市厂区内
合　计		**4,490.00**	**84.41%**	**-**
2021 年 12 月 31 日				
序号	**客户名称**	**金额**	**占比**	**存放地点**
1	北京京运通科技股份有限公司	363.60	26.31%	乐山市、乌海市等厂区内
2	江苏协鑫新能晶体科技有限公司	293.82	21.26%	徐州市厂区内
3	沈阳广泰真空科技股份有限公司	62.66	4.53%	宁波市等终端客户厂区内
4	沈阳恒进真空科技有限公司	57.31	4.15%	沈阳市厂区内、运城市等

				终端客户厂区内
5	山田新材料集团有限公司	57.28	4.14%	临沂市厂区内
合　计		**834.68**	**60.39%**	-
2020 年 12 月 31 日				
序号	**客户名称**	**金额**	**占比**	**存放地点**
1	北京京运通科技股份有限公司	102.07	14.22%	北京市厂区内、曲靖市等终端客户厂区内
2	爱发科真空技术（沈阳）有限公司	72.48	10.10%	沈阳市厂区内、沈阳市等终端客户厂区内
3	沈阳广泰真空科技股份有限公司	72.36	10.08%	龙岩市等终端客户厂区内
4	北京天科合达半导体股份有限公司	64.39	8.97%	宁波市等终端客户厂区内
5	山西博众智能科技有限公司	39.85	5.55%	晋中市等终端客户厂区内
合　计		**351.15**	**48.92%**	-

（2）对发行人期末发出商品的现场确认及函证程序

针对报告期各期末发行人的发出商品，执行了函证程序，并对 2021 年末、2022 年末和 2023 年 6 月末发行人的大额发出商品进行了期后现场确认，同时通过国家企业信用信息公示系统、天眼查、企查查等第三方平台查询相关客户工商信息，了解相关客户情况，检查与发出商品相关的销售合同、发货单、物流单、回款记录等支持性文件，核查发出商品的真实性，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
发出商品	5,550.57	5,319.16	1,382.09	717.73
现场确认金额	2,338.19	4,141.09	293.82	-
现场确认比例	**42.13%**	**77.85%**	**21.26%**	**-**
函证金额	5,138.15	5,083.84	1,167.56	468.77
函证比例	**92.57%**	**95.58%**	**84.48%**	**65.31%**
回函金额	4,819.68	4,839.55	1,000.39	387.65
回函比例	**93.80%**	**95.19%**	**85.68%**	**82.70%**

（3）对发行人期末发出商品期后销售结转情况进行核查

核查发行人发出商品对应的销售合同及期后结转对应的验收单等，报告期各期末发出商品期后销售结转比例分别为 100.00%、100.00%、100.00%和 83.41%，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
发出商品	5,550.57	5,319.16	1,382.09	717.73
期后销售结转金额	4,629.55	5,319.16	1,382.09	717.73
期后销售结转比例	83.41%	100.00%	100.00%	100.00%

注：期后销售结转数据截至 2023 年 8 月 31 日。

（4）发行人对发出商品的管控手段及有效性核查

报告期内，发行人针对发出商品建立健全了相关内部管理制度，覆盖了发出商品的主要环节，包括发货环节、运输环节、签收环节和签收后管理等环节，实现了对发出商品的有效管控。具体情况如下：

序号	主要环节	管控手段
1	发货环节	1、收到客户发货通知后，销售部门填写《发货单》，经销售主管确认后，提交财务部，由财务部填写《销售出库单》并提交仓库审批；2、仓库审批无误后，办理产品出库；3、仓库根据《发货单》《销售出库单》对产品进行装箱打包，并通知物流发货；4、物流与公司确认《发货单》信息，并与《运输协议》中的托运信息进行核对，信息确认无误后，将产品装车发运
2	运输环节	货物运出后，销售部门负责跟踪产品运输动态，确保产品及时安全到达客户指定地点。若运输途中发生意外，立即向销售负责人反馈，要求物流公司查明原因，并做好客户沟通工作
3	签收环节	销售部门根据《运输协议》中约定的到达时间，与物流公司确认产品签收情况，并与客户进行核实；若客户或物流公司反馈签收环节存在形式或数量异常的情况，则由对接销售人员协调处理
4	签收后管理	销售部负责发出商品的跟踪并设置销售台账，及时记录项目进度、收款及验收情况，并由相关销售人员对合同执行情况进行定期跟踪及反馈。设备安装调试完成后，销售部及时回收经客户确认的验收单

报告期内，公司严格按照上述流程，在发货环节、运输环节、签收环节及签收后环节对发出商品进行管控。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人产品主要为定制化产品，采用“以销定产”的生产模式，报告期各期末存货账面价值大幅增长主要系公司整体订单规模增长，尤其是来自协鑫科技感应加热电源系统产品的订单较多，使得与之相关的存货金额大幅提升，具有合理性；发行人期末存货整体订单覆盖率较高，期后销售结转情况良好，尚未结转的部分具有合理的业务背景，不存在大额滞销的情形。

2、报告期各期末，发行人存货金额显著增长，库龄 1 年以内的存货余额比例较高且持续提升，库龄结构持续优化，存货跌价准备金额持续下降且金额较小主要系由于发行人业务模式及报告期各期末存货库龄结构持续优化导致，具有合理性；发行人计提跌价准备的存货库龄以 3 年以上为主，该等存货库龄较长主要系市场需求变化所致；发行人存货跌价准备计提充分，与同行业上市发行人不存在重大差异。

3、发行人在产品、自制半成品、库存商品主要核算内容及区别清晰，发行人能够进行合理区分，相关存货的归集核算准确。

4、发行人对存货进行了较好的管理，各期末存货盘点、监盘及期后现场确认结果未见重大差异；发行人发出商品主要存放地点以客户项目现场、经营场所内为主，发行人在发货环节、运输环节、签收环节及签收后环节对发出商品进行严格管控；经核查，发行人期末发出商品真实、准确，期后销售结转情况较好。

18.关于风险揭示

发行人在招股说明书风险揭示章节中存在以下与《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》（以下简称格式准则）规定不相符的情形：

（1）格式准则第二十六条规定相关风险揭示应对风险因素做定量分析或作出针对性描述。招股说明书“客户集中度较高的风险”部分仅披露发行人 2022 年度对协鑫科技的销售收入占比为 25.38%，预计未来对其销售金额及占比将进一步提升；但未披露 2022 年度协鑫科技对发行人毛利、净利润的贡献情况以及量化测算发行人未来年度对协鑫科技的业绩依赖程度；

（2）格式准则第二十四条规定发行人应结合行业特征、自身情况等，针对性、个性化披露实际面临的风险因素。招股说明书“市场开发风险”、“行业竞争加剧风险”部分仅简单披露公司技术升级不及时、下游市场发生较大变化、新产品市场需求未达预期等情况可能对经营产生不利影响，未对下游重要应用领域（如光伏行业颗粒硅技术）的技术迭代、行业竞争等风险进行针对性披露；

（3）招股说明书“应收账款余额较大及回款风险”部分并未结合发行人的

特点，对合同资产、应收票据等款项回收风险一并进行描述。

请发行人结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的相关要求，遵循重要性原则，针对性披露实际面临的风险因素，避免陈述适用于所有拟上市公司的风险因素，避免笼统、模版化表述，避免出现风险对策、发行人竞争优势及类似表述。

请保荐人发表明确意见，并根据《保荐人尽职调查工作准则》结合发行人行业特征、自身情况，有针对性的分析相关风险因素，充分了解相关事项对发行人的影响。

【回复说明】

一、请发行人结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的相关要求，遵循重要性原则，针对性披露实际面临的风险因素，避免陈述适用于所有拟上市公司的风险因素，避免笼统、模版化表述，避免出现风险对策、发行人竞争优势及类似表述

发行人已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的规定，全面梳理了招股说明书中“风险因素”的相关内容，增强针对性，删除了“经营管理风险”，删除风险因素中风险对策、发行人竞争优势及类似表述，补充完善了“客户集中度较高的风险”、“应收款项较大带来的回收和资金周转风险”、“下游光伏行业需求波动风险”及“下游重要应用领域技术迭代及竞争加剧风险”，完善后的风险在招股说明书“第三节 风险因素”进行了补充披露，具体如下：

“一、与公司相关的风险

（一）经营风险

……

2、客户集中度较高的风险

报告期各期，公司前五大客户销售收入占营业收入的比例分别为 52.15%、42.42%、53.03%**和 75.61%，客户集中度较高，**其中，协鑫科技系报告期内的重要客户，公司对其销售收入增长较快，2022 年、**2023 年 1-6 月**对其销售收入占

营业收入的比例分别为 25.38%、**61.52%，对其销售毛利占比分别为 33.28%、65.27%，预计 2023 全年对其销售收入占比约为 55%-65%、毛利占比约为 60%-70%，公司对协鑫科技存在一定依赖。公司向协鑫科技销售的产品主要为用于配套颗粒硅产线的感应加热电源系统，根据公司与协鑫科技的相关协议，在排他期内，公司感应加热电源系统在多晶硅料领域仅向协鑫科技销售。**

长期来看，一方面，颗粒硅作为新一代多晶硅生产技术，虽然相较棒状硅具有天然的诸多优势，但量产时间较短，处于工艺持续改进阶段，未来能否大规模甚至完全替代棒状硅存在不确定性；另一方面，虽然颗粒硅从研发到大规模量产的周期较长，但不排除未来其他厂商通过技术突破实现大规模量产，与协鑫科技形成直接竞争，或协鑫科技与其他供应商开展颗粒硅产线配套电源的合作，使公司感应加热电源系统需求减少，进而导致公司业绩大幅下降。

若未来公司主要客户的经营情况、资信情况或其产品未来市场空间发生较为不利变化，导致主要客户的采购需求大幅下降或公司产品不能持续得到主要客户的认可，进而减少对公司产品的采购金额，而公司未能及时开拓新客户或拓展其他领域客户，则将对公司盈利能力产生不利影响。

……

4、原材料价格波动风险

公司主要原材料包括 IGBT、晶闸管等功率器件，铜、铝、硅钢片等金属材料，机柜、外壳等机械材料，电容器、断路器、开关、接触器等元器件，集成电路、PCB 板等电子材料，原材料成本占产品成本比重超过 80%，占比较高，原材料价格波动对公司生产成本、盈利能力影响较大。

报告期内，受市场需求和宏观环境的影响，公司主要原材料价格有所波动。若未来原材料价格出现大幅上涨，将对公司业绩产生较大影响。

……

（三）财务风险

1、应收款项金额较大带来的回收和资金周转风险

2020 年末至 2023 年 6 月末，公司应收账款及合同资产账面价值分别为

6,508.40 万元、10,631.15 万元、9,116.46 万元和 10,777.87 万元，占营业收入的比例分别为 45.15%、52.57%、30.73%和 39.70%。

公司下游光伏、稀土材料、热处理等行业客户以票据结算的比例较高，报告期各期末，公司应收票据、应收款项融资金额合计分别为 3,381.51 万元、2,474.22 万元、6,223.87 万元和 6,936.41 万元，占营业收入的比例分别为 23.46%、12.23%、20.98%和 25.55%。

大额应收款项减缓了公司资金回笼速度，给公司带来了一定的资金压力。若公司主要客户推迟付款进度或付款能力发生变化，则将给公司带来资金周转风险及资产减值风险。

……

（四）成长性风险

报告期各期，公司营业收入分别为 14,415.30 万元、20,224.44 万元、29,671.11 万元**和 27,148.92 万元**，2020 年至 2022 年复合增长率为 43.47%，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 2,089.92 万元、**2,538.07** 万元、**5,480.00** 万元**和 8,915.54 万元，2020 年至 2022 年**复合增长率为 **61.93%**。公司业绩成长的核心因素包括国家产业政策、下游市场需求等外部因素，以及公司技术研发、产品开发等内部因素。但公司目前处于成长期，业务规模相对偏小，抵御市场风险的能力有限。经营过程中行业政策、市场竞争格局、客户需求变化以及公司竞争优势等因素的变化均会影响公司业绩表现。若上述因素发生重大不利变化，将导致公司无法实现预期发展的经营目标，面临成长性风险。

二、与行业相关的风险

（一）行业竞争加剧风险

工业控制电源行业的竞争态势整体呈金字塔状，高端市场主要由美国 AE、美国应达、德国通快等国际领先厂商控制，其产品技术含量及附加值较高，构建了较高的竞争壁垒；中端市场的制造企业具有一定的经济实力及新产品开发能力，在各自细分领域形成了差异化竞争优势，逐步崭露头角；底部企业数量相对较多，主要生产应用于对控制精度及电源性能要求较低的领域，参与成本端竞争。

近年来，我国工业控制电源技术正处于快速发展和加速追赶国际先进水平的阶段，**市场竞争逐步加剧**，若未来公司在市场竞争中，未能准确研判行业发展的市场动态及趋势，或新产品市场需求未达预期等，将导致公司面临经营业绩下滑风险。

（二）下游光伏行业需求波动风险

报告期内，公司来自于光伏行业的销售收入占比分别为 44.91%、31.30%、46.56%和 69.67%，收入占比较高，其中，交流电源设备中的感应加热电源系统主要用于配套多晶硅料（颗粒硅）产线，等离子体交流电源主要用于配套光伏用高纯石英坩埚制备产线；直流电源设备中的晶体生长直流电源主要用于配套光伏单晶硅晶体生长产线，等离子体直流电源将主要用于配套 HJT 电池片产线等。

从光伏行业发展历程来看，由于政策变化、技术更迭等因素，曾多次出现阶段性和结构性波动情形。在当前“双碳”目标已设定的背景下，近年来光伏产业链各个环节持续扩产，一定程度上加剧了市场竞争态势。由于公司所从事的工业控制电源与下游光伏行业扩产投资直接相关，若未来下游光伏行业扩产增速下降，颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、N 型电池片等新技术、先进产能未能得到市场充分认可或扩产计划延迟等，将导致公司来自光伏行业的收入及盈利水平大幅下降的风险。

（三）下游应用领域技术迭代及竞争加剧风险

公司下游应用领域主要为光伏、稀土材料及热处理，报告期内来自上述领域收入合计占比分别为 89.20%、89.17%、92.19%和 96.44%。目前，光伏行业整体正处于技术迭代期，各个环节的新技术和新产品均有酝酿，如采用硅烷流化床法生产的颗粒硅、大尺寸/薄片化/N 型硅片、以 TOPCon 和 HJT 为代表的 N 型电池等，催生出新一轮的市场竞争，同时对配套工业控制电源提出了新的技术需求。此外，稀土材料及热处理领域新工艺的发展也对工业控制电源热场控制的精度、时间空间分布、调节效率等提出了更高的要求。

未来，若公司客户在技术迭代和市场竞争中未能占据优势，或公司未能顺应技术迭代的趋势及时响应所产生的新需求，则将面临收入规模下降的风险。”

二、核查程序及核查意见

（一）核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

1、查阅《招股说明书（申报稿）》之“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”及“第三节 风险因素”，与《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的相关要求对照，核查是否符合相关披露要求；

2、查阅《招股说明书（申报稿）》之“第二节 概览” 之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”及“第三节 风险因素”，与《保荐人尽职调查工作准则》的相关要求对照，针对性分析相关风险因素，获取尽调资料以核查相关风险因素对发行人的影响。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的相关要求，遵循重要性原则，针对性披露实际面临的风险因素，避免笼统性、模版化表述，避免出现风险对策、发行人竞争优势及类似表述；

2、保荐机构已根据《保荐人尽职调查工作准则》的要求，结合发行人行业特征、自身情况，针对性分析相关风险因素，获取尽调资料以核查相关风险因素对发行人的影响。

（本页无正文，为《关于江苏东方四通科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

法定代表人：

虞大力

江苏东方四通科技股份有限公司

2023 年 12 月 21 日

声明

本人已认真阅读《关于江苏东方四通科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，确认审核问询函回复的内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

发行人董事长（签名）：

虞三郎

江苏东方四通科技股份有限公司

2023 年 12 月 21 日

（本页无正文，为《关于江苏东方四通科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

刘念　　李晓玉

广发证券股份有限公司

2023 年 12 月 21 日

声明

本人已认真阅读《关于江苏东方四通科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，了解本回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本回复中不存在虚假记载、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。

保荐机构法定代表人、董事长、总经理：

林传辉

广发证券股份有限公司

2023 年 12 月 21 日