



关于湖南顶立科技股份有限公司公开
发行股票并在北交所上市申请文件的
审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



（陕西省西安市新城区东大街 319 号 8 幢 10000 室）

北京证券交易所：

根据贵所于 2025 年 1 月 20 日出具的《关于湖南顶立科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的审核问询函》（以下简称“审核问询函”）的要求，西部证券股份有限公司（以下简称“西部证券”、“保荐机构”、“保荐人”）作为湖南顶立科技股份有限公司（以下简称“顶立科技”、“发行人”、“公司”）向不特定合格投资者公开发行股票并在北京证券交易所上市的保荐人（主承销商），已会同发行人、发行人律师湖南启元律师事务所（以下简称“发行人律师”）及发行人申报会计师众华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关各方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就审核问询函所提问题逐条进行了认真核查、讨论及回复，对申请文件的相关内容进行了修订，具体情况如下文，请予审核。

除另有说明外，本审核问询函回复所使用的简称与《湖南顶立科技股份有限公司招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义相同。

本审核问询函回复中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
对招股说明书的修改	楷体（加粗）
审核问询函所列问题的回复	宋体

本审核问询函回复除特别说明外，所有数值保留 2 位小数，若出现总数与各项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

目录

一、基本情况	3
问题 1.部分股东出资来源及大额负债.....	3
二、业务与技术	29
问题 2.核心技术先进性及创新特征披露充分性.....	29
三、公司治理与独立性	76
问题 3.公司独立性与控股股东业绩波动风险.....	76
问题 4.经营规范性及内控有效性.....	103
四、财务会计信息与管理层分析	126
问题 5.业绩持续增长的真实性合理性及可持续性.....	126
问题 6.收入确认的准确性.....	184
问题 7.主要设备毛利率波动合理性及下滑风险.....	217
问题 8.票据核算规范性及应收账款回款风险.....	287
问题 9.研发费用核算准确性和变动合理性.....	308
五、募集资金运用及其他事项	346
问题 10.募投项目必要性及募资规模合理性.....	346
问题 11.其他问题.....	388

一、基本情况

问题 1.部分股东出资来源及大额负债

(1) 关于戴煜向间接控股股东借款认购公司股份。根据申报文件及公开信息,2015 年楚江新材以发行股份和现金支付方式从顶立汇智等原股东处 100%收购公司;2021 年公司增资扩股,董事长、总经理戴煜向间接控股股东楚江集团借入 2,700 万元用以认购公司新增股份,同时楚江集团承诺,到期后给予戴煜不少于两年的展期,不要求提前偿还或提供担保。请发行人:①说明戴煜 2015 年退股后又于 2021 年认购公司股份的原因和背景,结合 2015 年退股以来戴煜的收益及财产状况,说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份以及楚江集团给予戴煜优惠还款条件的原因及商业合理性。②结合戴煜的入股协议、交易对价、支付方式,以及戴煜与楚江集团的借款协议、决议文件、还款计划及资金流水等情况,说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份的真实性,戴煜与楚江集团及其关联方之间是否存在股份代持或其他特殊利益安排,戴煜所持公司股份是否受楚江集团或实际控制人姜纯支配,股份权属是否清晰、是否存在争议或潜在纠纷。

(2) 关于员工持股平台份额代持与解除。根据申报文件,①戴煜分别持有公司员工持股平台顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合 32.35%、32.085%、30.00% 的份额并担任执行事务合伙人;根据合伙协议约定,戴煜无法支配前述平台持有的公司股份。②顶立汇能、顶立汇德设立时曾存在公司副总经理周强委托多名其他员工代持出资份额等情形;顶立汇能认购公司新增股份的价格低于公允价值,公司已确认股份支付费用 3,112.18 万元。请发行人:①说明戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款的原因及合理性;戴煜通过公司客户取得银行贷款的具体方式及其合法合规性,相关款项是否已经全部归还。②结合公司现有股东及顶立汇智的基本情况、最终持有人、资金流水等,以及顶立汇能入股价格低于公允价值的原因及合理性,说明公司直接股东及间接股东层面是否存在其他未解除、未披露的股权代持事项,是否存在争议或潜在纠纷,是否存在不当利益输送情形。③结合戴煜实际持有份额、合伙协议约定内容及实际执行情况,说明戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的公司股份是否属实,是否存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形。④结合前述说明事项以及公司挂牌期间信息披露内

容，说明三个员工持股平台与戴煜以及芜湖森海与楚江新材之间，是否存在一致行动关系，如是，请在招股说明书中补充披露。

(3) 关于员工持股平台所持股份质押。根据申请文件，顶立汇能、顶立汇德所持部分公司股份因胡祥龙、周强等合伙人申请银行贷款提供担保存在被质押的情形。请发行人：①结合贷款金额、担保期限、约定的质权实现情形、胡祥龙等合伙人的财务状况和清偿能力，说明顶立汇能、顶立汇德持有的公司股份是否存在被强制处分的可能性，并结合事项(2)有关情况，说明是否与股份限售相关要求存在冲突，如是，请说明解决或应对措施。②结合事项(1)和(2)，说明戴煜等公司董监高人员的借款及股份质押事项是否对公司的经营稳定性具有重大不利影响。

请保荐机构及发行人律师结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第1号》(以下简称《北交所发行上市规则适用指引1号》)1-1和1-5的相关要求，核查以上事项并发表明确意见，说明核查程序及其充分有效性。

回复：

一、关于戴煜向间接控股股东借款认购公司股份。根据申报文件及公开信息，2015年楚江新材以发行股份和现金支付方式从顶立汇智等原股东处100%收购公司；2021年公司增资扩股，董事长、总经理戴煜向间接控股股东楚江集团借入2,700万元用以认购公司新增股份，同时楚江集团承诺，到期后给予戴煜不少于两年的展期，不要求提前偿还或提供担保。请发行人：①说明戴煜2015年退股后又于2021年认购公司股份的原因和背景，结合2015年退股以来戴煜的收益及财产状况，说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份以及楚江集团给予戴煜优惠还款条件的原因及商业合理性。②结合戴煜的入股协议、交易对价、支付方式，以及戴煜与楚江集团的借款协议、决议文件、还款计划及资金流水等情况，说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份的真实性，戴煜与楚江集团及其关联方之间是否存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持公司股份是否受楚江集团或实际控制人姜纯支配，股份权属是否清晰、是否存在争议或潜在纠纷

【发行人说明】

（一）说明戴煜 2015 年退股后又于 2021 年认购公司股份的原因和背景，结合 2015 年退股以来戴煜的收益及财产状况，说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份以及楚江集团给予戴煜优惠还款条件的原因及商业合理性

1、原因和背景

2015 年 11 月，为提升综合研发能力，促进业务战略转型升级，楚江新材收购了顶立汇智等股东持有的顶立有限 100%的股权，创始人戴煜作为顶立汇智的合伙人因此退出了顶立有限股权，但仍担任顶立有限的法定代表人、董事长兼总经理。

2021 年 7 月，顶立有限拟进行增资，戴煜作为顶立有限创始人、核心技术人员及管理团队成员，持续看好公司的发展愿意认购公司股权；楚江新材考虑到戴煜等管理团队一直为公司的核心技术人员及管理层，对公司的业务、发展及管理具有至关重要的作用，为了吸引和保持高素质的技术及管理人才，故同意戴煜及管理团队以增资的方式成为顶立有限的股东。

2、结合 2015 年退股以来戴煜的收益及财产状况，说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份以及楚江集团给予戴煜优惠还款条件的原因及商业合理性

根据顶立有限 2021 年 7 月增资的工商资料以及 2021 年初戴煜支付首笔增资款的银行流水显示，戴煜本次直接认购顶立有限 220.3435 万元注册资本，对应的增资价款为 6,167.4146 万元；同时戴煜通过顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合间接认购顶立有限 54.47 万元注册资本，对应的增资价款为 1,084.0419 万元，共计 7,251.4565 万元。

自 2015 年 11 月顶立汇智转让其持有的顶立有限股权至 2021 年初戴煜向顶立有限、顶立汇能、顶立汇德支付首笔增资款项期间，戴煜主要收益为薪酬收入、投资理财，资产主要为不动产，至 2021 年初戴煜支付顶立有限首笔增资款时，其自有流动资金不足以覆盖前述款项，故向楚江集团借款。

2021 年 1 月 18 日，戴煜与楚江集团签订《借款协议》，楚江集团于 2021 年 1 月 21 日向戴煜支付 2,700.00 万元的借款，戴煜分别于 2021 年 1 月 22 日、1 月 25 日向顶立汇能及顶立汇德支付首笔出资款项共计 568.28 万元，于 2021 年 2 月 1 日向顶立有限支付首笔增资款 2,700.00 万元。经核查，楚江集团上述借款来

源于其内部资金，不存在委托戴煜或受他人委托由戴煜代为持有顶立科技股份的情形。

因此，综合考虑戴煜入股的必要性以及其资金状况、戴煜对顶立有限的重要性以及做出的贡献，楚江新材以借款的形式给予戴煜资金支持，由楚江新材控股股东楚江集团向戴煜提供借款并给予其优惠的还款条件，具有商业合理性。

（二）结合戴煜的入股协议、交易对价、支付方式，以及戴煜与楚江集团的借款协议、决议文件、还款计划及资金流水等情况，说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份的真实性，戴煜与楚江集团及其关联方之间是否存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持公司股份是否受楚江集团或实际控制人姜纯支配，股份权属是否清晰、是否存在争议或潜在纠纷

1、入股协议、交易对价、支付方式

经查阅戴煜于 2021 年 3 月入股顶立有限时签署的《增资协议》、顶立汇能的股权激励方案、顶立汇德的员工持股计划，戴煜直接以及通过顶立汇德、顶立汇合、顶立汇能间接入股的价款共计 7,251.4565 万元，支付方式均为银行转账。

2、戴煜与楚江集团的借款协议、决议文件、还款计划及资金流水等情况

根据戴煜与楚江集团签署的《借款协议》及《补充协议》，以及楚江集团就审议借款事项作出的股东会决议及出具的确认函，楚江集团向戴煜借款人民币 2,700.00 万元，借款期限为 5 年，自戴煜收到全部借款之日起计算，戴煜应于借款期限届满之前偿还全部本金及相应利息。上述借款期限届满后，给予戴煜不少于两年的展期，不要求提前偿还或提供担保。

经对戴煜进行访谈确认，戴煜计划于前述借款期限届满前根据届时的资金情况偿还全部利息，同时根据楚江集团承诺给予的展期，与楚江集团另行协商借款展期事宜，并根据双方最终协商情况签订新的协议及按照该协议约定履行还款义务。根据戴煜的家庭资产、薪酬收入、自有资金及理财等情况，戴煜具备足够的能力偿付前述大额负债，假定其与楚江集团协商的展期期限为两年且利率及还款约定不变，其制定的具体还款计划及还款来源如下：

单位：万元

项目	具体构成	2026 年	2027 年	2028 年

项目	具体构成	2026 年	2027 年	2028 年
还款计划	计划偿还的本金	-	-	2,700
	相应需偿还的借款利息	675	135	135
合计		675	135	2,835
还款来源	薪酬收入	110	110	110
	自有资金及理财	565	25	1,700
	处置房产	0	0	1,025

根据戴煜的银行流水显示，戴煜于 2021 年 1 月收到楚江集团 2,700.00 万元的借款，并于 2021 年 2 月向顶立有限支付首笔增资款 2,700.00 万元。此外，戴煜分别于 2023 年 8 月收到顶立科技的分红款 1,325,616.00 元，2023 年 9 月收到顶立汇德、顶立汇能、顶立汇合的分红款共计 352,948.30 元。经核查，前述分红款未流入楚江集团及其关联方。

3、说明戴煜向楚江集团借款认购公司股份的真实性，戴煜与楚江集团及其关联方之间是否存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持公司股份是否受楚江集团或实际控制人姜纯支配，股份权属是否清晰、是否存在争议或潜在纠纷

如前所述，楚江集团向戴煜提供借款的事项已经股东会审议通过，双方就借款事宜签订了《借款协议》及《补充协议》且楚江集团出具了相关确认说明。楚江集团向戴煜提供的借款已由戴煜全额通过银行转账的方式支付至顶立有限且未出现分红款回流至楚江集团及其关联方的情形，戴煜向楚江集团借款用于认购公司股份具有真实性。

此外，经对戴煜以及楚江集团实际控制人姜纯访谈、查阅楚江集团的确认函、发行人自 2021 年 7 月增资以来的三会资料、顶立有限工商变更资料以及查询中国裁判文书网，确认前述往来款项为真实借款且用于了认购顶立有限的股份，发行人历次股东会/股东大会均由戴煜本人独立自主行使表决权，戴煜与楚江集团及其关联方之间不存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持发行人股份不存在受到楚江集团或实际控制人姜纯支配的情形，戴煜所持有的发行人股份权属清晰，不存在争议或潜在纠纷。

综上，戴煜向楚江集团借款认购公司股份以及楚江集团给予戴煜优惠还款条

件的原因具有商业合理性；戴煜向楚江集团借款认购公司股份具有真实性；戴煜与楚江集团及其关联方之间不存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持公司股份不存在受楚江集团或实际控制人姜纯支配的情形，股份权属清晰、不存在争议或潜在纠纷。

二、关于员工持股平台份额代持与解除。根据申报文件，①戴煜分别持有公司员工持股平台顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合 32.35%、32.085%、30.00% 的份额并担任执行事务合伙人；根据合伙协议约定，戴煜无法支配前述平台持有的公司股份。②顶立汇能、顶立汇德设立时曾存在公司副总经理周强委托多名其他员工代持出资份额等情形；顶立汇能认购公司新增股份的价格低于公允价值，公司已确认股份支付费用 3,112.18 万元。请发行人：①说明戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款的原因及合理性；戴煜通过公司客户取得银行贷款的具体方式及其合法合规性，相关款项是否已经全部归还。②结合公司现有股东及顶立汇智的基本情况、最终持有人、资金流水等，以及顶立汇能入股价格低于公允价值的原因及合理性，说明公司直接股东及间接股东层面是否存在其他未解除、未披露的股权代持事项，是否存在争议或潜在纠纷，是否存在不当利益输送情形。③结合戴煜实际持有份额、合伙协议约定内容及实际执行情况，说明戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的公司股份是否属实，是否存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形。④结合前述说明事项以及公司挂牌期间信息披露内容，说明三个员工持股平台与戴煜以及芜湖森海与楚江新材之间，是否存在一致行动关系，如是，请在招股说明书中补充披露

【发行人说明】

（一）说明戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款的原因及合理性；戴煜通过公司客户取得银行贷款的具体方式及其合法合规性，相关款项是否已经全部归还

1、戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款的原因及合理性

2021 年初，因增资顶立有限并认购顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合的财产

份额存在大量资金需求，且自有流动资金无法覆盖前述款项，而投资的顶立汇智自有资金亦不足以提供大额借款，因此戴煜向湖南星沙农村商业银行暮云支行申请中长期个人经营贷款 4,000.00 万元，并应银行要求发放其个人贷款时将资金由符合条件的交易对象受托支付给戴煜。戴煜选择的受托支付对象与公司合作情况良好，且符合戴煜上述贷款银行规定的交易对象条件，因此经双方协商同意由其进行受托支付。据此，戴煜通过公司客户取得银行贷款的原因系为满足从商业银行取得流动资金贷款受托支付的需要，具有合理性。

2021 年 8 月，顶立汇智减持了其所持有的部分楚江新材股票，获得相关资金 3,997.05 万元，现金流较为充裕。戴煜考虑到前述银行借款的利息成本较高，还款负担较重，因此向顶立汇智借款用于偿还前述银行借款。根据戴煜提供的借条及其与顶立汇智签署的《还款协议》，其向顶立汇智借款 3,864 万余元，借款期限为 6 年，自借款到账日起计算，双方未约定利息。

经核查，顶立汇智合伙人为戴煜、羊建高、谭兴龙及刘刚，由于上述借款实质为预支顶立汇智减持楚江新材股票的收益，因此其他合伙人同意顶立汇智向戴煜提供无息借款。经核查，合伙人羊建高、谭兴龙亦为公司创始人且仍在公司任职，具有通过持股平台认购公司股权的资格且在 2021 年通过持股平台认购了公司股权，合伙人刘刚未在公司任职，不具有通过持股平台认购公司股权的资格，上述三人均不存在委托戴煜代为持有公司股权的动机。因此，顶立汇智其他合伙人不存在委托戴煜持有公司股权的情形，顶立汇智向戴煜提供无息借款认购公司股权具有合理性。

经对戴煜访谈确认，戴煜上述借款实质为预支顶立汇智减持楚江新材股票后的收益，其计划于前述借款期限届满时通过分配的楚江新材分红款偿还全部借款。

因公转私存在额度限制，为不影响戴煜向湖南星沙农村商业银行暮云支行偿还前述贷款，顶立汇智向其亲属控制企业湖南汇融科技有限公司转账了部分款项，并经由湖南汇融科技有限公司转账支付给戴煜用于偿还前述贷款，具有合理性。

2、戴煜通过公司客户取得银行贷款的具体方式及其合法合规性，相关款项是否已经全部归还

2021年1月，戴煜与湖南星沙农村商业银行暮云支行签订《最高额借款协议》，约定湖南星沙农村商业银行暮云支行向戴煜提供中长期个人经营贷款4,000.00万元，贷款期限为36个月，利率为4.86%，还款方式为到期还本、按期结息。因银行要求发放其个人贷款时需将资金由符合条件的交易对象受托支付，因此其与客户协商由其进行受托支付。

戴煜前述转贷事项涉及的相关法律法规情况及分析如下：

相关规定	分析意见
《贷款通则》第十九条规定：“借款人的义务：……三、应当按借款合同约定用途使用贷款；……”	报告期内戴煜以支付货款的名义向商业银行申请个人经营贷，实际用途为用于支付增资款，改变了借款合同约定的用途，违反了前述规定。
《贷款通则》第六十九条规定：“借款人采取欺诈手段骗取贷款，构成犯罪的，应当依照《中华人民共和国商业银行法》第八十条（修订后调整为八十二条）等法律规定处以罚款并追究刑事责任。”	戴煜取得的贷款资金仅用于支付增资款，且其为该笔贷款设定了银行认可的担保措施，截至本审核问询函回复出具日，戴煜已还清所有款项及利息，未实际损害贷款银行利益。其将个人经营贷转贷并改变用途的行为不存在将该等贷款非法据为己有之目的，不具有主观恶意，亦未造成金融机构的损失，相关行为不构成犯罪。
《中华人民共和国商业银行法》第八十二条规定：“借款人采取欺诈手段骗取贷款，构成犯罪的，依法追究刑事责任。”	
《中华人民共和国刑法》第一百七十五条之一规定：“以欺骗手段取得银行或者其他金融机构贷款、票据承兑、信用证、保函等，给银行或者其他金融机构造成重大损失或者有其他严重情节的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金；给银行或者其他金融机构造成特别重大损失或者有其他特别严重情节的，处三年以上七年以下有期徒刑，并处罚金。单位犯前款罪的，对单位判处罚金，并对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依照前款的规定处罚。”《中华人民共和国刑法》第一百九十三条规定：“有下列情形之一，以非法占有为目的，诈骗银行或者其他金融机构的贷款，数额较大的，处五年以下有期徒刑或者拘役，并处二万元以上二十万元以下罚金；数额巨大或者有其他严重情节的，处五年以上十年以下有期徒刑，并处五万元以上五十万元以下罚金；数额特别巨大或者有其他特别严重情节的，处十年以上有期徒刑或者无期徒刑，并处五万元以上五十万元以下罚金或者没收财产：（一）编造引进资金、项目等虚假理由的；（二）使用虚假的经济合同的；（三）使用虚假的证明文件的；（四）使用虚假的产权证明作担保或者超出抵押物价值重复担保的；（五）以其他方法诈骗贷款的。”	
《贷款通则》第七十一条规定：“借款人有下列情形之一，由贷款人对其部分或全部贷款加收利息；情节特别严重的，由贷款人停止支付借款人尚未使用的贷款，并提前收回部分或全部贷款：一、不按借款合同规定用途使用贷款的。二、用贷款进行股本权益性投资的。三、用贷款在有价证券、期货等方面从事投机经营的。四、未依法取得经	戴煜已还清贷款及利息，不存在因违反该规定而被加收利息或提前收回贷款的情形。

相关规定	分析意见
营房地产资格的借款人用贷款经营房地产业务的；依法取得经营房地产资格的借款人，用贷款从事房地产投机的。五、不按借款合同规定清偿贷款本息的。六、套取贷款相互借贷牟取非法收入的。”	

因此，戴煜前述转贷行为存在违反与银行的约定以及《贷款通则》相关规定的情况，但是戴煜已按贷款合同约定的期限和利息按时偿还上述贷款并支付利息，与贷款行不存在纠纷或潜在纠纷，上述转贷行为不存在逾期或损害银行利益的情形；戴煜未受到相关处罚及被追究刑事责任，其转贷行为不属于重大违法违规行为。

截至本审核问询函回复出具日，戴煜在贷款期限内已全部归还所有款项。

（二）结合公司现有股东及顶立汇智的基本情况、最终持有人、资金流水等，以及顶立汇能入股价格低于公允价值的原因及合理性，说明公司直接股东及间接股东层面是否存在其他未解除、未披露的股权代持事项，是否存在争议或潜在纠纷，是否存在不当利益输送情形

1、公司现有股东及顶立汇智的基本情况、最终持有人

公司股东楚江新材、国家产业投资基金、戴煜基本情况详见招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“四、发行人股东及实际控制人情况”。

公司其他现有股东及顶立汇智的基本情况如下：

（1）陈才，男，中国国籍，身份证号码为 42230219850426****，无境外永久居留权，住所为湖北省赤壁市赤壁镇。其持有公司 78,593 股股份，占公司总股本比例为 0.1970%。

（2）顶立汇能

顶立汇能持有公司 1,901,150 股股份，占公司总股本比例为 4.7657%，其基本情况如下：

公司名称	长沙顶立汇能企业管理合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430100MA4T1MTJ67
成立日期	2021 年 1 月 5 日
主要经营场所	中国（湖南）自由贸易试验区长沙片区星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西湖南顶立科技有限公司内

执行事务合伙人	戴煜
出资额	200 万元
经营范围	企业管理服务；企业管理咨询服务；市场营销策划服务；经济与商务咨询服务；品牌推广营销。（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）

（3）顶立汇德

顶立汇德持有公司 1,140,690 股股份，占公司总股本比例为 2.8594%，其基本情况如下：

公司名称	长沙顶立汇德企业管理合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430100MA4T1MTX00
成立日期	2021 年 1 月 5 日
主要经营场所	中国（湖南）自由贸易试验区长沙片区星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西湖南顶立科技有限公司内
执行事务合伙人	戴煜
出资额	200 万元
经营范围	企业管理服务；企业管理咨询服务；市场营销策划服务；经济与商务咨询服务；品牌推广营销。（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）

（4）工善一号

工善一号持有公司 1,140,690 股股份，占公司总股本比例为 2.8594%，其基本情况如下：

公司名称	长沙工善一号企业管理咨询合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430103MA4T3TTT8L
成立日期	2021 年 2 月 9 日
主要经营场所	湖南省长沙市天心区书院路 9 号安玺雅苑 B2、B3 栋及地下室 1622
执行事务合伙人	丁灿
出资额	100 万元
经营范围	企业管理咨询服务；企业管理服务；企业管理战略策划；工程造价专业咨询服务；编制工程概算、预算服务；文化旅游产业开发；为创业企业提供创业管理服务业务；企业总部管理。（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）

（5）财信精益

财信精益持有公司 838,405 股股份，占公司总股本比例为 2.1016%，其基本情况如下：

公司名称	湖南省财信精益投资合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430100MA4T5CW39A
成立日期	2021 年 3 月 12 日
主要经营场所	长沙高新开发区岳麓西大道 588 号芯城科技园 4#栋 401C-95 房
执行事务合伙人	湖南省财信产业基金管理有限公司
出资额	43,050 万元
经营范围	从事非上市类股权投资活动及相关咨询服务（不得从事吸收公众存款或变相吸收公众存款、集资收款、受托贷款、发放贷款等国家金融监管及财政信用业务）。（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）

（6）高新创投

高新创投持有公司 798,559 股股份，占公司总股本比例为 2.0018%，其基本情况如下：

公司名称	湖南高新创业投资集团有限公司
统一社会信用代码	914300006639574798
成立日期	2007 年 6 月 28 日
住所	长沙市天心区湘江中路二段 178 号汇景发展商务中心塔楼 A 栋 37 楼
法定代表人	李艾东
注册资本	1,004,500 万元
经营范围	创业投资及其代理、咨询、顾问、管理服务；从事创业投资相关的衍生业务、资本经营、投资业务（未经金融监管部门批准，不得从事吸收存款、集资收款、受托贷款、发行票据、发放贷款等国家金融监管及财务信用业务）。（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）

（7）东方鑫业

东方鑫业持有公司 459,627 股股份，占公司总股本比例为 1.1522%，其基本情况如下：

公司名称	长沙经开东方鑫业产业投资合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430100MA7MKP1N1D
成立日期	2022 年 3 月 25 日
主要经营场所	中国（湖南）自由贸易试验区长沙片区长沙经开区区块三一路 1-1 号研发楼 501 室
执行事务合伙人	湖南东方私募基金管理有限公司
出资额	3,160 万元

经营范围	一般项目：以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）。（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）（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）

（8）五矿高创

五矿高创持有公司 401,143 股股份，占公司总股本比例为 1.0056%，其基本情况如下：

公司名称	湖南五矿高创私募股权基金合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91430100MA4RDCG8XL
成立日期	2020 年 6 月 4 日
主要经营场所	长沙高新开发区麓天路 28 号金瑞麓谷科技园 A2 栋 404
执行事务合伙人	湖南五矿高创私募股权基金管理有限公司
出资额	90,000 万元
经营范围	从事非上市类股权投资活动及相关咨询服务（不得从事吸收公众存款或变相吸收公众存款、集资收款、受托贷款、发放贷款等国家金融监管及财政信用业务）（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）

（9）芜湖森海

芜湖森海持有公司 380,230 股股份，占公司总股本比例为 0.9531%，其基本情况如下：

公司名称	芜湖森海企业管理咨询中心（有限合伙）
统一社会信用代码	91340207MA2RPFJU94
成立日期	2018 年 5 月 9 日
主要经营场所	安徽省芜湖市鸠江经济开发区龙腾路 86 号
执行事务合伙人	盛代华
出资额	1,300 万元
经营范围	企业管理咨询，商务咨询，企业营销策划，会务服务，展览展示服务，公关活动组织策划。（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）

（10）顶立汇合

顶立汇合持有公司 380,230 股股份，占公司总股本比例为 0.9531%，其基本情况如下：

公司名称	长沙顶立汇合企业管理合伙企业（有限合伙）

统一社会信用代码	91430100MA4T282R73
成立日期	2021 年 1 月 13 日
主要经营场所	中国(湖南)自由贸易试验区长沙片区星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西湖南顶立科技有限公司内
执行事务合伙人	戴煜
出资额	100 万元
经营范围	企业管理服务；企业管理咨询服务。（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）

（11）中安海通

中安海通持有公司 380,000 股股份，占公司总股本比例为 0.9526%，其基本情况如下：

公司名称	合肥中安海通股权投资基金合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91340111MA2THXGX1Y
成立日期	2019 年 3 月 15 日
主要经营场所	安徽省合肥市经济技术开发区繁华大道 266 号基金大厦 302 室
执行事务合伙人	上海诺铁资产管理有限公司
出资额	300,100 万元
经营范围	股权投资；股权投资管理；债权管理；投资管理；资产管理。（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）

（12）国仪二号

国仪二号持有公司 380,000 股股份，占公司总股本比例为 0.9526%，其基本情况如下：

公司名称	嘉兴国仪二号先进制造产业投资合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91330402MA2JHEUMX5
成立日期	2021 年 5 月 31 日
主要经营场所	浙江省嘉兴市南湖区东栅街道南江路 1856 号基金小镇 1 号楼 171 室-17
执行事务合伙人	国仪（宁波）私募股权投资基金管理有限公司
出资额	1,581 万元
经营范围	一般项目：先进制造产业领域的实业投资。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

（13）航证投资

航证投资持有公司 178,635 股股份，占公司总股本比例为 0.4478%，其基本情况如下：

公司名称	航证科创投资有限公司
统一社会信用代码	91110106MA01PH158G
成立日期	2019 年 12 月 24 日
住所	北京市通州区滨惠北一街 3 号院 1 号楼 1 层 1-8-138
法定代表人	邹润芳
注册资本	59,000 万元
经营范围	股权投资管理；投资管理；项目投资。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；对拟设立企业的名称和/或经营范围中使用（投资）字样无异议以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

（14）北京高新

北京高新持有公司 132,390 股股份，占公司总股本比例为 0.3319%，其基本情况如下：

公司名称	北京高新创投中机投资管理有限公司
统一社会信用代码	911101020673416195
成立日期	2013 年 4 月 18 日
住所	北京市怀柔区雁栖经济开发区雁栖大街 53 号院 13 号楼 2 层 01-220-3 室
法定代表人	龙朝霞
注册资本	1,000 万元
经营范围	投资管理；资产管理；企业管理咨询；投资咨询。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

（15）工善二号

工善二号持有公司 60,021 股股份，占公司总股本比例为 0.1505%，其基本情况如下：

公司名称	长沙工善二号投资合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91360405MA39UMCD7A

成立日期	2021 年 3 月 9 日
主要经营场所	湖南省长沙市岳麓区银盆岭街道湘岳路 12 号鲲鹏府 1013
执行事务合伙人	丁灿
出资额	176.4 万元
经营范围	一般项目：以自有资金从事投资活动（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）

（16）顶立汇智

顶立汇智由戴煜、羊建高、谭兴龙、刘刚共同设立的有限合伙企业，其基本情况如下：

公司名称	湖南慧鑫同创企业管理咨询合伙企业（有限合伙）（曾用名：新疆慧鑫同创企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、新疆顶立汇智股权投资合伙企业（有限合伙）、湖南顶立汇智投资有限公司）
统一社会信用代码	91650100098827080Q
成立日期	2014 年 4 月 18 日
主要经营场所	长沙经济技术开发区星沙产业基地凉塘东路 1271 号 1 栋办公楼 301 室
执行事务合伙人	戴煜
出资额	3,000 万元
经营范围	一般项目：企业管理咨询；社会经济咨询服务。（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）

根据《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 1 号》（以下简称“《第 1 号指引》”）1-1 股东信息披露及核查要求规定，“最终持有人”除自然人外，还包括以下类型：上市公司（含境外上市公司）、全国股转系统挂牌公司等公众公司、《企业国有资产法》《企业国有资产交易监督管理办法》等规定的国有控股或管理主体（含事业单位、国有主体控制的产业基金等），以及集体所有制企业、境外政府投资基金、大学捐赠基金、养老基金、公益基金以及公募资产管理产品。因此，发行人现有股东及顶立汇智的最终持有人情况如下：

序号	股东名称/姓名	性质	最终持有人
1	楚江新材	A 股上市公司	楚江新材
2	国家产业投资基金	国有控股股东	国家产业投资基金
3	戴煜	自然人	戴煜
4	顶立汇能	员工持股平台	戴煜、羊建高、刘志标等 30 名自然人

5	顶立汇德	员工持股平台	戴煜、羊建高、刘志标等 31 名自然人；除自然人武茜外，其余穿透后股东均与顶立汇能重合
6	工善一号	合伙企业	丁灿、刘一凡、文皓男、张宇峰、甘雨时
7	财信精益	国有控股股东	财信精益
8	高新创投	国有控股股东	高新创投
9	东方鑫业	国有控股股东	东方鑫业
10	五矿高创	国有控股股东	五矿高创
11	国仪二号	私募基金	李楚婷等 10 名自然人
12	中安海通	私募基金	台中杰、顾磊、吴叶兵
13	顶立汇合	员工持股平台	戴煜、刘志标
14	芜湖森海	合伙企业	姜纯、盛代华、姜文韵、王刚、吴明辉、王言宏
15	航证投资	国有控股股东	航证投资
16	北京高新	国有控股股东	北京高新
17	陈才	自然人	陈才
18	工善二号	合伙企业	丁灿、刘一凡、文皓男、张宇峰、甘雨时
19	顶立汇智	合伙企业	戴煜、羊建高、谭兴龙、刘刚

2、顶立汇能入股价格低于公允价值的原因及合理性

2020 年 12 月，顶立有限股东楚江新材作出决定，同意通过持股平台以增资的形式实施股权激励，定价依据按照顶立有限截至 2020 年 9 月 30 日经审计的净资产值确定入股价格为 11.62 元/注册资本。2021 年 1 月，顶立汇能成立，其系为实施股权激励而设立的持股平台。

同时，与顶立汇能一并入股顶立有限的顶立汇德、顶立汇合以及外部投资者国家产业投资基金等，其定价依据均按照顶立有限截至 2020 年 9 月 30 日经评估的股东全部权益价值确定为 27.99 元/元注册资本。

因此，顶立汇能系为实施股权激励而设立的持股平台，前述股权激励已确认股份支付费用，其入股价格低于公允价值具有合理性。

3、说明公司直接股东及间接股东层面是否存在其他未解除、未披露的股权代持事项，是否存在争议或潜在纠纷，是否存在不当利益输送情形

经核查发行人直接股东填写的调查表，戴煜、财信精益、高新创投、东方鑫

业、五矿高创、芜湖森海、中安海通、国仪二号、航证投资、北京高新、陈才出资前后三个月的流水，顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合、工善一号、工善二号自成立开户起至出资后三个月的流水，顶立汇智合伙人刘刚出具的说明以及顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合、工善一号、工善二号、国仪二号、中安海通穿透后的间接股东填写的调查表，代持双方的代持解除协议或访谈记录、顶立汇德及顶立汇能工商变更登记资料，并经检索中国裁判文书网，除招股说明书已披露的情形外，公司直接股东及间接股东（穿透至最终持有人）不存在其他未解除、未披露的股权代持事项，不存在争议或潜在纠纷，不存在不当利益输送的情形。

（三）结合戴煜实际持有份额、合伙协议约定内容及实际执行情况，说明戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的公司股份是否属实，是否存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形

1、戴煜实际持有份额、合伙协议约定内容及实际执行情况

戴煜在顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合的实际持有份额、合伙协议约定内容及实际执行情况如下：

持股平台	持有份额（%）	合伙协议约定	实际执行情况
顶立汇能	32.35	第二十九条 执行事务合伙人的权限： （一）执行合伙企业日常事务，办理合伙企业经营过程中相关审批手续；（二）依照合伙协议的约定，决定合伙人在合伙企业中的全部或部分财产份额对应的被投资公司的股票事宜；（三）根据合伙协议的约定，决定受让合伙人的财产份额；（四）代表合伙企业参加被投资公司的股东会/股东大会并根据自己的意愿行使表决权；（五）代表合伙企业处理、解决合伙企业涉及的各种争议和纠纷；（六）本协议约定的执行事务合伙人的其他权利。	1、顶立汇德、顶立汇能以其所持发行人部分股份进行质押担保事项已经顶立汇德、顶立汇能合伙人会议决议通过，符合合伙协议中关于合伙人会议职权中合伙企业对外担保事项的规定；
顶立汇德	32.085	第三十五条 合伙企业事项的处理方式 合伙人会议由全体合伙人组成，是本合伙企业的最高权力机构。合伙人会议行使的职权，包括但不限于：（一）入伙及退伙；（二）合伙协议的修改；（三）合伙企业解散及清算方案；（四）合伙企业对外投资；（五）合伙企业对外担保。	2、戴煜除代表顶立汇能、顶立汇德参加发行人的股东会/股东大会并根据自己的意愿行使表决权外，未发生其他以执行事务合伙人的名义决定处置顶立汇能、顶立汇德所持发行人股份的情形。
顶立汇合	30.00	第十条 合伙人对合伙企业有关事项作出决议，实行合伙人一人一票表决权；	戴煜除代表顶立汇合参加发行人的股

持股平台	持有份额（%）	合伙协议约定	实际执行情况
		除法律、法规、规章和本协议另有规定以外，决议应经全体合伙人过半数表决通过；但下列事项应当经全体合伙人一致同意。（1）改变合伙企业名称；（2）改变合伙企业经营范围、主要经营场所的地点；（3）处分合伙企业的不动产；（4）转让或者处分合伙企业的知识产权和其他财产权利；（5）以合伙企业名义为他人提供担保；（6）聘任合伙人以外的人担任合伙企业经营管理人员；（7）修改合伙协议内容。 第十二条 执行事务合伙人的权限：执行事务合伙人对外代表合伙企业，对全体合伙人负责： （1）负责召集合伙人会议，并向合伙人报告工作；（2）执行全体合伙人的决议；（3）主持企业的生产经营管理工作，决定企业的经营计划和投资方案；（4）制定企业的年度财务预算方案、决算方案；（5）制定企业的基本管理制度，拟订管理机构设置方案；（6）全体合伙人委托的其他职权。	东会/股东大会并根据自己的意愿行使表决权外，未发生其他以执行事务合伙人的名义决定处置顶立汇合所持发行人股份的情形。

2、说明戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的公司股份是否属实，是否存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形

如前所述，戴煜仅享有代表顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合在发行人股东会/股东大会进行表决的权利，其无法以其执行事务合伙人的名义处置三个持股平台持有的发行人股份，因此戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的发行人的股份属实。

如前所述，戴煜可实际支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合作为发行人股东所持有的表决权，根据《北交所上市规则》第 2.4.2 条关于“上市公司控股股东、实际控制人及其亲属，以及上市前直接持有 10%以上股份的股东或虽未直接持有但可实际支配 10%以上股份表决权的相关主体，持有或控制的本公司向不特定合格投资者公开发行前的股份，自公开发行并上市之日起 12 个月内不得转让或委托他人代为管理”的规定，戴煜享有的发行人的表决权合计为 14.1%。据此，戴煜与顶立汇德、顶立汇能及顶立汇合均按照上述规定出具了《关于顶立科技股份有限公司股份自愿限售的承诺》，内容如下：

序号	承诺人	内容

1	戴煜	一、自发行人的股份在北交所上市之日起 12 个月内，本人及与本人具有一致行动关系的企业不转让或者委托他人管理本次发行上市前持有的公司股份，也不得提议由公司回购该部分股份。若因公司进行权益分派等导致本人持有的公司股份发生变化的，本人仍将遵守上述承诺。 二、在锁定期内，本人将不会出售本人持有的公司本次发行上市前已发行的股份。本人所持发行人股票在锁定期结束后二十四个月内减持的，将严格遵守中国证监会、北交所关于股东减持的相关规定，减持价格不低于发行价。若上述期间发生分配股利、送红股、转增股本或配股等除息除权行为的，则发行价以经上述因素调整后的价格计算。 三、如违反上述承诺进行减持的，本人自愿将减持所得收益上交发行人所有。如本人未将前述违规减持所得收益上交发行人，发行人有权扣留应付本人现金分红中与本人应上交发行人的违规减持所得金额相等的部分。未履行上述承诺给发行人或投资者造成损失的，本人将根据法律、法规及规范性文件的规定承担相应的法律责任。 四、除中国证监会、北交所另有规定外，本人不会因职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。
2	顶立汇能	一、自发行人的股份在北交所上市之日起 12 个月内，本企业不转让或者委托他人管理本次发行上市前持有的公司股份，也不得提议由发行人回购该部分股份。若因发行人进行权益分派等导致本企业持有的发行人股份发生变化的，本企业仍将遵守上述承诺。 二、如违反上述承诺进行减持的，本企业自愿将减持所得收益上交发行人所有。如本企业未将前述违规减持所得收益上交发行人，发行人有权扣留应付本企业现金分红中与本企业应上交发行人的违规减持所得金额相等的部分。未履行上述承诺给发行人或投资者造成损失的，本企业将根据法律、法规及规范性文件的规定承担相应的法律责任。
3	顶立汇德	
4	顶立汇合	

此外，戴煜及顶立汇德、顶立汇能、顶立汇合根据相关规定出具了股份持股及减持意向的承诺，戴煜作为发行人董事长及总经理，根据相关规定出具了《湖南顶立科技股份有限公司董事长兼总经理关于延长股份锁定期的承诺》，主要内容如下：

序号	承诺人	内容
1	戴煜	1、本人减持公司股票的，将严格遵守相关法律、法规、规范性文件关于股东减持的规定，审慎制定股票减持计划，并将按照中国证券监督管理委员会（以下简称“中国证监会”）、北京证券交易所（以下简称“北交所”）的规则及时、准确地履行信息披露义务。减持方式包括二级市场竞价交易、大宗交易等中国证监会、北交所认可的方式；减持所持有公司股份的价格将结合二级市场价格和减持方式等确定。 2、在担任公司董事、高级管理人员期间，本人每年转让持有的公司股份不超过本人所持有公司股份总数的 25%。如本人出于任何原因离职，则在离职后 6 个月内，亦不转让或者委托他人管理本人持有的公司的股份。本人不会因职务变更、离职等原因，而放弃、拒绝履行前述承诺。

序号	承诺人	内容
		3、本人承诺及时向公司申报所持有的公司股份及其变动情况；自本承诺出具后，若中国证监会、北交所对本人持有的公司的股份转让另有要求，则本人将按相关要求执行。 4、本人将严格遵守本人作出的上述承诺，如有违反，除将按照法律、法规、中国证监会和北交所的相关规定承担法律责任外，本人还应将因违反承诺而获得的全部收益上缴给发行人。
2	顶立汇能	1、本企业减持公司股票，将严格遵守相关法律、法规、规范性文件关于股东减持的规定，审慎制定股票减持计划，并将按照中国证券监督管理委员会、北京证券交易所的规则及时、准确地履行信息披露义务。减持方式包括二级市场竞价交易、大宗交易等中国证监会、北交所认可的方式；减持所持有公司股份的价格将结合二级市场价格和减持方式等确定。 2、本企业及时向公司申报所持有的公司股份及其变动情况；自本承诺出具后，若中国证监会、北交所对本企业持有的公司的股份转让另有要求，则本企业将按相关要求执行。 3、本企业将严格遵守已作出的上述承诺，如有违反，除将按照法律、法规、中国证监会和北交所的相关规定承担法律责任外，本企业还应将因违反承诺而获得的全部收益上缴给发行人。
3	顶立汇德	
4	顶立汇合	
5	戴煜	1、若公司上市后涉嫌证券期货违法犯罪或重大违规行为的，自该行为被发现后 6 个月内，本人自愿限售直接或间接持有的公司股份； 2、若公司上市后，本人涉嫌证券期货违法犯罪或重大违规行为的，自该行为被发现后 12 个月内，本人自愿限售直接或间接持有的公司股份。

因此，戴煜及顶立汇德、顶立汇能、顶立汇合不存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形。

（四）结合前述说明事项以及公司挂牌期间信息披露内容，说明三个员工持股平台与戴煜以及芜湖森海与楚江新材之间，是否存在一致行动关系，如是，请在招股说明书中补充披露

根据《上市公司收购管理办法》第八十三条之规定，在上市公司的收购及相关股份权益变动活动中有一致行动情形的投资者，互为一致行动人。如无相反证据，投资者有下列情形之一的，为一致行动人：（三）投资者的董事、监事或者高级管理人员中的主要成员同时在另一个投资者担任董事、监事或者高级管理人员。

经核查，戴煜虽无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的发行人股份，但其担任前述三个平台的执行事务合伙人，根据《上市公司收购管理办法》的规定，顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合为戴煜的法定一致行动人。

芜湖森海的执行事务合伙人盛代华同时担任楚江新材的董事，根据《上市公司收购管理办法》的相关规定，芜湖森海与楚江新材互为一致行动人。

发行人已在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“五、发行人股本情况”之“（三）主要股东间关联关系的具体情况”中进行了补充披露。

三、关于员工持股平台所持股份质押。根据申请文件，顶立汇能、顶立汇德所持部分公司股份因胡祥龙、周强等合伙人申请银行贷款提供担保存在被质押的情形。请发行人：①结合贷款金额、担保期限、约定的质权实现情形、胡祥龙等合伙人的财务状况和清偿能力，说明顶立汇能、顶立汇德持有的公司股份是否存在被强制处分的可能性，并结合事项（2）有关情况，说明是否与股份限售相关要求存在冲突，如是，请说明解决或应对措施。②结合事项（1）和（2），说明戴煜等公司董监高人员的借款及股份质押事项是否对公司的经营稳定性具有重大不利影响

【发行人说明】

（一）结合贷款金额、担保期限、约定的质权实现情形、胡祥龙等合伙人的财务状况和清偿能力，说明顶立汇能、顶立汇德持有的公司股份是否存在被强制处分的可能性，并结合事项（2）有关情况，说明是否与股份限售相关要求存在冲突，如是，请说明解决或应对措施

1、贷款金额、担保期限、约定的质权实现情形

序号	合伙人	贷款金额 (万元)	担保期限	质权实现情形
1	张池澜	150.00	2022.2.15- 2027.2.14	1、主债权到期（包括提前到期）债务人未予清偿的； 2、债务人或出质人违反主合同或本合同项下义务的，或出质人违背其在本合同项下所作的陈述、保证与承诺的； 3、因不能归责于质权人的事由可能使质物毁损或者价值明显减少或权属发生变化，足以危害质权人权利的，质权人有权要求出质人提供相应的担保，但出质人未另行提供相应担保的； 4、质物价值下降到合同第三条第八项约定的警戒线（警戒线=质物价值/主债权本息=160%），出质人未按质权人要求追加担保，或质物价值下降到第三条第八项约定的处置线的（处置线=质物价值/主债权本息=140%）； 5、出质人或债务人被申请破产或歇业、解散、
2	胡祥龙	200.00		
3	刘志标	200.00		
4	林淑红	100.00		
5	胡高健	150.00		
6	周强	200.00		

序号	合伙人	贷款金额 (万元)	担保期限	质权实现情形
				清算、停业整顿、被吊销营业执照、被撤销； 6、法律法规规定质权人可实现质权的其他情形。

截至本审核问询函回复出具日，林淑红、胡祥龙已偿还前述贷款并完成了工商部门相关股权质押解除登记手续。

2、胡祥龙等合伙人的财务状况和清偿能力

如前所述，林淑红、胡祥龙已偿还全部贷款金额。根据张池澜、刘志标、胡高健、周强的访谈及其提供的不动产证明和银行流水，截至本审核问询函回复出具日，上述 4 名合伙人均为发行人中高层，工资收入较高，拥有的个人财产包括自有房产或汽车等固定资产以及银行存款。除工资收入外，前述合伙人还可以通过资产抵押贷款、资产处置变现、向亲友融资等方式筹措资金，具备较强的清偿能力。

3、说明顶立汇能、顶立汇德持有的公司股份是否存在被强制处分的可能性

综上所述，张池澜、刘志标、胡高健、周强均具有较强的清偿能力，且相关贷款均于 2027 年到期，贷款期限尚未届满，借款人还款时间充裕，因此顶立汇能、顶立汇德持有的发行人股份被强制处分的可能性较小。

4、结合事项（2）有关情况，说明是否与股份限售相关要求存在冲突，如是，请说明解决或应对措施

根据事项（2）所述，顶立汇能、顶立汇德作为发行人股东已出具了《湖南顶立科技股份有限公司股东关于持股及减持意向的承诺》及《关于顶立科技股份有限公司股份自愿限售的承诺》，根据《公司法》第 160 条第三款之规定，股份在法律、行政法规规定的限制转让期限内出质的，质权人不得在限制转让期限内行使质权。

因此，顶立汇能、顶立汇德所持有的部分发行人股份虽已被质押，但根据上述规定，质权人无法在限制转让期限内行使质权，前述质押情况与股份限售相关要求不存在冲突。

（二）结合事项（1）和（2）说明戴煜等公司董监高人员的借款及股份质押事项是否对公司的经营稳定性具有重大不利影响

经核查，楚江集团已承诺：1、不会要求戴煜以所持发行人的股权质押以担保债权的履行，相关债权不会设置任何形式的质押担保；2、不滥用其债权人的地位对影响戴煜在发行人的任职资格或干涉戴煜作为股东/董监高在发行人行使相应的职权；3、戴煜与楚江集团不存在拟将其所持顶立科技股份用于偿还其借款的协议或安排；4、楚江集团未与戴煜签订任何约定借款不能偿还时可直接追索戴煜因利用楚江集团借款出资而持有的顶立科技股份的相关协议或条款，不会在戴煜不能偿还对楚江集团借款时直接追索戴煜因利用楚江集团借款出资而最终持有的顶立科技股份。同时，经查阅戴煜与楚江集团签署的《借款协议》《补充协议》以及对楚江集团实际控制人姜纯的访谈确认，戴煜的前述借款事宜不会影响其所持有的发行人股份，亦不会影响其履行发行人总经理及董事长的相关职权，不会对公司的经营稳定性产生重大不利影响。

对于张池澜、刘志标、胡高健、周强尚未偿还的借款以及涉及的相应发行人股份质押事宜，根据前文所述，前述合伙人财务状况良好，具备较强的清偿能力，且相关贷款均于 2027 年到期，贷款期限尚未届满，借款人还款时间充裕，因此，不存在因股份质押而影响发行人股权稳定的情形，亦不会对发行人的经营稳定性产生重大不利影响。

综上，发行人近年来生产经营持续向好，业绩保持持续增长态势，戴煜等公司董监高人员的借款及股份质押事项不会对公司的经营稳定性产生重大不利影响。

四、请保荐机构及发行人律师结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 1 号》（以下简称《北交所发行上市规则适用指引 1 号》）1-1 和 1-5 的相关要求，核查以上事项并发表明确意见，说明核查程序及其充分有效性

（一）核查程序

保荐机构及发行人律师主要执行了以下核查程序：

1、获取了顶立有限 2015 年 11 月被吸收合并及 2021 年 7 月增资的工商档案

楚江新材关于《发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书》、顶立汇智与楚江新材签署的顶立有限《股权转让协议》；

2、获取了戴煜 2015 年 11 月-2021 年 2 月期间的收入及财产资料以及戴煜现有资产情况并对戴煜进行了访谈；

3、获取了戴煜、顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合于 2021 年 3 月入股顶立有限时签署的《增资协议》、出资的银行流水、其与楚江集团签署的《借款协议》及《补充协议》、楚江集团向戴煜提供借款的股东会决议、楚江集团向戴煜借款前 6 个月的银行流水；

4、访谈了姜纯并获取了楚江集团出具的《关于戴煜先生个人借款的说明确认函》；

5、查阅了发行人自 2021 年 7 月增资以来的三会文件；

6、获取了戴煜与湖南星沙农村商业银行暮云支行签署的《最高额借款协议》、与客户签订的《购销合同》、访谈了湖南星沙农村商业银行暮云支行贷款经办人；

7、获取了戴煜向顶立汇智借款出具的《借条》以及戴煜与顶立汇智签署的还款协议；

8、查阅了戴煜和顶立汇智 2021 年-2024 年的银行流水、湖南汇融科技有限公司 2021 年的银行流水，戴煜 2021-2024 年收到分红后 6 个月的银行流水；

9、获取了顶立汇智向自然人转账限额的截图；

10、检索了《贷款通则》《中华人民共和国商业银行法》《中华人民共和国刑法》等自然人转贷事项涉及的法律法规；检索了企查查网、行政处罚文书网对戴煜行政处罚情况进行核查并获取了戴煜报告期内的无犯罪记录证明；

11、获取了发行人现有股东的身份资料及营业执照、调查表、企查查报告；顶立汇能、顶立汇德、工善一号、国仪二号、中安海通、芜湖森海、工善二号股东穿透清单；戴煜、财信精益、高新创投、东方鑫业、五矿高创、芜湖森海、中安海通、国仪二号、航证投资、北京高新、陈才出资前后三个月的流水；顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合、工善一号、工善二号自成立开户起至出资后三个月的流水；顶立汇能、顶立汇德、顶立汇合、工善一号、工善二号、国仪二号、中安

海通穿透后的间接股东调查表；顶立汇智的工商资料以及顶立汇智合伙人刘刚出具的不存在代持的说明；

12、检索了现有股东及顶立汇智的企查查报告，并登陆中国裁判文书网对发行人、戴煜的涉诉情况进行了核查；

13、查阅了顶立有限 2020 年 12 月实施股权激励相关会议文件及股权激励方案、顶立有限的员工持股计划、顶立汇能的设立资料，代持双方的代持解除协议或访谈记录，顶立汇德及顶立汇能的工商变更登记资料；

14、查阅了顶立汇德、顶立汇能及顶立汇合的《合伙协议》及历次合伙人会议决议；戴煜及顶立汇德、顶立汇能及顶立汇合出具的关于股份限售的承诺函；

15、检索了《第 1 号指引》《上市公司收购管理办法》《北交所上市规则》以及《中华人民共和国公司法》；

16、获取了顶立汇德、顶立汇能、顶立汇合及芜湖森海的营业执照、楚江新材的企查查报告以及盛代华的调查表；

17、获取了张池澜、胡祥龙、刘志标、林淑红、胡高健、周强与湖南星沙农村商业银行暮云支行签订的《借款协议》、顶立汇德和顶立汇能与湖南星沙农村商业银行暮云支行签订的《最高额质押合同》；

18、获取了张池澜、刘志标、胡高健、周强不动产证明资料、银行流水，对张池澜、刘志标、胡高健及周强进行了访谈；获取了胡祥龙、林淑红还款的银行流水以及顶立汇能、顶立汇德《股权出质注销登记通知书》。

（二）核查结论

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

1、关于戴煜向间接控股股东借款认购公司股份

（1）2015 年 11 月，为提升综合研发能力，促进业务战略转型升级，楚江新材收购了顶立汇智等股东持有的顶立有限 100%的股权。2021 年 7 月，顶立有限拟进行增资，考虑到戴煜等管理团队一直为公司的核心技术人员及管理层，对发行人的业务、发展及管理具有至关重要的作用，为了吸引和保持高素质的技术及管理人才，楚江新材同意戴煜及管理团队以增资的方式成为顶立有限的

股东；

（2）戴煜向楚江集团借款认购公司股份具有真实性，楚江集团给予戴煜优惠还款条件具有商业合理性，戴煜与楚江集团及其关联方之间不存在股份代持或其他特殊利益安排，戴煜所持公司股份不受楚江集团或实际控制人姜纯支配，股份权属清晰、不存在争议或潜在纠纷。

2、关于员工持股平台份额代持与解除

（1）戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款具有合理性；其通过公司客户取得银行贷款的方式虽然存在违规，但相关款项已在贷款期限内全部归还且未受到相关行政处罚及被追究刑事责任，不会对本次发行构成重大不利影响；

（2）除招股说明书已披露的情形外，公司直接股东及间接股东（穿透至最终持有人）层面不存在其他未解除、未披露的股权代持事项，不存在争议或潜在纠纷，不存在不当利益输送情形；

（3）戴煜无法支配顶立汇能、顶立汇德及顶立汇合持有的公司股份属实，不存在通过合伙协议约定规避限售等监管要求的情形；

（4）三个员工持股平台与戴煜存在一致行动关系，芜湖森海与楚江新材之间存在一致行动关系，相关内容已在招股说明书补充披露，详见招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“五、发行人股本情况”之“（三）主要股东间关联关系的具体情况”。

3、关于员工持股平台所持股份质押

（1）顶立汇能、顶立汇德持有的公司股份被强制处分的可能性较小，其所持公司部分股份被质押情况与股份限售相关要求不存在冲突；

（2）戴煜等公司董监高人员的借款及股份质押事项不会对公司的经营稳定性产生重大不利影响。

二、业务与技术

问题 2.核心技术先进性及创新特征披露充分性

(1) 产品用途与核心技术先进性。根据申报文件，公司专注于航天航空、核工业、半导体等领域用复合材料、高性能陶瓷材料、精密零部件制造等特种热工装备的研发、生产和服务，重点研发“大型化、超高温、智能化”等技术指标要求高、研发难度大、竞争门槛高的装备和项目；热工装备制造企业在生产过程中形成的独特设计和生产工艺技术，系核心竞争力的主要来源；目前，高端热工装备市场主要由外商独资和合资企业占据，约占市场规模的 1/3。请发行人：①按照产品类型，结合下游相关材料或零部件的具体种类、应用领域、构造特点、性能要求、生产工艺等，说明公司产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率。②结合采购的原材料、使用的生产设备及采取的生产工艺和流程，说明公司产品生产的主要及关键环节，以及委托加工的具体内容及所处生产环节；结合对应专利、软件著作权，说明公司核心技术及科技成果在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现。③结合相关科技成果评价的具体情况，“大型化、超高温、智能化”装备和项目中的技术指标要求、研发难点、竞争门槛以及公司的突破情况，进一步说明公司创新特征。④结合热工装备行业的技术水平、未来发展趋势，“高端热工装备市场”的需求特点、主要生产企业及其技术实力、同类产品关键技术指标，说明公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战。⑤检查申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息是否准确、一致。

(2) 研发体系及持续创新能力。根据申报文件，公司董事长、总经理兼核心技术人员戴煜曾在南昌大学担任教授、博士生导师，现为南昌大学顾问；公司多项专利系与南昌大学、中南大学等单位共同所有，报告期内多个研发项目涉及合作研发、外包研发；公司研发投入占营业收入比例低于可比公司平均水平。请发行人：①说明戴煜在南昌大学的任职背景情况，戴煜目前是否仍在南昌大学担任职务；说明戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职是否符合相关法律法规政策规定，是否需要并已经取得有关部门或单位的批准或同意，

并确认相关信息披露是否准确、一致。②说明戴煜等核心技术人员取得的研究成果是否涉及其他单位的职务发明创造或职务作品，是否存在权属瑕疵或潜在纠纷，是否对公司的生产经营存在不利影响。③结合公司与南昌大学、中南大学等单位在共有专利形成、合作研发项目具体分工，以及共有专利、合作研发成果、外包研发对公司核心技术、经营业绩的贡献情况，说明公司在研发方面是否对第三方存在重大依赖。④结合在研项目的具体内容、研发进展、产业化前景及同行业可比公司相关情况，以及公司研发强度低于可比公司平均水平的原因，说明公司在研项目是否符合行业发展趋势，研发能力与投入是否与公司发展需求相匹配。

请保荐机构核查以上事项并发表明确意见。

回复：

一、产品用途与核心技术先进性。根据申报文件，公司专注于航天航空、核工业、半导体等领域用复合材料、高性能陶瓷材料、精密零部件制造等特种热工装备的研发、生产和服务，重点研发“大型化、超高温、智能化”等技术指标要求高、研发难度大、竞争门槛高的装备和项目；热工装备制造企业在生产过程中形成的独特设计和生产工艺技术，系核心竞争力的主要来源；目前，高端热工装备市场主要由外商独资和合资企业占据，约占市场规模的 1/3。请发行人：①按照产品类型，结合下游相关材料或零部件的具体种类、应用领域、构造特点、性能要求、生产工艺等，说明公司产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率。②结合采购的原材料、使用的生产设备及采取的生产工艺和流程，说明公司产品生产的主要及关键环节，以及委托加工的具体内容及所处生产环节；结合对应专利、软件著作权，说明公司核心技术及科技成果在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现。③结合相关科技成果评价的具体情况，“大型化、超高温、智能化”装备和项目中的技术指标要求、研发难点、竞争门槛以及公司的突破情况，进一步说明公司创新特征。④结合热工装备行业的技术水平、未来发展趋势，“高端热工装备市场”的需求特点、主要生产企业及其技术实力、同类产品关键技术指标，说明公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先

进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战。⑤检查申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息是否准确、一致

【发行人说明】

（一）按照产品类型，结合下游相关材料或零部件的具体种类、应用领域、构造特点、性能要求、生产工艺等，说明公司产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率

报告期内，公司主要产品类型为碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备，上述产品的具体情况如下：

细分产品	具体用途和工艺覆盖范围	客户群体
碳陶热工装备	1.航空航天领域：主要用于喉衬、喷管、飞机刹车盘、隔热材料等的预氧化、碳化、石墨化、化学气相沉积、裂解、熔渗等工艺，要求高稳定、高可靠性、轻质、高强、耐烧蚀等； 2.光伏新能源领域：主要用于碳/碳坩埚及板材、热场材料的浸渍增密、裂解碳化、高温热处理、表面沉积等工艺，要求高寿命、长使用周期等； 3.核工业领域：主要用于核燃料元器件的高温纯化、包覆等工艺，要求高稳定、高可靠性等； 4.半导体领域：主要用于晶舟、炉管、外延载盘、导流筒、刻蚀环、聚焦环、石英等的烧结、纯化、表面沉积等工艺，要求高纯度、低缺陷、高稳定等	1.大型企业； 2.从事碳基和陶瓷基复合材料生产的新材料企业，如光伏、核工业、半导体等领域； 3.高校、科研院所
先进热处理热工装备	1.机械制造领域：主要用于高速钢、超高强度钢、钛合金、高温合金等金属材料的淬火、退火、回火等热处理工艺，以及各类复合材料、陶瓷材料零部件的净近成形、热成形等工艺，要求高可靠性、高精度、高效率等； 2.半导体领域：主要用于活性金属陶瓷基板的真空钎焊，要求高可靠性、高效率等； 3.航空航天领域：主要用于发动机叶片、隼头、换热器等部件的真空扩散焊接，要求高精度、高可靠性等	1.机械制造、半导体、航空航天等领域企业； 2.高校、科研院所
粉末冶金和环保热工装备	1.新能源锂电池领域：主要用于废旧锂电池的资源化回收利用，主要工艺包括电芯放电、粗破碎、烘干/热解、破碎分选、尾气处理等，要求安全、绿色环保、高回收率、高可靠性等； 2.新材料领域：各类硬质合金、铁/铜基材料、磁性材料等粉末冶金金属制品、零件的加工，主要工艺包括还原、脱脂、烧结等，要求智能化、自动化、高可靠性等	硬质合金生产企业、粉末冶金生产企业、汽车零部件生产企业、锂电池生产企业及锂电池回收利用和资源再生企业

市场占有率方面，根据中国有色金属工业协会工业炉分会提供的说明、前瞻

产业研究院¹发布的《中国高端热工装备行业研究报告》、工信部发布的五批《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件企业名单》、采招网招投标及中标情况统计以及公司主要客户访谈情况，公司在航天航空、核工业领域及高端热工装备市场的占有率较高，产品上化学气相沉积炉市场占有率较高，具体情况如下：

相关领域/产品	市场占有率
高端热工装备	根据中国有色金属工业协会工业炉分会提供的《关于湖南顶立科技股份有限公司相关产品市场占有率情况的说明》，公司高端热工装备市场占有率位居全国前三
航天航空、核工业领域热工装备	根据深圳前瞻产业研究院发布的《中国高端热工装备行业研究报告》，公司在航天航空热工装备领域市场占有率为 20%-25%，排名第一；在核工业热工装备领域市场占有率为 10%-15%，排名第三
化学气相沉积炉	根据采招网汇总的 2022-2024 年招投标及中标情况进行不完全市场统计，公司化学气相沉积炉的中标金额占比为 7.30%，排名前三
废旧锂电池回收设备	经统计，截至目前工信部发布的五批《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件企业名单》，白名单企业共 156 家，去重后为 149 家，其中公司已达成销售业务的白名单企业 11 家，按此计算公司市场渗透率为 7.38%
客户同类设备占比	经访谈公司主要客户，向发行人采购的设备占客户同类设备的比例大多在 50%以上

（二）结合采购的原材料、使用的生产设备及采取的生产工艺和流程，说明公司产品生产的主要及关键环节，以及委托加工的具体内容及所处生产环节；结合对应专利、软件著作权，说明公司核心技术及科技成果在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现

1、结合采购的原材料、使用的生产设备及采取的生产工艺和流程，说明公司产品生产的主要及关键环节，以及委托加工的具体内容及所处生产环节

公司设备为订单定制化生产的产品，用户需求工况个性化、复杂化，如材料多种多样，包括碳基复合材料、陶瓷基复合材料、金属材料等；有效工作区域尺寸从 $\phi 200\text{mm} \times 300\text{mm} \sim \phi 6600\text{mm} \times 8000\text{mm}$ ，工作温度从 $220^{\circ}\text{C} \sim 3300^{\circ}\text{C}$ ，气路从单路 ~ 120 路，气体种类多样化，包括氢气、氨气、烃烷、硅烷等，结构有立式、卧式、间歇式、连续式等。定制化设备生产的核心在于精准满足客户的特定需求，而设计则是保证设备性能参数、结构合理、运行安全可靠、预期使用寿命

¹ 前瞻产业研究院是新三板挂牌公司前瞻资讯（839599.NQ）的全资子公司，拥有国家统计局涉外调查资质，是国务院发展研究中心行业年鉴唯一承编单位，拥有超过 20 年的产业研究基础，积累了对中国以及全球每个细分产业市场的敏感洞察与研究经验。

的重要基础，更是实现“需求—设计—生产”闭环的关键，因此设计是产品生产的关键节点。为保证产品符合设计要求，生产过程中产品设计、核心零部件制造、总装、涂装、试验检测为主要及关键环节。

产品生产的主要及关键环节		主要内容	涉及主要原材料	使用的主要生产设备	采取的关键生产工艺	主要流程
产品设计	总体设计	针对客户现场布局、性能参数、总体方案要求等个性化需求进行分析、评审，确定最优总体设计方案	/	计算机、仿真计算用高性能工作站、相关设计软件及仿真模拟软件	/	需求分析与规划-总体方案设计-设计评审-确定总体设计方案
	机械设计	根据总体方案图、设计原理图对各部件进行详细的结构设计，确定其形状、尺寸、材料、加工工艺等	/	计算机、仿真计算用高性能工作站、相关设计软件及仿真模拟软件	/	零件设计-部件、系统装配设计-分析与优化
	电气设计	对设备的内部电路系统进行规划设计，主要包括控制程序设计、核心算法设计、控制原理设计、硬件设计	/	计算机、仿真计算用高性能工作站、相关设计软件及仿真模拟软件	/	电路系统设计-元器件选型-系统优化
	外观设计	主要对钣金件、覆盖件进行造型涂装设计和水气路布局设计	/	计算机及相关设计软件	/	总体外观设计-钣金件、覆盖件造型-涂装设计
核心零部件制造	零部件焊接	通过对焊接过程中的电弧稳定控制、焊接功率、焊接速度、冷却速度控制等，对操作平台、炉壳等进行焊接，确保焊缝具有良好的力学性能和耐蚀性能	不同型号的碳钢、不锈钢焊条及焊丝焊材	全自动坡口机、全自动氩弧焊机、全自动气保焊机、加热保温器、焊缝检测仪器、超声波检测仪、专用工装等	氩弧焊接、气保焊、埋弧焊等工艺	试样焊接-试样焊缝检测（焊接评定）-焊接工艺确认-正式焊接
	零部件机械加工	确保炉壳、法兰、接管等关键部件的尺寸、精度、效率、形位公差等满足要求	炉壳、各类真空管道、传动部件等	智能数控镗铣车复合系统、数控龙门复合加工中心、数控机床等	镗、铣、车、钻等	毛坯件-精加工-检测
总装		按设计要求，将炉壳系统、炉胆系统、加热系统、真空系统、电气控制系统等进行系统装配	各类零部件	起重设备、WMS 智能仓储系统、氦质谱检漏仪等	炉壳系统、炉胆系统、加热系统、真空系统、电气控制系统等专用装配工艺	机械系统装配-电气系统装配-总装
涂装		钣金件与覆盖件的表面喷涂	涂料	自动喷涂设备、干燥系统、环境保护系统	涂装专用工艺	喷丸-底层-中涂层-面层喷涂

产品生产的主要 及关键环节	主要内容	涉及主要原 材料	使用的主要生产设备	采取的关键生产 工艺	主要流程
试验检测	对总装后设备外观、尺寸、 使用性能等方面进行检测， 确保符合设计要求	/	温度、升温速度、炉温 均匀性、真空度等检测 设备	检测专用工艺	调试大纲编制-检测试验-优化

针对零部件粗加工等部分非关键工序环节，公司综合考虑生产经济性、产能规划和自身生产情况等原因，采用委托加工的方式进行生产。报告期内，发行人委托加工的具体内容及所处生产环节情况如下：

零部件名称	加工工序	所处生产环节
钢材及配件	切割、车、磨削	零部件机械加工
部分炉壳法兰及配件	抛光、喷漆、镗孔、喷砂、抛丸、退火、电解等	零部件机械加工
焊接结构件	RT、UT 探伤检测	零部件机械加工

2、结合对应专利、软件著作权，说明公司核心技术及科技成果在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现

公司核心技术及科技成果具有先进性，详见本回复“问题2”之“一”之“（四）”，其在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现情况如下：

序号	核心技术名称	对应的代表性发明专利	对应的代表性软件著作权	在设计、工艺及控制等方面的具体应用情况	在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现
1	温度场精确控制技术	一种炉体均温性控制方法及系统 202011466031.8; 一种真空烧结炉 201310533845.2; 一种温度控制系统 201410815796.6; 一种加热炉 201510925780.5; 一种测温装置 201611176786.8; 一种多层复合电极及制造方法 201711340397.9; 一种中频感应加热炉自适应调频方法及系统 202011466007.4	新型温度精准控制热解炉系统 2023SR0263394; 全自动管式高温处理炉控制系统 2017SR422333; 高温连续推舟炉控制系统 2018SR078295; 高温炉控制系统 2019SR0070933	1.设计环节: 热场结构设计、功率分配设计、热场模拟分析、温度控制系统设计、温控程序开发和持续优化; 2.生产工艺及控制环节: 加热元件加工及装配	实现发热体的功率输出自适应调节, 产品全自动高精度控温, 如: 针对沉积装备恒温区 2500*2500*5000mm 空间控温精度达到 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 炉温均匀性 $< \pm 6.5^{\circ}\text{C}$; 使产品性能达到先进水平
2	气流场控制技术	一种真空设备压强调控系统 & 真空设备 201711183730.X; 一种气压平衡调节装置 201510966553.7; 一种气相沉积装置 202011528221.8; 一种真空烧结炉 201310533845.2	垃圾热解气化处理炉控制系统 2019SR0342858; 难熔金属碳化物化学气相渗透设备控制系统 2019SR0594549; 真空气氛高温炉控制系统 2019SR0584538; 氮化物化学气相沉积装备控制系统 2022SR1378461; 新型氧气精准控制热解炉系统 2023SR0263395	1.设计环节: 内部气流场结构设计, 外部气流控制装置设计, 截止、调节和计量等装置设计, 气流场控制系统设计, 气流场精确控制程序开发; 2.生产工艺及控制环节: 精密仪器、仪表和管道安装, 气密性检验检测	有效地抵消了气流场的局部差异, 解决了因产品变化造成的位置效应和阴影效应, 如: 在化学气相沉积装备中, 实现 2500*2500*5000mm 工作区气体流速差异 $\leq \pm 5\%$, 从而大幅提升产品性能和竞争力
3	高温膨胀协调控制技术	一种自膨胀式超高温加热器 201410843804.8	超高温真空设备控制系统 2019SR0364659; 超高温石墨炉控制系统 2019SR0594525	1.设计环节: 高温发热体结构设计; 2.生产工艺及控制环节: 高温发热体安装	解决了大尺寸高温加热器热膨胀导致的变形或断裂问题, 显著提高热场使用寿命, 如: 在超高温装备中, 实现 2500*2500*5000mm 大尺寸炉连续工作 1000h 以上
4	多场耦合精密调控技术	一种加热炉 201811427901.3; 一种碳化硅纤维裂解室和碳化硅纤维裂解系统 201711308956.8; 一种气相沉积系统 201811428861.4; 一种加热炉 201510925780.5	难熔金属碳化物化学气相渗透设备控制系统 2019SR0594549; 真空气氛高温炉控制系统 2019SR0584538; 氮化物化	1.设计环节: 多场耦合(炉内温度场、气流场、电磁场、物质场等相互作用)精密调控原理及结构设计、精密控制仪	实现了多场耦合作用下关键工艺参数的稳态精密调控, 实现了大尺寸碳基复合材料的超高温、长寿命、大产量、低能耗的高效生产, 最大装料尺寸超过 5m 量级, 最大装料容积超过 40m ³ ,

序号	核心技术名称	对应的代表性发明专利	对应的代表性软件著作权	在设计、工艺及控制等方面的具体应用情况	在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现
			学气相沉积装备控制系统 2022SR1378461; 新型氧气精准控制热解炉系统 2023SR0263395	器仪表选型、多场耦合精密调控控制系统设计、程序开发和优化; 2.生产工艺及控制环节:精密仪器、仪表和管道安装及检验试验	最高温度达到 2600℃, 炉温均匀性 $\leq \pm 7^{\circ}\text{C}$
5	热工装备高效节能及智能化控制技术	一种回转炉 201611176789.1; 一种装料处理系统和漆包线脱漆系统 201711366387.2; 一种加热炉钢带自动纠偏装置及控制系统 202111666018.1; 三元锂电材料还原装置、控制方法及锂的回收方法 202210575368.5; 一种超高温碳化设备 201310009050.1; 一种连续式碳化、石墨化设备 201510926118.1; 一种无级调压电源系统 201611178114.0; 一种温度控制系统 201410815796.6; 一种加热炉 201510925780.5	回转炉控制系统 2019SR0305430; 废旧电池热解装备控制系统 2023SR1611694; 废旧电池黑粉焙烧装备控制系统 2023SR1606763; 废旧电池预处理成套装备控制系统 2023SR1596178	1.设计环节: 高效加热结构与控制设计、高效保温结构与控制设计; 2.生产工艺及控制环节: 加热元件安装及调控	解决了大功率加热设备谐波含量高、功率因数低、电网污染大等技术难题, 提升电能利用效率; 降低了高温下的热对流和热泄漏, 降低了能耗; 实现设备的集中控制、远程维护, 提高设备的智能化水平。如: 采用该核心技术制造的废漆包铜线的回收装备, 料包尺寸 $800 \times 260 \times (600 \sim 800) \text{mm}$ 、加热温区为 8 个, 加热功率为 280KW, 加热炉体长度为 10m, 与传统装备相比, 具有自动化连续运行、有效工作区域温差小、智能化程度高、可实现远程监控和在线服务等特点
6	沉积装备气流场精准调压技术	一种碳化硅化学气相沉积设备及方法 201410473065.8; 一种碳化硅沉积设备及其进气装置 201611177540.2; 一种化学气相沉积炉 201711309537.6; 一种适用于环形工件的沉积室和化学气相沉积系统 201711309802.0; 一种沉积装置及制备热解炭的方法 201811466903.3; 一种 MTS 工艺进气流量自动控制方法及设备 202011466959.6; 一种气相沉积系	难熔金属碳化物化学气相渗透设备控制系统 2019SR0594549; 氮化物化学气相沉积装备控制系统 2022SR1378461; 沉积装备控制系统 2023SR1801518; 化学气相沉积炉控制系统 2017SR254399; 碳化硅沉积炉控制系统 2018SR111477; 氮化硼沉积炉控制系统	1.设计环节: 沉积装备内部气流场结构设计, 外部气流控制装置设计, 截止、调节和计量等装置设计, 气流场控制系统设计, 气流场精确控制程序开发 2.生产工艺及控制环节: 沉积装备精密仪器、仪表和管道安装, 气密性检验测试	实现了设备快速和柔性调压, 提高气流场压力控制精度, 缩短压力监控模块和压力调节模块的响应周期。如: 采用该核心技术制造的大尺寸化学气相沉积装备, 沉积室最大尺寸 $\geq 30\text{m}^3$ 条件下, 炉温均匀性 $\leq \pm 6.5^{\circ}\text{C}$ 、压力波动 $\leq \pm 10\text{Pa}$

序号	核心技术名称	对应的代表性发明专利	对应的代表性软件著作权	在设计、工艺及控制等方面的具体应用情况	在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现
		统 201811428861.4; 一种气相沉积装置 202011528221.8; 一种应用于气相沉积设备的压力调控装置及其方法 202211056621.2; 一种气相沉积设备 202210983453.5; 内外双组份筒状工件的化学气相沉积炉 202411698049.9	2018SR150414		
7	超高温石墨化/提纯大型装备制造技术	石墨提纯设备 201410036084.4; 石墨提纯设备及其出料冷却装置 201410815232.2; 一种连续式石墨纯化装备及连续式石墨纯化传动装置 201510730738.8; 一种连续式石墨纯化设备及其绝缘动密封装置 201510731451.7; 一种用氟利昂高温提纯天然石墨的方法 201510887882.2; 一种高纯石墨的制备方法 201510891382.6; 一种石墨提纯系统 201711309117.8; 一种超高温碳化设备 201310009050.1; 一种连续式碳化、石墨化设备 201510926118.1; 一种用于石墨提纯炉的尾气处理装置 202323458975.2	真空石墨化炉控制系统 2015SR193729; 高温石墨化装备控制系 2023SR1801512; 真空石墨化装备控制系 2023SR1801495; 连续式石墨化装备控制系统 2023SR1797931; 高温石墨化装备控制系统 2023SR1801512; 石墨提纯炉控制系统 2017SR044769; 高温热解提纯炉控制系统 2019SR0253338	1.设计环节: 超高温石墨化/提纯大型装备原理设计、结构设计、工艺设计和系统控制设计; 2.生产工艺及控制环节: 炉壳、炉胆、加热器、尾气处理系统等关键零部件制造, 成套设备的安装和调试	实现了石墨化装备和提纯装备最高温度 $\geq 3000^{\circ}\text{C}$ 、有效工作区长度 ≥ 12 米、最大截面 $\phi \geq 5$ 米, 居国内领先水平
8	真空扩散焊装备及焊接工艺成套技术	一种扩散焊设备 201610980004.X	真空扩散焊炉控制系统 2017SR596898	1.设计环节: 结构设计、压头设计、热场设计 2.生产工艺及控制环节: 炉壳、炉胆、加热器等关键零部件制造, 成套设备的安装和调试	实现位移控制精度达到微米级和多压头精准同步/异步运行和施压
9	立式真空油淬/	一种真空淬火炉 201410852650.9	真空高压气淬炉控制系统 2016SR171918; 真空气冷	1.设计环节: 多级控速的专有结构和控制;	解决了长杆、钛合金工件热处理难题, 使物料转移速度达 1.2m/s, 实现 3 米

序号	核心技术名称	对应的代表性发明专利	对应的代表性软件著作权	在设计、工艺及控制等方面的具体应用情况	在提高产品性能和可靠性、提升生产效率 and 降低成本等方面的具体表现
	水淬物料快速转移技术		油淬炉控制系统 2016SR173426；真空水淬炉控制系统 2017SR385065；真空油淬炉控制系统 2019SR0364663	2.生产工艺及控制环节：物料传输系统、炉壳、炉胆、加热器等关键零部件制造，成套设备的安装和调试	长工件淬火转移时间小于 30 秒，一般钛合金零件淬火转移时间小于 3 秒
10	固废资源大流量整体热解智能装备与污染控制一体化技术	一种连续式漆包线脱漆方法及系统 201610719608.9；一种漆包线脱漆系统 201711310050.X；一种废弃发光二极管封装材料热解处理协同荧光粉稀土回收方法 202010662003.7；废旧轮胎裂解回收处理系统及其处理方法 201811108221.5；一种低温裂解炉 201811108263.9；三元锂电材料还原装置、控制方法及锂的回收方法 202210575368.5；一种废旧锂离子电池余能利用及回收的方法 202410095933.7	轮胎连续热解处理炉控制系统 2019SR0252768；高温热解提纯炉控制系统 2019SR0253338；线路板低温连续式热解炉控制系统 2020SR0270804；回转式热解炭化炉控制系统 2019SR0253069；垃圾热解气化处理炉控制系统 2019SR0342858	1.设计环节：污染物深度去除，热解多场均匀稳态控制，系统控制一体化； 2.生产工艺及控制环节：密闭热解系统制造与控制，尾气处理系统制造，系统集成与调控	实现了集破碎、热解、分选、污染控制系统于一体的固废资源大流量整体热解，如：采用该核心技术制造的废旧动力电池回收装备，单台设备年处理量≥1 万吨，自动化率>80%
11	金属 3D 打印粉体材料及制品技术	一种 TC4 钛合金激光选区熔化增材制造工艺，201710708142.7；一种高温合金增材制造方法，201711164632.1；一种口腔种植体的 3D 打印方法及口腔种植体，201811475726.5；牙种植体及其制备方法，201911290079.5；一种无碳刷导电型高转速等离子旋转雾化制粉装置，202110832524.7；钨镍铁构件及制备方法 202310167015.6；纯钨构件及制造方法 202310168591.2；增材制造用	等离子旋转雾化制粉设备控制系统 2017SR411642	1.设计环节：增材制造专用钨合金、钛合金、高温合金材料设计 2. 生产工艺及控制环节：高性能粉末制备、构件打印及后处理	实现高温合金 53 微米以下细粉收得率从 5%以下提高到 50%以上，攻克了典型高温合金、钨合金、特殊钢等增材制造构件控形控性技术难题

序号	核心技术名称	对应的代表性发明专利	对应的代表性软件著作权	在设计、工艺及控制等方面的具体应用情况	在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现
		的球形钨粉、制备方法及应用 202310168605.0			

（三）结合相关科技成果评价的具体情况，“大型化、超高温、智能化”装备和项目中的技术指标要求、研发难点、竞争门槛以及公司的突破情况，进一步说明公司创新特征

截至目前，公司已获得的主要科技成果评价及公司创新特征具体情况如下：

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
1	大型连续还原-碳化多功能炉	国际先进	炉体两侧表面的温升： $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ；均温性要求： $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；自动单舟称料重量 $\geq 23\text{kg}$ ；自动称料精度：低于 $\pm 0.6\%$ ；全自动推舟一个循环：10min；加热炉体长度：6400mm；工作气体 H_2 的压力范围：6500-9000Pa；保护气体 N_2 的压力范围：0.2-0.4MPa	炉内气氛稳定性控制困难，还原-碳化工艺不连续，自动化程度低、生产效率难以提升	实现大型连续还原—碳化炉的多功能集成，全自动进出料，整个生产过程无人值守	实现还原与碳化两个工序集成连续作业，采用全自动装、卸料，自动进、出舟技术，整个过程无人控制，提高了劳动生产率，日产量达 3.7 吨，比普通装备提高 7 倍	大型化、智能化
2	碳纤维织物连续无网带、自牵引式自动碳化炉	国际先进	炉管截面尺寸：排焦段 1800×260（mm），碳化段 1800×210（mm）；加热炉体长度：排焦段 10000mm，碳化段 5000mm；工作温度：排焦段 300~900℃，碳化段 1250℃；截面温度均匀性： $\pm 7.5^{\circ}\text{C}$ ；仪表控温精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；进气压力：0.6MPa；保护气体耗量：氮气 $\leq 200\text{m}^3/\text{h}$ ；冷却水耗量：约 $6\text{m}^3/\text{h}$ ；设备总长：约 22000mm；副产物处理率 $\geq 98\%$	无网带、自牵引物料输送结构的可靠性，焦油易污染炉膛，尾气成分复杂，处理困难	无网带、自牵引、连续式、炉膛自动排焦，尾气高效处理	开发了一种连续无网带、自牵引式的物料输送装置，通过输送轨道两端设置放、收卷装置，达到自牵引效果，水平方向采用陶瓷托辊，结构可靠性强，替代了传统间歇炉的网带式传动方式；采用自动排焦式炉膛结构设计，与排废装置共同作用时可实现自动排焦；开发出专用尾气处理系统，实现复杂尾气的高效处理	大型化、智能化、绿色化
3	大尺寸碳纤维复合材料制备高温石墨化装备的研究	国际先进	有效均温区： $\geq 31.25\text{m}^3$ ；最高工作温度：2600℃；炉温均匀性： $\leq \pm 10^{\circ}\text{C}$	大尺寸电阻加热装备的超高温绝缘、发热件断裂与炉胆变形，副产物的高效处理及均温性调控难	设备有效尺寸达到 30m^3 以上，最高工作温度 2600℃，实现对温度的在线控制及自适应调控，副产	设备有效尺寸达到 31.25m^3 ，采用非接触式高温绝缘技术，解决了电阻加热装备实现超高温的绝缘技术难题，保证了设备在 2600℃高温下长期稳定运行，满足大批量、大尺寸异形碳/碳复	大型化、智能化、超高温、绿色化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
				点	物无害化处理	合材料构件的高温石墨化处理需求，实现了清洁生产	
4	大尺寸碳/碳复合材料构件制备用CVD/CVI成套技术装备的研究	国际领先	有效均温区：31.25m ³ ；最高工作温度：1500℃；炉温均匀性：≤±10℃	大尺寸装备的炉温均匀性控制困难，并难以实现工件的均匀沉积，副产物成分复杂，处理难度较大	设备有效尺寸达到 30m ³ 以上，能够保证大型碳/碳复合材料构件的沉积均匀性，并实现副产物的无害化处理	设备有效尺寸达到 31.25m ³ ，并突破了大型真空 CVI/CVD 设备温场、流场动态耦合作用下的均匀性控制难题，CVI/CVD 复杂曲面气氛柔性控制难题，满足了大型或大批量、异型碳/碳复合材料构件的 CVI/CVD 工艺需求	大型化、智能化、超高温、绿色化
5	真空脱脂烧结淬火多功能炉	国内领先	炉壳外表温升：≤35℃；真空泄漏率：≤8Pa l/s；极限真空度：≤3Pa；高温区温度偏差：≤±5℃；脂类物回收率：≥85%；冷却速率：≥15℃/min	多系统集成困难，金属挥发控制难，冷却速度难以提升	脱脂与烧结系统集成，微负压烧结技术、快冷技术和气淬技术	将分体式真空脱脂炉与真空烧结炉的诸多系统进行集成，通过引入微负压烧结技术，减少因真空烧结导致的金属挥发，稳定制品化学成分，提高了生产制品的烧结质量；采用快速冷却和气淬技术，获得高温相，提高了制品的硬度	智能化
6	等离子体旋转电极雾化制粉技术及设备	国际先进	电极棒料直径：Φ80mm；等离子弧最大电流为 1600A；表面线速度达 62m/s；等离子体中心温度高于 5000℃	攻克连续稳定制粉难题；提高电极转速及寿命	设备极限转速达到 20000r/min，并能够满足长时间稳定制粉需求	发明了新型等离子枪进给式旋转电极制粉装置，优化了导电与冷却方式，为稳定高效制粉提供保障，并设计一种新型无刷电极旋转机构，替代传统的碳电刷和铜电极，消除了碳刷与电极的摩擦发热以及磨损产生的粉尘，提高了电的传输效率，电极寿命提高 40%	智能化、超高温、绿色化
7	高效节能铁基制品	国内领先	额定温度：预热段 950℃，烧结段 1150℃±10℃；均温性要	设备工序不连续，脱脂速度慢，	将快速脱脂烧结和快速冷却多道	实现了快速脱脂烧结和快速冷却的多工序集成，脱脂速度提高	智能化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
	用网带式脱脂烧结淬火多功能炉		求： $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；网带宽度：460mm；网带线速度：30~150mm/min；保护气体耗量： $\leq 20\text{m}^3/\text{h}$ ；零件出炉温度： $\leq 40^{\circ}\text{C}$	冷却速度难以控制，不具备快冷功能	工序集成，设备具有快速脱脂与快速淬火功能	1 倍，脱脂率高达 97%以上，具备快冷功能，且冷却速度可控	
8	万吨级高效、低能耗钢带式铁粉精还原炉	国际先进	钢带工作区有效尺寸：钢带宽度 1500mm，加热区长 17000mm；设备外壳表面温升： $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ；炉温均匀性（截面）要求： $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ；传送带带速可调 50~250mm/min	原料流动性差，布料不均匀，炉管易变形，导致炉膛寿命低，传送带在线清理困难	满足万吨级铁粉的连续稳定还原	开发一种旋片式强制给料和振动给料相结合的布料装置，能调整料层厚度和布料宽度，确保给料稳定、均匀；设计具备波纹结构的炉膛，可显著提高炉膛的使用寿命；配置物料清扫技术，实现传送带粉料清洗，提高自动化程度	大型化、智能化
9	有机涂层铜基废材高效热解与高质利用技术及装备	国际领先	设备工作时长：连续式作业；自动化程度 100%（从打包到出料全自动）；年处理量： $\geq 20000\text{t/a}$ ；铜金属回收率： $\geq 99.5\%$ ；再生铜产品纯度： $\geq 99.99\%$ ；有机物热解率： $\geq 99\%$ ；吨处理量能耗：0.04 吨标煤；炉内截面温度均匀性： $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；最高温度： 900°C ；表面温升： $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ；余热利用率： $\geq 85\%$ ；满负荷处理效率：2.8 吨/时；氮氧化物排放浓度： $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ；烟尘排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ；VOCs 排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ；二噁英排放浓度： $\leq 0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$	能耗高、铜损失大、易产生二噁英等有害气体、间歇式作业难以实现大规模生产	金属铜回收率达到 99.5%，有机物热解率 $\geq 99\%$ ，吨处理量能耗为 0.04 吨标煤，得到含氧量 $\leq 150\text{PPM}$ 、纯度 $\geq 99.99\%$ 、电阻率 $\leq 0.01707\Omega\text{m}$ 的铜导体材料，单台设备年处理量 ≥ 20000 吨	攻克了连续式高效热解转化处理技术难题，实现了由间歇式到连续式的突破，有效抑制了金属铜的烧损及烟尘、二噁英等污染物的产生；研发了热解气清洁燃烧热值回用及尾气深度净化技术；开发了大型热解装备全流程有机涂层 27.12 技术，实现了各功能单元的一体化集成；构建了环境-经济协调的热解装备绿色设计制造和运维模式，形成了热解装备绩效评价指标体系和技术规范；开发了再生铜高效除杂净化与高质利用技术	大型化、智能化、绿色化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
10	发动机/燃气轮机高温合金热端部件增材制造技术及应用	国际领先	1、等离子旋转雾化制粉设备转速：30000rpm；53 微米以下细粉收率：50%以上；2、空气涡流器性能指标 1) 800℃，206MPa 高温持久：61h；2) 800~1000℃抗热震试验：>295 次出现裂纹；3) 致密度：99.99%4) 室温冲击功：31J/cm ² 。3、导向叶片性能指标 1) 室温抗拉强度：1097MPa；2) 室温屈服强度：985MPa；3) 室温延伸率：7.93%；4) 975℃抗拉强度：211.41MPa；5) 975℃，195MPa 高温持久：≥27.12h	高性能增材制造专用粉末难以制备、高精度控形控性技术缺失、构件成型后组织优化及性能调控困难	超洁净、高性能增材制造专用高温合金粉末制备，增材制造构件复杂流道的精准成形，增材制造构件高温持久性能的有效提高	实现了实心、高球形度、无夹杂、高松装密度与流动性的超洁净、高性能增材制造专用高温合金粉末制备；开发了高温合金增材制造的控形控性技术，实现了复杂流道结构的精准成形；突破了高温合金增材制造构件组织及性能的热处理调控技术，使得构件高温持久性能较传统工艺提高 30%以上	大型化、智能化
11	无污染连续式石墨粉高温纯化系统	国际先进	生产类型：连续生产；设备大小：Φ2.6m×6.5m；最高温度：3000℃；连续工作时间：1500 小时；温度场均匀性：≤±25℃；温度控制精度：≤±2℃；额定功率：600KWh；吨产品电能消耗：0.6 万千瓦时/吨；单套设备产量：36-108 吨/月；装置密闭性：封闭式；尾气处理率：≥99.8%；自动化程度：自动控制	设备在超高温下的长时间稳定运行，降低能耗，复杂副产物的无害化处理	3000℃超高温条件下能够连续工作 1500h，整个装置实现封闭式运行	突破了高温绝缘绝热、温度场均匀性、高温测量与控制、连续纯化过程智能控制等关键技术难题，设备可在 3000℃高温下连续稳定运行，单台设备产量最大可达 108 吨/月，极大的提高了生产效率	大型化、智能化、超高温、绿色化
12	超大尺寸 C/C 复合材料异形	国际先进、部分国际	恒温区有效尺寸：W2500mm×H2500mm×L5000mm；最大装载重量：	超大沉积室空间温度差异大、工艺气体长程条件	实现大尺寸温度场与气流场耦合条件下的均匀气	突破了大尺寸多元耦合场均匀气相沉积实现技术，实现了大尺寸沉积区间温度均匀性	大型化、智能化、超高温、绿色化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
	构件气相均匀增密系统	领先	20000kg; 最高工作温度: 1500°C; 仪表控温精度: $\pm 1^\circ\text{C}$; 工作区温差: $\pm 6.5^\circ\text{C}$; 冷态极限真空度: $\leq 10\text{Pa}$; 空炉冷态压升率: $\leq 0.67\text{Pa/h}$; 压力控制精度: $\pm 10\text{Pa}$; 气体流速变化: $\leq \pm 5\%$; 加热功率: 1800kW; 工作气氛: 真空或烃类混合气体; 单次沉积时间 $\geq 1000\text{h}$	下自扩散明显, 超长工况条件下工艺气体与高浓度副产物的气固分离与加热器绝缘防护困难	相沉积, 且单次沉积时间 $\geq 1000\text{h}$	$\leq \pm 6.5^\circ\text{C}$ 。通过模块化、框架式设计, 采用新型过滤沉积室, 实现了超长工况条件下工艺气体与高浓度副产物的气固分离与加热器绝缘防护, 并解决了沉积室快速维护与更换难题, 使单次沉积时间达 1000h 以上	
13	大尺寸高性能陶瓷材料热压烧结系统	国际先进	最高工作温度: 2600°C; 炉温均匀性: $\leq \pm 5^\circ\text{C}$; 泄漏率: $5 \times 10^{-3}\text{mbar l/s}$; 位移精度: $\leq 0.05\text{mm}$; 恒位控制精度: $\leq \pm 0.05\text{mm}$; 位移行程: 300mm; 压力精度: $\leq \pm 0.5\%$; 最大压力: 2000 吨; 加热区尺寸: 1300×1300×1400mm; 10bar 快冷技术: 有	传统热压成形装备有效加热区尺寸小、加热温度低、温度、压力及位移控制精度低, 不能快冷, 导致生产效率低等	满足超大尺寸、超高温(高达 2600°C)、超大吨位(千吨级)、精准压力与位移控制的精密热压成形系统	实现了超大有效加热区空间 1.3m×1.3m×1.4m 条件下的炉温均匀性控制, 采用 2 个液压缸结构, 最大输出压力达 10000kN×2, 通过伺服系统对位移进行精准控制, 实现了多压头位置恒位, 恒位控制精度 $\leq \pm 0.05\text{mm}$	大型化、智能化、超高温
14	高导热中间相沥青基碳纤维连续碳化石墨化系统	国际先进、部分国际领先	工作温度: 3000°C; 控温精度: $\pm 1^\circ\text{C}$; 炉温均匀性: $\leq \pm 3^\circ\text{C}$; 连续生产时间: 1500h; 马弗内微量氧含量: $\leq 10\text{ppm}$; 置换时间: $\leq 60\text{min}$; 冷态氧含量: $\leq 1\text{ppm}$; 封闭状态下压升率: $\leq 1\text{Pa/h}$	长温区、多回路、多电源感应线圈因相位角不同, 磁场相互干扰、甚至抵消; 超高温、重载荷工况下炉床支撑与感应线圈长时间绝缘防护困难; 氧气置换时间长,	实现中间相沥青基碳纤维 3000°C 超高温连续式碳化石墨化处理, 连续生产时间达到 1500h, 满足 30m 级超长温区氧气快速置换需求	突破了长时间超高温石墨化实现技术, 实现了连续碳化石墨化装备在工作温度 3000°C 下, 连续工作时间达到 1500h; 攻克了连续式碳化、石墨化系统 30m 级超长温区真空实现技术, 实现了氧气的快速置换, 置换时间低于 1h	大型化、智能化、超高温

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
				且难以充分置换			
15	废线路板连续无氧热解回收技术及装备	国际先进	PCB 尺寸（100-500）*10*5mm；加热区数为 8 个，加热功率为 320KW；加热炉体长度为 12000mm；最高温度为 900℃；额定工作温度 600℃；炉内截面温度均匀性 ±5℃	热解不充分、不均匀、时间长及热解气体无序逃逸	实现高效热解，金属回收率≥98%，废气达标排放，二噁英低于欧盟排放标准限值	突破了真空隔离系统自锁紧密密封等关键技术，解决了热解气易凝气成油堵塞流道、热解不充分、不均匀、时间长及热解气无序逃逸等问题，有效抑制了 WPCB 烟尘、二噁英等污染物的产生，提高了金属的回收率和品质	大型化、智能化、绿色化
16	废漆包铜线高效环保热解回收关键技术及大型连续化智能装备	国际先进、部分国际领先	料包尺寸 800×260×（600~800）mm；加热区数为 8 个；加热功率为 280KW；加热炉体长度为 10000mm；冷却段长度为 19000mm；最高温度为 900℃；额定工作温度 800℃；炉内截面温度均匀性 ±5℃	废漆包铜线富氧热解不充分，尾气组分复杂，难以有效深度去除	实现废漆包铜线高效环保热解回收，铜金属回收率 ≥99.5%，实现了尾气达标排放，尤其二噁英排放优于欧盟排放标准	自主开发的进出料端太空舱置换技术与超长负压无氧多温区下温场与流场耦合技术，解决了热解不充分、不均匀等问题，极大提高了废漆包铜线的回收率和品质；自主研发并拥有相关专利的尾气处理技术，实现了尾气达标排放；采用余热循环利用技术，实现了热回收利用率 ≥85%	大型化、智能化、绿色化
17	废旧动力电池高效清洁回收用关键热处理技术及成套装备	国际先进、部分国际领先	主要参数为：加热区数为 7 个，最大装料量为 1000kg，加热炉体长度为 8000mm，冷却段长度 6000mm，表面温升 ≤30℃，额定功率 210kwh，最高设计温度为 900℃，炉内截面温度均匀性为 ±5℃。	电池多组分有效解离和高比例回收的难题，温度场、气流场难以均匀控制，电池回收大规模产业化生产难，电池热处理过程中多种污染物的去除难	最大装料量为 1000kg，炉内截面温度均匀性 ≤±5℃	突破了基于电池不同组分的多级复合热处理及工艺调控技术，实现电池多组分有效解离和高比例回收；采用温场、流场精准控制技术，保证了热处理过程中的温度与气氛环境，实现了连续式无间断作业；开发了反应过程多污染物协同清洁处理技术，开发出组合式尾气深度净化工艺及装备	大型化、智能化、绿色化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
18	大尺寸碳基复合材料超高温热处理装备关键技术及应用	国际领先	最大装料尺寸：≥5m 量级；最大装料容积：≥40m ³ ；均温区容积：30m ³ 以上；最高工作温度：2600℃；温度均匀性：≤±7℃；平均无故障时间：2000h；单台单炉次最大产量：20t；单位装料体积配电功率：100kW/m ³	大尺寸石墨加热器自膨胀导致变形或断裂；超大工作空间温度均匀性控制困难，直接影响产品一致性；大功率石墨加热设备谐波含量高、功率因数低、电网污染大	2600℃超高工作温度条件下，30m ³ 以上大尺寸均温区的温度均匀性达到≤±7℃，确保大尺寸碳基复合材料的一体化制备和性能一致性	突破了大尺寸设备结构设计与制造、高温大电流引电、高温绝缘、加热器高温稳定性、超高温保温、高效的加热控制、精确的温度场及流场均匀性控制、高温设备节能降耗控制、运行参数精确感知与控制等关键技术，实现了高温热处理炉的大尺寸结构设计、超高温加热和设备长时稳定运行，实现了大尺寸碳基复合材料的一体化制备和大批量碳基复合材料规模化生产	大型化、智能化、超高温
19	超高尺寸零件用大型立式底装料真空气淬装备	国际先进	400℃炉温均匀性：±5℃；950℃炉温均匀性：±3℃；工件全高度方向冷却过程温差：<40℃；空炉最快冷却速度：450℃/min；加热元件绝缘：背部绝缘；气淬最高压力值：40bar；热场最高尺寸：6.5 米	超高工作空间温度均匀性控制难题，直接影响产品一致性；超长工件上下部位冷却速度一致难度大，直接影响工件硬度值分布与热处理畸变；超长工件精准传输与密封困难	Φ500mm×6000mm 超大有效工作区内最高工作温度 1200℃，温度均匀性±5℃，最快冷却速度达到 450℃/min，最大装炉量达到 5000kg。	基于多级外循环冷却气流的高效高均匀冷却技术、超高工件长路径精准传输与密封技术以及加热元件背部高性能高效率支撑绝缘技术，实现超大工作区域温度均匀性控制、超高型工件高效率高均匀冷却、超高型工件长路径精准传输以及加热元件无阻挡加热效率高，使得自主研发的大型立式真空气淬装备满足我国航空航天等领域超大、超重、超长关重件整体淬硬的需求	大型化、智能化
20	高湿环境下推舟式高温烧结炉研制	国际先进	设备总体长度≤10 米；炉体宽度≤2 米；最高设计温度为 1800℃；温度均匀性要求预热区±10℃、高温区±5℃；控温精度要求±3℃	设备高温下连续稳定运行，炉砖耐高温能力差、发热体常温会出现脆化	实现连续生产，最高设计温度为 1800℃，温度均匀性要求预热区±10℃、高温区±	研发了高质量氧化铝刚玉砖耐高温高压技术，相比传统的低纯氧化铝熔铸砖，显著的提升了刚玉砖使用温度的范围，解决我国缺乏 1800℃耐高温氧化炉刚玉	超高温、智能化

序号	科技成果名称	成果技术水平	装备和项目中的技术指标要求	研发难点	竞争门槛	公司的突破情况	公司创新特征
					5℃，控温精度要求±3℃	砖的技术难题；采用稀土氧化物添加的方式开发耐高温、抗氧化、长寿命钼钨合金加热体，解决现有发热体元件常温下脆性断裂、更换费时费力的问题，确保炉子长期、稳定运行；开发了设备智能控制和远程监控技术，满足了温度、气氛的均匀性控制要求，并实现了设备自动化作业	

（四）结合热工装备行业的技术水平、未来发展趋势，“高端热工装备市场”的需求特点、主要生产企业及其技术实力、同类产品关键技术指标，说明公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战

1、热工装备行业的技术水平和未来发展趋势

热工装备是以电热转化为基础，构建高温、高压、高真空等极端环境，服务于碳/碳复合材料、陶瓷基复合材料、先进金属材料、半导体材料等高端前沿材料研制的工业母机，财政部、税务总局、国家发展改革委、工业和信息化部联合发布的《先进工业母机产品基本标准》13 大类先进工业母机中有 4 个大类涉及热工装备；热工装备是“两重”“两新”领域重要组成部分，属于工业五基—基础工艺与制造装备，是推动高端装备、航空航天、新一代半导体、新能源等领域发展的重要基础装备，也是未来制造、未来材料、未来能源、未来空间等未来产业的重要支撑。

热工装备是实现热加工工艺的载体。为满足材料热加工工艺技术要求，热工装备采用不同的加热方式和控制手段，获得不同的温度，升温速度，温度均匀性；制备需要的气氛，改变材料表面（或内部）成分；控制一定的时间，采取不同的冷却措施，以期获得所处理材料（或构件）理想的组织和性能。热工装备涉及的技术领域较广，包括机械、电气、物理、化学、材料、能源、计算机、环保等学科的复合交叉，是高端装备制造业的典型代表。

国内特种热工装备领域起步较晚，行业发展较为缓慢。虽然经过多年发展，通过技术引进、消化吸收和自主研发，热处理技术及热工装备制造已经取得了长足进步，目前国内制造的热工设备已能保证较好的性能、质量和可靠性，在中、低端产品上具备较强的竞争力，但目前我国热工装备行业整体装备水平与发达国家相比仍存在一定差距，行业整体现状表现为行业企业规模小、分布散、质量差，以小规模、作坊式经营的中小微企业为主，技术创新能力普遍较弱。

从行业未来发展趋势来看，随着热工设备应用领域从金属材料拓展到非金属材料，包括碳纤维材料、精密陶瓷材料、玻璃复合材料等，技术综合化、复合化程度大大提升，热工装备行业技术的发展呈现以下趋势：

（1）精密控制智能化，即温度、气氛、频率、压力、时间等主要工艺参数调控精准化、自动化和智能化；

（2）节能减排绿色化，按照清洁节能热处理装备技术要求、绿色热处理生产评价体系等相关标准要求进行绿色制造，控制能耗和排放，加强节能环保技术和产品研发与应用；

（3）装备尺寸大型化，新一代大推力运载火箭、民用大型客机、军用大型运输机等新型高端装备的大型化，带动核心构件尺寸的不断加大，装备高可靠性要求核心构件的一体化或整体热处理加工，推动热工装备尺寸向大型化发展；

（4）装备制造企业向服务制造业全面拓展，以客户为中心，从源头参与用户的产品和工艺设计，从“设备研制”向“设备研制+工艺开发+服务”的系统解决方案供应商转变，开展从材料要求与选择、热加工工艺路线设计、生产制造、安装调试、操作及维修人员培训、交付使用，到检验检测、故障诊断、维护检修、持续工艺开发配合、高质量零部件长期供应、回收利用等全周期服务。

2、“高端热工装备市场”的需求特点

热工装备与新兴产业关联度大，航空航天、国防军工、半导体、新能源、汽车制造、机械制造、新材料开发等特种制造业领域的技术创新和产业升级依赖于高端热工装备的支撑，这些领域对高端热工装备的需求呈现以下特点：

（1）技术要求不断提高。高端热工装备往往融合了机械、电气、物理、化学、材料、能源、计算机、环保等多学科和多领域的复合交叉，对设备的精密控制、智能化、节能减排等方面有很高的技术要求。这种技术密集性使得高端热工装备在性能、效率、智能化和可靠性方面远超常规装备，能够满足复杂、极端环境下的生产需求。例如，在航空航天领域，重载荷飞行器的出现，对新材料提出了高强度、高韧性、耐高温、轻量化、耐腐蚀、抗疲劳等要求，这些材料包括碳纤维复合材料、新型陶瓷材料、钛合金、高温合金等。这些材料的制备要求热工装备兼具超大型、超高温、智能化、绿色化性能，以满足大尺寸规格、航空航天材料制造需要，确保重载荷飞行器制造及运行安全；

（2）定制化需求持续增强。由于下游新材料行业客户产品不断升级，新工艺不断涌现，要求热工装备持续适应不断革新新工艺要求、使得热工装备品种

技术规格不一，客户定制化始终是高端热工装备行业发展的主流趋势。下游材料企业对于高端热工装备的需求越来越注重定制化和个性化解决方案。这就要求装备制造制造商具备强大的研发能力和快速响应能力，能够根据客户的特定需求进行设计和生产；

（3）产品技术含量和附加值高。高端热工装备的产品附加值高一方面体现在装备本身的结构和功能复杂、设计开发难度大、制造成本较高，单台设备价值可达数千万元、甚至上亿元；另一方面体现在其所带来的生产效率提升、产品质量改善以及市场竞争力的增强等方面。

3、主要生产企业及其技术实力

热工装备服务于“战略性、基础性”的新材料产业，具有下游应用领域广泛、客户需求多样的特点，导致热工装备品种繁多，受下游行业客户定制化需求影响较大，技术规格不一。公司作为国内特种热工装备行业中门类齐全的规模化企业，产品类型较为多元，覆盖客户群体类别、下游应用领域较为广泛，目前国内尚无与公司主营业务或产品完全一致的可比公司。

基于公司所属行业类别，同时考虑所属行业分类下上市公司的主营业务产品及结构、产品功能及应用领域等因素后，以下选取的主要生产企业在部分产品或应用领域与公司类似，在某个领域或类别的产品上具备较强的技术实力。公司在碳纤维增强碳基复合材料、碳纤维增强陶瓷基复合材料、陶瓷纤维增强陶瓷基复合材料、半导体及光学用石英制品、航空航天超大型零部件、退役动力电池资源化回收等专用热工装备领域“专精特新”特色突出，优势明显。

同行业内主要生产企业及其技术实力具体情况如下：

公司名称	主要业务及产品情况	技术实力
北方华创科技集团股份有限公司	主要从事半导体基础产品的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为电子工艺装备和电子元器件	公司凭借刻蚀技术、薄膜沉积技术、氧化和扩散技术、清洗技术、晶体生长技术、真空热处理技术和高精密电子元器件工艺技术等核心技术的不断创新，公司被授予2023年“国家技术创新示范企业”，并连续第三年荣登中国电子信息竞争力百强企业榜单
南京晶升装备股份有限公司	主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售，主要为半导体材料厂商及其他材料客户提供晶体生长设备，开发了包括半导体级单	公司基于在晶体生长设备行业多年积累的专业技术及工艺，已在半导体级晶体生长设备领域形成丰

公司名称	主要业务及产品情况	技术实力
	晶硅炉、碳化硅单晶炉、蓝宝石单晶炉及其他晶体生长设备等主要产品	富产品序列，可满足不同客户差异化、定制化的晶体生长制造工艺需求
金财互联控股股份有限公司	公司主要业务为热处理业务和数字化业务。其中热处理板块业务，涵盖了热处理设备制造、专业热处理加工、热处理设备售后服务及热处理技术咨询服务四大块，主要产品广泛应用于航空航天、汽车、工程机械、轨道交通、船舶、化工机械、机械基础零部件等行业	公司研发的“绿色低碳可控气氛热处理设备与工艺关键技术项目”取得了预抽真空精密可控气氛热处理设备与工艺、绿色精密离子渗氮设备与工艺、可移植无人化智能热处理工厂集成系统等原创性成果，项目成果整体达到国际先进水平，填补了国内空白
西安铂力特增材技术股份有限公司	主要从事工业级金属增材制造（3D 打印）的高新技术企业，为客户提供金属增材制造与再制造技术全套解决方案，主要产品及服务广泛应用于航空航天、工业机械、能源动力、科研院所、医疗研究、汽车制造、船舶制造及电子工业等领域	公司已形成大量提升粉末材料物理性能、打印性能、装备成形精度、装备稳定性、打印产品性能、打印产品批次稳定性以及智能化生产全流程控制技术的行业领先技术
西安西炉特种电炉有限公司	公司是一家集研发、生产、销售各种工业加热设备、热处理设备以及熔炼设备为主的综合型公司。公司产品为炭材料行业、航空航天行业、光伏行业、机械行业、耐火材料行业、有色金属加工业及汽车行业等提供了一大批重大关键设备，其中部分产品填补了国内空白	公司在高温电阻热处理炉、双室真空电阻化学气相沉积炉、炭化炉、电熔炉、电渣炉等方面业务有了飞跃性的发展，开发、设计、制造了具有先进代表性的多项特种电炉
沈阳三特真空科技有限公司	为新材料的研究开发、生产试制提供非标设备，并以各种真空应用设备的研发制造为主导产品	集设计开发、生产制造、技术服务于一体
北京华海中谊节能科技股份有限公司	是一家集设计、开发、生产为一体的真空工业炉专业生产企业，是中国热处理行业协会会员单位、中国机械工程学会热处理分会会员单位	自成立以来为航空、航天、铁路、汽车、模具、专业热处理等行业生产各种真空炉，目前已成为国内高水平真空炉重要生产厂家
陕西智拓固相增材制造技术有限公司	国内领先的扩散焊领域高新技术企业，研制了不同加热方式及具备自主知识产权的系列固相增材制造扩散焊装备	公司作为中国增材制造产业联盟理事单位，被认定为陕西省专精特新中小企业、陕西省瞪羚企业。2023 年公司微通道板式换热器成功列入国家工信部增材制造典型应用场景名单；2024 年公司获得国防技术发明奖一等奖
宁波恒普真空科技股份有限公司	公司是一家以材料研究为基础，以高温热场环境控制为技术核心的金属注射成形（MIM）领域和宽禁带半导体领域的关键设备供应商，主要从事金属注射成形（MIM）脱脂烧结炉、碳化硅晶体生长炉、碳化硅同质外延设备等热工装备的研发、生产和销售	公司在金属注射成形（MIM）关键设备领域取得了市场领先地位，并为我国金属注射成形（MIM）真空脱脂烧结炉和连续脱脂烧结炉的进口替代做出了重要贡献；公司已实现规模化销售的碳化硅晶体生长炉能够成功实现 6 英寸晶体的生长，是能够同时制造感应加热和电阻加热两种主流碳化硅晶体生长炉的企业之一

公司名称	主要业务及产品情况	技术实力
浙江伟博环保设备科技股份有限公司	主营业务为向客户提供专业的固废及危废回收解决方案和资源循环利用的专用设备，核心产品包括干式废电路板回收生产线、废旧电线电缆回收生产线、废旧冰箱回收生产线、等离子熔融裂解设备、废旧电机回收生产线、废旧散热器回收生产线等大型生产线	公司拥有省级高新技术研究开发中心，研发的“高温气体紊动射流处置危废及玻璃样无定形体转化成套系统设备”获 2020 年度浙江省装备制造业重点领域首台（套）认证
杰瑞新能源再生循环科技有限公司	主营油泥处理、污泥减量化、土壤修复、新能源环保四大核心业务，其中新能源环保业务通过高端环保装备，对全球废旧锂电池进行高效、安全、清洁回收，提供稳定运行、高效分选、回收率高的设备	公司拥有一支由博士、硕士等高层次人才组成的技术研发队伍，包括泰山学者、产业教授和双百人才等

4、同类产品关键技术指标

选取报告期内公司主要产品和行业内同类产品进行关键技术指标对比，具体情况如下：

（1）化学气相沉积装备

化学气相沉积装备主要用于碳化物、氮化物、硼化物等沉积以及晶体生长等领域，目前朝着大尺寸方向发展，装备尺寸越大，炉温均匀性越难控制，炉温均匀性是关键技术指标，同时需考虑尺寸大小进行综合评判。因此，选取同行业可比公司相近规格产品进行比较，具体如下：

关键技术指标	北方华创	公司	对比说明
产品型号	CVI330	VCVD-3344-C	针对立式 SiC 气相沉积炉，在产品尺寸相近的情况下，公司设备炉温均匀性更好
有效工作区域 (mm×mm)	3300×3800	3300×4400	
炉温均匀性(°C)	±10	±7.5	

注：1、数据来源：北方华创官网，北方华创化学气相沉积装置主要用于半导体领域，上表中选取的系与公司更具有可比性的用于碳材领域的化学气相沉积装置；2、炉温均匀性是指各测试点温度相对于设定温度的最大温度偏差，温度偏差绝对值越小表明炉温均匀性越好，技术水平越高。

（2）大尺寸高温炉

高温炉主要用于高温石墨化、纯化、烧结、热压等工艺，目前朝着大尺寸、超高温方向发展，装备尺寸越大，高温越难实现，特别是 2000℃ 以上的大型高温炉，其加热技术、控温技术和绝缘技术均是行业难题，最高工作温度是关键技术指标，同时需考虑尺寸大小进行综合评判。因此，选取同行业可比公司相近规格产品进行比较，具体如下：

关键技术指标	德国 FCT	公司	对比说明
产品型号	FH-W-10000	HVG-252540	在产品尺寸相近的情况下，公司最高工作温度更高
有效工作区域 (mm×mm×mm)	2400×2500×2900	2500×2500×4000	
最高工作温度 (℃)	2500	2600	

数据来源：德国 FCT 官网

(3) 立式高压气淬炉

立式高压气淬炉有效加热区尺寸若直径 $\geq\varnothing 1.5$ 米，高度 ≥ 3 米，一般认为属于超高、超大型立式高压气淬炉，这类大型热工装备主要应用于航空航天、核工业等领域特种合金材料制造的长筒薄壁类零件、管状类零件、细长杆类零件的真空热处理强化工艺。目前设备朝着大尺寸、处理长杆薄壁零部件等方向发展，尺寸越大，炉温均匀性越难控制，炉温均匀性是关键技术指标，同时需考虑尺寸大小进行综合评判。因此，选取同行业可比公司相近规格产品进行比较，具体如下：

关键技术指标	日本爱发科公司 ULVAC	公司	对比说明
产品型号	FHV 120	VVGQ0765	公司设备高度更高，炉温均匀性更优
有效工作区域	直径 1.2 米，高度 1.2 米	直径 0.7 米，高度 6.5 米	
1150℃炉温均匀性	$\pm 5^{\circ}\text{C}$	$\pm 3^{\circ}\text{C}$	

数据来源：日本爱发科公司 ULVAC 公司官网

(4) 真空扩散焊装备

真空扩散焊装备主要用于航空、航天、船舶等各类发动机叶片、隼头、涡轮机零部件、超临界 CO₂ 制冷/发电系统、印刷电路板换热器、模具等部件的扩散焊接工艺，目前朝着大尺寸、多压头方向发展。因此，选取同行业可比公司相近规格产品进行比较，具体如下：

关键技术指标	陕西智拓固相增材制造 技术有限公司	公司	对比说明
产品型号	ZTF666	VDP666	在相近尺寸和吨位的情况下，公司最高使用温度更高，同时具有多压头和压头自适应技术
有效工作区域 (mm)	600*600*600	600*600*600	
最高使用温度 (℃)	1300	1350	
最大吨位 T	300	300	
压头自适应技术	-	有	
多压头技术	-	有	

数据来源：陕西智拓固相增材制造技术有限公司公司官网

综上所述，公司主要产品与同类产品在关键技术指标对比上存在一定的技术优势。

5、公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战

热工装备生产制造领域，存在超高温难、大尺寸超高温更难、大尺寸超高温复杂流场难上加难的技术特点。针对上述特点，公司将材料制备工艺与装备制造技术紧密结合，融合多学科技术，经过长期经验积累和技术沉淀，攻克了大尺寸、超高温、复杂流场环境下的炉温均匀性等系列核心关键技术，产品具有竞争优势，短期内竞争对手难以复制和替代，公司核心技术未转变为业内通用或基础技术，具有先进性，具体情况如下：

序号	核心技术名称	业内通用或基础技术	公司技术先进性	是否已经转变为业内通用或基础技术	技术特点
1	温度场精确控制技术	目前行业内普遍采用的方案是将工作区分成多个独立控温区和设置温度补偿区，以达到设备温度均匀性的目的。目前，行业内炉温均匀性在小尺寸设备上能控制在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内，大尺寸设备基本控制在 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 以内	公司采用热-流耦合仿真技术预测热场区域的温度分布，通过调整发热体电阻分布矩阵优化发热量分布、增加温度补偿区、工艺气预热等措施提高温度场均匀性，炉温均匀性在小尺寸设备上能控制在 $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，大尺寸设备基本控制在 $\leq \pm 10^{\circ}\text{C}$	否； 如大尺寸卧式高温炉，大尺寸的发热体结构是影响温场均匀性的重要因素，但因其需要解决大尺寸、高温带来的热膨胀、变形等难题，目前仍属于公司创新技术	大尺寸、超高温
2	气流场控制技术	气流场控制技术与产品和工艺需求高度相关，门槛较高。由于产品及工艺类型的多样性和复杂性，行业内普遍缺乏相对准确和全面的数据支撑，气流场设计对于产品质量影响的机理	公司可根据用户产品数量、产品形状、工艺过程、气源特征等参数构建仿真模型，对工作区内的气压分布和气流场分布进行模拟仿真分析，匹配出最佳的进排气布局、进排气结构设计，采用可旋转工作台、多点多路进气、主辅进气相结合等技术，有效地抵消了气流场的局部差异，解决了因产品变化造成的位置效应和阴影效应。目前在气流场控制关键技术	否； 如用于含有腐蚀性原料、产物的沉积设备中的“料台旋转技术”因涉及到高温、高腐蚀环境下的动密封结构等技术难题，仍属于公司创新技术	大尺寸、复杂流场

序号	核心技术名称	业内通用或基础技术	公司技术先进性	是否已经转变为业内通用或基础技术	技术特点
		认识不足，导致设备与工艺的结合性不够，难以满足客户的最终需求	指标如下： 1.各进气口气体流速变化 $\leq \pm 5\%$ ； 2.产品不同位置的沉积厚度偏差 $\leq \pm 5\%$		
3	高温膨胀协调控制技术	大尺寸高温设备由于尺寸大、温度高、膨胀量大，存在多根发热体间电阻不一致引起的温度偏差，导致发热管变形弯曲甚至断裂；存在发热管与导电母排之间由于厚度、电阻、热容差异导致的温度不一致引发的电极断裂问题。行业内通常采取的做法是通过放宽装配间隙，以消除高温膨胀的影响	公司通过数值仿真分析方法，对同组加热器进行电-热-流固多场耦合数值分析，实现各发热管功率的差异化控制；利用不同材料的模量、膨胀系数等性能差异开发了膨胀吸收结构技术和应力释放结构，实现加热器径向和轴向变形自适应，最终实现各发热管温度的一致性和协调变形，避免应力产生	否； 该技术需要具备跨学科知识人才，对发热原件的材料认知、结构设计、电-热-流固多场耦合数值仿真分析等有较为全面的认知与应用，目前还未能在业内通用	大尺寸、超高温
4	多场耦合精密调控技术	该技术主要应用于化学气相沉积装置，国内从事多场耦合精密调控设计与计算人才水平参差不齐；且多场耦合精密调控设计与计算需要大量的数据积累和经验总结，行业内普遍缺乏相对准确和全面的数据支撑，导致分析出来的结果与实际情况存在较大的偏	公司积累了多年的技术研究和产品应用经验，培养了专业的仿真分析团队和工艺专家团队；公司搭建了专业实验中心，工艺人员通过大量沉积数据，指导仿真人员基于工艺的需求，精准的设定仿真分析边界条件，基于多场仿真模型分析温度场、气流场、反应场的相互作用，优化大场域下有效加热区内传感器布局，基于自适应算法实时自动调控关键工艺参数，实现多场耦合作用下关键工艺参数的稳态精密调控，仿真分析结果指导性意义强	否； 该技术需要仿真技术和工艺技术高度配合，才能正确的应用好多场耦合精密调控技术，对相关人才的要求很高，同时需要大量的数据支撑和经验积累，目前仍未能在行业内成为通用技术	大尺寸、超高温、复杂流场

序号	核心技术名称	业内通用或基础技术	公司技术先进性	是否已经转变为业内通用或基础技术	技术特点
		差，指导性作用难以达到预期效果			
5	热工装备高效节能及智能化控制技术	1.高效节能：目前行业内对加热元件端电阻偏差较大、实际电阻与电源匹配性不佳。电源转换通过接触器切换变压器档位改变变比的方式来控制能耗，但此方式平均功率因素上限不高（约75%），存在部分无功损失 2.智能化控制：目前行业内大部分设备可实现单台设备温度压力及流量的自动控制，少部分设备达到了全自动运行水平	1.高效节能：公司开发分级移相触发控制技术，解决了大功率加热设备谐波含量高、功率因数低、电网污染大等技术难题，提升电能利用效率；开发了“低辐射-低传导-防对流”多功能复合保温技术，降低了超高温下的热对流和热泄漏，降低了能耗； 2.智能化控制：公司采用物联网技术实现设备的集中控制、远程维护，提高设备的智能化水平	否； 该技术对企业的加热元件材料技术认知水平、材料工艺处理能力、检测能力、加热电源的触发控制能力要求均较高，且难度大，目前还未能能在业内通用	大尺寸、大功率、复杂流场
6	沉积装备气流场精准调压技术	行业内普遍采用单一调压模式，如常用的阀门与压力传感器调节模式，但其调压精度与阀门的响应时间和压力传感器的测量精度呈正比。为了提高调压精度，只能通过选用进口的元器件来实现，国产相关元器件的稳定性和可靠性仍有待提高	公司在沉积炉调压技术方面通过建立专业数学模型和开发专用压力调节算法，采用抽率调节和负载调节组合式压力调节方式，配合主/辅调压通路，可实现快速和柔性调压，提高气流场压力控制精度，缩短压力监控模块和压力调节模块的响应周期，目前在不采用进口高精度元器件的前提下，仍可实现热负载条件下压力波动 $\leq \pm 5\text{Pa}$	否； 公司在不采用高精度、快响应的元器件的情况下，实现了在腐蚀性气氛下的快速调压，缩短压力监控模块和压力调节模块的响应周期。技术难度大，目前该技术还未能能在业内通用	大尺寸、复杂流场
7	超高温	行业内的超高	公司采用大尺寸、轻量化、	否；	大尺寸、超

序号	核心技术名称	业内通用或基础技术	公司技术先进性	是否已经转变为业内通用或基础技术	技术特点
	石墨化/提纯大型装备制造技术	温提纯常用的技术路线有两种： 1.高温提纯法，该方法温度越高提纯效果更好。目前行业内设备工作温度一般为2400℃（电阻加热方式），2600-2800℃（中频感应加热方式）； 2.高温化学法，此法要求设备同时具备高温性能和耐腐蚀性能。目前行业内此类设备工作温度一般为2400℃以下	多元网格结构，叠层功率调节及负载自适应加热控制技术、大电流组合式绝缘技术、副产物深度隔离与定向清除技术，实现了设备最高温度 $\geq 3000^{\circ}\text{C}$ 、有效工作区最大尺寸 ≥ 12 米、最大截面直径 ≥ 5 米	公司拥有 3000°C 及以上的超高温设备制造技术，载气定向除杂与冷却收集处理技术、不停炉在线清理技术目前仍具有领先性	高温、复杂流场
8	真空扩散焊设备及焊接工艺成套技术	行业内大部分企业无法根据用户需求生产装备并提供配套工艺服务	公司采用压机热室一体化超稳定的卧式结构，可扩展升级为多台组合式结构及专用生产线；专有特种组合式动密封结构，保证各种工艺条件下的压杆动态密封；专用的压力控制和位移控制技术，压力控制精度高，控制位移精度达微米级，位移控制与压力控制双控互锁；多压头技术，数量达8个以上，实现了多压头精准同步/异步运行和施压	否； 公司设备采用的压机热室一体化超稳定的卧式结构、专有特种组合式动密封结构、压力控制和位移控制技术和多压头技术，可满足客户的个性化工艺需求	大尺寸
9	立式真空油淬/水淬物料快速转移技术	行业内主要生产卧式结构装备，无法解决立式结构的物料快速转移与不污染加热室之间协同的矛盾	公司基于长杆工件需求，采用多级控速的专有结构和控制技术，使物料转移速度最快达1.2m/s，3米长工件淬火转移时间小于30秒，一般钛合金零件淬火时，最快转移时间可控制在3秒以内	否； 公司采用多级控速的专有结构和控制技术，解决了长杆物料快速转移与不污染加热室等关键难题	大尺寸
10	固废资源大通	1.基于操作人员对工艺参数	公司采用多污染物协同控制与深度清除技术，基于数字	否； 公司通过自动	大尺寸

序号	核心技术名称	业内通用或基础技术	公司技术先进性	是否已经转变为业内通用或基础技术	技术特点
	量整体热解智能装备与污染控制一体化技术	的设定进行手动调节，如：温度、压力、流量、氧含量等； 2.基于 PLC 对系统数据进行采集与存储	孪生的感知-判断-反馈-调适整体热解多场均匀稳态控制技术，对温度场、气氛流场、炉内氧含量进行智能诊断与调控，实现固废资源大流量整体热解；基于物联网技术，协同破碎/分选系统，实现集破碎、热解、分选、污染控制一体化	控制和物联网技术，实现了固废资源大流量整体热解和污染控制，为公司专有技术	
11	金属 3D 打印粉体材料及制品技术	行业内主要采用气雾化制粉技术	公司自主研制出新型高转速非转移弧等离子旋转电极雾化制粉设备，实现高温合金 53 微米以下细粉收率从 5% 以下提升到 50% 以上；攻克了典型高温合金、钨合金、特殊钢等增材制造构件控形控性技术难题，开发了适用于增材制造的后处理工艺	否； 对于金属成分、力学性能控制、打印和后处理工艺的有机结合是公司专有技术	高收粉率

综上所述，公司的核心技术及科技成果未转变为业内通用或基础技术，具有先进性。但随着工业 4.0、计算机与互联网技术、人工智能等发展战略的实施与新技术的兴起，客户需求的提升与产品技术的迭代对公司研发、技术提出更高的要求。如果公司不能持续加大研发投入，开展前瞻性的产品研发和技术创新；或公司未来研发进展和技术更新较为缓慢，无法顺应市场发展趋势开发新产品并布局商业化安排；或研发成果不能满足市场日益增长的需求，公司现有产品和核心技术体系可能面临升级迭代的风险和挑战。

公司已在招股说明书“第三节 风险因素”之“三、技术风险”之“（一）技术研发和技术迭代风险”中披露“技术研发和技术迭代风险”，具体内容如下：

“（一）技术研发和技术迭代风险”

特种热工装备对技术与研发要求较高，随着工业 4.0、计算机与互联网技术、人工智能等发展战略的实施与新技术的兴起，客户需求的提升与产品技术的迭代对公司研发、技术提出更高的要求。如果公司不能持续加大研发投入，开展前瞻性的产品研发和技术创新；或公司未来研发进展和技术更新较为缓慢，无法顺应市场发展趋势开发新产品并布局商业化安排；或研发成果不能满足市场日益增长的需求，公司核心技术体系可能面临技术迭代或被其他技术替代的风险，已有技

术优势及核心竞争力被削弱甚至丧失的风险，将对公司业绩产生不利影响。”

（五）检查申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息是否准确、一致

经复核，申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息准确、一致，已在该文件中补充说明统计口径。

二、研发体系及持续创新能力。根据申报文件，公司董事长、总经理兼核心技术人员戴煜曾在南昌大学担任教授、博士生导师，现为南昌大学顾问；公司多项专利系与南昌大学、中南大学等单位共同所有，报告期内多个研发项目涉及合作研发、外包研发；公司研发投入占营业收入比例低于可比公司平均水平。请发行人：**①说明戴煜在南昌大学的任职背景情况，戴煜目前是否仍在南昌大学担任职务；说明戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职是否符合相关法律法规政策规定，是否需要并已经取得有关部门或单位的批准或同意，并确认相关信息披露是否准确、一致。②说明戴煜等核心技术人员取得的研究成果是否涉及其他单位的职务发明创造或职务作品，是否存在权属瑕疵或潜在纠纷，是否对公司的生产经营存在不利影响。③结合公司与南昌大学、中南大学等单位在共有专利形成、合作研发项目具体分工，以及共有专利、合作研发成果、外包研发对公司核心技术、经营业绩的贡献情况，说明公司在研发方面是否对第三方存在重大依赖。④结合在研项目的具体内容、研发进展、产业化前景及同行业可比公司相关情况，以及公司研发强度低于可比公司平均水平的原因，说明公司在研项目是否符合行业发展趋势，研发能力与投入是否与公司发展需求相匹配**

【发行人说明】

（一）说明戴煜在南昌大学的任职背景情况，戴煜目前是否仍在南昌大学担任职务；说明戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职是否符合相关法律法规政策规定，是否需要并已经取得有关部门或单位的批准或同意，并确认相关信息披露是否准确、一致

1、说明戴煜在南昌大学的任职背景情况，戴煜目前是否仍在南昌大学担任职务

南昌大学因建设一流学科需引入校外企业导师，戴煜作为“万人计划”领军人才于 2019 年 4 月被南昌大学聘用，担任物理与材料学院（原为材料科学与工程学院）非入编教授。2024 年 4 月聘用期满后，戴煜被聘为南昌大学国际材料创新研究院顾问。

截至本审核问询函回复出具日，除担任南昌大学国际材料创新研究院顾问外，戴煜未在南昌大学担任其他职务。

2、说明戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职是否符合相关法律法规政策规定，是否需要并已经取得有关部门或单位的批准或同意，并确认相关信息披露是否准确、一致

（1）戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职是否符合相关法律法规政策规定，是否需要并已经取得有关部门或单位的批准或同意

根据相关法律法规政策规定，高校任职人员对外投资或任职的主要规定以及戴煜是否属于限制人员情况如下：

规定	相关内容	限制对象	是否属于
中共教育部党组关于印发《直属高校党员领导干部廉洁自律“十不准”》的通知（教党〔2010〕14 号）	5、不准违反规定在校内外经济实体中兼职或兼职取酬，以及从事有偿中介活动。6、不准以本人或者借他人名义经商、办企业。	直属高校党员领导干部	否
关于进一步加强直属高校党员领导干部兼职管理的通知（教党〔2011〕22 号）	六、直属高校处级（中层）党员领导干部原则上不得在经济实体和社会团体等单位中兼职，确因工作需要兼职的，须经学校党委审批。	直属高校处级（中层）党员领导干部	否
关于开展党政领导干部在企业兼职情况专项检查的通知（教人厅函〔2015〕11 号）	附件明确了党政领导干部包括部机关、直属单位及其内设机构、直属高校及院系等副处级以上干部	直属高校及院系副处级以上干部	否

根据上述规定，直属高校党员领导干部不得在外投资，直属高校处级（中层）党员领导干部、直属高校及院系副处级以上干部，未经批准等程序，原则上不得在经济实体中兼职。

戴煜自 2006 年 4 月起担任顶立科技董事长、总经理，其劳动关系一直在顶立科技并由顶立科技缴纳社会保险、住房公积金。戴煜于 2019 年 4 月受聘于南昌大学时，其劳动合同关系和社会保险及住房公积金缴纳单位均非南昌大学，不属于南昌大学在编人员，亦不属于南昌大学党员领导干部、直属高校处级（中层）

党员领导干部或直属高校及院系副处级以上干部，其对外投资或兼职无需取得有关部门或单位的批准或同意。

因此，戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职符合相关法律法规政策规定，且无需取得有关部门或单位的批准或同意。此外，南昌大学相关部门出具了《说明》，确认其已知悉戴煜的对外投资及任职情况，并确认戴煜在聘用期间的对外投资和任职未违反法律法规、其他规范性文件、本单位的内部规定及合同书的约定。

（2）确认相关信息披露是否准确、一致

戴煜在南昌大学兼职存在变动，其于 2019 年 5 月至 2024 年 4 月被聘为非入编教授，聘用期满后于 2024 年 5 月至 2029 年 4 月被聘为国际材料创新研究院顾问，相关信息披露准确、一致。

（二）说明戴煜等核心技术人员取得的研究成果是否涉及其他单位的职务发明创造或职务作品，是否存在权属瑕疵或潜在纠纷，是否对公司的生产经营存在不利影响

根据《中华人民共和国专利法》第六条规定，执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造为职务发明创造。

根据《中华人民共和国专利法实施细则》第十三条规定，专利法第六条所称执行本单位的任务所完成的职务发明创造，是指：（一）在本职工作中作出的发明创造；（二）履行本单位交付的本职工作之外的任务所做出的发明创造；（三）退休、调离原单位后或者劳动、人事关系终止后 1 年内作出的，与其在原单位承担的本职工作或者原单位分配的任务有关的发明创造。专利法第六条所称本单位，包括临时工作单位；专利法第六条所称本单位的物质技术条件，是指本单位的资金、设备、零部件、原材料或者不对外公开的技术信息和资料等。

根据《中华人民共和国著作权法》第十八条规定，自然人为完成法人或者非法人组织工作任务所创作的作品是职务作品。

根据戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东、胡高健 5 名核心技术人员的调查表或出具的书面说明、戴煜的访谈记录以及公司科技成果评价、专利、软件著作权和项目科技奖励台账，公司该 5 名核心技术人员均在顶立科技专职并领取薪酬，其

任职期间参与申请的项目、专利均未侵犯原单位知识产权。其中，胡高健一直在顶立科技任职，不涉及其他单位的职务发明创造或职务作品；胡祥龙、马卫东涉及申请专利、科技成果及项目科技奖励均为入职公司 1 年后参与，亦不涉及其他单位的职务发明创造或职务作品；戴煜与羊建高存在对外兼职任职情况，但均已取得存续兼任单位出具的其研究成果不涉及单位职务发明创造或职务作品、不存在权属瑕疵或潜在纠纷的说明。

经检索中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网，戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东、胡高健 5 名核心技术人员与其他单位不存在知识产权方面的争议或纠纷。

综上，戴煜等核心技术人员取得的研究成果不涉及其他单位的职务发明创造或职务作品，不存在权属瑕疵或潜在纠纷，不会对公司的生产经营存在不利影响。

（三）结合公司与南昌大学、中南大学等单位在共有专利形成、合作研发项目具体分工，以及共有专利、合作研发成果、外包研发对公司核心技术、经营业绩的贡献情况，说明公司在研发方面是否对第三方存在重大依赖

1、共有专利情况

公司在积极发挥科技创新主体作用的同时，着眼于核心关键技术突破、装备自主可控、战略性新兴产业链建设的需求，积极响应国家政策号召，实行产学研协同创新，实现科技成果转化，与高校及科研院所建立了紧密的产学研合作关系。在共同承担项目的过程中，本着共同开发、共享成果的原则，形成了共有专利，这些专利在发行人拥有的专利中占比很小，也不是核心专利，除发行人与北京工业大学共有的发明专利“一种废弃发光二极管封装材料热解处理协同荧光粉稀土回收方法（202010662003.7）”暂未产生收益且未约定使用收益外，发行人均享有其他共有专利期限内独占实施并享有全部收益的权利，具体情况如下：

共有专利名称及专利号	类型	所有人	专利形成过程	对公司核心技术、经营业绩的贡献情况
一种废弃发光二极管封装材料热解处理协同荧光粉稀土回收方法（202010662003.7）	发明	北京工业大学、顶立科技	基于《典型有机无机复合固废处理装备系统优化集成》项目，公司与北京工业大学联合开发废弃 LED 封装材料热解协同湿法回收荧光粉中稀土元素的	该专利技术报告期内未形成收入，属于技术储备，可完善公司环保热工装备产品体系

			方法。在完成技术开发后，联合申请了该专利	
一种感应加热设备感应线圈冷却承压系统 (201910861951.0)	发明	合作方 1、顶立科技、中南大学	基于《高速风洞高温高压蓄热式加热器技术开发（合作）合同》，三方合作开发新型感应线圈冷却承压系统。根据合同约定“合同实施过程中产生的专利或专利申请须共同提出、共同享有”，在完成技术开发后，联合申请了专利	该专利技术是“高温高压蓄热式加热器”产品部分技术，不属于核心技术，在专利期限内由发行人独占实施并享有全部收益
一种 SiC-Hf (Ta) C 复合涂层的制备方法、复合涂层及石墨基座 (202011270485.8)	发明	南昌大学、中科顶立	半导体项目由公司与南昌大学联合培养的博士后作为负责人实施。该专利技术，由博士后在站期间，利用公司的资金、设备、原材料及相关基础资料，带领公司项目组成员共同完成。在完成技术开发后，联合申请了该专利	该专利技术报告期内未形成收入，属于技术储备，该专利产生的收益由发行人单独享有
一种石墨基底的表面处理方法及 TaC 涂层的制备方法 (202011264485.7)	发明	中科顶立、南昌大学		该专利技术应用用于 TaC 涂层石墨基座，该专利产生的收益由发行人单独享有
牙种植体及其制备方法 (201911290079.5)	发明	顶立科技、中南大学	发行人与中南大学合作承担长沙市科技重大专项项目“基于增材制造的新概念仿生口腔种植体关键技术研究与应用示范”。根据合同约定“知识产权由双方共享”，在完成技术开发后，联合申请了该专利	该专利技术报告期内未形成收入，属于技术储备，可完善公司金属 3D 打印业务材料体系，在专利期限内由发行人独占实施并享有全部收益

2、合作研发情况

公司核心技术以自主研发为主，同时积极与外部科研机构开展合作，利用合作机构的经验及成果，更有效提升公司的产品与技术开发效率与效果。截至目前，公司合作研发具体情况如下：

合作方	项目名称	具体分工	成果归属	合作研发成果对公司核心技术、经营业绩的贡献情况
山西丹源碳素股份有限公司（甲方）、中国科学院山西煤炭化学研究所（丙方）、中北	2020 年度山西省半导体等 9 个领域关键核心技术和共性技术研发攻关专项	甲方负责项目协调、工艺研究、资金管理、中期评估、验收组织等工作，主要负责石墨纯化工艺研究工作，制备出满足技术指标要求的石墨和碳毡样品；顶立科技、丙方、丁方作为项	本研究过程中各自独立研发所产生的科研成果及相应的知识产权归独立完成方所有，合作研发所产生的科研成果	该研发成果为半导体专用高纯碳纤维保温材料，属于技术储备，报告期内未形成收入

合作方	项目名称	具体分工	成果归属	合作研发成果 对公司核心技术、经营业绩的 贡献情况
大学（丁方）		目协作单位，负责相关 试验、理论研究、设备 研制、应用验证、技术 支持等工作	及相应的知识 产权归合作四 方所有	
中国科学院 过程工程研 究所（乙方）	废旧动力电池 全流程（含热 解）高质利用 示范线开发与 推广	顶立科技负责为合作研 发项目提供资金、设备、 人才、场地等条件保障； 乙方提供设备设计原则 指导方案及技术工艺参 数，为扩大试验及中试 验证提供试验原料及燃 动费，为顶立科技提供 工艺指导	协议签署前各 方已拥有的相 关知识产权仍 归各方单独所 有，项目执行期 间各方独立完 成的新增知识 产权归完成方 所有，双方共同 研发所形成的 新增知识产权 及研究成果双 方共同所有	该研究成果为 废旧动力电池 回收全流程高 质利用生产线， 报告期内形成 的收入较小
南昌大学、 西安铂力特 增材技术股 份有限公司、西安工业 大学	YF.22.0011 项 目	顶立科技负责项目协 调、中试研究、资金管 理、组织验收等工作； 南昌大学、西安铂力特 增材技术股份有限公 司、西安工业大学负责 理论研究、技术支持等 工作	本研究过程中 各自独立研发 所产生的科研 成果及相应的 知识产权归独 立完成方所有， 合作研发所产 生的科研成果 及相应的知识 产权归合作双 方所有	该研究成果可 完善公司金属 3D 打印业务材 料体系，目前处 于技术开发阶 段，报告期内未 形成收入
中航飞机起 落架有限责任 公司（乙方）、邵阳 学院（丙方）	国产大飞机起 落架先进热处 理技术及关键 装备研制	顶立科技负责项目协 调、设备研制、资金管 理、项目管理、组织验 收等工作；乙方负责项 目协调、关键工艺技术 研究、设备工艺验证、 项目管理等工作；丙方 负责基础理论研究，模 仿仿真分析等工作	本研究过程中 各自独立完成的 科技成果及其 形成的知识产 权归各方独 自所有，由三方 或其中两方共 同完成的科技 成果及形成知 识产权，属于参 与完成方共同 所有	该研究成果应 用于真空淬火 装备，目前处于 技术开发阶段， 报告期内未形 成收入
中国科学院 过程工程研 究所、惠州 市恒创睿能 环保科技有 限公司、中	大通量整体热 解智能装备与 污染控制一体 化技术	针对退役三元/磷酸铁锂 电池大通量整体热解及 其过程污染控制开展研 究，形成集破碎、热解、 分选、污染控制一体的 智能成套装备与智慧管	1.课题参与单位 合作产出的知 识产权成果，由 参与单位共同 协商决定归属； 2.加强课题知识	该研究成果应 用于固废资源 大通量整体热 解智能装备与 污染控制一体 化技术，目前处

合作方	项目名称	具体分工	成果归属	合作研发成果对公司核心技术、经营业绩的贡献情况
国工业节能与清洁生产协会		控平台，建成万吨级退役锂电池热解预处理工程示范	产权管理和保护，鼓励知识产权有序共享	于技术开发阶段，报告期内未形成收入
中国科学院过程工程研究所、浙江大学	退役锂电池整体热解装备与深度提锂技术及应用示范	基于退役锂电池热解调控与深度提锂机制研究，开展退役锂电池拆解产物全量化整体热解处理集成技术研发，完成公斤级扩试验证及百公斤级工程放大验证与优化	1.课题参与单位合作产出的知识产权成果，由参与单位共同协商决定归属； 2.加强课题知识产权管理和保护，鼓励知识产权有序共享	该研究成果应用于固废资源大通量整体热解智能装备与污染控制一体化技术，目前处于技术开发阶段，报告期内未形成收入

3、外包研发情况

报告期内，公司以自主研发为主、委外研发为辅，向南昌大学、中南大学等科研院校的外包研发具体情况如下：

委外研发单位	项目名称	具体分工	成果归属	对公司核心技术、经营业绩的贡献情况
香港城市大学深圳研究院（乙方）	第四代半导体金刚石单晶研究项目	顶立科技负责针对高性能金刚石单晶生产的CVD设备研制；乙方负责第四代半导体金刚石单晶的材料制备工艺研究	1.因履行本合同协议工作中所产生的研究开发技术成果及其相关知识产权归乙方所有； 2.甲方有权利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果进行后续改进，由此形成的具有实质性或创造性技术特征的新的技术成果，归甲方所有。乙方针对该交付研究开发成果取得具有实质性或创造性技术特征的新的技术成果，归乙方所有； 3.双方共有的技术成果，双方共同享有其各项权益	主要针对前沿技术成果，目前处于技术开发阶段，报告期内未形成收入，属于技术储备
中南大学（乙方）	航天航空超高温复合材料用关键热工装备技术研究与应用	乙方负责航天航空超高温复合材料用关键热工装备技术研究，协助甲方建立航天航空超高温复合材料用关键热工	因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属：甲方享有申请专利的权利。乙方不得在向甲方交付研究开发成果之前，自行将研究开发成	该研究成果应用于碳陶热工装备，目前处于技术开发阶段，报告期内未形成收入

委外研发单位	项目名称	具体分工	成果归属	对公司核心技术、经营业绩的贡献情况
		装备技术应用示范线	果转让给第三人	
中南大学（乙方）	加热器工作流程仿真研究	乙方为甲方提供加热器工作流程仿真技术服务	双方确定，因履行合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权，归甲方所有。甲方有权利利用乙方按照本合同约定提供的研究开发成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权利归属，由甲方享有	该研究成果应用于高温高压蓄热式加热器研制，为加热器设计提供参考，报告期内形成的收入较少
南昌大学（乙方）	基于金属有机化学气相沉积（MOCVD）的 SiC 同质外延用高均质高膨胀高纯石墨材料研制	顶立科技委托乙方研制出符合使用要求的石墨材料	因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权权利归属由顶立科技所有	该研究成果属于半导体材料产品的前端原材料，属于技术储备，报告期内未形成收入

综上所述，公司与南昌大学、中南大学等单位共有的专利系合作研发项目以及博士后人才培养计划形成，在公司拥有的专利中占比较小，也不是核心专利，除发行人与北京工业大学共有的发明专利“一种废弃发光二极管封装材料热解处理协同荧光粉稀土回收方法（202010662003.7）”暂未产生收益且未约定使用收益外，发行人均享有其他共有专利期限内独占实施并享有全部收益的权利，报告期内公司应用共有专利未形成收入或形成的收入较少；公司与南昌大学、中南大学等单位的合作研发项目中，公司处于主导地位，承担主要研发职责，南昌大学、中南大学等单位主要负责理论研究以及提供工艺技术指导等职责，报告期内公司应用合作研发成果未形成收入或形成的收入较少，主要为技术储备；报告期内，公司以自主研发为主、委外研发为辅，公司委托南昌大学、中南大学等单位研发的项目主要处于技术开发阶段，报告期内未形成收入或形成的收入较少，主要为技术储备，公司在研发方面对第三方不存在重大依赖。

（四）结合在研项目的具体内容、研发进展、产业化前景及同行业可比公司相关情况，以及公司研发强度低于可比公司平均水平的原因，说明公司在研项目是否符合行业发展趋势，研发能力与投入是否与公司发展需求相匹配

截至 2024 年 12 月 31 日，公司主要在研项目具体情况如下：

序号	项目名称	具体内容	研发进展	产业化前景	可比公司研究现状
1	半导体材料研发及产业化	基于半导体材料研发项目前期基础，开展 TaC 和 SiC 涂层、高纯碳材料研究及生产线建设，形成稳定生产能力，实现产业化	产品已满足应用需求，正在进一步优化工艺，部分产品已实现产业化	TaC 涂层产业化市场前景广阔，具体如下： 根据 QYResearch 研究团队报告《全球石墨碳化钨涂层市场报告 2023-2029》调研统计，2022 年全球石墨 TaC 涂层市场销售额达到了 61 亿元，预计 2029 年将达到 91 亿元，年复合增长率为 4.4%。国内市场在过去几年变化较快，2023 年市场规模为 3.1 亿元，约占全球的 5%，预计 2029 年将达到 7 亿元，届时全球占比将达到 8%。 Momentum（美国）等海外机构采用化学气相沉积（CVD）工艺在石墨表面制备出高质量 TaC 涂层，并已在半导体领域商业化应用。国内还没有大规模成熟的 SiC、TaC 涂层批量产品，少有的产品距国外先进水平也还有一定差距。通过本项目的实施，突破 SiC、TaC 涂层石墨产品稳定批产技术，为国内半导体头部企业批量供应相关产品，对提升自主保障能力具有重要意义	国外公司已实现 TaC 涂层产业化应用，具体如下： 1.Momentum（美国迈图科技）是高纯度石英材料、坩埚和陶瓷及涂层产品供应的全球领导者，公司不断为先进半导体和高功率电子产品提供高纯度材料； 2.荷兰 Xcard 公司是一家专注于碳化硅涂层石墨基座研发与制造的高科技企业，服务于全球半导体、LED 及光伏等高端制造领域，以涂层均匀性和产品可靠性著称，成为全球多家半导体设备巨头的长期合作伙伴
2	等离子旋转雾化制粉技术（PREP）提升及钨合金增材制造	基于前期基础，开展等离子旋转电极雾化制粉技术（PREP）提升工作，实现设备性能提升及稳定运行，提高细粉收率；开展纯钨及钨合金增材制造工艺技术研究，制备钨合金典型构件，并通过应用单位试用	细粉收率已提高，设备升级研究工作已完成。钨合金增材制造构件正处于验证阶段	钨合金增材制造产品市场前景广阔，具体如下： 钨及钨合金是仅次于硬质合金的第二大类钨的深加工制品，具有高熔点、高硬度、高弹性模量及高蠕变抗性等优异特性，在国防工业和国民经济各领域发挥着巨大的作用，已成为航空航天、核工业及医疗器械等领域的关键材料。随着未来制造业向智能化、精密化、个性化方向快速发展，对高精度、复杂结构、大尺寸一体化成形零件的迫切需求日益增长，传统的粉末冶金方法难以满足这些制造需求。增材制造（AM）技术因独特的几何设计自由度和快速原型制作能力的优势，为零件功能-结构一体化设计与制造、大尺寸高精度一体化制造、内/外复杂结构制造提供了创新方	国内在钨及钨合金增材制造方面尚处于起步阶段，开展该技术研发的企业较少，具体如下： 厦门欧斯拓科技有限公司是厦门钨业股份有限公司的全资子公司，主要从事高性能钨合金制品、超高温服役条件下的难熔金属、钕钴永磁材料、电真空用钨钼丝材、钛基及锆基复合金属等产品的生产、销售及服务，在钨及钨合金增材制造方面尚处于起步阶段

序号	项目名称	具体内容	研发进展	产业化前景	可比公司研究现状
				案。通过本项目的实施，突破大尺寸高性能钨合金复杂构件增材制造关键技术，实现纯钨及钨合金材料的高性能、低成本、高效率制造，为国内企业稳定供应大尺寸纯钨及钨合金零件	
3	废旧动力电池全流程（含热解）高质利用示范线开发与推广	建成千吨级废旧动力电池全流程高质利用示范线，并推广应用	已完成生产线研制，正处于验证阶段	废旧动力电池回收及高值化利用产业化前景广阔，具体如下： 新能源汽车、储能装置、电动工具等锂电池应用场景丰富，特别是我国新能源汽车产业已发展为世界领跑者。2024 年，我国新能源汽车产销量迈上千万辆级台阶，分别达到 1288.8 万辆和 1286.6 万辆，产销量连续 10 年位居全球第一，带动我国成为全球最大锂电池产销国。面对锂电池井喷式报废期的来临，废旧锂电池中有价金属回收利用已成为我国资源可持续供给的重要来源和新能源汽车产业链安全稳定的重要保障，是国家重大战略部署“两新”领域的重要组成部分	目前同行业公司主要专注于锂电池回收处理的部分环节，未涵盖全流程的回收处理，具体如下： 1.浙江伟博环保设备科技股份有限公司是一家集科研、设计、制造销售于一体的专业生产资源再生利用设备的国家高新技术企业，主要产品为废电池无氧碳化回收处理线、极片回收处理线等； 2.杰瑞新能源再生循环科技有限公司主营油泥处理、污泥减量化、土壤修复、新能源环保四大核心业务，其中新能源环保业务通过高端环保装备，对全球废旧锂电池进行高效、安全、清洁回收，提供稳定运行、高效分选、回收率高的设备
4	连续式高温烧结系统研制	开发可连续烧结陶瓷芯块的推舟式高温烧结炉，相关技术指标达到考核要求，关键部件实现国产化	已完成装备研制，正处于验证阶段	连续式高温烧结系统产业化前景广阔，具体如下： 该设备主要用于核工业、特种陶瓷领域关键部件烧结，目前由于国内民用粉末冶金行业使用的推舟式烧结炉结构和设计原理无法满足核工业和特种陶瓷元件生产应用条件的需求，特别是在炉砖、发热元件等方面还存在技术瓶颈，在设备维护、配件采购等方面存在诸多限制。通过本项目的实施，实现提升国内推舟式高温烧结炉设备的国产化水平，有效推动炉砖、加热元件制造等相关配套产业的发展，产生积极的产业链带动效应	该项目所处领域为新兴市场，研究企业较少，北方华创已开展相关工作

序号	项目名称	具体内容	研发进展	产业化前景	可比公司研究现状
5	高温部件界面层化学气相沉积系统研制	完成沉积装备的设计、制造和优化，在单个沉积周期内涂层的可控制备，主要性能指标达到既定的要求	已完成装备研制，正处于验证阶段	高温部件界面层化学气相沉积系统主要用于陶瓷基复合材料陶瓷纤维表面涂层处理，产业化前景广阔，具体如下： 根据 Markets and Markets 预计，全球陶瓷基复合材料市场规模预计将从 2021 年的 88 亿美元增长到 2031 年的 250 亿美元，年复合增长率达到 11%。由于全球各行业对陶瓷基复合材料需求的上升，陶瓷基复合材料行业正在快速增长，相应的核心制备沉积装备也将同时迎来更为广阔的市场和机遇	该项目所处领域为新兴市场，研究企业较少
6	高温高压关键材料及装备研制	研发加热器，满足高温、高压指标要求，完成关键材料及设备的技术攻关	已完成装备研制，正处于验证阶段	高温高压关键材料及装备可快速提高航天用复合材料的致密度，有效减少航空材料的内部缺陷，随着航空航天的发展，具有广泛的应用前景，	该项目所处领域为新兴市场，研究企业较少
7	推舟式石墨提纯炉升级	技术迭代创新，实现高纯石墨大批量、低成本生产	已完成装备研制，正处于验证阶段	推舟式石墨提纯炉主要用于高纯石墨的连续式提纯，高纯石墨具有高纯度、良好的导电性、导热性、耐高温性、化学稳定性等优异性能，在新能源、半导体、航空航天、模具制造、医疗、核工业、人造金刚石等领域广泛应用，产业化前景广阔	该项目所处领域为新兴市场，研究企业较少

从上表可以看出，公司在研项目主要聚焦于半导体、金属 3D 打印材料等新材料研究，以及高温高压关键材料及装备研制，具有产业化前景，与同行业可比公司比较，工艺技术各有特色，符合行业发展趋势。

报告期内，公司研发费用率低于可比公司平均水平，一方面系各可比公司主营业务的细分领域有所差别，另一方面系在公司的研发体系中，核心技术人员在其中扮演着带头人的角色，具体职责详见本回复“问题 9.研发费用核算准确性和变动合理性”之“一、研发费用核算准确性”之“（二）说明报告期内研发费用明细变动，且职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因，研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因及合理性；结合核心技术人员的认定依据和方式，说明将主要

承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及合理性，相关人员薪酬的处理方式”，对研发活动贡献较大，但除胡高健外，其余 4 名核心技术人员戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东主要承担公司管理职能，其薪酬计入管理费用，其对研发活动的贡献没有完全体现在研发费用中。同时，相较于可比公司，公司研发人员占比相对较低，拉低了研发费用率。公司目前研发活动充分考虑了研发投入的风险和专业团队结构，符合公司的长期发展战略，能够有效满足市场需求，确保了研发活动的可持续性和研发资源的高效利用，符合公司发展需求。

三、请保荐机构核查以上事项并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构主要执行了以下核查程序：

1、访谈戴煜，查阅《高层次人才聘用合同书》《顾问聘请合同》以及高校任职人员对外投资或任职相关法律规定，获取并查阅南昌大学物理与材料学院出具的《说明》；

2、获取并查阅戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东、胡高健核心技术人员的调查表或出具的书面说明以及公司科技成果评价、专利、软件著作权和项目科技奖励台账、戴煜和羊建高存续兼任单位出具的说明，检索中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网；

3、获取《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件企业名单》《中国高端热工装备行业研究报告》以及中国有色金属工业协会工业炉分会提供的《关于湖南顶立科技股份有限公司相关产品市场占有率情况的说明》，根据采招网汇总的 2022-2024 年招投标及中标情况进行不完全市场统计，访谈公司主要客户，了解公司市场占有率情况；

4、查阅公司已获得的科技成果评价资料，了解相关技术指标要求、研发难点、竞争门槛及公司的突破情况；

5、复核申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息；

6、获取公司与南昌大学、中南大学等单位签订的合作研发协议、外包研发协议和共有专利证书；

7、查阅北方华创、晶升股份、金财互联等同行业可比公司官网、定期报告及招股说明书等资料，了解其主营业务和主要产品情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、产品用途与核心技术先进性

(1) 发行人已说明了公司主要产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率；

(2) 发行人已说明公司产品生产的主要及关键环节，以及委托加工的具体内容及所处生产环节；发行人已说明公司核心技术及科技成果在产品的设计、工艺及控制等方面的具体应用情况，以及在提高产品性能和可靠性、提升生产效率和降低成本等方面的具体表现；

(3) 发行人已结合相关科技成果评价的具体情况，“大型化、超高温、智能化”装备和项目中的技术指标要求、研发难点、竞争门槛以及公司的突破情况，进一步说明公司创新特征；

(4) 公司的核心技术及科技成果未转变为业内通用或基础技术、仍然具有先进性，公司现有产品可能面临升级迭代的风险和挑战；

(5) 经复核申请文件 7-9-2 中关于公司参与科研项目、主管部门认定资质有关信息准确、一致，已在该文件中补充说明统计口径。

2、研发体系及持续创新能力

(1) 南昌大学因建设一流学科需引入校外企业导师，戴煜作为“万人计划”领军人才于 2019 年 4 月被南昌大学聘用，担任物理与材料学院（原为材料科学与工程学院）非入编教授。2024 年 4 月聘用期满后，戴煜被聘为南昌大学国际材料创新研究院顾问。戴煜在南昌大学兼职期间对外投资并在公司任职符合相关法律法规政策规定，其校外兼职行为无需取得有关部门或单位的批准或同意，戴煜任职相关信息披露准确、一致；

(2) 戴煜等核心技术人员取得的科研成果不涉及其他单位的职务发明创造或职务作品，不存在权属瑕疵或潜在纠纷，不会对公司的生产经营存在不利影响；

(3) 公司与南昌大学、中南大学等单位共有的专利系合作研发项目以及博士后人才培养计划形成，在公司拥有的专利中占比较小，也不是核心专利，除发行人与北京工业大学共有的发明专利“一种废弃发光二极管封装材料热解处理协同荧光粉稀土回收方法（202010662003.7）”暂未产生收益且未约定使用收益外，发行人均享有其他共有专利期限内独占实施并享有全部收益的权利，报告期内公司应用共有专利未形成收入或形成的收入较少；公司与南昌大学、中南大学等单

位的合作研发项目中，公司处于主导地位，承担主要研发职责，南昌大学、中南大学等单位主要负责理论研究以及提供工艺技术指导等职责，报告期内公司应用合作研发成果未形成收入或形成的收入较少，主要为技术储备；报告期内，公司以自主研发为主、委外研发为辅，公司委托南昌大学、中南大学等单位研发的项目主要处于技术开发阶段，报告期内未形成收入或形成的收入较少，主要为技术储备，公司在研发方面对第三方不存在重大依赖；

（4）公司在研项目主要聚焦于半导体、金属 3D 打印材料等新材料研究，以及高温高压关键材料及装备研制，与同行业可比公司比较，工艺技术各有特色，符合行业发展趋势。公司目前研发活动充分考虑了研发投入的风险和专业团队结构，符合公司的长期发展战略，能够有效满足市场需求，确保了研发活动的可持续性和研发资源的高效利用，符合公司发展需求。

三、公司治理与独立性

问题 3.公司独立性与控股股东业绩波动风险

（1）公司独立性与同业竞争风险。根据申请文件，楚江新材于 2015 年收购公司 100%股份，截至目前持有公司 66.72%的股份；楚江新材业务主要分为高端装备制造、碳纤维复合材料研发制造和金属材料加工制造三个板块，分别由公司、天鸟高新及楚江新材自身主营；报告期内，公司向天鸟高新销售碳材料热工装备、其他产品合计 10,052.72 万元；公司新开展金属基 3D 打印业务，并计划扩充产能；公司存在部分员工在外单位缴纳社保的情形。请发行人：①结合被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道等方面的变化情况，楚江新材的业务板块规划及各业务板块之间的关联性、是否为上下游关系，报告期初以来公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业之间发生的关联交易及主要客户和供应商重叠情况，以及部分员工社保及公积金缴纳所在单位与控股股东是否存在关联关系等，说明公司在业务、资产、财务、机构、人员方面是否独立于楚江新材，公司的采购或销售是否依赖于楚江新材，公司是否具备独立面向市场的持续经营能力。②结合金属基 3D 打印业务与热工装备制造业务的关联性和协同性，说明公司布局金属基 3D 打印业务的商业背景、发展计划及实施情况。③结合公

司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务在产品性能特点、应用领域、主要客户群体、原材料及生产工艺等方面的具体差异，说明公司与楚江新材、天鸟高新的业务划分是否清晰，是否存在相似性、替代性、竞争性，是否存在利益冲突或潜在同业竞争风险。

(2) 控股股东业绩波动及公司风险隔离机制的充分有效性。根据公开信息及挂牌申请文件，报告期内楚江新材业绩波动较大。楚江新材 2021 年 9 月曾向公司借款 1 亿元，截至 2022 年 5 月底已偿还上述借款和利息。请发行人：①说明楚江新材业绩波动较大的原因，期后业绩情况及相关依据，相关事项对经营业绩的不利影响在可预见的未来能否消除，是否存在向公司传导的风险。②结合前述事项，报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因、履行的内部审议程序（如关联股东回避表决）、利息计提依据及公允性、偿还资金来源等以及期后是否再次发生资金占用或资产转移等情况，说明公司是否已建立有效的风险隔离机制、是否能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力是否存在重大不利影响。

(3) 关联交易必要性公允性。请发行人：①分别说明各期公司与江苏天鸟、芜湖天鸟的交易情况，包括购销具体产品、数量、价格、毛利率（如涉及），结合产品具体用途和实际使用情况说明关联交易的必要性及真实性。②结合设备定价机制、同类产品销售价格、性能规格差异、市场询价情况等，以及芜湖天鸟向第三方采购同类产品价格情况，说明前述关联交易定价的公允性。

请保荐机构结合《北交所发行上市规则适用指引 1 号》1-13 和 1-14 的要求，核查以上事项并发表明确意见。

回复：

一、公司独立性与同业竞争风险。根据申请文件，楚江新材于 2015 年收购公司 100% 股份，截至目前持有公司 66.72% 的股份；楚江新材业务主要分为高端装备制造、碳纤维复合材料研发制造和金属材料加工制造三个板块，分别由公司、天鸟高新及楚江新材自身主营；报告期内，公司向天鸟高新销售碳材料热工装备、其他产品合计 10,052.72 万元；公司新开展金属基 3D 打印业务，并计划扩充产能；公司存在部分员工在外单位缴纳社保的情形。请发行人：①结合被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及

生产设备、采购及销售渠道等方面的变化情况，楚江新材的业务板块规划及各业务板块之间的关联性、是否为上下游关系，报告期初以来公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业之间发生的关联交易及主要客户和供应商重叠情况，以及部分员工社保及公积金缴纳所在单位与控股股东是否存在关联关系等，说明公司在业务、资产、财务、机构、人员方面是否独立于楚江新材，公司的采购或销售是否依赖于楚江新材，公司是否具备独立面向市场的持续经营能力。②结合金属基 3D 打印业务与热工装备制造业务的关联性和协同性，说明公司布局金属基 3D 打印业务的商业背景、发展计划及实施情况。③结合公司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务在产品性能特点、应用领域、主要客户群体、原材料及生产工艺等方面的具体差异，说明公司与楚江新材、天鸟高新的业务划分是否清晰，是否存在相似性、替代性、竞争性，是否存在利益冲突或潜在同业竞争风险。

【发行人说明】

（一）结合被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道等方面的变化情况，楚江新材的业务板块规划及各业务板块之间的关联性、是否为上下游关系，报告期初以来公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业之间发生的关联交易及主要客户和供应商重叠情况，以及部分员工社保及公积金缴纳所在单位与控股股东是否存在关联关系等，说明公司在业务、资产、财务、机构、人员方面是否独立于楚江新材，公司的采购或销售是否依赖于楚江新材，公司是否具备独立面向市场的持续经营能力

1、被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道等方面的变化情况

2015 年 12 月，楚江新材通过发行股份并支付现金的方式受让原股东持有顶立科技 100%股权，顶立科技被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道方面未发生重大变化，具体情况如下：

项目	顶立科技被收购前	顶立科技被收购后	被收购前后变化情况
主营业务	从事新材料热工装备的研发、生产、销售，产品涵盖粉末冶金装备等	从事新材料热工装备的研发、生产、销售，产品涵盖碳基/陶瓷基复合材料热工装备、先进热处理/真空扩散焊热工装备、粉末冶金/环境保护热工装备等	主营业务变化主要在于产品升级及产品类型的进一步延伸，因此，公司在被收购前后的主营业务未发生重大变化
管理团队	公司在被收购前后主要管理团队均为戴煜、羊建高、马卫东、胡祥龙、周强		公司在被收购前后的管理团队未发生重大变化
业务模式	公司下设专门部门负责原材料的采购实施和管理，采购计划主要根据生产计划制定；公司主要采取“以销定产”的生产模式，根据客户提出的要求，进行相应的设计、生产；公司产品具有定制化特征，每个订单生产采用项目制管理方式；公司采取直销的销售模式，主要通过投标或竞争性谈判方式获取业务机会		公司在被收购前后的业务模式未发生重大变化
技术来源	公司核心技术均以自主研发为主，合作研发为辅		公司在被收购前后的技术来源未发生重大变化
经营场所	公司被收购前后时点的经营场所均为长沙经济技术开发区东十路9号物丰机电产业园综合楼320号，此后因发展需要经营场所还依次变更过长沙市天心区暮云工业园，直至现在的长沙经济技术开发区星沙产业基地以及浏阳高新技术产业开发区金阳新能源产业园，但公司的生产经营场所一直为湖南省长沙市，在被收购前后未发生重大变化		
生产设备	测量设备、运输设备（行车、叉车等）、机械设备、检验设备、焊接设备、生产用具及辅助设备		随着公司搬迁及生产线数量增加，公司生产设备数量增多，但品类未发生变化，因此，公司在被收购前后生产设备未发生重大变化
采购渠道	公司获取供应商的渠道有网络检索、招标或竞争性谈判、参加展销会、客户介绍或推荐、供应商上门推销等，并据此建立合格供应商管理体系，设立供应商管理名录，且每年会对供应商进行评审，确保公司采购货品的品质		公司采购渠道主要源自公司多年深耕特种热工装备的积累，在被收购前后采购渠道未发生重大变化
销售渠道	公司采取直销的销售模式，获取客户的渠道有投标或竞争性谈判、网站展示、技术展示等		随着业务发展，公司对销售渠道方向有所侧重并加强了投入力度，但销售渠道总体未发生重大变化

综上，被收购前后公司的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道等方面未发生重大变化。

2、楚江新材的业务板块规划及各业务板块之间的关联性、是否为上下游关系

楚江新材专注于材料的研发与制造，致力成为极具竞争力的先进材料研发制造平台型公司，业务涵盖特种热工装备及新材料、高性能碳纤维复合材料和先进铜基材料三大业务板块，其中特种热工装备及新材料板块主营碳陶热工装备、先进热处理热工装备及粉冶环保热工装备等特种热工装备和金属基 3D 打印材料及制品等新材料的研制、生产、销售，由子公司顶立科技实施；高性能碳纤维复合材料板块主营碳纤维、芳纶纤维、石英纤维、碳化硅纤维、氧化铝纤维、氮化硅纤维等特种高性能纤维和碳/碳、碳/陶等复合材料制品的研发、生产和销售，由子公司江苏天鸟高新技术股份有限公司（以下简称“天鸟高新”）及其子公司实施；先进铜基材料板块主营有色金属（不含贵金属）的材料研发、加工、销售，由楚江新材其他子公司实施。

三大业务板块中，特种热工装备应用范围较宽，产品涵盖了如碳纤维预氧化炉、碳纤维碳化炉、炭/炭材料碳化炉等碳纤维复合材料热工装备，可以为高性能碳纤维复合材料业务板块提供配套装备，而高性能碳纤维复合材料又可以为特种热工装备及新材料板块工艺优化提供支持，因此特种热工装备及新材料板块和高性能碳纤维复合材料板块存在一定关联性，属于上下游关系。除此之外，特种热工装备和新材料板块与先进铜基材料板块关联关系不大，不属于直接上下游关系。

由于三大业务板块通过各主体独立实施，特种热工装备及新材料板块和高性能碳纤维复合材料板块业务虽存在上下游关系，但涉及的关联交易均履行了各自相应的审批决策程序，涉及的关联交易价格公允合理，不会对公司与楚江新材及其关联方之间的业务独立性构成重大不利影响。

3、报告期初以来公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业之间发生的关联交易及主要客户和供应商重叠情况

报告期内，公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业存在少

量客户、供应商重叠的情况，按照同一重叠客户/供应商在同一年度，同时与公司和控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业均发生交易的口径进行统计，交易金额如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
重叠供应商数量（家）	9	11	9
公司向重叠供应商采购金额	1,225.02	4,168.41	775.89
控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业向重叠供应商采购金额	36.16	876.16	7,610.69
重叠客户数量（家）	2	1	1
公司向重叠客户销售金额	26.04	0.11	27.26
控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业向重叠客户销售金额	2,231.57	2,636.77	1,346.28

注：上述采购、销售金额均为不含税金额。上述统计未包含涉密单位的客户和供应商重叠情况

如上表所示，公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业重叠客户及重叠供应商数量很少。就重叠客户而言，公司销售的产品主要为热工装备及配件，控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业销售的产品主要为铜带，销售产品差异较大；就重叠供应商而言，年度最多时数量仅 11 家，主要为零星采购，同时与公司和控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业采购金额均超过 50 万元的供应商仅 2 家，具体采购情况如下：

单位：万元

采购主体	采购年度	供应商名称	采购金额（不含税）	主要采购产品
顶立科技	2023 年	江苏旺达特种设备制造有限公司	806.40	压力炉壳及炉壳组件
控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业			449.56	低温树脂浸渍固化炉
顶立科技		湖南中曙新材料科技有限公司	203.62	细颗粒石墨、坩埚
控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业			57.25	红外石墨桶、热电偶石墨套管等

如上表所示，公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业采购金额均超过 50 万元的情形仅发生在 2023 年，且采购物料存在较大差异，双方均通过独立的采购渠道采购，相关采购及审批流程独立。

因此，公司与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业向重叠供应

商采购、客户销售均为正常合理的业务往来，上述重叠供应商、客户不会影响公司经营独立性。

4、部分员工社保及公积金缴纳所在单位与控股股东是否存在关联关系

报告期内，公司存在部分员工社保及公积金在外单位缴纳的情况，详见本审核问询函回复“问题 4 经营规范性及内控有效性”之“三、社保公积金缴纳与用工合规性”之“（一）说明部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况并形成原因，公司与相关员工是否签订劳动合同，前述事项是否符合相关法律法规的规定，是否存在争议或潜在纠纷，公司是否存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险”。

根据杨映红在外单位缴纳医疗保险的证明以及退役军人刘庆敖、王思青出具的说明，该部分员工在外缴纳社保及公积金的单位与控股股东不存在关联关系。

5、说明公司在业务、资产、财务、机构、人员方面是否独立于楚江新材，公司的采购或销售是否依赖于楚江新材，公司是否具备独立面向市场的持续经营能力

综上，公司被收购前后的主营业务、管理团队、业务模式、技术来源、经营场所及生产设备、采购及销售渠道等方面未发生重大变化，一直独立于楚江新材。虽报告期内与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业存在关联交易以及少量客户和供应商重叠情况，但关联交易均履行各自的审批决策程序，关联交易价格公允合理，重叠客户和供应商数量占比较小，不会导致公司采购或销售对楚江新材构成依赖，且公司具有完整的业务体系，包括研发、采购、生产、销售等，该等业务体系的设立、运行自主性均较高，具有直接面向市场独立经营的能力。

同时，公司已按照《公司法》《公司章程》及相关法律法规的要求，建立健全了内部经营管理机构、独立行使经营管理职权，与控股股东和实际控制人及其控制的其他企业不存在机构混同的情形。公司已独立开立银行基本账户，未与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业共用银行账户，已建立独立的财务核算体系、能够独立作出财务决策、具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业不存在财务混同的情形。

因此，公司在业务、资产、财务、机构、人员方面独立于楚江新材，公司的采购和销售未依赖于楚江新材，并具备独立面向市场的持续经营能力。

（二）结合金属基 3D 打印业务与热工装备制造业务的关联性和协同性，说明公司布局金属基 3D 打印业务的商业背景、发展计划及实施情况

1、金属基 3D 打印业务与热工装备业务的关联性和协同性

公司金属基 3D 打印业务主要为金属基 3D 打印专用粉末制备、构件成形及零件后处理，是热工装备的下游应用领域。公司具有金属基 3D 打印专用制粉装备优势和零件后处理装备优势，为切入金属基 3D 打印业务提供了良好的技术基础和装备基础。

金属 3D 打印构件研制生产的关键工序主要包括粉末原料制备、3D 打印成形、零件后处理。其中，高性能的粉末是实现高质量打印的重要前提，而高性能的制粉装备又是制备出高性能粉末的前提。制粉装备工作时需要提供高温、高真空等环境，与热工装备相类似，而发行人在真空设备、高温设备具备较强研发与制造优势，正是基于这一优势，发行人率先成功研制出第四代等离子旋转电极雾化制粉装备；以高性能装备为基础，率先突破金属 3D 打印专用高球形、高洁净、实心粉末制备技术，细粉（ $\leq 53\mu\text{m}$ ）收得率达到 50%以上，粉体材料综合性能优异，为发行人进入金属基 3D 打印构件市场提供了技术基础。此外，发行人针对金属基 3D 打印工艺后端的零件后处理环节，拥有近 20 年的热处理设备研发经验，自研设备不仅能有效满足 3D 打印后处理需求，还可根据不同材料和不同零件特征，进行热处理设备定制性开发，以充分满足工艺要求，提高零件质量，在行业内具有稀缺性和比较优势。

2、说明公司布局金属基 3D 打印业务的商业背景

（1）金属基 3D 打印市场空间大，随着技术趋于成熟和成本的不断下降，市场需求不断增加

金属基 3D 打印作为增材制造的重要分支，市场规模持续扩大。《财富商业洞察》最新研究报告预计该市场将从 2024 年的 24.785 亿美元增长到 2032 年的 108.931 亿美元，预测期内复合年增长率为 20.3%。此外，金属基 3D 打印技术趋于成熟，在打印工艺、设备性能、材料种类等方面不断改进、提升、拓展，打印

成本随设备、材料成本降低，生产效率提升，不断下降。金属基 3D 打印行业标准逐步完善，在航空航天、汽车、医疗、消费电子等领域需求快速增长。

(2) 符合公司发展战略，公司以装备为基础，向材料方向拓展，形成装备和材料双轮驱动商业模式

公司开展金属基 3D 打印业务，可以对公司现有业务形成了良好的补充，公司布局金属基 3D 打印材料业务有望开辟新发展路径，开拓全新的业务版图，打造新的业务增长点，助力公司在先进制造业中占据有利地位，实现高质量、可持续发展。

(3) 公司在金属基 3D 打印领域具备人才技术优势

公司拥有金属基 3D 打印综合服务能力，技术涵盖母合金设计、熔炼、制粉、增材制造、后处理、性能检测等各个环节，具备提供整体解决方案的能力。在制粉技术方面，自主研制出第四代等离子旋转电极雾化制粉装备，能够生产钛合金、高温合金、高熵合金等多种金属基 3D 打印粉体材料，综合性能达到国内先进水平；在打印技术方面，运用选区激光熔化（SLM）技术制备复杂零部件，制备的空气涡流器和导向叶片，已在航空发动机和燃气轮机上实现装机应用。在后处理方面，具备先进热处理装备、工艺研制能力；在检测方面，公司分析检测中心已获得 CNAS 认证，具备金属基 3D 打印全流程检测能力。

3、说明公司布局金属基 3D 打印业务的发展计划及实施情况

(1) 坚持特色发展：围绕航空航天、国防领域高端需求，以典型构件加工服务为切入点，重点围绕钛合金、高温合金、高熵合金等高技术难度和高附加值产品开展研制工作。目前已攻克多款新型材料的复杂构件一体化一次成形的技术难题，完成了批量生产。

(2) 不断提升产能：面对日益增长的市场需求，计划在现有厂房内新建 5 条金属基 3D 打印制品生产线，形成年产 12,500 件航空零部件的产能。

(3) 加强市场拓展：公司依靠现有的金属基 3D 打印制品生产线，取得航天领域某重要客户合格供应商认证并供应航空航天热端部件，同时不断拓展其他重点客户。

公司目前已建成年产 2,500 件航空热端部件的金属基 3D 打印制品生产线，已实现批量生产，并应用于航空领域。

（三）结合公司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务在产品性能特点、应用领域、主要客户群体、原材料及生产工艺等方面的具体差异，说明公司与楚江新材、天鸟高新的业务划分是否清晰，是否存在相似性、替代性、竞争性，是否存在利益冲突或潜在同业竞争风险

公司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务具体差异情况如下：

业务类型	公司金属基 3D 打印业务	楚江新材金属材料加工制造	天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务
产品性能特点	产品主要为钛合金、高温合金、高熵合金等金属零件，与传统加工方法相比具有以下特点：1) 精度高。目前金属 3D 打印设备的精度基本都可控制在 0.05mm 以下；2) 周期短。金属 3D 打印无须模具的制作过程，使得模型的生产时间大大缩短；3) 可实现个性化；4) 材料的多样性。一个金属 3D 打印系统往往可以实现不同材料的打印，而这种材料的多样性可以满足不同领域的需要	铜板带、铜导体、铜合金线材、精密特钢产品性能特点包括：导电性、导热性、耐腐蚀性、机械性能和加工性能等	碳纤维复合材料具备轻量化、高强度、高模量、抗疲劳性、耐腐蚀性、耐热性以及可设计性等
应用领域	航空航天、燃气轮机、医疗器械等	铜板带、铜导体、铜合金线材、精密特钢广泛应用于新能源、新能源汽车、5G、LED、电子电器、电线电缆等领域	碳纤维预制体被广泛应用于固体火箭发动机喷管及头锥、飞机刹车盘、航天飞行器结构部件、热工装备热场部件等领域
主要客户群体	航空航天生产企业、科研院所、高等院校等	电气设备及器材制造、电子信息、机械制造、建筑、汽车、电力、家电、通讯等生产企业	航空航天生产企业、光伏材料生产企业等
原材料	主要原材料为钛合金、高温合金、高熵合金等	主要原材料为再生铜、电解铜、锌锭、锡锭等	主要原材料为碳纤维、石英纤维及芳纶纤维等
生产工艺	主要采用选择性激光	生产工艺主要包括原	按照产品生产核心工

业务类型	公司金属基 3D 打印业务	楚江新材金属材料加工制造	天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务
	熔化（SLM）工艺，是金属材料增材制造中的一种主要技术途径	料准备、熔炼、铸锭、压延/连铸连轧/拉丝、热处理、精整等环节	艺划分，生产的碳纤维预制件采用针刺工艺及三维编织工艺等

综上所述，公司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务在产品性能特点、应用领域、主要客户群体、原材料及生产工艺等方面存在明显差异，公司与楚江新材、天鸟高新的业务划分清晰，不存在相似性、替代性、竞争性，不存在利益冲突或潜在同业竞争风险。

二、控股股东业绩波动及公司风险隔离机制的充分有效性。根据公开信息及挂牌申请文件，报告期内楚江新材业绩波动较大。楚江新材 2021 年 9 月曾向公司借款 1 亿元，截至 2022 年 5 月底已偿还上述借款和利息。请发行人：①说明楚江新材业绩波动较大的原因，期后业绩情况及相关依据，相关事项对经营业绩的不利影响在可预见的未来能否消除，是否存在向公司传导的风险。②结合前述事项，报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因、履行的内部审议程序（如关联股东回避表决）、利息计提依据及公允性、偿还资金来源等以及期后是否再次发生资金占用或资产转移等情况，说明公司是否已建立有效的风险隔离机制、是否能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力是否存在重大不利影响

【发行人说明】

（一）说明楚江新材业绩波动较大的原因，期后业绩情况及相关依据，相关事项对经营业绩的不利影响在可预见的未来能否消除，是否存在向公司传导的风险

1、楚江新材业绩波动较大的原因

报告期内，楚江新材业绩情况如下：

单位：万元

主体	财务指标	2024 年度	2023 年度	2022 年度
楚江新材	收入	5,375,076.49	4,631,118.47	4,059,587.96
	净利润	28,745.21	59,446.74	17,521.95
	扣非后净利润	25,191.21	42,692.34	-2,457.75
	归母净利润	22,985.51	52,921.83	13,366.85

主体	财务指标	2024 年度	2023 年度	2022 年度
	扣非后归母净利润	20,305.41	37,386.04	-6,348.60

注：数据来源于楚江新材年度报告。

报告期内，楚江新材营业收入持续增长，净利润和归母净利润波动较大，主要是收入占比超过 95%的铜基材料板块业绩波动较大，主要原因为：

（1）产能快速提升，市场竞争激烈，毛利额有所下滑

国内铜加工行业竞争激烈，近几年楚江新材募投项目逐步投产并达产，其中：2020 年“铜合金板带产品升级、产能置换及智能化改造项目”投产，2021 年“年产 12 万吨高端铜导体材料项目”投产，2022 年“年产 30 万吨绿色智能制造高精高导铜基材料项目（一期）”投产。

随着募投项目投产并逐步达产，楚江新材铜基材料板块产能快速提升，公司以运营通畅、产能释放为重点，积极参与市场竞争，在市场消费疲软、需求走弱时，主动降低产品销售价格，加工费有所走低，产品毛利额有所下滑。

（2）铜价波动较大，库存敞口跌价

楚江新材铜基材料板块产品定价模式为“原材料+加工制造费”，楚江新材盈利来源主要是铜材加工制造费，加工费主要受产品种类、规格、结构以及市场供求关系等因素的影响，与铜价本身无实质性关联，但铜价的波动会在一定程度上影响楚江新材的生产经营。

2022 年和 2024 年铜价波动较大，楚江新材铜基材料板块平均周转库存约 3-5 万吨左右，2022 年三季度及 2024 年三季度铜价在短期内快速下跌，楚江新材套期保值不充分，致公司存货周转成本居高不下，进一步影响了产品毛利额。

2、相关事项对经营业绩的不利影响在可预见的未来能否消除，期后业绩情况预计及相关依据，是否存在向公司传导的风险

近年来楚江新材致力于提升市场占有率，目前铜基材料板块已具有明显的市场优势、规模优势和成本优势，牢牢占据高性价比市场，精密铜带产销稳居国内第一，铜合金线、高端铜导体位于行业头部地位。由于完全竞争的市场环境、长期低位的毛利率以及收紧的环保、双控政策，铜加工业产能正加速出清，市场集中度逐步提升，随着铜材行业集中度的持续提升，叠加楚江新材新项目和新产品

对业绩推动的效果正在逐步显现。楚江新材铜基材料板块业务盈利能力会逐步提升。

为应对铜价波动影响，楚江新材已加强大宗商品期货对冲管理，坚持订单锁定经营模式，按照相关法律法规和《公司商品期货期权套期保值业务管理制度》对原料敞口进行管理，严格控制敞口风险，稳定加工盈利，减少因原材料波动对日常经营的影响。

综上所述，楚江新材业绩波动较大主要受到宏观经营环境和公司对大宗商品的套期保值不够充分的影响，2024 年四季度经营情况明显改善，楚江新材已采取相关措施应对上述不利影响，在可预见的未来经营业绩能保持稳定，不存在向发行人传导的风险。

（二）结合前述事项，报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因、履行的内部审议程序（如关联股东回避表决）、利息计提依据及公允性、偿还资金来源等以及期后是否再次发生资金占用或资产转移等情况，说明公司是否已建立有效的风险隔离机制、是否能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力是否存在重大不利影响

1、报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因、履行的内部审议程序（如关联股东回避表决）、利息计提依据及公允性、偿还资金来源等以及期后是否再次发生资金占用或资产转移等情况

（1）报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因

报告期内楚江新材对公司资金占用的具体原因为：①公司由楚江新材全资子公司变为控股子公司阶段尚未建立独立完善的制度，同时其因增资又存在部分资金闲置且有获取利息需求。②楚江新材临时存在资金需求因而出现了占用公司资金的情形。

（2）履行的内部审议程序

公司第一届董事会第六次会议、第一届监事会第三次会议、2023 年第二次临时股东大会审议通过了《关于确认湖南顶立科技股份有限公司最近两年一期关联交易的议案》，对报告期内公司与楚江新材的资金往来情况进行了确认，关联股东楚江新材进行了回避表决。

（3）利息计提依据及公允性

公司向楚江新材拆出资金利息计提依据为每期末偿还借款余额按照年利率4.35%计提利息，上述利息利率在参照同期银行贷款利率的基础上略上浮，具有公允性。

（4）偿还资金来源

根据楚江新材银行流水，楚江新材向顶立科技偿还资金的来源为自有资金。

（5）期后是否再次发生资金占用或资产转移等情况

根据公司2021年度-2024年度《审计报告》以及公司出具的说明，除上述披露的情形外，期后未再出现公司资金被楚江新材占用或资产转移给楚江新材的情况。

2、说明公司是否已建立有效的风险隔离机制、是否能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力是否存在重大不利影响

（1）上述资金占用发生在公司股改前，公司股改后逐步建立并完善了相关制度，确保楚江新材或实际控制人仅能通过参与股东大会或通过提名董事参与董事会的方式参与公司经营决策，从而实现公司与楚江新材或实际控制人之间的风险隔离，避免楚江新材或实际控制人利用其控股股东/实际控制人地位将其风险传导至公司

股改后，公司逐步建立了《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事工作制度》《防范控股股东及关联方资金占用管理办法》《关联交易决策制度》《利润分配管理制度》《对外担保管理制度》《对外投资管理制度》等完善且独立于楚江新材的相关制度，上述制度对股东大会、董事会审议事项及标准，以及关联交易、对外担保和利润分配等事项及决策程序均进行了明确的约定，楚江新材或实际控制人仅能通过参与股东大会或通过提名董事参与董事会的方式参与公司经营决策，并且公司股东大会、董事会对可能存在风险传导的关联交易事项进行表决时，关联股东、关联董事均须履行回避表决义务，从而实现公司与楚江新材或实际控制人之间的风险隔离，避免楚江新材或实际控制人利用其控股股东/实际控制人地位将其风险传导至公司。

股改后公司相关制度已得到有效落实和执行，该等机制能够有效防范控股股东或实际控制人利用控股股东/实际控制人地位侵占公司利益。2025 年 3 月 15 日，众华会计师事务所（特殊普通合伙）出具《内部控制审计报告》（众会字[2025]第 1494 号），认为公司按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于 2024 年 12 月 31 日在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

（2）公司财务管理体系独立于楚江新材及其控制的其他企业并有效执行，实现了公司与楚江新材和实际控制人之间的风险隔离，可以有效防止楚江新材或实际控制人占用公司资金

公司已建立独立的财务核算体系，能够独立作出财务决策，不存在财务人员同时在楚江新材及其控制的其他企业兼职并领取薪酬的情形。公司拥有独立的银行基本账户，未与楚江新材及其控制的其他企业共用银行账户。

公司已建立了《湖南顶立科技有限公司内部控制手册（FA-资金活动）》《防范控股股东及关联方资金占用管理办法》等资金管理和防范资金占用相关制度，对于资金计划管理、资金营运管理、备用金管理、现金管理、银行账户管理、票据管理、公司与控股股东及关联方资金往来等事项的决策权限和程序作了明确规定。

公司对外进行付款须履行上述审批和决策程序，参与公司付款审批的财务负责人、总经理等公司高级管理人员均直接与公司建立劳动关系并与楚江新材保持相对独立，上述制度的执行能够确保公司与楚江新材之间实现风险隔离，可以有效防止楚江新材占用公司资金。

（3）楚江新材已就避免资金占用及违规担保、关联交易、利润分配等事项出具承诺，相关承诺具有可行性和有效性

为进一步实现风险隔离以及避免出现楚江新材及其他关联方风险向公司传导的情形，楚江新材已出具了《关于避免同业竞争的承诺》《关于减少和规范关联交易的承诺》《关于避免资金占用的承诺》《关于利润分配政策的承诺》《关于未履行相关公开承诺约束措施承诺》，其将切实履行对公司的承诺，以有效防止控股股东利用关联交易、同业竞争、资金占用等方式侵占公司利益，隔离上市公司及其控制的其他公司的经营风险向公司传导。

根据《上市公司监管指引第4号—上市公司及其相关方承诺》的规定，上市公司楚江新材如未履行相关承诺的，存在被证监会采取监管措施、或其提出的行政许可申请被审慎审核或不予许可等后果，该等措施能够有效制约楚江新材不履行其出具的相关承诺。

（4）楚江新材建立了较为完善的法人治理机制及内部控制制度，通过制度对子公司进行管理，对其与公司之间的风险隔离建立了第二重制度保障

楚江新材根据《公司法》《证券法》《上市公司治理准则》等法律法规、部门规章、业务规则和《安徽楚江科技新材料股份有限公司章程》的规定制定了《关联交易决策制度》《重大决策制度》《对外提供财务资助管理制度》《子公司财务管理制度》制度，上述制度旨在遵循中国证监会、证券交易所等监管要求下，加强对包括控股子公司在内的内部控制，确保公司规范、高效、有序运作，切实保护投资者利益。

楚江新材按照有关法律法规和上市公司规范运作要求，行使对控股子公司重大事项的管理权。报告期内公司内部控制制度整体运行情况良好，根据容诚会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《内部控制审计报告》（容诚审字[2025]241Z0026号），楚江新材公司于2024年12月31日按照《企业内部控制基本规范》和相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

综上，公司已建立有效的风险隔离机制、能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力不存在重大不利影响。

三、关联交易必要性公允性。请发行人：①分别说明各期公司与江苏天鸟、芜湖天鸟的交易情况，包括购销具体产品、数量、价格、毛利率（如涉及），结合产品具体用途和实际使用情况说明关联交易的必要性及真实性。②结合设备定价机制、同类产品销售价格、性能规格差异、市场询价情况等，以及芜湖天鸟向第三方采购同类产品价格情况，说明前述关联交易定价的公允性

【发行人说明】

（一）分别说明各期公司与江苏天鸟、芜湖天鸟的交易情况，包括购销具体产品、数量、价格、毛利率（如涉及），结合产品具体用途和实际使用情况说明关联交易的必要性及真实性

江苏天鸟高新技术股份有限公司（以下简称“江苏天鸟”）和芜湖天鸟高新技术股份有限公司（以下简称“芜湖天鸟”）均系公司控股股东安徽楚江科技新材料股份有限公司（以下简称“楚江新材”）控制的公司。江苏天鸟为楚江新材的控股子公司，芜湖天鸟为江苏天鸟的全资子公司，二者均为发行人的关联方，均属于控股股东楚江新材在高性能碳纤维复合材料研发和制造板块的主要布局企业。

其中，江苏天鸟主要从事碳纤维、芳纶纤维、石英纤维等特种高科技纤维的应用研究开发和生产销售，产品包括特种纤维预制体和特种纤维布类等；芜湖天鸟主营碳/碳、碳/陶复合材料制品的研发、生产和销售，产品包括热场复合材料，碳/碳坩埚、碳/陶刹车盘等，可应用于光伏、半导体、新能源汽车等领域。

报告期内，公司与江苏天鸟、芜湖天鸟的交易情况具体如下：

1、关联销售

单位：台、次、万元、万元/台、万元/次

公司主体	年度	具体产品和劳务	数量	销售金额	平均单价	毛利率	具体用途
芜湖天鸟高新技术有限公司	2023年	ISII-1320 真空渗硅炉	1.00	300.88	300.88	39.38%	碳/碳坩埚/刹车盘渗硅
		VCVD-4560 等温化学气相沉积炉	1.00	530.97	530.97	17.61%	碳/碳坩埚/刹车盘沉积
		VCVD-1320 化学气相沉积炉	2.00	628.32	314.16	33.57%	碳/碳坩埚/刹车盘沉积
		HVG-373751 高温热处理炉	1.00	522.12	522.12	10.41%	碳/碳坩埚/刹车盘高温石墨化
		高性能复合材料专利转让费	-	4.72	4.72	100.00%	高性能复合材料专利
		合计	5.00	1,987.01	-	-	-
	2022年	VCVD-4560 等温化学气相沉积炉	11.00	5,840.71	530.97	33.49%	碳/碳坩埚/刹车盘沉积
		HVG-373751 高温热处理炉	3.00	1,566.37	522.12	26.17%	碳/碳坩埚/刹车盘高温石墨化
		VVC-3035 真空碳化炉	2.00	460.18	230.09	14.20%	碳/碳坩埚/刹车盘碳化
		VVC-1320 真空碳化炉	1.00	106.19	106.19	33.03%	碳/碳坩埚/刹车盘碳化
		高性能复合材料生产合成试验费	-	91.63	91.63	87.28%	人员培训、场地试制、产品试验
		合计	17.00	8,065.08	-	-	-

公司主体	年度	具体产品和劳务	数量	销售金额	平均单价	毛利率	具体用途
江苏天鸟高新技术股份有限公司	2022年	中频感应高温烧结炉维修	1.00	0.62	0.62	-23.06%	碳纤维石墨化

(1) 与芜湖天鸟的关联销售

2022 年度，公司销售给芜湖天鸟的产品主要为化学气相沉积炉、高温热处理炉、真空炭化炉等设备和高性能复合材料生产合成试验费，销售金额分别为 5,840.71 万元、1,566.37 万元、566.37 万元和 91.63 万元；2023 年度，公司销售给芜湖天鸟的产品主要为真空渗硅炉、化学气相沉积炉、高温热处理炉和相关专利转让费用，销售金额分别为 300.88 万元、1,159.29 万元、522.12 万元和 4.72 万元。

芜湖天鸟 2021 年 1 月开始建设的高性能碳纤维复合材料研发和生产项目规划生产 400 吨碳/碳复合材料，其中热工装备是热场碳材料增密和性能调控的核心设备，芜湖天鸟对公司采购相关热工装备具体用于碳/碳坩埚/刹车盘生产的相关工艺流程，相关产品均已在正常使用。同时公司针对芜湖天鸟所采购的相关热工装备提供人员培训、场地试制、产品试验和一项专利转让，收取高性能复合材料生产合成试验费和专利转让费用。芜湖天鸟该项目 2022 年度建成，2023 年上半年投产并实现营业收入 1,023.01 万元，并通过优化生产工艺、提升设备使用效率，不断提高产能利用率，以满足下游订单需求。公司 2022 年和 2023 年度向芜湖天鸟销售的相关设备和服务与其研发和生产项目——高性能碳纤维复合材料研发和生产项目一期工程建成投产并实现收入进度匹配。

芜湖天鸟“高性能碳纤维复合材料研发和生产项目”一期工程中向公司采购的热工设备，主要用于对碳基材料进行高温处理，以改善材料的性能和结构，具体用途如下：

采购主要产品	具体用途
化学气相沉积炉	主要用于在高温下，使含碳源气体在碳纤维预制基体发生化学反应，从而对基体均匀沉积增密；也可用于制备碳纤维增强碳化硅（Cf/SiC）陶瓷基复合材料等。
高温热处理炉	主要用于对碳纤维及其复合材料进行高温处理，以改善材料的性能和结构。例如，在制备碳基复合材料时，通过高温热处理可以使材料中的树脂等有机物去除，实现石墨化过程，提高材料的耐高温性能和力学性能等。

采购主要产品	具体用途
真空炭化炉	主要用于在真空环境下对碳纤维及其复合材料进行碳化处理。真空环境可以避免材料在碳化过程中被氧化，有利于提高碳纤维的纯度和性能，同时使碳纤维复合材料中的有机成分在高温下分解并去除，形成稳定的碳结构，提高材料的强度、模量和耐高温性能等。
真空渗硅炉	主要用于在高温下将硅粉熔融，通过毛细作用渗透到碳纤维预制体中，然后与碳预制体中的热解碳反应生成碳化硅，最终得到碳纤维增强碳化硅复合材料。该设备是制备 Cf/SiC 陶瓷基复合材料的关键设备之一，能使材料具备良好的高温性能、力学性能、抗氧化性能等。

经向芜湖天鸟确认，目前公司向芜湖天鸟销售的热工设备运行状况良好，主要用于其生产光伏用碳/碳坩埚，研发新能源汽车碳陶刹车盘等，符合采购预期，能够达到相关的技术参数指标。

公司销售的热工设备是根据客户应用工况场景、用户个性定制化需求而制造。销售单价受产品配置、结构形式、市场竞争情况等多个因素的综合影响，生产过程中所采用的材料、配套件存在一定差异，因此对芜湖天鸟销售的各个项目的毛利率存在一定差异。

芜湖天鸟对产品生产所需设备和主流工艺进行调研，综合考虑设备性能参数、生产能力、产品价格、交货周期、人员培训及试验配套服务等因素，认为公司产品质量、产品价格及服务质量具备竞争优势，故最终选择向公司进行采购，关联销售具有必要性和合理性。

（2）与江苏天鸟的关联销售

2022 年，公司销售给江苏天鸟的具体产品和劳务主要为中频感应高温烧结炉维修服务。江苏天鸟认为公司在热工设备行业具有较高的技术水平和良好的服务，寻求公司提供维修服务，关联销售具有必要性和合理性。该项维修服务毛利率为负的主要原因为公司使用较多人次进行现场服务，导致成本高于最初报价。

关于上述关联销售，公司与江苏天鸟签订了维修服务合同，取得了客户维修服务评价表并收取了维修服务费用；芜湖天鸟进行了第三方比价、通过了内部采购签呈，与公司签订了销售合同，公司通过了销售审批，具有相关产品设备的发货清单等单据，进行了厂内调试并取得了合格证，签订了运输合同并获取了客户验收单，截至本审核问询函回复出具日已全部回款，具有完整的销售关键单据链条和真实的产品发出及回款记录，销售全流程完整真实，公司股东大会已通过确

认上述关联销售的决议，关联销售真实、合法。

2、关联采购

公司主体	年度	具体产品和劳务	数量 (件)	采购金额 (元)	平均单价 (元/件)	具体用途
芜湖天鸟高新技术有限公司	2023年	热工设备加热区定制化配件	1,144.00	22,182.30	19.39	用于热工设备加热区的配件
		密封坩埚沉积加工费	2.00	132,743.36	66,371.68	设备加热区的配件高温热处理加工工序
		合计	1,146.00	154,925.66	-	
	2022年	碳纤维织物筒	8.00	3,136,283.17	392,035.40	用于热工设备加热区的配件
江苏天鸟高新技术股份有限公司	2024年	2.5D 平板预制体	30.00	1,017.69	33.92	用于研发车间的工艺开发及改进
		平板预制体	34.00	2,946.90	86.67	
		带锥度斜孔刹车盘预制体	12.00	2,973.45	247.79	
		合计	76.00	6,938.04	-	
	2023年	平板预制体	20.00	796.46	39.82	用于热工设备加热区的配件
		刹车盘预制体	10.00	10,575.22	1,057.52	
		密封环	1.00	35,398.23	35,398.23	
		密封主体	1.00	26,548.67	26,548.67	
		合计	32.00	73,318.58	-	
	2022年	平板预制体	5.00	442.48	88.50	用于研发车间的工艺开发及改进
		密封环	1.00	35,398.23	35,398.23	用于热工设备加热区的配件
		密封主体	1.00	26,548.67	26,548.67	
		外筒	1.00	120,353.98	120,353.98	
		圆筒	6.00	240,442.47	40,073.75	
		导通管	1.00	61,061.95	61,061.95	
		其他热工设备加热区定制化配件	13.00	82,566.38	6,351.26	
		合计	28.00	566,814.16	-	

(1) 与芜湖天鸟的关联采购

2022 年度，公司向芜湖天鸟采购产品主要为碳纤维织物筒，采购金额为 313.63 万元；2023 年度，公司向芜湖天鸟采购产品为碳/碳螺母、碳/碳垫圈和双头碳/碳螺杆等碳/碳复合材料，采购劳务为密封坩埚沉积加工费，共计采购金额

为 15.49 万元。

公司向芜湖天鸟进行采购的主要原因为公司热工装备需要采购碳/碳复合材料进行加工，芜湖天鸟依托江苏天鸟在碳纤维材料领域多年的技术积累，能够很好满足公司的产品性能需求，关联采购具有必要性和合理性。

（2）与江苏天鸟的关联采购

2021 年度，公司向江苏天鸟采购产品主要为碳纤维织物筒和导流管、碳/碳三通、保温筒、活动保温筒等碳/碳复合材料，采购金额为 125.56 万元；2022 年度公司向江苏天鸟采购产品主要为平板预制体和密封环及主体、用于热工设备加热区定制化配件等碳/碳复合材料，采购金额为 56.68 万元；2023 年度公司向江苏天鸟采购产品主要为平板预制体、刹车盘预制体和密封环及主体，采购金额为 7.33 万元；2024 年度公司向江苏天鸟采购产品主要为平板预制体和刹车盘预制体，采购金额为 0.69 万元。其中，密封环及主体、热工设备加热区定制化配件等碳/碳复合材料主要作为公司生产的热工设备加热区的配件使用，平板预制体、刹车盘预制体主要用于公司研发车间的工艺开发和改进，相关采购产品均已正常使用。

江苏天鸟在碳纤维材料领域具有多年技术积累，其特种纤维预制体和碳/碳复合材料具有较好的产品质量，能够满足公司热工装备制造过程中的需求，关联采购具有必要性和合理性。

上述关联采购，公司通过了请购审批流程，具有请购单，签订了采购合同，对采购全流程进行了记录并保留了入库单和发票，相关采购产品均已正常使用，并付清了全部采购款项。公司股东大会已通过确认上述关联采购的决议，关联采购真实、合法。

（二）结合设备定价机制、同类产品销售价格、性能规格差异、市场询价情况等，以及芜湖天鸟向第三方采购同类产品价格情况，说明前述关联交易定价的公允性

1、关联销售

公司销售的定价依据为以成本加合理利润为基础，并综合考虑竞争对手报价、市场行情等因素制定。公司针对维修服务和提供实验场地、设备服务的定价

依据主要以具体维修内容和实验需求进行协商定价。

(1) 芜湖天鸟

公司向芜湖天鸟销售的产品主要为真空渗硅炉、化学气相沉积炉、高温热处理炉、真空碳化炉等定制化热工设备及高性能复合材料生产合成相关的试验服务和专利。报告期内，公司销售给芜湖天鸟技术有限公司的金额分别为 8,065.08 万元、1,987.02 万元和 0 万元。公司向芜湖天鸟销售的定制化热工设备的产品价格、同类产品销售价格、市场询价情况及芜湖天鸟向第三方采购同类产品价格情况具体情况如下：

产品名称	客户名称	型号规格	年度	销售金额（万元）	销售数量（台）	平均单价（万元/台）	同类产品销售价格（万元）	市场价格（万元）
真空渗硅炉	芜湖天鸟高新技术有限公司	ISII-1320 真空渗硅炉	2023年度	300.88	1	300.88	296.46-352.21	300.88-315.21
化学气相沉积炉		VCVD-4560 等温化学气相沉积炉	2023年度	530.97	1	530.97	485.84-564.60	493.81-530.97
			2022年度	5,840.71	11	530.97		
		VCVD-1320 化学气相沉积炉	2023年度	628.32	2	314.16	247.79-334.50	314.16-329.12
高温热处理炉		HVG-373751 高温热处理炉	2023年度	522.12	1	522.12	492.65-492.65	491.15-526.55
			2022年度	1,566.37	3	522.12		
真空碳化炉		VVC-3035 真空碳化炉	2022年度	460.18	2	230.09	230.09-238.94	230.09-247.79
		VVC-1320 真空碳化炉	2022年度	106.19	1	106.19	88.50-106.19	106.19-115.04

注：市场价格为芜湖天鸟询价数据。

从上表可知，芜湖天鸟按市场化原则，在市场上进行询价比价，经过与公司议价后，最终确定定价。芜湖天鸟仅选择向公司采购热工装备而均未向第三方采购同类产品，主要原因为芜湖天鸟成立时间较短，采购热工装备用于“高性能碳纤维复合材料研发和生产项目”建设，经过对产品生产所需设备和主流工艺进行调研，芜湖天鸟对未来项目建成投产的关键设备真空渗硅炉、化学气相沉积炉、高温热处理炉、真空碳化炉选型和采购在市场上进行了比价，结合公司设备的研发生产现状和芜湖天鸟工艺选择，认为公司化学气相沉积炉具备碳收率高、可实现快速生产等优势，高温热处理炉具备降温冷却时间短等优势，真空碳化炉具备使用寿命长、单炉生产周期短（提高产能）、大修周期长、设备节能等优势，同

时，通过前期的密切沟通，芜湖天鸟和公司团队已形成良性互动机制，故芜湖天鸟最终确定该类产品全部向公司进行采购，并未向第三方进行采购。

公司向芜湖天鸟销售的热工装备价格与市场价格不存在较大差异，其中化学气相沉积炉和高温热处理炉价格处于市场价格较高区间，定价较高的主要原因为（1）其他公司化学气相沉积炉报价中不含价值约 30 万的炭/炭马弗，公司提供炭/炭马弗；（2）其他公司高温热处理炉采用一区加热，公司采用四区加热，系统成本较高。

公司向芜湖天鸟销售的热工装备价格均处于公司向其他第三方销售的同类产品价格区间，销售价格的不同主要取决于炉体的有效工作区间尺寸和可达到的温度，销售价格不存在重大差异。

综上，公司与芜湖天鸟的关联销售定价与公司销售的同类产品价格基本保持一致，并经芜湖天鸟在市场上进行询价比价后协商确定，具有公允性。

（2）江苏天鸟

公司向江苏天鸟销售的产品主要为中频感应高温烧结炉维修服务，该类设备维修服务主要以具体维修内容进行协商定价，不存在完全可比的市场价格，江苏天鸟认为公司在热工设备生产和维修方面具有行业领先的技术水平和多年的技术储备，故寻求公司提供维修服务。

综上，公司与江苏天鸟、芜湖天鸟关联销售的交易价格系双方按市场化原则定价，具有公允性。

2、关联采购

江苏天鸟与芜湖天鸟的销售定价依据为材料采购成本、人工费及一定的利润加成报价，双方议价后确定最终交易价格，经与江苏天鸟和芜湖天鸟确认，其向公司销售产品的定价依据与其向第三方销售产品一致。

（1）芜湖天鸟

报告期内，公司向芜湖天鸟的关联采购金额分别为 313.63 万元、15.49 万元和 0.00 万元，占采购总金额的比例分别为 1.08%、0.05%和 0.00%，关联采购金额和占比较低。2022 年度，公司向芜湖天鸟采购的主要产品价格、市场价格及

芜湖天鸟与第三方交易价格比较情况具体如下：

单位：件、套、万元、万元/件、万元/套

年度	采购具体产品	采购数量	采购金额	采购单价	市场价格	芜湖天鸟与第三方交易价格
2023年度	密封坩埚沉积加工费	2.00	13.27	6.64	-	协商定价
2022年度	碳纤维织物筒	8.00	313.63	39.20	30.97-48.67	35.84-43.81
	合计	10.00	326.90	-	-	-

注：市场价格为顶立科技询价数据。

由上表可知，公司向芜湖天鸟采购产品单价和第三方交易价格、市场价格不存在差异，价格公允；密封坩埚沉积加工不存在完全可比的市场价格，双方综合考虑制作成本等因素，协商定价，价格公允。公司向芜湖天鸟进行采购符合自身业务需求，采购价格合理，关联采购定价具有公允性，不存在利益输送或其他利益安排。

（2）江苏天鸟

公司向江苏天鸟采购的采购产品主要为 2.5D 平板预制体、平板预制体、带锥度斜孔刹车盘预制体等特种纤维预制体和平板预制体，碳纤维织物筒、热工定制化加热区配件等碳/碳复合材料，采购产品主要用于公司生产的定制化热工装备，不存在完全一致的同类采购产品。报告期内，向江苏天鸟关联采购的金额分别为 56.68 万元、7.33 万元和 0.69 万元，关联采购金额和占比较低。2022 年度，公司向江苏天鸟采购的主要产品价格、市场价格及江苏天鸟与第三方交易价格比较情况具体如下：

单位：件、套、元、元/件、元/套

年度	采购具体产品	采购数量	采购金额	采购单价	市场价格	江苏天鸟与第三方交易价格
2022年度	外筒	1.00	120,353.98	120,353.98	105,911.50-132,389.38	100,000.00-150,000.00
	圆筒	6.00	240,442.47	40,073.75	35,265.49-40,073.75	40,000.00-41,000.00
	导通管	1.00	61,061.95	61,061.95	53,734.51-67,168.14	50,000.00-80,000.00
	合计	8.00	421,858.40	-	-	-

注：市场价格为顶立科技询价数据。

公司向江苏天鸟采购产品单价和第三方交易价格不存在差异。其中，2022 年度圆筒价格区间处于市场价格较高区间系该部件原单价较高，但江苏天鸟对该

批产品给予一定优惠，该批次产品整体价格处于市场价格区间范围内，不存在重大差异。除上述采购产品外，其他向江苏天鸟采购的产品主要为用于生产热工设备加热区的定制化配件，不存在完全可比的市场价格。

公司向江苏天鸟进行采购符合自身生产业务的定制化需求，采购价格合理，关联采购定价具有公允性，不存在利益输送或其他利益安排。

综上所述，公司按照定价依据向江苏天鸟、芜湖天鸟进行销售，向其销售符合其业务需求，销售的产品平均单价与市场价格不存在较大差异，符合公司实际情况，关联销售定价公允，不存在利益输送或其他利益安排；江苏天鸟、芜湖天鸟按照定价依据向公司进行销售，公司向其进行采购符合自身业务需求，采购价格合理，关联采购定价公允，不存在利益输送或其他利益安排。

四、请保荐机构结合《北交所发行上市规则适用指引 1 号》1-13 和 1-14 的要求，核查以上事项并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构主要执行了以下核查程序：

1、获取并查阅公司《内资企业基本情况登记表》及工商底档、楚江新材收购公司时披露的《独立财务顾问报告》及公司出具的说明，了解公司被收购前后经营范围、管理团队、生产经营场所的变化；

2、查阅楚江新材定期报告，了解楚江新材业务板块以及业务板块之间的关系，了解楚江新材先进铜基材料业务板块和高性能碳纤维复合材料业务情况，以及楚江新材经营业绩情况。

3、获取报告期内公司《审计报告》以及公司和楚江新材、实际控制人及其近亲属控制的其他企业的客户及供应商明细表，确认公司与楚江新材、实际控制人及其近亲属控制的其他企业之间的关联交易以及主要客户和供应商重叠情况；

4、获取杨映红在外单位缴纳医疗保险的证明以及退役军人刘庆敖、王思青出具的说明，确认其缴纳单位与控股股东不存在关联关系；

5、获取借款合同及公司出具的说明，查阅楚江新材年度报告，了解楚江新材向公司拆入资金的具体原因；

6、获取并查阅公司第一届董事会第六次会议、第一届监事会第三次会议、2023 年第二次临时股东大会会议资料，了解楚江新材向公司拆入资金时公司履行的内部审议程序；

7、查阅中国人民银行市场报价利率，了解同期银行贷款利率情况；

8、获取楚江新材偿还资金银行流水，核查楚江新材向公司偿还资金来源；

9、获取公司 2021 年度-2024 年度《审计报告》以及公司出具的说明，了解期后公司资金被楚江新材占用或资产转移给楚江新材的情况；

10、查阅公司《内资企业登记基本情况表》、公司股改后建立的相关制度，了解公司股东大会、董事会审议事项及标准，以及关联交易、对外担保和利润分配等事项及决策程序等；

11、查阅公司报告期内的股东大会及董事会相关会议文件，了解关联交易回避表决情况。获取众华会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《内部控制审计报告》，了解公司内部控制情况；

12、获取公司花名册、银行基本账户信息、公司内部控制手册、财务部人员及高级管理人员劳动合同和薪资表、部分付款审批流程截图，了解公司银行账户以及资金管理情况；

13、获取楚江新材出具的《关于避免同业竞争的承诺》《关于减少和规范关联交易的承诺》《关于避免资金占用的承诺》《关于利润分配政策的承诺》《关于未履行相关公开承诺约束措施承诺》制度，查阅《上市公司监管指引第 4 号——上市公司及其相关方承诺》规定内容，了解楚江新材出具的承诺内容以及违法承诺的法律后果；

14、获取楚江新材《关联交易决策制度》《重大决策制度》《对外提供财务资助管理制度》《子公司财务管理制度》以及容诚会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《内部控制审计报告》，了解楚江新材对子公司的管理以及内部控制情况；

15、查阅发行人采购明细表、销售明细表、关联方销售/采购合同及合同台账、三会决议文件，分析发行人与关联方业务往来情况，并对比发行人与非关联方同类交易的采购和与市场同类的销售情况，了解发行人关联交易公允性、必要

性及完整性；

16、访谈江苏天鸟和芜湖天鸟，将公司销售/采购合同与关联方处获取的关联方销售/采购合同进行比照，了解关联方江苏天鸟、芜湖天鸟的经营方向和主要产品及目前的公司经营状况，并实地查看了相关热工设备，同时了解关联方实际经营业务与顶立科技经营业务的相关性；

17、对芜湖天鸟进行了函证，确认了关联交易的采购额和销售额，应收及应付余额；

18、通过查询全国企业信息公示系统，并获取发行人持股 5%以上的股东、董事、监事、高级管理人员的调查表进行核查，获取发行人关联方清单和关联方基本信息，了解关联方披露的完整性；

19、获取楚江新材的说明，了解楚江新材业绩波动的原因。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、公司独立性与同业竞争风险。

（1）公司在业务、资产、财务、机构、人员方面独立于楚江新材，公司的采购和销售未依赖于楚江新材，并具备独立面向市场的持续经营能力；

（2）公司金属基 3D 打印业务与热工装备制造业务具有较强的关联性和协同性，公司布局金属基 3D 打印业务具有商业合理性，公司已制定对应的发展计划并有效实施中；

（3）公司金属基 3D 打印业务与楚江新材金属材料加工制造、天鸟高新碳纤维复合材料研发制造业务在产品性能特点、应用领域、主要客户群体、原材料及生产工艺等方面存在明显差异，公司与楚江新材、天鸟高新的业务划分清晰，不存在相似性、替代性、竞争性，不存在利益冲突或潜在同业竞争风险。

2、控股股东业绩波动及公司风险隔离机制的充分有效性

（1）楚江新材业绩波动较大主要受到宏观经营环境和公司对大宗商品的套期保值不够充分的影响，2024 年四季度经营情况明显改善，楚江新材已采取相关措施应对上述不利影响，在可预见的未来经营业绩能保持稳定，不存在向发行

人传导的风险；

(2) 公司已建立有效的风险隔离机制、能够防范楚江新材或实际控制人资金占用等风险，楚江新材经营状况对公司的持续经营能力不存在重大不利影响。

3、关联交易必要性公允性

(1) 报告期公司与江苏天鸟、芜湖天鸟发生的关联交易，是基于各方自身的生产、研发需求而产生的，相关销售、采购产品均已正常使用，具有必要性；同时，关联交易具有完整的关键单据链条和真实的产品发出及付款记录，交易流程完整真实，关联交易具有真实性；

(2) 报告期内公司发生的关联交易经过比价、询价，已按照公司章程的规定履行必要的决策程序，定价具有公允性。

问题 4.经营规范性及内控有效性

(1) 报告期内多次行政处罚及整改有效性。根据申报文件，报告期内公司多次受到行政处罚，涉及安全生产事故、未办理建设及消防验收备案手续、未按照环评批复要求安装使用相关设施等情形。请发行人：①结合 2022 年安全生产事故的具体原因、性质认定、处置情况以及公司采取的整改措施，说明 2024 年 6 月公司董事长、总经理戴煜被行政处罚的原因，是否仍存在相关争议或纠纷，该事项对公司生产经营的具体影响以及公司整改措施的充分有效性。②结合环保行政处罚事项的规范整改情况，说明公司及其子公司生产经营、募投项目是否符合国家和地方的环保要求；说明委托的危险废物处置企业是否具备相应资质，危险废物是否存在超期存放情形，转移、运输是否符合环保监管要求。③结合行政处罚决定的具体内容，相关证明的出具时间以及出具机关与处罚决定机关是否一致，进一步论证公司报告期内被行政处罚行为是否构成重大违法行为。④逐笔说明会计差错更正事项的具体事由、差错原因，对报告期内财务数据的影响，是否构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范；说明报告期内是否存在其他未披露的财务内控不规范情形。⑤结合公司报告期内发生相关行为的原因，公司的规范整改情况，以及报告期后是否仍存在安全、建设、环保等领域的事件或财务内控不规范情形，说明公司内控制度是否健全并得到有效执行。

(2) 未决诉讼进展及不动产查封影响。根据申报文件，公司与二十三冶之间存在工程结算款未决诉讼，公司有多处房屋因此被查封，并已计提一审判决相应的应付款。请发行人：①补充披露该未决诉讼的最新进展情况。②说明涉案工程项目是否为公司主要生产线，被查封房屋的面积和用途、是否为公司主要生产经营场所；结合二审进展情况及败诉风险，客观评估并充分揭示该诉讼事项对公司生产经营及财务状况的影响。

(3) 社保公积金缴纳与用工合规性。根据申报文件，报告期内公司存在未为少数员工缴纳社会保险或住房公积金的情况，原因之一系部分员工在外单位已缴纳相关费用。请发行人：①说明部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况及其形成原因，公司与相关员工是否签订劳动合同，前述事项是否符合相关法律法规的规定，是否存在争议或潜在纠纷，公司是否存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险。②模拟测算如全员足额缴纳社会保险和住房公积金对公司经营业绩可能产生的影响。

请保荐机构核查以上事项，请发行人律师核查以上除(1)之④、(3)之②以外的其他事项，请申报会计师核查以上(1)之④、(3)之②事项，并发表明确意见。

回复：

一、报告期内多次行政处罚及整改有效性。根据申报文件，报告期内公司多次受到行政处罚，涉及安全生产事故、未办理建设及消防验收备案手续、未按照环评批复要求安装使用相关设施等情形。请发行人：①结合2022年安全生产事故的具体原因、性质认定、处置情况以及公司采取的整改措施，说明2024年6月公司董事长、总经理戴煜被行政处罚的原因，是否仍存在相关争议或纠纷，该事项对公司生产经营的具体影响以及公司整改措施的充分有效性。②结合环保行政处罚事项的规范整改情况，说明公司及其子公司生产经营、募投项目是否符合国家和地方的环保要求；说明委托的危险废物处置企业是否具备相应资质，危险废物是否存在超期存放情形，转移、运输是否符合环保监管要求。③结合行政处罚决定的具体内容，相关证明的出具时间以及出具机关与处罚决定机关是否一致，进一步论证公司报告期内被行政处罚行为是否构成重大违法行为。④逐笔说明会计差错更正事项的具体事由、差错原因，对报告期内财务数

据的影响，是否构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范；说明报告期内是否存在其他未披露的财务内控不规范情形。⑤结合公司报告期内发生相关行为的原因，公司的规范整改情况，以及报告期后是否仍存在安全、建设、环保等领域的事件或财务内控不规范情形，说明公司内控制度是否健全并得到有效执行

【发行人说明】

（一）结合 2022 年安全生产事故的具体原因、性质认定、处置情况以及公司采取的整改措施，说明 2024 年 6 月公司董事长、总经理戴煜被行政处罚的原因，是否仍存在相关争议或纠纷，该事项对公司生产经营的具体影响以及公司整改措施的充分有效性

1、2022 年安全生产事故的具体原因、性质认定、处置情况以及公司采取的整改措施

（1）具体原因：根据长沙县应急管理局牵头的事故调查组于 2022 年 5 月 16 日出具的《长沙经济技术开发区湖南顶立科技有限公司“3·20”窒息事故调查报告》（以下简称“《3·20 事故调查报告》”）以及长沙县人民政府于 2022 年 7 月 25 日对《3·20 事故调查报告》作出的《长沙县人民政府关于长沙经济技术开发区湖南顶立科技有限公司“3·20”窒息事故调查报告的批复》（以下简称“《3·20 事故调查报告的批复》”），2022 年安全生产事故的原因系现场作业人员对炉体检漏工作过程危害性认识不足，未按公司《真空炉开炉通用操作规范》进行操作，未启动真空泵抽真空和开启放气阀置换氩气（氩气比空气密度大，沉积在底部），在未对炉体内进行有效通风和炉体内气体成分、氧含量检测的情况下直接进入真空石墨化炉内作业，因此发生缺氧窒息事故。

（2）性质认定：根据《3·20 事故调查报告的批复》，2022 年安全生产事故系一般生产安全事故。

（3）处置情况：根据《3·20 事故调查报告的批复》以及行政处罚决定书，长沙县行政执法局对发行人、羊建高等其他责任人员根据责任大小给予了不同金额罚款的行政处罚。

（4）整改措施：针对 2022 年安全生产事故，发行人根据《3·20 事故调查报

告》及《3·20 事故调查报告的批复》中提出的事故防范和整改措施，多次召开事故分析和安全教育会，按照安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制要求，开展风险辨识和隐患排查活动，并聘请安全专家指导隐患排查及整改。隐患排查及整改重点围绕全员安全责任落实、安全标准化建设、规章制度操作规程完善、安全教育培训计划及实施、安全生产投入、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建立、安全生产检查、事故应急救援预案制定及实施、整改措施落实等 9 大方面进行。

同时，在安全生产方面，发行人已取得安全生产标准化三级证书，设置了安全生产保障部并明确了相关安全生产负责人员，建立了较为完善的安全生产体系，具备安全生产的条件。发行人制定了《安全生产目标管理制度》《安全生产责任制》等安全生产制度性文件以及《湖南顶立科技股份有限公司内部控制手册》，建立了以安全生产目标责任制为核心的安全生产规章制度，从安全生产责任、安全生产管理机构与职责、安全生产教育培训，安全检查与隐患排查治理、应急救援与事故管理、考核与奖惩等多维度、全方位对公司安全生产要求予以明确、规范并形成了较为完善的安全生产责任体系。发行人还定期组织日常安全隐患排查及专项安全隐患排查，对所存隐患进行原因分析及及时整改，有效预防了安全生产事故的发生，安全生产制度已全面执行。

2、说明 2024 年 6 月公司董事长、总经理戴煜被行政处罚的原因，是否仍存在相关争议或纠纷，该事项对公司生产经营的具体影响以及公司整改措施的充分有效性

(1) 2024 年 6 月公司董事长、总经理戴煜被行政处罚的原因，是否仍存在相关争议或纠纷

2024 年 6 月，长沙县行政执法局作出长县执应急罚字[2024]第 1003 号《行政处罚决定书》，因戴煜作为湖南顶立科技有限公司法定代表人，未依法严格履行生产安全管理职责，对事故发生负有责任，对其给予人民币 79,270.50 元罚款的行政处罚。

经对长沙县行政执法局进行访谈确认，此次对戴煜处罚系长沙县行政执法局在案卷自查时，认为戴煜作为发行人法定代表人，依法应当对发行人的生产经营

活动负有全面领导责任，因此对戴煜进行了行政处罚。

根据长沙县行政执法局 2024 年 6 月 4 日出具的证明，发行人及相关责任人已经及时缴纳了罚款，并进行了相应的整改工作，相关整改迅速彻底且有关隐患已彻底消除。另经检索长沙市应急管理局官网、中国裁判文书网、中国行政处罚文书网等网站，截至本审核问询函回复出具日，发行人不存在与该事故有关的其他行政处罚记录及诉讼纠纷案件。同时，发行人与伤亡人员家属已在长沙县长龙街道人民调解委员会组织下自愿达成《人民调解协议书》，并已根据该协议书向伤亡人员家属进行了经济赔偿，各方对此无异议。因此，2022 年安全生产事故不存在相关争议或纠纷。

(2) 该事项对公司生产经营的具体影响以及公司整改措施的充分有效性

根据相关处罚决定书及处罚依据，发行人及相关负责人的行政处罚方式均为罚款，因此，发行人在处罚事项中受到的主要影响为经济损失。同时，发行人货币金额储备充足，罚款数额对公司现金流影响较小。除直接经济损失外，发行人及其子公司生产及对外业务活动仍保持有序开展，并未受到其他不利影响，因此上述处罚未对发行人及其子公司生产经营产生重大不利影响。

经核查，发行人隐患排查及整改工作完成后，已经长沙县应急管理局组织专家顺利验收。经核查，自《3 20 事故调查报告》及《3 20 事故调查报告的批复》后，截至本审核问询函回复出具日，发行人未再发生安全生产事故，整改措施充分、有效。

(二) 结合环保行政处罚事项的规范整改情况，说明公司及其子公司生产经营、募投项目是否符合国家和地方的环保要求；说明委托的危险废物处置企业是否具备相应资质，危险废物是否存在超期存放情形，转移、运输是否符合环保监管要求

1、结合环保行政处罚事项的规范整改情况，说明公司及其子公司生产经营、募投项目是否符合国家和地方的环保要求

(1) 环保行政处罚事项的规范整改情况

2024 年 6 月 20 日，长沙市生态环境局对顶立智能出具“长环(浏)罚[2024]28 号”《行政处罚决定书》，因顶立智能存在的未按照环评批复要求安装使用移动

式焊接烟气收集器、现场焊接烟气未经收集直接呈无组织排放的行为，作出罚款29,000.00 元人民币的行政处罚。

2024 年 7 月 10 日，顶立智能足额缴纳罚款并进行了整改。

2024 年 9 月 6 日，长沙市生态环境局浏阳分局浏阳经开区环保办出具《证明》，证明公司已经及时缴纳了罚款，并进行了相应的整改工作，上述违法行为没有导致严重的环境污染，不属于重大违法违规行为，顶立智能所受处罚不属于重大行政处罚。

（2）说明公司及其子公司生产经营、募投项目是否符合国家和地方的环保要求

①公司及其子公司排污登记情况

根据公司及其子公司建设项目环境影响报告表以及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，公司及其子公司已实施的生产建设项目（含募投项目）均属于登记管理范畴，无需申请办理排污许可证。

根据公司及其子公司固定污染源排污登记资料，并登陆全国排污许可证管理信息平台查询，截至本问询函回复出具日，公司及其子公司已在全国排污许可证管理信息平台完成了固定污染源排污登记，其中，公司已取得登记编号为 91430100788042096T001Y 的《固定污染源排污登记回执》，有效期至 2029 年 8 月 15 日；顶立智能已取得登记编号为 91430181MACN86237X001Y 的《固定污染源排污登记回执》，有效期至 2029 年 3 月 12 日；中科顶立及俄罗斯子公司无生产项目，无需办理排污许可证或排污登记。同时，公司已取得许可证编号为长住建字第 0920263 号《城镇污水排入排水管网许可证》，有效期至 2028 年 5 月 4 日。

②公司及其子公司生产经营、募投项目环保手续办理情况

报告期内，公司及其子公司生产经营、募投项目已依法办理环保手续，具体情况如下：

项目主体	建设项目	建设地点	环评批复文件	环评验收文件
顶立科技	智能热工装备及特种复合材	长沙星沙	2019 年 4 月，长沙经济技术开发区管理委员会产业环保	已 分 别 于 2021 年 7 月、

项目主体	建设项目	建设地点	环评批复文件	环评验收文件
	料产业化项目		局出具长经开环发〔2019〕26号《关于湖南顶立科技有限公司智能热工装备及特种复合材料产业化项目环境影响报告表的批复》	2023年11月办理自主验收
	金属基3D打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目	长沙星沙		募投项目，暂未建设
	碳化钼及碳化硅涂层石墨部件研发及产业化项目	长沙星沙	2024年6月，长沙市生态环境局出具长环评（长经开）〔2024〕28号《关于湖南顶立科技股份有限公司碳化钼及碳化硅涂层石墨部件研发及产业化项目环境影响报告书的批复》	建设中，预计2026年办理环评验收
	研发检测中心建设项目	长沙星沙	募投项目，不需要	募投项目，不需要
顶立智能	智能热工装备研发及数字化生产基地项目	长沙浏阳	2024年4月，长沙市生态环境局出具了长环评（浏阳）〔2024〕62号《长沙市生态环境局关于湖南顶立智能科技有限公司智能热工装备研发及数字化生产基地项目环境影响报告表的批复》	募投项目，建设中
	智能热工环保装备项目	长沙浏阳	2024年2月，长沙市生态环境局出具了长环评（浏阳）〔2024〕23号《关于湖南顶立智能科技有限公司金阳基地项目环境影响报告表的批复》	已于2024年9月办理自主验收

③公司及其子公司报告期内的环保合规情况

根据长沙市生态环境局浏阳分局浏阳经开区环保办出具的《证明》（2024年9月6日出具），以及《湖南省公共信用合法合规证明报告（上市专版）》（2025年2月11日出具）、公司说明并经检索生态环境部、地方生态环境局及信用中国网站，报告期内，除顶立智能曾受到生态环境主管部门下达的行政处罚并已经整改外，公司及其子公司在经营过程中能够遵守国家及地方环境保护方面的法律、法规及规范性文件的规定，未发生环境污染事件及纠纷，不存在重大环境违法行为，也未因环境问题受到生态环境主管部门的重大行政处罚。

根据北京恩格威认证中心有限公司出具的《环境管理体系认证证书》（有效期至2027年8月20日，证书编号为05324E30016R5M），经认证，公司环境管理体系符合GB/T24001-2016/ISO14001:2015标准。

综上，公司及其子公司生产经营、募投项目符合国家和地方环保要求。

2、说明委托的危险废物处置企业是否具备相应资质，危险废物是否存在超期存放情形，转移、运输是否符合环保监管要求

（1）委托的危险废物处置企业是否具备相应资质

报告期内，发行人日常生产经营中产生的代码为 900-041-49 的含油抹布、手套、油桶、过滤棉、油漆桶，代码为 900-249-08 的废矿物油、废机油委托给第三方机构长沙海杰环保科技有限公司进行处理。长沙海杰环保科技有限公司持有编号为长环（危）字第（02）号的《危险废物经营许可证》，核发机关为长沙市生态环境局，有效期自 2020 年 11 月 20 日至 2026 年 1 月 11 日；持有编号为湘环（危）字第（297）号的《危险废物经营许可证》，核发机关为湖南省生态环境厅，有效期自 2023 年 9 月 28 日至 2028 年 9 月 27 日。

报告期内，发行人日常生产经营中产生的代码为 900-252-12 的废漆渣，代码为 900-006-09 的切削液委托给委托第三方机构临湘海螺环保科技有限责任公司进行处理。临湘海螺环保科技有限责任公司持有编号为湘环（危）字第（279）号的《危险废物经营许可证》，核发机关为湖南省生态环境厅，有效期自 2022 年 7 月 18 日至 2027 年 7 月 17 日。

因此，发行人委托的危险废物处置企业具备相应资质。

（2）危险废物是否存在超期存放情形，转移、运输是否符合环保监管要求

根据发行人提供的相关资料并经核查，发行人于厂区内建有危险废物贮存场所，并建立了危险废物管理台账，不存在危险废物超期存放的情形。

报告期内，发行人处理含油抹布、手套、油桶、过滤棉、油漆桶、废矿物油、废机油是通过湖南省固体废物管理信息平台填写危废转移联单，危险废物接受单位根据联单信息委托运输单位转移危险废物。为发行人运输危险废物的运输单位为株洲天润汽车运输有限公司，其持有株洲市交通运输局颁发的湘交运管株字 430201300061 号《道路运输证》（有效期限至 2027 年 7 月 28 日）以及湘交运管许可株字 430201000170 号《道路危险货物运输许可证》（有效期限至 2026 年 5 月 31 日），前述许可证均在有效期限内，发行人危险废物的转移、运输符合环保监管要求。

报告期内，发行人生产经营过程中产生废漆渣，切削液。由于数量较少，因此暂未安排转移，不存在超期存放的情形。

综上，报告期内，发行人委托的危险废物处置企业具备相应资质，危险废物不存在超期存放情形，转移、运输符合环保监管要求。

（三）结合行政处罚决定的具体内容，相关证明的出具时间以及出具机关与处罚决定机关是否一致，进一步论证公司报告期内被行政处罚行为是否构成重大违法行为

报告期内，发行人及其子公司所涉行政处罚的情况如下：

序号	行政处罚具体内容	行政处罚出具机关	合规证明出具时间	合规证明出具机关	出具机关与处罚决定机关是否一致	是否构成重大违法行为
1	2022年12月16日，因发行人存在未取得《建设工程规划许可证》即进行建设的行为，对其处以罚款82,500元人民币	长沙县行政执法局	2023年8月29日	长沙经济技术开发区管理委员会自然资源局规划建设局	是	根据《中华人民共和国城乡规划法（2019修正）》第六十四条：未取得建设工程规划许可证或者未按照建设工程规划许可证的规定进行建设的，由县级以上地方人民政府城乡规划主管部门责令停止建设；尚可采取改正措施消除对规划实施的影响的，限期改正，处建设工程造价百分之五以上百分之十以下的罚款…… 发行人所涉房屋的造价为165万元，长沙县行政执法局依照前述规定对发行人处以建筑工程造价5%的罚款，属于法定幅度范围内的最低档处罚，处罚较轻，属于尚可采取改正措施消除对规划实施的影响的情形，且经长沙经济技术开发区管理委员会自然资源局规划建设局、长沙县行政执法局确认，不属于重大违法行为。
			2023年9月5日	长沙县行政执法局		
2	2023年7月20日，因发行人存在未办理《建筑工程施工许可证》即建设施工，对其处以罚款33,000元人民币	长沙县行政执法局	2023年8月29日	长沙经济技术开发区管理委员会自然资源局规划建设局	是	根据《湖南省住房和城乡建设厅行政处罚裁量权基准》第二编第一章第一节第四条之四、《建设工程质量管理条例》第五十七条的行政处罚裁量权基准“严重违法行为的表现情形：未及时纠正违法行为造成不良影响的；工程已经竣工或者施工进度达到一半以上的”，因
			2023年9月	长沙县		

序号	行政处罚 具体内容	行政 处罚 出具 机关	合规证 明出具 时间	合规证 明出具 机关	出具机关 与处罚决 定机关是 否一致	是否构成 重大违法行为
			5 日	行政执 法局		行政处罚决定书出具时，建设工程已竣工，属于《湖南省住房和城乡建设厅行政处罚裁量权基准》规定的严重违法行为，但发行人已补办《建筑工程施工许可证》及消防验收手续并取得了改扩建厂房的不动产权证书，违法行为已经消除，且长沙经济技术开发区管理委员会自然资源规划建设局、长沙县行政执法局已出具证明，确认前述行为不属于重大违法行为。
3	2023 年 7 月 20 日，因发行人存在未办理消防验收备案手续即投入使用的行为，对其处以罚款 2,000 元人民币	长 沙 县 行 政 执 法 局	2023 年 9 月 5 日	长沙县 行政执 法局	是	根据《长沙县行政执法局规范行政处罚裁量权实施办法》第八条之规定，不具有从轻、减轻或从重处罚情形的，应当选择中档偏轻范围实施处罚。行政处罚决定书将此次行为认定为中档偏轻范围，且长沙县行政执法局已出具证明，确认前述行为不属于重大违法行为。
4	2022 年 9 月 8 日，因发行人未落实安全生产责任、发生安全生产事故，造成 2 人死亡，对其处以罚款 600,000 元人民币	长 沙 县 行 政 执 法 局	2023 年 9 月 5 日	长沙县 行政执 法局、 长沙县 应急管理 局	是	根据《安全生产法》第一百一十四条“发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处三十万元以上一百万元以下的罚款”以及《生产安全事故报告和调查处理条例》第三条“根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为以下等级：……（四）一般事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下直接经济损失的事故”，因此，根据处罚金额以及《生产安全事故报告和调查处理条例》中的认定标准，本次事故为一般事故，且长沙县行政执法局以及长沙县应急管理局已分别出具证明，确认前述行为不属于重大违法行为。

序号	行政处罚 具体内容	行政 处罚 出具 机关	合规证 明出具 时间	合规证 明出具 机关	出具机关 与处罚决 定机关是 否一致	是否构成 重大违法行为
5	2024年6月20日,因顶立智能未按照环评批复要求安装使用移动式焊接烟气收集器,对其处以罚款29,000.00人民币	长沙市生态环境局	2024年9月6日	长沙市生态环境局浏阳分局浏阳经开区环保办	否	根据《大气污染防治法》第一百零八条“违反本法规定,有下列行为之一的,由县级以上人民政府生态环境主管部门责令改正,处二万元以上二十万元以下的罚款;拒不改正的,责令停产整治:(一)产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动,未在密闭空间或者设备中进行,未按照规定安装、使用污染防治设施,或者未采取减少废气排放措施的”,虽合规证明的出具机关为行政处罚出具机关的派出机构,但发行人所受处罚属于法定幅度范围内的较低档处罚,本次违法行为情节较轻,不属于重大违法行为。

综上,发行人报告期内的上述行政处罚行为均不构成重大违法行为。

(四) 逐笔说明会计差错更正事项的具体事由、差错原因,对报告期内财务数据的影响,是否构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范;说明报告期内是否存在其他未披露的财务内控不规范情形

1、会计差错更正事项的具体事由、差错原因

发行人报告期内存在会计差错更正事项,具体的更正事由、差错原因如下:

序号	具体事由	差错原因
1	应收账款及合同负债列示调整	发行人原将同一客户下的不同合同的应收账款及合同负债抵消列示,现将同一客户不同合同对应的应收账款、合同资产和合同负债进行还原
2	收入成本费用跨期调整	发行人存在部分收入成本费用跨期,现依据权责发生制原则调整跨期的收入成本费用
3	自研无形资产摊销调整	发行人将资本化的自研无形资产的后续摊销计入研发费用,与该等无形资产产生经济利益的模式不统一,现将相关摊销额全部调整至当期产品销售成本
4	合并范围外关联应收补提坏账调整	发行人对部分合并范围外的关联应收款项未计提坏账准备,现予以补提
5	质保费列报科目调整	发行人在根据财政部的最新规定调整质保费列报科目时,仅将2024年度的质保费调整至营业成本科目,未追溯调整以前年度,现予以补充调整

6	关联交易补充披露调整	发行人在披露 2021 年关联交易时，未将与关联方共同投资事项作为关联交易披露，现予以补充披露
7	研发支出明细科目调整	发行人在披露合并报表研发支出时，将委托子公司研发的支出作为委外研发披露，现将该部分研发支出还原为料工费

上述 1-3 号更正事项，发行人已于 2024 年 10 月 8 日予以更正，4-7 号更正事项，发行人已于 2024 年 10 月 25 日予以更正，详见招股说明书“第八节 管理层讨论与分析”之“七、会计政策、估计变更及会计差错”之“（三）会计差错更正”披露相关情形。

2、对报告期内财务数据的影响

上述会计差错更正事项对报告期内各期财务数据的影响情况如下表：

单位：万元

差错更正事项	受影响的报表科目	影响金额		
		2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度
应收账款及合同负债列示调整	应收账款	2,068.67	1,799.77	3,681.94
	合同资产		57.04	541.91
	递延所得税资产	113.10		0.43
	合同负债	2,377.70	3,203.17	5,507.45
	应交税费	17.48		-24.85
	其他应付款	171.11	177.80	178.60
	其他流动负债	273.86	-908.99	-893.19
	未分配利润	-626.52	-615.18	-543.73
	财务费用	-0.01	-4.87	5.29
	信用减值损失	-141.76	-63.98	-161.26
	资产减值损失	1.29	-11.91	-28.51
	所得税费用	-6.58	0.43	2.43
	净利润	-133.88	-71.45	-197.49
收入成本费用跨期调整	应收账款		42.28	204.80
	其他应收款		-14.85	
	存货		-33.02	-115.87
	其他流动资产		0.93	-7.07
	递延所得税资产		94.79	81.54
	应交税费		11.37	5.87
	其他应付款		-62.17	111.86

差错更正事项	受影响的报表科目	影响金额		
		2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度
	预计负债		18.39	2.19
	未分配利润	-31.85	122.54	43.48
	营业收入	-42.28	-157.47	116.97
	营业成本	-3.22	-115.43	114.74
	销售费用	-0.76	-49.02	22.32
	管理费用	-0.30	-60.01	44.15
	研发费用	-0.53	-0.65	-3.25
	信用减值损失		1.65	
	所得税费用	-5.62	-9.78	-84.37
	净利润	-31.85	79.06	23.39
自研无形资产摊销调整	营业成本	532.52	1,065.04	1,065.04
	研发费用	-532.52	-1,065.04	-1,065.04
合并范围外关联应收补提坏账调整	应收账款	-163.60	-91.30	-102.32
	合同资产	-5.25	-11.20	-45.05
	递延所得税资产	25.33	15.37	22.11
	信用减值损失	-72.30	11.03	484.24
	资产减值损失	5.95	33.85	-45.05
	所得税费用	-9.96	6.73	65.88
	未分配利润	-143.52	-87.12	-125.27
质保费列报科目调整	营业成本		2,186.72	1,660.18
	销售费用		-2,186.72	-1,660.18
研发支出明细科目调整	研发费用-委外费用	-25.76	-101.43	-127.06
	研发费用-职工薪酬	8.19	30.62	31.23
	研发费用-折旧费	17.57	70.82	94.86
	研发费用-其他			0.97

上述会计差错更正后，发行人未再发生会计差错更正事项，故上述更正事项对 2024 年 6 月以后财务数据无影响。

3、是否构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范

上述会计差错事项，不构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范，具体如下：

(1) 差错更正累计影响数不够重大，对会计报表不构成重大影响

上述差错更正事项，对报告期主要财务指标的影响情况如下表：

单位：万元					
期间	报表项目	更正前金额	更正金额	更正后金额	影响比例
2022 年末	资产总额	134,700.54	4,262.41	138,962.95	3.16%
2022 年末	净资产	82,930.19	-625.53	82,304.66	-0.75%
2022 年度	利润总额	6,737.17	183.15	6,920.32	2.72%
2022 年度	净利润	6,436.78	199.22	6,636.00	3.09%
2023 年末	资产总额	153,112.13	1,859.81	154,971.94	1.21%
2023 年末	净资产	93,333.69	-579.76	92,753.92	-0.62%
2023 年度	利润总额	14,066.88	43.14	14,110.02	0.31%
2023 年度	净利润	12,609.47	45.76	12,655.23	0.36%
2024 年 6 月末	资产总额	150,828.42	2,038.26	152,866.68	1.35%
2024 年 6 月末	净资产	100,404.42	-801.88	99,602.54	-0.80%
2024 年 1-6 月	利润总额	7,507.43	-244.28	7,263.15	-3.25%
2024 年 1-6 月	净利润	6,792.04	-222.12	6,569.92	-3.27%

如上表，差错更正事项对各期利润总额及净利润指标的影响比例绝对值均在 3.27%以下，对各期资产总额及净资产指标的影响比例绝对值均在 3.16%以下，影响比例不具有重大性，对报告期内财务状况和经营成果不构成重大影响。

(2) 差错更正不存在滥用会计政策或者会计估计等情形，也不存在故意操纵利润、虚增资产的情形

发行人进行差错更正的相关事项，主要是相关人员对法律法规及对企业会计准则、应用及解释理解不到位导致的，不存在滥用会计政策或者会计估计等情形，也不存在故意操纵利润、虚增资产的情形。

(3) 差错更正程序合规，相关问题整改到位

本次差错更正，发行人已按照法定的更正程序进行了审批，其中上述 1-3 号更正事项，经 2024 年 9 月 27 日召开的公司第一届董事会第十七次会议、第一届监事会第七次会议审议通过，上述 4-7 号更正事项，经 2024 年 10 月 24 日召开的公司第一届董事会第十八次会议、第一届监事会第八次会议审议通过。发行人对上述差更事项履行了必要的审批、披露义务，更正程序合规。

发行人管理层、财务部门及其他相关部门人员认真总结了会计差错形成的原因，制定了整改方案并进行了整改。截至报告期末，相关问题已整改到位，发行人已逐步形成健全的财务会计制度和内部控制制度，并得到有效执行。申报会计师对发行人董事会作出的内部控制有效性的评估报告进行了鉴证，并出具了《内部控制审计报告》，认为发行人于 2024 年 12 月 31 日在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

4、说明报告期内是否存在其他未披露的财务内控不规范情形

除上述差错更正事项外，报告期内不存在其他未披露的财务内控不规范情形。

（五）结合公司报告期内发生相关行为的原因，公司的规范整改情况，以及报告期后是否仍存在安全、建设、环保等领域的事故事件或财务内控不规范情形，说明公司内控制度是否健全并得到有效执行

经核查，发行人报告期内发生相关行为的原因及规范整改情况如下：

序号	处罚事项	发生原因	规范整改情况
1	未办理《建设工程规划许可证》《建筑工程施工许可证》等手续改扩建厂房	发行人于 2021 年 8 月至 11 月期间在内部 3#试验厂房西边改扩建钢结构厂房一栋，截至行政处罚决定出具时，该钢结构厂房已全部施工完成，建设层数为 2 层，但未办理《建设工程规划许可证》《建筑工程施工许可证》	发行人已按照要求补办了《建设工程规划许可证》《建筑工程施工许可证》及消防验收手续并取得了改扩建厂房的不动产权证书。同时，发行人制定并完善了《湖南顶立科技股份有限公司内部控制手册（CP-工程项目）》
2	未办理消防验收备案手续即投入使用	2022 年 1 月，发行人在施工完成的 3#试验厂房改扩建钢结构厂房内安装机器设备并开始进行生产作业，该厂房为戊类二级厂房，厂房内部在施工建设时已安装了消火栓，但未办理消防验收备案手续	
3	安全生产事故	2022 年 3 月，发行人现场作业人员对炉体检漏工作过程危害性认识不足，未按公司《真空炉开炉通用操作规范》进行操作，未启动真空泵抽真空和开启放气阀置换氩气（氩气比空气密度大，沉积在底部），在未对炉体内进行有效通风和炉体内气体成分、氧含量检测的情况下直接进入真空石墨化炉内作业，发生缺氧窒息事故	详见本题（一）所述
4	未安装部	2024 年 3 月，顶立智能未按照环评批	发行人已按照环评批复要求安

	分环保设备	复要求安装使用移动式焊接烟气收集器，现场焊接烟气未经收集直接呈无组织排放	装了移动式焊接烟气收集器并已正常投入使用

经核查，发行人已建立《湖南顶立科技股份有限公司内部控制手册》；自发行人就上述行政处罚规范整改后，报告期后发行人不存在安全、建设、环保等领域的安全事件。

发行人会计差错更正后，对相关差错更正事项进行了整改，具体包括：

（1）分析差错原因并落实整改

财务部门针对会计差错更正原因、金额等情况召开专项整改会议，对于会计差错发现问题进行讨论并进行全面整改。依据企业会计准则进行全面自查纠正，确保发行人财务核算按照最新会计政策执行，确保财务报告的可靠性。要求财务人员严格按照内控制度及会计准则开展日常工作，加强日常会计核算工作的复核。

（2）加强会计准则及法律法规的学习

加强组织财务人员定期培训，并通过鼓励参与会计职称考试、继续教育培训等方式，督促财务人员及时掌握会计核算新政策，加强对企业会计准则的学习与运用，从而加强财务人员财务核算问题的处理能力。

报告期内，发行人会计差错事项相关的问题已整改完毕，截至 2024 年 12 月 31 日，发行人已按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于 2024 年在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制，发行人业务开展及财务核算的内部控制制度健全并得到有效执行，不存在财务内控不规范情形。

二、未决诉讼进展及不动产查封影响。根据申报文件，公司与二十三冶之间存在工程结算款未决诉讼，公司有多处房屋因此被查封，并已计提一审判决相应的应付款。请发行人：①补充披露该未决诉讼的最新进展情况。②说明涉案工程项目是否为公司主要生产线，被查封房屋的面积和用途、是否为公司主要生产经营场所；结合二审进展情况及败诉风险，客观评估并充分揭示该诉讼事项对公司生产经营及财务状况的影响

【发行人说明】

（一）补充披露该未决诉讼的最新进展情况

截至本审核问询函回复出具日，长沙市中级人民法院于 2025 年 4 月 11 日出具“（2023）湘 01 民终 16485 号”《民事调解书》，确认发行人尚欠二十三冶的工程款共计 1,003.5 万元。发行人已在招股说明书“第十节 其他重要事项”之“三、可能产生重大影响的诉讼、仲裁事项”中披露最新进展。

（二）说明涉案工程项目是否为公司主要生产线，被查封房屋的面积和用途、是否为公司主要生产经营场所；结合二审进展情况及败诉风险，客观评估并充分揭示该诉讼事项对公司生产经营及财务状况的影响

经核查，涉案工程项目为智能热工装备及特种复合材料产业化项目，建设地点位于长沙经济技术开发区星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西。报告期内，发行人碳陶热工装备、先进热处理热工装备均在该项目基地生产，粉末冶金和环保热工装备于 2021 年、2022 年在该项目基地生产，涉案工程项目为公司主要生产线。

经核查，发行人被查封的不动产权共有四处，分别为湘（2021）长沙县不动产权第 0036838 号，建筑面积共 7,275.74 平方米，主要用途为装配厂房；湘（2021）长沙县不动产权第 0036840 号，建筑面积为 7,275.74 平方米，主要用途为装配厂房；湘（2021）长沙县不动产权 0036844 号，建筑面积为 7,275.74 平方米，主要用途为装配厂房；湘（2021）长沙县不动产权 0036848 号，建筑面积为 10,702.04 平方米，主要用途为零部件加工厂房。上述查封房屋为该项目基地的主要装配厂房及加工厂房，系公司主要经营场所。

根据长沙市中级人民法院于 2025 年 4 月 11 日出具的“（2023）湘 01 民终 16485 号”《民事调解书》，发行人尚欠二十三冶的工程款共计 1,003.5 万元。根据《审计报告》，截至 2024 年 12 月 31 日，发行人货币资金为 600,522,681.25 元，足以支付上述工程款，被查封房屋未来不会因发行人不具有相应履行能力而被人民法院拍卖、变卖，对公司未来的生产经营不会产生重大不利影响。在发行人支付上述工程款后，相关房屋即可办理解封手续。因此，该案件不会对公司的生产经营、财务状况产生重大不利影响。

三、社保公积金缴纳与用工合规性。根据申报文件，报告期内公司存在未为少数员工缴纳社会保险或住房公积金的情况，原因之一系部分员工在外单位已缴纳相关费用。请发行人：①说明部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况及其形成原因，公司与相关员工是否签订劳动合同，前述事项是否符合相关法律法规的规定，是否存在争议或潜在纠纷，公司是否存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险。②模拟测算如全员足额缴纳社会保险和住房公积金对公司经营业绩可能产生的影响

【发行人说明】

（一）说明部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况及其形成原因，公司与相关员工是否签订劳动合同，前述事项是否符合相关法律法规的规定，是否存在争议或潜在纠纷，公司是否存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险

1、说明部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况及其形成原因，公司与相关员工是否签订劳动合同

报告期内，发行人部分员工在外单位缴纳社会保险、住房公积金的具体情况如下：

序号	姓名	具体情况及形成原因	是否签订劳动合同
1	杨映红	2024 年 3-9 月存在在外单位缴纳医疗保险的情形，系因原单位医保系统问题导致其医疗保险无法及时转入发行人处	是
2	刘庆敖	两人与发行人系劳务关系且均为自主择业的军队转业人员，无需缴纳养老保险，转业后享受退役军人事务部门发放的退役金及为其缴纳的医疗保险相关待遇，发行人不再重复缴纳	否
3	王思青		否
4	刘克任	系劳务关系，发行人无需为其缴纳社会保险和住房公积金，其自主选择在外单位缴纳	否

2、前述事项是否符合相关法律法规的规定，是否存在争议或潜在纠纷，公司是否存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险

报告期内，杨映红曾存在较短时间在外单位缴纳医疗保险的情形，不符合法律法规的相关规定，但杨映红已于 2024 年 10 月开始在发行人处缴纳医疗保险。截至本审核问询函回复出具日，前述不规范行为已消除。根据杨映红出具的说明，前述行为系其个人原因造成，其与发行人之间不存在争议或潜在纠纷。

刘庆敖、王思青为劳务人员且为军队转业人员，根据《中共中央、国务院、中央军委关于印发<军队转业干部安置暂行办法>的通知》（中发〔2001〕3号）等规定，自主择业的军队转业干部由政府协助就业、发给退役金；军队转业干部的军龄视同社会保险缴费年限，其服现役期间的医疗等社会保险费，转入安置地社会保险经办机构。刘庆敖、王思青转业后享受退役军人事务部门发放的退役金及为其缴纳的医疗保险相关待遇。因此发行人无需为其缴纳社会保险及住房公积金符合法律法规的规定，亦不存在争议或潜在纠纷。

刘克任与发行人之间为劳务关系，适用《中华人民共和国民法典》关于合同编的相关规定，不适用《中华人民共和国劳动合同法》《中华人民共和国社会保险法》《住房公积金管理条例》等相关规定，发行人未为其缴纳社会保险及住房公积金未违反相关法律法规的规定，不存在争议或潜在纠纷。

因此，发行人存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险，但发行人社会保险、住房公积金缴纳比例较高，且发行人控股股东、实际控制人已出具关于承担上市前社会保险、住房公积金补缴责任的兜底承诺，截至本审核问询函回复出具日，发行人未因上述事项受到所在地社会保险和住房公积金主管部门的处罚或要求整改、补缴的通知；发行人所在地社保、住房公积金主管部门亦出具证明，确认报告期内发行人及其子公司不存在因违反社会保险、住房公积金管理等方面的法律法规而受到行政处罚的情形。

（二）模拟测算如全员足额缴纳社会保险和住房公积金对公司经营业绩可能产生的影响

发行人及其下属子公司报告期内存在未给部分员工缴纳社会保险费、住房公积金的情形，其中基于以下原因的未缴员工的社会保险费、住房公积金不涉及补缴：

新入职员工由于入职晚于当月缴纳社会保险费、住房公积金的时间或提供的资料不全尚在办理中，其入职当月无法办理社会保险费、住房公积金缴纳手续，无需补缴社会保险费、住房公积金；

退休返聘人员已办理退休手续，根据《中华人民共和国社会保险法》第二十七条的规定，无需缴纳社会保险费、住房公积金。

除上述情形外，模拟测算报告期内需补缴社会保险及住房公积金金额及对经营成果的影响如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
需补缴社保金额	2.88	3.31	3.20
需补缴住房公积金金额	0.69	0.87	1.00
合计需补缴金额	3.57	4.19	4.20
对当期净利润的影响金额	3.03	3.56	3.57
净利润	11,453.88	12,655.23	6,636.00
对当期净利润的影响比例	0.03%	0.03%	0.05%

如上表所示，经测算，发行人报告期内需要补缴的相关社会保险及住房公积金费用对当期净利润的影响金额分别为 3.57 万元、3.56 万元和 3.03 万元，占当期净利润的比例分别为 0.05%、0.03%和 0.03%，总金额及占当期净利润的比例较小。

四、请保荐机构核查以上事项，请发行人律师核查以上除（1）之④、（3）之②以外的其他事项，请申报会计师核查以上（1）之④、（3）之②事项，并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师、申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、查阅了《长沙经济技术开发区湖南顶立科技有限公司“3·20”窒息事故调查报告》《长沙县人民政府关于长沙经济技术开发区湖南顶立科技有限公司“3·20”窒息事故调查报告的批复》及相关行政处罚文书以及各政府主管部门出具的专项证明、发行人与受害人家属签订的调解书，并对长沙县行政执法局进行了访谈；
- 2、查阅了发行人《安全生产目标管理制度》《安全生产责任制》等安全生产制度性文件、《湖南顶立科技股份有限公司内部控制手册》等文件；
- 3、查阅了发行人的组织结构图、安全生产标准化三级证书以及报告期内的审计报告；
- 4、检索了长沙市应急管理局官网、长沙市人力资源和社会保障局官网、中

国裁判文书网、行政处罚文书网、生态环境部、地方生态环境局、信用中国、住建部门等网站；

5、查阅了顶立智能的行政处罚决定书、罚款缴纳凭证、政府部门出具的专项合规证明并实地查看了整改情况；

6、检索了《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》并登录全国排污许可证管理信息平台进行查询；

7、获取了发行人及其子公司取得的《固定污染源排污登记回执》《城镇污水排入排水管网许可证》《环境管理体系认证证书》、相关建设项目的环境影响报告表的批复文件及验收文件；

8、获取并查阅公司报告期内的环保合规证明，公司出具的《关于环保事故或环保行政处罚的说明》；

9、获取了发行人报告期内的危废处理合同，危废处理企业的相应资质证书、危废运输合同以及运输企业对应的资质证书、发行人的危废处理台账；

10、实地走访了发行人危险废物贮存场所并访谈了环保部门的负责人；

11、查阅了发行人报告期内的行政处罚决定书、专项合规证明并实地查看了部分行政处罚所涉情形的整改情况或查阅了整改相关文件；

12、检索了《中华人民共和国城乡规划法（2019 修正）》、《湖南省住房和城乡建设厅行政处罚裁量权基准》《长沙县行政执法局规范行政处罚裁量权实施办法》等法律法规；

13、查阅了众华出具的《内部控制审计报告》；

14、查阅了发行人与五矿二十三冶诉讼案件的诉讼文书，取得了长沙市中级人民法院出具的“（2023）湘 01 民终 16485 号”《民事调解书》；

15、访谈了发行人的总经理；

16、获取了发行人的《审计报告》；

17、获取了发行人报告期内的花名册、社保和公积金的缴纳明细，确认报告期内在外单位缴纳社保及公积金人员；

18、获取了刘庆敖、王思青报告期内与发行人签订的聘用协议以及二人出具的说明；杨映红在外单位缴纳医疗保险的凭证、在发行人处缴纳社保及公积金的凭证及出具的说明及劳动合同、刘克任报告期与公司签署的劳务合同、在外单位缴纳社保的证明文件以及其出具的说明；

19、获取了社保及公积金主管部门出具的证明以及控股股东、实际控制人出具的兜底承诺；

20、了解发行人与差错更正事项相关的内部控制制度；

21、访谈发行人财务负责人及相关人员，了解发行人内控不规范行为的具体内容及发行人的整改情况，并对发行人主要内控循环实施风险评估和控制测试；

22、获取并复核前期差错更正相关的资料，复核会计差错更正对相应期间相关报表科目和财务指标的影响情况，检查其会计处理是否正确；

23、查阅发行人会计差错更正履行的相关决策程序；

24、获取发行人模拟测算报告期内需补缴社会保险及住房公积金情况的测算表，计算模拟情况下对公司经营成果可能产生的影响。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

1、报告期内多次行政处罚及整改有效性

（1）总经理戴煜于 2024 年 6 月被处罚系长沙县行政执法局在案卷自查时，认为戴煜作为发行人法定代表人，依法应当对发行人的生产经营活动负有全面领导责任，因此对戴煜进行了行政处罚。发行人已与伤亡人员家属在长沙县长龙街道人民调解委员会组织下自愿达成《人民调解协议书》，并已根据该协议书向伤亡人员家属进行了经济赔偿，各方对此无异议。因此，发行人 2022 年安全生产事故不存在相关争议或纠纷。

2022 年安全生产事故不存在相关争议或纠纷；发行人在处罚事项中受到的主要影响为经济损失，发行人货币金额储备充足，罚款数额对发行人现金流影响较小，除直接经济损失外，发行人及其子公司生产及对外业务活动仍保持有序开展，并未受到其他不利影响，因此该事项未对发行人及其子公司生产经营产生重

大不利影响；截至本补充法律意见书出具日，发行人未再发生安全生产事故，整改措施充分、有效；

（2）发行人及其子公司生产经营、募投项目符合国家和地方的环保要求；发行人委托的危险废物处置企业具备相应资质，危险废物不存在超期存放情形，转移、运输符合环保监管要求；

（3）发行人报告期内存在一个行政处罚出具机关与合规证明出具机关不一致的情形，但合规证明的出具机关为行政处罚出具机关的派出机构，且发行人所受处罚属于法定幅度范围内的较低档处罚，根据相关法律规定，该行政处罚不属于重大违法行为；发行人报告期内被行政处罚行为均不构成重大违法行为；

（4）发行人的会计差错更正数据准确，差错更正的理由合理，对各期财务状况和经营成果影响较小，不构成发行人报告期内会计基础薄弱及财务内控不规范情形，除上述差错更正事项外，报告期内公司不存在其他未披露的财务内控不规范情形；

（5）发行人报告期内发生相关行政处罚和会计差错主要系疏忽遗漏，发行人已采取有效整改措施，报告期后不存在安全、建设、环保等领域的安全事件或财务内控不规范情形，发行人内控制度健全并得到有效执行。

2、未决诉讼进展及不动产查封影响。

（1）截至本审核问询函回复出具日，长沙市中级人民法院已出具“（2023）湘01民终16485号”《民事调解书》，确认发行人尚欠二十三冶的工程款共计1,003.5万元。发行人货币资金充足，足以支付上述工程款；

（2）涉案工程项目为发行人主要生产线且为主要生产经营场所，被查封房屋面积合计为32,529.26平方米，在查封期间仍可正常经营使用，对公司目前生产经营未产生重大不利影响。被查封房屋虽为发行人主要经营场所，但发行人货币资金足以支付上述工程款，被查封房屋未来不会因发行人不具有相应履行能力而被人民法院拍卖、变卖，对公司未来的生产经营不会产生重大不利影响。在发行人支付上述工程款后，相关房屋即可办理解封手续。因此，该案件不会对公司的生产经营、财务状况产生重大不利影响。

3、社保公积金缴纳与用工合规性

(1) 发行人部分员工在外单位缴纳社会保险和住房公积金存在不符合法律法规的情形，但截至本审核问询函回复出具日，相关不规范情形已消除，前述人员与发行人之间不存在争议或潜在纠纷。

发行人存在因未足额缴纳社会保险和住房公积金被行政处罚的风险，但发行人社会保险、住房公积金缴纳比例较高，且发行人控股股东、实际控制人已出具关于承担上市前社会保险、住房公积金补缴责任的兜底承诺，截至本审核问询函回复出具日，发行人未因上述事项受到所在地社会保险和住房公积金主管部门的处罚或要求整改、补缴的通知；发行人所在地社保、住房公积金主管部门亦出具证明，确认报告期内发行人及其子公司不存在因违反社会保险、住房公积金管理等方面的法律法规而受到行政处罚的情形。

(2) 扣除退休返聘人员、当月入职错过缴纳时间及外籍员工的因素，模拟测算全员足额缴纳社保及公积金情况下，发行人报告期内需增加人工成本分别为 3.57 万元、3.56 万元和 3.03 万元，将导致发行人净利润分别下降 0.05%、0.03% 和 0.03%，发行人经营业绩产生的影响较小。

(3) 经测算补缴社保公积金，发行人已按报告期内各期执行的社会保险、住房公积金缴纳标准测算社会保险和住房公积金应补缴的金额，补缴金额较小，不会对发行人经营业绩造成重大不利影响。

四、财务会计信息与管理层分析

问题 5.业绩持续增长的真实性和可持续性

根据申请文件，发行人报告期各期营业收入分别为 32,199.81 万元、45,663.69 万元、64,306.20 万元和 32,118.57 万元，2022 年、2023 年营业收入同比增长 41.81%、40.83%，增长主要原因系行业市场需求不断增长、公司凭借技术领先优势与国内知名优质企业建立了长期稳定的合作关系。扣非归母净利润分别为 2,793.71 万元、5,642.56 万元、10,204.04 万元、5,383.95 万元。

(1) 业绩持续增长的原因及真实性合理性。请发行人：①按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性；说明发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比

公司变动是否一致，是否符合下游行业发展和需求变动趋势。②按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等；结合客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等，逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配。对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，结合定价机制、性能规格、市场竞争等说明原因及合理性。③结合毛利率、期间费用变动情况及原因，说明 2022 年、2023 年净利润增幅高于收入增幅的原因，是否存在调节成本费用以满足上市条件的情况。④说明热工设备收入增长与固定资产、人员等关键资源要素变动的匹配性；结合产能计算方式、制约产能因素等，说明 2023 年机器设备增加、但主要热工设备产能均下降的原因。⑤补充披露供应商和客户重叠的情况，包括公司名称、发行人向其采购和销售的主要产品、各期销售和采购金额，说明同时为供应商和客户的原因及合理性；进一步说明发行人向安徽弘昌新材料购买和销售主要产品的用途、实际使用情况和定价公允性。

(2) 收入增长的可持续性。请发行人：①按设备类型列示各期新签合同及期后在手订单的数量、金额，目前在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间；结合订单获取和执行周期、期后在手订单、下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率、同行业竞争对手及竞争格局等，分析公司收入增长是否具有可持续性，是否存在期后业绩下滑风险。②结合各期客户数量、新老客户收入构成、老客户复购率等分析客户结构，结合行业竞争情况、竞争对手产品的同质化程度、产品竞争力及技术水平、客户平均使用和更换周期等，说明与主要客户的合作是否稳定、可持续，是否面临较大市场竞争压力。③按订单获取方式列示各期收入金额及占比，说明报告期内发行人参与招投标项目数量及中标率。

(3) 其他主营业务收入波动的原因及合理性。报告期各期其他主营业务收入分别为 462.65 万元、658.63 万元、5,459.31 万元和 2,023.89 万元。请发行人：①列示各期其他主营业务收入构成情况，结合客户、销量单价变动等，分析其他主营业务收入波动的具体原因及合理性。②列示各期涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销售单价变动情况，说明发行人投入的固定资产、人员等

资源情况，开展该业务的必要性及商业合理性。③结合涂层加工后的用途、采购需求变化原因等，说明报告期内发行人对湖南三安涂层加工收入先增后降的合理性；结合报告期内公司 and 市场同类服务价格等，说明发行人与湖南三安交易定价的公允性。④结合下游客户需求、业务拓展方式、公司竞争优势、期后订单情况等，说明涂层加工业务是否具有持续性。

请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论。（2）说明对收入真实性、准确性的核查过程、方法和结论，包括通过函证、实地走访、现场核验、细节测试、截止性测试等方法进行核查的范围、比例和结论，以及函证样本的选择方法、发函和回函情况、回函不符原因及替代措施，实地走访的具体核查方式和内容、是否实地查看客户使用发行人设备情况，收入的截止性测试和细节测试情况。（3）说明对境外销售收入进行函证、实地走访、视频访谈的核查过程、核查比例等。

回复：

一、业绩持续增长的原因及真实性合理性。请发行人：①按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性；说明发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动是否一致，是否符合下游行业发展和需求变动趋势。②按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等；结合客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等，逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配。对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，结合定价机制、性能规格、市场竞争等说明原因及合理性。③结合毛利率、期间费用变动情况及原因，说明 2022 年、2023 年净利润增幅高于收入增幅的原因，是否存在调节成本费用以满足上市条件的情况。④说明热工设备收入增长与固定资产、人员等关键资源要素变动的匹配性；结合产能计算方式、制约产能因素等，说明 2023 年机器设备增加、但主要热工设备产能均下降的原因。⑤补充披露供应商和客户重叠的情况，包括公司名称、发行人向其采购和销售的主要产品、各期销售和采购金额，说明同时为供应商和

客户的原因及合理性；进一步说明发行人向安徽弘昌新材料购买和销售主要产品的用途、实际使用情况和定价公允性

【发行人说明】

（一）按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性；说明发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动是否一致，是否符合下游行业发展和需求变动趋势

1、按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性

（1）按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性

1）碳陶热工装备

报告期内，公司碳陶热工装备收入主要来自于航空航天、新能源、新材料、半导体和核工业领域，具体情况如下：

单位：万元

应用领域	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
航空航天	23,229.55	38.10%	10,461.76	44.43%	6,122.86	46.92%
核工业	6,923.01	25.53%	845.13	26.39%	-	-
新材料	5,060.80	28.19%	8,757.06	31.13%	4,955.15	37.90%
半导体	3,812.10	30.73%	8,010.86	42.72%	4,285.25	37.88%
新能源	2,801.85	45.10%	11,120.96	25.52%	16,636.03	35.41%
其他	492.91	56.09%	485.55	26.31%	944.10	14.40%
合计	42,320.21	34.87%	39,681.31	35.25%	32,943.39	37.64%

注：此处的新能源行业主要为新能源光伏领域，部分为新能源氢能、新能源电池等其他领域。

报告期内，公司碳陶热工装备收入持续增长，主要系来自于航空航天和核工业领域的收入持续增长。

在航空航天领域，一方面，近年来，我国在航空航天领域持续加大投入和支

持力度，在政策支持和市场需求的双重驱动下，我国航空航天行业加快了转型升级和国产化进程，取得了一系列重大成就。航空航天领域的市场空间及未来发展趋势详见本小问之“（2）结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性”；另一方面，近年来公司碳陶热工装备业务向航空航天领域大幅拓展，产品技术含量提高，价值大幅增加，得益于在航空航天领域的技术积累和市场开拓，公司来自于航空航天领域的收入持续增加。

在核工业领域，随着我国经济的持续发展，对能源的需求不断增加，核能作为一种清洁、高效的能源，可有效满足能源需求。我国在核电装机规模、技术自主化及核技术应用方面展现强劲增长潜力，为核工业的发展提供了广阔的市场空间。

报告期内，公司碳陶热工装备业务来自新能源行业的收入下降，主要系受下游光伏行业需求波动和客户需求变化影响，来自于光伏领域客户的收入下降所致。

报告期内，公司碳陶热工装备收入、毛利率按不同客户类型划分如下：

单位：万元

客户类型	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
科研机构/高校	23,971.80	37.97%	9,412.19	46.05%	6,766.46	45.47%
国有企业	9,531.10	27.70%	5,803.39	38.71%	1,044.06	31.82%
民营企业	8,415.41	33.53%	23,903.86	29.91%	22,273.33	33.60%
外资/合资企业	401.90	47.73%	561.87	45.68%	2,859.54	52.71%
合计	42,320.21	34.87%	39,681.31	35.25%	32,943.39	37.64%

报告期内，公司碳陶热工装备收入的增长主要来自科研机构/高校和国有企业，这与航空航天和核工业领域客户主要为科研机构和国有企业相关，我国航空航天领域主要以大型国有企业为主导，其下属企业及科研机构为公司的重要客户和航空航天领域的主要收入来源。我国核工业领域呈现出以大型国企为主导的竞争格局，多家企业为公司重要客户。

2024 年，航空航天领域的科研院所的收入大幅增加，客户 2 当年对公司采购了 18 套碳陶热工装备，共实现设备收入（不含配件及其他）13,523.45 万元。

核工业领域的国有企业收入大幅增加，客户 14 对公司采购了 5 套碳陶热工装备，共实现设备收入 6,570.80 万元。

2024 年度，来自民营企业的收入下降，主要系光伏领域客户主要为民营企业。

2) 先进热处理热工装备

报告期内，公司先进热处理热工装备收入主要来自机械制造、航空航天和半导体领域，具体情况如下：

单位：万元

应用领域	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
机械制造	5,146.78	39.30%	6,716.46	36.53%	4,816.95	28.45%
半导体	3,265.57	46.70%	1,721.49	58.32%	947.12	51.94%
航空航天	1,340.94	30.58%	3,363.06	24.77%	2,014.05	36.37%
其他	272.69	42.90%	182.30	51.52%	24.50	77.17%
合计	10,025.98	40.64%	11,983.30	36.58%	7,802.62	33.50%

公司 2023 年度先进热处理热工装备收入增幅较大，主要系来自机械制造、航空航天和半导体行业的收入增加。

2023 年度，来自机械制造领域的收入增加，主要系当年来自该领域的外销收入增加，共外销 3 台先进热处理热工装备设备，实现收入 1,309.20 万元；来自航空航天领域的收入增加，主要系当年向客户 6 销售一套先进热处理系统，用于某合金材料的热处理工艺过程，实现收入 1,557.52 万元。

报告期内，来自半导体领域的收入持续增长。公司先进热处理热工装备在金属材料的热处理基础上，还大力开拓新领域的热工装备，例如：用于半导体行业中大功率器件封装的陶瓷基板覆铜 AMB 工艺所需的真空钎焊炉；用于半导体行业芯片制造中陶瓷加热器、氮化炉静电吸盘和静电卡盘所需的真空热压炉，通过不断拓展新领域的产品需求，公司先进热处理热工装备业务形成了多行业、多领域的高端化的多级市场，结合下游半导体及其他行业的快速发展，为公司先进热处理热工装备的发展创造了更大的市场空间。

2024 年，公司先进热处理热工装备来自半导体领域的收入大幅增加，主要

系深圳市博智航电子科技有限公司和浙江先导微电子科技有限公司因相关生产需求，向公司采购真空热压设备，当年实现收入 1,278.32 万元。

报告期内，公司先进热处理热工装备收入、毛利率按不同客户类型划分如下：

单位：万元

客户类型	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
民营企业	5,478.71	40.77%	5,268.23	41.64%	2,849.54	31.10%
国有企业	2,407.52	33.49%	3,163.88	23.67%	3,732.45	35.61%
外资/合资企业	1,378.43	50.58%	1,313.76	57.12%	558.82	36.28%
科研机构/高校	761.32	44.37%	2,237.43	30.88%	661.81	29.56%
合计	10,025.98	40.64%	11,983.30	36.58%	7,802.62	33.50%

报告期内，公司先进热处理热工装备收入主要来自国有企业和民营企业，2023 年度的收入增长主要来自于民营企业，民营企业客户主要为半导体和机械制造领域企业。

3) 粉末冶金和环保热工装备

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备收入主要来自新能源领域，具体情况如下：

单位：万元

应用领域	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
新能源	7,366.81	12.10%	4,939.61	18.44%	1,821.17	24.19%
新材料	1,148.01	26.36%	1,209.13	12.80%	1,288.57	10.73%
其他	811.91	24.74%	270.57	49.30%	453.49	52.77%
合计	9,326.74	14.96%	6,419.31	18.68%	3,563.24	22.96%

注：此处的新能源行业主要为新能源电池领域。

公司粉末冶金和环保热工装备的客户群体主要包括：锂电池生产企业、锂电池回收利用及资源再生企业。目前电动汽车市场的快速发展将推动相关市场规模持续扩大，锂电池回收行业具有广阔的市场空间，且对回收处理装备的需求逐年提升。由于安全环保要求逐渐规范提高，对设备的技术创新要求较高。公司具备较强的研发能力，通过研发创新，推出一系列处理设备，有效提高金属回收率，具有较强的竞争优势，为公司粉末冶金和环保热工装备业务收入的持续增长提供

了坚实的基础。

报告期内，新能源锂电池领域的客户主要由于废旧锂电池综合回收体系建设的新建和扩建产线的需求，向公司采购相关热工装备，公司从单台设备制造逐步拓展为成套设备制造，设备单价和收入金额均显著提升。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备收入、毛利率按不同客户类型划分如下：

单位：万元

客户类型	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
民营企业	8,559.78	14.18%	5,754.30	17.34%	2,707.03	22.05%
其他	766.95	23.59%	665.02	30.34%	856.21	25.83%
合计	9,326.74	14.96%	6,419.31	18.68%	3,563.24	22.96%

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备收入主要来自民营企业，对产品价格较为敏感，行业内竞争对手较多，竞争较为激烈，导致毛利率相对较低。

（2）结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性

公司热工装备收入增长的主要来源为航空航天、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等下游领域对于热工装备的市场需求，以上领域的市场空间及未来发展趋势如下：

1）航空航天领域

航空航天行业是维护国家安全和推动社会经济发展的战略性产业，具有高技术含量、高附加值、高投入产出比等特点。

近年来，我国在航空航天领域持续加大投入和支持力度，根据国家统计局局长在国务院新闻办公室举行的新闻发布会上透露的数据，2024 年我国航空、航天器及设备制造业投资增长高达 39.50%，同时也反映出航空航天领域强大的成长潜力和市场信心。在政策支持和市场需求的双重驱动下，我国航空航天行业加快了转型升级和国产化进程，取得了一系列重大成就。

航天领域，我国已经全面建成航天大国，进入世界航天强国行列，开启了全

面建设航天强国新征程。运载火箭发射次数与成功率提升，载人航天工程常态化运营开启，2024 年空间站进入常态化运营模式。在航天领域，中国航天科技集团和中国航天科工集团处于第一梯队，具有运载火箭、卫星、空间飞船等重大航天装备研发和总装能力。

军用航空领域，我国军用航空国产化道路历经引进、测绘、改进、创新四个过程，经过 60 余年发展，已具备战斗机、运输机、武装直升机/运输直升机、教练机等多机种系列飞机的研制能力。考虑各型号飞机未来新增配置需求、旧款型号更新换代需求，我国的军用航空仍有较大发展空间。

预计未来我国航空航天行业将保持持续增长趋势。

2) 半导体领域

半导体行业具有技术难度高、投资规模大、产业链环节长、产品种类多、更新迭代快、下游应用广泛的特点，其技术水平与发展规模已成为衡量一个国家综合国力和产业竞争力的重要标准之一。半导体行业遵循螺旋式上升规律，下游应用行业的需求增长是半导体产业快速发展的核心驱动力。近年来，随着人工智能、大数据、云计算、物联网、汽车电子及消费电子等应用领域的快速发展，全球半导体行业逐渐恢复增长。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）的预测，2024 年全球年度半导体销售额同比增长 19%，达到 6,269.00 亿美元。这一增长主要得益于 AI 加存储的拉动，特别是随着人工智能技术的不断成熟和普及，对高性能半导体芯片的需求急剧增加。

碳化硅作为第三代半导体材料，具备禁带宽度大、热导率高、临界击穿场强高等特点，碳化硅器件较传统硅基器件可具备耐高压、低损耗和高频三大优势，广泛应用于新能源汽车、光伏逆变、轨道交通、5G 通讯等领域。由于碳化硅衬底制备成本、良率、产能等主要因素，目前全球碳化硅材料及器件应用仍处于早期，受下游应用领域发展驱动，全球产业已步入高速发展阶段。根据中商产业研究院发布的《2024-2029 全球及中国 SiC 和 GaN 功率器件市场洞察报告》显示，2023 年全球碳化硅功率器件市场规模达 19.72 亿美元，近五年年均复合增长率达 35.79%。2023 年中国碳化硅市场规模达到了约 64.90 亿元。

3) 新材料领域

2023 年，我国新材料领域的行业规模约为 7.90 万亿元，我国新材料产业总产值连续 14 年保持两位数增长。工信部预计 2025 年，中国新材料产业总产值将达到 10 万亿元的规模，年均复合增长率达 13.5%。

未来随着新一代信息技术、新能源、航空航天、生物医药、精细化工、智能制造等新兴产业快速发展，对超高纯度、超高性能、超低缺陷、高速迭代、多功能等特性的新材料产生了大量需求。比如新能源汽车的发展带动了锂电材料、轻量化材料等的需求；航空航天产业的进步推动了高性能复合材料、特种合金等的应用。为新材料产业提供了广阔的发展空间。

4) 机械制造领域

热工装备主要用于生产机械制造行业中的机械基础件。机械基础件是机械设备主要组成部分，包括齿轮、轴承、连接件、液压及气动元件、机床和切削工具等在内的各种机械设备零部件和组件。因此，机械设备的市场需求与热工装备行业发展密切相关。

随着全球工业的发展，机械设备市场规模持续扩张。以工业机械装备为例，根据 The Business Research Company 的数据，2024 年和 2025 年，全球工业机械装备市场规模分别为 5,766.20 亿美元和 6,212.30 亿美元。

我国工业形成了全、多、大的独特优势。根据工业和信息化部公布数据显示，我国拥有 41 个工业大类、207 个中类、666 个小类，拥有联合国产业分类中全部工业门类。品种多，500 种主要工业产品中，我国有 220 多种产品，产量位居全球第一。2023 年我国全部工业增加值达到 39.90 万亿元，占 GDP 比重 31.70%，制造业增加值占 GDP 比重 26.20%，占全球比重约 30%，为我国机械设备带来了较为广阔的市场空间。根据国家统计局数据，2022 年至 2024 年我国规上装备制造业增加值同比增速分别为 5.60%、6.80%和 7.70%，高于我国 GDP 增速。

随着全球及中国机械设备市场规模的稳步增长，机械基础件作为机械设备的核心组成部分将迎来广阔的市场空间，并推动热工装备行业市场规模的增长。

5) 核工业领域

据保守估计，我国核技术应用产值从 2015 年的 3,000 亿元，快速增长至 2022 年的 7,000 亿元左右，年均增长 15%以上。2024 年 10 月 31 日，国家原子能机构

等十二部门联合印发《核技术应用产业高质量发展三年行动方案（2024-2026年）》，要求2026年我国核技术应用产业年直接经济产值达4,000亿元。

核工业正处于技术突破与市场扩张的双重机遇期，我国在核电装机规模、技术自主化及核技术应用方面展现强劲增长潜力。未来，技术创新、多元化应用及数字化转型将成为行业发展核心驱动力，同时需突破关键技术瓶颈，完善产业链布局，以实现从核大国向核强国的跨越。

我国核工业领域呈现出以大型国企为主导的竞争格局，中国核工业集团、中国广核集团、国家电力投资集团和中国华能集团4家企业通过控股的方式直接运营核电站，占据主导地位。

6) 新能源锂电池回收领域

锂离子电池最早的应用场景是3C消费电池，之后又拓展到了动力和储能领域。其中消费电池由于发展较早，市场相对成熟，行业规模趋于稳定。近年来锂电市场规模的快速增长主要来自于新能源汽车渗透率的持续提升。数据显示，2020-2024年，我国新能源汽车销量由136.70万辆增长至1,286.60万辆，复合增长率约为75.15%。

新能源汽车销量增长，意味着未来几年将有更多的动力电池达到使用寿命而退役。一般动力电池的使用寿命为5-8年，以2020-2022年新能源汽车销量快速增长期为例，2025-2030年前后将迎来新一轮动力电池退役潮，为锂电池回收行业提供了丰富的原材料，促使回收行业市场规模不断扩大。

废旧动力电池中含镍、钴、锰等重金属，电解液、含氟有机物等有机污染物，以及塑料等包装物，从保护环境和社会安全的角度考虑，锂电池回收是大势所趋。同时，叠加镍钴稀缺金属和锂资源价格上涨，锂电池回收行业将加速发展。

目前我国主要锂电池生产企业比亚迪以及锂电池回收企业中伟股份、华友钴业、格林美和邦普循环等，均为报告期内公司的重要客户。

7) 新能源光伏领域

2023年底，中国光伏发电累计装机容量达6.09亿千瓦，2024年上半年新增并网容量10,248.00万千瓦，截至2024年12月底，全国太阳能发电装机容量约

8.90 亿千瓦，同比增长 45.20%。

2023 年下半年以来，光伏产业链价格普遍下滑，行业短期内存在阶段性产能过剩的情况。但在全球主要国家均在鼓励和扶持清洁能源发电的宏观趋势下，光伏作为主要的清洁能源之一，行业发生根本性变化或重大转向的可能性较小。

从国内看，2024 年，光伏政策持续推动行业的发展，国家多部门发布政策，旨在推动光伏行业的设备更新和技术创新，推动技术进步和成本降低，加快能源结构转型，以及鼓励企业出口和参与国际竞争。相关政策支持为光伏行业提供了稳定的发展环境，通过技术创新、市场拓展和资本引导，助力光伏行业走出低谷，实现高质量和可持续发展。

从国外看，目前新兴市场光伏发电渗透率较低、光伏需求空间广阔，组件成本快速下降提升光伏发电经济性，叠加多国能源转型、缺电等因素影响，中东、东南亚、非洲、拉丁美洲等新兴市场需求有望在低基数下实现高速增长，带动光伏装机需求持续增长。

虽然短期内光伏产品价格受产能过剩的影响出现下跌，但随着落后产能的淘汰和优质产能的释放，叠加国内政策层面持续的大力支持，以及全球光伏市场需求的大幅提升，光伏市场发展前景依然广阔，预计光伏装机量将持续保持增长态势。

综上所述，公司主要产品下游行业发展趋势良好，市场空间广阔，公司业绩增长具备可持续性。

2、说明发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动是否一致，是否符合下游行业发展和需求变动趋势

（1）发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动情况

报告期内，发行人收入变动趋势与同行业可比公司变动趋势如下：

单位：万元

公司名称	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	同比增长（%）	收入	同比增长（%）	收入	同比增长（%）
北方华创	2,983,806.92	35.14	2,207,945.81	50.32	1,468,811.20	51.68
金财互联	112,000.00~ 131,000.00	-6.97~ 8.82	120,385.49	-1.30	121,971.35	1.48

铂力特	125,098.99	1.51	123,238.71	34.24	91,807.86	66.32
晶升股份	42,503.88	4.80	40,557.08	82.70	22,199.29	13.89
平均数	815,852.45~ 820,602.45	8.62~ 12.57	623,031.77	40.88	426,197.43	33.57
发行人	65,332.28	1.60	64,306.20	40.83	45,663.69	41.81

注：由于可比公司尚未披露年报，此处 2024 年度数据采用业绩预告或业绩快报数据。

报告期内，公司收入各期均呈现上涨趋势，其中，2024 年度收入增幅较上年放缓，与同行业公司变动趋势无较大差异。

报告期内，发行人归母净利润变动趋势与同行业可比公司变动趋势如下：

单位：万元

公司名称	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	归母净利润	同比增长（%）	归母净利润	同比增长（%）	归母净利润	同比增长（%）
北方华创	562,118.91	44.17	389,907.00	65.73	235,272.67	118.37
金财互联	-2,800.00~ 0.00	66.76~ 100.00	-8,424.62	75.26	-34,058.74	14.23
铂力特	7,507.76	-46.98	14,159.36	78.11	7,949.88	249.14
晶升股份	5,325.03	-25.02	7,101.75	105.63	3,453.60	-26.49
平均数	143,037.93~ 143,737.93	9.73~ 18.04	100,685.87	81.18	53,154.35	88.81
发行人	11,453.88	-9.49	12,655.23	90.71	6,636.00	-24.00

注：由于可比公司尚未披露年报，此处 2024 年度数据采用业绩预告或业绩快报数据。

报告期内，除 2022 年度外，公司归母净利润变动情况与同行业公司变动趋势无较大差异。公司 2022 年度归母净利润同比降低，主要系 2021 年度公司根据《长沙市天心区绿心地区退出工业用地资产转让合同》取得相关款项金额较大，导致当年非经常性损益金额较大。2024 年度，公司归母净利润较上年小幅下降，同行业可比公司中铂力特和晶升股份的归母净利润亦较上年下降。

（2）公司下游行业发展和需求变动趋势

如本问题回复之“（一）业绩持续增长的原因及真实性合理性”之“1、之“1、按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性”之“（2）结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性”中所述，报告期内，公司热工装备主要应用于航空航天、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等领

域，除光伏领域出现了阶段性产能过剩的情况外，主要下游行业呈现出快速增长的发展趋势，公司业绩增长符合下游行业发展和需求变动趋势。

（二）按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等；结合客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等，逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配。对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，结合定价机制、性能规格、市场竞争等说明原因及合理性

1、按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等

（1）碳陶热工装备

报告期内，公司碳陶热工装备业务收入金额占比较高，列示各期前十大客户销售情况如下：

单位：万元

2024 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
客户 2	14,219.81	33.60%	沉积炉、***系统	航空航天
客户 14	6,570.80	15.53%	沉积炉、高温烧结炉等	核工业
客户 5	2,723.01	6.43%	高温烧结炉、高温炭化炉等	航空航天
客户 1	1,897.86	4.48%	化学气相沉积设备、试验炉等	航空航天
客户 4	1,725.66	4.08%	***设备	航空航天
客户 3	1,330.51	3.14%	***制备系统、***设备等	航空航天
衡阳凯新特种材料科技有限公司	1,150.70	2.72%	真空压力烧结炉、真空脱脂炉等	新材料
中铝山东有限公司	1,121.24	2.65%	***装置	半导体
赫德碳素材料（浙江）有限公司	796.46	1.88%	连续式碳化石墨化炉	新材料
河南省科学院碳基复合材料研究院	715.93	1.69%	化学气相沉积设备等	新材料
合计	32,251.98	76.20%		
2023 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域

客户 22	6,487.26	16.35%	***加压炉、***槽沉炉等	半导体
客户 42	3,387.61	8.54%	化学气相沉积炉	新材料
客户 13	3,114.16	7.85%	沉积炉、真空裂解炉等	航空航天
成都方大炭炭复合材料股份有限公司	2,429.20	6.12%	化学气相沉积炉	新能源
安徽弘昌新材料股份有限公司	2,061.64	5.20%	碳材料高温连续制备纯化设备、高温纯化炉等	新能源
芜湖天鸟高新技术有限公司	1,982.30	5.00%	化学气相沉积炉、高温热处理炉、真空渗硅炉等	新能源
客户 1	1,756.83	4.43%	高温处理炉等	航空航天
湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	1,708.18	4.30%	立式连续式高温炉、高温纯化炉等	新能源
辽宁金谷炭材料股份有限公司	1,507.65	3.80%	真空石墨化炉等	新能源
中南大学	1,499.45	3.78%	化学气相沉积炉等	新材料
合计	25,934.28	65.37%		

2022 年度

客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
芜湖天鸟高新技术有限公司	7,973.45	24.20%	等温化学气相沉积炉、高温热处理炉、真空碳化炉等	新能源
佛山绿动氢能科技有限公司	2,362.83	7.17%	高温设备、碳化设备等	新能源
客户 2	2,127.94	6.46%	大尺寸烧结炉	航空航天
客户 3	1,921.15	5.83%	碳化硅气相沉积炉	航空航天
安徽弘昌新材料股份有限公司	1,357.46	4.12%	连续式碳化石墨化炉、连续式预处理炉等	新能源
客户 22	1,353.98	4.11%	高温真空加压炉等	半导体
华电重工机械有限公司	1,194.69	3.63%	连续式高温碳化炉、连续式低温碳化炉	新能源
埃肯国际贸易（上海）有限公司	1,143.17	3.47%	高温石墨化炉	新材料
客户 33	1,059.20	3.22%	热处理炉	新材料
山东仁丰特种材料股份有限公司	1,017.70	3.09%	连续式气氛炉	新能源
合计	21,511.57	65.30%		

报告期内，公司碳陶热工装备业务的收入分别为 32,943.39 万元、39,681.31 万元和 42,320.21 万元，各期前十大客户收入占比分别为 65.30%、65.37%和 76.20%。

（2）先进热处理装备

报告期内，公司先进热处理装备业务列示各期前五大客户销售情况如下：

单位：万元

2024 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
客户 12	1,253.83	12.51%	真空扩散焊接系统等	机械制造
江苏富乐华半导体科技股份有限公司	1,049.26	10.47%	真空钎焊炉等	半导体
深圳市博智航电子科技有限公司	685.40	6.84%	热压烧结炉等	半导体
浙江先导微电子科技有限公司	592.92	5.91%	真空热压炉等	半导体
客户 5	582.21	5.81%	真空热压炉、真空退火炉等	航空航天
合计	4,163.63	41.53%		
2023 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
客户 6	1,557.64	13.00%	***热处理单元等	航空航天
深圳市亚美斯通电子有限公司	752.21	6.28%	热压烧结炉等	半导体
杭州东洋精密刀具有限公司	752.21	6.28%	真空气淬炉、真空回火炉等	机械制造
客户 32	746.80	6.23%	热压炉等	机械制造
江苏富乐华半导体科技股份有限公司	728.55	6.08%	钎焊车间智能制造系统、真空钎焊炉等	半导体
合计	4,537.41	37.86%		
2022 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
客户 24	1,309.91	16.79%	真空热处理炉、气体保护焊房等	航空航天
客户 7	1,194.69	15.31%	真空气淬炉等	机械制造
江苏富乐华半导体科技股份有限公司	852.58	10.93%	真空钎焊炉等	半导体
湖南高创翔宇科技有限公司	436.28	5.59%	真空扩散焊炉等	机械制造
客户 12	374.96	4.81%	真空扩散焊接系统等	机械制造
合计	4,168.42	53.42%		

报告期内，公司先进热处理装备业务收入分别为 7,802.62 万元、11,983.30 万元和 10,025.98 万元，前五大客户占比分别为 53.42%、37.86%和 41.53%。

(3) 粉末冶金和环保热工装备

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备业务列示各期前五大客户销售情况如下：

单位：万元

2024 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
湖南中伟智能制造有限公司	1,588.41	17.03%	黑粉硫酸化还原炉处理系统等	新能源
衢州华友资源再生科技有限公司	1,439.08	15.43%	焙烧窑成套设备等	新能源
江西银汇新能源有限公司	698.76	7.49%	带式还原炉等	新能源
湖北金泉新材料有限公司	601.77	6.45%	钢带炉设备系统	新能源
南通清润环保有限公司	585.84	6.28%	带式还原系统	新能源
合计	4,913.86	52.69%		
2023 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
贵州中伟资源循环产业发展有限公司	1,931.78	30.09%	还原炉处理系统等	新能源
衢州华友钴新材料有限公司	1,608.76	25.06%	钢带炉、钢带炉系统改造等	新能源
荆门市格林美新材料有限公司	718.58	11.19%	带式还原炉、钢带炉等	新能源
湖南恒创睿能新能源科技有限公司	568.14	8.85%	带式还原系统	新能源
泰山玻璃纤维有限公司	380.53	5.93%	燃气加热带式烘干炉	新材料
合计	5,207.80	81.13%		
2022 年度				
客户名称	不含税收入	占比	主要销售内容	应用领域
湖南邦普循环科技有限公司	610.07	17.12%	电池粉料烘干系统等	新能源
湘潭厚浦新材料科技有限公司	529.20	14.85%	燃气式钢带还原炉系统	新能源
辽宁锦拓金属材料有限公司	449.56	12.62%	回转式煅烧窑	新材料
衢州华友钴新材料有限公司	315.71	8.86%	钢带炉系统等	新能源
安泰环境工程技术有限公司	315.04	8.84%	烧结炉	新材料
合计	2,219.58	62.29%		

报告期内，公司粉末冶金热工装备业务收入分别为 3,563.24 万元、6,419.31 万元和 9,326.74 万元，前五大客户收入占比分别为 62.29%、81.13%和 52.69%。

2、结合客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等，逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配

报告期内，公司主要市场开拓方式为商务谈判和招投标，主要客户群体为大型国企、科研院所、高校、行业骨干企业等，主要集中于航空航天、核工业、新能源、半导体、机械制造和新材料等相关领域，报告期各期前十大客户的基本情况、与发行人合作情况如下：

单位：万元

客户名称	2024 年 收入	2023 年 收入	2022 年 收入	合作开始时间	主营业务、经营情况和财务状况	产品用途	客户采购需求和设备应用场景
客户 2	14,247.32	1,557.13	2,148.29	2010 年	/	/	/
客户 14	6,570.80	845.13	-	2022 年	/	/	/
客户 5	3,352.94	-	53.54	2015 年	/	/	/
客户 1	1,897.86	1,756.83	944.60	2012 年	/	/	/
客户 4	1,725.66	-	-	2022 年	/	/	/
湖南中伟智能制造有限公司	1,588.41	-	-	2023 年	该客户成立于 2022 年，是上市公司中伟股份的子公司，主要从事压力设备容器的生产和安装业务。年营收规模在 3-4 亿元左右。	废旧电池的回收处理	用于废旧锂电池综合回收体系建设的产线扩建
衢州华友资源再生科技有限公司	1,439.08	103.25	2.65	2020 年	该客户成立于 2017 年，是上市公司华友钴业的子公司，是一家以从事废弃资源综合利用业为主的企业，承担集团退役电池再生利用的职能。其母公司华友钴业的年营收规模在 600 亿元左右。	废旧电池的回收处理	用于废旧锂电池综合回收体系建设的产线改造
客户 3	1,334.58	1,263.89	1,973.51	2020 年	/	/	/
客户 12	1,253.83	-	374.96	2018 年	/	/	/
衡阳凯新特种材料科技有限公司	1,159.55	7.04	937.18	2014 年	该客户成立于 2013 年，系集研发、生产、销售于一体的可设计氮化硅复合特种材料高新技术企业，研制出的高导热氮化硅基板材料、防热透波氮化硅复	高导热氮化硅基板、防热透波氮化	客户高导热氮化硅基板材料需求应用无法满足市场需

客户名称	2024 年 收入	2023 年 收入	2022 年 收入	合作开 始时间	主营业务、经营情况和财务状况	产品用途	客户采购需求和设 备应用场景
					合材料、高强绝缘氮化硅材料、高强耐磨氮化硅材料、高硬增韧氮化硅材料等系列产品，广泛应用于航空、光伏、芯片电子、精密轴承等行业。年营收规模在 1-1.5 亿元左右。	硅复合材料	求,扩建了生产线
客户 41	945.36	4,074.84	15.08	2022 年	/	/	/
客户 22	510.22	6,566.90	1,353.98	2021 年	/	/	/
客户 13	138.05	3,114.16	-	2023 年	/	/	/
贵州中伟资源循环产业发展有限公司	116.84	1,931.78	-	2022 年	该客户成立于 2016 年,为上市公司中伟股份的子公司,主要经营废旧电池及电池厂废料的回收、分类贮存与综合回收利用,以及废弃资源循环利用技术的研究与开发。其母公司中伟股份的年营收规模在 300 亿元左右。	废旧电池的回收处理	用于废旧锂电池综合回收体系建设的新建产线
湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	22.32	1,708.18	3.91	2013 年	该客户成立于 2012 年,是集科研、开发、生产于一体的碳纤维相关产品的高新技术企业,产品涉及太阳能光伏及组件、航空航天、粉末冶金、半导体等领域,是目前国内产品种类齐全、研发能力强的专业生产硬质复合毡、高纯石墨毡材料的厂家。	光伏热场保温材料	客户太阳能光伏硅单晶制备设备快速扩产增量,需求热场保温材料
客户 7	15.03	-	1,194.69	2021 年	/	/	/
安徽弘昌新材料股份有限公司	1.49	2,061.64	1,357.46	2015 年	该客户成立于 2014 年,目前为新三板挂牌企业,是一家集碳纤维及制品研究开发、生产制造、销售与服务的国家高新技术企业,产品涉及 PAN 基、沥青、基、黏胶基、预氧纤维等系列。年营收规模在 4-5 亿元左右。	光伏热场保温材料	客户太阳能光伏硅单晶制备设备快速扩产增量,需求热场保温材料
客户 42	-	3,387.61	-	2022 年	/	/	/
成都方大炭炭复合材料股份有限公司	-	2,429.20	54.42	2020 年	该客户成立于 2004 年,是上市公司方大炭素的子公司,主要从事等静压石墨、炭炭复合材料基石墨烯等新型碳材料产品的研发、生产和销售。年营收规模在 10 亿元左右。	太阳能光伏硅单晶制备用碳/碳坩埚	用于太阳能光伏硅单晶制备用碳/碳坩埚的新建生产线

客户名称	2024 年 收入	2023 年 收入	2022 年 收入	合作开 始时间	主营业务、经营情况和财务状况	产品用途	客户采购需求和设 备应用场景
芜湖天鸟高 新技术有限 公司	-	1,987.02	8,065.08	2021 年	该客户成立于 2020 年,是上市公司楚江新材的控股 公司,是一家集光伏热场碳材料、碳/陶基刹车盘、 航天耐烧蚀碳材料的研发、制造、销售于一体的现 代化高新技术企业。年营收规模在 2 亿元左右。	太阳能光伏 硅单晶制备 用碳/碳坩 埚	用于太阳能光伏硅 单晶制备用碳/碳 坩埚的新建生产线
客户 24	-	54.03	1,309.91	2021 年	/	/	/
佛山绿动氢 能科技有限 公司	-	-	2,362.83	2022 年	该客户成立于 2022 年,是国家电投集团氢能科技发 展有限公司的全资子公司,是国家电力投资集团的 三级单位,主要从事新型膜材料、碳纸、燃料电池、 动力系统制造和销售。	氢 燃 料 电 池、液流电 池	氢燃料电池、液流 电池用活性碳纤维 毡的新建生产线
华电重工机 械有限公司	-	-	1,194.69	2021 年	该客户成立于 2004 年,是上市公司华电科工的子公 司,主要产品是电力、石化、市政、港口、冶金、 矿山、工业建筑等大型钢结构产品、抓斗卸船机、 斗轮堆取料机、管状带式输送机,长距离曲线胶带 输送机等大型装卸运输设备。年营收规模在 10 亿元 左右。	氢燃料电池	氢燃料电池用活性 碳纤维毡的新建生 产线
埃肯国际贸 易(上海) 有限公司	-	-	1,143.17	2019 年	该客户成立于 1997 年,是挪威埃肯集团在中国的销 售平台,销售金属硅、有机硅、硅铁合金、铸造行 业特殊合金、碳素材料、微硅粉等产品,为新能源 汽车与交通运输、科学与化学、医疗保健、数字通 信、智能城市与建筑、能源与电力、个人护理与消 费品及先进制造与工业提供先进材料解决方案。	锂电池负极 材料	锂电池负极材料石 墨粉的超高温石墨 化处理的新建生产 线

综上所述,公司的产品主要为定制化产品,主要客户的采购需求与产品用途与其主营业务、经营情况和财务状况匹配,公司的收入增长具备合理性。

3、对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，结合定价机制、性能规格、市场竞争等说明原因及合理性

报告期内，按照设备类型划分，影响公司设备单价、毛利率的主要因素如下：

（1）碳陶热工装备

对于碳陶热工装备，主要分为两种定价机制。对于具有核心竞争力的产品，以实现利润为目标，以价值导向定价；对于市场上已经批量化、同质化的产品，讲究综合性价比，采用市场竞争机制，以市场导向定价。

采取价值导向定价的设备主要为航空航天、半导体等行业用高端热工装备，航空航天、半导体等行业用高端热工装备针对研发难度大，公司技术优势明显，市场竞争较小，具有核心竞争力的产品，采取价值导向定价机制，如：1）大尺寸化学气相沉积炉；2）特种陶瓷化学气相沉积炉；3）大尺寸高温炉；4）压力炉；5）连续式高温炉；6）性能或配置远高于市场通用设备的产品，比如炉壳采用特种不锈钢，保温材料采用高纯黏胶基、沥青基等碳基材料，发热体采用高纯等静压石墨等。

采取市场导向定价的设备主要为市场上批量化、同质化的产品以及设备性能或配置注重性价比的产品，市场竞争较大，例如光伏行业通用设备、主要用于机械制造、新材料等行业的粉末成型烧结及陶瓷烧结等通用设备。

报告期内，发行人碳陶热工装备设备的平均单价分别为 395.27 万元、455.59 万元和 497.94 万元，受各产品规格型号、技术水平、市场竞争等差异的影响，单台设备收入金额跨度较大，范围为 17.56 万元-1,814.16 万元，覆盖了从小型到大型、常规到高端不同层次的市场需求。

报告期内，公司碳陶热工装备设备单价显著较高或较低主要与其定价机制、规格性能和市场竞争情况相关，部分设备由于其配置高，开发难度大，采用价值导向定价，市场竞争较小，因此单价较高；部分设备由于为市场上批量化、同质化的产品，尺寸小，市场竞争较大，因此单价较低，设备价格具备合理性。

报告期内，公司碳陶热工装备设备的毛利率分别为 37.28%、34.59%和 33.18%，对部分客户销售毛利率较高的主要原因为：（1）设备配置高，开发难度大，市场竞争较小，采用价值导向定价，定价较高，导致毛利率相对较高；（2）

对于出口设备，产品定价相对较高，毛利率相对较高。对部分客户销售毛利率较低的主要原因为：（1）对于市场上批量化、同质化的产品，市场竞争较为激烈，定价相对较低，毛利率相对较低；（2）对于部分公司长期合作的老客户，采购设备较多，公司对其后续产品给予一定优惠，毛利率相对较低；（3）部分设备的安装过程较为复杂，投入的原材料成本及相关费用较高，导致毛利率较低。对于毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，具备合理性。

（2）先进热处理热工装备

对于主要用于航空航天、高端制造、半导体等行业用高端热工装备，目前市场迭代较快，行业竞争相对较小，主要以价值导向定价。对于主要民营企业用常规热处理热工装备，市场已趋于饱和，行业竞争激烈，主要以市场导向定价。

报告期内，公司先进热处理热工装备设备单价分别为 214.60 万元、278.08 万元和 275.24 万元，受各产品规格型号、技术水平、市场竞争等差异的影响，发行人先进热处理热工装备的单台设备收入金额跨度较大，范围为 22.12 万元-1,557.52 万元，覆盖了从小型到大型、常规到高端不同层次的市场需求。部分设备由于其配置高，尺寸大，开发难度大，市场竞争较小，采用价值导向定价，因此单价较高；部分设备由于为市场上批量化、同质化的产品，市场竞争激烈，尺寸小，因此单价较低，设备价格具备合理性。

报告期内，公司先进热处理热工装备设备销售的毛利率分别为 32.18%、36.61%和 38.97%，对部分客户销售毛利率较高的原因为：（1）设备配置高，开发难度大，市场竞争较小，采用价值导向定价，定价较高，导致毛利率相对较高；（2）对于出口设备，产品定价相对较高，毛利率相对较高；（3）部分设备经批量制造，能形成一定程度标准化，可节省部分设计和生产成本，导致毛利率相对较高。对部分客户销售毛利率较低的主要原因为：（1）对于市场上批量化、同质化的产品，市场竞争较为激烈，定价相对较低，毛利率相对较低；（2）部分设备的安装过程较为复杂，投入的原材料成本及相关费用较高，导致毛利率较低。对于毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，具备合理性。

（3）粉末冶金和环保热工装备

定价方式：对于粉末冶金和环保热工装备，以成本加成定价机制为主，以客

户的需求为依据制定技术方案，计算设备生产的直接成本与间接成本，再加上预期毛利率得出报价；以市场导向定价机制为辅，根据市场需求、定位及竞争情况、工艺技术装备的创新性对价格进行相应调整。

规格型号：目前公司粉末冶金和环保热工装备设备具有多个规格型号产品，以满足客户的不同需求，根据规格型号的不同，定价会有所差异。回转炉已形成Φ300、Φ600、Φ800、Φ1000、Φ1200、Φ1400、Φ1600、Φ1800、Φ2200、Φ2500 系列规格，满足不同类型物料的干燥、焙烧、还原、热解等多种处理工艺。钢带炉已形成 600、800、1200、1500、2000 系列规格，可配套采用自主专利技术的液体密封技术、氢气回收技术、精准控温技术，满足不同类型物料的干燥、焙烧、还原、热解等多种处理工艺。废旧锂电池回收热解装备及成套产线已成年处理量 5000t、7000t、10000t 标准规格，满足客户工艺、产能、关键技术指标。

市场竞争：就市场竞争而言，传统粉末冶金行业设备多以小型单体设备为主，同时行业内竞争对手较多，竞争激烈，单台设备价格较低。环保领域用设备主要以成套废旧锂电池回收处理系统为主，设备市场准入门槛及技术壁垒较高，系统比较庞大，价格一般较高。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备设备单价分别为 121.64 万元、297.20 万元和 274.00 万元，受各产品规格型号、技术水平、市场竞争等差异的影响，发行人粉末冶金和环保热工装备的单台设备收入金额跨度较大，范围为 3.19 万元-1,921.95 万元。

部分设备由于其主要应用于环保领域，配置高，尺寸大，为整套处理系统，设备造价较高，单价较高；部分设备由于为市场上批量化、同质化的产品，市场竞争激烈，尺寸小，单价较低，设备价格具备合理性。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备的设备销售毛利率分别为 19.04%、11.96%和 12.09%。对部分客户销售毛利率较高的主要原因为：环保领域用设备，市场准入门槛及技术壁垒较高，系统比较庞大，价格较高，毛利率较高。对部分客户销售毛利率较低的主要原因为：（1）对于市场上批量化、同质化的产品，市场竞争较为激烈，定价相对较低，毛利率相对较低；（2）部分设备的安装过

程较为复杂，投入的原材料成本及相关费用较高，导致毛利率较低。对于毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，具备合理性。

（三）结合毛利率、期间费用变动情况及原因，说明 2022 年、2023 年净利润增幅高于收入增幅的原因，是否存在调节成本费用以满足上市条件的情况

报告期内，公司营业收入及净利润相关主要数据及同比变动情况如下：

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度		2021 年度
	财务数据指标	同比变动	财务数据指标	同比变动	财务数据指标	同比变动	财务数据指标
营业收入（万元）	65,332.28	1.60%	64,306.20	40.83%	45,663.69	41.81%	32,199.81
毛利率（%）	34.16	下降 3.05 个百分点	37.21	增加 1.66 个百分点	35.55	下降 0.33 个百分点	35.88
期间费用：							
销售费用	2,505.86	21.97%	2,054.46	46.01%	1,407.09	-16.57%	1,686.46
管理费用	6,901.03	14.19%	6,043.30	23.06%	4,910.70	29.59%	3,789.38
研发费用	3,908.34	-8.94%	4,291.91	9.88%	3,905.90	87.98%	2,077.88
财务费用	-1,289.00	-17.97%	-1,092.65	-1.00%	-1,081.82	-794.14%	-120.99
期间费用合计（万元）	12,026.23	6.45%	11,297.02	23.57%	9,141.87	22.99%	7,432.73
期间费用率（%）	18.41	上升 0.84 个百分点	17.57	下降 2.45 个百分点	20.02	下降 3.06 个百分点	23.08
净利润（万元）	11,453.88	-9.49%	12,655.23	90.71%	6,636.00	-24.00%	8,731.46
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润（万元）	9,492.42	-6.97%	10,204.04	80.84%	5,642.56	101.97%	2,793.71

2022 年度，公司实现营业收入 45,663.69 万元，较上年同期增长 41.81%，公司实现净利润 6,636.00 万元，同比下降 24.00%，净利润增长幅度小于收入增长幅度；2022 年度，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润为 5,642.56 万元，同比增长 101.97%，增长幅度高于收入增幅。

2022 年度扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润增幅高于收入增幅的主要原因为：由于规模效应和精细化管理，公司 2022 年度的期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利

润的增幅较大。

2023 年度，公司实现营业收入 64,306.20 万元，较上年同期增长 40.83%，公司实现净利润 12,655.23 万元，同比增长 90.71%，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润为 10,204.04 万元，同比增长 80.84%，增长幅度高于收入增幅。

2023 年扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润增幅高于收入增幅的主要原因为：（1）其他主营业务毛利率和收入占比大幅提升，其收入增长带动其他主营业务毛利额增加 3,877.57 万元；（2）由于规模效应和精细化管理，公司 2023 年度的期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得净利润的增幅较大。

具体分析如下：

1、由于规模效应和精细化管理，公司 2022 年度的期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润的增幅较大，高于收入增幅

2022 年度公司实现营业收入 45,663.69 万元，较上年同期增长 41.81%，2022 年度公司期间费用合计金额为 9,141.86 万元，同比增长 22.99%，期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润的增幅较大，高于收入增幅。

销售费用和财务费用 2022 年度较 2021 年度分别下降 16.57%和 794.14%，导致 2022 年度期间费用率下降，是 2022 年度扣非归母净利润增幅高于收入增幅的主要原因。其中：

（1）销售费用 2022 年度较 2021 年度有所下降的主要原因为：受 2022 年公共卫生事件等客观影响，公司销售人员出差、保外维修、招待客户、参展活动等均有所减少，导致 2022 年的保外维修费、招待费用、广告宣传费、差旅交通费等费用项目较 2021 年均有所下降。在此情况下，公司通过远程联系客户、驻点客户单位等方式积极维持客户关系。（2）财务费用中利息收入 2022 年度较 2021 年度增加 682.12 万元，主要原因为公司 2021 年度增资扩股资金到账后公司购买较大规模的大额存单，导致 2022 年度利息收入增幅较大。

由于上述原因，导致 2022 年度期间费用随销售收入规模扩大，但期间费用

率较 2021 年度下降 3.06 个百分点，导致 2022 年度扣非归母净利润增幅高于收入增幅。

2、期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，其他主营业务毛利率及收入占比大幅提升是 2023 年度净利润增幅高于营业收入增幅的主要原因

(1) 2023 年度公司实现营业收入 64,306.20 万元，较上年同期增长 40.83%，2023 年度公司期间费用合计金额为 11,297.02 万元，同比增长 23.57%，期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，导致净利润增幅高于收入增幅

管理费用和研发费用 2023 年度增幅低于当年收入增幅，财务费用 2023 年度较 2022 年度下降 1%，导致 2023 年度期间费用率下降，是 2023 年度净利润增幅高于收入增幅的主要原因。其中：

①管理费用 2023 年度较 2022 年度有所增加，但增幅低于收入增幅，主要原因为公司经过多年发展和积累，管理人员数量与公司规模较为适配，通过精细化管理使得 2023 年度管理费用增速放缓。②研发费用 2023 年度较 2022 年度有所增加，但增幅低于收入增幅，主要原因为公司通过多年持续加大研发投入，驱动特种热工装备产品的不断创新，技术经验较为丰富，研发实力较为雄厚，经验曲线效益逐渐显现，使得 2023 年度研发费用增速有所放缓。③财务费用中利息收入 2023 年度较 2022 年度基本保持稳定，主要原因为公司维持了较大规模的大额存单，相应的利息收入较为稳定，一定程度上拉低了 2023 年度的期间费用率。

由于上述原因，导致 2023 年度期间费用随销售收入规模扩大，但期间费用率较 2022 年度下降 2.45 个百分点，导致 2023 年度净利润增幅高于收入增幅。

因此，2022 年度至 2023 年度，在期间费用有所上涨的情况下，公司通过精细化管理管控，规模效应渐显，在营业收入规模快速增长的情况下期间费用率有所下降，进一步增厚了公司的利润规模。

(2) 2023 年度其他主营业务毛利率及收入占比大幅提升，导致当年净利润增幅高于收入增幅

报告期内，公司主营业务收入构成及毛利率情况如下：

单位：万元，%

业务类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度	2021 年度

	收入 金额	收入 占比	毛利 率	收入 金额	收入 占比	毛利 率	收入金额	收入 占比	毛利 率	收入 金额	收入 占比	毛利 率
碳陶热工装备	42,320.21	64.78	34.87	39,681.31	61.71	35.25	32,943.39	72.14	37.64	22,115.60	68.68	38.52
先进热处理热 工装备	10,025.98	15.35	40.64	11,983.30	18.63	36.58	7,802.62	17.09	33.50	6,605.51	20.51	29.33
粉末冶金和环 保热工装备	9,326.74	14.28	14.96	6,419.31	9.98	18.68	3,563.24	7.80	22.96	2,468.72	7.67	8.96
其他	3,476.89	5.32	55.89	5,459.31	8.49	72.42	658.63	1.44	11.54	462.65	1.44	98.65
主营业务收入 小计	65,149.82	99.72	34.03	63,543.23	98.81	37.02	44,967.88	98.48	35.38	31,652.47	98.30	35.18
其他业务收入	182.46	0.28	79.73	762.97	1.19	52.69	695.81	1.52	46.72	547.34	1.70	76.43
营业收入合计	65,332.28	100.00	34.16	64,306.20	100.00	37.21	45,663.69	100.00	35.55	32,199.81	100.00	35.88

由上表可知，2023 年度公司综合毛利率较上年同期上升 1.66 个百分点。其中，2023 年度公司主营业务收入中的碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备等三大类业务收入占比较上年同期保持基本稳定，整体业务结构未发生重大变化，主营业务收入毛利率稳中有升。2023 年度公司主营业务毛利率为 37.02%，较上年同期增加 1.64 个百分点。2023 年度其他主营业务收入占比增加和毛利率提升均导致综合毛利率有所提升，导致当年净利润增幅高于收入增幅。

2023 年度其他主营业务收入占比增加和毛利率提升，主要因为涂层产品收入占比较高，该产品毛利率相对较高，而涂层业务收入主要系公司对第三代半导体碳化硅领域的镀件加工收入大幅提升。主要原因主要为：（1）第三代半导体作为国家重点鼓励扶持的新兴领域，为半导体行业带来了较好的发展机遇，推动了行业快速发展，使得碳化钽涂层产品的市场需求较大；（2）碳化钽涂层产品存在较高的技术壁垒，客户以前采购涂层产品基本依赖进口，采购价格较高、周期较长；（3）公司涂层产品以优异的质量、快速的交货、周到的服务，充分满足客户定制化要求，得到了客户的认可和支持。

综上所述，2021 年度至 2023 年度，公司业务结构整体保持稳定，2022 年度扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润增幅高于收入增幅的主要原因为规模效应渐显、期间费用率下降，使得净利润的增幅提升；2023 年度净利润增幅高于收入增幅的主要原因为：①其他主营业务收入占比及毛利率提升；②期间费用率下降，使得净利润的增幅提升。公司不存在调节成本费用以满足上市条件的情况。

（四）说明热工设备收入增长与固定资产、人员等关键资源要素变动的匹配性；结合产能计算方式、制约产能因素等，说明 2023 年机器设备增加、但主要热工设备产能均下降的原因

1、热工设备收入增长与固定资产、人员等关键资源要素变动的匹配性

报告期内，热工设备收入与各期期末固定资产余额、员工人数情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日		2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日		2022 年度/2022 年 12 月 31 日
	金额/数量	同比变动	金额/数量	同比变动	金额/数量
主要热工设备收入合计（含配件） ①	61,672.92	6.18%	58,083.92	31.09%	44,309.25
固定资产余额②	35,528.71	1.59%	34,973.47	12.17%	31,178.65
员工人数（人） ③	722	1.12%	714	19.00%	600
单位固定资产创收（④=①/②）	1.74	4.82%	1.66	16.90%	1.42
员工人均创收（⑤=①/③）	85.42	5.00%	81.35	10.16%	73.85
主要热工装备产能利用率	90.00%	下降 15.38 个百分点	105.38%	增加 4.69 个百分点	100.69%

2022 年至 2024 年，公司营业收入以及固定资产余额总体均呈现上升趋势，公司热工装备收入从 44,309.25 万元增至 61,672.92 万元，年均复合增长率为 17.98%；公司固定资产余额从 31,178.65 万元增至 35,528.71 万元，年均复合增长率为 6.77%；公司员工人数从 600 人增至 722 人，年均复合增长率为 9.70%。

2022 年至 2024 年度，公司单位固定资产创收整体呈上升趋势，主要原因为：

（1）近年来，由于市场需求，公司生产的热工设备具有大型化、工艺复杂化趋势，主要体现为热工设备的单价提升，整体处于增长趋势；（2）公司通过加大研发力度，改造升级生产设备及生产线，提高生产设备的自动化水平和适配性，实现生产效率的提升，以此来满足设备大型化、工艺复杂化要求。

如公司以“技术研发驱动设备升级”和“全产业链智造重构”为双引擎，构建起“精密加工——数字化生产——智能交付”三位一体的技术生态，部署 MES（制造执行系统），打通 ERP、PLM、WMS 系统数据流，实现从订单排产、物料调度到质量追溯的全流程数字化管控，显著提升了热工装备生产的自动化水平

和适配性。

2022 年至 2024 年度，公司单位员工人均创收整体呈上升趋势，主要系公司销售和研发人员增加，重视研发投入，扩大销售规模，实现人均创收的提升。报告期内，公司各期固定资产余额、员工人数与发行人热工装备收入变动相匹配。

2、结合产能计算方式、制约产能因素等，说明 2023 年机器设备增加、但主要热工设备产能均下降的原因

公司产品生产过程主要在生产工位上进行，受限于公司场地面积，工位数量为制约公司产能的关键因素。公司产能系在报告期各年度公司生产工位数量、设备生产周期、设备占用工位数量的基础上，综合考虑生产周期、场地、生产效率等因素后确定最终产能。

从 2022 年开始，公司开始推进碳化钼涂层的产业化。公司 2022 年度和 2023 年度新增的机器设备，分别为 2,888.31 万元和 3,681.37 万元，主要为碳化钼涂层等新材料车间所需的化学气相沉积炉等生产设备增加。而 2022 年度和 2023 年度主要热工装备生产机器设备新增较少，主要为辅助生产机器设备，对热工装备的产能影响较小。因此，2023 年公司机器设备增加，但实际未增加主要热工设备生产的工位数量，不影响热工装备的产能。

公司主要热工设备的产能下降，主要系公司热工设备生产的大型化、工艺复杂化趋势影响，导致生产单台设备占用的工位数量增加，要求公司的生产更加高效，主要体现为公司主要热工设备的单价整体处于增长趋势。

报告期内，公司主要热工装备平均销售单价分别为 300.64 万元/台、384.88 万元/台和 396.44 万元/台，呈逐年上升的趋势，具体情况如下：

产品	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
主要热工装备设备收入合计（不含配件）	收入（万元）	56,691.60	54,268.00	42,690.84
	销售数量（台）	143.00	141.00	142.00
	平均销售单价（万元/台）	396.44	384.88	300.64

因此，由于工位数量为制约公司产能的关键因素，加之主要热工装备生产的大型化、工艺复杂化趋势，单台设备占用的工位数量逐渐增加，而 2023 年度公司机器设备增加主要为新材料车间，故 2023 年机器设备增加，但主要热工设备产

能均有所下降。

（五）补充披露供应商和客户重叠的情况，包括公司名称、发行人向其采购和销售的主要产品、各期销售和采购金额，说明同时为供应商和客户的原因及合理性；进一步说明发行人向安徽弘昌新材料购买和销售主要产品的用途、实际使用情况和定价公允性

1、报告期内供应商和客户重叠的具体情况

报告期内，公司存在部分原材料供应商与客户重叠的情形，主要与公司所处行业特点有关。公司客户购买公司所产装备或配件主要用于生产材料类产品，其中部分热场类材料为公司所需原材料，因此公司业务与客户业务存在互为上下游的情况。如果客户产品品质可以满足公司生产要求，且价格也合理的情况下，公司向客户采购其产品，能提高采购效率，降低采购成本，同时能更好地维护客户关系。

对于既是客户又是供应商的交易对手方，公司在采购和销售两端独立交易，采购数量、金额和销售数量、金额无配比关系，采购的原材料并非用于向该客户销售的产品中。采购端，公司按照自身需求，由采购部门负责向上述交易对手购买原材料，独立协商价格、信用期等交易条件，并按一般采购流程进行采购；销售端，公司销售人员与上述交易对手洽谈，协商数量、价格、信用期等交易条件，并按照一般销售流程进行销售。

报告期各期，销售和采购金额均大于 100 万元的客户供应商重叠主体具体情况如下所示：

单位：万元

年度	公司名称	采购金额	采购主要产品	销售金额	销售主要产品
2023年度	辽宁金谷炭材料股份有限公司	518.35	保温筒、硬毡组件等	1,515.62	真空石墨化炉、电极汇流排等配件
	安徽弘昌新材料股份有限公司	2,277.75	炉胆组件、发热体及水冷电极组件、石墨毡板等	2,061.64	碳材料高温连续制备纯化设备、高温纯化炉
2022年度	安徽弘昌新材料股份有限公司	821.53	石墨毡板等	1,357.46	连续式碳化石墨化炉、连续式预处理炉等
	辽宁金谷炭材料股份有限公司	240.83	硬毡板及组件、保温筒等	825.85	连续式碳化石墨化炉

	芜湖天鸟高新技术有限公司	313.63	碳纤维织物筒	8,065.08	沉积炉、高温热处理炉、真空碳化炉等
	河北碳禾新材料有限公司	464.28	密封坩埚、碳纤维织物筒、碳/碳螺杆和螺栓等	247.79	真空化学气相沉积炉

注：上述主体为单体口径统计，采购金额和销售金额均为不含税金额。

针对上述主体同时采购和销售，合作双方基于品牌、信誉、产品质量、业务长期合作等因素综合考虑，开展购销业务，相关产品均为对方主营业务范围内，相关业务均是基于真实的业务需求，具有商业合理性。具体分析如下：

公司名称	基本情况	采购原因	销售原因
安徽弘昌新材料股份有限公司	公司成立于 2014 年，是一家专业从事碳纤维功能材料的研发、生产及销售的高新技术企业，为光伏热场、热处理设备及半导体热场提供多种碳纤维保温材料，是国内主要的碳纤维保温材料生产企业之一	发行人与该公司合作时间较长，其产品质量稳定、交货及时且价格合理，双方合作情况良好，为公司稳定的热场类原材料供应商，2023 年因自制涂层加工生产设备需要，发行人向其新增采购炉胆组件、发热体及水冷电极组件等定制结构件	该公司因扩建太阳能光伏领域用保温材料生产线，基于双方良好的合作基础，向发行人采购碳材料高温连续制备纯化设备、高温纯化炉、连续式碳化石墨化炉、连续式预处理炉等作为生产设备
辽宁金谷炭材料股份有限公司	公司成立于 2010 年，生产各种真空炉用碳纤维制品及石墨制品的专业厂，也是生产各种真空炉加热室的厂家之一。公司主要产品有：碳毡、硬质碳毡，碳布、发热体碳布、碳绳、真空炉用石墨制品、真空炉加热室等	该公司信誉良好，具备一定行业资源，产品质量稳定，双方合作情况良好，为公司稳定的热场类原材料供应商	该公司因扩建太阳能光伏领域用热场保温材料生产线，基于双方良好的合作基础，向发行人采购连续式碳化石墨化炉作为生产设备
芜湖天鸟高新技术有限公司	公司成立于 2020 年，是江苏天鸟高新技术股份有限公司（以下简称“天鸟高新”）的全资子公司，专业研发、生产和销售碳/碳、碳/陶复合材料制品，产品包括热场复合材料，碳/碳、碳/陶刹车盘等，可应用于光伏、半导体、新能源汽车等领域	因订单需求，发行人需采购碳纤维织物筒作为热工设备加热区的配件	因业务需求，该公司于 2021 年 1 月开始建设高性能碳纤维复合材料研发和生产项目，主要用于专业生产碳/碳、碳/陶复合材料制品，其中沉积炉、高温热处理炉、真空碳化炉、真空渗硅炉等热工装备是热场碳材料增密和性能调控的核心设备。该公司对产品生产所需设备和主流工艺进行调研，综合考虑设备性能参数、生产能力、产品价格、交货周期、服务质量等因素，经双方协商达成销售
河北碳禾新材料有限公司	公司成立于 2021 年，专业从事碳纤维复合材料生产和研发，产品广泛应用于航空、航天、高铁、半导体等行业	该公司信誉良好，具备较强的生产加工能力，为公司稳定的热场类原材料供应商	该公司成立后因建设生产线需求，向公司采购真空化学气相沉积炉作为生产设备

2、发行人向安徽弘昌新材料股份有限公司购买和销售主要产品的用途、实际使用情况和定价公允性

报告期内，发行人向安徽弘昌新材料股份有限公司购买的石墨毡类产品用于其他客户的订单生产，炉胆组件、发热体及水冷电极组件等定制结构件用于自制涂层加工生产设备，通过比价、议价方式确定最终的采购价格，具有公允性；安徽弘昌新材料股份有限公司向发行人采购的连续式碳化石墨化炉、连续式预处理炉、碳材料高温连续制备纯化设备和高温纯化炉等定制化热工设备，均实际用于其扩建太阳能光伏领域用保温材料生产线，销售价格系发行人在考虑成本加成的基础上，考虑配置、交货期等因素后与客户协商确定最终价格，具有公允性。

报告期各期，发行人向安徽弘昌新材料股份有限公司购买的原材料主要为定制化产品，选取报告期内公司同时向安徽弘昌新材料股份有限公司和其他供应商采购的同一规格型号原材料进行对比，具体情况如下：

单位：元/件				
物料名称	规格型号	年度	供应商名称	单价
硬毡弧板	VCVD333 8-02-04-03 -02	2022 年	安徽弘昌新材料股份有限公司	3,672.57
		2022 年	湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	3,442.48
		2023 年	湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	3,274.34
		2023 年	河北碳禾新材料有限公司	3,830.59
		2024 年	河北碳禾新材料有限公司	3,716.81

由上表可知，公司向安徽弘昌新材料股份有限公司与其他供应商采购同型号原材料的单价差异较小，采购价格公允。

综上所述，报告期内公司存在客户与供应商重叠情形，定价依据与其他客户、供应商一致，无重大差异，相关业务均是基于真实的业务需求，具有商业合理性和真实性。

二、收入增长的可持续性。请发行人：①按设备类型列示各期新签合同及期后在手订单的数量、金额，目前在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间；结合订单获取和执行周期、期后在手订单、下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率、同行业竞争对手及竞争格局等，分析公司收入增长是否具有可持续性，是否存在期后业绩下滑风险。②结合各期

客户数量、新老客户收入构成、老客户复购率等分析客户结构，结合行业竞争情况、竞争对手产品的同质化程度、产品竞争力及技术水平、客户平均使用和更换周期等，说明与主要客户的合作是否稳定、可持续，是否面临较大市场竞争压力。③按订单获取方式列示各期收入金额及占比，说明报告期内发行人参与招投标项目数量及中标率

【发行人说明】

（一）按设备类型列示各期新签合同及期后在手订单的数量、金额，目前在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间；结合订单获取和执行周期、期后在手订单、下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率、同行业竞争对手及竞争格局等，分析公司收入增长是否具有可持续性，是否存在期后业绩下滑风险

1、按设备类型列示各期新签合同及期后在手订单的数量、金额，目前在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间

报告期内，按设备类型列示各期新签合同的数量、金额情况如下：

单位：万元

设备类型	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	合同数量（个）	合同金额（含税）	合同数量（个）	合同金额（含税）	合同数量（个）	合同金额（含税）
碳陶热工装备	392	31,116.84	399	49,571.79	324	55,471.54
先进热处理装备	164	18,276.61	123	13,664.28	126	12,430.95
粉末冶金和环保热工装备	44	2,901.56	114	7,841.40	122	8,049.35
其他业务	154	4,859.77	65	6,900.37	37	2,537.95
合计	754	57,154.77	701	77,977.84	609	78,489.79

2024 年公司新签署订单金额为 57,154.77 万元，较以往略有下滑，主要原因系：2023 年下半年以来，光伏行业出现产能过剩，市场供需失衡状况加剧，受此影响，光伏行业新项目的启动计划纷纷搁置。对单晶硅生产用碳/碳坩埚的需求锐减，作为产业链上游供应商，公司的沉积炉、高温炉等相关设备销量也受到较大影响。

公司凭借多元化的产品布局，能在一定程度上抵御单一行业轮动带来的风险。2024 年下半年，公司迅速响应市场变化，精准调整产品结构与业务方向，

全力加快科研成果转化进程。一方面，公司加大了海外市场的开拓力度，凭借公司良好的产品质量和服务体系，有助于公司持续获取海外订单；另一方面，公司将在半导体（高性能陶瓷、芯片制造等领域）、石英铸锭行业、多晶硅行业等具备高增长潜力的行业持续发力，有望借此收获更多订单。

2025 年 1-2 月，公司已新签订合同金额为 12,660.68 万元，截至 2025 年 2 月末，公司在手订单充足，金额为 69,885.69 万元，具体情况如下：

单位：万元

业务类型	在手订单数量	在手订单金额（含税）
碳陶热工装备	162	41,330.73
先进热处理装备	63	21,197.82
粉末冶金和环保热工装备	35	6,513.77
其他业务	25	843.37
合计	285	69,885.69

截至 2025 年 2 月末，在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间情况如下：

单位：万元

客户	设备类型	合同金额（含税）	签订时间	执行进度	预计验收时间
客户 30	碳陶热工装备	15,400.00	2024-5	制造中	2025 年
客户 30	先进热处理装备	3,008.00	2024-2	验收中	2025 年
客户 29	先进热处理装备	2,247.32	2024-12	设计中	2025 年
客户 39	碳陶热工装备	2,037.35	2025-2	待设计	2025 年
江苏尚鼎新能源科技有限公司	粉末冶金和环保热工装备	1,175.00	2024-8	安装中	2025 年
长飞石英技术（武汉）有限公司	碳陶热工装备	1,020.00	2024-12	设计中	2025 年
客户 21	先进热处理装备	950.00	2024-7	制造中	2025 年
安徽赛司腾智能装备有限公司	粉末冶金和环保热工装备	840.00	2024-4	安装中	2025 年
中哈希望机电设备（北京）有限公司	先进热处理装备	765.50	2024-10	设计中	2025 年
客户 31	先进热处理装备	760.00	2024-6	制造中	2025 年
合计		28,203.17			

目前在执行的重要销售合同，预计均会于 2025 年内进行验收。

2、结合订单获取和执行周期、期后在手订单、下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率、同行业竞争对手及竞争格局等，分析公司收入增长是否具有可持续性，是否存在期后业绩下滑风险

（1）订单获取和执行周期、期后在手订单、下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率情况

公司订单获取方式主要为招投标和商务谈判，公司订单执行周期从获取订单到确认收入时间范围主要为 6 个月到 1 年左右。2024 年公司新签署订单金额为 57,154.77 万元，较以往略有下滑，主要系光伏行业出现产能过剩，对公司设备需求下降所致，但公司凭借多元化的产品布局，能在一定程度上抵御单一行业轮动带来的风险。2024 年下半年，公司迅速响应市场变化，精准调整产品结构 with 业务方向，全力加快科研成果转化进程，有望借此收获更多订单。2025 年 1-2 月，公司新签订合同金额为 12,660.68 万元，截至 2025 年 2 月末，公司在手订单充足，金额为 69,885.69 万元，预计均会于 2025 年内进行验收。

公司热工装备下游应用广泛，主要用于航空航天、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等下游领域，下游领域发展趋势良好，市场空间广阔。公司特种热工装备主要为定制化设备，设备平均使用周期较长，大部分设备使用寿命在 10 年左右，因此客户对于原型号设备的复购率相对较低。但由于新工艺、新材料的应用，人工智能、物联网及大数据在产品上的迭代升级应用，以及环保标准的提高等原因，航天航空、半导体、核工业、新能源等领域对热工装备在材料纯度、温度场/压力场控制精度、高效节能、智能化控制等方面提出了更多、更高的要求，推动了设备的快速迭代，技术迭代周期一般为 3-6 年。公司研发实力强，产品宽度较宽，能适应多种新材料生产工艺所需要的设备，能满足客户多样化和快速迭代的需求，报告期内，各期老客户收入占比分别为 45.68%、65.13% 和 70.37%。此外，随着不断开发新客户，公司的客户数量与业绩规模持续增长。

（2）公司同行业竞争对手及竞争格局情况

按公司产品类别划分，公司同行业竞争对手及竞争格局情况如下：

产品类型	细分产品	行业竞争格局	主要竞争对手	公司所处地位
碳陶热工装备	主要包括化学气相沉积	低端产品竞争激烈， 高端产品技术门槛	北方华创、西安西炉特种电炉有限公司、沈阳	公司高端热工装备市场占有率排名全

产品类型	细分产品	行业竞争格局	主要竞争对手	公司所处地位
	炉、高温炉、连续炉	较高，竞争者较少	三特真空科技有限公司、晶升股份、德国克莱默热处理设备有限公司	国前三；在航天航空热工装备领域市场占有率为20%-25%，排名第一；在核工业热工装备领域市场占有率为10%-15%，排名第三；化学气相沉积炉报告期内中标金额占比为7.30%，排名前三；废旧动力电池回收设备市场渗透率为7.38% ²
先进热处理热工装备	真空热处理装备、真空热压装备、真空扩散焊/钎焊装备	传统热处理装备市场行业竞争激烈，真空热处理、真空热压装备、真空扩散焊/钎焊装备技术门槛较高，行业竞争相对较小	北方华创、金财互联、北京华海中谊节能科技股份有限公司、陕西智拓固相增材制造技术有限公司、法国依西埃姆工业炉集团、易普森国际控股有限公司、爱协林控股有限公司	
粉末冶金和环保热工装备	粉末冶金	传统行业，客户群体大多为中小型民营企业，对产品价格较为敏感，行业竞争激烈	宁波恒普真空科技股份有限公司、日本岛津制作所株式会社	
	环保领域	废旧锂电池回收处理属于新兴领域，市场空间大，对处理装备的需求逐年提升。目前成套系统行业竞争相对较小	浙江伟博环保设备科技股份有限公司、杰瑞新能源再生循环科技有限公司	

（3）公司收入增长是否具有可持续性，是否存在期后业绩下滑风险

公司在多个产品领域均处于市场前列地位，具备较强的竞争优势，下游领域发展趋势良好，市场空间广阔，报告期末，主要受光伏行业不景气的影响，当年新签订单金额下降，但随着公司迅速响应市场变化，精准调整产品结构 with 业务方向，全力加快科研成果转化进程，截至 2025 年 2 月末，公司在手订单充足，公司收入增长具有可持续性，期后业绩下滑风险较小。

公司已在招股说明书“重大事项提示”及“第三节 风险因素”中进行了风险披露，披露内容如下：

“报告期内，公司营业收入分别为45,663.69万元、64,306.20万元和65,332.28万元，2024年增幅有所放缓；净利润分别为6,636.00万元、12,655.23万元和11,453.88万元，2024年较上期略有下滑。如果未来主要客户需求发生较

² 公司市场占有率数据详见本回复“问题2.核心技术先进性及创新特征披露充分性”之“一、产品用途与核心技术先进性”之“（一）按照产品类型，结合下游相关材料或零部件的具体种类、应用领域、构造特点、性能要求、生产工艺等，说明公司产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率”

大变化，公司不能及时响应市场变化，精准调整产品结构 with 业务方向，将导致公司未来经营业绩不如预期，存在业绩下滑的风险。”

（二）结合各期客户数量、新老客户收入构成、老客户复购率等分析客户结构，结合行业竞争情况、竞争对手产品的同质化程度、产品竞争力及技术水平、客户平均使用和更换周期等，说明与主要客户的合作是否稳定、可持续，是否面临较大市场竞争压力

1、结合各期客户数量、新老客户收入构成、老客户复购率等分析客户结构

报告期内，公司客户数量、新老客户收入构成及占比情况示如下：

单位：万元

年度	客户数量(个)	新客户			老客户		
		数量(个)	营业收入	收入占比	数量(个)	营业收入	收入占比
2024 年度	346	151	19,356.16	29.63%	195	45,976.12	70.37%
2023 年度	268	112	22,425.08	34.87%	156	41,881.12	65.13%
2022 年度	263	112	24,803.86	54.32%	151	20,859.83	45.68%

注 1：、公司与客户首次合作，并在当年实现销售收入，则在该年作为新客户列示。若当年首次签订合同，在第二年实现销售收入，则第二年作为新客户列示。

注 2：若同一销售合同，部分产品在当年实现收入，部分产品在次年实现收入，则当年作为新客户列示，次年作为老客户列示。

报告期内，公司客户数量分别为 263 个、268 个和 346 个，其中新客户数量分别为 112 个、112 个和 151 个，收入占比分别为 54.32%、34.87%和 29.63%，其中 2022 年度占比较高；老客户数量分别为 151 个、156 个和 195 个，收入占比分别为 45.68%、65.13%和 70.37%。报告期内，公司老客户数量持续多于新客户数量，公司销售收入以老客户为主。

报告期内，公司老客户销售收入分别为 20,859.83 万元、41,881.12 万元和 45,976.12 万元，占比分别为 45.68%、65.13%和 70.37%，其中 2022 年度老客户销售收入占比较低主要系公司大力拓展新客户，当年新客户形成的销售收入较大所致；2024 年度老客户销售收入占比较高主要系老客户基于公司较强的技术实力和自身的采购需求，当年老客户形成的销售收入占比较大所致。

报告期内，公司热工装备收入的老客户复购率情况如下：

单位：个

产品	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
主要热工装备收入合计	老客户数量	45	43	45
	客户总数	96	91	92
	老客户复购率	46.88%	47.25%	48.91%

注：老客户复购率=老客户数量/客户总数

报告期内，公司主要热工设备收入老客户复购率分别为 48.91%、47.25%和 46.88%，老客户复购率基本稳定且较高，主要系公司热工设备产品种类较为丰富，能够适应多种新材料生产工艺所需要的设备，满足客户多样化的需求。

凭借先进的技术实力、优质的产品和丰富的行业经验，公司吸引了大量优秀客户，报告期内公司客户数量不断增加，老客户基本保持稳定的高复购率，具备较强的市场竞争能力，与主要客户的合作稳定、可持续，不存在面临较大市场竞争压力的情形。

2、结合行业竞争情况、竞争对手产品的同质化程度、产品竞争力及技术水平、客户平均使用和更换周期等，说明与主要客户的合作是否稳定、可持续，是否面临较大市场竞争压力

公司是一家新材料专用装备制造制造商，专注于航空航天、核工业和半导体等领域用复合材料、高性能陶瓷材料、精密零部件制造等特种热工装备的研发、生产和服务。公司所属的行业为专用设备制造业下的其他专用设备制造行业，公司产品涵盖碳基/陶瓷基复合材料热工装备、先进热处理/真空扩散焊热工装备、粉末冶金/环境保护热工装备等，在热工装备行业细分领域深耕多年。

公司牵头/参与制定十余项国家、行业标准，拥有多项核心技术，为公司持续发展提供了强大支持与保障。公司能够针对客户需求和特点提供包括装备和服务在内的定制化综合解决方案，现已发展成为国内特种热工装备领域创新能力强、规模大、产品系列全、技术先进的领先企业，在主要细分领域具备较强的综合竞争力。公司主要客户群体为大型企业、科研院所、高校、行业骨干企业，与众多客户建立了密切的合作关系。公司凭借优异的产品质量及性能、依托优势技术水平处于所在行业的领先地位。公司在热工装备行业具有一定的市场竞争力与市场占有率。公司与主要客户合作历史较长，且基本保持稳定合作关系，使销售业务具有稳定性和可持续性。

1、行业竞争情况

热工装备是使材料达到所需性能的一种专业设备，广泛用于碳化、石墨化、热处理、表面处理等工艺过程。热工装备属于工业母机，行业的下游行业众多，公司生产的主要产品主要应用领域为航空航天、光伏、半导体、汽车零部件、锂电池回收、废线路板回收等领域。热工装备行业不仅投资和营运资金占用较大，投资回收周期较长，且具有较高的技术壁垒。

国内特种热工装备领域起步较晚，行业发展较为缓慢。国内目前的热工装备行业整体现状为小散差，具体表现为行业企业规模小、分布散、质量差，以小规模、作坊式经营的中小微企业为主，技术创新能力普遍较弱，尤其是在大型化、成套化、高端产品方面，我国研发能力相对较差，制约了我国热工装备企业在国际市场的竞争力。

目前，高端热工装备市场主要由外商独资和合资企业占据，约占市场规模的1/3，科研院所以及国有转制企业、民营规模企业在中档热处理设备市场具有优势，而其他大量小规模企业在低端传统热处理设备市场寻找生存空间。

公司坚持走专精特新发展道路，先后完成多项国家急需的新材料热工装备的研制，为国家航空航天航海等领域做出了重要贡献。同时，得益于公司始终致力于以科技创新和技术研发驱动发展，持续追赶国际先进技术，经过多年的行业沉淀和技术积累，公司掌握了多项行业核心技术，其中“大尺寸碳/碳复合材料构件制备用 CVD/CVI 成套技术装备的研究”、“有机涂层铜基废材高效热解与高质利用技术及装备”、“航空发动机/燃气轮机高温合金热端部件增材制造技术及应用”、“大尺寸碳基复合材料超高温热处理装备关键技术及应用”4 项技术被认定为达到国际领先水平。

2、竞争对手产品的同质化程度

近年来，在国家产业政策的扶持下，热工装备行业持续推行技术进步和科技创新，但整体水平较国际先进水平仍有一定的差距。而公司作为国内特种热工装备领域创新能力强、规模大、产品系列全、技术先进的领先企业，与竞争对手的产品同质化程度较低，在行业内具有较强的产品竞争力。

（1）碳陶热工装备

在科研方向，公司既可生产中频感应加热设备，也可生产电阻式加热设备；在半导体方向，公司具有较大的领先优势，拥有多种高纯陶瓷化学气相沉积炉制造能力，可实现高腐蚀性前驱体的精密定量进给，恒温恒压条件下长时间沉积，能够对易燃易爆、高腐蚀性副产物的分级综合处理等；公司生产的碳陶热工装备具有单批次产量大、稳定性好、节能性好等竞争优势。

（2）先进热处理热工装备

公司热处理热工装备技术在行业内处于领先水平，大型化、定制化的真空热处理装备均由公司自主研发、设计和生产。随着其处理材料的工艺技术不断创新，公司设计生产的真空热处理装备对应的下游市场需求迭代较快，对热工装备个性化设计能力要求不断提高，公司依靠产品差异化战略赢得客户信赖，在细分市场具有较大优势，与竞争对手产品的同质化程度较低。

（3）粉末冶金和环保热工装备

目前，粉末冶金行业热工设备市场准入门槛较低，设备及工艺经过多年发展，技术较成熟稳定，产品同质化竞争较严重。

公司将热工装备创造性地应用于环境保护领域，开拓了环境保护专用热工装备市场。由于新能源汽车市场的快速发展推动热工装备市场规模迅速扩大，也使得锂电池回收处理装备需求持续增长。由于安全、环保要求逐渐全面和趋严，对设备的技术创新要求较高，目前市场上的热工装备质量较为参差不齐。公司具备较强的研发能力，通过研发创新，能够有效提高金属回收率，具有较强的产品竞争优势。

综上，公司产品在一定程度上能够有效避免产品同质化竞争。

3、产品竞争力及技术水平

（1）碳陶热工装备

碳陶热工装备方面，公司国内主要竞争对手为北方华创、西安西炉特种电炉有限公司、沈阳三特真空科技有限公司、晶升股份。北方华创和晶升股份主要以晶体生长装备为主，公司在热解碳、碳化硅化学气相沉积装备领域具有比较优势；西安西炉特种电炉有限公司产品主要用于光伏领域，公司设备具有个性化设计、

定制化生产等优势；沈阳三特真空科技有限公司主要生产真空熔炼炉、中频感应炉等加热设备，公司产品规格、生产规模具有优势。

（2）先进热处理热工装备

公司生产的热处理热工装备技术水平在行业内处于领先水平，如 2021 年公司生产的 6 米超大型立式真空气淬炉；此外，公司真空热处理热工装备在半导体、海洋等领域具有较为明显的领先优势，如 2018 年公司研发的应用于半导体领域中的 AMB 陶瓷覆铜的真空钎焊装备，2022 年生产的半导体领域 AlN 静电卡盘真空热压装备。

（3）粉末冶金和环保热工装备

公司为“带式还原炉”行业标准的起草单位，在电池回收处理领域，公司的产品形成了放电、模组破碎、粗破碎、干燥、热解、破碎分选、焙烧、还原的全工艺覆盖，是目前行业内工艺及装备覆盖范围较为全面的厂家。公司还拥有完全自主专利技术的动密封技术，氧含量控制水平高，密封性好，工艺安全性能得到有效保障。此外，2024 年 12 月，经中国有色工业协会鉴定，公司废旧锂电池预处理全流程高质利用示范工程连续运行指标达到国内领先水平，公司应用于环境保护领域的热工装备具有较强的产品竞争力和较高的技术水平。

4、客户平均使用和更换周期

公司热工装备产品使用寿命较长，不同产品受生产工艺、工作环境、使用频率和维护保养等因素影响而有所差异，碳陶热工装备一般使用年限在 6-15 年，先进热处理热工装备一般 8-10 年，粉末冶金和环保热工装备一般在 10 年以上。

由于新工艺、新材料的应用，人工智能、物联网及大数据在产品上的迭代升级应用，以及环保标准的提高等原因，航天航空、半导体、核工业、新能源等领域对热工装备在材料纯度、温度场/压力场控制精度、高效节能、智能化控制等方面提出了更多、更高的要求，推动了设备的快速迭代，技术迭代周期一般为 3-6 年。同时，密封结构、加热元件、热场材料等易损件使用寿命较短，更换周期一般为 3-12 个月。

因此，客户对发行人设备的复购周期要低于产品使用寿命，同时随着公司销售数量的不断积累，客户对易损配件的需求持续增长。

5、报告期内与主要客户的合作稳定、可持续

报告期内，公司主要客户群体为大型国企、科研院所、高校、行业骨干企业，主要集中于航空航天、核工业、新能源、半导体、机械制造和新材料等相关领域。报告期各期前十大客户实现的销售收入情况、合作情况如下：

单位：万元

客户名称	2024 年 收入	2023 年 收入	2022 年 收入	合作开 始时间
客户 2	14,247.32	1,557.13	2,148.29	2010 年
客户 14	6,570.80	845.13	-	2022 年
客户 5	3,352.94	-	53.54	2015 年
客户 1	1,897.86	1,756.83	944.60	2012 年
客户 4	1,725.66	-	-	2022 年
湖南中伟智能制造有限公司	1,588.41	-	-	2023 年
衢州华友资源再生科技有限公司	1,439.08	103.25	2.65	2020 年
客户 3	1,334.58	1,263.89	1,973.51	2020 年
客户 12	1,253.83	-	374.96	2018 年
衡阳凯新特种材料科技有限公司	1,159.55	7.04	937.18	2014 年
客户 41	945.36	4,074.84	15.08	2022 年
客户 22	510.22	6,566.90	1,353.98	2021 年
客户 13	138.05	3,114.16	-	2023 年
贵州中伟资源循环产业发展有限公司	116.84	1,931.78	-	2022 年
湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	22.32	1,708.18	3.91	2013 年
客户 7	15.03	-	1,194.69	2021 年
安徽弘昌新材料股份有限公司	1.49	2,061.64	1,357.46	2015 年
客户 42	-	3,387.61	-	2022 年
成都方大炭炭复合材料股份有限公司	-	2,429.20	54.42	2020 年
芜湖天鸟高新技术有限公司	-	1,987.02	8,065.08	2021 年
客户 24	-	54.03	1,309.91	2021 年
佛山绿动氢能科技有限公司	-	-	2,362.83	2022 年
华电重工机械有限公司	-	-	1,194.69	2021 年
埃肯国际贸易（上海）有限公司	-	-	1,143.17	2019 年
合计	36,319.34	32,848.63	24,489.95	-
营业收入	65,332.28	64,306.20	45,663.69	-
占营业收入比例	55.59%	51.08%	53.63%	-

由上表可知，报告期内，主要客户销售收入占营业收入比例分别为 53.63%、51.08%和 55.59%，均超过公司各期营业收入一半以上，公司与主要客户的合作具有稳定性和持续性。

综上，公司客户数量不断增加，老客户复购率保持基本稳定，反映了公司在热工装备行业具有一定的市场竞争力与市场占有率，此外，公司依托强大的研发实力和技术积累，产品坚持以高端化、多元化、定制化方向发展，具备较强的市场拓展能力。公司与主要客户合作时间较长，且基本保持稳定、可持续的合作关系，报告期内销售收入贡献较大，不存在面临较大市场竞争压力的情形。

（三）按订单获取方式列示各期收入金额及占比，说明报告期内发行人参与招投标项目数量及中标率

1、按订单获取方式列示各期收入金额及占比

报告期内，发行人通过招投标方式获取订单所形成的销售收入占总收入的比例分别为 28.33%、41.51%和 66.58%，其中招投标涉及的客户主要为大型企业、科研单位和高校等，招标方式获取的业务收入及占比情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例（%）	金额	比例（%）	金额	比例（%）
招投标方式	43,495.66	66.58	26,694.15	41.51	12,938.55	28.33
非招投标方式	21,836.62	33.42	37,612.06	58.49	32,725.14	71.67
总计	65,332.28	100.00	64,306.20	100.00	45,663.69	100.00

注：招投标方式包括公开招标、单一来源采购和邀请招标，非招投标方式包括竞争性谈判、询价/比价和商务谈判。

报告期内，公司通过招投标方式获取的订单形成的销售收入逐年递增，公司通过多年技术沉淀和客户积累，足以通过公平、透明的招投标方式获取订单，公司具备较强的拓展市场能力和较好的企业信誉度。

2、报告期内，发行人参与招投标项目数量及中标率

报告期各期，发行人积极参与客户招投标，参与招投标项目数量及中标率情况如下：

单位：次

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
投标次数	67.00	91.00	80.00
中标次数	25.00	41.00	35.00
中标率	37.31%	45.05%	43.75%

注：中标率=中标次数/投标次数。

报告期内，公司中标率分别为 43.75%、45.05%和 37.31%，平均中标率 42.04%，中标率相对较高。

热工装备行业下游领域广泛、客户需求多样，产品受定制化需求影响较大，技术规格不一，在较为激烈复杂且技术水平要求较高的竞争环境下，保持相对较高的平均中标率，进一步说明公司具备较强的技术实力和市场适应能力。

三、其他主营业务收入波动的原因及合理性。报告期各期其他主营业务收入分别为 462.65 万元、658.63 万元、5,459.31 万元和 2,023.89 万元。请发行人：**①列示各期其他主营业务收入构成情况，结合客户、销量单价变动等，分析其他主营业务收入波动的具体原因及合理性。②列示各期涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销售单价变动情况，说明发行人投入的固定资产、人员等资源情况，开展该业务的必要性及商业合理性。③结合涂层加工后的用途、采购需求变化原因等，说明报告期内发行人对湖南三安涂层加工收入先增后降的合理性；结合报告期内公司 and 市场同类服务价格等，说明发行人与湖南三安交易定价的公允性。④结合下游客户需求、业务拓展方式、公司竞争优势、期后订单情况等，说明涂层加工业务是否具有持续性**

【发行人说明】

（一）列示各期其他主营业务收入构成情况，结合客户、销量单价变动等，分析其他主营业务收入波动的具体原因及合理性

1、其他主营业务收入构成情况

报告期内，其他主营业务收入分别为 658.63 万元、5,459.31 万元和 3,476.89 万元，构成情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)
涂层加工	2,592.92	74.58	4,476.52	82.00	42.50	6.45
金属基 3D 打印材料及装备	459.28	13.21	707.82	12.97	142.79	21.68
实验及来料加工、外协、其他	424.69	12.21	274.96	5.04	473.34	71.87
其他主营业务收入合计	3,476.89	100.00	5,459.31	100.00	658.63	100.00

2、结合客户、销量单价变动等，分析其他主营业务收入波动的具体原因及合理性

2023 年度其他主营业务收入较 2022 年度增加 728.88%，系 2023 年度公司销售的涂层加工收入增长较大所致，收入金额为 4,476.52 万元，主要原因为：（1）第三代半导体碳化硅基电子元器件在新能源汽车、智能家居等领域应用，国产化进程加速，投入不断增加，带动半导体涂层加工市场需求增加；（2）2023 年度客户 41 贡献的涂层业务销售收入为 4,074.84 万元，占当期涂层加工收入的 91.03%。

2024 年度其他主营业务收入较 2023 年度下降 36.31%，系 2024 年度公司销售的涂层加工收入有所减少所致，收入金额较 2023 年度减少 1,883.60 万元，主要原因为：（1）碳化硅产业 2024 年度处于需求放缓、产能大量释放、价格下跌阶段，行业内企业被迫提前进行产品升级、降本增效，由 6 英寸向 8 英寸或更大尺寸产品进行迭代，从短暂的量产进入了新一轮研发周期，导致市场需求放缓，产品价格下降；（2）客户 41 响应市场需求，其 6 英寸半导体镀件已经不再扩产，后续布局 8 英寸半导体镀件。公司目前具备针对 8 英寸半导体镀件进行加工的技术实力，但由于市场尚未形成较大的订单需求，导致公司相关收入暂时减少。

因此，对客户 41 的碳化钨涂层加工业务销售金额变化是造成公司涂层业务收入波动的主要原因，也是进一步导致公司其他主营业务收入波动的主要原因。

具体分析如下：

报告期内，公司其他主营业务收入中涂层加工业务收入的主要客户为客户 41，公司对其涂层加工业务销售收入金额分别为 15.08 万元、4,074.84 万元和

901.70 万元，占各期涂层加工业务收入的比例分别为 35.48%、91.03%和 34.78%。

2022 年度，公司涂层业务尚在起步阶段，客户数量较少，销售数量、金额均较低。2023 年度，由于市场对第三代半导体碳化硅基电子元器件的需求猛增，公司加工出的镀件具有涂层厚度均匀、纯度高、致密性好等优势，具有较高技术水平。直接导致客户 41 向公司大量采购碳化钽涂层镀件，使得 2023 年度公司对客户 41 涂层业务销售数量、平均销售单价提升。2024 年度，由于客户 41 的 6 英寸碳化硅产品向 8 英寸碳化硅产品升级，从短暂的量产进入了新一轮研发周期，导致市场需求放缓，对公司订单需求减少，占公司涂层业务收入比重由 2023 年度的 91.03%降低至 34.78%，销售数量、平均销售单价有所下降。

公司已经具备加工 8 英寸碳化硅产品配套镀件的技术实力，虽然 2024 年度受到行业布局调整的影响，但公司积极接触其他半导体公司和高校，拓展涂层加工业务，有望未来在市场需求恢复时，形成较为可观的销售规模。

（二）列示各期涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销售单价变动情况，说明发行人投入的固定资产、人员等资源情况，开展该业务的必要性及商业合理性

报告期内，公司涂层加工业务主要为碳化钽涂层加工业务，主要用于为第三代半导体领域的石墨耗材提供涂层保护。第三代半导体行业面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，属于国家重点支持行业，关系到国家国民经济发展的众多领域。碳化钽是新一代耐高温材料，具有比碳化硅更好的高温稳定性，作为耐腐蚀涂层、抗氧化涂层、耐磨涂层，可在 2000℃以上环境中使用，主要应用于第三代半导体单晶生长等领域，属于第三代半导体单晶生长的关键耗材。目前美国是全球最大的石墨碳化钽涂层生产地区，我国急需突破关键技术，提高关键材料的自主保障能力。

碳化钽涂层采用化学气相沉积等工艺进行制备，公司在研发、生产及制造各类化学气相沉积装备方面拥有多年经验，可以根据工艺定制开发匹配性强的专用设备，为公司开展碳化钽涂层业务提供了坚实的装备基础。

2022 年，公司开始推进碳化钽涂层的产业化，截至报告期末，发行人投入与涂层业务相关的固定资产账面原值共计 2,317.27 万元，均为自行生产，该业务

相关人员配置为 20 余人。

报告期内，公司涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销售单价变动情况如下：

年份	产能（件）	产量（件）	销量（件）	产能利用率	销售单价（元）
2023 年度	10,000.00	4,692.00	4,692.00	46.92%	9,540.75
2024 年度	20,000.00	3,665.00	3,665.00	18.33%	7,074.84

2024 年，涂层加工业务产能利用率较低，主要系下游半导体行业市场竞争激烈，价格下滑，碳化硅衬底处于 6 英寸向 8 英寸升级迭代阶段，目前 6 英寸衬底市场需求下降，8 英寸衬底生产工艺和设备处于优化阶段，产能未大规模释放，公司涂层业务收入有较大幅度下降。销售单价下降主要系受下游市场变化及公司技术进步的影响，公司对产品价格进行了适当调整。

2023-2024 年度，公司涂层业务已累计实现收入 7,069.45 万元，目前行业内竞争对手较少，公司产品具有较强竞争优势，未来随着下游半导体和航天等行业快速发展，对碳化钨涂层的需求持续增加，预计公司未来的涂层加工业务收入将稳步回升。

（三）结合涂层加工后的用途、采购需求变化原因等，说明报告期内发行人对湖南三安涂层加工收入先增后降的合理性；结合报告期内公司 and 市场同类服务价格等，说明发行人与湖南三安交易定价的公允性

1、结合涂层加工后的用途、采购需求变化原因等，说明报告期内发行人对湖南三安涂层加工收入先增后降的合理性

公司碳化钨涂层产品是新一代耐高温材料，具有比碳化硅更好的高温稳定性，作为耐腐蚀涂层、抗氧化涂层、耐磨涂层，可在 2000℃ 以上环境中使用，主要应用于第三代半导体单晶生长等领域。

2021 年，湖南三安形成碳化硅研发、生产全产业链产线，产品为高质量、低成本、高稳定性碳化硅衬底及各类器件，可广泛用于新能源汽车、高铁机车、航空航天和无线（5G）通讯等。湖南三安采购的石墨件需要委托公司进行涂层，2023 年度，因湖南三安 6 英寸碳化硅产品产能较大，需求较高，公司对其收入较大。

2024 年，下游碳化硅产品市场由 6 英寸向 8 英寸迭代，6 英寸碳化硅产品成本较高导致需求减少、价格降低，湖南三安对公司的订单减少。

公司目前已具备 8 英寸产品的涂层加工能力，预计未来在 8 英寸碳化硅产品产能释放后，公司与湖南三安仍然具有良好的合作前景。同时，公司亦在持续开发其他客户，2024 年来自其他客户的收入占比已超过 60%。

2、结合报告期内公司 and 市场同类服务价格等，说明发行人与湖南三安交易定价的公允性

对于涂层业务，主要为定制化产品加工，公司采取综合定价方式，根据客户的产品尺寸、规格型号、交付期限等因素与客户协商定价，不同客户或同一客户不同订单的产品单价均可能存在一定差异，公司定价主要参考国外同类产品价格由双方协商确定。

报告期内，公司向湖南三安销售产品的价格和国外同类产品价格情况如下：

单位：元/件

产品类型	湖南三安单价（不含税）	国外同类产品价格（不含税）
6 英寸碳化硅用镀件	5,000.00-12,000.00	8,000.00-18,000.00
8 英寸碳化硅用镀件	8,000.00-15,000.00	10,000.00-20,000.00

由上表可知，与国外同类产品相比，公司产品性能相当，价格略低，定价具有公允性。

（四）结合下游客户需求、业务拓展方式、公司竞争优势、期后订单情况等，说明涂层加工业务是否具有持续性

碳化钼涂层材料属于碳化硅产品生产的关键耗材。碳化硅作为第三代半导体材料，具备禁带宽度大、热导率高、临界击穿场强高等特点，碳化硅器件较传统硅基器件可具备耐高压、低损耗和高频三大优势，广泛应用于新能源汽车、人工智能、光伏、轨道交通、5G 通讯等领域。由于碳化硅衬底制备成本、良率、产能等主要因素，目前全球碳化硅材料及器件应用仍处于早期，受下游应用领域发展驱动，全球产业已步入高速发展阶段。根据中商产业研究院发布的《2024-2029 全球及中国 SiC 和 GaN 功率器件市场洞察报告》显示，2023 年全球碳化硅功率器件市场规模达 19.72 亿美元，近五年年均复合增长率达 35.79%。2023 年中国碳化硅市场规模达到了约 64.90 亿元，预计未来五年中国碳化硅半导体市场将迎

来迅猛增长，年均增长率预计超过 40%。

公司涂层加工业务拓展方式主要为依托重点客户和产品口碑，同时拓展其他客户。公司是目前国内能够稳定批量化生产碳化钽涂层业务的少数单位之一，研发能力较强，已具备 8 英寸产品的涂层加工能力。截至 2025 年 3 月 20 日，公司涂层业务在手订单总金额超 1,200 万元，在手订单充足。

综上所述，碳化钽涂层材料属于碳化硅产品生产的关键耗材，下游市场需求大，公司是目前国内能够稳定批量化生产碳化钽涂层业务的少数单位之一，竞争优势明显，期后在手订单充足，涂层加工业务具有持续性。

四、请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论。（2）说明对收入真实性、准确性的核查过程、方法和结论，包括通过函证、实地走访、现场核验、细节测试、截止性测试等方法进行核查的范围、比例和结论，以及函证样本的选择方法、发函和回函情况、回函不符原因及替代措施，实地走访的具体核查方式和内容、是否实地查看客户使用发行人设备情况，收入的截止性测试和细节测试情况。（3）说明对境外销售收入进行函证、实地走访、视频访谈的核查过程、核查比例等

（一）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

（1）获取公司报告期内收入成本明细表和采购明细表，梳理供应商和客户重叠的情况，了解相关重叠公司名称、发行人向其采购和销售的主要产品、各期销售和采购金额等情况，以及同时为供应商和客户的原因及合理性；

（2）获取并查阅发行人向安徽弘昌新材料的采购合同和销售合同，了解相关交易产品的用途、实际使用情况和定价公允性；

（3）通过公开数据查询并分析发行人下游应用领域情况、可比公司经营业绩的具体情况及其变化等，核查发行人业绩增长与行业趋势是否一致；

（4）了解发行人主要细分产品的产品具体用途及下游应用领域，分析具体

产品收入的增长与下游行业需求变动的匹配性；

（5）获取并分析发行人各细分业务、下游应用领域、不同客户类型的收入构成及毛利率情况，分析细分业务毛利率变化的原因及合理性；

（6）根据收入明细表查看各设备类型各期的主要客户的收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域情况；

（7）通过公开信息查询、客户走访及询问公司相关人员等方式，了解发行人主要客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等情况，分析主要客户采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配；

（8）向公司相关人员了解设备的定价方式、毛利率显著异于同类设备平均水平的项目的原因及合理性；

（9）获取并查阅发行人报告期内按设备类型列示的销售合同台账；

（10）获取并查阅发行人报告期末按设备类型列示的在手订单明细；

（11）了解发行人的订单获取和执行周期、主要设备下游应用领域需求、设备使用寿命及复购率、同行业竞争对手及竞争格局等；

（12）通过了解发行人产能计算过程和查看收入明细表，统计发行人各期涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销量、销售单价等变动情况；

（13）通过查看发行人固定资产明细表和人员花名册，了解发行人投入的固定资产、人员等资源情况；

（14）了解发行人与湖南三安合作的背景、涂层加工后的用途、采购需求变化、双方定价方式等情况，与其他客户的销售价格进行比较；

（15）了解发行人涂层业务的下游客户需求、业务拓展方式和公司竞争优势，获取并查阅发行人期后订单明细表，分析发行人涂层加工业务是否具有持续性。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）业绩持续增长的原因及真实性合理性

1) 报告期内，发行人收入持续增长，主要系发行人主要下游行业需求的快速增长，同时发行人凭借其深厚的技术积累，持续推出新型高端热工装备，开拓新市场，保持竞争力，预计未来发行人业务主要下游行业预计仍将保持快速增长趋势，发行人收入增长具备可持续性；报告期内，发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动一致，符合下游行业发展和需求变动趋势；

2) 发行人已按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等，并逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，客户采购设备情况与其主营业务、经营规模具有匹配性；对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，主要与定制化产品型号、性能规格、市场竞争情况相关，具有合理性；

3) 2022 年度扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润增幅高于收入增幅的主要原因为：由于规模效应和精细化管理，公司 2022 年度的期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润的增幅较大。2023 年净利润增幅高于收入增幅的主要原因为：①其他主营业务毛利率和收入占比大幅提升；②由于规模效应和精细化管理，公司 2023 年度的期间费用增长幅度低于营业收入增长幅度，使得净利润的增幅较大。因此，公司不存在调节成本费用以满足上市条件的情况；

4) 报告期内，公司单位固定资产创收整体呈上升趋势，主要系公司通过加大研发力度，改造升级生产设备及生产线，提高生产设备的自动化水平和适配性，实现生产效率的提升；公司单位员工人均创收整体呈上升趋势，主要系公司销售和研发人员增加，重视研发投入，扩大销售规模，实现人均创收的提升。报告期内，公司各期固定资产余额、员工人数与发行人热工装备收入变动相匹配。

由于工位数量为制约公司产能的关键因素，加之主要热工装备生产的大型化、工艺复杂化趋势，单台设备占用的工位数量逐渐增加，而 2023 年度公司机器设备增加主要为新材料车间，故 2023 年机器设备增加、但主要热工设备产能均有所下降；

5) 报告期内公司存在客户与供应商重叠情形，定价依据与其他客户、供应商一致，无重大差异，相关业务均是基于真实的业务需求，具有商业合理性和真

实性，发行人已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“三、发行人主营业务情况”之“（二）采购情况及主要供应商”补充披露相关情形。报告期内，发行人向安徽弘昌新材料股份有限公司购买的原材料均实际用于客户的订单生产或自制生产设备，通过比价、议价方式确定最终的采购价格，具有公允性；安徽弘昌新材料股份有限公司向发行人采购的热工设备均实际用于其扩建太阳能光伏领域用保温材料生产线，销售价格系发行人在考虑成本加成的基础上，考虑配置、交货期等因素后与客户协商确定最终价格，与其他供应商采购同型号原材料的单价差异较小，具有公允性。

（2）收入增长的可持续性

1）发行人已按设备类型列示各期新签合同及期后在手订单的数量、金额，目前在执行重要销售合同的客户、金额、签订时间、执行进度和预计验收时间；公司在多个产品领域均处于市场前列地位，具备较强的竞争优势，下游领域发展趋势良好，市场空间广阔，2024 年度，主要受光伏行业不景气的影响，当年新签订单金额下降，但随着公司迅速响应市场变化，精准调整产品结构与业务方向，全力加快科研成果转化进程，截至 2025 年 2 月末，公司在手订单充足，预计未来会逐步实现业绩的稳步回升，公司收入增长具有可持续性，期后业绩下滑风险较小，公司已在招股说明书中披露期后业绩下滑风险；

2）公司客户数量不断增加，老客户复购率保持基本稳定，此外，公司与主要客户合作时间较长，且基本保持稳定、可持续的合作关系，不存在面临较大市场竞争压力的情形；

3）发行人已按订单获取方式列示各期收入金额及占比，并说明报告期内发行人参与招投标项目数量及中标率。发行人报告期内通过招投标方式获取的订单形成的销售收入逐年递增，报告期内招投标平均中标率相对较高且较为稳定。

（3）其他主营业务收入波动的原因及合理性

1）发行人已列示报告期各期其他主营业务收入构成情况，其他主营业务收入波动主要为涂层加工业务波动影响，符合客户业务需求和公司实际业务情况，具有合理性；

2）发行人已列示报告期各期涂层加工业务的产能、产量、产能利用率、销

售单价变动情况，发行人于 2022 年开始推进涂层加工业务产业化，并投入相应的机器设备和人员；发行人涂层加工业务目前在国内具有较强竞争优势，未来随着下游半导体和航天等行业快速发展，市场需求将持续增加，具有良好的商业前景，发行人开展该业务具有必要性及商业合理性；

3) 报告期内发行人对湖南三安涂层加工收入先增后降主要与客户的业务发展规划和订单需求相关，符合实际情况，具有合理性；对于涂层业务，公司采取综合定价方式，结合客户的产品尺寸、要求以及商务条款等与客户协商确定价格，不同客户、不同产品尺寸型号对应的价格会有所差异，发行人与湖南三安交易定价具有公允性；

4) 随着 5G 通信、人工智能、物联网等新兴技术快速发展，未来半导体行业对涂层加工的需求将持续增加，由于该产品技术难度较大，市场价格较高，公司是国内能够稳定批量化生产的少数单位之一，具备较强竞争优势，公司的涂层加工业务具有持续性。

(二) 说明对收入真实性、准确性的核查过程、方法和结论，包括通过函证、实地走访、现场核验、细节测试、截止性测试等方法进行核查的范围、比例和结论，以及函证样本的选择方法、发函和回函情况、回函不符原因及替代措施，实地走访的具体核查方式和内容、是否实地查看客户使用发行人设备情况，收入的截止性测试和细节测试情况

1、核查程序

针对收入真实性、准确性的核查，保荐机构、申报会计师主要执行了如下核查程序：

(1) 了解发行人销售与收款的内部控制流程，评价内部控制设计的合理性，并测试其运行的有效性。对销售与收款循环执行穿行测试程序，了解相关内部控制流程，检查发行人是否在关键控制点实施控制，相关控制点是否得到有效执行；

(2) 查阅发行人主要客户销售合同、框架合同及销售订单等，分析发行人收入确认政策是否符合企业会计准则的规定；

(3) 对发行人销售收入进行细节测试，核查与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同/订单、产品发货清单、运输合同、产品验收报告/签收单据、出口

报关单等，检查收入确认时间、收入确认金额的真实性、准确性及会计处理是否正确。报告期内，保荐机构、申报会计师执行细节性测试情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
1	收入总额（不含税）	65,332.28	64,306.20	45,663.69
2	样本金额	52,732.91	56,629.06	35,660.37
3	核查比例	80.71%	88.06%	78.09%

（4）客户走访选取标准为报告期各期前十大客户、主要新增客户等，按照金额从大到小选取，直到总体金额比例超过 70%。保荐机构、申报会计师对发行人报告期内主要客户共 106 家进行了实地走访，2 家进行了视频走访，观察客户经营场所，了解客户与发行人的合作背景，确认报告期各期销售情况以及客户经营情况及是否与采购规模相匹配，除客户保密原因无法现场查看设备外，实地查看了共 53 家客户使用发行人设备情况。

报告期内，对客户访谈情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
收入总额（不含税）	65,332.28	64,306.20	45,663.69
已走访金额	54,253.05	49,945.48	35,380.19
其中：实地走访金额	54,253.05	49,292.22	34,320.99
视频走访金额	-	653.26	1,059.20
已走访比例	83.04%	77.67%	77.48%
其中：实地走访比例	83.04%	76.65%	75.16%
视频走访比例	-	1.02%	2.32%

（5）综合考虑应收账款余额、合同负债余额以及各期销售金额，根据报告期内各年度的业务情况，选取占比 80%以上的销售金额（考虑因素包括新增客户、金额较大的客户、各期变动较大的客户等）执行函证程序，报告期内，保荐机构、申报会计师对客户函证情况如下：

1）发行人的客户发函和回函情况

单位：万元

序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
发函情况	营业收入账面金额	65,332.28	64,306.20	45,663.69

	营业收入发函金额	57,509.31	62,067.58	38,463.94
	发函比例	88.03%	96.52%	84.23%
回函情况	营业收入回函确认金额（A）	39,093.11	41,782.97	27,281.40
	营业收入回函差异金额（B）	15,806.12	17,374.02	8,988.50
	其中：①客户记账方式不同产生的差异	15,455.43	8,896.73	8,988.50
	②客户暂估产生的差异	350.69	6,952.56	-
	③客户记账时间不同产生的差异	-	1,524.73	-
	差异回函调整后确认金额（C）	15,798.28	17,374.02	8,988.50
	调整后的函证可确认金额（D=A+C）	54,891.39	59,156.99	36,269.90
	调整后的函证可确认金额占营业收入的比例	84.02%	91.99%	79.43%
替代测试情况	营业收入未回函金额	2,601.35	2,910.59	2,194.04
	替代测试金额	1,936.46	1,637.04	1,782.13
	替代测试占营业收入的比例	2.96%	2.55%	3.90%

对于未回函客户，保荐机构、申报会计师主要采取以下替代程序：

①对于未回函客户抽取交易凭证，进行真实性测试；

②对于回函不符客户，进行真实性测试并制作调节表。

（6）执行收入截止性测试，对临近资产负债表日前后一个月确认的销售收入进行核查，检查发行人销售合同/订单、运输合同、出口报关单、产品验收报告/签收单据等支持性文件，以评估销售收入是否在恰当的期间确认，报告期各期执行截止性测试的情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
1	样本金额	11,923.14	8,330.97	9,655.19
2	账面金额	12,812.03	8,996.73	10,432.68
3	核查比例	93.06%	92.60%	92.55%

注：样本金额指选取资产负债表日前后一个月且主营业务收入发生额大于 100 万（其中 2025 年 1 月因销售较少，取样标准调整为 10 万元）的样本金额。账面金额指合并口径资产负债表日前后一个月的主营业务收入账面金额。

（7）访谈发行人财务相关人员，了解资产负债表日后是否存在大额的销售退回情况，检查账务处理情况结合期后回款情况，确认是否存在期后退货的情况；

（8）核查发行人应收账款的期后回款情况，进一步核查发行人收入的真实性和准确性；

(9) 核查发行人及其实际控制人、董事、监事、高级管理人员、其他关键人员的银行流水；

(10) 查阅主要国内客户公开披露资料及工商登记信息，了解客户的成立时间、注册资本、经营范围等公开信息，分析是否与发行人存在关联方关系等。

2、核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 报告期各期，发行人收入确认真实、准确。

(2) 报告期各期，函证、走访、细节性测试选取的样本量充分，其中报告期发函及回函比例均在 80.00%以上、走访比例均在 70.00%以上、细节性测试比例在 80.00%以上，函证、走访、细节性测试均覆盖了报告期内主要收入，收入确认不存在异常情况。

(三) 说明对境外销售收入进行函证、实地走访、视频访谈的核查过程、核查比例等

针对境外销售收入执行函证、实地走访、视频访谈的核查，保荐机构、申报会计师执行了如下核查程序：

(1) 境外客户走访选取标准为报告期各期主要境外客户，按照金额从大到小选取，直到总体金额比例超过 70%，保荐机构、申报会计师采用实地走访或视频访谈方式对报告期内发行人境外收入真实性和准确性进行核查，其中对 7 家境外客户进行了实地走访，2 家境外客户进行了视频访谈。走访内容涵盖了解客户的规模、业务经营等基本情况、与发行人的合作历史、报告期内的交易金额、销售内容、结算方式、验收条款，是否存在诉讼仲裁或纠纷情况，客户与发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员是否存在关联关系等，具体情况如下：

单位：万元			
项目	2024 年	2023 年	2022 年
收入总额（不含税）	2,455.74	2,177.34	2,362.06
已走访金额	1,950.86	1,708.47	1,832.00
其中：实地走访金额	1,950.86	1,055.21	772.80

视频访谈金额	-	653.26	1,059.20
已走访比例	79.44%	78.47%	77.56%
其中：实地走访金额	79.44%	48.46%	32.72%
视频访谈金额	-	30.00%	44.84%

(2) 综合考虑应收账款余额、合同负债余额以及各期销售金额，选取大额、新增、各期变动较大的样本执行函证程序。报告期内，保荐机构、申报会计师对境外客户函证情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
1	境外收入账面金额	2,455.74	2,177.34	2,362.06
2	境外收入发函金额	2,295.66	1,996.30	1,968.50
3	发函比例	93.48%	91.69%	83.34%
4	境外收入回函金额	2,049.06	1,970.10	1,510.44
5	其中：回函相符金额	1,840.42	1,484.10	190.81
6	回函不符金额	208.64	486.00	1,319.63
7	回函不符调整后确认金额	208.64	486.00	1,319.63
8=5+7	回函可确认总金额	2,049.06	1,970.10	1,510.44
9=8÷1	回函金额占境外收入的比例	83.44%	90.48%	63.95%

问题 6.收入确认的准确性

根据申请文件，（1）发行人承担热工装备安装调试义务的，在产品安装调试验收合格后确认收入；不承担安装调试义务的，内销产品以签收单或对账确认收入，外销以报关单确认收入。发行人最近一年一期验收单盖公章比例减少。

（2）发行人 2021-2023 年第四季度收入占比分别为 41.34%、44.99%、36.71%。

请发行人：（1）补充披露其他主营业务收入确认的具体方法、确认依据，不承担安装调试义务的热工装备类型，并说明不进行安装调试的具体原因；按照收入确认方法及对应产品类型、收入确认依据，说明各期确认的收入金额及占比；说明对于同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售，单项履约义务的识别及认定情况，收入确认是否符合企业会计准则相关规定。（2）说明是否存在未取得收入确认单据或单据日期缺失或错误的情况，如有，请说明收入及占比；部分设备以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据，说明相关客户未出具验收报告的原因，收入确认依据的来源，是否符合合同约定；

逐一说明验收单仅签字未盖章的客户性质、相关签字人员身份、是否有权代表客户签字，结合相关客户实际验收及回款时间等说明是否存在提前确认收入的情形；对于验收单仅签字未盖章、加盖印章的情形，说明同一客户报告期内所出具验收单的签字盖章形式是否均一致，如不一致请说明原因及合理性。（3）区分设备类型，分别说明生产周期、安装调试周期、验收周期、安装调试内容、具体验收流程，周期异常订单的具体情况，包括合同签订、生产发货及验收、收入确认、收款等各时点的合理性、验收单据的匹配性；是否存在初验、试运行、终验等多道验收程序。（4）结合各期第四季度确认收入的主要客户名称、合同签订时点、发货时点、验收时点、收入确认时点及依据、期后回款、退换货情况等，说明第四季度收入占比较高的合理性，相关设备的生产、验收周期是否与其他季度存在明显差异；结合上述情况及截止性测试情况，说明是否存在跨期确认收入的情况。（5）说明销售合同中关于质量保证条款、售后维修服务的具体约定，结合保证类质保实际发生情况，说明预计负债计提比例是否恰当；公司产品是否存在验收不合格或退货情况，如有请说明相关设备数量、金额及后续处理情况。

请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论。（2）说明对单据缺失或瑕疵对应收入真实性采取的具体核查程序、核查比例及核查结论，是否获取安装调试人员的出差记录、现场照片等证据及有效性，是否核查设备的物流发货、安装调试等关键节点依据及实际回款情况，就发行人单据缺失或瑕疵项目对应收入确认时点的准确性、依据的充分性发表明确意见。

请保荐机构提供收入相关的工作底稿。

回复：

一、补充披露其他主营业务收入确认的具体方法、确认依据，不承担安装调试义务的热工装备类型，并说明不进行安装调试的具体原因；按照收入确认方法及对应产品类型、收入确认依据，说明各期确认的收入金额及占比；说明对于同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售，单项履约义务的识别及认定情况，收入确认是否符合企业会计准则相关规定

【发行人说明】

（一）补充披露其他主营业务收入确认的具体方法、确认依据

发行人已在招股说明书“第七节 财务会计信息”之“四、会计政策、估计”之“（一）会计政策和会计估计”之“7.收入”中进行披露，具体如下：

“

业务类型	业务模式及业务内容	收入确认具体方法	确认依据
涂层加工	主要为发行人通过化学气相沉积等技术，为客户生产加工出涂层镀件等	（1）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户验收或对账后确认收入；（2）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户签收后确认收入；（3）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，发行人完成报关手续取得报关单后确认收入	（1）客户验收单或对账单；（2）产品发货清单、物流签收等签收支持性资料；（3）报关单
金属基3D打印材料及制品	主要为发行人为客户生产制造金属基3D打印零部件	（1）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户验收确认后确认收入；（2）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户签收确认后确认收入；（3）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，发行人完成报关手续取得报关单后确认收入	（1）产品验收单；（2）产品发货清单、物流签收等签收支持性资料；（3）报关单
实验及来料加工、其他	主要为发行人为客户生产制造粉体等材料、实验服务、技术服务等服务	（1）根据与客户签订的合同、订单等的要求发行人在实验完成并交付成果后，以结算单确认收入；（2）根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户签收后确认收入	（1）试验确认单、实验结算单等服务确认或结算支持性资料；（2）产品发货清单、物流签收等签收支持性资料

”

（二）不承担安装调试义务的热工装备类型，并说明不进行安装调试的具体原因

报告期内，发行人不承担安装调试义务的热工装备营业收入分别为 319.61 万元、260.80 万元和 440.89 万元，占营业收入的比例分别为 0.70%、0.41%和 0.67%。相关热工装备类型包括先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备，此类设备不进行安装调试的主要原因为：①设备安装工艺相对较为简单；②基于财务成本和人工成本考虑，故双方合同约定由客户自行安装。其中，营业收入超过 100 万元且不承担安装调试义务的设备情况如下：

单位：万元

热工装备类型	年度	客户名称	销售内容	收入金额	不进行安装调试的原因
粉末冶金和环保热工装备	2024 年	意大利 (F.I.L.M.S.S.p.A)	立式搅拌球磨机	119.69	双方约定客户自行安装调试
先进热处理热工装备	2024 年	客户 34	油淬炉	160.00	双方约定客户自行安装调试
先进热处理热工装备	2024 年	客户 34	钎焊炉	161.20	双方约定客户自行安装调试
粉末冶金和环保热工装备	2023 年	客户 36	压煮釜、远红外加热器	260.80	双方约定客户自行安装调试
粉末冶金和环保热工装备	2022 年	客户 36	压煮釜壳体、远红外加热器	304.81	双方约定客户自行安装调试

综上所述，报告期内发行人不承担安装调试义务的热工装备业务规模较小，主要为境外客户，由于对应客户自身具备安装调试能力，且发行人派遣人员至境外的成本较高，导致合同价格进一步增加，故双方在合同约定发行人不承担安装调试义务。

（三）按照收入确认方法及对应产品类型、收入确认依据，说明各期确认的收入金额及占比

报告期内，发行人的主要收入确认方法为时点法，其主要产品为碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备等，收入确认的主要依据为产品经客户验收合格后（如为境外不需安装的设备，按照合同约定以 FOB 时点作为收入确认依据）视为控制权转移时点，在控制权转移后确认收入。

报告期内，发行人也存在销售配件、提供维修服务等其他业务收入，其中销售配件的确认收入时点为客户签收后确认收入，提供维修服务以客户验收合格后确认收入。

发行人各期确认收入情况如下表：

单位：万元

收入确认方法	产品类型	确认依据	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户验收或到账后确认收入	需要安装调试的设备	产品验收报告	56,736.32	86.84%	54,747.11	85.14%	42,676.04	93.46%
	不需要安装调试的设备或材料	产品验收回执单	3,708.40	5.68%	5,756.36	8.95%	458.77	1.00%
根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，客户签收后确认收入	不需要安装调试的设备	产品发货清单、签收回执单、物流签收信息等签收支持性资料	3,979.62	6.09%	2,146.99	3.34%	1,434.11	3.14%
根据与客户签订的合同、订单等的要求送达到客户指定的地点，发行人完成报关手续取得报关单后确认收入	不需要安装调试的设备	报关单	473.74	0.73%	381.67	0.59%	244.86	0.54%
根据与客户签订的合同、订单等的要求发行人提供劳务等服务交付完成后，发行人服务完成或结算时确认后确认收入	不需要安装调试的设备	试验确认单、试验费用结算单等服务确认或结算支持性资料	434.20	0.66%	1,274.07	1.98%	849.90	1.86%
合计			65,332.28	100.00%	64,306.20	100.00%	45,663.69	100.00%

（四）说明对于同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售，单项履约义务的识别及认定情况，收入确认是否符合企业会计准则相关规定

根据企业会计准则及应用指南，履约义务，是指合同中企业向客户转让可明确区分商品的承诺。下列情况下，企业应当将向客户转让商品的承诺作为单项履约义务：①企业向客户转让可明确区分商品（或者商品的组合）的承诺。②企业向客户转让一系列实质相同且转让模式相同的、可明确区分商品的承诺。

发行人在合同签署时，评估合同中承诺的各项商品或服务是否可明确区分。若商品或服务可单独区分且客户能够单独受益，则认定为单项履约义务；若商品或服务需组合使用才能实现合同目的，则合并为一项履约义务。

对于分批次交付的设备、配件及服务，发行人根据合同条款及商品或服务的性质，判断每批次交付内容是否构成单项履约义务。

报告期内，发行人签订的合同，存在同一合同下有设备及配件或多台设备及配件的情形，发行人对同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售的单项履约义务识别及认定情况如下：

类型	履约义务	收入确认
合同包含单台设备及配件	合同约定的承诺包括：设备交付、提供配件、提供运输服务、安装调试服务、培训服务等，合同数量为1台。由于设备、配件及服务需全部交付后并通过客户验收后才签署确认文件，表明各项承诺具有高度关联性，各承诺不属于可明确区分的履约义务。故发行人将该情形的各项承诺合并确认为单项履约义务	发行人根据设备、配件及相关服务的全部交付，在客户验收后确认收入
合同包含多台设备	合同约定的承诺包括：设备交付、提供配件、提供运输服务、安装调试服务、培训服务等，合同数量为多台。多台设备需要组合使用才能实现合同目的。该种情形下，多台设备整体交付后客户方能从发行人产品中获益。故发行人将该情形的多台设备视为一项组合承诺，合并确认为单项履约义务。如客户购买发行人多台成套设备组成一条生产线，发行人将多台成套设备合并确认为单项履约义务	发行人在涉及多台设备的生产线或交钥匙工程项目中，在全部交付，客户验收后确认收入
	合同约定的承诺包括：设备交付、提供配件、提供运输服务、安装调试服务、培训服务等，合同数量为多台。多台设备无需组合使用就能实现合同目的。该种情形下，客户可以对单台设备进行验收并签署确认文件，并从已验收的单台设备中获益。故发行人将该情形的多台设备确认为多项履约义务	发行人在多台设备的项目中，每台设备经客户验收后，确认该设备的收入

综上所述，发行人在同一合同项下分批次交付的设备、配件及服务销售中，对单项履约义务的识别和认定，以及相应的收入确认，均符合《企业会计准则》

的相关规定。

二、说明是否存在未取得收入确认单据或单据日期缺失或错误的情况，如有，请说明收入及占比；部分设备以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据，说明相关客户未出具验收报告的原因，收入确认依据的来源，是否符合合同约定；逐一说明验收单仅签字未盖章的客户性质、相关签字人员身份、是否有权代表客户签字，结合相关客户实际验收及回款时间等说明是否存在提前确认收入的情形；对于验收单仅签字未盖章、加盖印章的情形，说明同一客户报告期内所出具验收单的签字盖章形式是否均一致，如不一致请说明原因及合理性

【发行人说明】

（一）说明是否存在未取得收入确认单据或单据日期缺失或错误的情况，如有，请说明收入及占比

报告期内，发行人不存在单据日期缺失或错误的情况。

报告期内，发行人存在未取得收入确认单据的情况，涉及的营业收入分别为 0 元、548.68 万元和 119.69 万元，金额占营业收入的比重分别 0.00%、0.85%和 0.18%。各期具体情况如下：

单位：万元

客户名称	销售内容	年度	收入金额	瑕疵类型及原因
意大利 (F.I.L.M.S.S.p.A)	立式搅拌球磨机	2024 年	119.69	瑕疵类型：未取得内部或外部收入确认单据； 原因：设备已发运至客户处，按照协议约定由客户自行安装调试，安装完成后，发行人多次提出结算要求未获客户响应； 收入确认的依据：基于上述情况，发行人遵循谨慎性原则，在 2024 年度根据已收到的货款确认收入
荆门市格林美新材料有限公司	带式还原炉	2023 年	548.68	瑕疵类型：未取得内部或外部收入确认单据； 原因：客户根据合同约定，按照其内部验收制度提供相关验收资料进行验收，但客户既不提供内部验收报告，也不对外签署产品验收报告； 收入确认的依据：基于上述情况，发行人遵循谨慎性原则，根据收到验收款的时间确认收入

（二）部分设备以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据，说明相关客户未出具验收报告的原因，收入确认依据的来源，是否符合合同约定

报告期内，发行人存在以客户内部审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据的情况，相关收入金额分别为 1,247.12 万元、807.24 万元和 639.83 万元，其占营业收入比例分别为 2.73%、1.26%和 0.98%。主要原因为因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告，公司作为供应商亦无强制要求客户出具验收单的权利，故双方认可将内部验收单作为结算依据，报告期内具体情况如下：

单位：万元

客户名称	销售内容	年度	收入金额	收入确认依据的来源	是否符合合同约定	客户未出具验收报告的原因
湖南邦普循环科技有限公司	烘干系统	2024 年	259.29	客户内部验收合格扫描件	是	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
贵州芭田新能源材料有限公司	氮气保护钢带炉	2024 年	380.54	客户内部验收合格扫描件	否	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
衢州华友钴新材料有限公司	钢带炉	2023 年	460.34	客户内部验收合格扫描件	否	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
中国科学院金属研究所	真空热压炉	2023 年	176.99	客户内部验收合格扫描件	否	因客户单位制度要求，不对外签署产品验收报告
荆门市格林美新材料有限公司	钢带炉	2023 年	169.91	客户内部验收合格扫描件	是	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
湖南邦普循环科技有限公司	电池粉料烘干系统 B	2022 年	323.89	客户内部验收合格扫描件	是	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
湖南邦普循环科技有限公司	电池粉料烘干系统 A	2022 年	280.18	客户内部验收合格扫描件	是	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告。
中国科学院宁波材料技术与工程研究所	化学气相渗透系统	2022 年	250.13	客户内部验收合格扫描件	是	因客户单位制度要求，不对外签署产品验收报告
衢州华友钴新材料有限公司	无氧焙烧钢带炉系统	2022 年	223.01	客户内部验收合格扫描件	否	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告
荆门市格林美新材料有限公司	钢带式还原炉	2022 年	169.91	客户内部验收合格扫描件	是	因客户公司制度要求，不对外签署产品验收报告

综上所述，报告期内，发行人存在以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据的情况，但其占比较低。主要原因为客户基于其内部制度管理要求，不

对外签署产品验收报告。其中部分客户合同约定以内部验收合格后作为控制权转移的时点，部分客户合同未明确该要求，但验收时，客户只愿意提供内部验收报告，双方协商后认可了该验收方式，基于谨慎考虑，发行人在客户验收合格后，做为控制权转移时点，确认销售收入，符合企业会计准则的规定，其合同履行业务已履行完毕。

（三）逐一说明验收单仅签字未盖章的客户性质、相关签字人员身份、是否有权代表客户签字，结合相关客户实际验收及回款时间等说明是否存在提前确认收入的情形

报告期内发行人各期存在验收单仅签字未盖章的情况，主要原因为上述客户单位大部分为学校、科研院所、国有企业等，该类单位公章用印审批流程严格、权限较高，导致验收报告加盖公章或部门章的难度较大，因此多以签字确认作为验收依据，此外合同中也未明确注明验收报告必须盖章，故该类客户通常以签字作为验收确认的主要方式。此外也存在少部分民营企业，该类企业规模相对较大，如比亚迪汽车工业有限公司、北京北摩高科摩擦材料股份有限公司等，因合同未要求客户单位在验收报告上盖章，故发行人对客户无强制约束力，客户基于谨慎考虑未在验收报告上盖章，只给予签字确认。在发行人业务部门将验收报告提交财务部门时，财务部门通过签字人提供的 OA 截图、工牌、名片等证明材料核实了签字人员的身份，其具备代表客户签字的权利。

报告期发行人取得的验收单仅签字未盖章情况如下表：

1、2024 年度

单位：万元

客户名称	客户性质	签字人员身份	是否有权代表客户签字	收入金额	验收时间	验收后回款时间	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款金额	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款比例
客户 14	国有企业	项目负责人	是	5,017.71	2024 年 12 月	--	3,402.00	60%
客户 5	科研机构/高校	项目工程师	是	1,637.17	2024 年 5 月	2024 年 9 月	1,850.00	100%
中铝山东有限公司	国有企业	项目工程师	是	1,121.24	2024 年 5 月	--	1,013.60	80%
客户 14	国有企业	项目负责人	是	1,023.89	2024 年 5 月	2024 年 9 月	1,041.30	90%
深圳市博智航电子科技有限公司	民营企业	项目负责人	是	676.99	2024 年 11 月	--	688.50	90%
新疆中部合盛硅业有限公司	民营企业	项目负责人	是	544.25	2024 年 1 月	--	369.00	60%
客户 14	国有企业	项目负责人	是	529.20	2024 年 12 月	--	358.80	60%
客户 5	科研机构/高校	项目负责人	是	431.77	2024 年 6 月	2024 年 8 月	439.11	90%
比亚迪汽车工业有限公司	民营企业	项目负责人	是	430.00	2024 年 12 月	--	291.54	60%
客户 10	国有企业	项目负责人	是	381.42	2024 年 5 月	2024 年 9 月	387.90	90%
宁波合盛新材料有限公司	民营企业	项目负责人	是	362.83	2024 年 1 月	--	328.00	80%
客户 5	科研机构/高校	项目工程师	是	340.71	2024 年 3 月	2024 年 7 月	346.50	90%
客户 5	科研机构/高校	项目工程师	是	247.79	2024 年 3 月	2024 年 7 月	252.00	90%
	科研机构/高校	项目工程师	是	230.09	2024 年 3 月	2024 年 7 月	234.00	90%
	科研机构/高校	项目工程师	是	162.83	2024 年 9 月	--	110.40	60%
	科研机构/高校	项目负责人	是	150.44	2024 年 6 月	2024 年 6 月	153.00	90%
客户 17	国有企业	项目负责人	是	131.86	2024 年 4 月	2024 年 10 月	141.55	95%

客户名称	客户性质	签字人员身份	是否有权代表客户签字	收入金额	验收时间	验收后回款时间	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款金额	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款比例
郑州磨料磨具磨削研究所有限公司	民营企业	项目工程师	是	129.91	2024 年 4 月	2024 年 6 月	132.12	90%
苏州锦艺新材料科技股份有限公司	民营企业	项目负责人	是	115.22	2024 年 6 月	2024 年 9 月	117.18	90%
客户 5	科研机构/高校	项目工程师	是	104.42	2024 年 5 月	--	70.80	60%
湖南博云新材料股份有限公司	国有企业	设备负责人	是	92.92	2024 年 4 月	2024 年 8 月	94.50	90%
客户 11	科研机构/高校	项目负责人	是	19.37	2024 年 6 月	2024 年 10 月	21.89	100%
合计				13,882.03	——	——	11,843.69	
占营业收入比例				21.25%	——	——		

2、2023 年度

单位：万元

客户名称	客户性质	签字人员身份	是否有权代表客户签字	收入金额	验收时间	验收后回款时间	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款金额	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款比例
中南大学	科研机构/高校	项目负责人	是	1,497.35	2023 年 3 月	2024 年 12 月	1,438.20	85%
客户 14	国有企业	项目负责人	是	845.13	2023 年 7 月	2024 年 2 月	955.00	100%
深圳市亚美斯通电子有限公司	民营企业	项目负责人	是	752.21	2023 年 11 月	2024 年 1 月	850.00	100%
惠州比亚迪电子有限公司	民营企业	项目工程师	是	669.00	2023 年 9 月	2024 年 4 月	680.38	90%
北京北摩高科摩擦材料股份有限公司	民营企业	项目负责人	是	353.10	2023 年 7 月	2024 年 9 月	359.10	90%
湖南博云新材料股份有限公司	国有企业	项目负责人	是	263.72	2023 年 11 月	2023 年 12 月	268.20	90%

客户名称	客户性质	签字人员身份	是否有权代表客户签字	收入金额	验收时间	验收后回款时间	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款金额	截至 2025 年 2 月 28 日累计回款比例
客户 9	科研机构/高校	项目负责人	是	164.60	2023 年 11 月	2024 年 4 月	176.70	95%
贝特瑞新材料集团股份有限公司	民营企业	项目负责人	是	150.44	2023 年 12 月	2024 年 7 月	161.50	95%
中国重汽集团济南动力有限公司	国有企业	项目负责人	是	114.78	2023 年 5 月	2024 年 5 月	129.70	100%
苏州锦艺新材料科技股份有限公司	民营企业	项目经理	是	80.71	2023 年 12 月	2024 年 8 月	82.08	90%
客户 20	国有企业	部门主管	是	67.88	2023 年 5 月	2023 年 7 月	76.70	100%
珠海格力电器股份有限公司	国有企业	项目负责人	是	42.48	2023 年 4 月	无验收款约定，发货前付至 100%	48.00	100%
合计				5,001.40	——	——	5,225.56	
占营业收入比例				7.78%	——	——		

3、2022 年度

单位：万元

客户名称	客户性质	验收人员及签字人员身份	是否有权代表客户签字	收入金额	验收时间	回款时间
韩国 JNTG	外企	项目负责人	是	454.43	2022 年 2 月	货款已全部收回
合计				454.43	——	——
占营业收入比例				1.00%		

注：上述各年度的回款统计截至日为 2025 年 2 月 28 日，其中部分回款金额大于收入金额的差异原因为税款影响所致。

如上表所述，截至 2025 年 2 月 28 日上述设备的销售款已大部分均已收回，发行人的收入确认环节涵盖了合同签订、产品出库运送到客户场地、安装等一系列环节，对上述设备发行人将客户签字验收后做为控制权转移时点，是基于前述流程均已完成情况下，故其符合企业会计准则的规定，不存在提前确认收入的情形。

（四）对于验收单仅签字未盖章、加盖印章的情形，说明同一客户报告期内所出具验收单的签字盖章形式是否均一致，如不一致请说明原因及合理性

报告期内，对于验收单仅签字未盖章、加盖印章的情形，除以下客户外，其余的同一客户报告期内所出具验收单的签字盖章形式均一致，签字盖章形式不一致情形如下表：

单位：万元

客户名称	是否盖章	收入金额	报告期	验收单的签字盖章形式不一致的原因
客户 9	是	174.34	2022 年度	2022 年度销售设备为学院项目结题后，由学院组织统一进行验收，故盖有部门章；2023 年度销售设备由课题组老师负责验收，故有老师签名未盖部门章
	否	164.60	2023 年度	

三、区分设备类型，分别说明生产周期、安装调试周期、验收周期、安装调试内容、具体验收流程，周期异常订单的具体情况，包括合同签订、生产发货及验收、收入确认、收款等各时点的合理性、验收单据的匹配性；是否存在初验、试运行、终验等多道验收程序

【发行人说明】

（一）区分设备类型，分别说明生产周期、安装调试周期、验收周期、安装调试内容、具体验收流程

按设备类型列示各生产要素情况如下表：

设备类型	安装调试内容	具体验收流程	平均生产周期	平均安装调试周期	平均验收周期
碳陶热工装备	①客户基地人员拆包将机台运入车间，各个功能单元根据规划好的位置进行放置，安装人员按照安装流程进行设备零部件组装；②安装完成后，调试人员对设备硬件/软件进行调试；③调试完成后，交付工艺进行产品验证；④客户对设备硬件及软件运行进行检验	产品安装调试完成以后，由客户组织相关人员共同对产品进行验收，并提供验收报告：交付验收标准：符合客户认可的合理最佳配置、参数及各项要求	1-6 个月	1-3 个月	1-3 个月
先进热处理热工装备			1-6 个月	1-3 个月	1 个月
粉末冶金和环保热工装备			1-6 个月	1-4 个月	1-2 个月

注：①生产周期指设备投料生产至设备销售出库间隔时间；安装周期指开始安装调试至安装调试完成间隔时间；验收周期指安装调试完成至验收报告出具间隔时间，②以上周期为平均周期，个别小型设备也存在短于平均周期的情况。

（二）周期异常订单的具体情况

结合前述各项业务的周期情况，发行人将生产周期大于平均周期 6 月及以上（即生产周期 12 个月及以上）的列为异常周期订单，发行人将安装调试周期大于平均周期 6 月及以上（即安装调试周期 9 个月及以上）的列为异常周期订单，或验收周期大于平均周期 6 月及以上（即验收周期 9 个月及以上）的列为异常周期异常订单。具体如下：

1、生产周期异常订单

单位：万元

序号	客户名称	产品名称	合同签订日期	投产时间	生产完成时间	生产周期（月）	收入确认时间	收入金额	占收入总额的比例	截至日累计回款金额	截至日累计回款比例	验收款回款时点	收入确认依据	异常原因
1	客户 25	***系统及高温裂解炉	2021 年 9 月	2021 年 11 月	2022 年 11 月	12	2024 年 3 月	352.21	0.54%	398.00	100.00%	无验收款约定，提货款付至 90%	验收单	原因 1
2	客户 37	压力脱脂烧结炉	2022 年 10 月	2023 年 1 月	2024 年 2 月	13	2024 年 4 月	208.64	0.32%	208.70	100.00%	2024 年 5 月	验收单	原因 2
3	客户 4	***系统研制项目	2022 年 2 月	2022 年 5 月	2024 年 2 月	26	2024 年 6 月	1,725.66	2.64%	1,852.50	95.00%	2024 年 9 月	验收单	原因 2
4	北航成都航空动力创新研究院有限公司	多元碳与陶瓷基体热解装置	2022 年 5 月	2022 年 4 月	2023 年 6 月	14	2024 年 7 月	216.81	0.33%	220.50	90.00%	2024 年 9 月	验收单	原因 1
5	赫德碳素材料（浙江）有限公司	连续式碳化石墨化炉	2022 年 8 月	2022 年 11 月	2024 年 4 月	27	2024 年 7 月	796.46	1.22%	810.00	90.00%	无验收款约定，提货款付至 90%	验收单	原因 1
6	客户 40	热处理炉	2022 年 8 月	2023 年 12 月	2024 年 12 月	12	2024 年 12 月	292.04	0.45%	297.00	90.00%	2024 年 12 月	验收单	原因 1
2024 年小计								3,591.82	5.50%	3,786.70				
7	大柴旦和信科技有限公司	带式还原炉	2022 年 2 月	2022 年 3 月	2023 年 4 月	12	2023 年 11 月	283.19	0.44%	288.00	90.00%	无验收款约定，提货款付至 90%	验收单	原因 1

序号	客户名称	产品名称	合同签订日期	投产时间	生产完成时间	生产周期（月）	收入确认时间	收入金额	占收入总额的比例	截至日累计回款金额	截至日累计回款比例	验收款回款时点	收入确认依据	异常原因
8	客户 3	构件级碳界面沉积炉设备	2022 年 4 月	2022 年 7 月	2023 年 9 月	14	2023 年 11 月	1,229.20	1.91%	1,389.00	100.00%	2023 年 12 月	验收单	原因 3
9	客户 1	中压裂解设备	2020 年 6 月	2021 年 4 月	2022 年 12 月	20	2023 年 5 月	289.38	0.45%	196.20	60.00%	--	验收单	原因 1
2023 年小计								1,801.77	2.80%	1,873.20				
10	中国科学院化学研究所	硼化锆粉体裂解炉	2020 年 12 月	2021 年 5 月	2022 年 6 月	13	2022 年 9 月	353.10	0.77%	399.00	100.00%	2022 年 10 月	验收单	原因 1
11	客户 1	化学气相沉积系统	2020 年 12 月	2021 年 8 月	2022 年 11 月	15	2022 年 12 月	283.19	0.62%	320.00	100.00%	2023 年 12 月	验收单	原因 1
2022 年小计								636.29	1.39%	719.00				

注：回款截至日为 2025 年 2 月 28 日，部分回款超过收入金额为税款影响所致。

原因 1：客户因场地配套条件延误，要求公司暂不发货，导致设备生产完毕后无法进行出厂前的厂内调试，致使生产周期过长。

原因 2：因技术要求较高，需在厂内反复调试其可靠性，致使生产周期过长。

原因 3：该设备部分元器件需从国外进口，采购周期过长，致使生产周期过长。

2、安装调试周期异常订单

单位：万元

序号	客户名称	产品名称	合同签订日期	安装调试开始时间	安装调试完成时间	安装调试周期（月）	收入确认时间	收入金额	占收入总额的比例	截至日累计回款金额	截至日累计回款比例	验收款回款时点	收入确认依据	异常原因
1	宁波合盛新材料有限公司	间歇高温炭化成套设	2022 年 1 月	2023 年 4 月	2024 年 1 月	9	2024 年 1 月	362.83	0.55%	328.00	80.00%	--	验收单	原因 1

序号	客户名称	产品名称	合同签订日期	安装调试开始时间	安装调试完成时间	安装调试周期(月)	收入确认时间	收入金额	占收入总额的比例	截至日累计回款金额	截至日累计回款比例	验收款回款时点	收入确认依据	异常原因
		备												
2	湖北金泉新材料有限公司	钢带炉设备系统	2022 年 8 月	2023 年 4 月	2024 年 3 月	11	2024 年 3 月	601.77	0.92%	499.20	73.41%	2024 年 12 月	验收单	原因 2
3	安徽绿沃循环能源科技有限公司	废旧锂电池预处理系统	2022 年 8 月	2023 年 2 月	2024 年 2 月	12	2024 年 3 月	470.80	0.72%	478.00	89.85%	无验收款约定, 提货付至 80%	验收单	原因 3
4	成都裕鸢航空智能制造股份有限公司	真空扩散焊炉	2023 年 5 月	2023 年 12 月	2024 年 11 月	11	2024 年 11 月	352.21	0.54%	199.00	50.00%	--	验收单	原因 4
5	衢州华友资源再生科技有限公司	焙烧窑成套设备	2023 年 12 月	2024 年 3 月	2024 年 12 月	9	2024 年 12 月	1,407.96	2.16%	954.60	60.00%	--	验收单	原因 5
6	客户 22	高温真空加压铸锭炉	2022 年 5 月	2023 年 8 月	2024 年 9 月	13	2024 年 11 月	452.21	0.69%	485.45	95.00%	无验收款约定	验收单	原因 5
2024 年度小计								3,647.78	5.58%	2,944.25				
7	常州市联谊特种不锈钢管有限公司	立式底装料真空气淬炉	2021 年 1 月	2021 年 12 月	2023 年 5 月	17	2023 年 5 月	415.93	0.65%	470.00	100.00%	2023 年 5 月	验收单	原因 6
2023 年度小计								415.93	0.65%	470.00		--		
8	埃肯国际贸易(上海)有限公司	高温石墨化炉	2019 年 11 月	2020 年 12 月	2022 年 5 月	16	2022 年 5 月	1,143.17	2.50%	1,291.79	100.00%	2022 年 10 月	验收单	原因 7
2022 年度小计								1,143.17	2.50%	1,291.79				

注：回款截至日为 2025 年 2 月 28 日，部分回款超过收入金额为税款影响所致。

原因 1：设备安装在客户新建厂房内，配套设施不完善，调试过程中客户需求发生变更，致使安装调试周期过长。

原因 2：客户配套设施不完善，导致设备安装完毕后等待时间过长，致使安装调试周期过长。

原因 3：该系统工程属于采用新的行业新技术，在现场针对不同原料进行了验证与试生产，进行了优化改善需要边调试边整改，致使安装调试周期过长。

原因 4：设备安装完毕后，客户工件未到位，等待时间过长，工件到位后，仪器仪表又重新送检，致使安装调试周期过长。

原因 5：安装调试后还需要配合客户进行工艺验证及试生产，致使安装调试周期过长。

原因 6：为立式底装料设备，安装难度大，卸货时损坏了电源柜，发回厂家修复及运输耽误了较长的时间，致使安装调试周期过长。

原因 7：设备实际安装地点在挪威，公司远程指导安装，致使安装调试周期过长。

3、验收周期异常订单

单位：万元														
序号	客户名称	产品名称	合同签订日期	收入确认时间	验收开始时间	验收结束时间	验收周期(月)	收入金额	占收入总额的比例	截至日累计回款金额	截至日累计回款比例	验收款回款时点	收入确认依据	异常原因
1	浙江立鑫新材料科技有限公司	带式还原炉	2022 年 4 月	2024 年 4 月	2022 年 12 月	2024 年 4 月	16	260.00	0.40%	249.73	85.00%	2024 年 5 月	验收单	原因 1
2	南通清润环保有限公司	带式还原系统	2022 年 10 月	2024 年 6 月	2023 年 7 月	2024 年 6 月	12	585.84	0.89%	483.40	73.02%	--	验收单	原因 2
2024 年小计								845.84	1.29%	733.13				

注：回款截至日为 2025 年 2 月 28 日。

原因 1：客户法人变更，导致验收流程盖章滞后，致使验收周期过长。

原因 2：设备用于处理废旧锂电池，因市场影响及客户项目管理方面的原因，致使验收周期过长。

如上表所述，报告期内，发行人销售的设备存在生产周期、安装调试周期、验收周期异常的情况，主要原因为客户的各种非常规情况所致，基于谨慎性原则，发行人在经客户验收后才确认收入，符合企业会计准则的规定，收入确认具有合理性。

（三）是否存在初验、试运行、终验等多道验收程序

报告期内，发行人的主要业务以设备销售为主，涉及验收环节的包括设备销售、设备维修改造等业务。发行人与客户仅在部分合同中会约定出厂验收、开箱验收、初验、安装验收、运行验收相关条款。实际业务执行过程中，公司所有热工装备的销售均有公司内部的厂内验收程序，并留有内部《厂内验收调试报告》，外部客户验收仅在终验环节签署验收报告，其他环节不会形成外部客户验收留痕的证据材料。

综上，公司的销售业务活动存在厂内初验、试运行等程序，但作为销售收入确认的依据仅有终验一道验收程序。

四、结合各期第四季度确认收入的主要客户名称、合同签订时点、发货时点、验收时点、收入确认时点及依据、期后回款、退换货情况等，说明第四季度收入占比较高的合理性，相关设备的生产、验收周期是否与其他季度存在明显差异；结合上述情况及截止性测试情况，说明是否存在跨期确认收入的情况

【发行人说明】

（一）结合各期第四季度确认收入的主要客户名称、合同签订时点、发货时点、验收时点、收入确认时点及依据、期后回款、退换货情况等，说明第四季度收入占比较高的合理性，相关设备的生产、验收周期是否与其他季度存在明显差异

1、发行人报告期各期第四季度确认收入前十大项目的具体情况如下：

(1) 2024 年度

单位：万元

客户名称	产品名称	数量	收入 金额	合同签订 时点	发货时点	验收时点	收入确认 时点	收入确认 依据	已回款 比例	是否退 换货
客户 14	***气相沉积系统	1	1,672.57	2023 年 12 月	2024 年 9 月	2024 年 12 月	2024 年 12 月	验收报告	60.00%	否
客户 14	***气相沉积系统	1	1,672.57	2023 年 12 月	2024 年 9 月	2024 年 12 月	2024 年 12 月	验收报告	60.00%	否
客户 14	***气相沉积系统	1	1,672.57	2023 年 12 月	2024 年 5 月	2024 年 12 月	2024 年 12 月	验收报告	60.00%	否
衢州华友资源再生科技 有限公司	焙烧窑成套设备	1	1,407.96	2023 年 12 月	2024 年 3 月	2024 年 12 月	2024 年 12 月	验收报告	60.00%	否
客户 1	化学气相沉积碳卧 式设备	1	1,371.68	2023 年 12 月	2024 年 8 月	2024 年 10 月	2024 年 10 月	验收报告	100.00%	否
客户 12	真空扩散焊接系统	1	1,100.00	2023 年 7 月	2024 年 10 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	60.00%	否
深圳市博智航电子科技 有限公司	热压烧结炉	1	676.99	2024 年 5 月	2024 年 10 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	90.00%	否
客户 14	***气相沉积系统	1	529.20	2024 年 7 月	2024 年 9 月	2024 年 12 月	2024 年 12 月	验收报告	60.00%	否
客户 22	高温真空加压铸锭 炉	1	452.21	2022 年 5 月	2023 年 4 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	95.00%	否
西安建广智控科技有限 公司	立式真空气淬炉	1	442.48	2022 年 8 月	2023 年 12 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	60.00%	否
合计		-	10,998.23	——	——	——	——	——	-	——

(2) 2023 年度

单位：万元

客户名称	产品名称	数量	收入金额	合同签订时点	发货时点	验收时点	收入确认时点	收入确认依据	已回款比例	是否退换货
客户 6	***热处理单元	1	1,557.52	2022 年 4 月	2023 年 6 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月	验收报告	60.00%	否
客户 3	构件级碳界面沉积炉设备	1	1,229.20	2022 年 4 月	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	100.00%	否
客户 15	蓄热加热器及高温阻断装置	1	867.26	2022 年 6 月	2023 年 8 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	80.00%	否
客户 13	沉积炉	1	807.08	2023 年 2 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月	验收报告	95.00%	否
深圳市亚美斯通电子有限公司	陶瓷热压烧结炉	1	752.21	2023 年 1 月	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	100.00%	否
客户 32	热压炉	1	746.80	2022 年 9 月	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	100.00%	否
客户 22	高温真空加压***炉	1	670.80	2023 年 1 月	2023 年 8 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月	验收报告	100.00%	否
客户 22	高温真空加压***炉	1	670.80	2023 年 1 月	2023 年 8 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月	验收报告	100.00%	否
客户 16	卧式高温电阻炉	1	609.73	2023 年 3 月	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	90.00%	否
安徽弘昌新材料股份有限公司	高温纯化炉	1	592.92	2023 年 4 月	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	验收报告	100.00%	否
合计		-	8,504.32	——	——	——	——			——

(3) 2022 年度

单位：万元

客户名称	产品名称	数量	收入金额	合同签订时点	发货时点	验收时点	收入确认时点	收入确认依据	已回款比例	是否退换货
佛山绿动氢能科技有限公司	高温设备	1	938.05	2022 年 3 月	2022 年 9 月	2022 年 12 月	2022 年 12 月	验收报告	90.00%	否

客户名称	产品名称	数量	收入金额	合同签订时点	发货时点	验收时点	收入确认时点	收入确认依据	已回款比例	是否退换货
佛山绿动氢能科技有限公司	高温设备	1	880.53	2022年3月	2022年9月	2022年12月	2022年12月	验收报告	90.00%	否
客户 22	高温真空加压炉	1	796.46	2022年1月	2022年6月	2022年12月	2022年12月	验收报告	100.00%	否
客户 7	真空油淬炉	1	685.84	2021年9月	2022年8月	2022年12月	2022年12月	验收报告	90.00%	否
佛山绿动氢能科技有限公司	碳化设备	1	544.25	2022年3月	2022年9月	2022年12月	2022年12月	验收报告	90.00%	否
芜湖天鸟高新技术有限公司	等温化学气相沉积炉	1	530.97	2021年12月	2022年5月	2022年11月	2022年11月	验收报告	100.00%	否
	等温化学气相沉积炉	1	530.97	2021年12月	2022年5月	2022年11月	2022年11月	验收报告	100.00%	否
	等温化学气相沉积炉	1	530.97	2021年12月	2022年5月	2022年11月	2022年11月	验收报告	100.00%	否
	等温化学气相沉积炉	1	530.97	2021年12月	2022年5月	2022年11月	2022年11月	验收报告	100.00%	否
	等温化学气相沉积炉	1	530.97	2021年12月	2022年5月	2022年11月	2022年11月	验收报告	100.00%	否
合计		-	6,499.98	——	——	——	——	——		——

注：以上各年度的回款金额的统计截至时点为 2025 年 2 月 28 日。

2、四季度收入占比较高具有合理性

如上表所述，报告期内，发行人四季度销售收入占比较高，主要原因为①部分客户为科研院所等，其通常需要在年度内完成当年的采购制备计划，发行人需按照其规定的时间交付设备，并在期末之前完成验收；②公司在取得客户订单后需要一定的生产周期、安装调试周期及验收周期，公司在一、二季度签订的订单通常需要在四季度才能完成交付，故导致四季度的销售收入占比相对较高。发行人选取了四家同行业的企业进行比较，其与同行业的波动趋势基本一致，明细见下表：

（1）2024 年度

季度	北方华创	金财互联	晶升股份	铂力特	行业平均	顶立科技
第一季度	19.64%	23.43%-27.40%	19.08%	16.44%	19.65%-20.64%	13.72%
第二季度	21.70%	22.51%-26.33%	27.67%	30.79%	25.67%-26.62%	35.34%
第三季度	26.87%	23.31%-27.27%	29.79%	11.25%	22.81%-23.79%	19.86%
第四季度	31.79%	19.00%-30.75%	23.46%	41.51%	28.94%-31.88%	31.08%

注：同行业可比数据来自于其定期报告、业绩快报、业绩预告。

（2）2023 年度

季度	北方华创	金财互联	晶升股份	铂力特	行业平均	顶立科技
第一季度	17.53%	25.02%	9.46%	10.79%	15.70%	16.48%
第二季度	20.63%	22.40%	18.73%	24.82%	21.65%	20.75%
第三季度	27.91%	24.15%	30.92%	24.58%	26.89%	26.18%
第四季度	33.93%	28.43%	40.89%	39.82%	35.77%	36.58%

（3）2022 年度

季度	北方华创	金财互联	晶升股份	铂力特	行业平均	顶立科技
第一季度	14.54%	20.10%	7.57%	9.78%	13.00%	5.81%
第二季度	22.52%	28.53%	21.74%	20.37%	23.29%	34.04%
第三季度	31.10%	25.26%	30.06%	26.54%	28.24%	16.84%
第四季度	31.83%	26.11%	40.64%	43.31%	35.47%	43.32%

如上表所示，报告期内，发行人四季度收入占比均较高，与同行业可比公司保持一致。故发行人第四季度收入占比较高具有合理性。

3、相关设备的生产、验收周期与其他季度不存在明显差异

发行人按照与客户签订的协议约定的时间节点安排生产、组织发货、进行安装调试和验收，生产周期、验收周期与其他季度不存在明显差异。

（二）结合上述情况及截止性测试情况，说明是否存在跨期确认收入的情况

截止性测试情况详见“问题 5.业绩持续增长的真实性合理性及可持续性”之保荐机构、申报会计师核查情况，报告期内，发行人不存在跨期确认收入的情况。

五、说明销售合同中关于质量保证条款、售后维修服务的具体约定，结合保证类质保实际发生情况，说明预计负债计提比例是否恰当；公司产品是否存在验收不合格或退货情况，如有请说明相关设备数量、金额及后续处理情况

【发行人说明】

（一）说明销售合同中关于质量保证条款、售后维修服务的具体约定，结合保证类质保实际发生情况，说明预计负债计提比例是否恰当

1、销售合同中关于质量保证条款、售后维修服务的具体约定

报告期内，发行人按照与客户合同约定对其承保，保修期通常为 12 个月，少数合同也存在超过 12 个月的情况（具体保修时间以双方约定为准），承保的范围为在正确操作和维护条件下出现的设计和制造方面的质量问题，发行人需无偿予以解决。对超过质保期的维修，双方约定发行人基于所付出的成本加上合理的利润予以收取保外维修费用。

报告期内，发行人各年销售金额前五名客户的主要产品相关合同约定如下：

（1）2024 年度

客户名称	质量保证条款、售后维修服务的具体约定
客户 2	1.保修期限：2-4 年，从双方签订验收结论之日起计算； 2.保修期内责任：在正确操作和维护条件下出现的设计和制造方面的质量问题，由公司负责无偿解决，对于更换的零部件重新计算保修期； 3.质保期外承诺：公司保证维修用零配件供应，出现损坏由公司提供有偿服务，只收取材料成本费
客户 14	1.质保期：15 个月，从合同产品通过性能验收试验之日起计算； 2.质保期内责任：由于设计和（或）制造缺陷而引起的合同产品的任何故障由公司负责。产品整体无法正常运行的，问题消除后质保期重新计算，部件出现问题不影响产品正常运行的，更换后的部件的质保期重新计算

客户名称	质量保证条款、售后维修服务的具体约定
客户 5	1.质保期：18 个月，从合同产品签署验收报告之日起计算； 2.质保期内责任：易损件不属于保修范围，零部件自然损耗及客户不正当操作引起损坏的，公司不负责任，客户改变设备用途、使用非公司提供的软、硬件引起损坏的，公司不负责任
客户 1	1.质保期限：24 个月，从双方签订验收结论之日起计算； 2.质保期内责任：公司提供免费的更换或维修服务，承担相应人工、零件和运输费用
客户 4	质保期满后，无质量问题，甲方支付合同价的 5%

(2) 2023 年度

客户名称	质量保证条款、售后维修服务的具体约定
客户 22	1.质保期：整机 2 年，电子元器件 1 年，终身保修； 2.质保期内责任：公司在收到客户反馈后及时响应
客户 28	1.质保期：验收合格之日起 12 个月； 2. 质保期内责任：产品质量问题、质量缺陷，公司应无条件解决。相关问题未能及时解决的，公司应支付违约金，造成客户损失的，公司应进行赔偿。产品在质保期内若出现质量问题，质保期自修复、退换货后重新计算
客户 42	1.质保期：验收合格之日起 12 个月，或产品到达客户现场起 15 个月，两者中更早者； 2.质保期内责任：由于设计和（或）制造缺陷而引起的合同产品的任何故障由公司负责。产品整体无法正常运行的，问题消除后质保期重新计算，部件出现问题不影响产品正常运行的，更换后的部件的质保期重新计算
成都方大炭炭复合材料股份有限公司	1.质保期：验收合格之日起 12 个月； 2.质保期内责任：设备出现故障，公司免费进行维修和部件更换； 3.质保期外承诺：设备出现故障，公司以低于市场价格提供所需配件、合理收取费用
安徽弘昌新材料股份有限公司	1.质保期：验收合格之日或产品到达客户现场 3 个月算起，质保期 12 个月； 2.质保期内责任：质保责任不包括零部件自然损耗引起的损耗和客户操作不当引起的损坏，以及其他客户原因造成的损坏和故障。易损件不属于保修范围

注：客户 41 为公司 2023 年度第二大客户，但其业务为提供涂层加工服务，不涉及保证类质保服务，因此顺延披露第六大客户安徽弘昌新材料股份有限公司的质保条款。

(3) 2022 年度

客户名称	质量保证条款、售后维修服务的具体约定
芜湖天鸟高新技术有限公司	1.质保期：12 个月； 2.质保期内责任：设备出现故障，公司免费进行维修和部件更换。质保责任不包括零部件自然损耗引起的损耗和客户操作不当引起的损坏，以及其他客户原因造成的损坏和故障。易损件不属于保修范围； 3.质保期外承诺：提供优惠服务
佛山绿动氢能科技有限公司	1.质保期：验收合格之日起 12 个月； 2.质保期内责任：设备出现故障，公司免费进行维修和部件更换。质保责任不包括零部件自然损耗引起的损耗和客户操作不当引起的损坏，以及其他客户原因造成的损坏和故障。易损件不属于保修范围； 3.质保期外承诺：终身提供优惠维修服务
客户 2	1.保修期限：2-4 年，从双方签订验收结论之日起计算； 2.保修期内责任：在正确操作和维护条件下出现的设计和制造方面的质量问

客户名称	质量保证条款、售后维修服务的具体约定
	题，由公司负责无偿解决，对于更换的零部件重新计算保修期； 3.质保期外承诺：公司保证维修用零配件供应，出现损坏由公司提供有偿服务，只收取材料成本费
客户 3	1.质保期：验收合格之日起 24 个月； 2.质保期内责任：免费服务，一切因公司原因引起的产品故障及元器件、零件损坏均由乙方免费维修或更换； 3.质保期外承诺：质保期后以优惠的服务价格有偿服务，以成本价提供损坏的零配件
安徽弘昌新材料股份有限公司	1.质保期：12 个月； 2.质保期内责任：设备出现故障，公司免费进行维修和部件更换。质保责任不包括零部件自然损耗引起的损耗和客户操作不当引起的损坏，以及其他客户原因造成的损坏和故障。易损件不属于保修范围； 3.质保期外承诺：提供优惠服务

2、预计负债计提和发生情况

发行人报告期各期预计负债计提和实际发生情况如下：

单位：万元

样本	计提金额	质保费实际发生金额				实际发生质保费占计提额的比例
		2024年度	2023年度	累计至2022年度	合计	
2021 年计提目前已到期项目	1,693.72	0.09	-	751.34	751.43	44.37%
2022 年计提目前已到期项目	1,705.86	3.57	273.90	485.93	763.40	44.75%
2023 年计提目前已到期项目	2,092.10	407.88	672.17	-	1,080.05	51.63%

报告期内，发行人质保费实际支出金额小于预计负债中对应项目的质保费计提金额，主要是因为考虑到报告期内首套台的设备情况较多，加上为了更好的服务客户，故发行人基于谨慎原则对质保费计提保持相对较高比例具有合理性，预计负债计提比例恰当。

（二）公司产品是否存在验收不合格或退货情况，如有请说明相关设备数量、金额及后续处理情况

报告期内，发行人不存在验收不合格的情况，只存在验收后退货的情况，具体如下：

单位：万元

客户名称	设备名称	数量	收入金额	年度	后续处理情况
湖北焱新科技有限公司	高温纯化炉	1	309.73	2023 年	改造后用于实验
合计			309.73	——	——

客户名称	设备名称	数量	收入金额	年度	后续处理情况
占营业收入比例			0.48%	——	——
常州厚立再生资源科技有限公司	污泥干化处置系统	1	265.49	2022 年	产品退回拟整备通用件用于其他设备
合计			265.49	——	——
占营业收入比例			0.58%	——	——

综上，报告期各期发行人存在验收后协商退货的情况，相关金额占营业收入比例较低，对整体经营影响较小。

六、请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论。（2）说明对单据缺失或瑕疵对应收入真实性采取的具体核查程序、核查比例及核查结论，是否获取安装调试人员的出差记录、现场照片等证据及有效性，是否核查设备的物流发货、安装调试等关键节点依据及实际回款情况，就发行人单据缺失或瑕疵项目对应收入确认时点的准确性、依据的充分性发表明确意见

（一）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

（1）获取发行人报告期内营业收入明细表，了解发行人不同产品类型确认收入的具体方法及确认依据，核实发行人是否准确披露其他主营业务收入确认的具体方法及确认依据；

（2）选取发行人报告期内所有不承担安装调试义务的热工装备类型项目，核查相关合同约定、客户签收单等文件，判断不进行安装调试的合理性，并核实是否符合合同约定及行业惯例；

（3）访谈财务负责人，了解发行人不承担安装调试义务的热工装备类型不进行安装调试的具体原因，并核实是否基于合同约定或行业惯例；

（4）获取发行人报告期内营业收入明细表，按收入确认方法及产品类型分类汇总，计算各期不同收入确认方法及产品类型对应的收入金额及占比，分析其

变动趋势及合理性；

（5）获取发行人报告期内的主要销售合同，识别同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售的单项履约义务，判断发行人是否根据合同条款等因素，合理识别并区分单项履约义务；

（6）查看发行人营业收入明细表及收入确认依据，确认是否存在未取得收入确认单据或单据日期缺失或错误的情况，核实其收入金额及占比是否准确；同时，核实以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据是否符合合同约定或行业惯例，以及同一客户报告期内出具的验收单签字盖章形式是否一致及合理性；

（7）针对验收单仅签字未盖章的情形，查看客户性质、相关签字人员身份、是否有权代表客户签字等，并结合相关客户实际验收及回款时间等，确认是否存在提前确认收入的情况；

（8）查看销售合同、生产、安装调试及验收等相关资料，确认不同设备类型的生产周期、安装调试周期、验收周期、安装调试内容及具体验收流程等，区分周期异常订单的项目，并核实是否存在初验、试运行、终验等多道验收程序；

（9）获取周期异常订单的项目清单；结合合同签订、生产发货、验收、收入确认、收款及验收单据等环节，分析各节点的合理性及验收单据的匹配性；

（10）获取并查阅发行人报告期各期第四季度确认收入的主要项目清单，包括客户名称、合同金额、收入确认金额等；

（11）选取发行人报告期各期第四季度主要项目，核查合同签订时点、发货时点、验收时点、收入确认时点及依据、期后回款情况、退换货情况等；

（12）访谈发行人相关负责人，了解第四季度收入占比较高的原因，包括客户需求季节性、项目交付周期等因素，与同行业可比公司进行比较；

（13）对比第四季度与其他季度的设备生产周期、验收周期，分析是否存在明显差异；

（14）获取并查阅期末前后一个月的发货单、验收单、收入确认凭证等资料，确认是否存在跨期确认收入的情况；

(15) 获取发行人主要项目的销售合同，审阅合同中关于质量保证条款和售后维修服务的具体约定，包括质保期限、质保范围、维修响应时间、退换货条件等；

(16) 获取发行人关于预计负债的会计政策，了解发行人对质保类预计负债的计提方法、计提比例及其依据；

(17) 选取报告期各期主要项目，核查质保相关费用的会计处理是否正确；

(18) 检查报告期内所有涉及退货项目相关资料。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1) 发行人已在招股说明书中披露其他营业收入确认的具体方法及确认依据；发行人存在少量不承担安装调试义务的热工装备类型，其不进行安装调试的情形与合同约定及设备特点相符，理由合理，符合行业惯例；发行人已准确披露按照收入确认方法及对应产品类型及收入确认依据的收入金额及占比，各期收入金额及占比变动合理，与发行人业务情况相符；发行人合理识别并区分同一合同项下分批次交付的设备以及配件、服务销售的单项履约义务，并按照单项履约义务的完成情况确认收入，符合企业会计准则的规定；

(2) 发行人报告期内存在少量未取得收入确认依据，其主要原因为基于客户自身因素导致，结合收入确认其他相关资料，收入确认依据充分；发行人报告期内存在少量以客户审批的验收报告单扫描件作为收入确认依据的情形，该瑕疵不影响发行人收入确认，收入确认依据充分；发行人报告期内存在少量验收单仅签字未盖章的情形，主要原因为客户对公章管理较为严格，发行人结合其他收入确认流程，在客户项目负责人（或经办人）签字后确认收入，符合企业会计准则的相关规定，该瑕疵不影响发行人的收入确认；发行人报告期内存在极个别同一客户报告期内所出具验收单的签字盖章形式不一致的情形，主要原因为验收级别不同所致，该瑕疵不影响发行人的收入确认；

(3) 发行人报告期内不同设备类型的生产周期、安装调试周期及验收周期符合行业特点；周期异常订单的合同签订、生产发货、验收、收入确认及收款等环节均具有合理的商业实质，相关收入确认依据充分；公司的销售业务活动存在

厂内初验、试运行等程序，但作为销售收入确认的依据仅有终验一道验收程序；

（4）发行人报告期各期第四季度确认收入与同行业趋势保持一致，第四季度收入占比较高具有合理性；发行人报告期各期第四季度确认收入的生产、验收周期与其他季度不存在明显差异，不存在跨期确认收入的情况；

（5）发行人报告期各期预计负债与其业务相符，预计负债计提恰当且合理；发行人报告期内不存在验收不合格的情况，存在验收后协商退货的情况，其相关金额占营业收入比例较低，对财务报表无重大影响，后续处理符合企业会计准则的规定。

（二）说明对单据缺失或瑕疵对应收入真实性采取的具体核查程序、核查比例及核查结论，是否获取安装调试人员的出差记录、现场照片等证据及有效性，是否核查设备的物流发货、安装调试等关键节点依据及实际回款情况，就发行人单据缺失或瑕疵项目对应收入确认时点的准确性、依据的充分性发表明确意见

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

（1）获取发行人报告期内的营业收入明细表，识别其中单据缺失或存在瑕疵的项目；

（2）访谈发行人财务部负责人，了解单据缺失或瑕疵的具体原因；

（3）选取报告期内所有的单据缺失或瑕疵项目进行全部核查，核查的具体情况包括安装调试人员的出差记录、现场照片、物流发货、安装调试、回款等，核实收入确认依据是否充分，具体核查比例如下：

单位：万元				
序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
1	纳入核查安装调试人员的出差记录总样本金额	14,502.48	6,357.30	1,701.55
1-1	已核查金额	14,502.48	6,357.30	1,701.55
1-2	核查比例	100.00%	100.00%	100.00%
2	纳入核查现场照片总样本金额	4,266.28	5,324.40	927.57
2-1	已核查金额	2,770.53	4,333.25	250.13
2-2	核查比例	64.94%	81.38%	26.97%

3	纳入核查安装调试总样本金额	14,121.95	5,896.96	1,701.55
3-1	已核查金额	14,121.95	5,896.96	1,701.55
3-2	核查比例	100.00%	100.00%	100.00%
4	纳入核查物流发货总样本金额	14,521.85	6,503.32	1,701.55
4-1	已核查金额	14,521.85	6,503.32	1,701.55
4-2	核查比例	100.00%	100.00%	100.00%

注：上述纳入核查的各节点低于总体样本的原因为存在因保密原因不允许拍照、不需要安装调试的项目、科研项目不需要安装调试及客户内部验收确认等原因导致低于总体样本的情况。

（4）执行函证程序

针对单据缺失或瑕疵项目的主要客户执行函证程序，报告期内，保荐机构、申报会计师对客户函证情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
发函情况	瑕疵项目账面金额	14,815.72	7,541.77	1,792.97
	瑕疵项目发函金额	14,534.58	7,350.71	1,542.83
	瑕疵项目发函比例	98.10%	97.47%	86.05%
回函情况	瑕疵项目回函确认金额（A）	11,319.76	5,821.92	1,084.78
	瑕疵项目回函差异金额（B）	1,121.24	-	-
	其中：客户记账方式不同产生的差异	1,121.24	-	-
	差异回函调整后确认金额（C）	1,121.24	-	-
	调整后的函证可确认金额（D=A+C）	12,441.00	5,821.92	1,084.78
	调整后的函证可确认金额占瑕疵项目总收入的比例	83.97%	77.20%	60.50%
替代测试情况	瑕疵项目未回函金额	2,093.58	1,528.79	458.05
	瑕疵项目替代测试金额	2,093.58	1,528.79	458.05
	替代测试占瑕疵项目总收入的比例	14.13%	20.27%	25.55%

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

发行人部分项目存在单据缺失或瑕疵的情况，主要是客户内部管理严格，导致发行人无法取得无瑕疵的收入确认单据，该情形符合业务特点和行业惯例，其对应收入确认时点准确、确认依据充分。

问题 7.主要设备毛利率波动合理性及下滑风险

根据申请文件，（1）发行人碳陶热工设备毛利率最近一年及一期下滑主要系部分订单竞争激烈降价导致毛利率较低，先进热处理热工设备毛利率提高主要系加大研发、控制成本、出口增加，粉末冶金和环保热工设备毛利率偏低主要系客户类型差异、竞争较为激烈。（2）发行人前五大供应商采购占比分别为19.75%、16.07%、17.33%、17.92%。热场类、钢材类原材料采购占比逐渐降低，定制结构件原材料采购占比逐渐提高，部分原材料平均采购单价变动较大。

（1）主要设备毛利率波动的合理性。请发行人：①结合设备毛利率的主要影响因素、产品类型、技术水平、议价方式等，说明向部分客户销售碳陶热工设备的毛利率显著低于平均水平的原因及合理性。②结合公司产品竞争优势、是否具备不可替代性、市场竞争情况等，分析说明报告期内碳陶热工设备、粉末冶金和环保热工设备是否存在价格下滑压力，毛利率是否存在期后下滑风险，并视情况进行风险提示。③结合先进热处理高端热工装备销售情况及毛利率、批量化同类产品成本控制对毛利率的影响、出口金额及相关毛利率等，进一步分析报告期内先进热处理热工设备毛利率持续增长的原因及合理性，说明相关设备毛利率上升趋势是否可持续。④结合同类产品在境内外定价、成本水平的具体情况，量化说明2022年以来外销毛利率显著高于内销的原因及合理性，与境外相近技术水平的同类产品相比定价是否存在明显差异。⑤结合产品结构、下游应用领域、采购销售模式、生产工艺、定价等因素，说明发行人主要产品与同行业可比公司同类产品毛利率水平及变动趋势是否存在明显差异。⑥补充披露热工装备中配件及服务销售毛利率波动的原因。

（2）供应商合作稳定性和采购定价公允性。请发行人：①按主要原材料类别，分别列示各期主要供应商、采购内容、采购金额、占采购总额比例及占同类采购比例，向主要供应商采购金额变动的原因及合理性；说明主要供应商基本情况、合作历史。②按采购金额分层列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；列示各期新增供应商的数量、采购金额及占比，各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比，如变动较大请说明具体情况及合理性；结合行业特点、具体采购流程、供应商选择和更换标准等，说明供应商较为分散且变动较大的原因及合理性，是否符合行业惯例；说明是否存在贸易类、成立当年即合

作、非法人等供应商，如存在请说明具体情况及商业合理性。③结合报告期内产品结构变化、不同产品对应耗用原材料情况、生产工艺及原材料使用变化等，分析报告期内主要原材料采购占比变化原因及合理性，与各期产品产销量、库存情况是否匹配。④原材料有公开市场价格或大宗交易价格的，分析原材料采购单价波动与市场价格波动情况是否一致公允；向不同供应商采购同类型原材料的，说明采购单价是否存在差异及合理性；结合非标准件定制化采购的具体定价方式、质量控制及调价机制、内部控制制度等，说明发行人如何保证原材料采购价格的公允性。结合前述情况，说明各类原材料采购价格是否公允。⑤说明委托加工的具体环节，是否涉及核心工序，主要委托加工厂商的情况及定价公允性。

(3) 主营业务成本核算的准确性。请发行人：①补充披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因，说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性。②结合运输方式、运费收取标准及与产品数量或重量的关系等，说明销量或收入与运费的匹配性；分析报告期内生产消耗能源与生产数量变动的匹配性；分别说明 2023 年运费增长幅度、采购水资源数量的增长幅度均小于主营业务收入增长幅度的原因及合理性。③分别列示主要设备产品报告期内的成本构成情况，并分析主要成本项目变动的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例及核查结论。（2）说明对供应商的函证和走访情况，包括函证比例、回函比例、回函结果、回函不符的具体情况，是否存在回函地址、时间、发件人异常等情形；走访对象选取标准、视频及现场走访比例、访谈对象身份及确认方式；结合供应商较为分散的特点说明相关核查手段的充分性。

回复：

一、主要设备毛利率波动的合理性。请发行人：①结合设备毛利率的主要影响因素、产品类型、技术水平、议价方式等，说明向部分客户销售碳陶热工设备的毛利率显著低于平均水平的原因及合理性。②结合公司产品竞争优势、是否具备不可替代性、市场竞争情况等，分析说明报告期内碳陶热工设备、粉末冶金和环保热工设备是否存在价格下滑压力，毛利率是否存在期后下滑风险，并视情况进行风险提示。③结合先进热处理高端热工装备销售情况及毛利率、

批量化同类产品成本控制对毛利率的影响、出口金额及相关毛利率等，进一步分析报告期内先进热处理热工设备毛利率持续增长的原因及合理性，说明相关设备毛利率上升趋势是否可持续。④结合同类产品在境内外定价、成本水平的具体情况，量化说明 2022 年以来外销毛利率显著高于内销的原因及合理性，与境外相近技术水平的同类产品相比定价是否存在明显差异。⑤结合产品结构、下游应用领域、采购销售模式、生产工艺、定价等因素，说明发行人主要产品与同行业可比公司同类产品毛利率水平及变动趋势是否存在明显差异。⑥补充披露热工装备中配件及服务销售毛利率波动的原因

【发行人说明】

（一）结合设备毛利率的主要影响因素、产品类型、技术水平、议价方式等，说明向部分客户销售碳陶热工设备的毛利率显著低于平均水平的原因及合理性

公司主要设备类产品是根据客户应用工况场景、用户个性定制化需求而制造。销售价格受产品配置、技术工艺、参数指标、市场竞争情况等多个因素的综合影响，生产过程中所采用的材料、配套存在一定差异，因此各个设备的毛利率存在一定差异。

对于碳陶热工装备，主要分为两种定价机制。对于具有核心竞争力的产品，市场竞争较小，以价值导向定价；对于市场上已经批量化、同质化的产品，讲究综合性价比，市场竞争较激烈，以市场导向定价。

采取价值导向定价的设备主要为航空航天、半导体等行业用高端热工装备，其研发难度大，技术要求高，公司技术优势明显，具有核心竞争力，如：1）大尺寸化学气相沉积炉；2）特种陶瓷化学气相沉积炉；3）大尺寸高温炉；4）压力炉；5）连续式高温炉；6）性能或配置远高于市场通用设备的产品。

采取市场导向定价的设备主要为市场上批量化、同质化的产品以及设备性能或配置注重性价比的产品，市场竞争较大，例如光伏行业通用设备、主要用于机械制造、新材料等行业的粉末成型烧结及陶瓷烧结等通用设备。

报告期内，公司碳陶热工装备的设备销售毛利率分别为 37.28%、34.59%和 33.18%，报告期各期前十大客户中，公司对部分客户销售碳陶热工设备的毛利率

显著低于平均水平的原因及合理性，详见本回复之“问题 5 业绩持续增长的真实性合理性及可持续性”之“一、业绩持续增长的原因及真实性合理性。”之“（二）按设备类型分别列示各期主要客户、收入及占比、毛利率、销售内容及应用领域等；结合客户基本情况、与发行人合作历史、经营情况和财务状况、采购需求来源和设备应用场景、产品用途等，逐一说明主要客户收入增长的原因和合理性，采购设备情况与其主营业务、经营规模是否匹配。对于设备单价、毛利率显著异于同类设备平均水平的客户，结合定价机制、性能规格、市场竞争等说明原因及合理性。”

综上所述，公司向部分客户销售碳陶热工设备的毛利率低于平均水平具备合理性。

（二）结合公司产品竞争优势、是否具备不可替代性、市场竞争情况等，分析说明报告期内碳陶热工设备、粉末冶金和环保热工设备是否存在价格下滑压力，毛利率是否存在期后下滑风险，并视情况进行风险提示

1、碳陶热工设备

公司碳陶热工设备产品主要为沉积炉和高温炉等，公司将材料制备工艺与装备制造技术紧密结合，融合多学科技术，经过长期经验积累和技术沉淀，攻克了大尺寸、超高温、复杂流场环境下的炉温均匀性等系列核心关键技术，短期内竞争对手难以复制和替代，与行业内同类产品相比，公司产品具备较强竞争优势和不可替代性，详见本回复“问题 2.核心技术先进性及创新特征披露充分性”之“一、产品用途与核心技术先进性”之“（四）结合热工装备行业的技术水平、未来发展趋势，“高端热工装备市场”的需求特点、主要生产企业及其技术实力、同类产品关键技术指标，说明公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战”之“4、同类产品关键技术指标”。

公司碳陶热工设备产品市场竞争情况如下：航空航天、核工业、科研院所及半导体等行业用热工装备研发难度大，公司技术优势明显，市场竞争较小，采取价值导向定价机制，属于公司高端热工装备；对于市场上批量化、同质化的产品以及设备性能或配置注重性价比的产品，例如光伏行业通用设备、主要用于机械

制造、新材料等行业的粉末成型烧结及陶瓷烧结等通用设备，市场竞争较大，主要采取市场导向定价，属于公司常规热工装备。

公司凭借产品的竞争优势和不可替代性，在化学气相沉积炉、高温炉等多种产品领域中，具备着较强的市场竞争能力，公司在保持产品和工艺竞争力的情况下，可以持续获取现有客户的新产品订单，并具备开拓新客户所需的技术储备。

根据上述对于高端/常规热工装备的分类标准，报告期内，公司碳陶热工装备的设备收入按高端/常规划分的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

设备类型	在手订单	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	不含税合同金额	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
高端热工装备	35,359.27	33,559.20	35.23%	24,014.26	42.78%	17,847.03	43.44%
常规热工装备	1,190.62	5,280.50	20.20%	13,800.06	20.34%	14,170.00	29.52%
合计	36,549.89	38,839.70	33.18%	37,814.32	34.59%	32,017.03	37.28%

注：公司在手订单截至时点为 2025 年 2 月末。

报告期内，公司碳陶热工装备的设备销售毛利率分别为 37.28%、34.59%和 33.18%，其中，高端热工装备的设备收入毛利率分别为 43.44%、42.78%和 35.23%。

2024 年，公司高端热工装备的毛利率下降，主要系当年公司对客户 2 销售了 18 套碳陶热工设备，共实现不含税设备收入 13,523.45 万元，占碳陶热工高端装备的设备收入的比例为 40.30%，毛利率为 30.91%。由于上述设备主要应用于同一项目，总体金额较大，公司为获取订单，投标价格有所降低，导致毛利率相对较低。

报告期内，公司碳陶热工装备设备收入中来自高端装备的收入占比分别为 55.74%、63.51%和 86.40%，在手订单中高端装备占比 96.74%，较报告期内持续提高，报告期后，毛利率持续下滑的风险相对较低。

报告期内，公司碳陶热工装备的设备平均销售单价分别为 395.27 万元、455.59 万元和 497.94 万元，持续增长，主要系公司设备产品向大型化、高端化、高质化、高值化升级，使得公司的产品更加高效。公司在手订单中，碳陶热工装备的平均销售单价为 553.79 万元，较报告期内持续提高，报告期后，价格下滑压力相对较低。

未来随着下游行业需求的提升，公司凭借设备产品在各类型产品市场的竞争优势和不可替代性，可保持较强议价能力，产品价格持续下滑的可能性较低。

但未来若公司无法保持持续技术进步，满足客户的个性化需求，有效控制成本，保持市场竞争力，则存在毛利率下滑风险，公司已在招股说明书“重大事项提示”及“第三节 风险因素”中进行了风险披露，披露内容如下：

“报告期内，公司综合毛利率分别为35.55%、37.21%和34.29%，由于公司三大类主营业务的主要产品是根据客户应用工况场景、用户个性定制化需求而制造。销售价格受产品配置、结构形式、市场竞争情况等多个因素的综合影响，生产过程中所采用的材料、配套存在一定差异，因此各个项目的毛利率存在一定差异。

其中，碳陶热工装备的毛利率分别为37.64%、35.25%和34.87%，粉末冶金和环保热工装备的毛利率分别为22.96%、18.68%和14.96%，呈现小幅下滑趋势，未来若公司无法保持持续技术进步，保持市场竞争力，则可能存在毛利率持续下滑风险。

先进热处理热工装备的毛利率分别为33.50%、36.58%和40.64%，持续上升，主要来自于高端热工装备销售金额增加、批量化同类产品成本控制以及出口金额增大等影响。若公司未来无法保持技术进步，持续推出新型高端热工装备，提升市场竞争力，以及外销市场如无法持续有利开拓，则相关设备毛利率上升趋势可能无法保持持续。”

2、粉末冶金和环保热工设备

（1）市场竞争情况

传统粉末冶金行业通用常规设备：系传统行业，客户群体大多为中小型民营企业，对产品价格较为敏感，行业内竞争对手较多，竞争激烈，毛利率相对较低。

环保电池处理行业用高端热工装备：主要业务为废旧锂电池回收处理，其属于新兴领域，报废电池量及市场空间大，对处理装备的需求逐年提升。目前成套系统行业竞争相对较小，配套设备及工艺有较大提升空间，市场倾向于具备较强研发能力、能提供成套工艺及系统的优质供应商。

（2）公司产品竞争优势

公司具有良好的品牌及声誉知名度，产品竞争力和技术水平在行业内处于领先地位，公司带式还原炉为行业标准起草单位。公司在电池回收处理领域，形成了放电、模组破碎、粗破碎、干燥、热解、破碎分选、焙烧、还原（碳、氢、甲烷、硫酸）的全工艺覆盖，是目前行业内工艺及装备覆盖范围最全面的厂家；公司拥有自主专利技术的动密封技术，控氧精度 $<2\%$ ，工艺安全性得到有效保障；经中国有色工业协会鉴定，废旧锂电池预处理全流程高质利用示范工程连续运行指标达到国内领先水平。

公司建有完善的产品体验中心，厂内配备万吨级的废旧动力电池全流程高质利用示范线，供潜在用户观摩试验，同时是国内少有的具备发货前全流程带料调试条件的设备制造商，降低用户使用风险，提高设备成交率。

（3）公司产品的不可替代性

公司的废旧锂电池回收处理装备及成套系统覆盖废旧锂电池的放电、破碎、烘干/热解单体设备；全流程预处理系统（包括放电、破碎、烘干/热解、破碎分选以及尾气环保处理）；以及应用于电池黑粉湿法优先提锂工艺的碳热还原焙烧、氢气还原焙烧、甲烷还原焙烧、硫酸化焙烧的成套系统，是目前行业内工艺及装备覆盖范围最全面的厂家，详见本回复之“问题 2.核心技术先进性及创新特征披露充分性”之“一、产品用途与核心技术先进性”之“（四）结合热工装备行业的技术水平、未来发展趋势，“高端热工装备市场”的需求特点、主要生产企业及其技术实力、同类产品关键技术指标，说明公司的核心技术及科技成果是否已经转变为业内通用或基础技术、是否仍然具有先进性，现有产品是否面临升级迭代的风险和挑战”之“4、同类产品关键技术指标”。

根据上述市场竞争情况描述中对于高端/常规热工装备的分类标准，报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备的设备收入按高端/常规划分的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

设备类型	在手订单	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	不含税合同金额	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率

高端热工装备	3,907.30	5,631.38	15.05%	1,669.81	17.46%	1,755.54	29.93%
常规热工装备	1,574.08	2,862.50	6.26%	3,382.55	9.25%	1,407.19	5.44%
合计	5,481.38	8,493.88	12.09%	5,052.36	11.96%	3,162.73	19.04%

注：公司在手订单截至时点为 2025 年 2 月末。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备的设备销售毛利率分别为 19.04%、11.96%和 12.09%，其中，高端热工装备的设备销售毛利率分别为 29.93%、17.46%和 15.05%。报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备毛利率相对较低，主要系粉末冶金热工装备为传统行业，客户群体为中小型民营企业，对产品价格较为敏感，行业内竞争对手较多，竞争激烈。

废旧锂电池回收行业属于新兴领域，报废电池量及市场空间大，对处理装备的需求逐年提升，目前成套系统行业竞争相对集中，配套设备及工艺有较大提升空间，市场倾向于具备较强研发能力、能提供成套工艺及系统的优质供应商。2022 年，公司逐步拓展该领域市场，初期生产以单台设备为主，技术转换难度较小，成本相对可控，毛利率相对较高。为更好满足市场对于成套工艺及系统的需求，2023-2024 年，公司从单台设备制造逐步拓展为成套设备制造，设备单价提升的同时对技术要求高，生产难度加大，成本相对较高。同时公司为了迅速提升行业内的知名度，提供了较为完备的配套服务，综合导致毛利率下降。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备的设备平均销售单价分别为 121.64 万元、297.20 万元和 274.00 万元，在手订单中，设备平均销售单价为 274.07 万元，较报告期内维持较高水平，期后价格下滑压力相对较低。

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备设备收入的高端热工装备占比分别为 55.51%、33.05%和 66.30%，在手订单中，高端热工装备收入占比为 71.28%，较报告期内有所提高，期后毛利率持续下滑的风险相对较低。

综上，未来随着锂电池回收行业的快速发展，公司凭借自身较强的研发能力，通过研发创新相关处理设备，可有效提高金属回收率，具有较强的竞争优势，可保持较强议价能力，在手订单中设备平均销售单价较高，产品价格下滑压力较小。但未来若公司无法保持持续技术进步，满足客户的个性化需求，有效控制成本，保持市场竞争力，则存在毛利率下滑风险，公司已在招股说明书“重大事项提示”及“第三节 风险因素”中进行了风险披露。

（三）结合先进热处理高端热工装备销售情况及毛利率、批量化同类产品成本控制对毛利率的影响、出口金额及相关毛利率等，进一步分析报告期内先进热处理热工设备毛利率持续增长的原因及合理性，说明相关设备毛利率上升趋势是否可持续

报告期内，公司先进热处理热工装备的收入、销量、平均单价、毛利率情况如下：

项目		在手订单	2024 年度	2023 年度	2022 年度
收入	金额（万元）	19,625.11	9,358.02	11,401.32	7,511.08
	变动比例（%）	-	-17.92	51.79	22.75
销售数量	数量（台）	48	34	41	35
	变动比例（%）	-	-17.07	17.14	9.38
平均销售单价	金额（万元/台）	408.86	275.24	278.08	214.60
	变动比例（%）	-	-1.02	29.58	12.23
毛利率（%）		-	38.97	36.61	32.18

注：公司在手订单截至时点为 2025 年 2 月末。

报告期内，公司先进热处理热工装备的设备销售收入分别为 7,511.08 万元、11,401.32 万元和 9,358.02 万元，设备单价分别为 214.60 万元、278.08 万元和 275.24 万元，2023 年度，受客户对高端热工装备产品需求增加的影响，高端产品销售金额增加，一定程度上拉高了平均销售单价和销售收入金额。在手订单中，公司先进热处理热工装备设备销售单价为 408.86 万元，较报告期内有所上升。

报告期内，公司先进热处理热工装备的设备销售毛利率分别为 32.18%、36.61%和 38.97%，总体呈现上升趋势，主要原因系：

（1）公司自 2021 年以来不断加大研发力度，开发新产品，以便满足多级市场需求，先后推出各类先进热处理高端热工装备近 10 项，包括：AMB 真空钎焊及加压钎焊炉、以氮气和氢气为淬火介质并回收率达 97%的高压气淬炉、真空热压炉、异型钼部件高温渗碳设备、真空扩散焊炉、全自动智能化真空热处理无人生产线、真空热压成型机、大吨位真空熔炼炉等。

对于主要用于航空航天、高端制造、半导体等行业用热工装备领域，目前市场迭代较快，行业竞争相对较小，为公司高端热工装备。对于主要民营企业用常规热处理热工装备，市场已趋于饱和，行业竞争激烈，为公司常规热工装备。

先进热处理热工装备的设备收入按高端/常规划分的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

设备类型	在手订单	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	不含税合同金额	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
高端热工装备	19,335.11	9,358.02	38.97%	11,000.70	37.46%	7,453.56	32.19%
常规热工装备	290.00	-	-	400.62	13.45%	57.52	30.70%
合计	19,625.11	9,358.02	38.97%	11,401.32	36.61%	7,511.08	32.18%

注：公司在手订单截至时点为 2025 年 2 月末。

报告期内，随着公司高端热工装备的研制与生产工艺愈发成熟，高端热工装备的收入占比分别为 99.23%、96.49%和 100.00%，处于较高水平。在手订单中，公司高端热工装备收入占比为 98.52%，维持在较高水平，有助于提升先进热处理热工装备的综合毛利率。

（2）2022 年后，批量化的同类型订单数量上升，随着公司多次生产，对相关成本能够有效控制，毛利率相应提高，相关情况如下：

年度	客户	产品	设备数量	收入（万元）
2022 年度	江苏富乐华半导体科技股份有限公司	真空钎焊炉	4	805.31
2023 年度	江苏富乐华半导体科技股份有限公司	真空钎焊炉	2	433.63
2024 年度	江苏富乐华半导体科技股份有限公司	真空钎焊炉	3	694.25

报告期内，对于上述批量化同类产品，由于经多次制造，形成一定程度标准化工作，可节省大部分设计和生产成本，对设备必要的主要组件采购价格也能有效控制，有助于产品毛利率的提高。

（3）报告期内，公司先进热处理热工装备外销收入占比不断增加，有助于产品销售毛利率的提高，公司先进热处理热工装备的内外销金额及相关毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
内销	8,648.52	39.06%	10,670.83	34.06%	7,504.01	33.38%

外销	1,377.46	50.58%	1,312.48	57.10%	298.61	36.50%
合计	10,025.98	40.64%	11,983.30	36.58%	7,802.62	33.50%

由于公司主要外销客户的所在国家地区的热工装备市场竞争相较于国内较小，公司热工装备技术和产品在当地具备较强的市场竞争力，同时外销客户对公司产品价格的敏感性相对较低，使得公司议价能力较强，一般情况下同类产品的
外销产品定价会高于内销产品定价，导致公司外销产品毛利率相对较高。

若公司未来无法保持技术进步，持续推出新型高端热工装备，提升市场竞争力，以及外销市场如无法持续有力开拓，则相关设备毛利率上升趋势可能无法持续，公司已在招股说明书中进行相关风险提示。

（四）结合同类产品在境内外定价、成本水平的具体情况，量化说明 2022 年以来外销毛利率显著高于内销的原因及合理性，与境外相近技术水平的同类产品相比定价是否存在明显差异

在境内外销售定价方面，由于公司主要外销客户的所在国家地区的热工装备市场竞争相较于国内较小，公司热工装备技术和产品在当地具备较强的市场竞争力，在考虑到外销的风险和综合售后服务成本后，公司主要采取以价值导向定价，同时外销客户对公司产品价格的敏感性相对较低，使得公司议价能力较强，导致一般情况下外销定价较高。内销方面，主要分为两种定价机制，分别为以价值导向定价和以市场导向定价。

在境内外成本水平方面，除外销产品的现场安装调试费用更高外，对于其他成本，内销和外销产品则没有明显差异。

报告期内，公司按产品类型划分的内外销收入及毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
主营业务收入	65,149.82	34.03%	63,543.23	37.02%	44,967.88	35.38%
其中：内销	62,694.07	33.60%	61,365.90	36.45%	42,605.81	34.52%
外销	2,455.74	44.84%	2,177.34	53.19%	2,362.06	50.77%
碳陶热工装备	42,320.21	34.87%	39,681.31	35.25%	32,943.39	37.64%
其中：内销	41,919.59	34.74%	39,119.52	35.10%	31,227.03	36.65%

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
外销	400.62	47.77%	561.79	45.74%	1,716.37	55.66%
先进热处理热工装备	10,025.98	40.64%	11,983.30	36.58%	7,802.62	33.50%
其中：内销	8,648.52	39.06%	10,670.83	34.06%	7,504.01	33.38%
外销	1,377.46	50.58%	1,312.48	57.10%	298.61	36.50%
粉末冶金和环保热工装备	9,326.74	14.96%	6,419.31	18.68%	3,563.24	22.96%
其中：内销	8,680.33	13.84%	6,149.00	17.34%	3,237.99	20.07%
外销	646.41	30.14%	270.31	49.18%	325.24	51.73%

报告期各期，公司各设备类型的外销收入毛利率均高于内销收入，各期差异分别为 16.25%、16.74%和 11.24%，主要系公司外销定价相对较高所致，毛利率高于内销具备合理性。

由于公司主要产品系定制化设备，产品配置、技术水平及采用的材料、配套存在一定差异，在此选取部分外销产品与相近技术水平的同类内销产品的单价对比情况如下：

单位：万元

产品名称	客户	单价	定价差异
油淬炉	客户 34	160.00	设备型号尺寸均为 400mm*400mm*600mm，具体材质有所差异，内销产品采用金属屏，外销产品采用石墨屏，内销产品成本相对较高，但外销产品定价高于内销产品，定价差异率为 30.08%-41.58%
	客户 35	147.00	
	武汉金典机床设备有限公司	113.01	

由上表可知，外销产品的定价往往高于相近技术水平的同类内销产品。

（五）结合产品结构、下游应用领域、采购销售模式、生产工艺、定价等因素，说明发行人主要产品与同行业可比公司同类产品毛利率水平及变动趋势是否存在明显差异

在细分领域内，以下公司与公司产品具有竞争性，基本情况如下：

在碳陶热工装备领域，竞争对手主要为北方华创、西安西炉特种电炉有限公司、沈阳三特真空科技有限公司、晶升股份、德国克莱默热处理设备有限公司等。

在先进热处理热工装备领域，竞争对手主要为北方华创、金财互联、北京华

海中谊节能科技股份有限公司、陕西智拓固相增材制造技术有限公司、法国依西埃姆工业炉集团、易普森国际控股有限公司、爱协林控股有限公司等。

在粉末冶金装备领域，竞争对手主要为宁波恒普真空科技股份有限公司、日本岛津制作所株式会社等；在环保装备领域，竞争对手主要为浙江伟博环保设备科技股份有限公司、杰瑞新能源再生循环科技有限公司等。

上述公司细分领域的竞争对手中，除已选取的可比公司外，其他为未上市或未申报 IPO 企业，无法获取其报告期内的财务数据。

在所选取的可比上市公司中，公司与可比公司产品结构、下游应用领域、采购销售模式、生产工艺、定价等情况如下：

可比公司	产品结构	生产工艺	下游应用领域	定价情况	采购销售模式
北方华创	1、电子工艺装备：88.82%，包括半导体装备、真空装备和新能源锂电装备，具体产品包括刻蚀设备、PVD 和 CVD 等沉积/镀膜设备、立式炉、真空炉、单晶炉等； 2、电子元器件：11.02%，电阻、电容、晶体器件、模块电源、微波组件等	在立式炉领域，北方华创突破并掌握了气流场/温度场控制、反应源精密输送、硅片表面热场设计等关键技术，实现了立式炉系列化设备在逻辑和存储工艺制程应用的全面覆盖。在真空装备领域，公司研发的真空热处理、气氛保护热处理、连续式热处理、磁控溅射镀膜、多弧离子镀膜、硅单晶生长等高端热处理工艺装备，为行业提供高效、节能、环保的真空及锂电装备工艺解决方案	半导体装备业务板块，广泛应用于集成电路、功率半导体、三维集成和先进封装、化合物半导体、新型显示、新能源光伏、衬底材料等制造领域；真空及锂电装备业务板块，广泛应用于材料热处理、真空电子、新能源光伏、半导体材料、磁性材料、新能源汽车等领域；精密电子元器件业务板块，广泛应用于电力电子、轨道交通、智能电网、精密仪器、自动控制等领域	会根据不同客户的特殊需求，提供定制化的产品和服务，相应地制定不同的价格	销售模式：为直接销售模式； 采购模式：结合市场需求预测、客户订单情况以及自身的生产计划，合理制定采购计划
晶升股份	1、销售晶体生长设备：63.56%，具体产品包括半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉及其他设备； 2、配套设备及其他：34.40%	半导体级单晶硅炉： 根据不同客户的需要，可为客户提供热场结构、长晶控制系统策略、视觉识别系统、磁力线强度及分布、氧化物过滤系统等为主要产品构成要素的定制化“晶体生长设备+工艺方案” 碳化硅单晶炉： 可根据不同客户关于设备指标参数、晶体生长工艺/技术路线的需要，实现腔室结构、加热方式、生长过程监控、控制方式等为主要产品构成要素的定制化方案	产品已大批量交付多家国内下游碳化硅材料主流厂商，并已实现新能源汽车、光伏、工业等下游领域的认证及量产，形成认证壁垒	对于碳化硅单晶炉产品，要按照成本加成方式实施产品定价	销售模式：直销模式，与潜在客户主要通过商务谈判等方式获取订单 采购模式：根据订单和市场预测情况，根据库存情况，形成生产任务和采购计划
金财	1、热处理设备：22.48%，	热处理业务：	热处理业务板块：公	热处理业务：	销售模式：均为直接

可比公司	产品结构	生产工艺	下游应用领域	定价情况	采购销售模式
互联	具体产品包括箱式炉、连续炉、真空设备、非标定制设备等； 2、热处理加工：39.27%，公司提供专业热处理加工服务，如渗碳、渗氮、碳氮共渗、氮碳共渗、真空气淬、真空油淬、真空退火、真空回火、真空渗碳、感应淬火、等离子渗氮、等离子氮碳共渗、等温淬火等工艺服务； 3、财税云服务：12.61%	热处理业务生产工艺丰富，主要涵盖整体热处理、表面热处理和化学热处理等	司制造的各类热处理装备及提供的热处理工艺服务广泛应用于汽车零部件、工程机械、机械基础件、航空航天、军工、核电、轨道交通、船舶、石油化工、新能源等领域	对于不同客户的特殊需求，提供定制化的产品和服务，相应地制定不同的价格。对于常规产品和服务，采取成本加成进行定价	销售 采购模式：对于热处理业务所需的大量金属原材料、零部件等，金财互联会进行集中采购，形成大规模订单，降低采购成本
铂力特	1、3D 打印定制化产品：51.02%，公司通过自有金属增材设备为客户提供金属 3D 打印定制化产品的设计、生产及相关技术服务，主要应用于航空航天、工业机械、能源动力、科研院所、医疗研究、汽车制造及电子工业等领域； 2、3D 打印设备及配件（自研）：42.91%，具体产品包括激光选区熔化成形设备、激光立体成形设备、电弧增材制造设备等金属 3D 打印设备	激光选区熔化成形设备采用 SLM（Selective Laser Melting：激光选区熔化成形）技术；激光立体成形设备采用 LSF 技术（Laser Solid Forming，激光立体成形）；电弧增材制造设备采用电弧增材制造技术（WAAM）	航空航天、军工、船舶工业、核工业、汽车工业、轨道交通及医疗	铂力特 3D 打印的成形零件定制化属性较强，定价方式以协商谈判为主；铂力特增材制造设备销售一般参与客户项目竞标，通过招标竞价的方式定价	销售模式：均为直接销售 采购模式：主要采用以销定产、以产定购的采购模式
发行人	1、碳陶热工装备：62.33%，包括复合材料制备、先进	1、碳陶热工装备：沉积炉主要应用工艺过程有渗透增密、界面层沉积、表面热障涂层沉积等。	主要为航空航天、半导体、核工业、机械	公司销售产品定价时是在成	销售模式：公司采取直销的销售模式，主

可比公司	产品结构	生产工艺	下游应用领域	定价情况	采购销售模式
	陶瓷材料制备热工装备，具体产品包括沉积炉、高温炉、连续炉； 2、先进热处理热工装备：18.81%，包括真空热处理装备、真空钎焊/扩散焊装备、真空热压装备； 3、粉冶环保热工装备：10.07%，包括粉末冶金热工装备、固废资源高值化利用热工装备，具体产品包括烘干系统、还原炉、钢带炉、煅烧炉、烧结炉等； 4、其他：8.8%，包括金属基 3D 打印材料及制品、碳化钨涂层业务	高温炉主要应用工艺过程有高温石墨化、高温纯化及高温烧结等 2、先进热处理热工装备：真空扩散焊接应用广泛，可以用于同种/异种常见金属材料的焊接；用于同种/异种新材料及难熔化焊接材料的焊接；用于大规格平面、变截面、变厚度、中空、局部镂空、蜂窝等复杂或特殊结构的焊接；用于焊接性能、焊接精度、焊接变形等要求严苛的关键部件的焊接等 3、粉冶环保热工装备：废旧锂电池回收处理装备及成套系统覆盖废旧锂电池的放电、破碎、烘干/热解单体设备；全流程预处理系统（包括放电、破碎、烘干/热解、破碎分选以及尾气环保处理）；以及应用于电池黑粉湿法优先提锂工艺的碳热还原焙烧、氢气还原焙烧、甲烷还原焙烧、硫酸化焙烧的成套系统 4、金属 3D 打印材料及制品：粉末生产采用等离子旋转雾化工艺，3D 打印采用激光选区熔化（SLM）工艺，后处理采用数控加工和真空热处理工艺 5、碳化钨涂层业务：具体可采用化学气相沉积法、物理气相沉积法、包埋法、喷涂法等工艺方法生产	制造、新材料、新能源领域等	本加成的基础上，综合考虑市场竞争、产品技术指标需求、销量及未来合作潜力等因素确定交易价格	要通过投标或竞争性谈判方式获取业务机会。 采购模式：公司对通用原材料预备适当的安全库存，并根据生产计划要求，结合库存、供应商交货周期等情况安排原材料采购

注：产品结构为可比公司 2023 年主要产品收入占营业收入的比例，数据来源于可比公司 2023 年年度报告。

基于数据的可获得性，发行人主要产品与同行业可比公司同类产品毛利率情况对比如下：

公司名称	产品类型	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度
热工装备类业务				
北方华创	电子工艺装备	44.63%	38.04%	37.70%
晶升股份	晶体生长设备	27.77%	37.04%	34.45%
金财互联	热处理设备	30.10%	33.05%	25.59%
	平均值	34.17%	36.04%	32.58%
发行人	热工装备	33.72%	33.69%	35.73%
3D 打印业务				
铂力特	3D 打印定制化产品	48.77%	49.56%	58.64%
发行人	金属基 3D 打印材料及构件	37.82%	33.98%	-148.95%

由上表可知，发行人热工装备类产品与同行业可比公司同类产品毛利率无较大差异，由于数据的可获取性，无法将发行人的主要产品与可比公司的主要产品进行精确对应，由于细分领域的不同，各公司产品的毛利率存在一定差异。由于 3D 打印业务非发行人主要收入来源，规模相对较小，铂力特收入相对较大，具备规模优势，毛利率相对较高，2022 年度公司金属基 3D 打印材料及构件毛利率为负，主要系当年主要收入来自向某客户出售的金属基 3D 打印构件，实现收入 73.81 万元，毛利率为-236.89%，由于该产品为公司的首批金属基 3D 打印构件，具备较大的市场开拓意义，且工艺尚处于完善过程中，故毛利率较低。

（六）补充披露热工装备中配件及服务销售毛利率波动的原因

发行人已在招股说明书“第八节 管理层讨论与分析”之“三、盈利情况分析”之“（三）毛利率分析”之“2.主营业务按产品或服务分类的毛利率情况”中补充披露如下：

“

1、碳陶热工装备

报告期内，公司碳陶热工装备的配件及服务销售的毛利率分别为50.17%、48.57%和53.65%，基本保持稳定。

2、先进热处理热工装备

报告期内，公司先进热处理热工装备的配件及服务销售的毛利率分别为67.47%、36.01%和64.11%，2023年度，公司先进热处理热工装备的配件及服务销售的毛利率较低主要系当年公司向湖南高创翔宇科技有限公司销售的卧式真空扩散焊接系统整机改造及升级项目，收入为207.96万元，由于此项目经过多次升级和优化，成本花费较多，导致该项目毛利率较低，拉低了当年度的整体毛利率。

3、粉末冶金和环保热工装备

报告期内，公司粉末冶金和环保热工装备的配件及服务销售的毛利率分别为53.93%、43.53%和44.24%，2022年度毛利率较高，主要系部分维修改造项目技术难度较大，改造工期短，定价相对较高，如：永兴鹏琨环保有限公司脱锡炉改造项目，项目收入金额为60.18万元，毛利率为62.88%。

”

二、供应商合作稳定性和采购定价公允性。请发行人：①按主要原材料类别，分别列示各期主要供应商、采购内容、采购金额、占采购总额比例及占同类采购比例，向主要供应商采购金额变动的原因及合理性；说明主要供应商基本情况、合作历史。②按采购金额分层列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；列示各期新增供应商的数量、采购金额及占比，各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比，如变动较大请说明具体情况及合理性；结合行业特点、具体采购流程、供应商选择和更换标准等，说明供应商较为分散且变动较大的原因及合理性，是否符合行业惯例；说明是否存在贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商，如存在请说明具体情况及商业合理性。③结合报告期内产品结构变化、不同产品对应耗用原材料情况、生产工艺及原材料使用变化等，分析报告期内主要原材料采购占比变化原因及合理性，与各期产品产销量、库存情况是否匹配。④原材料有公开市场价格或大宗交易价格的，分析原材料采购单价波动与市场价格波动情况是否一致公允；向不同供应商采购同类型原材料的，说明采购单价是否存在差异及合理性；结合非标准件定制化采购的具体定价方式、质量控制及调价机制、内部控制制度等，说明发行人如何保证原材料采购价格的公允性。结合前述情况，说明各类原材料采购价格是否公允。⑤说

明委托加工的具体环节，是否涉及核心工序，主要委托加工厂商的情况及定价公允性

【发行人说明】

（一）按主要原材料类别，分别列示各期主要供应商、采购内容、采购金额、占采购总额比例及占同类采购比例，向主要供应商采购金额变动的原因及合理性；说明主要供应商基本情况、合作历史

回复：

报告期内，公司采购的原材料主要为热场类（高温和绝缘材料）、钢材类产品、定制结构件、电气类（机电配件、控制元器件）、类标件（泵类、风机、叶轮等）、生产辅件及五金杂项，公司向主要供应商采购金额变动的主要原因为：原因①：公司销售的特种热工装备主要为定制化产品，需要采购原材料的销售订单增加或减少，公司增加或减少了采购量；原因②：在公司询比价过程中，该供应商或者其他供应商采购价格更有优势，公司增加或减少了采购量；原因③：备货采购；原因④：公司 2023 年成立了石墨制品事业部进行石墨零件加工，且 2024 年加工能力更强，需要购买的石墨原料更多，公司增加了石墨原料的采购量，同时减少了石墨制品的采购量；原因⑤：公司于 2023 年开始逐步使用，2024 年大批量使用直流电源作为热工装备的加热控制，公司增加了直流电源的采购量，减少了交流电源的采购量；原因⑥：公司销售的特种热工装备主要为定制化产品，某销售项目需要采购该类原材料，在此之前或者后续没有需求未进行采购；原因⑦：其他。

上述原材料各期主要供应商情况如下：

1、热场类前五大供应商

(1) 2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	安徽弘昌新材料股份有限公司	石墨毡、硬毡、硬毡板等	1,021.37	27.38%	4.35%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 821.53 万元、783.39 万元和 1,021.37 万元	2024 年采购金额增加的原因：原因①、原因②、原因③	公司成立于 2014 年，注册资本 6,226.6086 万元，主营业务为碳纤维功能材料的研发、生产及销售，是国内主要的碳纤维保温材料生产企业之一，是国内首家实现碳纤维保温材料连续式规模化生产的企业	2016 年开始合作
2	河南五星新材科技股份有限公司	等静压石墨、模压三高石墨	263.62	7.07%	1.12%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 0 万元、163.58 万元和 263.62 万元	采购金额增加的原因：原因④	公司成立于 2007 年，注册资本 39,000 万元，主营业务包括高纯石墨及其制品的研发、生产与销售	2023 年开始合作
3	湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	硬毡筒、保温筒、硬毡板等	263.36	7.06%	1.12%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 482.83 万元、297.25 万元和 263.36 万元	2023 年开始采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2012 年，注册资本 1107.1053 万元，公司是一家集科研、开发、生产、销售为一体，专业从事碳毡、石墨毡、硬质复合毡及碳/碳复合材料制品生产的高科技企业	2014 年开始合作
4	河北碳禾新材料有限公司	硬毡板、保温筒等	251.73	6.75%	1.07%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 464.28 万元、633.85 万元和 251.73 万元	2024 年采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2021 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括石墨及碳素制品制造、高性能纤维及复合材料制造、非金属矿物制品制造、石墨及碳素制品销售等	2021 年开始合作
5	淄博大陆石墨科技有限公司	细颗粒石墨	248.56	6.66%	1.06%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 10.35 万元、109.57 万元	2023 年和 2024 年采购金额增加的原因：原因④	公司成立于 1997 年，注册资本 10,000 万元，主营业务包括炭素、石墨制品和特种工业陶瓷的	2022 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
						和 248.56 万元		研发、生产和销售，以及货物及技术进出口	
	合计		2,048.64	54.92%	8.73%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	安徽弘昌新材料股份有限公司	石墨毡、硬毡板等	783.39	12.17%	2.46%	同上	同上	同上	同上
2	河北碳禾新材料有限公司	硬毡、硬毡板、保温筒等	633.85	9.85%	1.99%	同上	同上	同上	同上
3	辽宁金谷炭材料股份有限公司	硬毡、硬毡板、保温筒硬毡组件等	457.96	7.12%	1.44%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 240.83 万元、457.96 万元和 49.29 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②； 2024 年采购金额减少的原因：该公司交货周期太长	公司成立于 2010 年，注册资本 3,771.4286 万元，主营业务包括制造和销售碳纤维制品以及其他专用化学产品	2012 年开始合作
4	湖北大楚风商贸有限公司	石墨毡、硬毡板、发热管等	395.46	6.14%	1.24%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 210.74 万元、395.46 万元和 123.61 万元	2023 年采购金额增加和 2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2021 年，注册资本 200 万元，主营业务包括新型陶瓷材料销售、石墨烯材料销售、石墨及碳素制品销售、合成纤维销售、高性能纤维及复合材料销售、保温材料销售	2022 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
								等	
5	湖南常骏新材料科技有限公司	石墨板、坩埚等	343.76	5.34%	1.08%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 68.29 万元、343.76 万元和 71.69 万元	2023 年采购金额较多的原因：原因①、原因②；2024 年采购金额较少的原因：原因④	公司成立于 2008 年，注册资本 3,000 万元，主要从事石墨及碳素制品的制造和销售	2022 年开始合作
	合计		2,614.42	40.62%	8.23%				

（3）2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	安徽弘昌新材料股份有限公司	软碳毡、硬碳毡、石墨毡、硬毡板等	821.53	11.23%	2.84%	同上	同上	同上	同上
2	青岛钰兴石墨制品有限公司	汇流排、石墨板、发热管、石墨电极等	703.88	9.62%	2.43%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 703.88 万元、145.02 万元和 106.93 万元	2023 年开始采购金额减少的原因：原因④	公司成立于 2005 年，注册资本 50 万元，主营业务为石墨模具及制品销售	2018 年开始合作
3	宝鸡市蕴杰金属制品有限公司	炉胆主体、炉胆组件等	685.03	9.37%	2.37%	报告期各期，公司采购热场类材料金额分别为 685.03 万元、145.71 万元和 184.87 万元	2023 年开始采购金额减少的原因：原因①、原因②	公司成立于 2005 年，注册资本 1,500 万元，公司主营业务包括生产各种规格的钛、钼、锆、钴等有色金属制品	2015 年开始合作
4	湖南搏盛天弘新材	石墨毡、硬毡、硬毡板	482.83	6.60%	1.67%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	料股份有限公司	等							
5	河北碳禾新材料有限公司	密封坩埚、碳/碳螺杆等	464.28	6.35%	1.61%	同上	同上	同上	同上
	合计		3,157.55	43.17%	10.92%				

2、钢材类产品前五大供应商

报告期各期前五大供应商情况如下表所示：

（1）2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	湖南文彬供应链管理有限公司	重轨、型钢、钢板等	477.23	16.69%	2.03%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 516.88 万元、444.42 万元和 477.23 万元	采购金额较为稳定	公司成立于 2022 年，注册资本 300 万元，主营业务包括金属制品、金属材料等批发	2022 年开始合作
2	湖南新展不锈钢有限公司	钢板、钢管等	409.52	14.32%	1.75%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 989.95 万元、878.31 万元和 409.52 万元	2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2021 年，注册资本 200 万元，主营业务包括不锈钢制品批发、金属及金属矿批发、不锈钢型材批发、不锈钢管材管件销售、金属材料销售、钢材批发和零售、有色金属制品批发等	2021 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
3	湖南凯文金属科技开发有限公司	不锈钢板、钢带	349.91	12.24%	1.49%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 587.00 万元、854.09 万元和 349.91 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②；2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2020 年，注册资本 300 万元，主营业务包括金属制品研发、不锈钢芯板和金属材料开发、工程和技术研究和试验发展、不锈钢型材和五金产品的零售等	2020 年开始合作
4	湖南省华京粉体材料有限公司	涂层原料	302.64	10.58%	1.29%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 63.54 万元、454.88 万元和 302.64 万元	2023 年采购金额增加和 2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2007 年，注册资本 2,000 万元，主营业务包括有色金属合金、电池、化工产品、玻璃和润滑油等产品的制造和销售	2020 年开始合作
5	湖南海卓钢铁贸易有限公司	钢板	278.87	9.75%	1.19%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 326.04 万元、197.55 万元和 278.87 万元	2023 年采购金额减少和 2024 年采购金额增加的原因：原因①、原因②	公司成立于 2020 年，注册资本 200 万元，主营业务包括钢材零售，以及金属及金属矿批发	2021 年开始合作
	合计		1,818.18	63.58%	7.75%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	湖南新展不锈钢有限公司	钢板、钢管等	878.31	18.99%	2.76%	同上	同上	同上	同上
2	湖南凯文	不锈钢	854.09	18.47%	2.69%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	金属科技开发有限公司	板、钢带等							
3	湖南永益供应链管理有限公司	不 锈 钢板、钢带等	659.77	14.27%	2.08%	2022 年，公司向湖南永毅钢铁贸易有限公司采购钢材类材料金额为 412.77 万元，2023 年开始，公司向同一控制下的湖南永益供应链管理有限公司采购钢材，2023 年和 2024 年采购钢材类材料金额分别为 659.77 万元和 212.93 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②；2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2021 年，注册资本 1,000 万元，主营业务为供应链管理与服务	2023 年开始合作
4	湖南省华京粉体材料有限公司	涂层原料	454.88	9.84%	1.43%	同上	同上	同上	同上
5	湖南文彬供应链管理有限公司	热轧钢板、热轧圆钢等	444.42	9.61%	1.40%	同上	同上	同上	同上
	合计		3,291.48	71.20%	10.36%				

（3）2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	湖南新展不锈钢有限公司	钢板、钢管等	989.95	18.62%	3.42%	同上	同上	同上	同上
2	湖南凯文金	不 锈 钢	587.00	11.04%	2.03%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	属科技开发有限公司	板、钢带							
3	湖南文彬供应链管理有限公司	钢板、钢管等	516.88	9.72%	1.79%	同上	同上	同上	同上
4	长沙市普瑞金属材料贸易有限公司	铜排、铜管等	433.72	8.16%	1.50%	报告期各期，公司采购钢材类材料金额分别为 433.72 万元、438.95 万元和 235.93 万元	2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2010 年，注册资本 80 万元，主营业务是金属材料、钢材和化工原料的销售	2012 年开始合作
5	湖南永毅钢铁贸易有限公司	不锈钢板、钢带等	412.77	7.76%	1.43%	2022 年，公司向湖南永毅钢铁贸易有限公司采购钢材类材料金额为 412.77 万元，2023 年开始，公司向同一控制下的湖南永益供应链管理有限公司采购钢材，2023 年和 2024 年采购钢材类材料金额分别为 659.77 万元和 212.93 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②；2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2017 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括钢材、铝合金型材、机械设备、五金产品及电子产品的批发等	2017 年开始合作
	合计		2,940.32	55.29%	10.16%				

3、定制结构件前五大供应商

（1）2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	中旭泰克（天津）科	工艺气路系统、配气	719.86	12.74%	3.07%	报告期各期，公司采购定制结构件	2024 年采购金额大幅增加的原因：原因①	公司成立于 2016 年，注册资本 800 万元，是一家以从	2021 年开始合

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	技有限公司	系统等				金额分别为 163.72 万元、200.94 万元和 791.86 万元		事科技推广和应用服务业为主的企业	作
2	宝鸡市钛程金属复合材料有限公司	炉管筒体、筒体板、出料斗板等	499.89	8.85%	2.13%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 0 万元、52.44 万元和 499.89 万元	2023 年，由于某客户销售项目需要采购哈氏合金复合材料，公司首次向其进行采购，2024 年，由于客户使用设备后效果比较好，新增了销售订单，导致 2024 年向其采购需求增多	公司成立于 2005 年，注册资本 10,000 万元，主营业务包括双金属及多金属复合材料、金属材料、钛、镍、钨、钼、钽、铌、锆、钽等有色金属材料的加工、制造和销售	2023 年开始合作
3	江苏旺达特种设备制造有限公司	炉壳组件、压力炉壳、储罐等	376.63	6.67%	1.61%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 288.25 万元、806.05 万元和 376.63 万元	2023 年采购金额增加和 2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2011 年，注册资本 5,068 万元，主营业务包括金属压力容器、印染设备、化工设备、环保设备、制药设备、水处理设备、热交换装置、过滤设备、食品加工机械、船舶配件和机械零部件的制造、设计、安装和销售	2017 年开始合作
4	长沙众城机械有限公司	真空脱脂冷凝系统及相关物料等	367.63	6.51%	1.57%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 264.14 万元、378.02 万元和 367.63 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②	公司成立于 2002 年，注册资本 600 万元，是长沙地区工程机械、工业工程机械、环卫机械等各类机械行业中实力强大的专业机械配套服务商之一	2022 年开始合作
5	宝鸡市蕴杰金属制	炉胆、炉胆组件等	320.04	5.67%	1.36%	报告期各期，公司采购定制结构件	2023 年和 2024 年采购金额增加的原因：	公司成立于 2005 年，注册资本 1,500 万元，公司主营	2015 年开始合

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	品有限公司					金额分别为 206.77 万元、386.36 万元和 320.04 万元	原因①	业务包括生产各种规格的钛、钼、锆、钴等有色金属制品	作
	合计		2,284.05	40.43%	9.74%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	安徽弘昌新材料股份有限公司	炉胆组件、发热体及水冷电极组件等	1,494.36	21.41%	4.70%	报告期各期，公司向安徽弘昌新材料股份有限公司采购金额分别为 821.53 万元、2,277.75 万元和 1,021.37 万元，其中 2023 年向其采购定制结构件 1,494.36 万元	2023 年向其采购定制结构件的原因：2023 年，公司涂层加工项目基地需要建设热场加工区域，因安徽弘昌整体实力较强，且双方合作良好，公司用整体热区的方式向其进行采购，安徽弘昌进行整体组装交付	公司成立于 2014 年，注册资本 6,226.6086 万元，主营业务为碳纤维功能材料的研发、生产及销售，是国内主要的碳纤维保温材料生产企业之一，是国内首家实现碳纤维保温材料连续式规模化生产的企业	2016 年开始合作
2	江苏旺达特种设备制造有限公司	炉壳、接管等	806.05	11.55%	2.54%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
3	长沙丰正机械设备有限公司	炉壳、炉盖、操作平台等	506.48	7.26%	1.59%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 438.76 万元、506.48 万元和 312.34 万元	2023 年采购金额增加和 2024 年采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2016 年，注册资本 500 万元，主营业务包括机械零件、零部件加工、工业机器人制造、机械零件、零部件销售、机械设备销售、金属制品销售等	2022 年开始合作
4	宝鸡市蕴杰金属制品有限公司	炉胆、连接发热带	386.36	5.53%	1.22%	同上	同上	同上	同上
5	长沙众城机械有限公司	炉壳、车架、操作平台等	378.02	5.41%	1.19%	同上	同上	同上	同上
	合计		3,571.28	51.16%	11.24%				

（3）2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	湖南金成设备制造有限公司	过滤罐、炉壳等	537.94	11.87%	1.86%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 537.94 万元、97.29 万元和 64.66 万元	2023 年开始采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2010 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括矿山、冶金、石油化工、建筑专用设备的制造和销售，以及钢结构件和电力机器设备及器材的制造和销售	2012 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
2	泰州市振华电炉有限公司	炉管、炉罐等	510.18	11.26%	1.76%	报告期各期，公司采购定制结构件金额分别为 510.18 万元、214.75 万元和 197.53 万元	2023 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2016 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括热处理设备、粉末冶金设备、工业电炉、不锈钢炉管、不锈钢网带等产品的生产加工	2016 年开始合作
3	长沙丰正机械设备有限公司	炉壳、炉盖、维修平台等	438.76	9.68%	1.52%	同上	同上	同上	同上
4	江苏旺达特种设备制造有限公司	炉壳、测量接管等	288.25	6.36%	1.00%	同上	同上	同上	同上
5	长沙众城机械有限公司	维修平台、炉壳、炉盖等	264.14	5.83%	0.91%	同上	同上	同上	同上
	合计		2,039.27	45.00%	7.05%				

4、电气类前五大供应商

（1）2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	四川英杰电气股份有限公司	直流电源、电源模块等	603.91	22.65%	2.57%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 358.96 万元、667.42 万元和 603.91 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因⑤	公司成立于 1996 年，于 2020 年 2 月 13 日在深交所创业板上市，注册资本 22,161.8988 万元，主营业务包括功率控制电源、	2013 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
								特种电源的研发、生产与销售，以及新能源汽车充电桩/站的研究、生产和销售	
2	湖南鑫亿电缆有限公司	电缆、电线等	425.58	15.96%	1.81%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 502.87 万元、392.45 万元和 425.58 万元	2023 年采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2007 年，注册资本 7,000 万元，主营业务包括电线、电缆制造，电线电缆销售，电缆设备配件制造及销售，电线电缆材料生产及销售	2012 年开始合作
3	上海华旌感应加热设备有限公司	中频电源、中频柜控制板	170.04	6.38%	0.72%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 0 万元、528.65 万元和 170.04 万元	2023 年采购金额较大和 2024 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2016 年，注册资本 100 万元，主营业务包括感应加热设备及配件、中频、高频、超音频成套设备及电力电子元件、高低压柜、电力补偿消谐柜的加工、销售和维修	2023 年开始合作
4	张家港市中亚特种变压器制造有限公司	电源柜、变压器、调压器等	155.67	5.84%	0.66%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 1,027.76 万元、570.28 万元和 155.67 万元	2023 年和 2024 年采购金额持续减少的原因：原因①、原因②、原因⑤	公司成立于 1999 年，注册资本 1,280 万元，主营业务包括变压器、调压器、电炉、电器自动控制设备、低压配电设备的制造，以及机电设备、电子器材、金属材料的销售	2012 年开始合作
5	苏州中特高科变压器有限公司	电源柜、触发板、冷却风扇	117.21	4.40%	0.50%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 0 万元、370.50 万元和	2023 年采购金额较大的原因：原因②；2024 年采购金额减少的原因：原因⑤	公司成立于 2014 年，注册资本 1,280 万元，主营业务包括工业设备用变压器、调压器、电器自动	2023 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
						117.21 万元		控制设备的制造、加工和销售	
	合计		1,472.41	55.22%	6.28%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	四川英杰电气股份有限公司	直流电源、交流电源柜等	667.42	14.93%	2.10%	同上	同上	同上	同上
2	张家港市中亚特种变压器制造有限公司	电源柜、变压器等	570.28	12.76%	1.79%	同上	同上	同上	同上
3	上海华旆感应加热设备有限公司	中频电源、中频电源操作台	528.65	11.83%	1.66%	同上	同上	同上	同上
4	湖南鑫亿电缆有限公司	电缆、电线等	392.45	8.78%	1.23%	同上	同上	同上	同上
5	苏州中特高科变压器有限公司	电源柜、变压器、调压器等	370.50	8.29%	1.17%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	合计		2,529.30	56.60%	7.96%				

(3) 2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	张家港市中亚特种变压器制造有限公司	变压器、电源柜等	1,027.76	28.85%	3.55%	同上	同上	同上	同上
2	湖南鑫亿电缆有限公司	电缆、电线等	502.87	14.11%	1.74%	同上	同上	同上	同上
3	四川英杰电气股份有限公司	直流电源、功率控制器等	358.96	10.08%	1.24%	同上	同上	同上	同上
4	长沙众业达电器有限公司	交流接触器、组态软件等	259.50	7.28%	0.90%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 259.50 万元、77.19 万元和 91.58 万元	2023 年采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2010 年，注册资本 200 万元，主营业务包括电器产品及器材、电子产品、通讯设备、仪器仪表、机械设备、五金交电和家用电器的销售及技术服务	2013 年开始合作
5	长沙市零壹工业技术有限公司	可编程控制器、模拟量输入/输出模	162.27	4.55%	0.56%	报告期各期，公司采购电气类材料金额分别为 162.27 万元、227.24 万元和 64.62	2023 年采购金额增加和 2024 年采购金额减少的原因：原因②、原因③	公司成立于 2017 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括工业自动化设备研发、产品销售、系统	2017 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
		块				万元		集成与服务等	
	合计		2,311.35	64.88%	7.99%				

5、类标件前五大供应商

（1）2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	浙江方远力鑫真空设备有限公司	滑阀泵、罗茨泵等	529.20	35.49%	2.26%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 916.14 万元、544.88 万元和 529.20 万元	2023 年采购金额减少的原因：原因②	公司成立于 2018 年，注册资本 5,180 万元，主营业务包括真空设备的制造、加工和销售，以及货物与技术的进出口	2020 年开始合作
2	广州旭力机械设备有限公司	旋片泵、机械泵、罗茨泵等	184.03	12.34%	0.78%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 293.38 万元、286.79 万元和 184.03 万元	2024 年采购金额减少的原因：该公司为进口品牌代理商，公司增加采购国产品牌产品进行替代	公司成立于 2008 年，注册资本 1,000 万元，主营业务包括真空泵及其配件的销售、真空系统设计与规划、维修保养服务以及相关技术支持	2019 年开始合作
3	宁波鲍斯能源装备股份有限公司	机械泵、罗茨泵、螺杆干式真空泵等	145.80	9.78%	0.62%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 0 万元、23.43 万元和 145.80 万元	该公司为上市公司，2023 年，公司开始向其采购真空泵等产品，主要用于替代进口品牌产品，由于 2023 年使用效果较好，2024 年增大采购量	公司成立于 2008 年，注册资本 64,441.5868 万元，2015 年 4 月 23 日在深圳证券交易所创业板上市，主要从事压缩机、真空泵、液压泵以及高效精密切削刀具等多个业务板块的研发和生产	2023 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
4	莱宝（天津）国际贸易有限公司	分子泵、油扩散泵等	141.88	9.52%	0.60%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 194.08 万元、139.24 万元和 141.88 万元	2023 年采购金额减少的原因：该公司为进口品牌代理商，公司增加采购国产品牌产品进行替代	公司成立于 2000 年，注册资本 1,500 万元，主营业务为母公司莱宝公司真空设备等产品在国内的销售和售后服务	2013 年开始合作
5	新昌县远昊制冷配件有限公司	换热器、散热器等	103.46	6.94%	0.44%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 46.86 万元、68.62 万元和 103.46 万元	2023 年和 2024 年采购金额增加的原因：原因①	公司成立于 2018 年，注册资本 200 万元，主营业务包括通用零部件制造、气体压缩机械制造、制冷设备制造等	2020 年开始合作
	合计		1,104.36	74.07%	4.71%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	浙江方远力鑫真空设备有限公司	滑阀泵、罗茨泵等	544.88	29.33%	1.71%	同上	同上	同上	同上
2	三门拓展真空设备有限公司	滑阀泵、罗茨泵等	314.67	16.94%	0.99%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 39.98 万元、314.67 万元和 31.22 万元	2023 年采购金额增加的原因：原因②；2024 年采购金额减少的原因：售后服务有所下降、原因②	公司成立于 2005 年，注册资本 3,018 万元，主营业务包括真空设备的研发、制造和销售	2018 年开始合作
3	广州旭力机械设备	旋片泵、机械泵、	286.79	15.44%	0.90%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	有限公司	罗茨泵等							
4	莱宝（天津）国际贸易有限公司	油扩散泵、分子泵等	139.24	7.49%	0.44%	同上	同上	同上	同上
5	新昌县远昊制冷配件有限公司	换热器、散热器等	68.62	3.69%	0.22%	同上	同上	同上	同上
	合计		1,354.21	72.89%	4.26%				

(3) 2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	浙江方远力鑫真空设备有限公司	滑阀泵、罗茨泵等	916.14	44.28%	3.17%	同上	同上	同上	同上
2	广州旭力机械设备有限公司	旋片泵、机械泵、罗茨泵等	293.38	14.18%	1.01%	同上	同上	同上	同上
3	莱宝（天津）国际贸易有限公司	油扩散泵、旋片泵	194.08	9.38%	0.67%	同上	同上	同上	同上
4	上海碧优泵业有限公司	罗茨滑阀真空机组	115.04	5.56%	0.40%	报告期各期，公司采购类标件材料金额	仅 2022 年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于 2010 年，注册资本 500 万元，是美国	2022 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	公司					分别为 115.04 万元、0 万元和 0 万元		泰悉尔集团在中国和蒙古地区的独家代理，主要经营泰悉尔集团的多种真空泵和风机产品	
5	辽宁真龙真空设备技术有限公司	油扩散泵、水冷挡板	70.35	3.40%	0.24%	报告期各期，公司采购类标件材料金额分别为 70.35 万元、37.56 万元和 69.61 万元	2023 年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于 2017 年，注册资本 1,200 万元，主营业务包括真空设备技术开发、制造，以及机械设备等的批发和零售	2017 年开始合作
	合计		1,589.00	76.80%	5.49%				

6、生产辅件及五金杂项前五大供应商

（1）2024 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	江西良益煦诚液压科技有限公司	液压机、压机	499.12	19.52%	2.13%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为 124.97 万元、319.47 万元和 499.12 万元	2023 年和 2024 年采购金额持续增加的原因：原因①	公司成立于 2020 年，注册资本 200 万元，主营业务包括液动力机械及元件制造和销售、橡胶加工专用设备制造等	2020 年开始合作
2	湖南五匠环保科技有限公司	黑粉硫酸化还原炉处理系统尾气部分	433.63	16.96%	1.85%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为 0 万元、0 万元和 433.63 万元	2024 年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于 2018 年，注册资本 2,000 万元，主营业务包括环保设备的设计、开发、生产；大气污染治理；新材料、新设备、	2024 年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
								节能及环保产品工程的设计、施工等	
3	湖南频动科技有限公司	自动上下料系统、往复式提升系统	191.59	7.49%	0.82%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为0万元、0万元和191.59万元	公司2023年与其签订合同，2024年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于2021年，注册资本1,750万元，主营业务为提供基于固态微波和射频技术的微波设备和基于视觉、机器人、数据处理的自动化设备	2023年开始合作
4	中山市昊瑞环保设备有限公司	大型电池模组组合撕碎系统、撕碎机、破碎机等	129.79	5.08%	0.55%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为101.04万元、13.62万元和129.79万元	2023年采购金额减少的原因：原因①	公司成立于2015年，注册资本1,000万元，主营业务包括环保设备的设计、制造和销售，以及环保技术咨询和环保工程设计及设备安装	2020年开始合作
5	深圳市南惠环保科技有限公司	铁锂正极片料破碎分选系统	106.19	4.15%	0.45%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为0万元、0万元和106.19万元	2024年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于2015年，注册资本750万元，主营业务包括环保工程施工及改造、维护及保养，环境技术咨询，机械工程技术规划及设计等	2024年开始合作
	合计		1,360.32	53.20%	5.80%				

注：供应商基本情况数据来源于企查查、公司官网等公开信息查询，采购金额为不含税金额，列示的原因具体详见本题回复正文，下同。

（2）2023 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	湖南仁本供	烧结炉、推	600.00	25.32%	1.89%	报告期各期，公司向湖	2023 年进行采	公司成立于 2004 年，注	2015 年开

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	应链管理有限公司及其长沙分公司	舟式处理炉、锂电池资源化设备系统等				南仁本供应链管理有限公司及其长沙分公司采购金额分别为223.48万元、622.53万元和0万元，采购内容为钢材类材料和生产辅件及五金杂项材料，仅2023年向其采购生产辅件及五金杂项材料600.00万元	购的原因：原因⑥	册资本500万元，分公司成立于2022年，从事批发业为主	始合作
2	江西良益煦诚液压科技有限公司	液压机、压机、压机组件等	319.47	13.48%	1.01%	同上	同上	同上	同上
3	西安维控自动化科技有限公司	集成管控系统、自动吊钳	228.32	9.64%	0.72%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为0万元、228.32万元和0万元	2023年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于2011年，注册资本1,000万元，主营业务包括自动化控制工程的技术开发、咨询、安装和服务、提供网络及计算机领域内的技术开发、咨询、安装和服务等	2023年开始合作
4	涿州市鸿启机械设备有限公司	自动清洗系统	123.89	5.23%	0.39%	报告期各期，公司生产辅件及五金杂项采购金额分别为0万元、123.89万元和0万元	2023年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于2016年，注册资本500万元，主营业务包括机械零部件、金属结构件、工业清洗设备及配件的加工和销售；机械设备、环保设备、建筑材料、装饰材料、五金产品的销售等	2020年开始合作

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
5	株洲鑫宇机械制造有限公司	压煮釜	92.04	3.88%	0.29%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为 0 万元、92.04 万元和 0 万元	2023 年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于 2021 年，注册资本 3,000 万元，主营业务包括其他专用设备制造、特种设备制造、特种设备设计和特种设备安装改造修理	2023 年开始合作
	合计		1,363.72	57.55%	4.29%				

（3）2022 年度

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
1	东莞市嘉拓自动化技术有限公司	牵伸及收放卷系统	353.98	21.11%	1.22%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为 353.98 万元、0 万元和 0 万元	2022 年进行采购的原因：原因⑥	公司成立于 2020 年，注册资本 2,000 万元，主营业务包括锂离子电池关键材料和自动化工艺设备领域	2022 年开始合作
2	江西良益煦诚液压科技有限公司	压机组件、液压机等	124.97	7.45%	0.43%	同上	同上	同上	同上
3	株洲三联机械制造有限公司	压煮釜壳体	106.19	6.33%	0.37%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为 106.19 万元、0 万元和 0 万元	2023 年开始不再进行采购的原因：该公司由于自身原因，与公司未进行后续合作	公司成立于 2011 年，注册资本 5,000 万元，主营业务是机械设计、制造和维修	2014 年开始合作
4	中山市昊瑞环保设	破碎机	101.04	6.03%	0.35%	同上	同上	同上	同上

序号	供应商名称	采购内容	采购金额（万元）	占同类采购比例	占采购总额比例	采购情况	采购金额变动的原因及合理性	基本情况	合作历史
	备有限公司								
5	无锡三九制冷设备有限公司	闭式冷却水系统	70.80	4.22%	0.24%	报告期各期，公司采购生产辅件及五金杂项金额分别为70.80万元、0万元和0万元	2023年开始不再进行采购的原因：原因②	公司成立于2010年，注册资本4,360万元，主营业务包括闭式冷却塔、蒸发式冷凝器、封闭式冷却塔、密闭式冷却塔和空压机水冷却设备的开发、设计、生产、销售、咨询与服务	2022年开始合作
	合计		756.99	45.15%	2.62%				

(二) 按采购金额分层列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；列示各期新增供应商的数量、采购金额及占比，各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比，如变动较大请说明具体情况及合理性；结合行业特点、具体采购流程、供应商选择和更换标准等，说明供应商较为分散且变动较大的原因及合理性，是否符合行业惯例；说明是否存在贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商，如存在请说明具体情况及商业合理性

回复：

1、按采购金额分层列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比

报告期各期，不同层级的供应商数量、采购金额及占比情况如下表所示：

单位：万元、家

采购规模分层	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
	供应商数量	采购金额	金额占比	供应商数量	采购金额	金额占比	供应商数量	采购金额	金额占比
大于 300 万元	18	8,625.79	36.78%	30	16,772.07	52.77%	28	14,612.65	50.52%
100 万元至 300 万元	46	7,992.55	34.08%	43	7,732.39	24.33%	41	7,014.40	24.25%
小于 100 万元	429	6,835.09	29.14%	497	7,276.96	22.90%	512	7,299.71	25.24%
合计	493	23,453.43	100.00%	570	31,781.42	100.00%	581	28,926.76	100.00%

注：上表供应商数量按照单体口径统计，采购金额为不含税金额。

由上表可知，报告期各期，公司供应商数量分别为 581 家、570 家和 493 家，采购额小于 100 万的供应商数量分别为 512 家、497 家和 429 家，采购金额占比分别为 25.24%、22.90%和 29.14%，供应商数量占比分别为 88.12%、87.19%和 87.02%，采购金额占比较低且供应商数量占比较高，整体供应商采购较为分散。

2、列示各期新增供应商的数量、采购金额及占比，各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比，如变动较大请说明具体情况及合理性

(1) 各期新增供应商的数量、采购金额及占比

报告期各期新增供应商的数量、采购金额及占比情况如下表所示：

单位：万元、家

类型	年度	数量	本年采购金额	占本年采购金额比例
新增供应商	2022 年度	249	6,187.03	21.39%
	2023 年度	189	5,219.61	16.42%
	2024 年度	124	3,726.79	15.89%

注：上表供应商数量按照单体口径统计，新增供应商口径系本年度供应商与上年度供应商的对比新增情况，采购金额为不含税金额。

由上表可知，报告期内，公司新增供应商数量分别为 249 家、189 家、124 家，新增供应商采购金额分别为 6,187.03 万元、5,219.61 万元和 3,726.79 万元，占本年采购金额的比例分别为 21.39%、16.42%和 15.89%，占比较高，主要原因为：（1）公司产品呈现高度定制化特点，产品种类较多且不断持续升级换代，不同客户对产品设备规格、型号、技术参数等要求不同，公司产品需根据客户具体需求定制，导致需要新增供应商采购原材料；（2）部分原材料市场竞争充分，公司每年会选择性价比更高的供应商采购原材料，导致部分供应商新增。

（2）各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比

报告期各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比情况如下表所示：

单位：万元、家

类型	年度	数量	上年采购金额	占上年采购金额比例
减少供应商	2022 年度	152	2,264.38	11.24%
	2023 年度	197	4,057.69	14.03%
	2024 年度	204	2,907.48	9.15%

注：上表供应商数量按照单体口径统计，减少供应商口径系本年度供应商与上年度供应商的对比减少情况，采购金额为不含税金额。

由上表可知，报告期内，公司减少供应商数量分别为 152 家、197 家和 204 家，减少供应商上年采购金额分别为 2,264.38 万元、4,057.69 万元和 2,907.48 万元，占上年采购金额的比例分别为 11.24%、14.03%和 9.15%，占比较高，主要原因为：（1）公司产品需根据客户具体需求定制，存在部分原材料在满足客户需求后，没有新的销售项目需求后，不再进行采购的情形；（2）每年末，公司组织开展供应商评估，并拟定《供应商评价表》，评价标准应包括产品价格、产品质量、服务质量、交货期、信用等方面，根据供应商评估结果，及时更新《合格供应商名录》，导致部分供应商减少。

3、结合行业特点、具体采购流程、供应商选择和更换标准等，说明供应商较为分散且变动较大的原因及合理性，是否符合行业惯例

(1) 行业特点

同行业可比公司前五大供应商采购占比情况如下表所示：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
晶升股份	-	26.95%	-
铂力特	-	25.81%	28.44%
金财互联	-	13.93%	15.19%
北方华创	-	7.86%	15.52%
平均值	-	18.64%	19.72%
顶立科技	14.57%	17.33%	16.07%

注：以上数据来源于同行业可比公司年度报告，截至审核问询函回复出具日，同行业可比公司均未披露 2024 年年度报告，晶升股份 2022 年未披露相关数据。

由上表可知，公司前五大供应商采购占比分别为 16.07%、17.33%和 14.57%，位于可比公司区间水平范围内，符合行业特点，主要原因为：公司所处的热工装备行业主要客户群体为大型企业、科研院所、高校、行业骨干企业等，不同客户群体对产品设备规格、型号、技术参数等要求不同，产品需根据客户具体需求定制，产品之间配置差异较大，采购原材料呈现种类多、小批量的特点，因此需要向众多供应商采购满足客户所需的材料及零部件，导致供应商较为分散且变动较大。

(2) 具体采购流程

公司采购具体流程包括：

1) 公司订单为定制化生产，大部分原材料的采购是在销售合同生效后，设计人员再下达外购件物料清单数据，仓储部核对库存后将需要采购的物料清单递交给采购部；

2) 采购部接收到物料采购清单后，分配给相应的采购员执行采购工作；

3) 公司主要根据供应商名录中的合格供应商，通过竞争性谈判、询比价等方式，综合选择最符合公司需求的供应商进行采购。采购员提交审批，经采购部门负责人、申购部门设计师、申购部门主管、分管部门负责人等审批后，公司与

供应商签订采购合同；

4) 按采购合同条款履行付款、进度跟踪和收货操作。

(3) 供应商选择和更换标准

报告期内，发行人供应商选择和更换的标准如下：

项目	标准
供应商选择	公司已建立《供应商管理制度》等甄选制度，采购部门综合考虑供应商产品质量、生产能力、产品价格、信用、交货期、服务质量等因素，要求有合作意向的供应商填写《供应商调查表》，在综合评价合格后将其纳入合格供应商目录。 主要选择标准包括： (1) 经过国家工商部门批准注册，具有相应生产或经营资质、质量认证的企业； (2) 产品质量符合公司需求，具有较强的技术能力和生产能力，能够保证产品供应的稳定性和及时性； (3) 价格与其提供商品品质匹配，且与同行业水平保持一致； (4) 具备良好的售后服务，确保公司生产经营稳定。
供应商更换	公司组织开展供应商评估，并拟定《供应商评价表》，评价标准主要包括交货准时率、交货合格率、服务及配合度等方面，根据供应商评估结果，及时更新《合格供应商名录》。

综上，公司所处行业呈现出产品高度定制化特点，公司根据产品的性能、参数、配置等的不同采购相应的原材料，由于产品之间配置差异较大，因此公司采购原材料呈现种类多、小批量的特点，同时，公司严格按照定制化订单生产进行采购、每年进行供应商选择和更换，导致供应商较为分散且变动较大。公司供应商较为分散且变动较大符合行业特点和公司实际情况，符合行业惯例，具有合理性。

4、说明是否存在贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商，如存在请说明具体情况及商业合理性

报告期内，公司存在贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商，具体情况如下：

(1) 贸易类供应商

公司采购某物资时，如果供应商不是该物资的生产厂家，则定义为贸易类供应商。报告期内，公司存在向贸易类供应商采购的情况，情况如下所示：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	采购金额	占总采购金额比例	采购金额	占总采购金额比例	采购金额	占总采购金额比例

贸易类供应商	5,160.99	22.01%	9,317.61	29.32%	9,402.06	32.50%

注：采购金额为不含税金额。

由上表可知，报告期各期，公司贸易类供应商采购金额分别为 9,402.06 万元、9,317.61 万元和 5,160.99 万元，占比分别为 32.50%、29.32%和 22.01%，占比较高但逐年减少。公司主要贸易类供应商为钢材贸易商，原因为：1）公司特种热工装备大多为定制化产品，用到的原材料品种多、批量小、通用性不强，公司单次采购数量相对较小，难以直接与原厂供应商进行议价谈判，通过向贸易商采购能够降低采购成本，简化供应商管理和结算流程；2）部分贸易类供应商拥有较为丰富的进货渠道，可以为公司提供多种原材料的解决方案，满足公司多种型号的原材料需求和潜在需求，节约公司沟通成本和筛选所需时间；3）供应链公司通过对供应商的集中管理，加强了对供应商的质量和售后服务的管控，提升了产品的进度和质量。

公司 2024 年向贸易类供应商采购金额大幅减少，主要原因为：①设备生产数量降低导致钢材类材料采购金额减少，呈逐年下降趋势；②发行人减少了自行购买钢材加工炉壳的生产量，改为直接外购炉壳。

（2）成立当年即合作

报告期内，公司存在成立当年即合作的原材料采购供应商情况，具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	采购金额	占总采购金额比例	采购金额	占总采购金额比例	采购金额	占总采购金额比例
成立当年即合作的供应商	0	0.00%	16.08	0.05%	552.84	1.91%

注：采购金额为不含税金额。

由上表可知，报告期内，报告期内，公司存在与成立当年的原材料供应商合作，采购金额分别为 552.84 万元、16.08 万元和 0 万元，占总采购金额比例分别为 1.91%、0.05%和 0.00%，采购金额和占比均较小且逐年减少，2024 年度已不存在该种情况。其中采购金额 30 万元以上的的供应商仅 1 家，为湖南文彬供应链管理有限公司，公司 2022 年向其采购金额（不含税）517.76 万元，采购主要内容为钢材类产品，具体情况为：湖南文彬供应链管理有限公司成立于 2022 年

3月3日，主营业务为销售金属材料，该公司为钢材类贸易供应商，2022年，公司钢材种类采购较多，现有供应商有时无法满足多家比价，该供应商实控人曾在湖南能安钢铁有限公司工作多年，具备较强的行业经验和渠道资源，公司在经过综合考虑物料的性能、规格需求、采购价格、交付能力等因素后，选择向其采购生产所需的金属物件。该公司多次供货后质量及交期较好，公司与其持续开展合作。

（3）非法人等供应商

公司存在向部分个体工商户、个人独资企业、合伙企业等非法人供应商采购物料的情况，公司向非法人供应商采购均为公司生产环节所需的原材料。

报告期内，非法人供应商总体情况如下表：

单位：万元		
年度	非法人供应商采购金额	占当年采购总额比例
2022 年度	150.30	0.52%
2023 年度	129.10	0.41%
2024 年度	96.10	0.41%

注：采购金额为不含税金额，因公司与湖南仁本供应链管理有限公司及其长沙分公司均有合作，湖南仁本供应链管理有限公司长沙分公司未纳入非法人统计。

如上表所示，报告期内发行人存在向非法人供应商采购的情形，采购金额分别为 150.30 万元、129.10 万元和 96.10 万元，占当年采购总额比例分别为 0.52%、0.41%和 0.41%，采购金额较小且占比较低，采购内容主要为配套设备和零件，公司向非法人供应商进行采购的主要原因为：（1）公司产品种类繁多、规格型号各异，对应所需原材料亦存在此类特点，公司使用量不大的部分原材料若向中大型供应商采购，一则没有采购规模的经济优势，二则没有交货及时性保障。非法人供应商虽相对较小，但业务灵活度及配合度相对较高，可以及时满足公司部分原材料小批量、临时性采购的需求（比如：公司在项目现场进行吊装、搬运、建设施工时需要购买配套的设备和零件，临时通过非法人供应商能够快速配送至现场）；（2）公司与上述供应商持续合作，双方已建立良好的信任合作关系，并且在长期合作过程中，非法人供应商均提供了质量稳定的原材料产品和服务，持续合作具有一定商业合理性；（3）公司严格按照相关规定，与非法人供应商的交易过程中均签署采购订单，交易过程合法合规。

（三）结合报告期内产品结构变化、不同产品对应耗用原材料情况、生产工艺及原材料使用变化等，分析报告期内主要原材料采购占比变化原因及合理性，与各期产品产销量、库存情况是否匹配

1、主要原材料采购占比变化具有合理性

（1）主要原材料采购占比情况

报告期内，发行人生产耗用的主要原材料大类包括热场类（高温和绝缘材料）、钢材类产品、定制结构件、电气类（机电配件、控制元器件）、类标件（泵类、风机、叶轮等）、生产辅件及五金杂项。

报告期各期，上述主要原材料采购占比情况如下表：

单位：万元

原材料大类	2024 年		2023 年		2022 年	
	采购金额	占比	采购金额	占比	采购金额	占比
热场类	3,730.07	15.90%	6,435.94	20.25%	7,313.99	25.28%
钢材类	2,859.28	12.19%	4,624.57	14.55%	5,317.97	18.38%
定制结构件	5,649.15	24.09%	6,981.07	21.97%	4,531.44	15.67%
电气类	2,666.62	11.37%	4,469.12	14.06%	3,562.73	12.32%
类标件	1,491.01	6.36%	1,857.96	5.85%	2,069.01	7.15%
生产辅件及五金杂项	2,557.07	10.90%	2,369.58	7.46%	1,676.70	5.80%
合计	18,953.20	80.81%	26,738.24	84.13%	24,471.85	84.60%

（2）主要原材料对应的产品工序

上述主要原材料在不同产品中的使用情况如下表：

原材料大类	对应产品工序
热场类	主要是各类发热、耐火材料，用于加热器及炉胆的生产
钢材类	主要是各类钢板、钢带、钢管、铜材等，用于炉壳及支撑平台的生产
定制结构件	主要是外购的已经加工成型的壳体、组件、零件等
电气类	主要包括机电配件、控制元器件，用于设备控制系统的生产
类标件	主要包括泵、风机、过滤器、交换器等，用于设备辅助系统的生产
生产辅件及五金杂项	主要是设备的五金件及辅助生产用的各类工装夹具等

（3）主要原材料采购占比变化原因

1) 热场类

热场类材料是所有炉型均需使用的材料，主要用于炉胆的生产。报告期内，发行人热场类材料采购金额分别为 7,313.99 万元、6,435.94 万元和 3,730.07 万元，采购占比分别为 25.28%、20.25%和 15.90%，采购金额和采购占比逐年下降。热场类采购金额和采购占比下降的主要原因包括：①2023 年热场类材料采购金额较 2022 年减少 878.05 万元，主要为光伏行业不景气，公司该领域的沉积炉销售订单减少，导致需要使用的炭、炭复合材料及制品采购金额减少 522.41 万元；②2024 年热场类材料采购金额较 2024 年减少 2,705.87 万元，主要为公司 2023 年成立了石墨制品事业部进行石墨零件加工，2024 年加工能力更强，减少了石墨制品的采购量，且 2024 年需要采购石墨原料和耐火、保温材料及制品的销售订单减少，导致 2024 年石墨材料及制品采购金额减少 1,255.96 万元，耐火、保温材料及制品采购金额减少 603.31 万元。

2) 钢材类

钢材类材料主要用于炉壳的生产，报告期内，钢材类材料采购金额分别为 5,317.97 万元、4,624.57 万元和 2,859.28 万元，采购占比分别为 18.38%、14.55%和 12.19%，采购金额和采购占比均逐年下降。钢材类材料采购金额及占比下降的主要原因包括：①钢材类基础材料市场价格呈下降趋势；②2023 年度和 2024 年度，配备特种炉壳的销售订单增加，因订单交货期紧张，且特种炉壳生产难度较大，故发行人选择直接外购炉壳。外购炉壳属于定制结构件，不计入钢材类材料。

3) 定制结构件

报告期内，定制结构件采购金额分别为 4,531.44 万元、6,981.07 万元和 5,649.15 万元，采购占比分别为 15.67%、21.97%和 24.09%，采购占比逐年上升主要是由于 2023 年度和 2024 年度配备特种炉壳的销售订单增加，因订单交货期紧张，且特种炉壳生产难度较大，故发行人选择直接外购炉壳。采购金额 2023 年增长、2024 年下降主要是公司自制涂层加工业务生产设备，2023 年新增采购炉胆组件、发热体及水冷电极组件采购 1,494.16 万元。

4) 电气类

报告期内，电气类材料采购金额分别为 3,562.73 万元、4,469.12 万元和

2,666.62 万元，采购占比分别为 12.32%、14.06%和 11.37%，采购金额和采购占比均表现为 2023 年有所上升，2024 年有所下降的趋势。主要因为公司销售订单主要为定制化订单，2023 年需要采购大功率电源设备的销售订单较多，2024 年需要采购大功率电源设备的销售订单较少，导致 2023 年电源设备采购金额增加 638.49 万元，2024 年电源设备采购金额减少 1,261.63 万元。

5) 类标件

类标件以各类泵及其配件为主。报告期内，类标件材料采购金额分别为 2,069.01 万元、1,857.96 万元和 1,491.01 万元，采购占比分别为 7.15%、5.85%和 6.36%，各期采购占比变动不大。

6) 生产辅件及五金杂项

报告期内，生产辅件及五金杂项采购金额分别为 1,676.70 万元、2,369.59 万元和 2,557.07 万元，采购占比分别为 5.80%、7.46%和 10.90%，逐年上升。生产辅件及五金杂项主要是成套机电设备，采购金额未随着设备生产数量的减少而下降的主要原因有：①发行人自 2023 年起海外订单增长较快，国外客户考虑到采购便利及产品质量可靠等，在采购设备时要求生产辅助配套设备较多，例如冷却塔、冷水机、水箱、料车等；②2023 年和 2024 年生产的预处理成套系统和黑粉焙烧设备生产量有所增加，相关的成套机电设备采购增多。

综上，发行人主要原材料采购占比变化具有合理性。

2、主要原材料采购与各期产品产销量、库存情况相匹配

(1) 主要原材料具有较高的采购投入比

报告期内，主要原材料采购投入比情况如下：

原材料 大类	2024 年			2023 年			2022 年		
	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)
热场类	3,730.07	3,463.04	92.84	6,435.94	6,243.30	97.01	7,313.99	7,223.83	98.77
钢材类	2,859.28	2,831.66	99.03	4,624.57	4,658.26	100.73	5,317.97	5,210.72	97.98
定制结 构件	5,649.15	5,432.81	96.17	6,981.07	6,965.47	99.78	4,531.44	4,136.27	91.28
电气类	2,666.62	2,685.91	100.72	4,469.12	4,619.08	103.36	3,562.73	3,337.59	93.68

原材料 大类	2024 年			2023 年			2022 年		
	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)	采购 金额	领用 金额	采购 投入 比(%)
类标件	1,491.01	1,615.82	108.37	1,857.96	1,920.17	103.35	2,069.01	2,197.97	106.23
生产辅 件及五 金杂项	2,557.07	2,387.27	93.36	2,369.59	1,907.72	80.51	1,676.70	1,743.82	104.00
合计	18,953.20	18,416.51		26,738.24	26,314.00		24,471.85	23,850.20	

发行人的产品具有定制化特征，在销售合同生效、设计方案确定后，设计人员下达外购物料清单，仓储部门核对库存后最终确定需要采购的物料清单，采购的物料会在生产周期内领用。故主要原材料均保持较高的采购投入比。如上表，报告期内，发行人主要原材料的采购投入均在 90%以上，各期末未领用的原材料主要因生产活动尚未结束，后续生产所需的原料尚未领用所致。

（2）产品具有较高的产销率

报告期各期，发行人产品产销量及库存量情况如下表：

单位：台			
项目	2024 年	2023 年	2022 年
设备产量	117	137	146
设备销量	143	141	142
产销率	122.22%	102.92%	97.26%
设备库存量	29	55	59

注：发行人 2024 年产销率偏高，主要是前期发出的商品在本期验收较多导致的。

如上表，报告期内，发行人均保持较高的产销率，2023 年度和 2024 年度设备产销率均超过 100%，期末产品库存量持续下降。

综上，发行人报告期内主要原材料维持了较高的采购投入比，产品维持了较高的产销率，主要原材料采购与各期产品产销量、库存情况保持了匹配性。

（四）原材料有公开市场价格或大宗交易价格的，分析原材料采购单价波动与市场价格波动情况是否一致公允；向不同供应商采购同类型原材料的，说明采购单价是否存在差异及合理性；结合非标准件定制化采购的具体定价方式、质量控制及调价机制、内部控制制度等，说明发行人如何保证原材料采购价格的公允性。结合前述情况，说明各类原材料采购价格是否公允

回复：

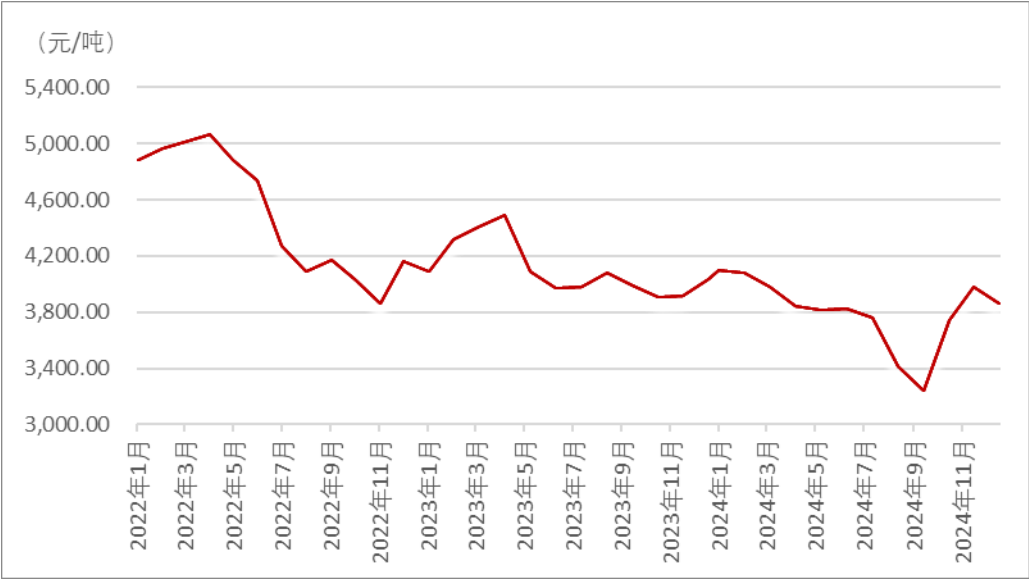
1、原材料有公开市场价格或大宗交易价格的，分析原材料采购单价波动与市场价格波动情况是否一致公允

报告期内，公司产品种类多样，且特种热工装备多为定制化产品，因此对应的原材料种类、型号、规格众多，不同型号、规格的原材料价格差异较大，一般无公开市场价格或大宗交易价格，报告期内采购钢材类产品中金额较大的钢板、钢带的材质主要包含 Q235 和 SUS304，以下选取材质为 Q235 和 SUS304 的钢板、钢带的采购单价与市场价格进行比较分析：

（1）材质为 Q235 的钢板、钢带的采购单价与市场价格波动情况

报告期内，公司材质为 Q235 的钢板、钢带的采购单价波动和 Q235 B 市场价格波动情况具体如下图所示：

1）材质为 Q235 的钢板、钢带的采购单价波动



2）Q235 B 市场价格波动

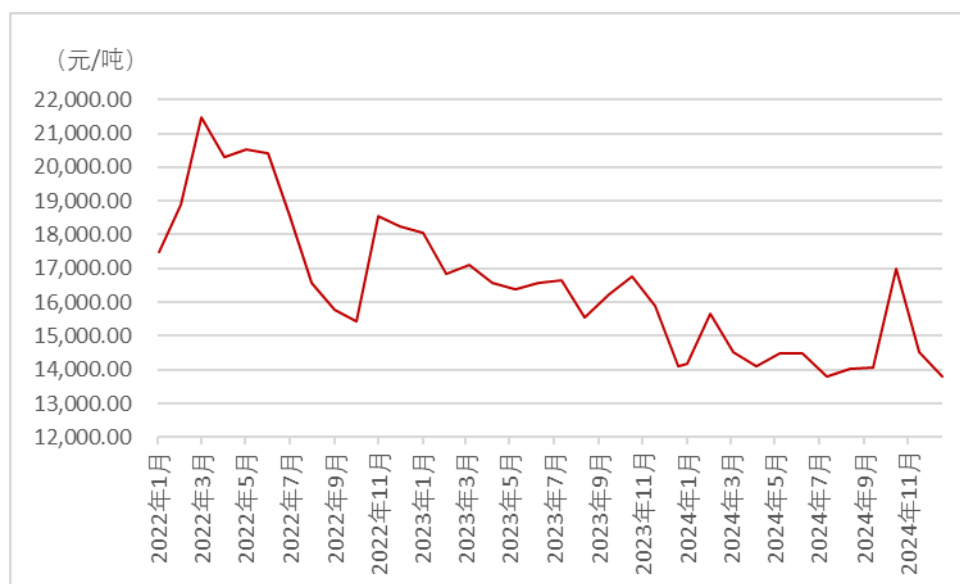


注：数据来源于 wind。

由上表可知，报告期内，材质为 Q235 的钢板、钢带的价格波动和 Q235B 市场价格均呈现波动下跌趋势，波动情况一致公允。

（2）材质为 SUS304 的钢板、钢带的采购单价与市场价格波动情况

1）材质为 SUS304 的钢板、钢带的采购单价波动



2）SUS304 市场价格波动



注：数据来源于 wind。

由上表可知，报告期内，材质为 SUS304 的钢板、钢带的价格波动和 SUS304 市场价格均呈现波动下跌趋势，波动情况一致公允，其中 2024 年 10 月份材质为 SUS304 的钢板、钢带的采购单价波动价格略高于市场价格，主要原因为当月购买单价较高的规格型号为 t90 的钢板、钢带（90mm 厚度，属于超厚板）较多所致。

综上，公司钢板、钢带采购单价波动与市场价格波动情况一致公允。

2、向不同供应商采购同类型原材料的，说明采购单价是否存在差异及合理性

报告期内，公司特种热工装备产品种类多样，大多为定制化产品，因此对应的原材料种类、型号、规格众多，不同型号、规格的原材料价格差异较大，同一类原材料的平均采购单价不存在直接可比性。公司一般向不同供应商采购的是不同规格型号的产品，因此选取公司就钢材类产品中同一型号规格原材料同时向不同供应商采购进行对比，具体情况如下：

钢材类产品中主要采购的为钢板、钢带，公司向不同主要供应商采购同规格型号的钢板、钢带情况如下：

单位：万元、元/公斤

年度	规格型号	材质	供应商	采购金额	单价
2022 年度	t12	SUS304	湖南永毅钢铁贸易有限公司	85.68	17.24
			湖南凯文金属科技开发有限公司	64.68	18.25

年度	规格型号	材质	供应商	采购金额	单价
			湖南顺新供应链管理有限公司	30.80	17.91
2023 年 度	t12	SUS304	湖南凯文金属科技开发有限公司	82.55	15.63
			湖南永益供应链管理有限公司	49.69	15.67
			湖南仁本供应链管理有限公司	13.57	17.16
2024 年 度	t12	SUS304	湖南凯文金属科技开发有限公司	48.55	13.57
			湖南永益供应链管理有限公司	12.50	13.70
			湖南新展不锈钢有限公司	5.56	13.31

注：采购金额为不含税金额，t12 指的是 12mm 厚度。

由上表可知，公司向不同供应商采购 t12 型号的钢板、钢带原材料采购单价逐年降低，与 SUS304 市场价格波动趋势一致，报告期各期，向不同供应商采购 t12 型号的钢板、钢带原材料采购单价差异较小，其中 2023 年度公司向湖南仁本供应链管理有限公司采购单价较高，原因为采购时间是 2023 年 2 月和 3 月所致，采购单价合理，符合市场价格和公司实际情况。

3、结合非标准件定制化采购的具体定价方式、质量控制及调价机制、内部控制制度等，说明发行人如何保证原材料采购价格的公允性。结合前述情况，说明各类原材料采购价格是否公允

报告期内，公司特种热工装备大多为定制化产品，原材料采购采取询比价和竞争性谈判的定价方式，公司建立了与采购相关的完善的内控制度，确保原材料质量及采购价格的公允性，具体情况如下：

（1）具体定价方式

根据公司的《采购管理制度》，公司采取询比价和竞争性谈判的定价方式，原则上，合同额在 10 万元以下的物资采购或未采购过的新物资、定制件等，可采用询比价采购方式进行采购，合同额在 10 万元以上的物资采购，可采用竞争性谈判采购方式，公司通过严格的多层次采购程序，保证了公司采购价格的公允性，具体采购流程如下：

1) 询比价主要流程

①采购部采购员根据《采购申请单》，对可匹配的供应商进行询价，询价应不少于三家，并对询价结果进行记录，编制《物资采购比价审批表》；

②经采购部部长、物资需求部门部长、分管副总审批后，最终确定采购的供应商名单。

2) 竞争性谈判主要流程

①采购部部长组织成立竞争性谈判采购小组，小组成员应包括公司经营层、采购部、物资需求部门、财务部、审计风控部等相关人员；

②竞争性谈判采购小组成员编制《竞争性谈判文件》，其中商务部分由小组成员中的采购部人员编制，技术质量部分由小组成员中物资需求部门技术人员编制，谈判文件应当明确谈判程序、谈判内容、合同草案的条款以及评标成交的标准等事项；

③分管副总审批《竞争性谈判文件》；

④采购部采购员从符合资格条件的供应商名单中确定不少于三家的供应商参加谈判，并向其提供《竞争性谈判文件》；

⑤竞争性谈判采购小组所有成员与单一供应商分别进行谈判，谈判结束后，竞争性谈判采购小组召开会议对谈判结果进行讨论，形成《物资采购竞争性谈判工作审批表》，全体成员在《物资采购竞争性谈判工作审批表》签字确认，写明意见，确定成交候选人；

⑥确定成交供应商在规定时间内进行最后报价，采购部采购员根据符合采购需求、质量和服务相等且报价最低的原则，从谈判小组提出的成交候选人中确定成交供应商。

(2) 质量控制及调价机制

1) 质量控制

质量管理部、使用部门、仓储部应将采购物资的入库检验结果、在使用中发现的问题、交付情况及时反馈至采购部，具体包括：①质量管理部提供供应商所供产品的质检合格率及质量检验中的问题数据；②使用部门提供供应商所供产品在生产、使用、装配中出现的问题，包括属于供应商产品责任的废品数、返工/返修数等数据；③仓储部提供供应商交付进度、数量（是否短缺或超计划发货）以及包装、运输等方面的问题数据。

对品质、交期不良的供应商，由采购部联系供应商，要求供应商限期整改。整改完成后采购部会同质量管理部、使用部门、仓储部现场检查，检查通过继续履行合同，检查不通过则该供应商剔除《合格供应商名录》。

2) 调价机制

对于非标准件定制化采购的原材料，公司均单独进行询比价或者竞争性谈判采购，以市场价格为基准确定价格。

(3) 内部控制制度

公司制定了《供应商管理制度》等内部控制制度，确定了完善的供应商的新增、选择和评估流程，并明确了供应商选择的部门分工职责，具体流程如下：

1) 采购部采购员应根据物资需求部门的实际需求寻找合适的供应商，将产品质量、生产能力、产品价格、信用、交货期、服务质量等作为筛选依据，并要求有合作意向的供应商填写《供应商调查表》；

2) 采购部部长牵头组织成立供应商评估小组，小组成员由采购部、物资需求部门、质量管理部、财务部、审计风控部等相关人员组成；

3) 供应商评估小组根据《供应商调查表》进行评审，填写备选供应商名单，对新开发的供应商，视需要对其样品进行测试，样品合格后方可参与新供应商的评估和选择，必要时需进行现场评估；

4) 总经理审批备选供应商名单；

5) 采购部将经总经理审核批准的备选供应商纳入公司《合格供应商名录》。

综上，公司钢材原材料采购单价波动与市场价格波动情况不存在较大差异，公司向不同供应商采购同类型原材料的采购单价差异较小，符合市场价格和公司实际情况，采购单价合理；同时，公司制定了严格的供应商管理和采购管理流程，通过严格的采购流程控制和质量控制，能够有效规范与供应商的采购业务往来，确保采购的合规性和产品的质量，公司对于原材料的采购主要以市场价格为基准，通过询比价和竞争性谈判方式确定，并通过《采购管理制度》明确规定采购价格具体审批流程，确保采购价格的公允性，公司原材料采购价格公允。

（五）说明委托加工的具体环节，是否涉及核心工序，主要委托加工厂商的情况及定价公允性

1、说明委托加工的具体环节，是否涉及核心工序

发行人采取自主生产为主的生产方式，生产工序包含了产品生产的主要及关键环节。针对零部件粗加工等部分非关键工序环节，公司综合考虑生产经济性、产能规划、环保因素和自身生产情况等原因，采用委托加工的方式进行生产。

发行人委托加工的具体内容及所处生产环节情况如下：

零部件名称	加工工序	所处生产环节
钢材及配件	切割、车、磨削	零部件机械加工
部分炉壳法兰及配件	抛光、喷漆、镗孔、喷砂、抛丸、退火、电解等	零部件机械加工
焊接结构件	RT、UT 探伤检测	零部件机械加工

公司报告期各期前五大委托加工厂商的采购内容、金额及占比情况如下表：

单位：万元

委托厂商名称	是否为关联方	委托加工内容	委托加工费金额	加工费占委托加工总额的比例
2024 年				
长沙隆前机械设备有限公司	否	线切割，车	37.14	16.74%
湘潭高新区斯得精密零配件加工部	否	磨平面，电解抛光	29.38	13.24%
长沙恒尚机械加工有限公司	否	调质，退火	21.06	9.50%
湘潭市至诚机械制造有限公司	否	立车，数控龙门铣，镗	18.59	8.38%
长沙明杉机械制造有限公司	否	龙门铣，数控镗，镗	17.93	8.08%
小计			124.11	55.96%
本年委托加工费总额			221.80	
2023 年				
长沙隆前机械设备有限公司	否	线切割，钳	47.12	16.67%
湘潭高新区斯得精密零配件加工部	否	整体加工，磨平面	41.91	14.83%
湘潭市至诚机械制造有限公司	否	立车、镗	29.77	10.53%
长沙亮瑞机械设备有限公司	否	磨，磨平面，整体加工	20.36	7.20%
湖南航哲机电设备有	否	激光割，铣边，铣坡	14.84	5.25%

委托厂商名称	是否为关联方	委托加工内容	委托加工费金额	加工费占委托加工总额的比例
限公司		口, 整体下料		
小计			154.00	54.47%
本年委托加工费总额			282.72	

2022 年

长沙隆前机械设备有限公司	否	线切割	64.38	18.13%
湘潭市至诚机械制造有限公司	否	立车、镗	52.73	14.85%
湘潭高新区斯得精密零配件加工部	否	整体加工,电火花	41.35	11.64%
湖南百进机械模具有限公司	否	钻深孔, 车	17.31	4.87%
长沙市天心区盈方模具零部件经营部	否	数铣	14.85	4.18%
小计			190.62	53.68%
本年委托加工费总额			355.14	

2、主要委托加工厂商的情况及定价公允性

发行人报告期主要委托加工厂商的基本情况如下:

委托加工厂商名称	登记状态	经营情况	成立时间	开始合作时间
长沙隆前机械设备有限公司	存续	该公司注册资本 100 万元, 主要从事金属加工机械制造、轴承、齿轮和传动部件制造、通用零部件制造等业务	2016/5/16	2016 年 12 月
长沙恒尚机械加工有限公司	存续	该公司注册资本 50 万元, 主要从事机械零部件研发、加工等业务	2014/3/28	2020 年 4 月
湘潭市至诚机械制造有限公司	存续	该公司注册资本 1263 万元, 主要从事通用设备制造、通用零部件制造等业务	2003/9/10	2021 年 3 月
长沙明杉机械制造有限公司	存续	该公司注册资本 100 万元, 主要从事金属加工、机械制造、金属表面处理机械制造等业务	2018/7/26	2021 年 4 月
湘潭高新区斯得精密零配件加工部	存续	该企业主要从事五金制品、五金模具、五金机械及配件等业务	2019/3/14	2019 年 9 月
长沙亮瑞机械设备有限公司	存续	该公司注册资本 20 万元, 主要从事金属加工机械制造、机械零部件加工等业务	2016/6/22	2020 年 11 月
湖南航哲机电设备有限公司	存续	该公司注册资本 300 万元, 主要从事通用零部件制造、金属结构制造、金属材料制造、机械零件、零部件销售等业务	2018/5/30	2023 年 4 月
湖南百进机械模具有限公司	存续	该公司注册资本 200 万元, 主要从事模具制造、机械零部件加工、机械配件销售等业务	2015/8/20	2017 年 12 月
长沙市天心区盈方模具零件经营	存续	该公司注册资本 25 万元, 主要从事机械零部件加工、模具制造等业务	2014/10/10	2016 年 12 月

部				

由于公司委托加工形成的产品定制化程度较高，发行人需要兼顾委托加工部件品质的稳定性与委托加工价格的公允性。为保障委托加工部件品质的稳定性，发行人会倾向于选择长期合作的委托加工厂商。为保障采购价格的公允性，公司会不断通过小批量委托来遴选合格委托加工厂商，扩大合格委托加工商基数。在委托加工厂商竞争充分的情况下，公司会通过比价、议价、询价等方式确定委托加工价格。委托加工定价为双方在谈判中按照自愿、平等的原则协商确定，交易定价合理，交易价格公允。

三、主营业务成本核算的准确性。请发行人：①补充披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因，说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性。②结合运输方式、运费收取标准及与产品数量或重量的关系等，说明销量或收入与运费的匹配性；分析报告期内生产消耗能源与生产数量变动的匹配性；分别说明 2023 年运费增长幅度、采购水资源数量的增长幅度均小于主营业务收入增长幅度的原因及合理性。③分别列示主要设备产品报告期内的成本构成情况，并分析主要成本项目变动的原因及合理性

【发行人说明】

（一）补充披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因，说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性

1、披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因

发行人已在招股说明书“第八节 管理层讨论与分析”之“三、盈利情况分析”“（二）营业成本分析”之“3.主营业务成本构成情况”中补充披露如下：

“2022年，公司直接材料占比较高、制造费用占比较低的原因主要系：发行人2022年度向芜湖天鸟高新技术有限公司销售了17台碳陶热工设备，共计实现销售收入7,973.45万元，结转销售成本5,507.01万元，其中直接材料成本占比为75.12%，制造费用占比为12.35%。上述产品主要用于芜湖天鸟高新技术有限公司热场复合材料的生产，公司为满足客户需求，生产过程中进行了多次的试制和调整，耗用材料较多，故而产品成本中直接材料成本占比较高，制造费用占比较低。”

2、说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性

发行人报告期各期直接人工相关的要素如下表：

单位：万元			
年度	直接生产人员折算人数	生产成本中的直接人工	人均薪酬
2024 年	312	3,212.74	10.30
2023 年	315	3,212.07	10.18
2022 年	264	2,680.23	10.15

注：上表中直接生产人员折算人数为该年度直接生产人员（未包含生产管理人员、辅助人员）的总工时除以年度标准工时折算的人数，人均薪酬为生产成本中的直接人工除以直接生产人员折算人数。

报告期各期，发行人直接生产人员的折算人数分别为 264 人、315 人和 312 人，生产成本中的直接人工总额分别为 2,680.23 万元、3,212.07 万元和 3,212.74 万元，人均薪酬分别为 10.15 万元/年、10.18 万元/年和 10.30 万元/年，报告期内基本保持了稳定性。

综上所述，报告期内发行人生产人员数量变动、人均薪酬变动和直接人工具备匹配性。

（二）结合运输方式、运费收取标准及与产品数量或重量的关系等，说明销量或收入与运费的匹配性；分析报告期内生产消耗能源与生产数量变动的匹配性；分别说明 2023 年运费增长幅度、采购水资源数量的增长幅度均小于主营业务收入增长幅度的原因及合理性

1、结合运输方式、运费收取标准及与产品数量或重量的关系等，说明销量或收入与运费的匹配性

（1）发行人产品的运输方式、运费收取标准及关键要素

报告期内，发行人以内销为主，内销业务需根据销售合同或订单的约定，通过委托第三方物流公司将货物运送到客户指定的地点，并承担相应的运输费用。外销业务中，公司需将货物运送至海运港口或陆路口岸，并承担相应的运输费用。

运输费用主要与国内运价水平、运输距离及设备尺寸等因素相关。每年度末，发行人与运输公司签订下年度运输协议，运费价格主要考虑车辆型号、运输距离、最大装载尺寸等因素。报告期内，运费价格未进行重大调整。

(2) 发行人销售产品的地域分布

报告期内，公司销售的设备类产品的地域分布如下表：

单位：台

地区	产品数量		
	2024 年	2023 年	2022 年
东北地区	15	11	11
华北地区	39	16	23
华东地区	42	37	52
华南地区	3	5	4
华中地区	25	39	24
西北地区	2	7	6
西南地区	8	18	17
境外	9	8	5
总计	143	141	142

(3) 主要产品销量与运费的匹配性

报告期各期，公司产品销量与运费金额的匹配性如下表：

序号	项目	2024 年	2023 年	2022 年
1	运费（万元）	604.78	485.69	462.40
2	其中：设备产品运费（万元）	558.31	403.97	433.88
3	设备销售数量（台）	143	141	142
4=2÷3	单台运费（万元/台）	3.90	2.87	3.06

如上表，发行人 2023 年度单台设备运费为 2.87 万元，较 2022 年度单台运费下降 6.23%，主要是设备运输距离缩短导致的。2023 年度距离相对较近的华中地区设备销量增加 15 台，相对较远的华东地区设备销量减少 15 台。故而 2023 年度产品单台运费下降 6.23%具有合理性。

发行人 2024 年度单台设备运费为 3.90 万元，较 2023 年度单台运费增加 35.89%，主要是设备运输距离增加导致的。2024 年度距离相对较近的华中地区设备销量减少 14 台，西南地区设备销量减少 10 台，距离相对较远的华北地区设备销量增加 24 台，东北地区设备销量增加 4 台。故而 2024 年度单台运费增加 35.89%具有合理性。

2、分析报告期内生产消耗能源与生产数量变动的匹配性

发行人产品的生产需要的能源动力主要为电力，生产用水较少，报告期各期消耗能源与产品数量匹配情况如下表：

单位：万元			
项目	2024 年	2023 年	2022 年
消耗电力	453.56	413.81	314.98
其中：新材料事业部消耗电力	153.24	122.38	36.51
设备生产消耗电力	300.32	291.43	278.47
消耗水	9.88	9.10	9.41
产品生产数量	117	137	146
单台设备消耗电力	2.57	2.13	1.91
单台设备消耗水	0.08	0.06	0.07

（1）生产消耗电力与生产数量匹配性分析

发行人生产消耗电力包括新材料事业部生产耗电和设备生产耗电，新材料事业部主要生产半导体用涂层材料和 3D 打印材料等，生产过程需要利用热工装备投料加工，在粉末制备、还原、脱脂、烧结等环节会耗用大量的电力。设备生产主要指碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备的生产。

2023 年度及 2024 年度发行人涂层材料和 3D 打印材料销售收入增长明显，新材料事业部耗电量也明显增加，2023 年度电费较上年增加 85.87 万元；2024 年度新材料事业部新拓展的客户较多，订单呈现小批量、多频次的特点，生产设备开机频次增加，耗电量增加，2024 年度电费较上年增加 30.86 万元。

扣除新材料事业部耗电影响后，发行人报告期内设备生产消耗电力分别为 278.47 万元、291.43 万元和 300.32 万元，与各期生产成本变动趋势一致；单台设备耗电量分别为 1.91 万元、2.13 万元和 2.57 万元，与设备大型化趋势一致。

综上，发行人报告期内生产消耗电力与生产数量变动具有匹配性。

（2）生产消耗水资源与生产数量匹配性分析

报告期内，发行人单台设备耗水量分别为 0.07 万元/台、0.06 万元/台和 0.08 万元/台，波动不大。发行人生产活动用水量较小，生产活动与水资源使用量无明显关联性。

3、分别说明 2023 年运费增长幅度、采购水资源数量的增长幅度均小于主营业务收入增长幅度的原因及合理性

如前所述，发行人运费波动主要与产品销售数量及运输距离具有关联性，与销售收入波动无明显的关联性；报告期内，发行人单台设备运费波动趋势与运输距离波动趋势相匹配，具有合理性。

如前所述，发行人水费波动与销售收入波动无明显的关联性；报告期内，发行人单台设备耗水量较为均衡，具有合理性。

（三）分别列示主要设备产品报告期内的成本构成情况，并分析主要成本项目变动的原因及合理性

报告期内，发行人设备产品包括碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备三大类，成本项目包括直接材料成本、直接人工成本、制造费用、质保费和运费，占比较高的成本项目包括直接材料和制造费用。

分产品大类列示报告期内成本构成情况如下表：

单位：万元

年度	成本合计	直接材料		直接人工		制造费用		质保费		运费	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
碳陶热工装备											
2024 年	25,951.22	16,865.16	64.99%	2,005.08	7.73%	5,109.51	19.69%	1,553.59	5.99%	417.87	1.61%
2023 年	24,734.87	16,521.79	66.80%	1,768.26	7.15%	4,592.44	18.57%	1,527.69	6.18%	324.69	1.31%
2022 年	20,081.76	13,951.50	69.47%	1,346.61	6.71%	3,171.46	15.79%	1,267.77	6.31%	344.42	1.72%
先进热处理热工装备											
2024 年	5,711.37	3,708.29	64.93%	432.88	7.58%	1,117.55	19.57%	374.32	6.55%	78.32	1.37%
2023 年	7,226.82	4,544.20	62.88%	623.36	8.63%	1,506.05	20.84%	454.36	6.29%	98.85	1.37%
2022 年	5,093.98	3,350.87	65.78%	478.42	9.39%	923.40	18.13%	291.95	5.73%	49.35	0.97%
粉末冶金和环保热工装备											
2024 年	7,467.27	4,681.91	62.70%	669.92	8.97%	1,734.43	23.23%	316.84	4.24%	64.17	0.86%
2023 年	4,448.11	2,695.65	60.60%	351.38	7.90%	1,166.06	26.21%	202.10	4.54%	32.93	0.74%
2022 年	2,560.70	1,496.45	58.44%	291.65	11.39%	632.02	24.68%	100.47	3.92%	40.11	1.57%
三大类产品汇总											
2024 年	39,129.85	25,255.36	64.54%	3,107.89	7.94%	7,961.50	20.35%	2,244.75	5.74%	560.36	1.43%
2023 年	36,409.80	23,761.64	65.26%	2,743.00	7.53%	7,264.55	19.95%	2,184.15	6.00%	456.47	1.25%
2022 年	27,736.44	18,798.82	67.78%	2,116.67	7.63%	4,726.88	17.04%	1,660.18	5.99%	433.88	1.56%

注：上述产品仅为设备产品，不包括配件、维修等

如上表，从汇总口径而言，报告期内主要产品成本构成结构相对稳定，成本结构变动较大的因素为 2022 年度直接材料占比偏高，制造费用占比偏低。

2022 年度汇总口径直接材料占比偏高，制造费用占比偏低，系 2022 年度存在直接材料占比显著偏高的项目，拉高了 2022 年度直接材料占比导致的。2022 年度，发行人向关联方芜湖天鸟高新技术有限公司销售碳陶热工设备 17 台，其中高温热处理炉 3 台、等温化学气相沉积炉 11 台、真空碳化炉 3 台，共计实现销售收入 7,973.45 万元、结转销售成本 5,507.01 万元，其中发生直接材料成本 4,136.63 万元，制造费用 680.21 万元，成本中直接材料占比为 75.12%，制造费用占比为 12.35%。向芜湖天鸟高新技术有限公司销售的设备，主要用于其热场复合材料的生产，因客户需求的调整和使用新的技术，使得生产过程中发生了较多的试制和调整成本，导致 2022 年度成本中直接材料占比较高，间接导致人工成本占比偏低、制造费用占比偏低。

剔除向芜湖天鸟高新技术有限公司销售的影响后，发行人 2022 年度成本中直接材料占比为 65.96%，制造费用占比为 18.20%，与 2023 年和 2024 年成本结构占比基本一致。

报告期内，发行人粉末冶金和环保热工装备直接人工占比分别为 11.39%、7.90%和 8.97%，2022 年度占比较高，主要是 2022 年粉末冶金和环保热工装备的设备收入规模相对较小，人员配置相对充裕，加之公司对环保领域市场正处于逐步开拓阶段，人员投入相对较大，导致当年设备成本中直接人工占比相对较大。

综上，发行人报告期内主要设备成本结构相对稳定，2022 年度直接材料占比偏高，制造费用占比偏低具有合理性。

四、请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例及核查结论。（2）说明对供应商的函证和走访情况，包括函证比例、回函比例、回函结果、回函不符的具体情况，是否存在回函地址、时间、发件人异常等情形；走访对象选取标准、视频及现场走访比例、访谈对象身份及确认方式；结合供应商较为分散的特点说明相关核查手段的充分性

（一）对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例及核查结论

1、核查程序

保荐机构、申报会计师执行了如下核查程序：

（1）获取并查阅报告期内发行人的收入成本明细表；

（2）了解发行人碳陶热工装备的产品类型、技术水平、议价方式，分析设备毛利率的主要影响因素，对于部分客户销售碳陶热工设备的毛利率显著低于平均水平的项目，了解其原因及合理性；

（3）了解报告期内公司碳陶热工设备、粉末冶金和环保热工设备产品竞争优势、是否具备不可替代性、市场竞争情况，查看期后订单明细表；

（4）了解同类产品在境内外定价、成本水平的具体情况，了解部分外销毛利率较高项目的原因及合理性；

（5）了解公司与同行业可比公司主要设备的产品结构、下游应用领域、采购销售模式、生产工艺、定价情况等，查询同行业可比公司同类产品毛利率水平及变动趋势；

（6）取得发行人报告期内采购明细表，统计不同层级的供应商、新增和减少供应商情况；

（7）统计发行人主要原材料类各期采购金额前五名的供应商的情况，通过企查查、公司官网等公开信息查询主要供应商的基本情况，并访谈公司采购负责人，了解主要供应商合作历史及采购金额波动的原因；

（8）获取公司供应商管理制度等，了解公司具体采购流程、供应商选择和

更换标准等；

（9）访谈公司采购责任人，了解新增和减少供应商变动较大的原因，存在贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商的原因，公司非标准件定制化采购的具体定价方式、质量控制及调价机制、内部控制制度，采购部门的设置、采购模式及报告期各期的采购情况；

（10）查询报告期内 Q235 和 SUS304 的市场价格，并与公司采购材质为 Q235 和 SUS304 的钢板、钢带的单价进行比较分析；

（11）统计钢材类产品中同一型号规格原材料同时向不同供应商采购的情况，并进行对比；

（12）获取公司的采购合同及采购入库明细表，了解公司采购的主要物料类型、采购数量及采购金额，验证其与公司生产及销售的匹配性和合理性；

（13）了解公司采购主要原材料的市场情况和供应商情况；

（14）分析公司各期主要原材料采购占比变化原因及合理性，与各期产品产销量、库存情况的匹配性；

（15）查阅公司委托加工相关的内部控制，评价内部控制制度设计的合理性以及执行的有效性；

（16）获取公司生产人员清单、工资明细，分析报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性；

（17）访谈公司财务总监，了解委托加工的具体环节，公司产品的运输方式、运费结算方式，公司生产用水情况。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）主要设备毛利率波动的合理性

1）报告期内，公司对部分客户销售碳陶热工设备的毛利率显著低于平均水平的情况，具有相关的原因及合理性；

2）报告期内，公司碳陶热工设备、粉末冶金和环保热工设备具备一定的竞

争优势和不可替代性，价格下滑压力和毛利率期后下滑的风险较小，对于可能存在的毛利率下滑风险，已在招股说明书中进行风险提示；

3) 报告期内，先进热处理热工设备毛利率持续增长，主要系高端热工装备、批量化同类产品和出口金额的影响，具备合理性，设备毛利率上升趋势可能存在不可持续的风险，已在招股说明书中进行风险提示；

4) 2022 年以来外销毛利率显著高于内销，外销产品的定价往往高于相近技术水平的同类内销产品，与客户当地热工装备市场竞争情况相关，具备合理性；

5) 报告期内，发行人主要产品与同行业可比公司同类产品毛利率水平及变动趋势不存在明显差异；

6) 发行人已在招股说明书中补充披露热工装备中配件及服务销售毛利率波动的原因。

(2) 供应商合作稳定性和采购定价公允性

1) 发行人已按主要原材料类别，分别列示各期主要供应商、采购内容、采购金额、占采购总额比例及占同类采购比例，向主要供应商采购金额变动的原因和合理性；已说明主要供应商基本情况、合作历史；

2) 发行人已按采购金额分层列示不同层级的供应商数量、采购金额及占比；列示各期新增供应商的数量、采购金额及占比，各期减少供应商的数量、上年采购金额及占比，各期新增供应商和减少供应商变动较大的原因合理；

公司所处行业呈现出产品高度定制化特点，公司根据产品的性能、参数、配置等的不同采购相应的原材料，由于产品之间配置差异较大，因此公司采购原材料呈现种类多、小批量的特点，同时，公司严格按照定制化订单生产进行采购、每年进行供应商选择和更换，导致供应商较为分散且变动较大。公司供应商较为分散且变动较大符合行业特点和公司实际情况，符合行业惯例，具有合理性；

公司存在向贸易类、成立当年即合作、非法人等供应商采购的情况，采购符合公司实际情况，具有商业合理性；

3) 报告期内主要原材料采购占比变化与产品结构变化具有内在关联，变动具有合理性，与各期产品产销量、库存情况匹配；

4) 公司钢材类原材料有市场价格，报告期内钢材类采购单价波动与市场价格波动情况不存在较大差异；公司向不同供应商采购同类型原材料的采购单价差异较小，符合市场价格和公司实际情况，采购单价合理；公司制定了严格的供应商管理和采购管理流程，通过严格的采购流程控制和质量控制，能够有效规范与供应商的采购业务往来，确保采购的合规性和产品的质量，公司对于主要原材料的采购主要以市场价格为基准，通过询比价和竞争性谈判方式确定，并通过《采购管理制度》明确规定采购价格具体审批流程，确保采购价格的公允性，公司原材料采购价格公允；

5) 公司委托加工环节为针对零部件粗加工等部分非关键工序环节，不涉及核心工序，发行人已列示主要委托加工厂商的情况，委托加工厂商定价具有公允性。

(3) 主营业务成本核算的准确性

1) 发行人已在招股说明书中补充披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因，报告期各期生产人员数量与直接人工具有匹配性；

2) 发行人运费与产品销量、产品的地域分布具有匹配性；发行人生产消耗的电力与生产数量具有匹配性，生产消耗的水与生产数量无明显关联性；2023 年度运费增长幅度、水资源增长幅度小于主营业务收入具有合理性；

3) 发行人已分别列示主要设备产品报告期内的成本构成情况，主要成本项目变动原因具有合理性。

(二) 说明对供应商的函证和走访情况，包括函证比例、回函比例、回函结果、回函不符的具体情况，是否存在回函地址、时间、发件人异常等情形；走访对象选取标准、视频及现场走访比例、访谈对象身份及确认方式；结合供应商较为分散的特点说明相关核查手段的充分性

1、对供应商的函证情况

报告期内，保荐机构、申报会计师对发行人主要供应商的函证情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
1	发函金额	18,896.14	22,774.19	22,791.08

2	采购额	23,453.43	31,781.42	28,926.76
3=1÷2	发函比例	80.57%	71.66%	78.79%
4	回函金额	18,633.73	22,763.62	22,634.59
5	回函相符金额	17,071.94	21,926.51	22,023.17
6	回函不符金额	1,561.79	837.11	611.42
7	不符回函调整后确认金额	1,561.79	837.12	611.42
8	未回函金额	262.41	10.57	156.49
9=5+7	回函确认金额	18,633.73	22,763.63	22,634.59
10	回函比例	79.45%	71.63%	78.25%

对供应商的函证，不存在回函地址、时间、发件人异常的情形。

2、对供应商的走访情况

报告期内，保荐机构、申报会计师通过采取实地走访的形式，对报告期内公司与主要原材料供应商的业务往来情况进行详细了解和确认，走访对象选取标准为涵盖各期前十大原材料供应商，再由采购额大小筛选，筛选至采购金额占比超过 75%，具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
原材料采购总额（不含税）	23,453.43	31,781.42	28,926.76
已走访金额	18,476.59	25,253.35	22,524.41
已走访比例	78.78%	79.46%	77.87%

访谈对象主要为供应商的主要负责人或业务经办人员，访谈前查看供应商营业执照、受访人员名片或工牌、身份证复印件等资料，确认受访对象身份及其供应商单位的任职情况，以确认受访人员的真实性和合理性。

综上所述，对供应商的核查程序覆盖范围较广，核查比例较高，核查程序具有充分性。

问题 8.票据核算规范性及应收账款回款风险

根据申请文件：（1）报告期各期末，公司应收票据分别为 5,596.93 万元、4,094.30 万元、3,736.89 万元和 2,114.26 万元，应收款项融资分别为 753.94 万元、3,219.76 万元、6,167.17 万元和 574.58 万元，应付票据分别为 3,139.32 万元、6,777.33 万元、10,147.39 万元和 9,713.27 万元。（2）应收账款余额分别为 14,753.94

万元、14,650.88 万元、16,836.17 万元和 23,446.49 万元，信用期外应收账款比例较高，2024 年 6 月 30 日账龄组合中 1 年以上应收账款账面余额为 7,352.87 万元，占比 34.23%；截至 2024 年 10 月末，2023 年底应收账款及合同资产的回款比例为 38.14%。

(1) 票据核算规范性。请发行人：①列示报告期各期采用不同汇票结算的收入金额及占比、采购金额及占比，说明票据结算是否属于行业惯例，针对票据结算采取的内控措施及有效性，公司是否存在票据找零、无真实交易背景的票据往来、向非金融机构贴现等情形。②按票据类型列示各期应收票据、应收款项融资的期初余额、发生额、背书、贴现等情况，说明是否存在到期无法兑付的情况；说明应收票据、应收款项融资的划分依据，相关票据背书或贴现后终止确认的具体政策，是否符合《企业会计准则》的规定。③列示各期末应付票据前五大供应商基本情况、与采购额的匹配性；结合主要供应商的结算方式、结算频率等，说明应付票据期末余额增长的合理性，票据结算方式是否可持续；说明应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应关系，是否符合票据开具银行的要求，说明应付票据到期付款情况。

(2) 应收账款回款风险。请发行人：①结合公司与报告期内主要客户的信用政策、结算政策，说明信用期内和信用期外应收账款的划分标准，信用期外应收账款比例较高的原因及合理性，是否符合合同约定及行业惯例；结合主要客户及新增客户信用期情况，说明公司是否存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况。②结合 1 年以上长账龄应收账款对应主要客户的经营情况、与发行人交易情况等，说明相关应收款项长期未收回的原因、可回收性、预计回收时间，公司采取的催收措施及有效性；说明发行人应收账款单项计提坏账的认定依据及其合理性，是否存在应单项计提但未单项计提的情形；结合前述情况，进一步分析 2023 年底应收账款及合同资产回款比例较低的原因及合理性，期后回款情况。③说明 2023 年底核销应收账款所对应客户及合作背景、具体销售情况、对应应收账款情况（账龄、计提方式及比例等）；个别应收账款因协议终止核销的具体背景，相关交易的真实性。④补充披露合同资产的收款条件和账龄分布情况，账龄确定依据，减值准备的计提方法、原因及依据；结合合同约定、账龄等，说明将质保金列报为流动资产是否符合企业会计准则规定及行业惯例；

结合质保金收取比例，分析期末合同资产余额与业务的匹配性；说明期后质保金的回收情况，是否存在因质保问题导致质保金无法收回的情形。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论，说明对应收账款和合同资产的函证情况。

回复：

一、票据核算规范性。请发行人：①列示报告期各期采用不同汇票结算的收入金额及占比、采购金额及占比，说明票据结算是否属于行业惯例，针对票据结算采取的内控措施及有效性，公司是否存在票据找零、无真实交易背景的票据往来、向非金融机构贴现等情形。②按票据类型列示各期应收票据、应收款项融资的期初余额、发生额、背书、贴现等情况，说明是否存在到期无法兑付的情况；说明应收票据、应收款项融资的划分依据，相关票据背书或贴现后终止确认的具体政策，是否符合《企业会计准则》的规定。③列示各期末应付票据前五大供应商基本情况、与采购额的匹配性；结合主要供应商的结算方式、结算频率等，说明应付票据期末余额增长的合理性，票据结算方式是否可持续；说明应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应关系，是否符合票据开具银行的要求，说明应付票据到期付款情况

【发行人说明】

（一）列示报告期各期采用不同汇票结算的收入金额及占比、采购金额及占比，说明票据结算是否属于行业惯例，针对票据结算采取的内控措施及有效性，公司是否存在票据找零、无真实交易背景的票据往来、向非金融机构贴现等情形

1、列示报告期各期采用不同汇票结算的收入金额及占比、采购金额及占比，说明票据结算是否属于行业惯例

（1）采用不同汇票结算的收入情况、采购情况

报告期各期，发行人采用不同汇票结算的收入、采购情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
回款总额	63,046.47	71,107.90	59,725.10

以票据结算金额	13,865.93	24,206.00	16,800.90
票据结算占比	21.99%	34.04%	28.13%
其中：高信用等级银行承兑结算金额	6,043.03	15,276.29	9,764.30
低信用等级银行承兑结算金额	6,797.11	7,613.56	6,512.70
商业承兑结算金额	1,025.79	1,316.15	523.90
采购总额	28,608.40	37,443.44	32,443.42
以票据结算金额	27,418.65	27,115.21	21,007.25
票据结算占比	95.84%	72.42%	64.75%
其中：以应收票据付款金额	9,088.38	6,183.78	10,401.72
以应付票据付款金额	18,330.27	20,931.43	10,605.53
应收票据付款占采购总额的比例	31.77%	16.51%	32.06%
应付票据付款占采购总额的比例	64.07%	55.90%	32.69%

(2) 票据结算符合行业惯例

根据票据信用等级的不同，发行人将自客户处收到的票据分别在应收票据、应收款项融资科目列示，经查询同行业可比公司，均存在使用票据进行结算的情形，故采用票据进行结算符合行业惯例。

2、针对票据结算采取的内控措施及有效性，公司是否存在票据找零、无真实交易背景的票据往来、向非金融机构贴现等情形

针对票据结算，发行人制定了《公司银行票据收支管理办法》，管理办法规定：

①优先收取四大银行及其他已上市的股份制银行开具的银行承兑汇票，期限小于 6 个月；②原则上不接收商业承兑汇票，特殊情况需收取商业承兑汇票的，需经事业部申请、财务部门及总经理审批；③签订采购合同时，优先选择票据支付。

报告期内，发行人严格按照《中华人民共和国票据法》《支付结算办法》与公司相关内部管理制度有关规定办理票据业务，票据结算相关内控健全有效，不存在违规使用票据的情形。报告期内，不存在票据找零、无真实交易背景的票据往来及向非金融机构贴现等情形。

(二) 按票据类型列示各期应收票据、应收款项融资的期初余额、发生额、背书、贴现等情况，说明是否存在到期无法兑付的情况；说明应收票据、应收款项融资的划分依据，相关票据背书或贴现后终止确认的具体政策，是否符合《企业会计准则》的规定

1、按票据类型列示各期应收票据、应收款项融资的期初余额、发生额、背书、贴现等情况，说明是否存在到期无法兑付的情况

报告期内，发行人应收票据及应收款项融资情况如下表：

单位：万元

期间	科目	期初余额	本期收票	本期结算			期末余额
				背书转让	贴现	到期承兑	
2024 年度	应收票据-银行承兑	3,604.43	6,648.83	1,806.36		5,390.56	3,056.34
	应收票据-商业承兑	329.14	1,025.79	338.23		775.65	241.05
	应收款项融资	6,167.17	5,951.17	4,955.80		6,636.96	525.58
2023 年度	应收票据-银行承兑	4,095.17	6,886.00	2,152.53		5,224.21	3,604.43
	应收票据-商业承兑	214.62	1,316.15	198.12		1,003.51	329.14
	应收款项融资	3,219.76	14,897.64	2,873.34		9,076.89	6,167.17
2022 年度	应收票据-银行承兑	5,521.11	6,539.56	2,799.37		5,166.13	4,095.17
	应收票据-商业承兑	370.40	523.90	129.03		550.65	214.62
	应收款项融资	753.94	9,807.19	4,913.59		2,427.78	3,219.76

报告期内发行人收到的票据，票据到期后公司均实现了成功兑付，报告期末发行人主要票据为银行承兑汇票，商业汇票占期末余额的比重为 6.31%，其票据出具人为比亚迪，风险相对较低，综上发行人不存在到期无法兑付的票据情况。

2、说明应收票据、应收款项融资的划分依据，相关票据背书或贴现后终止确认的具体政策，是否符合《企业会计准则》的规定

报告期内，发行人主要依据《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》第十六条、第十七条、第十八条、第十九条规定，以及《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知》（财会[2019]6 号）等相关规定，对应收票据和应收款项融资进行划分。具体如下：

列报科目	票据类型	承兑人	承兑人信用等级
应收款项融资	银行承兑汇票	“6+9”银行，即：6家大型商业银行（中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、交通银行、中国邮政储蓄银行）；9家上市股份制商业银行（招商银行、浦发银行、中信银行、兴业银行、平安银行、光大银行、华夏银行、民生银行、浙商银行）	信用等级较高
应收票据	银行承兑汇票、商业承兑汇票	“6+9”银行以外的其他商业银行及财务公司	信用等级较低

发行人对于由信用级别较高的银行承兑的应收票据，贴现或背书后公司被追索的可能性较小，可合理判断该金融资产上所有的风险和报酬已经转移，因此可以终止确认。对于由信用等级较低的银行承兑的应收票据及商业承兑汇票，贴现或背书后公司仍存在被追索风险，因此在背书或贴现时不终止确认，待到期兑付后终止确认。上述处理符合《企业会计准则第23号——金融资产转移》的规定。

（三）列示各期末应付票据前五大供应商基本情况、与采购额的匹配性；结合主要供应商的结算方式、结算频率等，说明应付票据期末余额增长的合理性，票据结算方式是否可持续；说明应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应关系，是否符合票据开具银行的要求，说明应付票据到期付款情况

1、列示各期末应付票据前五大供应商基本情况、与采购额的匹配性

（1）报告期各期末应付票据前五大供应商采购情况

报告期各期末应付票据前五大供应商采购情况如下表：

单位：万元

序号	应付票据前五大供应商	期末应付票据余额	本期应付票据结算额	本期含税采购额	票据结算金额占采购额的比例
2024 年度					
1	湖南莫辰建筑工程有限公司	3,057.17	3,057.17	7,192.95	42.50%
2	宝鸡市蕴杰金属制品有限公司	396.69	597.80	570.76	104.74%
3	通裕重工股份有限公司	324.64	324.64	-	-
4	引跃科技（上海）有限公司	289.80	289.80	592.39	48.92%
5	安徽弘昌新材料股份有限公司	262.50	923.11	1,154.15	79.98%
小计		4,330.80	5,192.52	9,510.25	54.60%

序号	应付票据前五大供应商	期末应付票据余额	本期应付票据结算额	本期含税采购额	票据结算金额占采购额的比例
2023 年度					
1	宝鸡市蕴杰金属制品有限公司	421.26	515.26	601.94	85.60%
2	浙江方远力鑫真空设备有限公司	414.62	518.10	618.37	83.79%
3	河北碳禾新材料有限公司	363.88	623.53	712.63	87.50%
4	湖南永益供应链管理股份有限公司	346.74	532.06	745.70	71.35%
5	辽宁金谷炭材料股份有限公司	320.85	654.06	585.74	111.66%
小计		1,867.35	2,843.01	3,264.38	87.09%
2022 年度					
1	安徽弘昌新材料股份有限公司	770.39	869.71	928.32	93.69%
2	青岛钰兴石墨制品有限公司	420.00	513.28	796.65	64.43%
3	张家港市中亚特种变压器制造有限公司	334.75	426.76	1,161.37	36.75%
4	长沙丰正机械设备有限公司	294.58	294.58	495.80	59.42%
5	浙江方远力鑫真空设备有限公司	285.93	493.58	1,035.41	47.67%
小计		2,105.65	2,597.91	4,417.54	58.81%

(2) 应付票据前五大供应商基本情况

报告期各期末，应付票据前五大供应商基本情况如下：

供应商名称	登记状态	经营情况	成立时间	开始合作时间
湖南莫辰建筑工程有限公司	存续	该公司注册资本 4,000.00 万元，主要从事建筑劳务分包、建设工程施工等业务	2022-3-16	2024 年
安徽弘昌新材料股份有限公司	存续	该公司注册资本 6,226.61 万元，主要从事高性能纤维及复合材料制造、销售、隔热和隔音材料制造等业务	2014-12-30	2021 年
通裕重工股份有限公司	存续	该公司注册资本 389,678.3221 万元，主要从事金属材料制造；金属材料销售；有色金属合金制造；有色金属合金销售；钢压延加工；金属切削加工服务；金属表面处理及热处理加工；喷涂加工等业务	2002-5-25	2024 年
引跃科技（上海）有限公司	存续	该公司注册资本 500.00 万元，主要从事新材料、机械、电子、软件科技领域内的技术服务、技术开发、技术咨询、技术转让，机械设备、电子产品的销售、维修，机械设备租赁，贸易经纪，国内贸易代理，科技中介服务，3D 打印服务，工业设计服务	2020-8-13	2024 年

供应商名称	登记状态	经营情况	成立时间	开始合作时间
		等业务		
张家港市中亚特种变压器制造有限公司	存续	该公司注册资本 1,280.00 万元，主要从事变压器、调压器、电炉、电器自动控制设备、低压配电设备制造；机电设备、电子器材、金属材料购销；货物或技术进出口等业务	1999-9-10	2012 年
长沙丰正机械设备有限公司	存续	该公司注册资本 500.00 万元，主要从事机械零件、零部件加工；工业机器人制造；机械零件、零部件销售；机械设备销售；电气设备修理；通用设备修理；金属制品销售；智能机器人的研发；普通货物仓储服务等业务	2016-1-14	2022 年
宝鸡市蕴杰金属制品有限公司	存续	该公司注册资本 1,500.00 万元，主要从事有色金属合金制造、金属加工机械制造\金属材料制等业务	2005-4-15	2015 年
辽宁金谷炭材料股份有限公司	存续	该公司注册资本 3,771.43 万元，主要从事碳纤维制品制造、销售等业务	2010-9-29	2012 年
河北碳禾新材料有限公司	存续	该公司注册资本 1,000.00 万元，主要从事石墨及碳素制品制造、高性能纤维及复合材料制造、非金属矿物制品制造等业务	2021-6-29	2021 年
湖南永益供应链管理有限公司	存续	该公司注册资本 1,000.00 万元，主要从事钢材、不锈钢制品、不锈钢型材、铝合金制品、铝合金型材、通用机械设备等业务	2021-4-29	2023 年
浙江方远力鑫真空设备有限公司	存续	该公司注册资本 5,180.00 万元，主要从事真空设备制造、加工等业务	2018-7-2	2020 年
青岛钰兴石墨制品有限公司	存续	该公司注册资本 50.00 万元，主要从事石墨及碳素制品制造、销售、非金属矿物制品制造等业务	2005-11-24	2018 年

发行人与供应商完成货物交付入库后，按照双方约定的账期支付货款，一般采用银行转账或承兑汇票方式支付货款。

2、结合主要供应商的结算方式、结算频率等，说明应付票据期末余额增长的合理性，票据结算方式是否可持续

报告期内，发行人应付票据支付及余额变动情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
本期采购额（含税）	28,608.40	37,443.44	32,443.42
采购额较上期增长	-23.60%	15.41%	43.05%
本期应付票据支付额	18,330.27	20,931.43	10,605.53

票据支付额较上期增长	-12.43%	97.36%	126.03%
期末应付票据余额	8,617.00	10,147.39	6,777.33
应付票据余额较上期增长	-15.08%	49.73%	238.82%

如上表，随着发行人业务规模的增长，2022 年度、2023 年度采购额均较上年度有所增长，当期票据支付额及票据余额也同步增长，2024 年度采购额有所下降，当期票据支付额及票据余额均有所回落。表明发行人票据使用情况与其业务规模变动相匹配，具有可持续性。

3、说明应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应关系，是否符合票据开具银行的要求，说明应付票据到期付款情况

发行人应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应情况如下表：

单位：万元			
项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
应付票据余额	8,617.00	10,147.39	6,777.33
其中：30%保证金比例对应应付票据金额	4,514.65	2,945.13	-
100%保证金比例对应应付票据金额	4,102.36	-	5,057.38
应收票据质押对应应付票据金额	-	7,202.26	1,719.95
票据保证金金额	5,456.76	883.54	5,057.38

报告期内，发行人按照票据开具银行的要求足额缴纳票据保证金，或以规定金额的应收票据作为质押，票据的开立符合票据开具银行的要求。应付票据到期后，发行人均能及时付款。

二、应收账款回款风险。请发行人：①结合公司与报告期内主要客户的信用政策、结算政策，说明信用期内和信用期外应收账款的划分标准，信用期外应收账款比例较高的原因及合理性，是否符合合同约定及行业惯例；结合主要客户及新增客户信用期情况，说明公司是否存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况。②结合 1 年以上长账龄应收账款对应主要客户的经营情况、与发行人交易情况等，说明相关应收款项长期未收回的原因、可回收性、预计回收时间，公司采取的催收措施及有效性；说明发行人应收账款单项计提坏账的认定依据及其合理性，是否存在应单项计提但未单项计提的情形；结合前述情况，进一步分析 2023 年底应收账款及合同资产回款比例较低的原因及合理性，期后回款情况。③说明 2023 年底核销应收账款所对应客户及合作背景、具体销售情况、

对应收账款情况（账龄、计提方式及比例等）；个别应收账款因协议终止核销的具体背景，相关交易的真实性。④补充披露合同资产的收款条件和账龄分布情况，账龄确定依据，减值准备的计提方法、原因及依据；结合合同约定、账龄等，说明将质保金列报为流动资产是否符合企业会计准则规定及行业惯例；结合质保金收取比例，分析期末合同资产余额与业务的匹配性；说明期后质保金的回收情况，是否存在因质保问题导致质保金无法收回的情形

【发行人说明】

（一）结合公司与报告期内主要客户的信用政策、结算政策，说明信用期内和信用期外应收账款的划分标准，信用期外应收账款比例较高的原因及合理性，是否符合合同约定及行业惯例；结合主要客户及新增客户信用期情况，说明公司是否存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况

1、结合公司与报告期内主要客户的信用政策、结算政策，说明信用期内和信用期外应收账款的划分标准，信用期外应收账款比例较高的原因及合理性，是否符合合同约定及行业惯例

发行人除部分涂层业务和配件业务外，对客户不设置信用期。发行人向客户销售的主要为热工设备类产品，通常的结算安排包括预付款、发货款、验收款、质保金等几个阶段，预付款通常占合同总额的 30%、发货款通常占合同总额的 30%、验收款通常占合同总额的 30%-35%，质保金通常占合同总额的 5%-10%。货款通常以现汇或承兑汇票收取。

发行人仅对部分涂层业务和配件业务所形成的应收账款，存在一定结算周期，主要按月度结算，划分为信用期内应收账款；对于其他业务形成的应收账款，划分为信用期外应收账款。

报告期内，发行人信用期内和信用期外应收账款情况如下表：

项目	2024 年末		2023 年末		2022 年末	
	金额	占比（%）	金额	占比（%）	金额	占比（%）
信用期内应收账款	131.14	0.74	586.69	3.48	63.72	0.43
信用期外应收账款	17,556.34	99.26	16,249.48	96.52	14,587.16	99.57

单位：万元

应收账款余额合计	17,687.48	100.00	16,836.17	100.00	14,650.88	100.00

由于发行人应收账款余额主要为销售热工设备类产品形成的，在设备验收完毕具备收入确认条件之前，发行人收到客户的款项作为合同负债反映，满足收入确认条件后，发行人即确认收入，记录对客户的应收账款，同时将质保金全部记录为合同资产。发行人与客户间签订的协议，通常不会约定取得验收单据后再给予其一定时间的信用期，故发行人在取得收入确认单据，确认收入的同时，对客户的应收账款即属于信用期外应收账款，此为发行人信用期外应收账款占比较高的主要原因。该处理方式符合合同约定及行业惯例。

2、结合主要客户及新增客户信用期情况，说明公司是否存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况

报告期内，除对客户 41 采用月结以外，发行人对各期主要客户均未设置信用期。报告期内，发行人对各期主要新增客户均未设置信用期。因此，发行人不存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况。

（二）结合 1 年以上长账龄应收账款对应主要客户的经营情况、与发行人交易情况等，说明相关应收款项长期未收回的原因、可回收性、预计回收时间，公司采取的催收措施及有效性；说明发行人应收账款单项计提坏账的认定依据及其合理性，是否存在应单项计提但未单项计提的情形；结合前述情况，进一步分析 2023 年底应收账款及合同资产回款比例较低的原因及合理性，期后回款情况

1、结合 1 年以上长账龄应收账款对应主要客户的经营情况、与发行人交易情况等，说明相关应收款项长期未收回的原因、可回收性、预计回收时间，公司采取的催收措施及有效性

（1）1 年以上长账龄应收款项基本情况

截至报告期末，发行人 1 年以上长账龄应收账款前五名情况如下：

单位：万元

客户名称	交易类型	客户类型	经营情况	销售金额	期末余额	账龄	未收回原因	可收回性	预计收回时间
客户 6	先进热处理热工装备	科研院所	正常	1,557.52	704.00	1-2 年	客户要求公司配合进行工艺优化	可收回性较强	2025 年
客户 19	先进热处理热工装备	大型国有企业	正常	369.03	417.00	1-2 年	项目属于国拨项目，资金暂未到位	可收回性较强	2025 年
客户 9	其他	高校	正常	272.95	275.24	1-2 年	需要客户方完成结算流程后方能回款	可收回性较强	2025 年
中南大学	碳陶热工装备	高校	正常	1,497.35	253.80	1-2 年	该设备为客户承接项目的组成部分，需等客户的甲方完成总体验收后，才能付款	可收回性较强	2025 年
湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	碳陶热工装备	民营企业	正常	938.05	250.10	1-2 年	因客户资金紧张，未按照约定回款	可收回性较强	2025 年
重要的 1 年以上长账龄应收款合计				4,634.90	1,900.14				

（2）公司对长账龄应收账款采取的催收措施及有效性

报告期内，公司对逾期的应收账款进行积极催收，措施主要包括不限于：①对于尚在合理回款区间，未发现存在拖延付款迹象的客户，保持与客户的沟通，及时了解客户申请付款的进度情况；②对于逾期的应收账款、成立专门清欠小组，由事业部总经理协同销售部门及财务部门制定严格的应收账款催收计划，严格落实清收责任，明确回款时间和催款责任人；③将应收账款回款作为销售人员绩效的重要指标进行考核，激励销售人员主动对应收账款进行催收；④针对大额的未完全回款的项目，均将催收的任务落实到具体个人，催收责任人采取电话催收、发送催款函、现场走访等方式，必要时采取聘请第三方机构协助催收、法律诉讼等措施。

通过积极催收，报告期各期公司通过电话催收、现场走访、发催款函、调解、诉讼等方式收回的1年以上长账龄应收账款分别为4,942.24万元、3,262.13万元和3,734.65万元，占各期初1年以上长账龄应收账款的比例分别为70.27%、54.51%和62.72%，催收措施具有有效性。

2、说明发行人应收账款单项计提坏账的认定依据及其合理性，是否存在应单项计提但未单项计提的情形

发行人报告期末单项计提坏账的主要应收账款情况如下表：

单位：万元				
单位名称	期末余额	坏账准备	计提方式	计提依据
鸡西浩市新能源材料有限公司	330.13	330.13	个别确认	多次催收无果，已发律师函
安徽融达复合粉体科技有限公司	200.00	200.00	个别确认	经营不善
安化科谷环保科技有限公司	136.71	136.71	个别确认	已诉讼
云海腾集团有限公司	69.00	69.00	个别确认	多次催收无果，已列为失信执行人
上海盛大历创合金材料有限公司	65.50	65.50	个别确认	多次催收无果
其他 26 户	127.02	127.02	个别确认	多次催收无果
合计	928.36	928.36		

上述应收账款，长期未回款的原因主要系因客户经营情况不善，导致其履约能力较差，部分已涉及诉讼或被列为被执行人，发行人多次催收无果，回款风险

较大，经评估后预计难以收回，故全额计提坏账准备。

发行人对上述应收账款单项计提坏账准备具有合理性，发行人不存在其他应单项计提但未单项计提的情形。

3、结合前述情况，进一步分析 2023 年底应收账款及合同资产回款比例较低的原因及合理性，期后回款情况

报告期内应收账款及合同资产期后回款情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
年初应收账款余额	16,836.17	14,650.88	14,753.94
年初合同资产余额	4,423.87	3,582.86	2,407.42
年初应收客户款项合计	21,260.04	18,233.74	17,161.36
当年度回款情况	12,216.33	10,788.38	9,527.82
当年度回款比例	57.46%	59.17%	55.52%

如上表，报告期内各年末应收账款及合同资产在次年的回款比例较为均衡，客户回款相对集中于第四季度，符合行业特点，具有合理性。因此，2023 年底应收账款及合同资产回款比例较低具有合理性，期后回款稳定。

（三）说明 2023 年底核销应收账款所对应客户及合作背景、具体销售情况、对应应收账款情况（账龄、计提方式及比例等）；个别应收账款因协议终止核销的具体背景，相关交易的真实性

2023 年底核销应收账款明细情况如下表：

单位：万元

客户名称	合作开始时间	销售内容	应收账款余额	账龄	计提方式	坏账准备计提比例	核销原因
杭州科百特金属过滤器有限公司	2017 年	卧式高真空氢气热压炉	125.80	5 年以上	账龄分析	100%	详见原因 5
湖南湘桂和机械设备贸易有限公司	2015 年	电热回转式煅烧系统	79.32	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
湖南湘桂和机械设备贸易有限公司	2015 年	透波构件高温处理系统	58.00	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
湖南湘桂和机械设备贸易有限公司	2015 年	高温真空裂解炉	52.68	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
大连理工高邮研究院有限公司	2014 年	卧式真空间歇石墨化炉、卧式真空间歇碳化炉	34.10	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
平顺县西沟龙鼎新材料科技有限公司	2016 年	卧式真空石墨化炉	25.50	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 3
四川创越炭材料有限公司	2014 年	间歇炭化炉	23.80	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 1
平顺县西沟龙鼎新材料科技有限公司	2016 年	卧式电阻高温渗硅炉	22.50	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 3
南昌大学（宜春）锂电及新能源汽车研究院	2014 年	设备租赁	21.00	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 1
上海宏特新型碳材料有限公司	2013 年	网带式碳化炉	20.00	5 年以上	账龄分析	100%	详见原因 4
平顺县西沟龙鼎新材料科技有限公司	2016 年	立式化学气相沉积炉	19.50	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 3
邯郸市德器金属机械制造有限公司	2015 年	热等静压与气淬复合双功能真空炉	18.00	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 1
客户 38	2018 年	干燥回转炉	17.24	5 年以上	账龄分析	100%	详见原因 2
兴和县木子炭素有限责任公司	2014 年	高温真空中频烧结炉	15.00	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 3
世泰科江钨特种钨（赣州）有限公司	2013 年	真空感应碳化炉	13.81	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
世泰科江钨特种钨（赣州）有限公司	2013 年	真空感应碳化炉	13.26	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 4
31 家小余额客户			100.20	5 年以上	个别确认	100%	详见原因 1
合计			659.71				

核销原因 1：为债务人被依法宣告破产、撤销的情形，已取得破产宣告、注销工商登记或吊销执照的证明或者政府部门责令关闭的文件等有关资料，在扣除以债务人清算财产清偿的部分后，对仍不能收回的应收款项，作为坏账损失；

核销原因 2：为逾期 1 年以上的无催收价值的应收款项，因金额较小，公司结合以往的沟通情况，评估催收成本无法覆盖可能收回的资金，权衡后作为坏账损失；

核销原因 3：为涉诉的应收款项，对已生效的人民法院判决书、裁定书判定、裁定其败诉，或者虽然胜诉但因无法执行被裁定终止执行的部分，作为坏账损失；

核销原因 4：为逾期 3 年以上的应收款项，依据企业依法催收磋商记录，并且能够确认 3 年内没有任何业务往来的，在扣除应付该债务人的各种款项和有关责任人员的赔偿后的余额，作为坏账损失；

核销原因 5：为应收杭州科百特金属过滤器有限公司 125.80 万元，双方已签署终止协议，故而核销。公司与该单位于 2016 年 11 月签署卧式高真空氢气热压炉销售协议，协议金额 314.50 万元，于 2018 年 3 月启动验收程序，各项指标达到合同约定，后因试生产过程中发生故障，客户拒绝付款。公司与该单位于 2023 年 3 月签署终止协议，约定原协议终止，双方不再履行原协议剩余的义务，不再享有剩余权力。公司据以核销对该单位的应收账款。该单位已于 2024 年 9 月注销。

综上所述，2023 年底核销应收账款涉及的客户及交易背景具有合理性，相关交易真实。

（四）补充披露合同资产的收款条件和账龄分布情况，账龄确定依据，减值准备的计提方法、原因及依据；结合合同约定、账龄等，说明将质保金列报为流动资产是否符合企业会计准则规定及行业惯例；结合质保金收取比例，分析期末合同资产余额与业务的匹配性；说明期后质保金的回收情况，是否存在因质保问题导致质保金无法收回的情形

1、补充披露合同资产的收款条件和账龄分布情况，账龄确定依据，减值准备的计提方法、原因及依据；结合合同约定、账龄等，说明将质保金列报为流动资产是否符合企业会计准则规定及行业惯例

（1）合同资产的收款条件、账龄分布、减值准备的计提方法

发行人已在招股说明书“第八节 管理层讨论与分析”之“二、资产负债等财务状况分析”之“（九）其他资产负债科目分析”之“3.合同资产”中披露如下：

“

发行人销售协议一般对设备类产品约定有质保期，质保期以12个月为主，少数超过12个月，质保期通常以签署《产品验收报告书》之日起算。质保金在质保期结束后收取。报告期各期，发行人合同资产的账龄分布情况如下表：

单位：万元

账龄	2024 年末余额	2023 年末余额	2022 年末余额
1 年以内	4,335.29	4,225.17	3,582.86
1-2 年	110.20	198.70	-
合计	4,445.49	4,423.87	3,582.86

合同资产的账龄以质保期开始日期计算，对于合同资产，发行人采取与应收账款相同的减值准备计提方法，单独测试已发生减值的合同资产，个别确认计提减值准备；对于单独测试未发生减值的合同资产，划分为账龄组合计提减值准备。

”

（2）将质保金列报为流动资产符合企业会计准则规定及行业惯例

公司将质保金列报为“流动资产”的具体依据如下：

1) 根据《企业会计准则第 14 号-收入（财会[2017]22 号）》第四十一条之规定，“合同资产，是指企业已向客户转让商品而有权收取对价的权利，且该权利取决于时间流逝之外的其他因素。”报告期内，公司质保金收取需待质保期结束，并按照合同约定未出现质量问题时，公司方有权向客户全额收取质保金。因此，公司业务合同中的质保金是否能够收取还取决于时间流逝之外的因素，符合新收入准则中关于合同资产的定义，在公司 2020 年 1 月 1 日开始执行新收入准则后，将其作为合同资产核算，符合企业会计准则的规定。

2) 依据《企业会计准则第 30 号—财务报表列报》第十七条规定“资产满足下列条件之一的，应当归类为流动资产：（一）预计在一个正常营业周期中变现、出售或耗用。（二）主要为交易目的而持有。（三）预计在资产负债表日起一年内变现。（四）自资产负债表日起一年内，交换其他资产或清偿负债的能力不受限制的现金或现金等价物。正常营业周期，是指企业从购买用于加工的资产起至实现现金或现金等价物的期间。正常营业周期通常短于一年。因生产周期较长等导致正常营业周期长于一年的，尽管相关资产往往超过一年才变现、出售或耗用，仍应当划分为流动资产。”

合同资产的列报与同行业公司对比情况如下表：

同行业名称	是否存在账龄 1 年以上的合同资产	是否作为流动资产列报
北方华创	是	是
铂力特	是	是
晶升股份	是	是
金财互联	是	是
发行人	是	是

综上，发行人合同资产的列报符合企业会计准则规定及行业惯例。

2、结合质保金收取比例，分析期末合同资产余额与业务的匹配性

发行人与客户约定的质保金，通常在合同额的 5%至 10%之间，报告期各期末合同资产余额与收入规模的匹配情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
合同资产余额	4,445.49	4,423.87	3,582.86
对应销售收入金额（含税）	56,546.99	55,270.53	44,693.62
合同资产余额/对应销售收入（含税）比例	7.86%	8.00%	8.02%

综上，发行人期末合同资产余额与业务具有匹配性。

3、说明期后质保金的回收情况，是否存在因质保问题导致质保金无法收回的情形

发行人报告期各期末合同资产期后收回情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
期末合同资产余额	4,445.49	4,423.87	3,582.86
期后回收情况	14.70	2,305.35	2,704.78
期后回款占比	0.33%	52.11%	75.49%

注：质保金回款统计时间截至 2025 年 2 月 28 日。

如前所述，发行人产品交付客户验收后，并未约定账期，对于质保金的回款，待质保期到期后，发行人积极进行催收。报告期内，除极个别客户因其履约能力下降，导致公司的应收款项（应收款项里包含质保金）无法收回外，不存在因质保问题无法收回质保金的情况。

三、请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明核查程序、核查比例和核查结论，说明对应收账款和合同资产的函证情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

（1）获取发行人销售与收款相关、采购与付款相关及票据核算相关的管理制度，对相关内部控制进行了解和测试；

（2）获取发行人票据台账，检查报告期内应收票据和应收款项融资背书转让与贴现情况；

（3）获取公司应收票据备查簿，与应收票据明细账、总账、财务报表进行

核对，检查报告期各期开具、取得、背书转让票据的具体情况，包括票据前/后手方、票据类型、出票日、到期日、金额等信息；

（4）复核公司关于应收票据和应收款项融资组合分类、账龄划分的准确性，并对报告期各期末应收票据坏账准备执行重新测算程序；

（5）检查重要的以应付票据结算的供应商的采购情况，分析应付票据变动的合理性；

（6）检查票据余额与保证金余额等的匹配情况；

（7）汇总发行人各期末长账龄应收账款情况，分析其期后回款情况；

（8）获取发行人个别确认坏账准备的应收款项及 2023 年度核销的应收账款相关的信息，检查发行人个别确认计提坏账的依据是否充分、进行核销的依据是否充分；

（9）检查质保金的期后回款情况；

（10）对于个别确认计提坏账的应收款项，保荐机构、申报会计师采用详查法，逐笔检查相关材料；对于核销的应收款项，保荐机构、申报会计师逐步检查相关材料。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）票据核算规范性

1）发行人已列示报告期各期采用不同汇票结算的收入金额及占比；报告期内的票据结算符合行业惯例；针对票据结算采取的内控措施有效，不存在票据找零、无真实交易背景的票据往来、向非金融机构贴现等情形；

2）发行人已按票据类型列示各期应收票据、应收款项融资的期初余额、发生额、背书、贴现等情况；应收票据不存在到期无法兑付的情况；发行人已说明应收票据、应收款项融资的划分依据，相关票据背书或贴现后终止确认的具体政策，发行人执行的政策符合符合《企业会计准则》的规定的有关规定；

3) 发行人已列示各期末应付票据前五大供应商基本情况、与采购额的匹配性；发行人应付票据期末余额增长具有合理性，票据结算方式具备可持续性；发行人已说明应付票据与各期末票据保证金、票据质押金额的对应关系，发行人应付票据的开立与使用符合票据开具银行的要求；应付票据到期均能付款。

(2) 应收账款回款风险

1) 发行人已说明信用期内和信用期外应收账款的划分标准，划分标准清晰；发行人已说明信用期外应收账款比例较高的原因，具有合理性，符合合同约定及行业惯例；发行人不存在放宽信用政策以扩大收入规模的情况；

2) 发行人已说明 1 年以上长账龄应收款项长期未收回的原因、可回收性、预计回收时间及公司采取的催收措施；发行人采取的催收措施具有有效性；发行人已说明应收账款单项计提坏账的认定依据，具有合理性，发行人不存在应单项计提但未单项计提的情形；发行人各年末应收账款及合同资产在次年的回款比例较为均衡。客户回款相对集中于四季度，符合行业特点，具有合理性；

3) 发行人已说明 2023 年底核销应收账款所对应客户及合作背景、具体销售情况、对应应收账款情况；发行人已个别应收账款因协议终止核销的具体背景，相关交易具有真实性；

4) 发行人已在招股说明书中补充披露合同资产的收款条件和账龄分布情况，账龄确定依据，减值准备的计提方法、原因及依据；发行人已说明将质保金列报为流动资产的原因，会计处理符合企业会计准则规定及行业惯例；发行人期末合同资产余额与业务具有匹配性；发行人已说明期后质保金的回收情况，不存在因质保问题导致质保金无法收回的情形。

(三) 应收账款和合同资产的函证情况

报告期各期末，保荐机构、申报会计师对应收账款和合同资产的函证情况如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年	2023 年	2022 年
1	应收账款及合同资产期末金额	21,204.61	19,937.72	16,549.21
2	发函金额	17,605.10	17,866.48	13,469.72

3=2÷1	发函比例	83.02%	89.61%	81.39%
4	回函确认金额	16,404.76	16,593.06	12,572.46
5=4÷1	回函比例	77.36%	83.22%	75.97%

注：应收账款及合同资产期末金额已剔除个别确认计提坏账准备的项目

报告期各期末，保荐机构、申报会计师对发行人应收账款及合同资产执行函证程序的回函比例分别为 75.97%、83.22%和 77.36%，整体回函情况较为良好，对发行人应收账款及合同资产执行的函证程序充分。

问题 9.研发费用核算准确性和变动合理性

根据申请文件，发行人各期研发费用分别为 2,077.88 万元、3,905.90 万元、4,291.91 万元和 1,721.79 万元，主要为职工薪酬和研发材料，研发费用率分别为 6.45%、8.55%、6.67%和 5.36%，低于可比公司平均水平。发行人报告期内专职研发人员数量持续增长，报告期内主要采用手工填报方式统计研发工时。2021 年初结转资本化项目并形成专利权及非专利技术 3,701.52 万元，相关项目资本化时点均为 2018 年。

(1) 研发费用核算准确性。请发行人：①列示各期末研发人员数量增减变动情况，说明与研发项目数量、进展情况的匹配性；结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 2 号》（以下简称《北交所发行上市规则适用指引 2 号》）2-4 研发投入相关要求，说明发行人依据研发工时占比认定研发人员是否准确合规；说明研发工时填报、审批及复核的具体流程及其客观证据留痕，是否有考勤记录、派工单、工作日志等底层资料支持，如何确保相关数据的真实准确性。②说明报告期内研发费用明细变动，且职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因，研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因及合理性；结合核心技术人员认定依据和方式，说明将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及合理性，相关人员薪酬的处理方式。③结合研发项目情况、资本化条件和依据，逐项对照说明报告期内研发支出资本化是否符合企业会计准则要求，相关处理是否具有合规性、谨慎性和一贯性。④说明报告期内发行人与客户的合作研发情况，包括但不限于合作原因、合作过程、研发费用及分摊情况、研发进展、研发成果及应用情况，相关合作研发与购销业务的关系，是否存在相关利益安排。说明

公司与合作研发单位存在应收款项的原因。⑤说明委外研发的具体模式、相关费用的具体核算情况，与委外研发费是否匹配。

(2) 其他期间费用变动合理性。发行人销售费用率分别为 5.24%、3.08%、3.19%和 3.50%，低于可比公司平均水平。请发行人：①结合销售模式、客户类型、客户集中度等，进一步分析销售费用率低于同行业可比公司平均水平的合理性。②结合公司薪酬政策及变动情况，说明报告期各期各类人员数量、平均薪酬变动情况及与销售收入变动的匹配性；销售人员平均薪酬与同行业可比公司销售人员、当地人员平均薪酬水平是否存在显著差异。③结合保外维修收费标准、维修情况等，说明报告期内保外维修费变动的原因，是否存在对保外维修确认收入的情况，保外维修收费标准是否一贯执行。④说明管理费用中修理费、质量成本主要核算内容，报告期内变动的原因；安全生产费的计提标准和依据，是否符合相关政策规则的要求，各期计提金额和比例计提是否充分；报告期各期安全生产费的具体使用情况，是否切实用于提高安全生产能力。

请保荐机构、申报会计师：(1) 对上述事项核查并发表明确意见，说明核查方式、过程、范围及结论。(2) 按照《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入的规定进行核查并发表明确意见。

回复：

一、研发费用核算准确性。请发行人：①列示各期末研发人员数量增减变动情况，说明与研发项目数量、进展情况的匹配性；结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 2 号》（以下简称《北交所发行上市规则适用指引 2 号》）2-4 研发投入相关要求，说明发行人依据研发工时占比认定研发人员是否准确合规；说明研发工时填报、审批及复核的具体流程及其客观证据留痕，是否有考勤记录、派工单、工作日志等底层资料支持，如何确保相关数据的真实准确性。②说明报告期内研发费用明细变动，且职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因，研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因及合理性；结合核心技术人员认定依据和方式，说明将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及合理性，相关人员薪酬的处理方式。③结合研发项目情况、资本化条件和依据，逐项对照

说明报告期内研发支出资本化是否符合企业会计准则要求，相关处理是否具有合规性、谨慎性和一贯性。④说明报告期内发行人与客户的合作研发情况，包括但不限于合作原因、合作过程、研发费用及分摊情况、研发进展、研发成果及应用情况，相关合作研发与购销业务的关系，是否存在相关利益安排。说明公司与合作研发单位存在应收款项的原因。⑤说明委外研发的具体模式、相关费用的具体核算情况，与委外研发费是否匹配

【发行人说明】

（一）列示各期末研发人员数量增减变动情况，说明与研发项目数量、进展情况的匹配性；结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 2 号》（以下简称《北交所发行上市规则适用指引 2 号》）2-4 研发投入相关要求，说明发行人依据研发工时占比认定研发人员是否准确合规；说明研发工时填报、审批及复核的具体流程及其客观证据留痕，是否有考勤记录、派工单、工作日志等底层资料支持，如何确保相关数据的真实准确性

1、列示各期末研发人员数量增减变动情况，说明与研发项目数量、进展情况的匹配性

报告期各期末研发人员与研发项目情况如下表：

单位：人、个

项目	2024 年	2023 年	2022 年
期末研发人员数量	92	89	70
增加	19	28	23
减少	16	9	5
期末研发人员变动比例	3.37%	27.14%	34.62%
期末在研项目数量	15	15	17
增加	8	3	7
减少	8	5	1
期末研发项目变动比例	0%	-11.76%	27.78%

如上表，报告期内，2022 年研发项目数量增加 7 个，研发人员增加 23 人，新增研发项目较多是研发人员增加的主要原因。2023 年度研发项目数量增加 3

个，减少 5 个，但研发人员增加 28 人，主要系多个研发项目在 2023 年进入攻坚阶段，故需要的研发人员数量增加。2024 年研发项目数量增加 8 个，减少 8 个，但个别研发项目延续开发了子项目，如 YF.22.0004 项目的子项三和 YF.21.0007 项目的子项二开始陆续研发投入，故研发人员略有增长。

综上，发行人各期末研发人员数量增减变动情况与研发项目数量、进展具有匹配性。

2、结合《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票并上市业务规则适用指引第 2 号》（以下简称《北交所发行上市规则适用指引 2 号》）2-4 研发投入相关要求，说明发行人依据研发工时占比认定研发人员是否准确合规

报告期内，发行人研发人员认定标准为：①属于技术岗位且学历在大专以上；②研发工时占比超过 50%且年底在职人员；③在职时间超过 183 天（半年以上），上述认定标准在报告期内得到一贯执行。

发行人研发人员均为技术人员，具备从事研发活动的的能力，主要从事产品及技术研究等具体研发工作，并负责研发项目的管理工作，包括项目立项、项目计划、结题评审等。公司存在少量研发人员参与销售订单生产工作的情况，主要原因是发行人的产品为定制化设备，用户需求工况个性化、复杂化，而设计则是保证设备性能参数、结构合理、运行安全可靠、预期使用寿命的重要基础，当部分销售订单产品生产过程中出现较为复杂的技术问题时，会安排研发人员进行协助处理。

报告期内，为更准确归集成本、费用，对于上述少量研发人员从事研发工作的同时还从事生产工作的情形，发行人将其参与生产的工时作为生产工时进行统计，其薪酬计入当期成本。报告期各期，公司研发人员参与生产工作并计入生产成本中的直接人工的薪酬金额分别为 71.42 万元、18.29 万元和 22.17 万元，占生产成本中的直接人工的比例分别为 2.66%、0.57%和 0.69%，金额及占比均较低。发行人将当期研发工时占比超过 50%作为研发人员认定的条件之一。

综上，发行人根据职工工作岗位、学历及研发工时占比认定研发人员，符合《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入相关要求，准确合规。

3、说明研发工时填报、审批及复核的具体流程及其客观证据留痕，是否有考勤记录、派工单、工作日志等底层资料支持，如何确保相关数据的真实准确性

报告期内，发行人已建立了与研发项目相对应的人财物管理机制，在项目人员管理方面，发行人按照研发项目需求分配各项目参与人员，研发部门与人力资源管理部门按照薪酬及考勤管理制度对研发人员日常活动进行考核。

发行人于 2024 年 5 月启用研发工时电子管理系统，涵盖公司所有在研项目。该管理系统启用之前，研发部门考勤员分研发项目按日登记考勤并经各项目经理审批确认，形成纸质考勤表，月末交于人事部门进行复核。考勤员按月分项目统计研发项目工时报财务核算。日常中的考勤记录、工时记录、研发过程中项目会议纪要、月度工作报告、验收总结报告、关键人员的考核记录、项目相关差旅记录等作为底层支持资料。通过上述措施，确保相关数据的真实准确性。

研发工时电子管理系统启用之后，研发人员会根据日常工作情况按日在研发工时电子系统按项目申报工时，由各研发项目经理确认，财务部门进行复核，人事部门进行最终审批确认。研发项目除研发系统工时管理系统中的工时记录外，还有研发过程中项目会议纪要、月度工作报告、验收总结报告、关键人员的考核记录、项目相关差旅记录等作为底层支持资料。通过上述措施，进一步确保了相关数据的真实准确性。

（二）说明报告期内研发费用明细变动，且职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因，研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因及合理性；结合核心技术人员的认定依据和方式，说明将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及合理性，相关人员薪酬的处理方式

1、说明报告期内研发费用明细变动，且职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因，研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因及合理性

（1）研发费用明细变动情况

报告期内，发行人研发费用构成情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例（%）	金额	比例（%）	金额	比例（%）
职工薪酬	1,996.05	51.07	2,285.04	53.24	1,577.77	40.40
材料费	1,101.85	28.19	1,062.22	24.75	1,258.66	32.22
燃料动力费	194.71	4.98	278.45	6.49	178.64	4.57
股份支付	73.24	1.87	154.81	3.61	114.34	2.93
折旧费	137.81	3.53	197.32	4.60	165.76	4.24
试验外协费用	131.76	3.37	31.40	0.73	68.95	1.77
交通差旅费	66.88	1.71	43.38	1.01	16.01	0.41
测试加工费	50.00	1.28	79.06	1.84	89.18	2.28
委外研发费	-	-	27.23	0.63	268.02	6.86
其他	156.05	3.99	133.00	3.10	168.57	4.32
合计	3,908.34	100.00	4,291.91	100.00	3,905.90	100.00

如上表，报告期内，发行人研发费用 2023 年度较 2022 年度有所增长，2024 年度有所回落，主要原因是部分重要项目所处的研发阶段不同导致的，如发行人 2022 年度、2023 年度半导体材料研发及产业化项目发生研发费用分别为 1,067.45 万元、1,118.11 万元，2024 年度研发费用 603.76 万元。该项目 2024 年度研发费用大幅减少是因为该项目在 2023 年末基本完成预定目标，导致 2024 年度该项目的研发费用大幅减少。

（2）职工薪酬占比增长但材料费用占比下降的原因

报告期内，发行人研发费用中职工薪酬分别为 1,577.77 万元、2,285.04 万元和 1,996.05 万元，占比分别为 40.40%、53.24%和 51.07%，报告期内各期研发项目薪酬变化的主要原因为具体研发项目在不同年度所处研发阶段不同，所需人工投入不同。2023 年度，研发费用中职工薪酬增加 707.27 万元，主要包括：①半导体材料研发及产业化项目在 2023 年度进入攻坚阶段，需要投入较多的研发人员进行攻坚。故 2023 年度该项目职工薪酬较 2022 年度增加 165.21 万元；②核燃料元件连续式高温烧结系统研制项目，2022 年度主要工作为仿真模拟、分析、测算、图纸设计等工作，需要投入的研发人员主要是设计人员，2023 年度主要工作为设备制造、装配、调试、参数测试等工作，需要投入的研发人员较多，故

2023 年度该项目职工薪酬较 2022 年度增加 254.12 万元；③航空高温部件界面层 BN 化学气相沉积系统研制项目，该项目研发难度大，在 2023 年度补充了研发人员，故 2023 年度该项目职工薪酬较 2022 年度增加 211.56 万元。2024 年度，研发费用中职工薪酬减少 288.99 万元，主要为半导体材料研发及产业化项目在 2023 年末基本完成预定目标，2024 年度需要参与研发的人员减少，故 2024 年度该项目职工薪酬较 2023 年度减少 278.80 万元。

报告期内，发行人研发费用中材料费分别为 1,258.66 万元、1,062.22 万元和 1,101.85 万元，占比分别为 32.22%、24.75%和 28.19%。2022 年度材料费用较高的主要原因为部分研发项目需要试制研发样机，如半导体材料研发及产业化项目试制了 3 台研发样机，SiC/BN 气象沉积装备项目试制了 1 台研发样机。

综上，报告期内发行人职工薪酬占比增长但材料费用占比下降的原因系各主要研发项目在不同年度所处项目阶段不同，所需材料及人工的投入不同所致，其变动具有合理性。

（3）研发费用率与同行业可比公司对比

报告期内，发行人研发费用率与同行业对比情况如下表：

同行业名称	2024 年 1-6 月	2023 年	2022 年
北方华创	10.92%	11.21%	12.56%
铂力特	18.26%	16.42%	17.71%
晶升股份	10.98%	9.37%	9.35%
金财互联	7.54%	8.72%	14.13%
平均值	11.93%	11.43%	13.44%
发行人	5.98%	6.67%	8.55%

注：可比公司 2024 年度数据尚未公布，采用 2024 年 1-6 月份数据，发行人为 2024 年度数据

报告期内，发行人研发费用率分别为 8.55%、6.67%和 5.98%，可比公司平均值分别为 13.44%、11.43%和 11.93%，发行人研发费用率指标低于可比公司平均水平，主要原因包括：①各可比公司主营业务的细分领域有所差别，技术与研发人员占比较高，研发投入比重较大，导致其研发费用率相对较高。例如北方华创主营半导体装备业务，其技术人员占职工总人数的比例约 45%。铂力特主营工

业级金属增材制造业务，由于其所处行业技术更新换代相对较快，更偏重于技术驱动，技术人员占职工总人数的比例约 29%。发行人报告期末研发人员占职工总人数的比例为 12.74%，研发人员比例低于可比公司。②在发行人的研发体系中，核心技术人员在其中扮演着带头人的角色，对研发活动贡献较大，但除胡高健外，其余 4 名核心技术人员戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东主要承担公司的管理职能，其薪酬未计入研发费用，其对研发活动的贡献没有完全体现在研发费用中。以上 4 人报告期各期计入管理费用的薪酬分别为 559.25 万元、621.76 万元和 576.04 万元。

2、结合核心技术人员的认定依据和方式，说明将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及合理性，相关人员薪酬的处理方式

发行人核心技术人员的认定标准为：（1）拥有较为突出专业技术能力和丰富的项目经验，在公司任职 5 年以上；（2）在公司核心技术和产品的开发中所承担的角色及贡献程度较高，对公司所处行业具备深刻认识，完成技术研发及专利申请；（3）相关人员所负责研发方向对于公司业务开展及未来发展战略具有重要意义。根据上述标准，公司认定戴煜、羊建高、胡祥龙、马卫东、胡高健为核心技术人员，上述人员学历背景、主要研发成果等情况如下：

姓名	学历背景	研发分工	任职年限	作为发明人申请发明专利情况	作为起草人申请国家/行业标准情况	研发成果相关奖项情况
戴煜	工学博士，正高级工程师	公司技术研发团队带头人、特种新材料技术带头人	19 年	104 项已获授权发明专利	已获 13 项国家/行业标准	湖南省技术发明一等奖、中国有色金属科技进步一等奖、湖南省国防科技进步一等奖
羊建高	工学博士	公司技术研发团队核心顾问人员、粉末冶金和环保热工装备技术带头人	14 年	14 项已获授权发明专利	已获 3 项国家/行业标准	国家科技进步二等奖 2 项，获湖南省技术发明一等奖
胡祥龙	工学博士、正高级工程师	公司碳基复合材料、陶瓷基复合材料、先进陶瓷材料等新材料特种热工装备的技术带头人	19 年	58 项已获授权发明专利	已获 6 项国家/行业标准	省部级奖励 10 多项，其中湖南省科学技术进步奖二等奖 2 项（排名第 1）
马卫东	正高级工程师	公司先进热处理装备的技术带头人	13 年	10 项已获授权发明专利	已获 3 项国家/行业标准	省部级奖励 4 项，其中湖南省国防科学技术进步奖 2 项、湖南

姓名	学历背景	研发分工	任职年限	作为发明人申请发明专利情况	作为起草人申请国家/行业标准情况	研发成果相关奖项情况
						省科技进步二等奖 1 项
胡高健	高级工程师，在读博士	公司超高温超高压特种热工装备的技术带头人，主导热工装备标准化工作	16 年	18 项已获授权发明专利	已获 4 项国家/行业标准	湖南省科技进步二等奖

注：以上信息统计截至本审核问询函回复出具日。

从上表可以看出，上述人员均在公司研发体系中扮演着带头人的角色，对研发活动贡献较大。由于发行人的产品均为定制化产品，在生产过程中需要对产品性能进行不断的调整，需要技术人员实时跟进对生产作出指导；在安装调试过程中，需要技术人员对突发情况进行指导处置。以上 5 位核心技术人员，均为研究技术出身的复合型人才，除胡高健专职从事研发活动外，其余 4 人在参与公司的管理工作之余，也会有大量时间牵头领导研发活动。故将上述 5 人确定为核心技术人员，具有合理性。

上述 5 人中，除胡高健薪酬计入研发费用，其余 4 人的薪酬及股权激励支出均计入管理费用。

（三）结合研发项目情况、资本化条件和依据，逐项对照说明报告期内研发支出资本化是否符合企业会计准则要求，相关处理是否具有合规性、谨慎性和一贯性

1、2021 年度公司结转资本化项目情况

发行人于 2021 年初将开发支出科目归集的 4 项开发阶段支出资本化，资本化金额共计 4,344.36 万元，其中结转至无形资产 3,701.52 万元，形成专利权 4 项、非专利技术 4 项；结转至存货 642.84 万元，为研发活动形成的可供出售的产品。具体情况如下：

单位：万元

项目	资本化时点	结转时点	结转无形资产金额	具体依据
气垫式连续退火炉	2018 年 7 月	2021 年 1 月	1,503.41	进入开发阶段
推舟式石墨提纯炉	2018 年 11 月	2021 年 1 月	700.43	进入开发阶段
011 项目	2018 年 1 月	2021 年 2 月	1,064.45	进入开发阶段

017 项目	2018 年 10 月	2021 年 2 月	433.24	进入开发阶段

上述项目满足《企业会计准则第 6 号——无形资产（2006）》中确认无形资产的 5 项条件，具体情况如下：

资本化条件	气垫式连续退火炉	推舟式石墨提纯炉项目	011 项目	017 项目
条件 1: 完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性	公司拥有研制钢带式退火炉的经验, 相关专利 40 项、行业标准 1 项, 经过公司内部专家评审	公司拥有真空高温电阻炉和石墨提纯炉研制生产经验, 掌握了超高温实现技术并已在石墨提纯领域实现应用, 经过公司内部专家评审	在前期 XXX 研制生产的基础上, 通过优化纯化工艺, 已经具备 XXX 研制的可行性, 经过公司内部专家评审	以公司已经掌握的高温纯化工艺为基础, 开发的连续式高温纯化高温装备, 已具备连续生产 XXX 的条件, 经过公司内部专家评审
条件 2: 具有完成该无形资产并使用或出售的意图	国内铜板带加工行业, 采用气垫式连续退火炉进行加工成为趋势, 该项目可以提高产品质量、减少氧化损耗, 并为铜合金的二次深加工减少了工序, 节省了深加工设备	特种石墨、核石墨、负极材料、碳纤维及其复合材料等产业化生产已经被列入国家新材料“十二五”规划, 推广前景广阔	该项目解决了影响高纯半绝缘 XXX 单晶性能的关键 XXX 源粉制备问题	该项目解决了国内 XXX 单晶生产所需的关键原料 XXX 的制备问题
条件 3: 无形资产产生经济利益的方式, 包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场, 无形资产将在内部使用的, 能证明其有用性	用于产品生产: 可用于高精度铜带的连续化、规模化生产	用于产品生产: 可生产特种石墨、核石墨、负极材料、碳纤维及其复合材料等	用于产品生产: 可实现 XXX 单晶衬底用 XXX 的批量化生产	用于产品生产: 可实现 XXX 单晶衬底用 XXX 的批量化生产
条件 4: 有足够的技术、财务资源和其他资源支持, 以完成该无形资产的开发, 并有能力使用或出售该无形资产	技术储备充足、拟投入 15 人、项目已通过立项, 自有资金充足	技术储备充足、拟投入 13 人、项目已通过立项, 自有资金充足	技术储备充足、拟投入 15 人、项目已通过立项, 自有资金充足	技术储备充足、拟投入 6 人、项目已通过立项, 自有资金充足

资本化条件	气垫式连续退火炉	推舟式石墨提纯炉项目	011 项目	017 项目
条件 5：归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量	公司已根据企业会计准则等规范的要求，制定了《研究与开发管理制度》，按项目对研究与开发支出进行单独的核算。直接发生的研发人员工资、材料费，以及相关设备折旧费等归集清晰；需要在多个研究开发活动之间进行分配的支出，能够按照合理的标准分摊。财务部门根据内部管理制度与业务流程规范，在研发预算、采购申请、资金支付、费用报销等环节，严格审核开支范围与标准是否真实、准确、合规，确保研发支出与非研发支出核算清晰			

2、发行人报告期前后研发支出资本化的判断原则具有合规性、谨慎性和一贯性

公司按照《企业会计准则第6号——无形资产（2006）》的规定，制定了《研究与开发管理制度》，研发支出需要资本化的，需由研发项目经理根据任务书和研发内容，编制项目《资本化支出申请报告》，提交技术中心，技术中心组织事业部总经理、评审专家组、市场及供应保障中心主任、财务部部长等对申请报告进行论证，形成项目资本化支出申请报告及会议纪要，提交总经理办公室审议后，上报至董事会进行审议确定。上述相关内控制度符合企业会计准则的规定，报告期前后得到了一贯执行。

报告期内，对于研发项目资本化的判定遵循了审慎原则。只有研发项目同时满足技术可行性高、未来经济利益流入可能性高、经济利益较大、后续开发所需技术较为成熟、研发所需资源的保障程度较高的情况下，才会批准研发项目开始资本化。

因此，发行人报告期前后均按照统一的标准判断研发项目是否资本化处理，判断原则符合企业会计准则和内部管理制度规定，报告期前后得到一贯执行，报告期内，发行人对于研发项目资本化的判定遵循了审慎原则，不违背一贯性原则。

3、同行业可比公司研发支出处理情况

（1）公司与同行业可比公司研发支出资本化条件一致

公司与同行业可比公司研发支出资本化条件一致，具体如下：

可比公司	研发支出资本化的条件
北方华创	研究阶段是指为获得并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查和研究分析。开发阶段是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。公司研发项目开发阶段的支出，同时满足下列条件的，才能确认为无形资产： 1、完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性。 2、具有完成该无形资产并使用或出售的意图。 3、该无形资产产生经济利益的方式是可行的。包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场。 4、有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产。 5、归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 开发阶段的支出，若不满足上列条件的，于发生时计入当期损益；研究阶段的支出，在发生时计入当期损益。

可比公司	研发支出资本化的条件
金财互联	根据内部研究开发项目支出的性质以及研发活动最终形成无形资产是否具有较大不确定性，分为研究阶段支出和开发阶段支出。 研究阶段的支出，于发生时计入当期损益；开发阶段的支出，同时满足下列条件的，确认为无形资产： a.完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性； b.管理层具有完成该无形资产并使用或出售的意图； c.能够证明该无形资产将如何产生经济利益； d.有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产； e.归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 不满足上述条件的开发阶段的支出，于发生时计入当期损益。前期已计入损益的开发支出不在以后期间确认为资产。已资本化的开发阶段的支出在资产负债表上列示为开发支出，自该项目达到预定可使用状态之日起转为无形资产。
铂力特	本集团根据内部研究开发项目支出的性质以及研发活动最终形成无形资产是否具有较大不确定性，将其分为研究阶段支出和开发阶段支出。研究阶段支出于发生时计入当期损益，对于开发阶段的支出，在同时满足以下条件时予以资本化： （1）完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性； （2）具有完成该无形资产并使用或出售的意图； （3）运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场； （4）有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产； （5）归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 不满足上述条件的开发阶段的支出，于发生时计入当期损益。前期已计入损益的开发支出在以后期间不确认为资产。
发行人	根据内部研究开发项目支出的性质以及研发活动最终形成无形资产是否具有较大不确定性，分为研究阶段支出和开发阶段支出。 研究阶段的支出，于发生时计入当期损益；开发阶段的支出，同时满足下列条件的，确认为无形资产： ①完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性； ②管理层具有完成该无形资产并使用或出售的意图； ③能够证明该无形资产将如何产生经济利益； ④有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产； ⑤归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 不满足上述条件的开发阶段的支出，于发生时计入当期损益。前期已计入损益的开发支出不在以后期间确认为资产。已资本化的开发阶段的支出在资产负债表上列示为开发支出，自该项目达到预定可使用状态之日起转为无形资产。

注：晶升股份无研发支出资本化情形，未披露相关内容。

（2）同行业可比公司报告期内研发支出处理具体情形

报告期内，同行业可比公司研发支出处理具体情况如下：

公司	主营业务	是否存在资本化
北方华创	半导体装备业务	是

公司	主营业务	是否存在资本化
	真空及锂电装备业务	否
	精密电子元器件业务	否
金财互联	热处理业务	否
	数字化业务	是
铂力特	工业级金属增材制造（3D 打印）业务	否
晶升股份	晶体生长设备业务	否

从上表可以看出，报告期内，可比公司中仅北方华创的半导体装备业务、金财互联的数字化业务存在资本化处理，上述业务与发行人业务存在一定差异，可比公司中与发行人类似的业务均采用费用化处理。因此，报告期内，发行人与同行业可比公司对研发支出的处理方式一致。

（3）同行业上市公司研发支出处理情况

经检索，截至本审核问询函回复出具日，北交所专用设备制造行业 26 家上市公司和通用设备制造行业 25 家上市公司中，仅上海辰光医疗科技股份有限公司在报告期内存在研发支出资本化的情况，其主营业务为医学影像超导磁共振系统（简称：MRI）和 MRI 系统的核心部件，与发行人业务存在较大差异，其余 50 家公司均不存在研发支出资本化的情况。因此，发行人与绝大部分同行业北交所上市公司对研发支出的处理方式一致。

综上所述，报告期前后发行人均根据自身实际情况和企业会计准则要求综合判断研发支出采用资本化或者费用化的方式，报告期前后均得到一贯执行，同时报告期内发行人对研发项目资本化的判定遵循了审慎原则，不违背一贯性原则。报告期内，发行人与同行业可比公司类似业务、以及绝大部分同行业上市公司均对研发支出进行费用化处理，符合行业惯例。因此，发行人报告前后对研发支出相关处理符合行业惯例，具有合规性、谨慎性和一贯性。

（四）说明报告期内发行人与客户的合作研发情况，包括但不限于合作原因、合作过程、研发费用及分摊情况、研发进展、研发成果及应用情况，相关合作研发与购销业务的关系，是否存在相关利益安排。说明公司与合作研发单位存在应收款项的原因

1、说明报告期内发行人与客户的合作研发情况，包括但不限于合作原因、合作过程、研发费用及分摊情况、研发进展、研发成果及应用情况，相关合作研发与购销业务的关系，是否存在相关利益安排

（1）与客户合作研发情况

报告期内，发行人与客户合作研发情况如下表：

单位：万元

项目名称	合作方	合作原因	合作过程	研发费用	研发费用分摊	研发进展	研发成果	研发成果应用情况
2020 年度山西省半导体等 9 个领域关键核心技术和共性技术研发攻关专项	山西丹源碳素股份有限公司、中国科学院山西煤炭化学研究所、中北大学	合作方在研究领域处于先进地位和具有良好的合作条件	在该项目中，顶立科技、中国科学院山西煤炭化学研究所均为项目的协作单位，各自负责该项目合作协议约定的相关试验、理论研究、设备研制、应用验证、技术支持等工作	18.35	合作各方独立研发，独立支付研发费用，不存在费用分摊	已提验收流程	专利 2 项，开发石墨高温纯化装备 1 套，研制出符合要求的碳毡产品	可用于生产半导体用高纯碳纤维保温材料或进行技术的迭代研发，目前未用于生产产品，暂转入技术储备
第三代宽禁带半导体 SiC 单晶用高纯碳基材料关键技术研发和产业化	中南大学	合作方在碳基材料研究领域处于先进地位，具有良好的产学研基础	顶立科技负责装备研制、工艺放大及关键技术攻关、材料应用考核验证；中南大学主要负责碳基材料纯化工艺研究与优化，为顶立科技提供技术指导	2,789.16	合作各方独立研发，独立支付研发费用，不存在费用分摊	2024 年 12 月验收	专利 5 项，标准 1 项，工艺规程 1 份，开发符合要求的高纯硬毡	可用于生产半导体专用高纯碳基材料或进行技术的迭代研发，已应用于公司新材料业务
第三代半导体用关键材料与装备核心技术研发及产业化	湖南三安半导体有限责任公司、湘能华磊光电股份有限公司	乙方为国内 SiC 单晶生产优势企业，丙为国内 GaN 单晶外延优势企业，方可项目产品提供良好的验证环境	顶立科技负责研制设备，建设高纯碳基材料和 SiC/TaC 涂层中试线，具备批量生产的能力；湖南三安主要负责高纯碳基材料与 TaC 涂层石墨件的应用考核验证；湘能公司主要负责 SiC 涂层石墨基座的应用考核验证		合作各方独立研发，独立支付研发费用，不存在费用分摊	2024 年 4 月验收	专利 6 项，标准 5 项，开发出第三代半导体用相关产品	可用于生产高纯碳基材料、SiC/TaC 涂层石墨基座的技术迭代研发，已应用于公司新材料业务

注：上表中研发费用截至 2024 年 12 月 31 日

（2）与合作研发单位发生的销售情况

报告期内，发行人与合作单位发生的销售情况如下表：

单位：万元

客户名称	产品名称	销售额		
		2024 年	2023 年	2022 年
湖南三安半导体有限责任公司	配件、镀件等	945.36	4,074.84	15.08
中南大学	气相沉积炉、镀件、维修	13.75	1,504.81	5.19
中国科学院山西煤炭化学研究所	配件	6.28	1.73	2.79
湘能华磊光电股份有限公司	配件	13.27	-	-
合计		978.66	5,581.38	23.06

1) 发行人与湖南三安半导体有限责任公司合作研发第三代 SiC/GaN 半导体用关键材料与装备核心技术研究及产业化项目，系发行人、湖南三安半导体有限责任公司和湘能华磊光电股份有限公司共同申请承担 2021 年湖南省“第三代 SiC/GaN 半导体用关键材料与装备核心技术研究及产业化”十大技术攻关项目，发行人负责研制设备，建设高纯碳基材料和 SiC/TaC 涂层中试线，具备批量生产的能力；湖南三安主要负责高纯碳基材料与 TaC 涂层石墨件的应用考核验证。发行人具备涂层生产能力后，湖南三安向发行人采购镀件产品，用于其半导体产品的生产。

2) 发行人与中南大学合作研发第三代宽禁带半导体 SiC 单晶用高纯碳基材料关键技术和产业化项目，发行人负责装备研制、工艺放大及关键技术攻关、材料应用考核验证；中南大学主要负责碳基材料纯化工艺研究与优化，为发行人提供技术指导。中南大学因研究活动的需要，向发行人采购大型多功能化学气相沉积炉 1 台，购买配件、实验耗材，发行人向其提供维修服务等。

3) 发行人与中国科学院山西煤炭化学研究所合作研发 2020 年度山西省半导体等 9 个领域关键核心技术和共性技术研发攻关专项，发行人主要负责石墨纯化工艺研究工作，制备出满足技术指标要求的石墨和碳毡样品，对方作为项目协作单位，负责相关试验、理论研究、设备研制、应用验证、技术支持等工作。对方单位因试验所需，向发行人购买试验用配件、耗材。

4) 发行人与湘能华磊光电股份有限公司合作研发第三代 SiC/GaN 半导体用关键材料与装备核心技术研究及产业化项目, 发行人负责研制设备, 建设高纯碳基材料和 SiC/TaC 涂层中试线, 具备批量生产的能力; 湘能公司主要负责 SiC 涂层石墨基座的应用考核验证, 故湘能公司向发行人购买碳化硅涂层石墨基座 8 件。

综上, 合作研发单位向发行人采购产品, 不存在相关利益安排, 具有合理性。

2、说明公司与合作研发单位存在应收款项的原因

如前所述, 报告期内发行人与合作研发单位存在销售业务, 销售业务与合作研发项目存在一定的关联性。未结清的销售款项形成对客户的应收账款。

(五) 说明委外研发的具体模式、相关费用的具体核算情况, 与委外研发费是否匹配

公司研发活动以自主研发为主, 委外研发为辅。公司委外研发的模式为对部分具有市场需求的产品或技术, 为合理配置研发资源, 提高研发效率, 便于公司加快推出新产品或加快掌握新技术, 公司将部分研发项目的个别非关键环节委托行业内具有一定规模或技术优势的企业或院校进行研发。

公司按照《企业会计准则》、《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入等财务规范的要求, 设置二级科目委外研发费, 归集委外研发费用。在受托研发方按照委托协议的要求完成受托研发任务, 相关受托研发成果通过公司的验收后, 公司确认相应的委托研发费用。

报告期内, 发行人委外研发项目主要包括废旧轮胎资源化利用成套系统及示范线的研发、加热器工作流程仿真的研发, 各期委外研发费用分别为 268.02 万元、27.23 万元和 0 万元, 占研发费用的比例分别为 6.86%、0.63%和 0%, 金额和占比较小, 符合公司自主研发为主、委外研发为辅的研发模式, 具有匹配性。

二、其他期间费用变动合理性。发行人销售费用率分别为 5.24%、3.08%、3.19%和 3.50%, 低于可比公司平均水平。请发行人: ①结合销售模式、客户类型、客户集中度等, 进一步分析销售费用率低于同行业可比公司平均水平的合理性。②结合公司薪酬政策及变动情况, 说明报告期各期各类人员数量、平均薪酬变动情况及与销售收入变动的匹配性; 销售人员平均薪酬与同行业可比公

司销售人员、当地人员平均薪酬水平是否存在显著差异。③结合保外维修收费标准、维修情况等，说明报告期内保外维修费变动的的原因，是否存在对保外维修确认收入的情况，保外维修收费标准是否一贯执行。④说明管理费用中修理费、质量成本主要核算内容，报告期内变动的的原因；安全生产费的计提标准和依据，是否符合相关政策规则的要求，各期计提金额和比例计提是否充分；报告期各期安全生产费的具体使用情况，是否切实用于提高安全生产能力

【发行人说明】

（一）结合销售模式、客户类型、客户集中度等，进一步分析销售费用率低于同行业可比公司平均水平的合理性

发行人报告期各期销售费用率与同行业对比情况如下表：

公司名称	2024 年 1-6 月	2023 年度	2022 年度
北方华创（002371.SZ）	4.44%	4.91%	5.46%
金财互联（002530.SZ）	4.33%	5.04%	5.82%
铂力特（688333.SH）	6.51%	6.30%	7.58%
晶升股份（688478.SH）	2.66%	1.99%	2.31%
平均数	4.49%	4.56%	5.29%
发行人	3.84%	3.19%	3.08%

注：可比公司 2024 年度数据尚未公布，相关数据为 2024 年 1-6 月数据，发行人数据为 2024 年度数据。

报告期内，发行人销售费用率分别为 3.08%、3.19%和 3.84%，可比公司销售费用率的平均数分别为 5.29%、4.56%和 4.49%。

发行人销售模式为直销模式，与可比公司销售模式一致，发行人与可比公司的主要客户和销售人員情况如下：

单位：万元

公司名称	客户类型	前五大客户集中度	销售人员占比	销售人员平均薪酬
北方华创	客户主要覆盖半导体产业链核心领域，并延伸至新能源、显示技术等关联行业	28.35%	4.02%	153.79
金财互联	财税云服务主要面向中小微企业，客户数量多且分散；热处理业务客户主要为汽车、机械制造、航空航天和新能源企业	12.17%	8.66%	13.64
铂力特	客户主要以航空航天军工企业为主，但近年尝试拓展工业、医疗等领域	48.71%	10.93%	18.19

公司名称	客户类型	前五大客户集中度	销售人员占比	销售人员平均薪酬
晶升股份	客户主要为新能源汽车、光伏、工业等下游领域	88.11%	2.87%	32.48
发行人	客户主要为航空航天、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等领域的大型企业、科研院所、高校等	32.50%	4.62%	17.68

注：由于可比公司未披露 2024 年报，该处采用 2023 年度数据。

如上表所示，北方华创为半导体设备龙头，需为晶圆厂提供刻蚀、薄膜沉积等全流程解决方案，销售团队需覆盖多领域技术服务，叠加客户分散及销售人员平均薪酬显著高于同行业公司，导致其销售费用率较高；金财互联的财税云服务业务主要面向中小微企业，客户数量多且分散，销售人员占比较高，导致其销售费用率较高；铂力特的客户以航空航天军工企业为主，但近年不断开拓新的市场和应用领域，如工业、医疗等领域，销售人员占比较高，导致销售费用率较高；晶升股份由于其客户相对集中，单一客户销售金额较大，销售人员数量相对较少，销售费用率较低；发行人主要通过投标或竞争性谈判方式获取业务机会，主要客户群体为大型企业、科研院所、高校等，销售人员占比相对较少，导致发行人销售费用率略低于同行业可比公司平均水平。

综上所述，发行人销售费用率略低于同行业可比公司平均水平，具有合理性。

（二）结合公司薪酬政策及变动情况，说明报告期各期各类人员数量、平均薪酬变动情况及与销售收入变动的匹配性；销售人员平均薪酬与同行业可比公司销售人员、当地人员平均薪酬水平是否存在显著差异

1、结合公司薪酬政策及变动情况，说明报告期各期各类人员数量、平均薪酬变动情况及与销售收入变动的匹配性

（1）各类人员数量及薪酬情况

报告期各类人员数量及薪酬情况如下表：

单位：个、万元

人员类型	2024 年		2023 年		2022 年	
	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬
销售人员	43	17.65	33	17.68	27	18.08
管理人员	96	17.49	85	18.91	78	15.77

研发人员	92	19.61	89	20.53	70	18.54
生产人员	491	10.82	507	10.14	425	9.43
合计数	722		714		600	

（2）平均薪酬变动情况及合理性

发行人以战略规划目标为基础，依据行业发展特点，不断优化现有薪酬与绩效体系，完善原有业绩考核和行为考核评价方法，建立公平、公正、有效的激励机制。发行人制定了薪酬管理制度等相关制度，采用市场化薪酬与考核机制。

报告期内发行人各类人员数量均有所增加，主要因发行人业务规模的扩张导致。

1) 销售人员薪酬变动分析

发行人销售人员薪酬分为基本工资和绩效工资，绩效工资与销售回款额挂钩，故销售人员平均薪酬变动与销售收入变动具有一定的关联性，但存在一定的滞后性。

报告期内，发行人销售人员分别为 27 人、33 人和 43 人，人均业务收入分别为 1,691.25 万元、1,948.67 万元和 1,522.44 万元，人均薪酬分别为 18.08 万元、17.68 万元和 17.65 万元，销售人员人均薪酬小幅减少。2023 年度销售人员人均业务收入增长较多，因部分回款未能回在当年，导致 2023 年度人均薪酬未出现增长。2024 年度，新增业务人员较多，人均业务收入有所下降，导致 2024 年度人均薪酬未出现增长，故销售人员平均薪酬变动具有合理性。

2) 管理人员薪酬变动分析

发行人管理人员薪酬变动与销售收入变动匹配性不高，除领导层级人员薪酬与公司业绩挂钩外，其他人员实行固定薪酬制。

发行人管理人员具体构成及平均薪酬情况如下表：

单位：个、万元

人员类型	2024 年		2023 年		2022 年	
	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬
财务人员	20	10.03	17	8.95	17	8.04
采购人员	11	7.84	10	7.73	10	6.97

领导层级人员	18	49.89	15	60.49	15	47.14
行政人员	47	10.52	43	10.95	36	8.79
管理人员合计	96	17.49	85	18.91	78	15.77

①报告期内，发行人财务人员平均薪酬分别为 8.04 万元、8.95 万元和 10.03 万元，财务人员平均薪酬 2023 年度增加主要是发行人在 2023 年度对公司的各岗位职级进行了梳理，同步调整了相应的职级待遇所致，2024 年增加主要是因为新招入的 3 名财务人员薪酬相对较高及财务人员加班较多相应支付了加班薪酬所致。

②报告期内，发行人采购人员平均薪酬分别为 6.97 万元、7.73 万元和 7.84 万元，采购人员 2023 年度平均薪酬较 2022 年度增长较多，主要是发行人在 2023 年度对公司的各岗位职级进行了梳理，同步调整了相应的职级待遇所致。

③报告期内，发行人领导层级人员平均薪酬分别为 47.14 万元、60.49 万元和 49.89 万元，领导层级人员 2023 年度平均薪酬较 2022 年度增长较多，主要是发行人 2023 年度净利润增长较多，领导层级人员绩效奖金增加所致；领导层级人员 2024 年度平均薪酬较 2023 年度减少较多，主要是发行人 2024 年度净利润有所下降，领导层级人员绩效奖金减少所致。

④报告期内，发行人行政人员平均薪酬分别为 8.79 万元、10.95 万元和 10.52 万元，行政人员 2023 年度平均薪酬较 2022 年度增长较多，主要是发行人在 2023 年度对公司的各岗位职级进行了梳理，同步调整了相应的职级待遇所致。

综上，管理人员平均薪酬变动具有合理性。

3) 研发人员薪酬变动分析

发行人研发人员薪酬变动与销售收入变动匹配性不高，与从事的研发项目的研发难度、研发的工作量相关。

报告期内，发行人研发人员分别为 70 人、89 人和 92 人，人均薪酬分别为 18.54 万元、20.53 万元和 19.61 万元。研发人员 2023 年度平均薪酬较 2022 年度增长较多，主要是因为 2023 年度多个研发项目进入攻坚阶段，研发人员工作量增加所致，涉及的主要研发项目包括核燃料元件连续式高温烧结系统研制项目、半导体材料研发及产业化项目，此外，2022 年度多个研发项目接近结题，研发

工作量减少，也是 2023 年研发人员平均薪酬大幅增长的原因之一。

研发人员 2024 年度平均薪酬较 2023 年度有所降低，主要是因为 2024 年度新增项目多达 8 个，新项目尚未进入攻坚阶段，研发人员工作量较 2023 年度有所降低所致。

4) 生产人员薪酬变动分析

生产人员薪酬主要由基本工资和计件工资构成，生产人员薪酬变动主要受工作熟练度、出勤天数、工资基数变动三个因素的影响，与当年销售收入及净利润的变动匹配性不高。

报告期内，发行人生产人员分别为 425 人、507 人和 491 人，人均薪酬分别为 9.43 万元、10.14 万元和 10.82 万元。2023 年平均薪酬较 2022 年增长 7.53%，主要有两个原因，一是生产人员熟练度增加，生产效率提高，绩效工资增加，二是 2022 年受公共卫生事件的客观影响，开工率不足。2024 年平均薪酬较 2023 年增长 6.71%，主要原因为公司生产人员熟练度增加，生产效率提高，绩效工资增加所致。

按照折算人数计算，发行人生产人员平均薪酬并无重大波动，造成按照发行人实际人数计算的平均薪酬明显增加的主要原因是人员熟练度增加，生产效率提高所致，详见本审核问询函回复“问题 7.主要设备毛利率波动合理性及下滑风险”之“三、主营业务成本核算的准确性”之“（一）补充披露 2022 年直接材料占比提高、制造费用占比降低的原因，说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性”之“2、说明报告期各期生产人员数量与直接人工的匹配性”。

2、销售人员平均薪酬与同行业可比公司销售人员、当地人员平均薪酬水平是否存在显著差异

报告期各期销售人员薪酬与同行业比较情况如下表：

公司名称	2024 年		2023 年		2022 年	
	销售人员人数	平均薪酬	销售人员人数	平均薪酬	销售人员人数	平均薪酬
北方华创	-	-	483	153.79	420	137.73
金财互联	-	-	270	13.64	264	12.72

单位：个、万元

铂力特	-	-	188	18.19	170	15.61
晶升股份	-	-	6	32.48	-	-
剔除北方华创后 平均值	-	-	-	15.73	-	13.86
发行人	43	17.65	33	17.68	27	18.08
当地平均	-	-	-	12.52	-	12.12

注：2024 年可比公司暂未公告相关数据，2022 年晶升股份未公告相关数据，当地平均工资取自长沙市统计局城镇非私营单位在岗职工年平均工资。

扣除北方华创的影响，与同行业可比公司相比，报告期内发行人人均薪酬高于同行业可比公司平均值，主要原因系公司人均创收高于金财互联、铂力特，2022 年度及 2023 年度金财互联销售人员人均创收分别为 462.01 万元和 445.87 万元，铂力特销售人员人均创收分别为 540.05 万元和 655.53 万元，报告期内发行人销售人员人均创收分别为 1,691.25 万元、1,948.67 万元和 1,522.44 万元，远高于可比公司，故销售人员平均薪酬高于同行业可比公司具有合理性。发行人销售人员薪酬高于当地平均值，主要系公司提供具有竞争力的薪酬，以吸引当地人才。

（三）结合保外维修收费标准、维修情况等，说明报告期内保外维修费变动的原因，是否存在对保外维修确认收入的情况，保外维修收费标准是否一贯执行

1、免费保外维修发生的成本

据销售合同质保条款相关约定，质保期内发行人需免费提供维修以及更换不合格零部件。部分客户在临近质保期末时会对设备运行情况进行检查，要求公司对设备再次进行维保，由此产生的维修费用如属于质保期内，则发行人冲减预提的质保费。如已超出质保期，发行人为维护客户关系通常也会免费维修，超出质保期发生的免费维修成本计入销售费用的保外维修费。报告期内计入销售费用的保外维修费分别为 140.99 万元、471.03 万元、664.18 万元。

2、免费保外维修相关费用变动的原因

保外维修费用与发行人各年销售产品的数量和金额无直接关联性，与发行人仍维持合作关系的客户数量及产品销售数量具有关联性。由于发行人销售的设备基本为定制化设备，对于设备结构和使用情况较为了解，使得发行人与客户间具有较强的粘性，客户如有日常维护、大修需求，会首要选择发行人提供维修服务。

随着发行人客户的不断拓展，维持合作关系的客户数量持续增长，故报告期内保外维修费持续增长具有合理性。

3、保外维修收入

报告期内如发生保外维修服务，可以协商收费的，发行人综合需要发生的材料、人工等成本因素，考虑一定利润空间后，开列保外维修服务报价清单，与客户协商确定收费金额。报告期各期发生的可以收取费用的保外维修业务计入主营业务收入，对应发生的成本计入主营业务成本，具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
保外维修收入	1,215.95	1,859.60	446.13
保外维修成本	743.39	1,078.00	186.59
保外维修毛利率	38.86%	42.03%	58.18%

如上表，发行人报告期各期收费的保外维修业务毛利率逐渐下降，主要是发行人为了维护客户关系，与客户协商保外维修收费时主动降低了收费标准所致。

（四）说明管理费用中修理费、质量成本主要核算内容，报告期内变动的的原因；安全生产费的计提标准和依据，是否符合相关政策规则的要求，各期计提金额和比例计提是否充分；报告期各期安全生产费的具体使用情况，是否切实用于提高安全生产能力

1、说明管理费用中修理费、质量成本主要核算内容，报告期内变动的的原因

发行人报告期内修理费、质量成本情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
维修费	262.04	349.82	268.61
质量成本	199.89	145.97	118.89

管理费用中的修理费主要核算发行人固定资产的修理费，包括房产的修理费和设备的修理费。报告期内，2023 年度修理费较高，主要因当年房屋维修费用较高所致。

管理费用中的质量成本主要核算质量管理人员薪酬、体系认证费用、器具检测费用等，报告期内，发行人质量管理人分别为 11 人、13 人和 17 人，管理人

员的持续增加导致管理费用中的质量成本增加。

2、安全生产费的计提标准和依据，是否符合相关政策规则的要求，各期计提金额和比例计提是否充分

发行人自 2022 年 11 月 21 日起按照财政部、应急部发布的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）的规定，按照机械制造企业标准提取和使用安全生产费，计提金额和比例充分。具体计提标准为：①上一年度营业收入不超过 1,000.00 万元的，按照 2.35%提取；②上一年度营业收入超过 1,000.00 万元至 1 亿元的部分，按照 1.25%提取；上一年度营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.25%提取。故发行人安全生产费的计提标准和依据符合相关政策规则的要求，各期计提金额充分。

报告期各期，安全生产费具体使用情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
本期计提数	271.75	224.81	189.45
本期使用数	4.25	7.63	
期末结余	674.12	406.63	189.45

发行人已将计提的安全生产费用于安全设备购置、安全设施建设提高安全生产能力。

3、报告期各期安全生产费的具体使用情况，是否切实用于提高安全生产能力

报告期内，发行人安全生产费使用金额分别为 0.00 万元、7.63 万元和 4.25 万元，主要包括工伤预防宣传、消防器材购买、安全检测、安防技术咨询等。

综上，报告期内，发行人安全生产费用据实列支，全部用于提高安全生产能力。除 2022 年 3 月发生一起安全生产事故外，报告期内未再发生新的安全生产事故。

三、请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项核查并发表明确意见，说明核查方式、过程、范围及结论。（2）按照《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入的规定进行核查并发表明确意见

（一）对上述事项核查并发表明确意见，说明核查方式、过程、范围及结论

1、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）了解发行人各期研发人员变动情况，查询报告期内研发项目立项、结题及进展情况；

（2）按《北交所发行上市规则适用指引 2 号》的规定比对发行人研发人员认定的合规性；

（3）检查研发立项资料、阶段性报告、研发项目会议记录、研发人员绩效考核资料；

（4）了解研发费用构成情况，对比同行业可比公司，分析发行人研发费用率低于同行业可比公司原因；

（5）了解公司研发支出相关的内部控制制度，评价研发支出相关的内部控制设计是否有效，并对关键控制点进行控制测试；

（6）访谈相关固定资产报废闲置情况部门负责人，获取公司研发相关内部控制制度文件，了解公司正常研发活动的周期及研发内容，判断公司研发活动周期的合理性，研发项目资本化处理是否一贯运用；

（7）检查报告期内发行人与客户合作研发合同，研发项目立项、可行性研究报告、阶段性报告，结题报告、购销合同；

（8）检查委外研发费用对应的合同、付款审批、付款银行流水、发票等支持性证据，以核实其委外研发费用的真实性；

（9）检查发行人薪酬政策文件，工资表，分析波动原因；

（10）了解发行人保修政策，检查保外维修合同，收款凭证；

(11) 了解管理费用修理费、质量成本核算内容，分析波动原因；

(12) 获取安全生产费计提政策，测算发行人安全生产费计提是否充足，检查发行人安全生产费使用情况。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1) 研发费用核算准确性

1) 发行人已列示各期末研发人员数量增减变动情况，发行人各期末研发人员数量增减变动情况与研发项目数量、进展具有匹配性；发行人已按照《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入相关要求的规定，说明了发行人认定研发人员的情况。发行人按照研发工时占比认定研发人员符合《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入相关要求，准确合规；发行人已说明研发工时填报、审批及复核的具体流程及其客观证据留痕情况，发行人研发工时有考勤记录等底层资料支持，可以确保相关数据的真实准确性；

2) 发行人已说明报告期内研发费用明细变动情况，职工薪酬占比增长但材料费占比下降的原因。已说明研发费用率 2022 年后逐步降低且总体低于同行业可比公司的原因，原因具有合理性；发行人已说明说明将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员的原因及相关人员薪酬的处理方式。将主要承担管理职能人员确定为核心技术人员具有合理性；

3) 报告期前后发行人均根据自身实际情况和企业会计准则要求综合判断研发支出采用资本化或者费用化的方式，报告期前后均得到一贯执行，同时报告期内发行人对研发项目资本化的判定遵循了审慎原则，不违背一贯性原则。报告期内，发行人与同行业可比公司类似业务、以及绝大部分同行业上市公司均对研发支出进行费用化处理，符合行业惯例。因此，发行人报告前后对研发支出相关处理符合行业惯例，具有合规性、谨慎性和一贯性；

4) 发行人已说明报告期内与合作研发情况，发行人与合作研发单位发生购销业务具有合理商业目的，不存在相关利益安排；发行人已说明公司与合作研发单位存在应收款项的原因，具有合理性；

5) 发行人已说明委外研发的具体模式及相关费用的具体核算情况, 发行人的委外研发与研发费用具有匹配性。

(2) 其他期间费用变动合理性

1) 发行人已分析销售费用率低于同行业可比公司平均水平的原因, 发行人销售费用率低于同行业可比公司平均水平具有合理性;

2) 发行人已说明报告期各期各类人员数量、平均薪酬变动情况, 发行人各类人员平均薪酬变动具有合理性; 发行人销售人员平均薪酬与同行业可比公司销售人员、当地人员平均薪酬水平不存在显著差异;

3) 发行人已说明保外维修收费标准、维修情况及报告期内保外维修费变动的原因。报告期内, 发行人存在对保外维修确认收入的情况, 保外维修收费标准一贯执行;

4) 发行人已说明管理费用中修理费、质量成本主要核算内容及报告期内变动的原因; 发行人已说明安全生产费的计提标准、依据和计提金额。安全生产费的计提标准和依据符合相关政策规则的要求, 各期计提比例充分。发行人已说明各期安全生产费的具体使用情, 报告各期安全生产费切实用于提高安全生产能力。

(二) 按照《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入的规定进行核查并发表明确意见

报告期内, 发行人费用化研发支出分别为 3,905.90 万元、4,291.91 万元和 3,908.34 万元, 研发费用率分别为 8.55%、6.67%和 5.98%, 发行人费用化研发投入主要包括研发人员职工薪酬、材料费、燃料动力费等。

保荐机构、申报会计师按照《北交所发行上市规则适用指引 2 号》2-4 研发投入的规定逐条核查情况如下:

1、报告期内发行人的研发投入归集是否准确、相关数据来源及计算是否合规

(1) 研发投入认定及归集

报告期内, 公司财务系统按研发项目设置辅助核算, 按研发项目归集研发支

出的各项费用，具体内容主要包括研发人员薪酬、材料费、燃料动力费、折旧费用、委托外部研究开发费用及其他费用等。根据《企业会计准则》，其研发费用的确认依据及核算方法如下：

项目	核算内容	项目费用归集和分配方法
职工薪酬	研发人员按从事研发活动的工时占比分配工资薪金，包括基本工资、奖金、津贴、补贴、年终加薪、加班工资以及与其任职或者受雇有关的其他支出等	按照研发人员实际参与的研发项目的工时情况，按月将其工资分配入对应的研发项目
材料费	公司进行研究开发活动所耗用的材料费用	按照具体研发项目实际发生的材料费用归集所属项目
燃料动力费	公司研发项目研发过程中消耗的能源动力费用	按照项目当期投入实际工时的占比情况分配消耗的能源动力费用
折旧费用	公司为执行研究开发活动而购置的仪器、设备的折旧费用	按照项目当期投入实际工时的占比情况分配折旧与摊销费用
委托外部研究开发费用	是指企业委托境内的技术公司进行研究开发活动所发生的费用（项目成果为企业拥有）	委托外部研究开发费用根据研发项目直接归集

报告期内，财务部门根据内部管理制度与业务流程规范，在研发预算、采购申请、资金支付、费用报销等环节，严格审核开支范围与标准是否真实、准确、合规。公司研发活动开支审批符合上述财务制度与流程要求。对研发项目管理、研发费用核算等进行了明确规定。公司根据规定严格按研发项目进行专项核算与管理，准确划分和核算了各项研发支出。公司严格按照研发开支用途、性质据实列支研发支出，不存在将与研发无关的费用在研发支出中核算的情形。

（2）研发人员认定及其研发支出核算

公司关于研发人员的定义为：①属于技术岗位且学历在大专以上；②研发工时占比超过 50%且年底在职人员；③本年在职时间超过 183 天（半年以上）。

公司研发人员具备从事研发活动的能力，真正从事研发活动并作出实际贡献，属于发行人研发工作所需的必要人员。

研发人员与生产、管理、销售等其他人员能明确区分。对于研发人员从事研发工作的同时还从事其他业务工作的，根据从事不同活动的工时占比分配工资薪金，公司研发工时有工时登记记录，申报的工时有相关人员审批，确保了研发工时统计的准确性。相关研发支出核算真实、准确、完整，依据充分、客观。

（3）研发过程中产出的产品或副产品情况

报告期内，公司研发形成的研发样机或研发材料若实现销售收入，则冲减研发费用，确认样机销售收入的同时，结转样机销售成本；若未实现销售收入，在研发费用列支，公司不存在研发过程中产出的产品或副产品对外销售前，确认相关资产的情况。

报告期内，公司发生 1 次研发样机销售行为。2024 年，公司销售含氯消毒剂连续热解脱氯装置样机一台，确认销售收入 19.37 万元，结转成本 22.66 万元，销售成本中，从研发费用转出 21.89 万元，计提质保费 0.77 万元。

（4）股份支付费用计入研发支出情况

报告期内，发行人存在将股份支付费用计入研发支出的情况，各期金额分别为 114.34 万元、154.81 万元和 73.24 万元。

2021 年 7 月，顶立有限召开股东会，审议同意顶立有限注册资本由 2,661.60 万元增至 3,726.24 万元，本次增资以截至 2020 年 9 月 30 日顶立科技的评估值作为定价依据，采用收益法确定顶立科技的评估值为 7.45 亿元。各方依据评估值并经协商确定增资价格为 27.99 元/元注册资本。其中，员工持股平台顶立汇能以货币资金 2,209.14 万元认购顶立有限新增 190.12 万元注册资本，增资价格为 11.62 元/注册资本。员工通过顶立汇能认购公司新增股份的价格低于公允价值，其与公允价值的差价需要确认股份支付费用 3,112.18 万元。顶立汇能持有的公司股份锁定期为公司上市前及上市后的 36 个月。因此，上述股份支付费用应在锁定期内分摊确认，公司将其中归属于 8 名研发人员的份额计入研发费用。

2、发行人研发相关内部控制制度是否健全且被有效执行

（1）发行人已建立研发项目的跟踪管理系统，可以有效监控、记录各研发项目进展情况，并合理评估技术上的可行性

发行人制定了《研究与开发管理制度》，对研发项目的立项、过程管理、验收与结项等作出了规定。研发项目立项前需要进行可行性研究，合理评估技术上的可行性。研发项目立项后，研发项目经理落实项目具体计划，对各个阶段编制《研发项目进度控制表》并提交技术中心备案。研发项目完成一个阶段任务后，必要情况下，需向技术中心提交《项目阶段性评审报告》及相关材料，技术中心

组织评审专家组进行评审，对研发项目进度完成情况以及研发中存在的问题等进行评估，并形成阶段性评审意见。研发项目实施过程中，每个评审、验证阶段，均需通过研发负责人、公司领导等相关人员批准。发行人已建立研发项目的跟踪管理系统，可以有效监控、记录各研发项目进展情况，并合理评估技术上的可行性。

（2）发行人已建立与研发项目相对应的人财物管理机制

在项目人员管理方面，发行人按照研发项目需求分配各项目参与人员，研发部门与人力资源管理部门按照薪酬及考勤管理制度对研发人员日常活动进行考核，财务部按月对研发人员在各研发项目上的人工薪酬进行分配核算；财务管理方面，发行人制定了《研发支出财务核算办法》，对研发费用各个环节进行核算、审批与监督；物资管理方面，发行人制定了《研究与开发管理制度》，制度规定了研发物资采购、使用等流程，能够确保研发项目所需物资得到及时供应。领用研发材料时，由相关人员在系统填写研发领料单，领料单包含材料名称、型号规格、归属研发项目等，经审核确认后，月末财务部根据项目进行核算。发行人已建立与研发项目相对应的人财物管理机制。

（3）发行人已明确研发支出开支范围和标准，并得到有效执行

发行人《研发支出财务核算管理办法》明确规定研发支出开支范围，主要包括研发材料费、研发人员薪酬、机器设备折旧摊销费、水电费、技术服务费、其他费用等。研发项目在立项时会制定项目预算，并对各项费用的开支标准做了规定，在项目实施过程中发行人对研发项目预算的执行情况进行了监督管理。发行人已明确研发支出开支范围和标准，并得到有效执行。

（4）研发人员的认定标准符合相关法律法规规定，与同行业可比公司不存在显著差异，报告期内得到一贯执行，研发人员薪酬支出相关核算及内部控制制度健全有效

公司关于研发人员的定义如前文所述，认定标准符合相关法律法规规定，可比公司中，晶升股份披露了研发人员的范围为：“研发部门为公司研发活动的归口管理部门及具体执行部门，负责研发产品技术可行性分析、技术方案的制定、工艺文件的编制、组织过程评审和定型鉴定、对方案成本进行把控、移交技术资

料、专利申报等工作，并对设计研发项目进行过程监督追踪，包括工艺研发部、化合物设备研发部以及大硅片设备研发部等三个部门，公司研发人员均任职于研发部门。”

公司与同行业可比公司相比，研发人员的认定标准较为严格，不存在显著差异，相关标准在报告期内得到一贯执行，研发人员薪酬支出相关核算及内部控制制度健全有效。

（5）报告期内发行人严格按照研发开支用途、性质据实列支研发支出，不存在将与研发无关的费用在研发支出中核算的情形，不存在为获取高新技术企业资质或所得税加计扣除等原因虚增研发支出的情形

发行人研发项目支出按项目进行归集，财务部根据项目立项审批通过后，正式形成的“项目号”、“项目名称”在财务软件中录入项目辅助核算，按项目归集研发支出。在研发项目实施过程中，对于研发材料费、差旅费、委外研发费用等能够直接归属到具体研发项目的，则直接计入相关研发项目，对于折旧摊销费用、水电费等不能直接归属到具体研发项目的，发行人按照实际投入的人员工时情况在各个研发项目之间进行分配。报告期内发行人严格按照研发开支用途、性质据实列支研发支出，不存在将与研发无关的费用在研发支出中核算的情形，不存在为获取高新技术企业资质或所得税加计扣除等原因虚增研发支出的情形。

（6）发行人已建立研发支出相关审批程序

报告期内，财务部门根据内部管理制度与业务流程规范，在研发预算、采购申请、资金支付、费用报销等环节，严格审核开支范围与标准是否真实、准确、合规。公司研发活动开支审批符合上述财务制度与流程要求。发行人已建立研发支出相关审批程序。

3、合作研发项目情况

报告期内，公司存在合作研发项目情形，公司与合作方不存在关联关系，合作内容主要为联合承担政府科研项目、合作开发新产品等，各项目方按照各自分工内容承担自身的研发支出，不涉及收入成本费用交叉分配的情况，主要合作研发项目情况如下：

合作方	项目名称	协议内容	合作背景	合作方背景	相关资质	收入成本费用分摊	协议期限	成果归属
山西丹源碳素股份有限公司（甲方）、中国科学院山西煤炭化学研究所（丙方）、中北大学（丁方）	2020 年度山西省半导体等 9 个领域关键核心技术和共性技术研发攻关专项	甲方负责项目协调、工艺研究、资金管理、中期评估、验收组织等工作，主要负责石墨纯化工艺研究工作，制备出满足技术指标要求的石墨和碳毡样品；顶立科技、丙方、丁方作为项目协作单位，负责相关试验、理论研究、设备研制、应用验证、技术支持等工作	联合承担政府科研项目	产品应用单位、高校、科研院所	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2020 年 6 月至项目结题验收完成	本研究过程中各自独立研发所产生的科研成果及相应的知识产权归独立完成方所有，合作研发所产生的科研成果及相应的知识产权归合作四方所有
中南大学（乙方）	第三代宽禁带半导体 SiC 单晶用高纯碳基材料关键技术研究产业化	顶立科技负责装备研制、工艺放大及关键技术攻关，研制生产线并实现高纯碳基材料的批量生产，另负责材料应用考核验证；乙方主要负责碳基材料纯化工艺研究与优化，为顶立科技提供技术指导	联合承担政府科研项目	高校	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2021 年 4 月至 2024 年 12 月	根据项目任务分工，在双方的工作范围内独立完成的科技成果及形成的知识产权归各方独自所有；在项目执行过程中由双方共同完成的科技成果及形成的知识产权归双方共有

合作方	项目名称	协议内容	合作背景	合作方背景	相关资质	收入成本费用分摊	协议期限	成果归属
湖南三安半导体有限责任公司（乙方）、湘能华磊光电股份有限公司（丙方）	第三代 SiC/GaN 半导体用关键材料与装备核心技术研究及产业化	顶立科技负责研制设备，建设高纯碳基材料和 SiC/TaC 涂层中试线，具备批量生产的能力；乙方主要负责高纯碳基材料与 TaC 涂层石墨件的应用考核验证；丙方主要负责 SiC 涂层石墨基座的应用考核验证	联合承担政府科研项目	产品应用单位	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2021 年 7 月至 2024 年 4 月	根据项目任务分工，在三方的工作范围内独立完成的科技成果及形成的知识产权归各方独自所有；在项目执行过程中由三方共同完成的科技成果及形成的知识产权归双方共有
中国科学院过程工程研究所（乙方）	废旧动力电池全流程（含热解）高质利用示范线开发与推广	顶立科技负责为合作研发项目提供资金、设备、人才、场地等条件保障；乙方提供设备设计原则指导方案及技术工艺参数，为扩大试验及中试验证提供试验原料及燃动费，为顶立科技提供工艺指导	合作开发新产品，旨在从单台设备提供向全流程生产线提供转变	科研院所	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2021 年 11 月-2031 年 11 月	协议签署前各方已拥有的相关知识产权仍归各方单独所有，项目执行期间各方独立完成的新增知识产权归完成方所有，双方共同研发所形成的新增知识产权及研究成果双方共同所有
南昌大学、西安铂力特增材技术股份有限公司、西安工业大	YF.22.0011 项目	顶立科技负责项目协调、中试研究、资金管理、组织验收等工作；南昌大学、西安铂力特	联合承担政府科研项目	高校、项目协作单位	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的	2022 年 9 月至项目结题通过时	本研究过程中各自独立研发所产生的科研成果及相应的

合作方	项目名称	协议内容	合作背景	合作方背景	相关资质	收入成本费用分摊	协议期限	成果归属
学		增材技术股份有限公司、西安工业大学负责理论研究、技术支持等工作				自身费用，项目无对外实现的销售收入		知识产权归独立完成方所有，合作研发所产生的科研成果及相应的知识产权归合作双方所有
中航飞机起落架有限责任公司（乙方）、邵阳学院（丙方）	国产大飞机起落架先进热处理技术及关键装备研制	顶立科技负责项目协调、设备研制、资金管理、项目管理、组织验收等工作；乙方负责项目协调、关键工艺技术研究、设备工艺验证、项目管理等工作；丙方负责基础理论研究，模拟仿真分析等工作	联合承担政府科研项目	产品应用单位、高校	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2023年3月-项目结题通过	本研究过程中各自独立完成的科技成果及其形成的知识产权归各方各自所有，由三方或其中两方共同完成的科技成果及形成知识产权，属于参与完成方共同所有
中国科学院过程工程研究所、惠州市恒创睿能环保科技有限公司、中国工业节能与清洁生产协会	大通量整体热解智能装备与污染控制一体化技术	针对退役三元/磷酸铁锂电池大通量整体热解及其过程污染控制开展研究，形成集破碎、热解、分选、污染控制一体的智能成套装备与智慧管控平台，建成万吨级退役锂电池热解预处理工程示范	联合承担政府科研项目	科研院所、产品应用单位	项目无资质要求	根据约定，各方根据需承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	2023年12月-2027年11月	1.课题参与单位合作产出的知识产权成果，由参与单位共同协商决定归属；2.加强课题知识产权管理和保护，鼓励知识产权有序共享
中国科学院过程工程研究所、	退役锂电池整体热解装备与深度提锂技术	基于退役锂电池热解调控与深度提锂机制研	联合承担政府科研	科研院所、产品	项目无资	根据约定，各方根据需	2023年12月-2027年	1.课题参与单位合作产出的知

合作方	项目名称	协议内容	合作背景	合作方背景	相关资质	收入成本费用分摊	协议期限	成果归属
浙江大学	及应用示范	究，开展退役锂电池拆解产物全量化整体热解处理集成技术研发，完成公斤级扩试验证及百公斤级工程放大验证与优化	项目	应用单位	质要求	承担的任务各自承担的自身费用，项目无对外实现的销售收入	11 月	识产权成果，由参与单位共同协商决定归属； 2.加强课题知识产权管理和保护，鼓励知识产权有序共享

4、研发支出资本化的相关情况

报告期内发行人无资本化项目。公司研发项目按照统一的标准进行判断是否满足资本化条件。

公司研发投入的核算符合企业会计准则的规定。

五、募集资金运用及其他事项

问题 10.募投项目必要性及募资规模合理性

根据申请文件，本次拟公开发行股票不超过 13,297,584 股，募集资金 70,358.91 万元，其中 56,209.89 万元用于顶立智能的智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目，6,452.98 万元用于金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目，3,396.04 万元用于公司的研发检测中心建设项目，4,300.00 万元用于补充流动资金。

(1) 智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目投资总额为 68,663.82 万元，通过新建厂房、购置先进的生产设备，对现有产品进行扩产，项目建成后将形成年产 200 台/套智能热工装备产能，较现有产能增加 153.85%；同时，公司还将通过购置研发设备，进一步提升公司新型热工装备的研发能力。公司 2021 年先进热处理热工装备产能利用率为 67.50%，粉末冶金和环保热工装备产销率为 64.52%。2017 年楚江新材定增时就公司的智能热工装备及特种复合材料产业化项目募集了 32,823 万元，后于 2020 年 12 月终止该募投项目。请发行人：①说明本项目的已投入资金及其来源和使用明细、资金缺口情况、开工时间、计划建设周期、目前建设进度。②结合 2017 年楚江新材定增募投项目智能热工装备及特种复合材料产业化项目的基本情况、终止原因以与本项目的关系，以及本项目与研发检测中心建设项目拟购置研发设备的类型及用途差异，进一步说明本项目的必要性、合理性。③说明现有主要产品报告期内产能利用率及产销率的统计方法，部分产品 2021 年、2022 年产能利用率或产销率较低的具体原因；新增年产 200 台/套智能热工装备产能中各类产品的分布情况及设置依据，与现有产品在性能特点、应用领域及客户群体方面是否存在实质差异。④结合下游应用领域行业前景与市场规模，

产品使用年限与更新迭代情况，报告期内公司产品产能利用和销售情况、市场占有率，以及公司老客户定制复购及新客户开发拓展情况、报告期末在手订单及执行情况，分析说明新增产能与市场需求是否匹配、是否存在过剩风险，结合预计收益测算情况，进行必要的风险提示。

(2) 金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目系在原有热工装备生产车间新建 5 条金属基 3D 打印制品生产线，形成年产 12,500 件航空零部件的产能；同时，将购置热工装备核心零部件生产设备，提升核心零部件自给能力。项目投资明细中设备购置费 5,695.50 万元，占比 88.26%。该项目已于 2024 年完成备案，但未单独履行环评手续。目前公司已建成一条金属基 3D 打印生产线并已投产，报告期内形成收入较小。请发行人：①说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途、供应厂家、价格、数量等。②结合环境影响评价相关法律法规的规定以及长经开环发[2019]26 号环评批复的具体内容，说明本项目“无需重新履行环评程序”的依据和理由。③说明公司现有金属基 3D 打印生产线的建设和投产时间；结合金属基 3D 打印制品的行业发展现状、应用领域、商业前景、市场规模、技术瓶颈、竞争格局、与传统制造方式相比的优劣势、是否已形成完整的产业链，以及公司金属基 3D 打印制品的市场定位、竞争优势、技术成熟度、主要客户资源及拓展方式，报告期内形成收入较少的原因、报告期末在手订单及执行情况等，说明公司大规模扩充产能的必要性及合理性，是否有真实旺盛的市场需求作为支撑，是否存在新增产能难以消化的风险。④结合公司热工装备核心零部件的具体种类、生产工艺及技术指标要求，报告期内自给及外购（外协）数量、金额及成本占比情况，主要合作的外购（外协）供应商的筛选标准及质量控制措施，以及项目建成投产后相关成本节约测算情况等，进一步论证本项目的必要性和合理性。

(3) 研发检测中心建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目计划在现有厂房内，通过购置研发及检测设备，搭建符合 CNAS 认证要求的实验室，建设研发检测中心，增强公司对热工装备所生产的新材料的检测能力；项目投资明细中设备购置费 3,222.00 万元，占比 94.88%。临时公告显示，公司经营范围增加了计量技术服务、检验检测服务等内容；公司及其全资子公司中科

顶立拟设立“中科顶立研发生产基地”，项目拟投资金额不低于 2 亿元。请发行人：①说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途或检测功能、供应厂家、价格、数量等，与现有研发及检测设备是否存在明显差异。②结合热工装备检测对热工装备技术升级迭代及新材料、精密零部件等下游产品生产制造的重要性，热工装备检测市场需求及发展前景，公司业务拓展和研发投入的具体规划安排，以及“中科顶立研发生产基地”项目的基本情况、具体内容、建设进展及与本项目的关系，进一步说明建设研发检测中心的必要性及合理性。③结合获得 CNAS 认证的具体条件和要求，公司现有检测能力以及人才、技术、客户等方面的储备情况，进一步说明建设研发检测中心的可行性。④结合报告期末固定资产规模，说明以上三个募投项目完工后每期新增的折旧金额，以及对产品单位成本、经营业绩的具体影响，并进行风险提示。

（4）补充流动资金的必要性及合理性。根据申报文件及临时公告，补充流动资金的主要用途为增加公司主营业务的营运资金；报告期内公司就 2022 年度利润派发现金股利 3,000 万元，并曾计划进行 2024 年半年度权益分派 3,000 万元；截至报告期末，公司账面货币资金为 5.17 亿元。请发行人：说明补充流动资金的具体用途，结合公司行业特点、应收账款管理政策、现有生产经营规模、未来营运资金需求及其测算过程与依据，报告期各期末货币资金情况、资产负债率，以及报告期内资金周转速度、现金分红及其用途流向、理财产品支出等情况，说明补充流动资金及资金规模的必要性、合理性。

请保荐机构结合《北交所发行上市规则适用指引 1 号》1-22 的要求，核查以上事项并发表明确意见。

回复：

一、智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目投资总额为 68,663.82 万元，通过新建厂房、购置先进的生产设备，对现有产品进行扩产，项目建成后将形成年产 200 台/套智能热工装备产能，较现有产能增加 153.85%；同时，公司还将通过购置研发设备，进一步提升公司新型热工装备的研发能力。公司 2021 年先进热处理热工装备产能利用率为 67.50%，粉末冶金和环保热工装备产销率为 64.52%。2017 年楚江新材定增时就公司的智能热工装备及特种复合材料产业化项目募集了 32,823 万元，后于

2020 年 12 月终止该募投项目。请发行人：①说明本项目的已投入资金及其来源和使用明细、资金缺口情况、开工时间、计划建设周期、目前建设进度。②结合 2017 年楚江新材定增募投项目智能热工装备及特种复合材料产业化项目的基本情况、终止原因以与本项目的关系，以及本项目与研发检测中心建设项目拟购置研发设备的类型及用途差异，进一步说明本项目的必要性、合理性。③说明现有主要产品报告期内产能利用率及产销率的统计方法，部分产品 2021 年、2022 年产能利用率或产销率较低的具体原因；新增年产 200 台/套智能热工装备产能中各类产品的分布情况及设置依据，与现有产品在性能特点、应用领域及客户群体方面是否存在实质差异。④结合下游应用领域行业前景与市场规模，产品使用年限与更新迭代情况，报告期内公司产品产能利用和销售情况、市场占有率，以及公司老客户定制复购及新客户开发拓展情况、报告期末在手订单及执行情况，分析说明新增产能与市场需求是否匹配、是否存在过剩风险，结合预计收益测算情况，进行必要的风险提示

【发行人说明】

（一）说明本项目的已投入资金及其来源和使用明细、资金缺口情况、开工时间、计划建设周期、目前建设进度

1、本项目的开工时间、计划建设周期

本项目已于 2024 年开工建设，计划建设周期为三年，本项目建设期主要包括土地购置、设计规划及报批、主体工程建设、装修及配套工程建设、设备购置、安装及调试等，具体计划建设周期如下：

序号	实施步骤	T+1 年				T+2 年				T+3 年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	土地购置												
2	设计规划及报批												
3	主体工程建设												
4	装修及配套工程建设												
5	设备购置、安装与调试												
6	软件购置及安装												
7	人员招募及培训												

序号	实施步骤	T+1 年				T+2 年				T+3 年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
8	投产运营												

2、本项目目前建设进度、已投入资金及其来源和使用明细

本项目正在进行一期工程的建设，截至 2025 年 3 月 31 日，本项目已经完成一期 1#厂房钢结构主体及维护结构、屋面工程的建设，完成一期 1#楼附楼封顶、外立面抹灰工程施工及附楼消防设施安装，以及一期水电工程安装施工和道路工程水稳层铺设施工。公司目前以自有资金开展项目建设，累计投入金额为 9,991.24 万元，其中建筑工程费为 9,917.24 万元，设备购置费为 74.00 万元。

单位：万元

序号	项目构成	项目投资金额	已投入资金金额	已投入资金来源
1	建筑工程费	43,199.34	9,917.24	自有
2	设备购置费	14,303.91	74.00	自有
3	软件购置费	4,950.00	/	/
4	研发支出	1,575.40	/	/
5	基本预备费	1,249.06	/	/
6	铺底流动资金	3,386.11	/	/
合计		68,663.82	9,991.24	自有

3、本项目资金缺口情况

本项目计划投资 68,663.82 万元，投资规模较大。公司将在满足日常生产经营以及发展战略需要的条件下，以 12,453.93 万元的自有资金投资于该项目的建设。因此，本项目存在资金缺口，公司拟使用募集资金 56,209.89 万元投入本项目。本项目投资金额以及募集资金使用规模如下：

单位：万元

序号	项目构成	项目投资金额		募集资金规模	
		金额	占比	金额	占比
1	建筑工程费	43,199.34	62.91%	43,199.34	76.85%
2	设备购置费	14,303.91	20.83%	5,006.37	8.91%
3	软件购置费	4,950.00	7.21%	1,793.61	3.19%
4	研发支出	1,575.40	2.29%	1,575.40	2.80%
5	基本预备费	1,249.06	1.82%	1,249.06	2.22%

序号	项目构成	项目投资金额		募集资金规模	
		金额	占比	金额	占比
6	铺底流动资金	3,386.11	4.93%	3,386.11	6.02%
合计		68,663.82	100.00%	56,209.89	100.00%

（二）结合 2017 年楚江新材定增募投项目智能热工装备及特种复合材料产业化项目的基本情况、终止原因以与本项目的关系，以及本项目与研发检测中心建设项目拟购置研发设备的类型及用途差异，进一步说明本项目的必要性、合理性

1、2017 年楚江新材定增募投项目智能热工装备及特种复合材料产业化项目的基本情况与终止原因

楚江新材于 2016 年 2 月 23 日发布《2016 年度非公开发行 A 股股票预案》，将“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”作为募投项目之一，并以顶立科技作为该项目的实施主体，在现有厂区的基础上计划投资 36,900 万元，其中建设投资 33,000 万元，铺底流动资金 3,900 万元，实施地点位于湖南省长沙市暮云经济开发区顶立科技园。

楚江新材分别于 2018 年 8 月 29 日、2018 年 9 月 17 日召开第四届董事会第三十三次会议、2018 年第四次临时股东大会会议审议通过了《关于“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”实施地点、实施方式及投资规模变更的议案》，拟变更募投项目“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”实施地点、实施方式及投资规模，具体内容包括：（1）实施地点由湖南省长沙市暮云经济开发区顶立科技园变更为湖南省长沙经济技术开发区星沙产业基地蓝田北路与凉塘东路交界处东北角；（2）将该实施方式由现有厂区建设募投项目变更为购置土地建设募投项目；（3）由于募投项目实施方式的调整，投资规模由 36,900.00 万元增加至 52,017.00 万元，增加投入的资金来源由募集资金专户利息及理财收益和楚江新材自有资金构成。本次变更的主要原因系根据长沙市天心区人民政府关于认真落实《长沙市人民政府办公厅关于印发绿心保护整改工作方案的通知》，天心区生态绿心地区区域内（含禁止开发区、限制开发区和控制建设区）所有工业企业应当在规定期限内主动退出生态绿心地区。由于“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”实施地点位于上述生态绿心地区内，因而无法继续按原计划实

施该募投项目，楚江新材于 2018 年 9 月 17 日对该项目进行整体变更并新增新厂区建设。

楚江新材于 2020 年 12 月 4 日召开的第五届董事会第十四次会议、第五届监事会第十五次会议审议通过了《关于全资子公司以自有资金置换部分募集资金暨上市公司变更募集资金用途的议案》，同意全资子公司顶立科技以自有资金置换楚江新材前期以借款方式投入“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”的募集资金，该募投项目提前终止。该项目终止的主要原因系 2018 年为进一步延伸和壮大碳材料产业链，楚江新材战略并购江苏天鸟高新技术股份有限公司（以下简称“天鸟高新”），该公司主要从事碳纤维、芳纶纤维、石英纤维等特种高科技纤维的应用研究及开发，是专业生产高性能碳纤维织物、芳纶纤维织物、飞机碳刹车预制件、高性能碳/碳复合材料新型预制件的高新技术企业，是国内大规模的碳 / 碳复合材料预制体生产企业，承担着国内所有生产飞机碳刹车盘单位的碳纤维预制件供应。上述收购完成后，楚江新材在军工新材料领域的战略布局已经形成，其中：顶立科技发挥在国家重大专项急需的新材料及热工装备领域积累的核心优势，重点面向特种热工装备和特种新材料的研发、制造和产业化，做新材料产业链和特种热工装备领域的守链人；天鸟高新依托在碳纤维和碳/碳复合材料领域积累的技术和人才优势，重点面向异型预制件、飞机碳刹车预制件、高性能碳/碳复合材料新型预制件以及相关预制件的产业链延伸，满足国防军工需要。

综上所述，通过战略并购重组，楚江新材在军工新材料领域的战略布局已然形成，天鸟高新在碳/碳复合材料为主导军工新材料领域的基础和优势比顶立科技更加明显，顶立科技战略定位为特种设备和特种材料的研发和产业化，已不具备实施“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”的比较优势，因此楚江新材决定提前终止该募投项目。

2、楚江新材前次定增募投项目与本项目的关系

楚江新材前次募投项目“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”虽然终止，但公司以自有资金完成了“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”的建设，形成了目前位于湖南省长沙经济技术开发区星沙产业基地的生产基地，本项目系在现有星沙生产基地的基础上在浏阳基地进一步扩充产能，用于生产集高

温、高压工艺生产技术于一体的新型热工装备，其加热温度通常为 1000~2000℃，以密闭容器中的高压惰性气体或氮气为传压介质，工作压力高达 200MPa。

3、本项目与研发检测中心建设项目拟购置研发设备的类型及用途差异

本项目拟购置的设备金额为 14,303.91 万元，主要为生产机械设备，金额为 11,036.56 万元，研发设备金额较少，为 595.00 万元，拟购置的主要生产机械设备和研发设备情况如下：

单位：台、万元					
设备类型	设备名称	具体用途	数量	单价	金额
生产机械设备	超高压容器	生产过程检测	1	2,000	2,000
	智能数控镗铣车复合系统	机械加工	1	986	986
	涂装废气治理设备	废气处理	1	815	815
	智能立体仓库系统	仓储	1	760	760
	桥式起重机	吊装	1	700	700
	增压站组	气体增压	1	700	700
	自动焊接机	焊接	4	116	464
	大族激光切割机	板材切割	2	193	386
	立式珩磨机	机械加工	1	320	320
	数控卧车	机械加工	1	300	300
	桥式起重机	吊装	1	300	300
	合计		15	-	7,731
研发设备	快冷站	冷却	1	200	200
	张力控制装置	施加张力	1	120	120
	自动排线装置	排线	1	120	120
	回转底盘	旋转缠绕	1	105	105
	合计		4	-	545

从上表可以看出，本项目购置的生产设备主要包括超高压容器、智能数控镗铣车复合系统、增压站组、桥式起重机等用于生产新型热工装备的机械设备，该热工装备是一种集高温、高压工艺生产技术于一体的极端制造热工装备，可以通过特殊热加工工艺制备高性能材料和制品。新型热工装备的加热温度通常为 1000~2000℃，以密闭容器中的高压惰性气体或氮气为传压介质，工作压力高达 200MPa。

本项目购置的研发设备主要为快冷站、张力控制装置、自动排线装置等用于冷却和预应力钢丝缠绕的设备。研发检测中心建设项目拟购置的研发设备包括辉光放电质谱仪、超高温热物性测试设备、红外测温校准系统、实验装置等用于研发检测和验证产品性能的设备。两个项目购置的研发设备类型和用途均有所不同。

综上所述，研发检测中心建设项目的研发设备主要是检测类型的设备，用于研发检测和验证产品的性能。本项目的拟购置的设备主要是生产类型的机械设备，用于新型热工装备的生产，拟购置的研发设备较少，且类型和用途与研发检测中心建设项目均有所差异。

（三）说明现有主要产品报告期内产能利用率及产销率的统计方法，部分产品 2021 年、2022 年产能利用率或产销率较低的具体原因；新增年产 200 台/套智能热工装备产能中各类产品的分布情况及设置依据，与现有产品在性能特点、应用领域及客户群体方面是否存在实质差异

1、现有主要产品报告期内产能利用率及产销率的统计方法，部分产品 2021 年、2022 年产能利用率或产销率较低的具体原因

报告期内，公司产能利用率及产销率按照碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉冶环保热工装备进行统计，具体计算方式为：产能利用率=当年产量/当年产能，产销率=当年销量/当年产量。当年产量系按照当年度生产完成的设备数量统计，当年销量系按照当年度确认收入的设备数量统计。当年产能系在报告期各年度公司生产工位数量、设备生产周期、设备占用工位数量的基础上，综合考虑生产周期、场地、生产效率等因素后确定最终产能。

2021 年至 2024 年，公司主要热工装备的产能利用率和产销率情况如下：

单位：台、套						
年份	产品类别	产能	产量	销量	产能利用率	产销率
2024 年	碳陶热工装备	75	63	78	84.00%	123.81%
	先进热处理热工装备	35	37	34	105.71%	91.89%
	粉末冶金和环保热工装备	20	17	31	85.00%	182.35%
2023 年	碳陶热工装备	75	84	83	112.00%	98.81%
	先进热处理热工装备	35	35	41	100.00%	117.14%

	粉末冶金和环保热工装备	20	18	17	90.00%	94.44%
2022 年	碳陶热工装备	80	81	81	101.25%	100.00%
	先进热处理热工装备	40	42	35	105.00%	83.33%
	粉末冶金和环保热工装备	25	23	26	92.00%	113.04%
2021 年	碳陶热工装备	80	87	73	108.75%	83.91%
	先进热处理热工装备	40	27	32	67.50%	118.52%
	粉末冶金和环保热工装备	30	31	20	103.33%	64.52%

从上表可以看出，报告期内，公司主要热工装备整体产能利用率和产销率均较高。

产能利用率方面，2021 年，先进热处理热工装备产能利用率为 67.50%，较低的原因主要系因客户现场暂不满足安装条件，有少量生产工位用于存放待发货产成品。

产销率方面，公司主要热工装备均为定制化生产，一般在获取订单后组织生产，每生产一台设备均对应一个销售订单，在不考虑产品发货及安装调试验收周期的因素下，产销率一般为 100%。因此，产销率的波动主要系设备生产完成至客户验收存在一定的发货和安装调试验收周期，其中 2021 年粉末冶金和环保热工装备产销率为 64.52%、碳陶热工装备为 83.91%，以及 2022 年先进热处理热工装备产销率为 83.33%，产销率相对较低主要系部分当年生产完并发出至客户的设备，因客户现场不具备安装条件、调试时间较长等原因，到次年才完成验收。

2、新增年产 200 台/套智能热工装备产能中各类产品的分布情况及设置依据

智能热工装备体积和占地面积较大，约束智能热工装备产能的主要因素是厂房面积和工位数量，因此本项目智能热工装备达产年的产能设置综合考虑了本项目中各类热工装备车间的工位数量、报告期内各类热工装备单个工位产能以及热工装备大型化趋势下单个工位产能变化趋势。经过测算，本项目达产年产能可为 200 台（套），其中碳陶热工装备、先进热处理热工装备及粉末冶金和环保热工装备的产能分别为 102 台（套）、56 台（套）、42 台（套）。

3、新增产能与现有产品在性能特点、应用领域及客户群体方面是否存在实质差异

本项目生产的智能热工装备包括碳陶热工装备、先进热处理装备及粉末冶金

和环保热工装备，其主要用途、应用领域及客户群体具体情况如下：

类别	细分产品种类	主要用途	应用领域和客户群体
碳陶热工装备	复合材料制备热工装备	主要用于碳基复合材料、陶瓷基复合材料、金属基复合材料等复合材料原料及制品生产过程所需各类热工装备，包括但不限于沉积、浸渍、裂解、高温处理、预氧化、碳化、石墨化、提纯等热工装备	主要应用于航空航天、核工业和电子等领域，主要客户群体包括上述领域生产制造企业、科研院所和高校等
	先进陶瓷材料制备热工装备	主要用于碳化物陶瓷、氮化物陶瓷、氧化物陶瓷等高端陶瓷粉体及制品的生产所需各类热工装备，包括但不限于还原、合成、碳化、氮化、真空脱脂、真空烧结、压力烧结等热工装备	
先进热处理热工装备	真空热处理热工装备	产品主要包括用于高性能机械零部件精密热处理所需真空油淬、真空气淬、真空水淬、真空退火、真空回火、真空时效、真空渗碳等热工装备及数字化真空热处理无人生产线	
	真空钎焊/真空压力扩散焊装备	产品主要包括用于高性能、高精度关键或特殊结构零部件的金属与金属或金属与非金属之间的高真空钎焊、真空压力扩散焊等热工装备	
	真空热压装备	产品主要包括用于金属、陶瓷、碳及石墨等粉体材料的热压成型、致密化等真空热压装备	
粉末冶金和环保热工装备	粉末冶金热工装备	产品主要包括用于金属、陶瓷等粉体及制品的煅烧、还原、碳化、烧结等热工装备	
	固废资源高值化利用热工装备	产品主要包括用于退废动力电池、废线路板、废轮胎、废漆包线热解高值化利用等有机固废资源化利用热工装备	

因此，本项目所生产的热工装备在应用领域及客户群体方面与公司现有产品不存在实质性差异。在性能上，本项目生产的新型热工装备是一种集高温、高压工艺生产技术于一体的极端制造热工装备，可以通过特殊热加工工艺制备高性能材料和制品。新型热工装备的加热温度通常为 1000~2000℃，以密闭容器中的高压惰性气体或氮气为传压介质，工作压力高达 200MPa。相比于现有产品，本项目所生产的智能热工装备在性能方面将更加智能化、绿色化和大型化。

（四）结合下游应用领域行业前景与市场规模，产品使用年限与更新迭代情况，报告期内公司产品产能利用和销售情况、市场占有率，以及公司老客户定制复购及新客户开发拓展情况、报告期末在手订单及执行情况，分析说明新增产能与市场需求是否匹配、是否存在过剩风险，结合预计收益测算情况，进行必要的风险提示

1、下游应用领域行业前景与市场规模

公司热工装备主要应用于航天航空、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等领域，以上领域发展趋势良好，市场空间广阔，公司业绩增长具备可持续性。以上应用领域行业前景与市场规模情况详见本审核问询函回复“问题 5. 业绩持续增长的真实性合理性及可持续性”之“一、业绩持续增长的原因及真实性合理性”之“（一）按设备类型分别列示不同下游应用领域、不同客户类型的收入、毛利率情况，分析报告期内收入持续增长的主要原因及合理性，结合导致收入增长因素的期后变动趋势说明收入增长是否具备可持续性；说明发行人收入、净利润变动趋势与同行业可比公司变动是否一致，是否符合下游行业发展和需求变动趋势”。

2、产品使用年限与更新迭代情况

公司热工装备产品使用寿命较长，不同产品受生产工艺、工作环境、使用频率和维护保养等因素影响而有所差异，碳陶热工装备一般使用年限在 6-15 年，先进热处理热工装备一般 8-10 年，粉末冶金和环保热工装备一般在 10 年以上。

由于新工艺、新材料的应用，人工智能、物联网及大数据在产品上的迭代升级应用，以及环保标准的提高等原因，航天航空、半导体、核工业、新能源等领域对热工装备在材料纯度、温度场/压力场控制精度、高效节能、智能化控制等方面提出了更多、更高的要求，推动了设备的快速迭代，技术迭代周期一般为 3-6 年。同时，密封结构、加热元件、热场材料等易损件使用寿命较短，更换周期一般为 3-12 个月。

因此，客户对发行人设备的复购周期要低于产品使用寿命，同时随着公司销售数量的不断积累，客户对易损配件的需求持续增长。

3、报告期内公司产品产能利用和销售情况、市场占有率情况

公司热工装备产能利用和销售方面，报告期内，公司热工装备整体产能利用率分别为 100.69%、105.38%和 90.00%，产销率分别为 97.26%、102.92%和 122.22%，均保持较高水平，同时随着公司设备逐步向大型化、智能化、超高温方向发展，集中资源开发高价值产品，单台设备的价值逐步提升，可有效提升单位产值。

市场占有率方面，公司高端热工装备市场占有率排名全国前三；在航天航空

热工装备领域市场占有率为 20%-25%，排名第一；在核工业热工装备领域市场占有率为 10%-15%，排名第三；化学气相沉积炉报告期内中标金额占比为 7.30%，排名前三；废旧动力电池回收设备市场渗透率为 7.38%³。因此，在国内行业整体现状为小散差的情况下，公司凭借优异的产品质量及性能，与行业内多家重点客户建立了密切的合作关系，取得了良好的市场口碑，现已发展成为国内特种热工装备领域创新能力强、规模大、产品系列全、技术先进的领先企业，市场占有率仍有进一步扩大的空间。

4、公司老客户定制复购及新客户开发拓展情况

公司客户以定制复购的老客户为主，老客户及新客户数量均保持增长趋势。报告期内，定制复购的老客户数量分别为 151 个、156 个和 195 个，开拓的新客户数量分别为 112 个、112 个和 151 个。

5、报告期末在手订单及执行情况

截至 2024 年 12 月 31 日，公司热工装备在手订单金额为 55,875.86 万元，在手订单对应的设备数量为 103 台（套），其中已经完成生产的热工装备数量为 31 台（套）。

单位：万元、台（套）			
热工装备类型	在手订单金额	在手订单对应的设备数量	在手订单中已完成生产的设备数量
碳陶热工装备	29,941.85	41	12
先进热处理热工装备	19,949.80	45	12
粉末冶金和环保热工装备	5,984.21	17	7
合计	55,875.86	103	31

截至 2025 年 2 月末，公司在手订单充足，金额为 69,885.69 万元，预计均会在 2025 年完成交付验收。

6、说明新增产能与市场需求是否匹配、是否存在过剩风险

受益于航空航天、半导体、核工业、机械制造、新材料、新能源等下游应用领域良好的发展趋势以及广阔的市场空间，热工装备的市场需求保持较快增长。

³ 公司市场占有率数据详见本回复“问题 2.核心技术先进性及创新特征披露充分性”之“一、产品用途与核心技术先进性”之“（一）按照产品类型，结合下游相关材料或零部件的具体种类、应用领域、构造特点、性能要求、生产工艺等，说明公司产品的具体用途、工艺覆盖范围、客户群体以及相应领域的市场占有率”

公司凭借较强的技术实力以及较高的产品质量，获得客户的广泛认可。为满足旺盛的市场需求，报告期内公司热工装备产能利用率始终保持较高水平，产能已经成为限制公司业务扩张的重要因素。由于热工装备朝着大型化方向发展，生产热工装备对生产场地面积和高度的要求越来越高，目前公司受限于场地面积无法实现产能提升，为适应市场规模的扩张并满足未来公司业务规模增长的需要，公司亟需新建生产基地实现产能的提升。

因此，本项目计划通过新建厂房扩大生产面积，突破生产场地面积对产能的约束，以满足公司未来业务发展的需要。本项目建设期为3年，T+4年开始投产，T+4年至T+6年为产能爬坡期，T+6年为达产年，达产年预计新增热工装备产能为200台（套）。

未来，公司将基于热工装备技术的优势地位向产业链下游延伸。本项目投产后，现有生产基地将逐步从热工装备生产基地向金属基3D打印、新材料等热工装备下游产品拓展，本项目的产能将全部用于热工装备生产制造。

在产能消化方面，公司拟采取的产能消化措施如下：

（1）提升产品和服务质量，加强营销和服务体系建设

公司采用直销模式进行销售，通过了解客户需求，为客户匹配合适产品，提供个性化、定制化的设备配置。除产品外，公司高度注重服务水平的提升，以高端热工装备运营商的定位为客户提供高质量的服务。公司在重点区域为客户提供售后服务，通过系统的设计、高品质产品、优良的技术服务和及时的响应，满足客户需求。公司还建立了装备制造、材料技术与工艺研发、全方位服务一体化的管理体系，产业链各环节统一管理、高效运转，和客户建立了较强黏性，获得了众多知名客户的认可。为进一步拓展国内外市场，公司拟持续完善市场销售体系，加强客户拓展及维护工作。通过招投标、行业展会、同行业交流和商务拜访等多种方式，提升公司品牌知名度和行业影响力，助力公司产品的产能消化。

（2）逐步提升产品市场占有率，保持核心竞争力

公司是我国航空航天等领域特种大型热工装备的核心研制单位，集“装备+材料”、“科研+产业化”、“制造+服务”三大特色和产业链优势于一体，具备根据不同应用领域客户个性化需求，快速研发、量身定制特种热工装备的能力。

报告期内，公司营业收入分别为 45,663.69 万元、64,306.20 万元、和 65,332.28 万元，业绩稳定持续增长。根据中国有色金属工业协会工业炉分会提供的说明，公司高端热工装备市场占有率位居全国前三。经过持续研发和不断深耕，公司主要产品市场占有率稳步提升，市场规模前景可期。

（3）持续进行研发投入，提升产品技术水平

公司始终将技术创新作为公司发展的核心战略，将新材料制造工艺与先进装备制造技术有机结合，专注于特种热工装备的技术创新和产品开发，从而迈向行业领先地位。公司坚持以客户需求为导向，及时了解市场需求和产业发展方向，研发出各类热工装备并不断拓展下游新材料领域，不断提高综合服务能力，满足客户的多样化需求。未来，公司将根据自身发展战略和市场需求情况，继续加大研发投入力度，提升产品技术水平和应用场景覆盖，为产能消化夯实基础。

综上所述，公司制定了多项产能消化措施，产品市场需求持续提升，产能消化具有可行性，新增产能与市场需求相匹配，产能过剩风险较低。

7、结合预计收益测算情况，进行必要的风险提示

经测算，本项目建设达产后，预估年营业收入 96,761.03 万元，年净利润 21,649.45 万元，税后内部收益率为 12.04%，税后静态投资回收期为 8.82 年。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“五、其他风险”中进行了补充披露：

“（二）新增产能无法及时消化的风险

公司募投项目“智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目”的设计和规划充分考虑了公司现有产能利用情况、市场需求情况和客户开拓情况等因素。根据测算，本项目将在T+4年投产，并在T+6年达产，达产后每年将新增热工装备产能200台（套），项目预计税后内部收益率为12.04%。若国内外经济环境、国家产业政策、市场竞争状况、行业发展趋势等发生重大不利变化，或者公司在设计研发、市场开拓等方面不能与扩张后的业务规模相匹配，则可能导致公司新增产能无法及时消化，对公司业绩产生不利影响。”

二、金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目系在原有热工装备生产车间新建 5 条金属基 3D 打

印制品生产线，形成年产 12,500 件航空零部件的产能；同时，将购置热工装备核心零部件生产设备，提升核心零部件自给能力。项目投资明细中设备购置费 5,695.50 万元，占比 88.26%。该项目已于 2024 年完成备案，但未单独履行环评手续。目前公司已建成一条金属基 3D 打印生产线并已投产，报告期内形成收入较小。请发行人：①说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途、供应厂家、价格、数量等。②结合环境影响评价相关法律法规的规定以及长经开环发[2019]26 号环评批复的具体内容，说明本项目“无需重新履行环评程序”的依据和理由。③说明公司现有金属基 3D 打印生产线的建设和投产时间；结合金属基 3D 打印制品的行业发展现状、应用领域、商业前景、市场规模、技术瓶颈、竞争格局、与传统制造方式相比的优劣势、是否已形成完整的产业链，以及公司金属基 3D 打印制品的市场定位、竞争优势、技术成熟度、主要客户资源及拓展方式，报告期内形成收入较少的原因、报告期末在手订单及执行情况等，说明公司大规模扩充产能的必要性及合理性，是否有真实旺盛的市场需求作为支撑，是否存在新增产能难以消化的风险。④结合公司热工装备核心零部件的具体种类、生产工艺及技术指标要求，报告期内自给及外购（外协）数量、金额及成本占比情况，主要合作的外购（外协）供应商的筛选标准及质量控制措施，以及项目建成投产后相关成本节约测算情况等，进一步论证本项目的必要性和合理性

【发行人说明】

（一）说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途、供应厂家、价格、数量等

本项目拟购置金额在 100 万元以上的设备情况如下：

单位：台、万元						
设备名称	设备型号	具体用途	供应厂商	购置数量	购置单价	购置金额
德国 SLM 打印机（大尺寸）	SLM-280/400/450	SLM 工艺打印设备	德国 SLM	5.00	800.00	4,000.00
自制旋转雾化制粉设备	PREP-30000-70	生产 3D 打印所需高洁净、高质量粉末	自制	1.00	345.00	345.00
车铣一体数控机床	无	打印工件车铣加工	云南机床厂	5.00	60.00	300.00

设备名称	设备型号	具体用途	供应厂商	购置数量	购置单价	购置金额
自制热处理炉	HVGQ-446S	为 3D 打印金属结构件进行真空热处理	自制	2.00	85.00	170.00
三轴镜面电火花机	数控 CNC400/M-600	打印工件去支撑和精加工	昆山合一精密机械有限公司	5.00	25.00	125.00
龙门加工中心	DFXK3025i（配侧铣头）	石墨件、钢件加工	湖南大发机床设备有限公司	1.00	100.00	100.00
数控立车	CX5225B/2P-H2.2	车平面、槽、内外圆	长沙超瑞机床成套设备贸易有限公司	1.00	100.00	100.00
合计				20.00	-	5,140.00

（二）结合环境影响评价相关法律法规的规定以及长经开环发[2019]26 号环评批复的具体内容，说明本项目“无需重新履行环评程序”的依据和理由

1、长经开环发[2019]26 号环评批复的具体内容

公司于 2019 年 4 月 16 日获得《长沙经济技术开发区管理委员会产业环保局关于湖南顶立科技有限公司智能热工装备及特种复合材料产业化项目环境影响报告表的批复》（长经开环发[2019]26 号），长沙经济技术开发区管理委员会产业环保局同意公司在长沙县星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西地块建设智能热工装备及特种复合材料产业化项目，项目建成后年产智能热工装备 200 台套、金属 3D 打印材料及构件 220 吨。公司“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”于 2023 年通过环评验收。

2、“无需重新履行环评程序”的依据和理由

（1）“无需重新履行环评程序”的依据

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定，“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”。

（2）“无需重新履行环评程序”的理由

1）本项目与“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”地点相同

公司“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”的建设地点为公司现有厂区，与本项目建设地点一致。

2) 本项目与“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”产品工艺和污染防治措施一致

本项目是在“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”的环评范围内对3D打印构件产品进行扩产，产品种类和生产工艺一致，污染物种类及污染防治措施不存在差异。

3) 本项目的产能满足环评批复要求

长经开环发[2019]26号环评批复同意公司在长沙县星沙产业基地蓝田北路以东、凉塘东路以北、双塘路以西地块建设金属3D打印材料及构件220吨的产能。本项目新增产能为12,500件金属基3D打印零部件，公司现有产能为2,500件，单件产品重量约为40克，现有产能与本项目新增产能之和约为500千克，合计产能规模小于长经开环发[2019]26号环评批复。

综上所述，本项目是在“智能热工装备及特种复合材料产业化项目”环评范围内对3D打印构件产品进行的扩建，两个项目的建设地点、产品工艺和污染防治措施一致，长经开环发[2019]26号环评批复的产能能够覆盖公司现有产能和本项目新增产能。因此，参考《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条，本项目无需重新履行环评程序。

(三) 说明公司现有金属基3D打印生产线的建设和投产时间；结合金属基3D打印制品的行业发展现状、应用领域、商业前景、市场规模、技术瓶颈、竞争格局、与传统制造方式相比的优劣势、是否已形成完整的产业链，以及公司金属基3D打印制品的市场定位、竞争优势、技术成熟度、主要客户资源及拓展方式，报告期内形成收入较少的原因、报告期末在手订单及执行情况等，说明公司大规模扩充产能的必要性及合理性，是否有真实旺盛的市场需求作为支撑，是否存在新增产能难以消化的风险。

1、说明公司现有金属基3D打印生产线的建设和投产时间

公司现有金属基3D打印生产线于2021年开始在长沙经开区星沙基地建设，2022年建成投产。

2、金属基 3D 打印制品的行业发展现状、应用领域、商业前景、市场规模、技术瓶颈、竞争格局、与传统制造方式相比的优劣势、是否已形成完整的产业链

（1）3D 打印与传统制造方式相比的优劣势

3D 打印，也被称为增材制造，是一种基于数字化的三维模型，通过光固化、选择性激光烧结、熔融堆积等多种技术，将材料逐层叠加，最终形成所需的物体形状的生产制造方式。不同于传统制造业通过切削等机械加工方式对材料去除从而成形的“减”材制造，3D 打印通过对材料自下而上逐层叠加的方式，将三维实体变为若干个二维平面，大幅降低了制造的复杂度。相比于传统制造方式，3D 打印具有如下优势：

1) 3D 打印不受制造工艺限制，快速生成定制化的产品。等材制造和减材制造产品会受到制造工艺的影响和限制而无法实现最理想的产品效果。而 3D 打印通过微观层次上原子或分子的堆叠，不受制造工艺限制，可以按照预期设计人为叠加材料，对定制化、小批量、高附加值产品及零部件进行快速生产及加工。3D 打印逐渐成为现阶段推动工业制造自动化、智能化发展的支撑性技术之一。

2) 3D 打印可以快速修复磨损件，减少因零部件报废造成的环境污染。3D 打印技术可以通过定向能量沉积工艺，在现有的零件上增加材料而无需对零件进行组装或更换，进而实现零件的修复。因此，3D 打印技术可以小批量修复在减材制造或长时间使用过程中的磨损件，使其恢复原有的结构和性能，并将其对环境的影响降到最低。

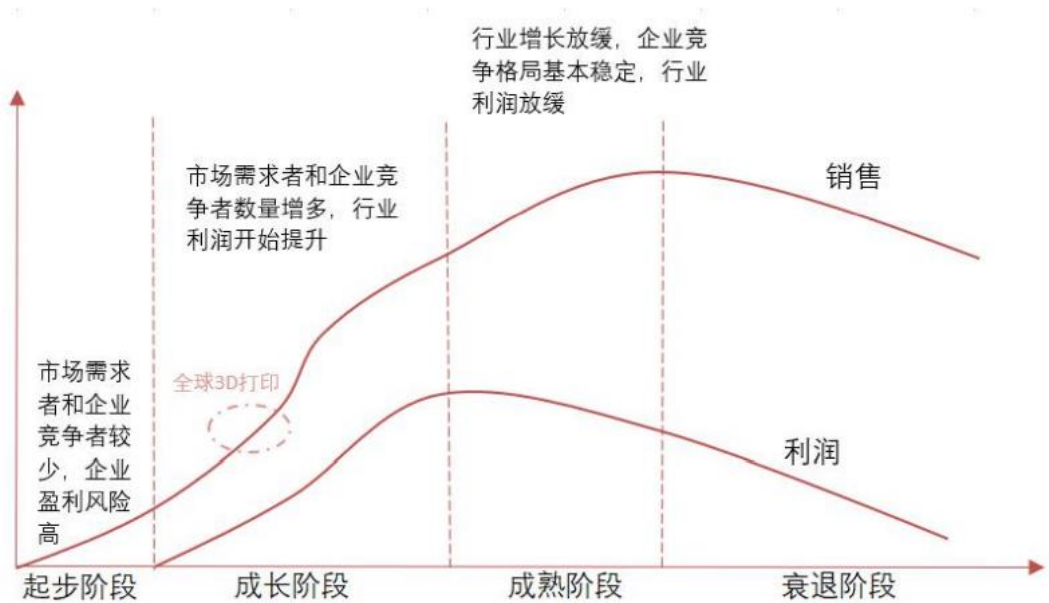
3) 3D 打印资源利用率更高，环保程度更高。在资源高效利用方面，3D 打印通过精密的层层堆积技术，提高了原材料的资源利用效率。在生产材料环保化方面，由于 3D 打印的原材料更加多样化，可以通过在生产过程中选用生物可降解的塑料、可再生材料等环保材料，降低 3D 打印生产过程中所产生的废弃物及废弃的 3D 打印制品对环境的影响。在强化废弃物回收方面，3D 打印的原材料通常为粉末状、丝状、层片状、液体状等形状，3D 打印过程中所产生的废料往往可以快速回收并再次用于生产活动中，从而减少废弃物排放造成的环境污染。

然而，相比于传统制造模式，3D 打印面临着生产速度慢、设备成本高、表

面质量差等问题，无法适应大批量标准化零部件和产品的生产，生产成本相对较高。因此，3D 打印适合复杂设计、小批量、个性化定制和快速原型开发，在定制化、小批量、高附加值产品及零部件的设计和生产中具有显著的优势。

（2）行业发展现状

3D 打印起源于 19 世纪末的美国，并在 20 世纪 80 年代得以发展和推广。经过各国对 3D 打印技术持续多年的探索和实践，目前 3D 打印的部分技术逐渐成熟，市场已经跨过风险较大的起步阶段，进入到高速发展的成长阶段。



资料来源：前瞻产业研究院《中国 3D 打印行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》，山西证券研究所⁴

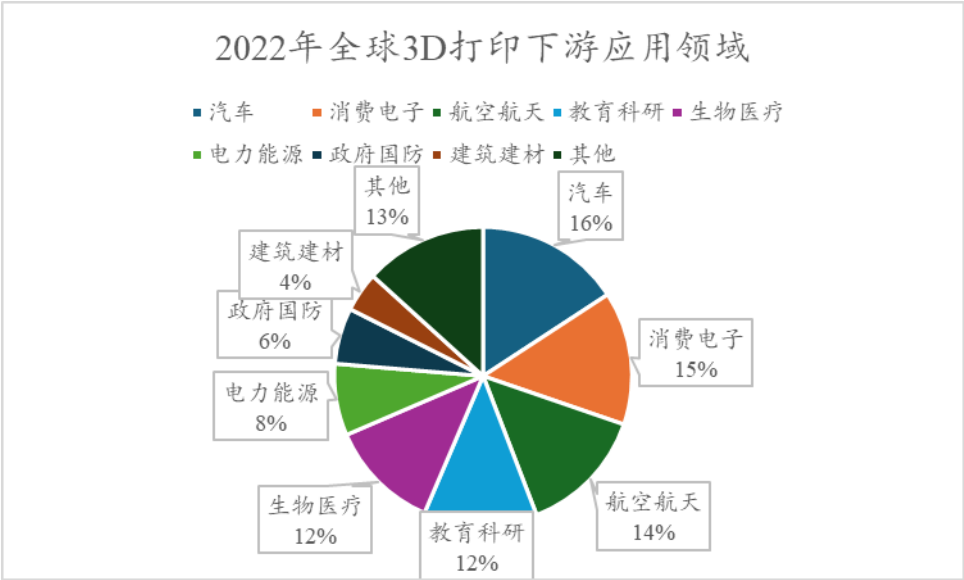
我国 3D 打印技术发展于 21 世纪初期，近年来，我国高度重视增材制造技术发展，陆续推出《增材制造产业发展行动计划（2017-2020 年）》《增材制造标准领航计划行动（2020-2022 年）》《“十四五”智能制造发展规划》等一系列产业政策规划，为我国增材制造行业的发展提供了有力支持，有助于推动增材制造行业进入长期快速增长通道。经过多年的发展，我国增材制造技术与世界先进水平已基本同步。

（3）应用领域

3D 打印无需模具，具有较高的灵活性和定制化水平，初期以航空航天、生

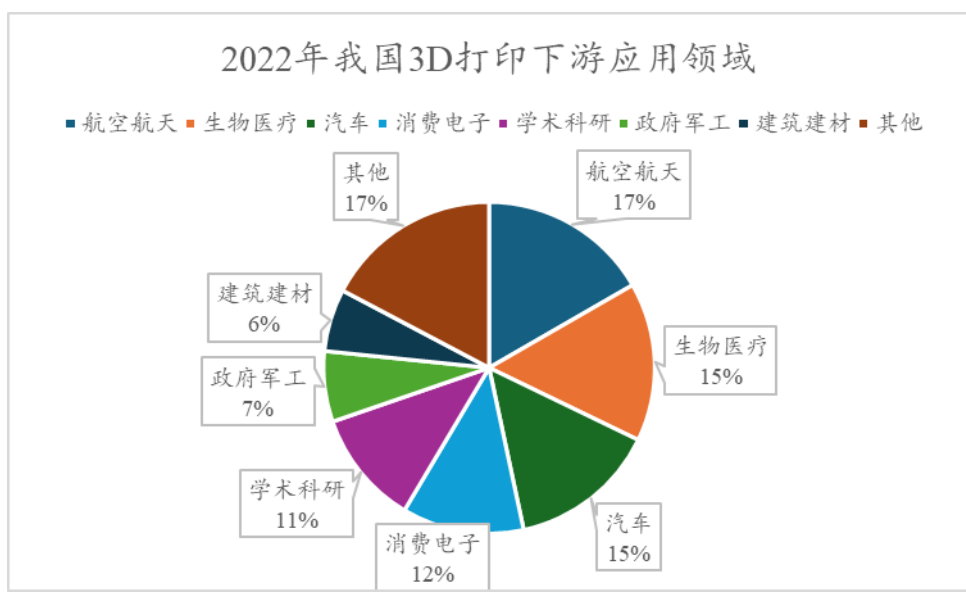
⁴数据来源于山西证券研究报告《3D 打印市场规模化发展，国内企业逐步搭建自主供应链体系》

物医学等高附加值行业为主要应用领域。随着技术的成熟，3D 打印技术已经广泛应用于航空航天、医疗器械、汽车、消费电子等领域。根据 Wohlers 的数据，2022 年全球 3D 打印下游应用领域以汽车、消费电子、航空航天、教育科研、医疗器械为主。



数据来源：Wohlers、Industry3d，山西证券研究所

随着我国 3D 打印技术的发展，我国政府开始向更多领域推广 3D 打印技术。工信部于 2023 年 12 月发布的《关于 2023 年度增材制造典型应用场景名单的公示》中，将航空航天、核能装备、船运货运、汽车制造、油井、医疗器械、贵金属文创、建筑结构等多个下游行业列为典型应用场景。根据中商产业研究的数据，2022 年我国 3D 打印下游应用领域以航空航天、医疗、汽车和消费电子等领域为主。

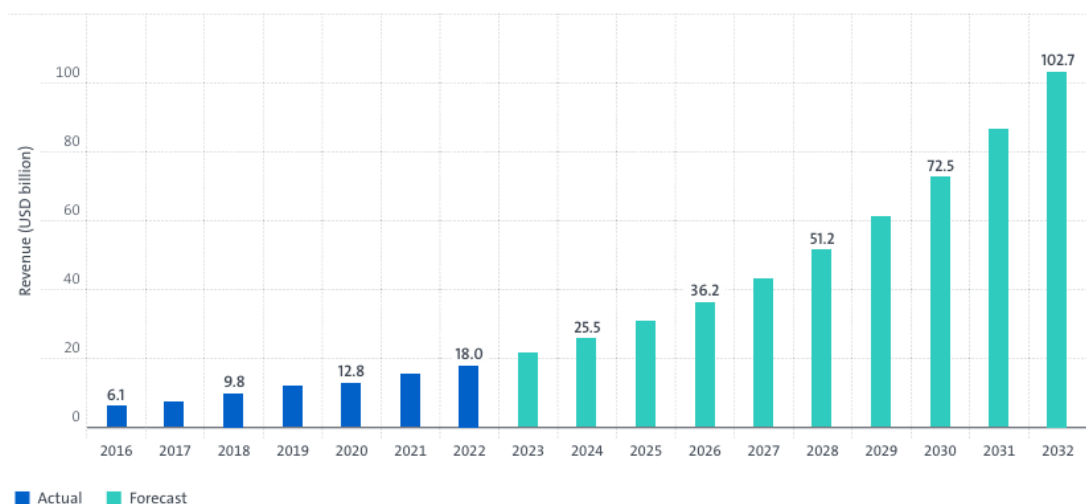


数据来源：中商产业研究《2024 年中国 3D 打印产业链图谱研究分析》，山西证券研究所

（4）商业前景与市场规模

根据《Wohlers Report 2024》数据显示，2023 年，全球 3D 打印市场销售额达到 200.35 亿美元，同比增长 11.1%，预计到 2026 年全球 3D 打印行业收入规模较 2022 年将增长超 2 倍，达到 362 亿美元，到 2032 年增材制造收入规模将较 2022 年增长 5.7 倍，达到 1,027 亿美元。

全球 3D 打印市场规模（亿美元）



数据来源：《Wohlers Report 2023》

受 3D 打印产品逐步规模化应用和部分积压的 3D 打印设备需求释放的带动，根据天风证券数据，我国 3D 打印市场规模从 2017 年的 98.00 亿元增长至 2022 年的 320.00 亿元，预计 2026 年将快速增长至 1,101.90 亿元。

我国3D打印市场规模（亿元）



数据来源：天风证券⁵

（5）技术瓶颈

3D 打印产业链包括上游 3D 打印材料、中游 3D 打印设备和下游 3D 打印服务。目前我国 3D 打印与国外的差距集中体现在 3D 打印设备零部件及 3D 打印技术。

3D 打印设备所需核心零部件包括振镜、激光器，激光器主要从美国、德国进口，振镜主要从德国进口。国内公司核心元器件激光器、振镜对进口依赖的程度较高。国产振镜、激光器的技术成熟度相比进口振镜、激光器还存在一定的差距。部分国内公司已逐步在部分中小机型设备中使用国产激光器、振镜，但其长期稳定性相比进口零部件存在不足，在短期内无法完成有效的全面国产替代。核心零部件的进口依赖导致我国在 3D 打印技术的研究存在一定的差距。

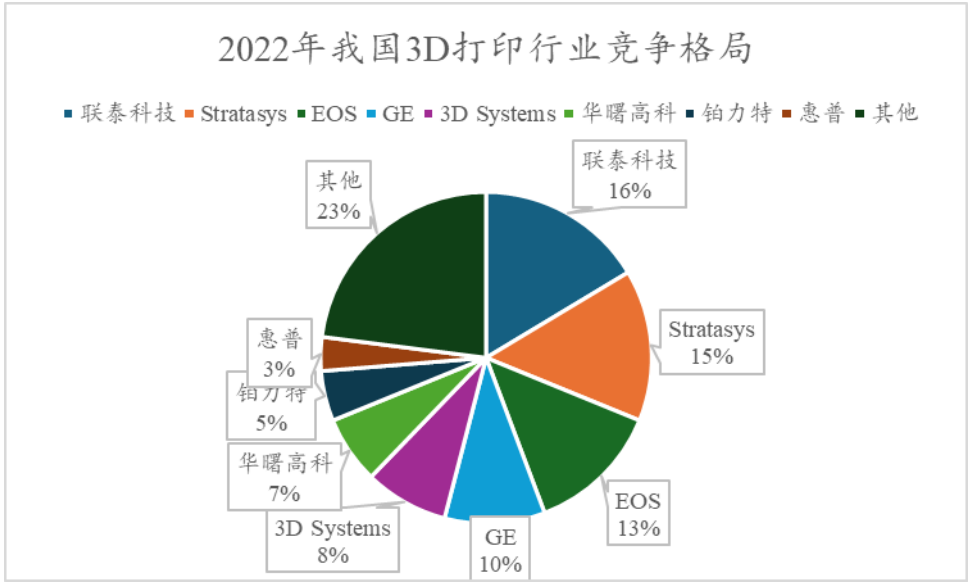
目前主流 3D 打印技术可以分别为选区激光熔融（SLM）、电子束选区熔化（EBSM）、激光近净成形（LENS）、选区激光烧结（SLS）、多射流熔融（MJF）、光固化成形（SLA）、熔融沉积成形（FDM）和材料喷射成形（PJ）。国外的 3D 打印设备制造商正在发展包括多射流熔融（MJF）在内的新技术路线，较大幅度的提升了 3D 打印设备的产品性能和效率。

（6）竞争格局

⁵ 《3D 打印行业——长坡厚雪，方兴未艾》，天风证券

全球 3D 打印行业长期由欧美等发达国家主导，行业竞争主要集中在设备制造企业之间。根据 Wohlers 统计数据，北美和欧洲 3D 打印设备装机量在全球中的占比分别为 35%和 30%。近年来，随着我国 3D 打印技术的快速发展，我国 3D 打印设备装机量保持高速增长。2023 年我国工业级增材制造设备装机量占全球总量的 11.5%，仅次于美国位居全球第二。Stratasys、3DSystem、EOS、GE、HP 等海外公司占据了全球 3D 打印行业的主要市场份额。

我国 3D 打印行业在发展过程中涌现出了联泰科技、华曙高科、铂力特等优秀企业，2022 年在国内的市场份额占比分别为 16%、7%、5%。



资料来源：中商产业研究院《2024 年中国 3D 打印产业链图谱研究分析》，山西证券研究所

（7）我国 3D 打印产业链

3D 打印经过近 40 年的发展，已经形成了一条完整的产业链。上游涵盖三维扫描设备、三维软件、3D 打印原材料类及 3D 打印设备零部件制造等企业，中游以 3D 打印设备生产厂商为主，技术壁垒最高，在整个产业链中占据主导地位，下游行业应用已覆盖航空航天、汽车工业、船舶制造、能源动力、轨道交通、电子工业、模具制造、医疗健康、文化创意、建筑等各领域。

随着国内 3D 打印企业技术的不断积累，与国外先进水平的差距快速缩小，在大尺寸成型等部分领域甚至实现了反超，优秀企业不断涌现，以铂力特、华曙高科、联泰科技等为代表，综合实力雄厚，属于行业领军企业。从国内格局来看，大部分 3D 打印企业全产业链布局，包括打印设备、打印材料以及打印服务。

综上所述，我国金属 3D 打印行业技术门槛较高，与传统制造方式相比具备快速定制化、环保等优势，但同时面临生产速度慢、设备成本高等问题。经过多年来的快速发展，目前处于高速发展的成长阶段，应用领域不断拓展，市场规模大，商业前景好，国内已涌现一批综合实力较强的领先企业，已经建立起了完整的产业链。

3、公司金属基 3D 打印制品的市场定位、竞争优势、技术成熟度、主要客户资源及拓展方式

（1）市场定位、竞争优势

本项目金属基 3D 打印生产线主要用于生产航空、航天、兵器、医用等零部件，材质主要为钛合金、高温合金、高熵合金等金属制品。

公司拥有金属基 3D 打印综合服务能力，技术涵盖母合金设计、熔炼、制粉、增材制造、后处理、性能检测等各个环节，具备提供整体解决方案的能力。在制粉技术方面，自主研制出第四代等离子旋转电极雾化制粉装备，能够生产钛合金、高温合金、高熵合金等多种金属基 3D 打印粉体材料，综合性能达到国内先进水平；在打印技术方面，运用选区激光熔化（SLM）技术制备复杂零部件，制备的空气涡流器和导向叶片，已在航空发动机和燃气轮机上实现装机应用。在后处理方面，具备先进热处理装备、工艺研制能力；在检测方面，公司分析检测中心已获得 CNAS 认证，具备金属基 3D 打印全流程检测能力。

（2）技术成熟度

公司金属基 3D 打印生产线所生产的航空零部件已经于 2023 年 9 月 4 日获得中国有色金属工业协会的科学技术评价。公司金属基 3D 打印技术实现了以下技术创新：1）攻克了超洁净、高性能高温合金增材制造粉末材料的制备技术，突破了 PREP 制粉技术普遍存在的细粉收率低的技术瓶颈；2）开发了高温合金增材制造的控形控性技术，解决了高温合金增材制造过程易开裂、翘曲、变形等技术难题，实现了复杂流道结构的精准成形；3）突破了高温合金增材制造构件组织及性能的热处理调控技术，提升了高温性能，高温持久性能较传统工艺提高 30%以上。经过专家组评价，公司金属基 3D 打印技术具有“技术重现性好、成熟度高”的特点。

公司目前已建成年产 2,500 件航空热端部件的金属基 3D 打印制品生产线，已实现批量生产，并应用于航空领域。

（3）主要客户资源及拓展方式

公司业务拓展方式主要为招投标和竞争性谈判，公司产品已获得航天领域重点客户供应商认证，主要用于航空工业以及科学研究。主要客户包括大型企业以及南京理工大学、北京理工大学和西北工业大学等高等院校。

4、报告期内形成收入较少的原因、报告期末在手订单及执行情况等，说明公司大规模扩充产能的必要性及合理性，是否有真实旺盛的市场需求作为支撑，是否存在新增产能难以消化的风险

（1）报告期内形成收入较少的原因

公司金属基 3D 打印制品主要为航空领域非标定制产品，产品验证周期长。同时，航空领域非标定制产品在通过验证后的应用是一个循序渐进的过程，通过验证后的初期阶段订单量相对较小，因此，报告期内公司金属基 3D 打印的收入较少。随着产品质量在小批量使用中的验证以及公司产品对应的新型号的拓展，公司金属基 3D 打印订单数量将持续增加。

（2）报告期末在手订单及执行情况

截至 2024 年 12 月 31 日，公司金属基 3D 打印制品在手订单金额为 244.52 万元，目前均已完成厂内生产并陆续发货中。截至 2025 年 3 月 20 日，公司金属基 3D 打印制品在手订单金额超 1,000 万元，在手订单充足。

（3）下游市场规模

本项目的 3D 打印制品主要应用于航空领域，其市场需求与我国军用及民用航空市场的发展密切相关。

1）军用航空市场

军工行业的市场需求主要来源于政府部门，在出口贸易占比较低的背景下，军工行业整体市场规模呈现稳定上升趋势。

此外，军用航空零部件的工况环境较为恶劣，极易因振动、冷热疲劳等因素，出现裂纹、磨损等问题，部分零部件因无法修理而报废，对零部件的市场需求较

大。

2) 民用航空市场

随着全球民航旅游业快速回暖，民用飞机需求将大幅增加。根据波音公司发布的《民用航空市场展望》，2023 年至 2042 年，全球将新增 42,595 架民用飞机，总价超过 8 万亿美元。此外，全球民用航空对数字化解决方案、零件和供应链解决方案、维修和改装业务以及培训服务的需求，将会为全球民用航空业带来总价值约为 3.8 万亿美元的市场⁶。

我国民航市场在国家政策引领下，将以扩张航空客运网为目标，不断完善客运网络格局。中国民用航空局、国家发改委、交通运输部联合发布了《“十四五”民用航空发展规划》，明确提出在“十四五”期间在全国范围内续建、迁建、改扩建 140 个机场，并对航空客运网实施网络扩容增效工程，以进一步完善客运网络格局。在此背景下，我国未来民用飞机领域的市场需求较为旺盛。

目前，ARJ21、C919、MA60/600、Y12 等多种国产民用飞机已经实现通过 3D 打印技术完成部分零部件的生产。未来，随着我国民用航空市场的发展，民用航空领域将为 3D 打印制品带来更大的市场需求。

（四）结合公司热工装备核心零部件的具体种类、生产工艺及技术指标要求，报告期内自给及外购（外协）数量、金额及成本占比情况，主要合作的外购（外协）供应商的筛选标准及质量控制措施，以及项目建成投产后相关成本节约测算情况等，进一步论证本项目的必要性和合理性

1、公司热工装备核心零部件的具体种类、生产工艺及技术指标要求

加热元件为热工装备的核心零部件，高温加热元件主要为石墨零部件。本项目所生产的核心零部件为石墨零部件，包括发热类石墨零部件、炉内基座类石墨零部件、炉内紧固类石墨零部件、保温防护类石墨零部件和工装类石墨零部件等。石墨零部件的质量决定了热工装备的性能和运行稳定性。石墨零部件的生产工艺以机械加工为主，具体包括锯、砂线切、车、钳、铣等加工方式。

不同类别石墨零部件的具体功能和技术要求如下：

⁶http://www.boeing.cn/presscenter/news_letter/index.php?pid=952

产品种类	产品名称	具体功能	技术要求
发热类石墨零部件	石墨发热管、石墨汇流排、石墨电极、石墨发热体等	加热	零部件电阻值可控
炉内基座类石墨零部件	石墨底板、石墨柱、石墨分气板等	支撑托料	灰分、挥发分、抗压、抗折、尺寸精度达标
炉内紧固类石墨零部件	石墨螺母、石墨螺栓等	连接	
保温防护类石墨零部件	石墨坩埚、石墨墙板等	保温、防污染	
工装类石墨零部件	热电偶石墨管、石墨工装等	配套工装	

2、报告期内自给及外购（外协）数量、金额及成本占比情况

公司 2022 年开始自主生产石墨零部件，均用于满足新签热工装备合同需求。随着公司销售的增量热工装备数量的不断增加，装备中所需的加热元件、热场材料等石墨零部件的需求不断增加。

截至目前，公司已为 500 多家重要客户提供了 1,500 多台套特种热工装备，由于石墨零部件为消耗品，更换周期一般为 3-12 个月，存量客户对石墨零部件的更换需求更大。以 2024 年产量和自产、外购/外协石墨零部件的金额为基数计算，平均每台热工装备需要的石墨零部件为 16.85 万元，按此计算存量客户每年度对石墨零部件的需求约为 25,267.69 万元。

报告期内，公司自产石墨零部件成本占比分别为 19.15%、64.83%和 86.48%，公司石墨零部件自给率维持较高水平，具体情况如下：

单位：万件、万元

采购方式	2022 年		2023 年		2024 年	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额
自产	1.92	527.13	8.84	1,823.60	5.81	1,704.51
外购/外协	12.57	2,226.22	1.94	989.34	0.90	266.37
合计	14.49	2,753.35	10.78	2,812.94	6.71	1,970.88

3、主要合作的外购（外协）供应商的筛选标准及质量控制措施

公司外购（外协）供应商的筛选标准包括供应商的规模，石墨零部件的灰分、抗压强度、抗折强度、尺寸精度等技术指标，交货及时率以及商业道德水平。公司的质量控制措施包括供应商出厂自检和公司来料检测，对热工装备性能具有显著影响的关键件，公司将送往具有 CNAS 认证等资质的第三方检测机构进行质量检测，以确保关键件的性能和质量。

4、项目建成投产后相关成本节约测算情况

本项目达产年预计新增石墨零部件产能为 10 万件，结合公司过往外购/外协石墨零部件单价计算得出本项目新增产能对应的外购/外协成本为 2,200.00 万元。公司参考过往自给石墨零部件成本构成以及本项目规划的场地、设备和员工的使用情况，计算本项目达产年自给成本为 1,615.66 万元。相比于外购/外协，本项目自给石墨零部件实现的成本节约为 584.34 万元。

项目		单位	指标	备注
本项目达产年产能		万件	10.00	
外购/外协单价		元	220.00	2022 年至 2024 年外购/外协石墨零部件采购金额合计数除以采购数量合计数为 225.95 元
本项目达产年产能对应的外购/外协成本		万元	2,200.00	本项目达产年产能*外协单价
本项目达产年的自给成本	原料成本	万元	1,210.00	外购/外协成本的 55%
	人工成本	万元	280.80	根据本项目雇佣员工情况计算
	折旧摊销	万元	57.36	根据本项目使用场地面积和购置设备情况计算
	耗材、水电等其他费用	万元	67.50	根据公司自给石墨零部件的生产经验预估
	小 计	万元	1,615.66	
成本节约		万元	584.34	本项目产能对应的外购/外协成本-本项目达产年的自给成本

三、研发检测中心建设项目的必要性及合理性。根据申请文件，本项目计划在现有厂房内，通过购置研发及检测设备，搭建符合 CNAS 认证要求的实验室，建设研发检测中心，增强公司对热工装备所生产的新材料的检测能力；项目投资明细中设备购置费 3,222.00 万元，占比 94.88%。临时公告显示，公司经营范围增加了计量技术服务、检验检测服务等内容；公司及其全资子公司中科顶立拟设立“中科顶立研发生产基地”，项目拟投资金额不低于 2 亿元。请发行人：①说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途或检测功能、供应厂家、价格、数量等，与现有研发及检测设备是否存在明显差异。②结合热工装备检测对热工装备技术升级迭代及新材料、精密零部件等下游产品生产制造的重要性，热工装备检测市场需求及发展前景，公司业务拓展和研发投入的具体规划安排，以及“中科顶立研发生产基地”项目的基本情况、具体内容、建设进展及与本项目的关系，进一步说明建设研发检测中心的必要性及合理性。③结合

获得 CNAS 认证的具体条件和要求，公司现有检测能力以及人才、技术、客户等方面的储备情况，进一步说明建设研发检测中心的可行性。④结合报告期末固定资产规模，说明以上三个募投项目完工后每期新增的折旧金额，以及对产品单位成本、经营业绩的具体影响，并进行风险提示

【发行人说明】

（一）说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途或检测功能、供应厂家、价格、数量等，与现有研发及检测设备是否存在明显差异

本项目拟购置设备主要包括检测设备和研发设备，其中金额在 100 万以上的设备具体内容如下：

单位：台、万元

设备类别	设备名称	设备功能	设备型号	供应厂商	数量	单价	金额
检测设备	XRD	物相分析、残余应力分析	理学 SmartLab SE	日本理学	1.00	180.00	180.00
研发设备	辉光放电质谱仪	高纯度金属和合金、半导体和电池应用提供完整的材料表征	ThermoScientificElementalG DPlusGD-MS	赛默飞 ARL	1.00	800.00	800.00
	超高温热物性测试设备	通过热物性测试与温度的相关第曲线进行温度的监控与测量	/	待定	1.00	300.00	300.00
	红外测温校准系统	采用固定点进行红外测温仪或热电偶在线校准	/	待定	1.00	300.00	300.00
	实验装置	研究气体流动及其与模型的相互作用	/	自制	1.00	800.00	800.00
	超高温标准黑体炉	提供标准的超高温环境	/	待定	1.00	200.00	200.00
合计					8.00	-	2,580.00

本项目购置的主要研发及检测设备均为本项目新增的设备类别。本项目新增的设备中，补充了公司对热工装备流量、风速风压、气体漏点、焊接件缺陷及残余应力、噪声等方面的检测能力。同时，补充了对公司热工装备所制备材料的检测分析能力，通过研究热工装备制备的材料性能，持续优化公司对热工装备的研

发和升级迭代。

综上所述，本项目购置的设备填补了公司对热工装备流量、风速风压、气体漏点、焊接件缺陷及残余应力、噪声等方面检测能力的空白，与公司现有研发及检测设备存在明显差异。

（二）结合热工装备检测对热工装备技术升级迭代及新材料、精密零部件等下游产品生产制造的重要性，热工装备检测市场需求及发展前景，公司业务拓展和研发投入的具体规划安排，以及“中科顶立研发生产基地”项目的基本情况、具体内容、建设进展及与本项目的关系，进一步说明建设研发检测中心的必要性及合理性

1、结合热工装备检测对热工装备技术升级迭代及新材料、精密零部件等下游产品生产制造的重要性

我国热工装备应用领域从金属材料拓展到非金属材料，如碳纤维材料、精密陶瓷材料、玻璃复合材料等。经热工装备处理后的新材料可满足军工、航空航天、核工业等高端制造业的需求。为增强热工装备研发实力、推动热工装备技术的升级迭代，热工装备制造商需要根据热工装备所生产的新材料的实际性能与预期的差异，分析热工装备作用机理并不断调整优化热工装备生产工艺和技术水平。因此，提高对热工装备所生产的新材料的检测能力将有助于热工装备制造商深入了解公司产品在实际使用过程中对新材料制备的影响，为热工装备的研发提供有效依据。

不同材料在热稳定性、热膨胀系数、导热性、化学稳定性和安全性等方面存在较大差异，需要热工装备具备较为综合的热处理能力以保证材料达到所需性能。因此，热工装备制造企业在交付产品之前需要对热工装备的温度控制、气氛控制、压力控制、加热速率、冷却速率、密封、运行稳定性、能耗效率、自动化控制系统等方面的能力进行全面检测，以保证热工装备的可靠性和适应性。随着公司业务规模的持续扩张，公司需要持续提升热工装备检测能力，提高产品质量控制能力，以保证公司产品品质保持较高水平。

因此，热工装备及对热工装备所生产的材料的检测能力，对下游生产制造及热工装备的技术升级迭代具有重要影响。

2、热工装备检测市场需求及发展前景，公司业务拓展和研发投入的具体规划安排

本项目的检测能力将用于检测公司生产和研发的热工装备，适应公司热工装备产能扩张带来的检测需求，确保热工装备产品质量。同时，本项目的检测能力也将加速公司对新型热工装备的研发以及现有热工装备的技术迭代。

3、“中科顶立研发生产基地”项目的基本情况、具体内容、建设进展及与本项目的关系

“中科顶立研发生产基地”项目将以公司自有资金完成建设，投资规模预计不低于 2 亿元。“中科顶立研发生产基地”项目用地已取得土地使用权证书。

“中科顶立研发生产基地”项目，预计将于 2025 年开工建设，目前尚未开展安全生产及环评等报建手续。

公司是一家新材料专用装备制造制造商，专注于航空航天、核工业和电子等领域用复合材料、高性能陶瓷材料、精密零部件制造等特种热工装备的研发、生产和服务。随着技术的持续进步和项目经验的不断积累，公司立足于自身在热工装备领域的优势，逐步向 3D 打印制品、半导体材料等领域延伸。

从业务定位来看，“中科顶立研发生产基地”项目将专注于下游半导体材料及装备的研发和生产。募投“研发检测中心建设项目”专注于公司现有热工装备等产品的研发和检测。二者在业务定位方面不存在交集。

从建设地点来看，“中科顶立研发生产基地”项目的建设地点位于湖南省长沙市长沙县蓝田北路和凉塘东路的交叉路口，该地块目前尚无建筑物；研发检测中心项目的建设地点位于湖南省长沙市长沙县顶立科技星沙产业园现有厂房内；

从投资构成来看，研发检测中心项目主要包括研发设备、研发人员薪酬和实验室认证费等内容；“中科顶立研发生产基地”项目主要包括建筑工程、研发及生产设备及软件等。

综上所述，“中科顶立研发生产基地”项目与研发检测中心项目在业务定位、建设地点和投资构成等方面均存在较大差异，二者之间不存在重复建设的情况。

（三）结合获得 CNAS 认证的具体条件和要求，公司现有检测能力以及人才、技术、客户等方面的储备情况，进一步说明建设研发检测中心的可行性

公司热工装备检测由分析测试中心负责，目前公司的分析测试中心占地面积为 400 多平方米，其中检测室面积 370 多平方米，办公室面积 70 多平方米，样品室约 15 平方米。主要检测设备有：洛氏硬度计、布氏硬度计、金相显微镜、万能试验机、电子式高温蠕变持久试验机、激光粒度仪、氧氮分析仪、粉体综合特性测试仪、热电偶、二次仪表检定系统、压力检测仪、炉温均温性测试系统、涡流金属电导仪等 30 台套设备。目前公司分析测试团队成员有 8 人，其中博士 1 人、硕士 1 人。公司已累计为 500 多家客户提供了 1,500 多台特种热工装备，并在交付过程中积累了丰富的热工装备检测经验。

为了保持分析测试中心检测工作的公正性，保证用科学的方法，出具准确、可靠的检测结果，分析测试中心依据 CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》和国家相关法律、法规的要求，并以“科学、公正、准确、及时”的质量方针开展各项特种材料及热工装备的检测质量和技术活动。分析测试中心已正式取得 CNAS 资质认可，注册号为 CNASL22136，生效日期为 2024 年 12 月 19 日，认可的实验室关键场所为湖南省长沙市经济开发区星沙产业基地凉塘东路 1271 号/410137，主要活动包括检测、签发报告/证书、样品接收和合同评审，授权检测范围有金属材料、金属粉末、炭素材料、热处理炉等领域共 19 个项目。该证书的取得标志着公司在管理体系、硬件设施和试验能力上达到了国家及国际认可的标准，具备了提供专业服务的能力。

（四）结合报告期末固定资产规模，说明以上三个募投项目完工后每期新增的折旧金额，以及对产品单位成本、经营业绩的具体影响，并进行风险提示

截至 2024 年 12 月 31 日，公司固定资产账面价值为 27,888.69 万元。以上三个募投项目完工后每期新增的折旧金额，以及对产品单位成本、经营业绩的具体影响情况如下：

1、以上三个募投项目完工后每期新增的折旧金额

项目达产后每期新增的折旧与摊销金额如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	募投项目达产后预计每年新增金额		
		折旧金额	摊销金额	合计
1	智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目	3,088.42	466.98	3,555.41
2	金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目	502.58	0	502.58
3	研发检测中心建设项目	270.88	0	270.88
合计		3,861.88	466.98	4,328.86

2、对产品单位成本的影响

智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目达产后，单位产品新增与生产相关的折旧与摊销金额为 17.78 万元/台，占产品单位产品比重为 6.50%，占比较低，对产品单位成本的影响较小。

项目	单位	数据
2024 年热工装备产品销量	台（套）	143.00
2024 年热工装备成本	万元	39,129.85
2024 年热工装备平均单位成本	万元/台	273.64
智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目满产后新增的生产相关的折旧与摊销金额	万元	3,555.41
智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目满产后产量	台（套）	200.00
智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目产品单位折旧与摊销金额	万元/台	17.78
智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目产品单位折旧与摊销金额/2024 年热工装备平均单位成本		6.50%

3、对经营业绩的影响

本次募投项目固定资产、土地及软件投入新增折旧与摊销情况如下：

单位：万元、

项目	计算期									
	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10
智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目	-	942.94	2,429.15	3,555.41	3,555.41	3,555.41	3,555.41	3,555.41	3,555.41	3,555.41
金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目	-	502.58	502.58	502.58	502.58	502.58	502.58	502.58	502.58	502.58
研发检测中心建设项目	-	157.38	270.88	270.88	270.88	270.88	270.88	270.88	270.88	270.88
募投项目新增折旧与摊销合计	-	1,602.90	3,202.60	4,328.86	4,328.86	4,328.86	4,328.86	4,328.86	4,328.86	4,328.86
募集资金投资项目主营业务收入	-	2,460.18	2,876.11	48,479.38	68,186.16	99,637.14	99,637.14	99,637.14	99,637.14	99,637.14
募集资金投资项目成本费用合计	262.45	3,809.08	6,011.83	34,122.26	48,040.29	69,805.35	69,805.35	69,805.35	69,805.35	69,805.35
新增折旧、摊销占收入比例	/	65.15%	111.35%	8.93%	6.35%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%	4.34%
新增折旧、摊销占成本比例	0.00%	42.08%	53.27%	12.69%	9.01%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%	6.20%

本次募投项目实施后，公司固定资产折旧及无形资产摊销将有所增加。募投项目达产后，热工装备单位产品新增折旧与摊销金额为 17.78 万元/台，占比较低，对产品单位成本的影响较小。募投项目达产年折旧摊销额为 4,328.86 万元，占募投项目达产年收入和成本的比例分别为 4.34%和 6.20%，在本次募集资金投资项目顺利实施的情况下，预计未来新增的折旧摊销金额不会对发行人未来财务状况造成重大不利影响。但如果宏观政策、市场环境等因素发生重大不利变化，募投项目无法达到预期收益，对公司业务发展和经营成果将带来不利影响。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“五、其他风险”中进行了补充披露。

四、补充流动资金的必要性及合理性。根据申报文件及临时公告，补充流动资金的主要用途为增加公司主营业务的营运资金；报告期内公司就 2022 年度利润派发现金股利 3,000 万元，并曾计划进行 2024 年半年度权益分派 3,000 万元；截至报告期末，公司账面货币资金为 5.17 亿元。请发行人：说明补充流动资金的具体用途，结合公司行业特点、应收账款管理政策、现有生产经营规模、未来营运资金需求及其测算过程与依据，报告期各期末货币资金情况、资产负债率，以及报告期内资金周转速度、现金分红及其用途流向、理财产品支出等情况，说明补充流动资金及资金规模的必要性、合理性

【发行人说明】

（一）说明补充流动资金的具体用途，结合公司行业特点、应收账款管理政策、现有生产经营规模、未来营运资金需求及其测算过程与依据，报告期各期末货币资金情况、资产负债率，以及报告期内资金周转速度、现金分红及其用途流向、理财产品支出等情况，说明补充流动资金及资金规模的必要性、合理性

1、补充流动资金的具体用途

报告期内，公司经营规模不断扩大，公司的营运资金需求不断增加，且随着公司下游市场需求的持续扩大，预计未来经营规模将进一步扩大使得日常营运资金的需求不断增加，目前主要通过生产经营积累方式筹措的资金已不能很好地满足公司的快速发展的要求。本次拟使用 4,300.00 万元募集资金补充流动资金，主要用于补充业务扩张过程中营运资金缺口，具体包括支付供应商采购款、支付职

工薪酬、支付税金以及其他日常营运资金的支出等。

2、补充流动资金及资金规模的必要性、合理性

(1) 行业特点

热工装备行业具有明显的资金密集特征，前期需投入大量资金购置生产设备、实验设备、检测仪器设备等，投资和营运资金占用金额较大；同时，热工装备多为生产机器设备，货款的结算方式一般是按进度支付，由于部分大型客户的结算和付款周期相对较长，导致行业内企业应收账款规模较大，生产流动资金占用普遍较高，因此，热工装备行业对参与者的资金实力要求较高，具有明显的资金壁垒。

(2) 应收账款管理政策

热工装备行业具有明显的资金密集特征，前期需投入大量资金购置生产设备、实验设备、检测仪器设备等，投资和营运资金占用金额较大；同时，热工装备多为生产机器设备，货款的结算方式一般是按进度支付，由于部分大型客户的结算和付款周期相对较长，导致行业内企业应收账款规模较大，生产流动资金占用普遍较高。报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 11,252.06 万元、13,678.10 万元和 14,620.75 万元。

因此，公司将本次募集资金中的 4,300.00 万元用于补充流动资金，能够进一步增强公司的流动资金稳定性、充足性和灵活性，提高公司抵御市场风险的能力，为公司未来经营发展提供有力保障。

(3) 现有生产经营规模

报告期内，公司处于快速成长期，公司营业收入、归属于母公司所有者的净利润和净资产的复合增长率分别为 19.73%、31.30%和 12.84%。

单位：万元				
项目	2024 年度/2024 年 12 月 31 日	2023 年度/2023 年 12 月 31 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日	复合增长率
营业收入	65,332.28	64,306.20	45,663.69	19.61%
归属于母公司所有者的净利润	11,453.88	12,655.23	6,636.00	31.38%
净资产	104,816.75	92,753.92	82,304.66	12.85%

(4) 未来营运资金需求及其测算过程与依据

2021 年至 2024 年，公司的营业收入分别为 32,199.81 万元、45,663.69 万元、64,306.20 万元和 65,332.28 万元，年复合增长率为 26.60%，公司经营规模快速增长，管理能力稳步提升。经审慎判断，公司产品将在未来凭借行业领先的技术水平实现 30%的收入增长率（该数据仅用于管理层测算营运资金需求，不构成盈利预测或承诺）。

募投项目建设完成后，后续经营规模变化较大且有相应配套募集资金支持，故出于对营运资金的谨慎考虑，本次测算以 2024 年度为基期，采用销售百分比法测算 2027 年末发行人营运资金需求。销售百分比法即假设各项经营性流动资产和经营性流动负债与销售额保持稳定的比例关系，依据以前年度测算标准及实际资金使用率情况综合来看，该测算方式具有依据性及可实施性。

根据报告期内经营性流动资产和经营性流动负债占营业收入比例的平均值，假设未来公司经营性流动资产和经营性流动负债占营业收入的比例与报告期均值保持一致。基于上述假设的测算结果如下：

单位：万元

序号	科目名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
1	经营性流动资产	44,623.41	48,911.00	36,232.00	64,899.18	84,368.94	109,679.62
1.1	应收票据	4,094.30	3,736.89	3,132.52	7,846.42	7,203.27	9,364.25
1.2	应收账款	11,252.06	13,678.10	14,620.75	22,288.30	25,133.53	32,673.58
1.3	预付款项	2,113.67	1,232.72	1,764.28	2,313.07	3,402.96	4,423.85
1.4	应收账款融资	3,219.76	6,167.17	525.58	4,201.43	6,420.73	8,346.96
1.5	存货	23,943.61	24,096.12	16,188.86	35,004.07	42,208.45	54,870.98
2	经营性流动负债	37,176.47	42,336.93	32,911.15	57,339.36	72,733.66	94,553.76
2.1	应付票据	6,777.33	10,147.39	8,617.00	11,372.53	16,124.19	20,961.44
2.2	应付账款	6,177.42	6,574.21	5,456.38	9,425.34	11,815.18	15,359.74
2.3	合同负债	24,221.72	25,615.32	18,837.77	34,457.15	44,794.29	58,232.58
3	流动资产占营收比重	97.72%	76.06%	55.46%	76.41%	76.41%	76.41%
4	流动负债占营收比重	81.41%	65.84%	50.38%	67.51%	65.88%	65.88%
5	流动资金需求量	7,446.93	6,574.07	3,320.85	7,559.83	11,635.28	15,125.86
6	需补充流动资金	-4,080.39	-872.86	-3,253.23	4,238.98	4,075.45	3,490.58

序号	科目名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
7	营业收入	45,663.69	64,306.20	65,332.28	84,931.96	110,411.55	143,535.02
8	营业收入增速	41.81%	40.83%	1.60%	30.00%	30.00%	30.00%
9	后续年份相对 2024 年末流动资金缺口				4,238.98	8,314.43	11,805.02

注：上述测算结果并不构成本公司对未来业绩的预测和承诺

根据上述测算，2025 年至 2027 年三年流动资金需求为 11,805.02 万元。公司本次发行拟使用募集资金补充流动资金的金额为 4,300.00 万元，补充流动性资金具有必要性。同时，补充流动资金规模与发行人行业特点、现有生产经营规模、财务状况、技术水平、管理能力和发展目标等相适应，资金规模具有合理性。

（5）报告期各期末货币资金情况及理财产品支出

报告期各期末，公司货币资金分别为 46,459.37 万元、49,924.69 万元和 60,052.27 万元。公司货币资金具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
库存现金	6.16	2.57	3.72
银行存款	52,338.94	47,470.43	37,438.17
其他货币资金	7,707.17	2,451.69	9,017.49
合计	60,052.27	49,924.69	46,459.37

其中，其他货币资金主要包括银行承兑汇票保证金、保函保证金和定期存款。

公司的货币资金将主要用于满足日常经营的资金需求以及本次募投项目实施过程中的资金需求。本次募投项目投资总额为 82,812.84 万元，拟使用募集资金金额为 70,358.91 万元，公司将使用自有资金进行剩余的 12,453.93 万元的投资。因此，通过本次补充流动资金，将提升公司的资金实力，支持公司业务进一步发展。

（6）报告期各期末资产负债率情况

报告期各期末，公司的资产负债率分别为 40.77%、40.15%和 33.73%。本次补充流动资金有利于改善公司的资本结构，降低财务风险。

（7）报告期内现金分红及其用途流向

报告期内，公司仅在 2023 年进行了现金分红，金额为 3,000.00 万元，占当年归母净利润的 23.71%，占当年年末货币资金总额的 6.01%，公司股东收到现金分红后由其自主决定用途，主要用于日常经营、再次分配或个人资金周转等。公司利润分配方案均由董事会、监事会审议通过，并经股东大会批准，利润分配方案符合《公司法》和《公司章程》的规定，决策程序合法合规。因此，公司是从共享过往经营成果的角度出发，依法依规进行现金分红。而本次补充流动资金是从公司未来业务扩张的资金缺口角度出发，缓解公司未来在日常经营以及向下游行业拓展过程中面临的资金压力，降低财务风险。

综上所述，本次拟使用 4,300.00 万元募集资金补充流动资金补充业务扩张过程中营运资金缺口，具有必要性和合理性。

五、请保荐机构结合《北交所发行上市规则适用指引 1 号》1-22 的要求，核查以上事项并发表明确意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

- 1、查阅 3D 打印行业研究报告；
- 2、获取公司募投项目可行性研究报告，了解募投项目投资金额、拟购置设备金额、计划建设周期等情况，测算募投项目新增的折旧金额；
- 3、获取公司在建项目和募投项目的环评批复和环评验收报告，以及公司 CNAS 认证证书；
- 4、查阅公司报告期内公司利润分配方案的股东大会、董事会和监事会审议资料，了解公司报告期内分红情况；
- 5、获取公司股东收到分红后的流水/说明，了解公司股东现金分红的用途。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、关于智能热工装备研发及数字化生产基地建设项目的必要性及合理性

(1) 发行人已说明本项目的已投入资金及其来源和使用明细、资金缺口情况、开工时间、计划建设周期、目前建设进度；

(2) 楚江新材基于其发展战略终止定增募投项目智能热工装备及特种复合材料产业化项目，发行人以自有资金完成了该项目的建设，形成了目前位于湖南省长沙经济技术开发区星沙产业基地的生产基地，本项目系在现有星沙生产基地的基础上在浏阳基地进一步扩充产能，用于生产集高温、高压工艺生产技术于一体的新型热工装备；研发检测中心建设项目与该项目在拟购置设备的类型及用途方面存在差异，具有必要性和合理性；

(3) 报告期内，公司主要产品产能利用率及产销率整体较高。产能利用率方面，2021 年，先进热处理热工装备产能利用率较低主要系因客户现场暂不满足安装条件，有少量生产工位用于存放待发货产成品；产销率的波动主要系设备生产完成至客户验收存在一定的安装调试验收周期，其中 2021 年粉末冶金和环保热工装备和碳陶热工装备，以及 2022 年先进热处理热工装备产销率相对较低主要系部分当年生产完并发出至客户的设备，因客户现场不具备安装条件、调试时间较长等原因，到次年才完成验收。

经过测算，本项目达产年产能为 200 台（套），其中碳陶热工装备、先进热处理热工装备、粉末冶金和环保热工装备的产能分别为 102 台（套）、56 台（套）、42 台（套）。本项目所生产的热工装备在应用领域及客户群体方面与公司现有产品不存在实质差异，将更加智能化、绿色化和大型化；

(4) 热工装备行业的下游应用领域市场规模大，具有广阔的行业前景，公司报告期内产能利用率和产销率整体较高，客户数量以老客户定制复购为主，新客户数量保持增长趋势，销售收入持续增长，报告期末在手订单较为充足，公司在行业内具备一定的品牌知名度和市场地位，新增产能与市场需求匹配，产能过剩风险较低；发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“五、其他风险”进行风险提示。

2、关于金属基 3D 打印制品及热工装备核心零部件扩产建设项目的必要性及合理性

(1) 发行人已说明本项目拟购置设备的名称、型号、具体用途、供应厂家、

价格、数量等；

(2) 本项目是在智能热工装备及特种复合材料产业化项目基础上进行的扩建，两个项目的建设地点、产品种类和生产工艺一致，长经开环发[2019]26号环评批复的产能能够覆盖公司现有产能和本项目新增产能，因此，本项目无需重新履行环评程序；

(3) 公司现有金属基 3D 打印生产线于 2021 年开始在长沙经开区星沙基地建设，2022 年建成投产；金属基 3D 打印行业具有广阔的应用领域和发展前景，市场规模较大，较传统制造模式具有较大优势，技术门槛较高，目前国内已经建立起了相对完整的产业链。公司金属基 3D 打印制品主要聚焦生产航空领域零部件，具备设备制造、研发的优势和成熟的技术实力，以及稳定的客户资源，报告期内金属基 3D 打印的收入相对较少主要系产品处于循序渐进验证阶段，目前公司在手订单较为充足，因此公司大规模扩充产能有真实旺盛的市场需求作为支撑，具有必要性及合理性，新增产能难以消化的风险较小；

(4) 本项目所生产的核心零部件为石墨零部件，生产工艺以机械加工为主，报告期内，公司自给石墨零部件的比例逐年提高；经测算，相较外购/外协，本项目建成达产后将节省约 584 万元/年，因此本项目具有必要性和合理性。

3、关于研发检测中心建设项目的必要性及合理性

(1) 发行人已说明本项目拟购置的主要设备的名称、型号、具体用途或检测功能、供应厂家、价格、数量等，本项目购置的主要研发及检测设备均为本项目新增的设备类别，是在现有研发及检测设备的基础上进行的优化和升级迭代，与现有研发及检测设备存在明显差异；

(2) 热工装备及对热工装备所生产的材料的检测能力，对下游生产制造及热工装备的技术升级迭代具有重要影响。本项目的检测能力将用于检测公司生产和研发的热工装备，适应公司热工装备产能扩张带来的检测需求，确保热工装备产品质量。同时，本项目的检测能力也将加速公司对新型热工装备的研发以及现有热工装备的技术迭代。“中科顶立研发生产基地”项目与研发检测中心项目在业务定位、建设地点和投资构成等方面均存在较大差异，二者之间不存在重复建设的情况。因此，本项目的建设具有必要性及合理性；

(3) 公司现有检测能力能满足目前的检测需求，同时具备建设研发检测中心所需的人才、技术、客户等资源，公司已于 2024 年 12 月取得 CNAS 资质认可，因此，研发检测中心项目的建设具有可行性；

(4) 经测算，本次三个募投建设项目完工后，每年新增的折旧摊销金额预计达到 4,328.86 万元，占募投项目达产年收入和成本的比例分别为 4.34%和 6.20%，在本次募集资金投资项目顺利实施的情况下，预计未来新增的折旧摊销金额不会对发行人未来财务状况造成重大不利影响。但如果宏观政策、市场环境等因素发生重大不利变化，募投项目无法达到预期收益，对公司业务发展和经营成果将带来不利影响。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“五、其他风险”中进行了补充披露。

4、本次拟使用 4,300.00 万元募集资金补充流动资金补充业务扩张过程中营运资金缺口，具有必要性和合理性。

问题 11.其他问题

(1) 关于在产品 and 发出商品。根据申请文件，报告期各期末，发行人在在产品 and 发出商品账面价值合计占存货比例为 83.59%、87.30%、85.59%和 83.40%。请发行人：①按存货类别列示库龄、跌价准备金额及比例，说明计提依据和过程，库存商品跌价准备计提比例较高的原因。②说明各期末在产品与在手订单的匹配关系，是否存在无订单生产定制化设备的情况，如有请说明合理性；各期末主要发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况，是否存在长期未结转的发出商品，是否存在利用发出商品跨期调节收入的情形。③说明报告期内各类存货（特别是发出商品）的盘点情况，包括但不限于存货盘点计划、地点和时间、执行人员、盘点范围、盘点结果等。

(2) 非流动资产变动情况。根据申请文件，发行人报告期内新购置经营用机器设备，存在在建工程转固；2024 年 6 月末无形资产账面价值增加 6,512.77 万元，主要系新购置土地；2023 年底持有待售资产 259.45 万元，主要系拟将部分机器设备对外销售；2023 年末处置对参股公司的投资。请发行人说明：①报告期各期新增固定资产的类别、金额、来源、新增原因和用途、实际使用情况，主要工程施工方和设备供应商的基本情况及其定价公允性；结合固定资产报废闲

置情形、减值测算的过程和计算方法，说明未计提减值准备的合理性。②各期在建工程涉及主要项目的具体情况，包括开工建设时间、建设周期、完工时间、正式投入使用时间、转固时间及确定依据、预算金额、累计投入金额及占比。③土地使用权的来源、面积、性质和用途、取得时间、入账价值、评估情况等。④2023 年出售部分机器设备、参股公司少数股权的商业背景，交易对手情况、与公司关联关系、具体交易内容，交易价格、定价依据及合理性，处置损益及对业绩的影响。

（3）合同负债具体构成。根据申请文件，报告期各期末，发行人合同负债金额分别为 16,224.47 万元、24,221.72 万元、25,615.32 万元和 18,660.76 万元。请发行人说明：①报告期期末合同负债的具体构成及账龄，预计结转收入的时间分布情况，是否存在已达验收条件但未验收的设备。②合同负债规模与合同签订数量、金额、执行进度以及存货的匹配关系，期后结转收入的情况。③合同负债对应主要销售情况，包括但不限于客户名称、销售内容、合同金额、合同签订时间、收款时间、项目进度、预收账款金额占总合同金额的比例以及合同约定是否一致、期后确认收入情况。

（4）进一步说明资金流水核查情况。请保荐机构及申报会计师：①说明资金流水核查范围受限的具体原因和影响，相关替代措施是否有效，账户完整性核查受限是否对资金流水相关核查结论造成重大影响。②说明戴煜选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因，相关贷款归还情况，是否违反相关法律法规及后果、整改措施等，发行人与相关客户交易的具体情况及公允性；详细说明董监高报告期内大额存现、取现的具体用途及依据，是否形成资金闭环。

（5）说明稳价措施的合理性。请发行人：结合《上市公司股份回购规则》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第 4 号——股份回购》等规定，以及稳定股价措施的启动条件、程序和相应资金安排，说明稳定股价措施的可行性、有效性。

请保荐机构核查上述事项，请申报会计师核查事项（1）至（4），并发表明确意见，说明核查程序、核查手段、核查比例及核查结论。

回复：

一、关于在产品和发出商品。根据申请文件，报告期各期末，发行人在产品和发出商品账面价值合计占存货比例为 83.59%、87.30%、85.59%和 83.40%。请发行人：①按存货类别列示库龄、跌价准备金额及比例，说明计提依据和过程，库存商品跌价准备计提比例较高的原因。②说明各期末在产品与在手订单的匹配关系，是否存在无订单生产定制化设备的情况，如有请说明合理性；各期末主要发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况，是否存在长期未结转的发出商品，是否存在利用发出商品跨期调节收入的情形。③说明报告期内各类存货（特别是发出商品）的盘点情况，包括但不限于存货盘点计划、地点和时间、执行人员、盘点范围、盘点结果等

【发行人说明】

（一）按存货类别列示库龄、跌价准备金额及比例，说明计提依据和过程，库存商品跌价准备计提比例较高的原因

1、各期末存货库龄结构期跌价准备情况

发行人报告期各期末存货库龄及跌价准备情况如下表：

单位：万元

存货类别	2024 年末余额			2023 年末余额			2022 年末余额		
	期末余额	跌价准备	比例	期末余额	跌价准备	比例	期末余额	跌价准备	比例
原材料	3,117.46	215.82	6.92%	3,295.60	354.01	10.74%	2,710.31	264.40	9.76%
其中：1 年以内	1,842.91	9.24	0.50%	2,354.17	7.21	0.31%	2,044.04	6.13	0.30%
1 年以上	1,274.51	206.58	16.21%	941.43	346.80	36.84%	666.27	258.27	38.76%
在产品	8,182.91	130.84	1.60%	11,302.20	587.34	5.20%	8,869.60	-	-
其中：1 年以内	8,182.91	130.84	1.60%	11,302.20	587.34	5.20%	8,869.60	-	-
发出商品	4,901.90	88.79	1.81%	10,013.59	105.35	1.05%	12,107.16	73.14	0.60%
其中：1 年以内	3,357.99	28.50	0.85%	8,514.22	7.60	0.09%	10,589.09	-	-
1 年以上	1,543.91	60.29	3.91%	1,499.37	97.75	6.52%	1,518.07	73.14	4.82%
库存商品	986.30	564.25	57.21%	1,104.64	573.20	51.89%	1,326.04	731.98	55.20%
其中：1 年以内	149.48	-	-	261.31	8.95	3.43%	660.45	177.99	26.95%
1 年以上	836.82	564.25	67.43%	843.33	564.25	66.91%	665.59	553.99	83.23%
合计	17,188.57	999.70	5.82%	25,716.03	1,619.90	6.30%	25,013.12	1,069.51	4.28%

2、存货跌价准备测试方法和覆盖范围、可变现净值的确定依据

各报告期末，发行人对存货进行减值测试，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。公司确定存货的可变现净值，以取得的确凿证据为基础，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素。

报告期内，发行人具体存货跌价测试方法和覆盖范围如下：

项目	未来变现方式	可变现净值的确定依据	跌价准备测试的方法
原材料、在产品	加工后出售	(1) 原材料、在产品：在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值	公司的原材料主要用于生产而非直接销售，故有订单对应的原材料及在产品对应的产品可变现净值高于成本的，用于生产该产品的原材料及在产品不计提跌价；可变现净值低于成本的，按照可变现净值与原材料及在产品成本的差额计提跌价。对于无订单对应的原材料，综合考虑原材料性质稳定性、保质期长短、通用性强弱等因素，合理确定其可变现净值，可变现净值低于成本的，计提跌价
库存商品、发出商品	直接出售	(1) 有销售合同约定的库存商品，以合同约定的售价减去估计的销售费用和相关税费，确定其可变现净值；(2) 无销售合同约定的存货按照接近资产负债表日公司销售该商品最近销售订单销售价格减去估计的销售费用和相关税费后的金额	按成本与可变现净值的差额计提跌价；业务情况发生重大变化（如质量纠纷、诉讼等），应合理估计未来该部分存货最有可能出现的情形（转售或回收拆解再利用等），采用成本与可变现净值孰低计价，进而对发生减值的存货计提跌价

3、库存商品跌价准备计提比例较高的原因

报告期各期末，库存商品跌价准备计提比例分别为 55.20%、51.89%和 57.21%，发行人库存商品跌价准备计提比例较高，主要系部分项目客户退货、合同取消而收回的库存产品，因发行人产品主要为定制化产品，一旦退货，转售给其他客户的可能性很小，故而产生较大金额的减值。

（二）说明各期末在产品与在手订单的匹配关系，是否存在无订单生产定制化设备的情况，如有请说明合理性；各期末主要发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况，是否存在长期未结转的发出商品，是否存在利用发出商品跨期调节收入的情形

1、说明各期末在产品与在手订单的匹配关系，是否存在无订单生产定制化设备的情况，如有请说明合理性

发行人产品定制化比例较高，报告期各期末，发行人在产品与在手订单匹配情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年金额	2023 年金额	2022 年金额
在产品金额	8,182.91	11,302.20	8,869.60
有在手订单的在产品金额	6,617.56	10,222.88	8,153.39
有在手订单的在产品占比	80.87%	90.45%	91.93%
无在手订单的在产品金额	949.79	1,079.32	716.21
无在手订单的在产品占比	11.61%	9.55%	8.07%

如上表，报告期内，发行人生产的绝大多数在产品均有在手订单匹配。无在手订单匹配的在产品主要是通用件及意向性订单，不存在无订单生产定制化设备的情况。

2、各期末主要发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况，是否存在长期未结转的发出商品，是否存在利用发出商品跨期调节收入的情形

（1）发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况

发行人报告期各期末主要发出商品情况如下表：

单位：万元

序号	客户名称	发出商品金额	出库时间	验收周期	确认收入时间
2024 年末					
1	客户 31	1,085.05	2024 年 10 月-12 月	尚未验收	-
2	安徽赛司腾智能装备有限公司	668.97	2024 年 10 月-11 月	尚未验收	-
3	威立雅新能源科技（江门）有限公司	368.19	2021 年 07 月	尚未验收	-

序号	客户名称	发出商品金额	出库时间	验收周期	确认收入时间
4	广西华友资源再生科技有限公司	361.12	2023 年 12 月	尚 未 验 收	-
5	客户 18	285.20	2024 年 8 月 -12 月	尚 未 验 收	-
小计		2,768.53			
2023 年末					
1	衡阳凯新特种材料科技有限公司	791.84	2023 年 12 月	1 个月	2024 年 3 月
2	宜昌邦普循环科技有限公司	585.99	2023 年 5 月	12 个月	2024 年 9 月
3	客户 14	549.37	2023 年 10 月	1 个月	2024 年 5 月
4	中铝山东有限公司	529.91	2023 年 9 月	3 个月	2024 年 5 月
5	湖北金泉新材料有限公司	443.92	2023 年 3 月	1 个月	2024 年 3 月
小计		2,901.03			
2022 年末					
1	成都方大炭炭复合材料股份有限公司	1,797.90	2022 年 10-11 月	2 个月	2023 年 4 月
2	湖南搏盛天弘新材料股份有限公司	908.54	2022 年 9-12 月	1 个月	2023 年 2 月
3	辽宁金谷炭材料股份有限公司	830.13	2022 年 11 月	2 个月	2023 年 1 月
4	芜湖天鸟高新技术有限公司	812.42	2022 年 11 月	1 个月	2023 年 4 月
5	北京天仁道和新材料有限公司	752.97	2022 年 10 月	1 个月	2023 年 3 月
小计		5,101.97			

注：验收周期指按照调试完毕日至签署验收报告日之间的时间。

（2）长期未结转的发出商品情况

报告期末，发行人长期未结转的重要的发出商品包括：①销售给威立雅新能源科技（江门）有限公司的 1 台钢带炉，合同额 408 万元，因对方认为设备指标不符合合同约定，一直未签署验收报告。目前该项目已进入法律程序。②销售给广西华友资源再生科技有限公司的一台回转炉，因客户原因，需对进料系统进行改进，公司已与该单位签订有偿技改合同，待技改完成后才能进行调试和验收。

（3）不存在利用发出商品调节收入的情形

报告期内，发行人在取得验收报告后或有确切证据表明客户已认可验收结果

的情况下确认销售收入，结转销售成本，不存在利用发出商品调节收入的情形。

（三）说明报告期内各类存货（特别是发出商品）的盘点情况，包括但不限于存货盘点计划、地点和时间、执行人员、盘点范围、盘点结果等

1、存货盘点总体情况

发行人存货的盘存制度采取永续盘存制，发行人已建立了较为完善的存货管理制度，覆盖从原材料采购入库、领用、产成品入库、出库、存货保管及盘点等各个环节，并严格按照存货管理制度中有关存货盘点的规定对存货进行定期盘点，确保存货数量的账实相符。报告期各期末，公司存货盘点总体情况如下：

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
盘点计划	财务部、生产部、仓储部、审计风控部组织制定盘点计划并安排实施		
盘点范围	原材料、在产品、库存商品、发出商品	原材料、在产品、库存商品、发出商品	原材料、在产品、库存商品、发出商品
盘点地点及时间	公司自有仓库及金阳仓库：2024 年 12 月 31 日	公司自有仓库及金阳仓库：2023 年 12 月 30 日-31 日	公司自有仓库及金阳仓库：2022 年 12 月 30 日-31 日
盘点人员	生产人员、财务人员、仓库库管、内审人员	生产人员、财务人员、仓库库管、内审人员	生产人员、财务人员、仓库库管、内审人员
盘点结果	账实相符	账实相符	账实相符

2、存货盘点具体情况

存货盘点前，公司召集各部门主管下达盘点任务，确定盘点日期，组建盘点小组，协调生产部、仓储部、财务部、审计风控部等，确定参与盘点及监盘人员；由财务部牵头编制盘点计划，明确盘点内容，制定盘点表，并交由财务负责人审核后，传达至相关部门；盘点开始前，存货已停止流动，毁损报废物品单独摆放，货到单未到的存货已暂估。

盘点时，盘点人员对现场定位截图、盘点人员在现场合影。盘点中，由库管员点数并报出规格型号，财务人员进行记录，监盘人员观察是否准确执行盘点计划并记录存货数量和状况。

盘点后，参与盘点人员对盘点结果进行签字确认。关注存在盘点重大差异的处理情况。

对于发出商品，发行人安排业务员去客户现场进行现场核验，允许拍照的，

对发出商品进行拍照取证。

各期存货盘点比例情况如下表：

单位：万元

日期	项目	账面金额	盘点金额	盘点比例
2024 年末	原材料	3,117.46	3,117.46	100.00%
	在产品	8,182.91	8,182.91	100.00%
	库存商品	986.30	986.30	100.00%
	发出商品	4,901.90	3,932.88	80.23%
	合计	17,188.57	16,219.55	94.36%
2023 年末	原材料	3,295.60	3,295.60	100.00%
	在产品	11,302.20	11,302.20	100.00%
	库存商品	1,104.64	1,104.64	100.00%
	发出商品	10,013.59	9,145.00	91.33%
	合计	25,716.03	24,847.44	96.62%
2022 年末	原材料	2,710.31	2,710.31	100.00%
	在产品	8,869.60	8,869.60	100.00%
	库存商品	1,326.04	1,326.04	100.00%
	发出商品	12,107.16	10,387.64	85.80%
	合计	25,013.11	23,293.59	93.13%

二、非流动资产变动情况。根据申请文件，发行人报告期内新购置经营用机器设备，存在在建工程转固；2024 年 6 月末无形资产账面价值增加 6,512.77 万元，主要系新购置土地；2023 年底持有待售资产 259.45 万元，主要系拟将部分机器设备对外销售；2023 年末处置对参股公司的投资。请发行人说明：①报告期各期新增固定资产的类别、金额、来源、新增原因和用途、实际使用情况，主要工程施工方和设备供应商的基本情况、定价公允性；结合固定资产报废闲置情形、减值测算的过程和计算方法，说明未计提减值准备的合理性。②各期在建工程涉及主要项目的具体情况，包括开工建设时间、建设周期、完工时间、正式投入使用时间、转固时间及确定依据、预算金额、累计投入金额及占比。③土地使用权的来源、面积、性质和用途、取得时间、入账价值、评估情况等。④2023 年出售部分机器设备、参股公司少数股权的商业背景，交易对手情况、

与公司关联关系、具体交易内容，交易价格、定价依据及合理性，处置损益及对业绩的影响

【发行人说明】

（一）报告期各期新增固定资产的类别、金额、来源、新增原因和用途、实际使用情况，主要工程施工方和设备供应商的基本情况及其定价公允性；结合固定资产报废闲置情形、减值测算的过程和计算方法，说明未计提减值准备的合理性

1、报告期各期新增固定资产的类别、金额、来源、新增原因和用途、实际使用情况，主要工程施工方和设备供应商的基本情况及其定价公允性

（1）新增固定资产的基本情况

报告期各期，发行人通过自制及外购等方式新增固定资产分别为 4,350.82 万元、3,734.03 万元和 649.10 万元，其中金额在 100 万元以上的新增固定资产情况如下：

单位：万元

序号	固定资产名称	固定资产类别	金额	金额占比	采购来源	新增原因	具体用途	实际使用情况
2024 年度								
1	高温纯化炉设备	机械设备	239.09	36.83%	自制	生产需要	实验	正常使用
合计			239.09	36.83%				
2023 年度								
2	沉积炉 14 台	机械设备	2,317.27	62.06%	自制	生产需要	镀件生产	正常使用
3	配电系统	动力设备	360.59	9.66%	外购	生产需要	新材料车间电力增容使用	正常使用
4	自动焊接机	机械设备	102.65	2.75%	外购	生产需要	零部件加工	正常使用
合计			2,780.52	74.46%				
2022 年度								
5	3#试验厂房 10 号车间	厂房及其他房屋	1,186.80	27.28%	外购	生产需要	新材料事业部使用	正常使用
6	智能数控镗铣车复合系统	机械设备	872.88	20.06%	外购	生产需要	零部件加工	正常使用
7	数控龙门复合加工中心	机械设备	205.63	4.73%	外购	生产需要	零部件加工	正常使用
8	粉体专用喷雾干燥系统	机械设备	168.14	3.86%	外购	生产需要	实验	正常使用
9	数控龙门复合加工中心	机械设备	134.34	3.09%	外购	生产需要	石墨件加工	正常使用
10	高精度轮廓尺寸测量仪	测试仪器设备	133.63	3.07%	外购	生产需要	石墨件测量	正常使用
11	精雕高速机	机械设备	111.33	2.56%	外购	生产需要	石墨件加工	正常使用
合计			2,812.74	64.65%				

（2）主要工程施工方和设备供应商的基本情况及其定价公允性

报告期内，公司主要新增固定资产为机械设备，主要工程施工方及设备供应商情况如下表：

单位：万元

供应商名称	提供服务内容	形成资产 账面原值	定价方式
湖南铁元素建筑科技有限公司	3#试验厂房 10 号车间	1,186.80	竞争性谈判
长沙阳霖机械设备有限公司	智能数控镗铣车复合系统	872.88	竞争性谈判
湖南大发机床设备有限公司	数控龙门复合加工中心	339.97	竞争性谈判
湖南仁本供应链管理有限公司长沙分公司	粉体专用喷雾干燥系统	168.14	询比价
湖南恒湘川机械设备有限公司	高精度轮廓尺寸测量仪	133.63	竞争性谈判

主要工程施工方和设备供应商的具体情况如下

单位：万元

供应商名称	成立时间	注册资本	是否关联方	经营范围	开始合作时间
湖南铁元素建筑科技有限公司	2019/05/09	100万元	否	主要从事工程技术服务、工程项目管理服务、建筑工程设计、装饰工程设计、建筑工程总承包、钢结构工程专业承包、装修装饰工程专业承包等业务	2021 年
长沙阳霖机械设备有限公司	2013/07/05	208万元	否	主要从事工程机械、机床设备及机床配件的销售与维修、减速机、五金工具的销售等业务	2017 年
湖南大发机床设备有限公司	2010/07/19	408万元	否	主要从事机械设备、五金产品及电子产品批发、办公设备、电气设备零售等业务	2018 年
湖南仁本供应链管理长长沙分公司	2022/06/07	-	否	主要从事金属结构销售、金属材料销售、石墨及碳素制品销售、高性能纤维及复合材料制造、隔热和隔音材料制造和销售、高性能有色金属及合金材料销售、五金产品零售、耐火材料销售、金属基复合材料和陶瓷基复合材料销售	2022 年
湖南恒湘川机械设备有限公司	2022/05/13	200万元	否	主要从事机械设备销售、工业自动控制系统装置销售、仪器仪表销售、金属成形机床销售等	2022 年

注：公司 3#试验厂房为钢结构，湖南铁元素建筑科技有限公司具备工程设计轻型钢结构工程专项乙级、钢结构工程专业承包二级、特种工程（结构补强）专业承包不分等级等资质，其管理人员具备丰富的项目经验，公司综合价格、资质、服务等因素选择其作为工程施工方。

发行人与上述主要施工方及设备供应商之间均不存在关联关系，交易价格系根据市场行情、项目具体建设内容、供应商项目承接能力等，通过协商或招标方式确定，定价公允。

2、固定资产报废闲置情况

报告期内，发行人固定资产报废情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
资产原值	60.84	392.92	7.72
资产净值	4.03	238.49	0.98
报废处置损失	4.03	234.67	0.98

发行人 2023 年度固定资产报废损失 234.67 万元，其中报废自动连续高温碳化炉 1 台，该设备系公司于 2016 年试制的设备，2019 年投入使用，主要用于工艺和性能的验证，因使用强度高、损耗大，已无法满足公司现有需求，故予以报废处理。该设备原值 205.00 万元，净值 161.72 万元，报废损失 161.72 万元。

报告期内，发行人无固定资产闲置的情况。

3、固定资产减值情况

（1）减值迹象的判断情况

根据《企业会计准则第 8 号——资产减值》的相关规定，对于存在减值迹象的固定资产按照账面价值和可收回金额孰低原则计提减值准备。公司依据《企业会计准则第 8 号——资产减值》的规定，于报告期各期末对固定资产是否存在减值迹象进行判断。

公司的主要生产设备包括沉积炉、智能数控镗铣车复合系统、智能立体仓库系统、数控龙门复合加工中心等设备，整体成新率较高。同时存在选择性激光熔化金属 3D 打印机、化学气相沉积炉等成新率较低的情况。对生产设备除日常的维护和修理外，每年还会根据生产计划安排对生产设备进行集中的检修和更换，以保证生产的效率和产品质量，因此，部分设备虽然成新率较低，但运行状况良好，不存在减值迹象。

报告期内，公司对于个别由于技术改造、持续更新等原因存在减值迹象的固定资产，发行人已扣除残值后全额计提减值。

（2）减值准备的计提情况

报告期各期末，发行人固定资产减值准备计提金额如下：

单位：万元

时间	类别	减值准备金额
2024 年末	无	0.00
2023 年末	无	0.00
2022 年末	专用设备	3.81

2022 年末公司固定资产减值准备金额为 3.81 万元，系对已分解的网带式气氛烧结炉计全额提减值准备，2023 年对该设备做报废处理，核销减值 3.81 万元。

综上，报告期内固定资产减值测算的过程和计算方法合理，对已存在减值迹象的固定资产减值准备计提充分，对不存在减值迹象的固定资产不计提减值准备具有合理性。

（二）各期在建工程涉及主要项目的具体情况，包括开工建设时间、建设周期、完工时间、正式投入使用时间、转固时间及确定依据、预算金额、累计投入金额及占比

报告期内，公司主要在建项目为新厂房建设及生产设备建设改造等，各期主要建设项目如下表：

单位：万元

项目	开工时间	建设周期	完工时间	正式投入使用时间	转固时间	确定依据	预算金额	本期投入金额	累计投入金额	累计投入占比（%）（注2）
2024 年										
浏阳厂房建设	2024 年 8 月	31 个月	2027 年 3 月	暂未完工	暂未完工		68,663.82	7,432.84	7,432.84	10.82
钨合金 3D 打印产业化项目（一期）	2024 年 11 月	6 个月	2025 年 5 月	暂未完工	暂未完工		914.00	512.91	512.91	56.12
车间设备改造	2023 年 7 月	16 个月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	284.67	272.31	272.39	95.69
烧结炉项目	2024 年 7 月	12 个月	2025 年 7 月	暂未完工	暂未完工		300.00	111.05	111.05	37.02
沉积炉项目 4	2024 年 4 月	7 个月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	150.00	62.87	62.87	41.91
合计							70,312.49	8,391.98	8,392.06	-
2023 年										
沉积炉项目 1	2022 年 12 月	4 个月	2023 年 4 月	2023 年 4 月	2023 年 4 月	验收报告	1,656.00	1,214.96	1,623.06	98.01
星沙区厂房建设（注1）	2019 年 1 月	29 个月	2021 年 6 月	2021 年 6 月	2021 年 6 月	达到预定可使用状态	12,654.49	680.40	12,654.49	100.00
沉积炉项目 2	2023 年 4 月	6 个月	2023 年 10 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月	验收报告	630.00	663.02	663.02	105.24
新材料配电房	2023 年 9 月	1 个月	2023 年 9 月	2023 年 9 月	2023 年 9 月	验收报告	361.00	360.59	360.59	99.89
设备炉改造	2023 年 5 月	18 个月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	2024 年 11 月	验收报告	230.00	175.47	175.46	76.29
合计							15,531.49	3,094.44	15,476.62	-

项目	开工时间	建设周期	完工时间	正式投入使用时间	转固时间	确定依据	预算金额	本期投入金额	累计投入金额	累计投入占比(%) (注2)
2022 年										
浏阳金阳产业园-厂房改造	2022 年 6 月	6 个月	2022 年 12 月	2022 年 12 月	2022 年 12 月	验收报告	843.00	842.17	845.70	100.32
沉积炉项目 1	2022 年 12 月	4 个月	2023 年 4 月	2023 年 4 月	2023 年 4 月	验收报告	1,656.00	408.11	408.11	24.64
星沙一卡通综合平台（含布线）	2020 年 12 月	14 个月	2022 年 2 月	2022 年 2 月	2022 年 2 月	验收报告	135.00	132.74	132.74	98.33
10-新材料车间	2021 年 8 月	11 个月	2022 年 7 月	2022 年 7 月	2022 年 7 月	验收报告	1,220.00	106.38	1,208.06	99.02
洁净室建设工程	2022 年 3 月	15 个月	2023 年 6 月	2023 年 6 月	2023 年 6 月	验收报告	100.00	84.06	84.06	84.06
合计							3,954.00	1,573.46	2,678.67	-

注 1：星沙区厂房建设系 2021 年 6 月达成预定可使用状态后转固，但公司与施工方因工程结算款金额未达成一致意见，经法院一审公司需补计工程款 8,480,141.22 元，公司将补计款项计入在建工程后转入固定资产。

注 2：累计投入占比为累计投入金额与预算金额的计算占比。

（三）土地使用权的来源、面积、性质和用途、取得时间、入账价值、评估情况等

发行人土地使用权情况如下表：

所有者	权证编号	来源	面积（m ² ）	性质	用途	取得时间	入账价值（万元）	是否评估
顶立科技	湘（2019）长沙县不动产第 0005243 号	外购	69,972.45	出让	工业	2019 年 1 月	2,618.21	否
顶立智能	湘（2024）浏阳市不动产第 0008655 号	外购	131,243.94	出让	工业	2024 年 6 月	7,216.79	否
中科顶立	湘（2024）长沙县不动产第 0048447 号	外购	11,547.56	出让	工业	2024 年 11 月	596.99	否

发行人土地使用权均通过政府部门以招拍挂的形式取得，与政府部门均签订了《国有土地出让合同》，发行人上述土地使用权已办理权属登记并取得相关权属证书。

（四）2023 年出售部分机器设备、参股公司少数股权的商业背景，交易对手情况、与公司关联关系、具体交易内容，交易价格、定价依据及合理性，处置损益及对业绩的影响

1、出售机器设备情况

2023 年度，发行人处置固定资产产生亏损 247.37 万元，主要系子公司中科顶立处置雾化制粉设备，产生亏损 254.68 万元。该设备由于技术更新迭代，已无法满足发行人生产的需要，故予以处置。其交易价格系基于市场价格与客户磋商后确认，具有合理性。

该交易对手方为陕西豪德特新材料有限公司，该公司成立于 2022 年 2 月 22 日，注册资本为 2,000.00 万元人民币，其股东均为自然人股东，与发行人不存在关联关系。发行人于 2022 年 9 月 8 日与该公司签订合同，待客户取得相关商品控制权后，发行人于 2023 年 3 月确认资产处置损失。

2023 年度，发行人处置固定资产影响损益的金额为-247.37 万元，对业绩的影响为-185.53 万元。

2、出售参股公司股权情况

（1）交易的商业背景

交易的标的公司甘肃金川金顶汇新材料科技有限公司主营有色金属综合利用及技术开发，自成立以来主要产品销售不达预期，经营不善，流动资金紧张，最终导致持续盈利能力未达预期经营目标；因该公司与发行人主营业务协同效应较弱，为优化发行人自身资产配置，更好的聚焦主业，故予以处置。

（2）交易基本情况

2023年12月，发行人处置持有的甘肃金川金顶汇新材料科技有限公司26.5%的股权，交易对手方为金昌菲与宾科技有限公司（以下简称“金昌菲与宾”），转让价款为343.10万元，处置成本为603.67万元，处置损失为260.57万元。交易价格在湖南湘军会计师事务所有限责任公司审计确认的净资产金额乘以发行人持股比例的基础上，与该公司商业磋商后确认。交易定价具有公允性。

（3）交易对手方情况

发行人转让甘肃金川金顶汇新材料科技有限公司股权，最初谈判对象为甘肃菲与宾金属有限公司（以下简称“甘肃菲与宾”），双方已签署了股权转让协议，甘肃菲与宾支付了转让价款。后甘肃菲与宾因其自身原因，通知发行人更换签约对象为金昌菲与宾。发行人接通知后，与金昌菲与宾重新签订股权转让协议，与甘肃菲与宾签署了补充协议。协议签订后，金昌菲与宾支付了股权转让款，发行人收到股权转让款后，将甘肃菲与宾支付的股权转让款原路退回。

甘肃菲与宾成立于2023年3月9日，注册资本3000万元，均为自然人股东，实际控制人为李厚胜。主要经营有色金属、贵金属的冶炼、金属材料制造、有色金属合金销售等业务。

金昌菲与宾成立于2023年12月19日，注册资本100万元，均为自然人股东，实际控制人为何冰卉。主要经营金属制品研发、贵金属冶炼、稀有稀土金属冶炼等业务。

甘肃菲与宾、金昌菲与宾与发行人均无关联关系。

（4）处置损益及对损益的影响

发行人处置该项少数股权影响损益的金额为-260.57万元，对业绩的影响为-195.43万元。

三、合同负债具体构成。根据申请文件，报告期各期末，发行人合同负债金额分别为 16,224.47 万元、24,221.72 万元、25,615.32 万元和 18,660.76 万元。请发行人说明：①报告期期末合同负债的具体构成及账龄，预计结转收入的时间分布情况，是否存在已达验收条件但未验收的设备。②合同负债规模与合同签订数量、金额、执行进度以及存货的匹配关系，期后结转收入的情况。③合同负债对应主要销售情况，包括但不限于客户名称、销售内容、合同金额、合同签订时间、收款时间、项目进度、预收账款金额占总合同金额的比例以及合同约定是否一致、期后确认收入情况

【发行人说明】

（一）报告期期末合同负债的具体构成及账龄，预计结转收入的时间分布情况，是否存在已达验收条件但未验收的设备

1、报告期期末合同负债的具体构成及账龄

报告期内，发行人合同负债的具体构成主要为销售设备尚未满足收入确认条件产生的预收货款。报告期期末发行人合同负债的账龄情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年 12 月 31 日
1 年以内	17,439.04
1-2 年	1,035.78
2-3 年	110.49
3 年以上	252.46
合计	18,837.77

2、合同负债的预计结转时间分布

单位：万元

预计结转收入期间	预计结转金额	占比
2025 年度	14,234.42	75.56%
2026 年度	4,603.35	24.44%
合计	18,837.77	100%

3、报告期期末合同负债不存在已达验收条件但未验收的设备情况

报告期期末合同负债不存在已达验收条件但未验收的设备情况。报告期期末尚未验收的合同负债预计大部分将在一年内完成结转，发行人相关结转情况与其

业务实际相符，符合企业会计准则的相关规定。

（二）合同负债规模与合同签订数量、金额、执行进度以及存货的匹配关系，期后结转收入的情况

报告期各期末发行人合同负债情况如下表：

单位：万元			
项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
合同负债金额①	18,837.77	25,615.32	24,221.72
对应合同数量	156.00	271.00	218.00
对应合同不含税金额②	46,148.21	58,017.45	56,237.08
合同执行进度③=①÷②	40.82%	44.15%	43.07%
存货账面余额④	17,188.57	25,716.03	25,013.12
合同负债占存货的比例⑤=①÷④	109.59%	99.61%	96.84%
期后结转收入金额⑥	89.59	23,562.70	23,429.55
期后结转收入比例⑦=⑥÷①	0.48%	91.99%	96.73%

注：期后结转收入的统计截至时点为 2025 年 2 月 28 日。

2024 年末，发行人合同负债较上年末减少 6,777.56 万元，主要系当期新签订单减少所致。发行人不同客户不同项目合同金额大小存在差异，合同约定的预收货款比例亦略有不同，通常为销售合同生效后，一般收取合同价款的 30%，产品送至客户指定地点后，收取至合同价款的 60%以上，且不同合同执行进度也存在差异，合同负债规模与合同签订数量、金额、合同执行进度以及存货整体趋势较为一致。

报告期各期末，发行人合同负债期后结转比例分别为 96.73%、91.99%和 0.48%，期后结转情况与其业务实际相符，符合企业会计准则的相关规定。

综上所述，公司预收账款及合同负债规模与合同签订数量、金额、合同执行进度以及存货余额相匹配，预收账款期后结转情况与其业务实际相符，符合企业会计准则的相关规定。

（三）合同负债对应主要销售情况，包括但不限于客户名称、销售内容、合同金额、合同签订时间、收款时间、项目进度、预收账款金额占总合同金额的比例以及与合同约定是否一致、期后确认收入情况

报告期期末，发行人合同负债的对应主要项目情况如下表：

单位：万元

客户名称	销售内容	合同金额	合同签订时间	收款时间	项目进度	占比	合同约定是否一致	期后确认收入情况
客户 30	***系统	15,400.00	2024 年 1 月	2024 年 5 月、9 月、10 月、11 月、12 月	制造中	29.89%	是	否
客户 30	***生产线	3,008.00	2023 年 12 月	2024 年 2 月、5 月、10 月、12 月	验收中	89.11%	是	否
客户 29	***设备	2,247.32	2024 年 12 月	2024 年 12 月	设计中	29.60%	是	否
江苏尚鼎新能源科技有限公司	废旧锂电池及极片破碎分选线	1,175.000	2024 年 8 月	2024 年 9 月	安装中	30.00%	是	否
安徽赛司腾智能装备有限公司	黑粉焙烧系统	840.00	2024 年 3 月	2024 年 4 月、10 月	安装中	75.00%	是	否
客户 31	真空热处理炉	760.00	2024 年 4 月	2024 年 6 月、8 月	制造中	76.58%	是	否
客户 31	扩散焊炉	386.00	2023 年 11 月	2023 年 12 月，2024 年 4 月、9 月、12 月	安装中	90.00%	是	否
浙江华熔科技有限公司	化学气相沉积炉	510.00	2024 年 4 月	2024 年 5 月、12 月	调试中	60.00%	是	否
客户 31	卧式单室真空气淬炉	368.55	2023 年 7 月	2023 年 7 月、8 月，2024 年 9 月、10 月	安装中	90.31%	是	否
客户 31	立式双室气淬炉	335.00	2023 年 11 月	2023 年 12 月，2024 年 3 月、4 月、9 月、12 月	已发货	90.00%	是	否
合计	——	25,029.87	——	——	——	——	——	——

注：项目进度截至 2025 年 2 月末

四、进一步说明资金流水核查情况。请保荐机构及申报会计师：①说明资金流水核查范围受限的具体原因和影响，相关替代措施是否有效，账户完整性核查受限是否对资金流水相关核查结论造成重大影响。②说明戴煜选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因，相关贷款归还情况，是否违反相关法律法规及后果、整改措施等，发行人与相关客户交易的具体情况及公允性；详细说明董监高报告期内大额存现、取现的具体用途及依据，是否形成资金闭环

【发行人说明】

（一）说明资金流水核查范围受限的具体原因和影响，相关替代措施是否有效，账户完整性核查受限是否对资金流水相关核查结论造成重大影响

保荐机构在资金流水核查完整性方面，资金流水核查范围受限的情况如下：

独立董事曹立竑、刘永红、邹红艳，非职工代表监事辛凯由于未实际参与公司经营，上述人员出于个人隐私原因考虑，仅提供其个人主要资金流水账户，保荐机构认为原因合理，且通过执行相关有效替代措施，未完整核查其资金流水影响较小。

针对上述受限情况，保荐机构执行了以下替代措施：

（1）通过访谈等手段核查上述人员的任职背景，确认上述人员未参加过发行人的生产经营；

（2）通过公开渠道查询发行人报告期内主要客户、供应商的实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员，与上述人员进行交叉比对，确认上述人员不存在担任公司主要客户和供应商的实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员的情况；

（3）结合对公司及其子公司报告期内银行流水的核查，确认上述人员在报告期内不存在与公司有异常资金往来，不存在占用发行人资金、代发行人客户或供应商收付款项、代发行人支付成本、费用等情形；

（4）结合对公司相关自然人报告期内的个人银行资金流水的核查，确认上述人员在报告期内与发行人董事、监事、高管人员及关键岗位人员不存在异常资金往来；

(5) 通过实地走访公司报告期内主要客户、供应商，确认与公司上述人员不存在资金往来；

(6) 获取上述人员出具的《关于个人银行账户使用情况的承诺》；

(7) 获取上述人员的征信报告。

综上，保荐机构认为未完整核查独立董事和非职工代表监事个人银行账户原因合理，相关替代措施有效，账户完整性核查受限对资金流水相关核查结论不造成重大影响。

(二) 说明戴煜选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因，相关贷款归还情况，是否违反相关法律法规及后果、整改措施等，发行人与相关客户交易的具体情况及公允性

1、说明戴煜选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因，相关贷款归还情况，是否违反相关法律法规及后果

戴煜选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因，相关贷款归还情况，是否违反相关法律法规及后果，具体详见本审核问询函回复之“问题 1.部分股东出资来源及大额负债”之“二、关于员工持股平台份额代持与解除”之“（一）说明戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款的原因及合理性；戴煜通过公司客户取得银行贷款的具体方式及其合法合规性，相关款项是否已经全部归还。”

2、整改措施等

戴煜在贷款期限内按照合同约定还本付息，并已于当年归还贷款，不存在逾期、欠息或违约的情况，未因转贷事项受到主管部门的行政处罚，且已取得其主要贷款银行的访谈记录，经核实，湖南星沙农村商业银行与戴煜之间不存在纠纷或潜在纠纷。

公司就该事项进行积极整改，通过组织董事、监事、高级管理人员及财务人员学习相关法律法规、严格按照相关制度要求履行内控制度等方式，明确禁止通过公司客户、供应商进行转贷，加强相关负责人员的合规意识，确保公司、董事、监事、高级管理人员等人员银行贷款资金管理的有效性与规范性。

3、发行人与相关客户交易的具体情况及公允性

(1) 具体情况

报告期内，公司以成本加合理利润为基础，并综合考虑竞争对手报价、市场行情等因素定价，与湖南倍晶新材料科技有限公司签订合同，具体销售情况如下表所示：

单位：万元

年度	客户	销售内容	营业收入
2022 年度	湖南倍晶新材料科技有限公司	高温石墨化炉	314.16
2023 年度	湖南倍晶新材料科技有限公司	真空烧结炉	228.32

(2) 公允性

公司向湖南倍晶新材料科技有限公司销售的产品与同类型产品销售对比情况如下表所示：

单位：万元/台

年度	客户名称	销售内容	单价 (不含税)	工作区尺寸	价格差异的原因
2022 年	湖南倍晶新材料科技有限公司	高温石墨化炉	314.16	Φ1000mm×1500mm	湖南倍晶设备体积小
2023 年	客户 8		351.33	Φ1500mm×2000mm	
2023 年	湖南倍晶新材料科技有限公司	真空烧结炉	228.32	1000mm×1000mm×3000mm	湖南倍晶设备体积小
2022 年	中信（辽宁）新材料科技股份有限公司		263.72	1600mm×1600mm×2600mm	

由上表可知，高温石墨化炉和真空烧结炉的价格主要受到工作区尺寸的影响，公司向湖南倍晶销售的产品价格公允。

(三) 详细说明董监高报告期内大额存现、取现的具体用途及依据，是否形成资金闭环

报告期内，发行人董事、监事、高管、关键岗位人员不存在大额资金往来较多且无合理解释的情形，报告期内大额存现、取现情况如下：

单位：万元

核查对象	年度	大额存现				大额取现				是否形成资金闭环
		存现金额	存现次数	存现资金来源	依据	取现金额	取现次数	取现用途	依据	
戴煜	2022	110.00	1	朋友还	朋友访	-	-	-	-	是，该朋友是建

核查对象	年度	大额存现				大额取现				是否形成资金闭环
		存现金额	存现次数	存现资金来源	依据	取现金额	取现次数	取现用途	依据	
	年度			款	谈记录、戴煜访谈记录、戴煜取现流水					筑公司老板，2021年2月，有一个房地产项目需要资金周转，故向戴煜借入现金220万元。上述借款，对方于2022年5月30日通过现金的方式合计还款110万元给戴煜，截至目前还剩110万元尚未归还
	2023年度	-	-	-	-	25.00	1	家庭内部资金周转	戴煜访谈记录	是，用于个人及家庭消费
胡祥龙	2022年度	-	-	-	-	12.00	1	借出给亲属	亲属确认文件及借条	是，胡祥龙2022年取现系借出给其姐姐的资金周转款，截至目前暂未归还
马卫东	2022年度	10.00	1	儿子结婚礼金存现	马卫东访谈记录	-	-	-	-	是，用于个人及家庭消费
	2023年度	13.00	3	岳母退休金及晚辈孝敬资金存现	马卫东访谈记录	-	-	-	-	是，用于个人及家庭消费
张池澜	2022年度	6.00	1	岳母给的资金存入	张池澜访谈记录	-	-	-	-	是，用于个人及家庭消费
周强	2022年度	21.00	1	亲友还款	周强借出流水	-	-	-	-	是
辛凯	2022年度	-	-	-	-	36.00	2	30万为贷款取现用于日常消费，6万取现用于日常消费	辛凯个人访谈，贷款个人流水还款记录	是
潘成	2023年度	-	-	-	-	20.00	1	亲友借款	借款人访谈记录	是，暂未归还
	2024年度	8.20	1	同事还款	借款流水、同事访谈记录	-	-	-	-	是

核查对象	年度	大额存现				大额取现				是否形成资金闭环
		存现金额	存现次数	存现资金来源	依据	取现金额	取现次数	取现用途	依据	
谢雪梅	2023年度	-	-	-	-	5.00	1	日常消费	谢雪梅访谈	是

注：谢雪梅为戴煜配偶。

经保荐机构访谈相关人员以及获取相关依据，上述资金存现资金来源为亲友资金周转等，上述资金取现主要用于个人及家庭消费、个人资金周转、亲友资金周转等情形，用途合理，已形成资金闭环，不存在异常情况。

五、说明稳价措施的合理性。请发行人：结合《上市公司股份回购规则》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第4号——股份回购》等规定，以及稳定股价措施的启动条件、程序和相应资金安排，说明稳定股价措施的可行性、有效性

【发行人说明】

根据《中国证监会关于进一步推进新股发行体制改革的意见》（证监会公告〔2013〕42号）及相关配套文件的规定，公司已制定《公司向不特定合格投资者公开发行股票并在北交所上市后三年内稳定股价预案》（以下简称“预案”）并经公司第一届董事会第十三次会议、第一届监事会第五次会议及公司2024年第二次临时股东大会审议通过，公司、控股股东及实际控制人、负有增持义务的董事及高级管理人员已出具相关承诺。

根据上述预案及承诺，公司稳定股价的启动条件、程序和相应资金安排如下：

一、稳定股价措施的启动条件

1、自公司股票正式在北京证券交易所（以下简称“北交所”）上市之日起一个月内，若公司股票出现连续10个交易日的收盘价（如果因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，须按照北京证券交易所的有关规定作相应调整，下同）均低于本次发行价格，公司将启动稳定股价预案；

2、自公司股票正式在北交所上市之日起第二个月至三年内，若公司连续20个交易日公司股票收盘价均低于公司上一个会计年度终了时经审计的每股净资产（上一会计年度审计基准日后，如因利润分配、资本公积转增股本、增发、配股等情况导致公司净资产或股份总数发生变化的，每股净资产相应进行调整，下

同)时,公司将启动稳定股价预案。

二、股价稳定措施的程序

当公司股票价格触发前述稳定股价措施的启动条件时,公司及相关主体将根据市场情况及公司的实际情况,按控股股东、实际控制人增持公司股份、公司回购股份、负有增持义务的董事及高级管理人员增持公司股份的顺序采取部分或全部稳定股价措施,相关程序如下:

(一)控股股东、实际控制人以及负有增持义务的董事和高级管理人员增持公司股份的程序

1、公司控股股东、实际控制人以及负有增持义务的董事和高级管理人员应在其增持公司股份启动条件触发之日起5个交易日内,提出拟增持公司股份的具体计划(包括但不限于增持公司股份的数量区间、价格区间、增持期限等)并以书面方式通知公司,公司应按相关规定之要求公开披露上述股份增持计划。

2、公司控股股东、实际控制人以及负有增持义务的董事和高级管理人员应在公司公开披露其增持公司股份计划并履行相关法定手续之次日起开始启动增持工作,并在不超过60个交易日内实施完毕。

(二)公司回购股份的程序

1、公司董事会应在上述公司回购股份启动条件触发之日起10个交易日内作出回购股份的决议,并在作出回购股份决议后的2个交易日内披露董事会决议、回购股份方案或预案,以及发布召开股东大会(如需)的通知;

2、若股份回购事宜须经股东大会审议的,公司应在董事会作出实施回购股份决议之日起20个交易日内召开股东大会。审议实施回购股份的议案,须经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上通过,控股股东、实际控制人以及持有公司股份的董事及高级管理人员承诺就该等回购事宜在股东大会中投赞成票。

3、若股份回购事宜不须经股东大会审议的,公司董事会对回购股份作出决议,须由三分之二以上董事出席,并经全体董事三分之二以上通过,公司董事承诺就该等回购事宜在董事会中投赞成票。

4、公司应在股东大会或董事会(不须股东大会审议的情形)作出决议并在

启动回购符合监管机构相应规则之日起开始启动回购，且在 60 个交易日内实施完毕。

5、公司回购股份方案实施完毕后，应在 2 个交易日内公告公司股份变动报告，回购的股份按照董事会或股东大会决定的方式处理。

三、股价稳定措施的资金安排

（一）控股股东、实际控制人增持公司股份时的资金安排

如公司出现稳定股价的启动条件所列情形时，则启动公司控股股东、实际控制人增持股份，控股股东、实际控制人单次增持股份的金额不超过最近一次从公司所获得的税后现金分红金额的 30%；如控股股东、实际控制人单次增持股份后，仍不能达到稳定股价措施的停止条件，则控股股东、实际控制人继续进行增持，单一会计年度用以稳定股价的增持资金不超过其最近一次从公司所获得税后现金分红金额的 60%。

如控股股东、实际控制人未采取上述稳定股价的措施，则除了应按照承诺在公司股东大会及中国证券监督管理委员会/北交所指定媒体上公开说明未采取上述稳定股价措施的具体原因并向公司股东和社会公众投资者道歉外，公司还有权扣留下一年度与履行增持股份义务所需金额相对应的应得现金分红，如下一年度应得现金分红不足用于扣留，该扣留义务将顺延至以后年度，直至累计扣留金额与应履行增持股份义务所需金额相等或其采取相应的股价稳定措施并实施完毕为止。

（二）公司回购股份时的资金安排

当公司根据稳定股价措施完成控股股东、实际控制人增持股份后，仍符合启动条件时，则公司应采取回购股份的措施以稳定公司股价，具体资金安排如下：

1、公司单次用于回购股份的资金金额不超过上一会计年度经审计的归属于母公司股东净利润的 20%，单一会计年度用以稳定股价的回购资金金额合计不超过上一会计年度经审计的归属于母公司股东净利润的 50%；

2、公司单次回购股份数量最大限额为公司股本总额的 1%；如公司单次回购股份后，仍不能达到稳定股价措施的停止条件，则公司继续进行回购，单一会计

年度内回购股份数量最大限额为公司股本总额的 2%；如上述第 1 项与本项冲突的，则按照本项执行。

如公司未采取上述稳定股价的措施，公司将在公司股东大会及中国证券监督管理委员会/北交所指定媒体上公开说明未采取上述稳定股价措施的具体原因并向公司股东和社会公众投资者道歉，并提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护投资者的权益。

报告期内，公司经营性现金流量良好，近两年经营活动产生的现金流量净额及货币资金充足，具有足够的现金支持回购股份计划。

（三）负有增持义务的董事和高级管理人员增持公司股份时的资金安排

当公司根据稳定股价措施完成控股股东、实际控制人增持股份，公司回购股份后，仍符合启动条件时，则启动公司负有增持义务的董事和高级管理人员增持股份，负有增持义务的董事和高级管理人员增持公司股份的价格不超过本次发行价格或公司上一个会计年度经审计的每股净资产；负有增持义务的董事和高级管理人员用于增持股份的资金金额不超过其上一会计年度从公司领取税后现金分红和税后薪酬额之和的 60%。

如负有增持义务的董事和高级管理人员未采取上述稳定股价的措施，除应在公司股东大会及中国证券监督管理委员会/北交所指定媒体上公开说明未采取上述稳定股价措施的具体原因并向公司股东和社会公众投资者道歉外，公司还有权停止发放应付其本人的薪酬，且有权停止对其分取红利；公司有权扣留其与履行上述增持股份义务所需金额相对应的薪酬及现金红利，直至其采取相应的股价稳定措施并实施完毕为止。

此外，预案还明确规定，公司为稳定股价之目的回购股份的，应符合《公司法》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第 4 号—股份回购》等法律、法规的规定，且不应导致公司股权分布不符合北交所上市条件。根据预案，公司回购股份程序合规，资金来源合法。根据公司财务报表，公司报告期内经营性现金流量良好，货币资金充足，具有充足的资金支持公司股份回购计划。

综上，公司制定的稳定股价预案涉及的启动条件、程序和相应资金安排明确具体，回购资金来源合法且有保障，符合公司实际情况，相关主体承诺具体并有

相应约束措施，可行、有效。因此，公司稳定股价措施符合《上市公司股份回购规则》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第4号—股份回购》等规定，具有可行性和有效性。

六、请保荐机构核查上述事项，请申报会计师核查事项（1）至（4），并发表明确意见，说明核查程序、核查手段、核查比例及核查结论

（一）关于在产品 and 发出商品

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要核查程序如下：

- （1）访谈发行人财务总监，了解发行人与存货跌价计提相关的会计政策；
- （2）复核发行人存货跌价准备计提政策，获取发行人存货跌价准备计算表，复核存货跌价准备计提是否充分；
- （3）了解发行人库存商品计提跌价比例较高的原因；
- （4）获取发行人各期末在手订单表，核查期末在产品与在手订单匹配情况，关注是否存在无订单生产定制化设备的情况；
- （5）检查各期末主要发出商品的出库时间、验收周期、期后销售情况；
- （6）检查是否存在长期未结转的发出商品，是否存在利用发出商品跨期调节收入的情形；
- （7）了解发行人存货内容、性质、存储的状态，取得公司完整的仓库清单、盘点计划、盘点总结及报告期各期末存货清单，复核存货存放地点并与盘点表进行核对。

2、核查手段及比例

- （1）对于存货跌价计提，通过复核跌价准备计算过程、检查存货可变现净值确认依据的方式予以核查，各期末核查比例为 100%；
- （2）对于各期末重要发出商品，通过检查出库时间、验收周期、期后销售情况的方式予以核查，对重要发出商品检查情况如下表：

单位：万元

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
发出商品总额	4,901.90	10,013.59	12,107.16
检查金额	2,522.82	4,132.74	4,771.07
检查金额占比	51.47%	41.27%	39.41%

(3) 对于长期未结转的发出商品，核查手段为检查物流单据、验收调试出差记录、诉状等材料，核查比例为 100%；

(4) 对于存货盘点，通过检查仓库清单、盘点计划、盘点总结、监盘、函证、替代程序等方式予以核查，具体核查比例如下：

单位：万元

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
原材料账面余额	3,117.46	3,295.60	2,710.31
原材料监盘金额	2,270.63	2,286.46	2,164.41
原材料检查金额占比	72.84%	69.38%	79.86%
在产品账面余额	8,182.91	11,302.20	8,869.60
在产品监盘金额	5,912.96	8,871.00	6,538.23
在产品检查金额占比	72.26%	78.49%	73.72%
库存商品账面余额	986.30	1,104.64	1,326.04
库存商品监盘金额	960.82	968.67	1,287.33
库存商品检查金额占比	97.42%	87.69%	97.08%
发出商品账面余额	4,901.90	10,013.59	12,107.16
发出商品函证金额	3,334.35	9,145.00	10,343.23
发出商品检查金额占比	68.02%	91.33%	85.43%

对于发出商品发函未回函情况，保荐机构、申报会计师执行了替代程序：通过检查对应的销售订单、发票、收款回单、发行人监盘发出商品的拍照文件等替代程序，确认相关发出商品情况真实。

3、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1) 发行人存货跌价准备计提金额准确，可变现净值确定依据适当；

(2) 发行人各期末在产品与在手订单具有匹配性，不存在无订单生产定制化设备的情况；

(3) 发行人长期未结转的发出商品，未结转的原因具有合理性，不存在利用发出商品跨期调节收入的情形；

(4) 发行人存货盘程序点符合企业会计准则的相关规定，各期末存货数量真实完整，不存在账实差异。

(二) 非流动资产变动情况

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要核查程序如下：

获取发行人报告期各期其他非流动资产明细，选取发行人报告期期末主要非流动资产进行核查，具体核查情况如下：

(1) 获取发行人报告期各期新增固定资产明细，访谈相关负责人，获取本期新增设备的主要施工方及供应商情况，核查定价方式确认其定价合理性；

(2) 获取发行人报告期各期报废、闲置固定资产相关明细，检查报废固定资产的准确性；

(3) 获取发行人报告期各期减值测算的过程和计算方法，判断各期减值准备的准确性；

(4) 获取发行人各期在建工程台账，核查在建工程的合规性、财务核算的准确性；

(5) 获取发行人报告期各期土地使用权相关权证，检查新增土地使用权的方式及出让合同，判断无形资产之土地使用权存在的准确性；

(6) 访谈财务负责人，了解发行人出售部分机器设备及参股公司少数股权的商业背景，获取相关合同、定价依据，核查定价依据及合理性。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1) 发行人新增固定资产主要为机器设备用于生产经营，主要施工方及供应商定价基于成本加成或参照市场公允价格的方式，定价依据充分，价格形成机制透明，具有商业合理性；

（2）发行人固定资产管理机制健全，资产使用效率合理，无闲置固定资产，报废处置固定资产程序规范，相关会计处理准确；

（3）发行人减值测试机制完整，关键假设及参数选取具有商业逻辑及数据支撑，减值准备计提充分、谨慎，符合企业会计准则要求；

（4）发行人在建工程项目审批程序完备、招投标流程合规、工程进度管控有效、财务核算真实准确，符合企业会计准则及行业监管要求；

（5）报告期各期发行人新增土地使用权均通过招拍挂方式取得，并与相关政府部门签订土地出让合同，均已办理权属登记并取得相关权属证书；

（6）发行人本次出售部分机器设备及参股公司少数股权的交易安排具有独立商业实质，交易定价严格遵循市场公允价值原则，定价机制公允合理，符合企业会计准则的相关规定。

（三）合同负债具体构成

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要核查程序如下：

（1）获取发行人报告期末合同负债明细，了解其具体情况包括具体构成及账龄、预计结转收入的时间、以及已达验收条件但未验收的设备情况。同时，核查相关合同的签订数量、金额、执行进度，并与存货数据进行匹配。进一步获取客户名称、销售内容、合同金额、合同签订时间、收款时间、项目进度、预收账款金额占总合同金额的比例、合同约定等，以评估期末合同负债的合理性、准确性；

（2）查阅发行人报告期各期末主要合同负债项目的销售合同及收款台账，对比合同约定的收款条款与实际收款比例，核实是否存在重大差异，确保合同负债的确认与实际业务执行情况一致；

（3）通过访谈相关负责人，了解大额合同负债长期挂账的原因，并结合期后销售情况，重点关注资产负债表日后是否完成结转，检查相关结转记录及支持性单据，进一步验证期末合同负债的准确性。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）报告期各期末，发行人合同负债主要为设备销售预收款，其账龄划分准确且合理，合同负债预计结转收入的时间分布符合业务实际；报告期期末合同负债不存在已达验收条件但未验收的设备情形；

（2）报告期各期末，发行人合同负债规模与合同签订数量、金额、合同执行进度以及存货余额相匹配，合同负债的形成与业务实际执行情况一致，不存在大额违约情形；

（3）报告期各期末，发行人合同负债金额占总合同金额的比例与合同约定基本一致。存在少量因客户付款金额限制、分批发货、合同变更等原因导致预收款金额占总合同金额的比例与合同约定不一致的情形，但均符合业务实际情况。此外，合同负债的期后结转情况与其业务实际相符，符合企业会计准则的相关规定。

（四）进一步说明资金流水核查情况

1、核查程序

保荐机构、申报会计师主要核查程序如下：

（1）通过访谈等手段核查上述人员的任职背景，确认独立董事和非职工代表监事未参加过发行人的生产经营；

（2）通过公开渠道查询发行人报告期内主要客户、供应商的实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员，与上述人员进行交叉比对，确认独立董事和非职工代表监事不存在担任公司主要客户和供应商的实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员的情况；

（3）结合对公司及其子公司报告期内银行流水的核查，确认独立董事和非职工代表监事在报告期内不存在与公司有异常资金往来，不存在占用发行人资金、代发行人客户或供应商收付款项、代发行人支付成本、费用等情形；

（4）结合对公司相关自然人报告期内的个人银行资金流水的核查，确认独立董事和非职工代表监事在报告期内与发行人董事、监事、高管人员及关键岗位人员不存在异常资金往来；

（5）通过实地走访公司报告期内主要客户、供应商，确认与公司独立董事和非职工代表监事不存在资金往来；

（6）获取独立董事、非职工代表监事出具的《关于个人银行账户使用情况的承诺》和征信报告；

（7）对戴煜进行访谈，了解选择发行人客户为其个人贷款进行转贷的原因；

（8）对贷款银行副行长进行访谈，获取转贷涉及的贷款合同、质押合同和银行流水，核查确认是否按期还本付息；

（9）获取戴煜的征信报告，核查是否存在逾期记录；

（10）获取戴煜的无违法犯罪证明，通过公开网站查询戴煜行政处罚及涉诉情况，核查是否存在行政处罚记录；

（11）获取发行人与湖南倍晶的销售合同、验收单等资料，并与同类产品销售进行对比，核查价格是否公允；

（12）访谈董监高及关键岗位人员等自然人，了解大额存现、取现的具体用途及依据，核查是否形成资金闭环。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）资金流水核查范围受限的原因合理，影响较小，相关替代措施有效，账户完整性核查受限对资金流水相关核查结论不造成重大影响；

（2）戴煜通过公司客户取得银行贷款并通过顶立汇智经由亲属控制企业代收代转偿还部分贷款具有合理性；其通过公司客户取得银行贷款的方式虽然存在违规，但不对本次发行构成重大不利影响，且相关款项已经全部归还，发行人与相关客户交易的价格公允；

（3）董监高报告期内大额存现的资金来源为亲友资金周转等，大额取现主要用于个人及家庭消费、亲友资金周转等情形，用途合理，已形成资金闭环，不存在异常情况。

（五）说明稳价措施的合理性

1、核查程序

保荐机构主要核查程序如下：

（1）查阅公司审议稳定股价预案的董事会、监事会、股东大会会议文件，了解公司稳定股价预案内容；

（2）查阅《上市公司股份回购规则》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第4号-股份回购》规定，了解公司稳定股价预案内容的合法合规情况；

（3）获取发行人、控股股东及实际控制人、负有增持义务的董事和高级管理人员出具的《关于稳定公司股价的预案及承诺》，了解相关主体关于稳定股价承诺内容及约束措施；

（4）查阅公司报告期内财务报表，了解公司现金流量及货币资金情况，分析公司稳定股价措施的可执行性及有效性。

2、核查结论

经核查，保荐机构认为：

公司稳定股价措施符合《上市公司股份回购规则》《北京证券交易所上市公司持续监管指引第4号-股份回购》等规定，具有可行性和有效性。

除上述问题外，请发行人、保荐机构、申报会计师、发行人律师对照《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第46号——北京证券交易所公司招股说明书》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第47号——向不特定合格投资者公开发行股票并在北京证券交易所上市申报文件》《北京证券交易所股票上市规则（试行）》等规定，如存在涉及股票公开发行并在北交所上市要求、信息披露要求以及影响投资者判断决策的其他重要事项，请予以补充说明。

回复：

发行人、保荐机构、申报会计师、发行人律师已对照《北京证券交易所向不特定合格投资者公开发行股票注册管理办法》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第46号——北京证券交易所公司招股说明书》《公开发行证券的

公司信息披露内容与格式准则第 47 号——向不特定合格投资者公开发行股票并在北京证券交易所上市申报文件》《北京证券交易所股票上市规则（试行）》等规定，对涉及股票公开发行并在北交所上市要求、信息披露要求以及影响投资者判断决策的其他重要事项进行了梳理，不存在需要补充说明或披露的其他重要事项。

（本页无正文，为湖南顶立科技股份有限公司《关于湖南顶立科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

法定代表人：



戴 煜

湖南顶立科技股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于湖南顶立科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长：  _____
戴 煜



（本页无正文，为西部证券股份有限公司《关于湖南顶立科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人： 贺磊 邹扬
贺磊 邹扬



保荐机构法定代表人声明

本人已认真阅读《关于湖南顶立科技股份有限公司公开发行股票并在北交所上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，了解本次审核问询函回复报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人：



徐朝晖

