

关于苏州天脉导热科技股份有限公司
申请首次公开发行股票并在创业板上市的
审核中心意见落实函的回复

TIANMAI

保荐机构（主承销商）



安信证券股份有限公司
Essence Securities Co., Ltd.

广东省深圳市福田区福田街道福华一路 119 号安信金融大厦

二〇二三年九月

深圳证券交易所：

根据贵所下发的《关于苏州天脉导热科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函》（审核函〔2022〕011157号）（以下简称“落实函”）的要求，安信证券股份有限公司作为苏州天脉导热科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”或“苏州天脉”）首次公开发行股票并在创业板上市的保荐机构（主承销商），专门组织人员会同发行人、申报会计师对落实函的有关问题逐项进行讨论研究和落实回复，对涉及招股说明书的部分进行了修改及补充说明（楷体加粗部分为修改、补充的内容）。

发行人会计师公证天业会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“公证天业”或“申报会计师”）也根据落实函对由其出具的相关申请文件进行了补充和说明，相关文件将作为本落实函回复说明的附件提交。

除另有说明外，本落实函回复中的简称与《招股说明书》中的简称具有相同的含义；本落实函回复中若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

本回复中的字体代表以下含义：

回复内容	字体样式
落实函所列问题	黑体（加粗）
对落实函所列问题的回复	宋体
对招股说明书、 落实函回复 的修改与补充	楷体（加粗）

目 录

问题 1. 关于主要客户三星	3
问题 2.关于主要原材料	12
问题 3.关于创新能力	29

问题 1. 关于主要客户三星

申请文件及问询回复显示，2022 年 1-6 月，发行人对终端客户三星均温板和热管的销售毛利率分别为 24.10%和 36.03%，显著高于其他主要终端客户。

请发行人说明 2022 年 1-6 月，对终端客户三星均温板和热管的销售毛利率高于其他主要终端客户的原因，报告期后相关毛利率差异情况及原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、2022 年 1-6 月，对终端客户三星均温板和热管的销售毛利率高于其他主要终端客户的原因，报告期后相关毛利率差异情况及原因

（一）均温板

2022 年 1-6 月、2022 年度和 2023 年 1-6 月，公司对三星及其他品牌客户销售均温板的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

终端品牌	2023 年 1-6 月		2022 年度		2022 年 1-6 月	
	收入金额	毛利率 (%)	收入金额	毛利率 (%)	收入金额	毛利率 (%)
三星	15,650.91	/	10,484.67	/	4,461.75	/
其他品牌：						
OPPO	6,851.27	/	13,697.65	/	6,219.94	/
华为、荣耀	4,381.43	/	9,294.07	/	4,713.46	/
vivo	2,190.79	/	4,289.81	/	2,183.36	/
其他	277.91	28.54	775.47	10.01	165.19	45.05
其他品牌小计：	13,701.40	19.34	28,057.00	12.41	13,281.95	12.77
合计	29,352.30	26.24	38,541.67	17.35	17,743.70	15.62

上述表格中，涉及各具体终端品牌的均温板毛利率已申请豁免披露。

1、2022 年 1-6 月三星毛利率差异原因

2022 年 1-6 月，公司向终端客户三星销售均温板的毛利率高于其他品牌，主要有以下原因：

（1）公司向三星销售的产品型号应用于其高端旗舰机型，厚度相对较薄，工艺难度较大，性能要求较高，毛利率也随之较高。

2022年1-6月，公司向三星销售的均温板主要应用于其S系列高端旗舰机型，为配合相关旗舰机型高性能的散热要求及薄型化的设计需求，公司向三星销售的均温板具有厚度较薄、性能较高的特点。当期公司向各终端品牌销售的主要型号均温板的厚度情况具体如下：

终端品牌	主要型号厚度
三星	0.31mm、0.26mm
OPPO	0.38mm、0.40mm、0.35mm
华为、荣耀	0.30mm
vivo	0.35mm、0.40mm

由上表可见，2022年1-6月，公司向三星销售的均温板厚度主要为0.31mm和0.26mm，而相比之下，OPPO、vivo等品牌的均温板厚度集中在0.35mm-0.40mm之间。因此，公司向三星销售均温板的型号厚度相对较薄，工艺难度较大，性能要求较高，也使得公司向三星销售的毛利率相对较高。除三星外，华为、荣耀均温板的厚度也相对较薄，其毛利率也略高于OPPO、vivo。

2021年以来，随着三星开始将均温板应用于其S系列等高端机型的散热方案中，三星的均温板采购需求快速增长。而三星在为其高端旗舰机型选定相关供应商时，除考虑产品报价外，还要求供应商同时具备较强的产品研发能力及产品质量，在此背景下，公司凭借优异的配套研发技术实力及稳定可靠的量产交付能力，成为三星的主力供应商。随着公司和三星的合作逐渐深入，公司向其批量供货的均温板产品以厚度较薄、性能较高的自主研发型号为主，产品附加值较高，毛利率也相对较高。

(2) 公司向三星销售的型号种类较为集中且批量较大，主力型号采用第二代均温板生产线生产，单位生产成本较低，因此毛利率较高。

第二代均温板生产线系公司在充分吸收上一代传统产线经验的基础上，于2021年下半年新建的产线。第二代生产线增加了部分高度自动化的生产设备，并采用更加优化合理的产线布局，使得整体生产工艺技术达到业内领先水平。具体而言，第二代生产线上增加了自研的全自动铜网焊接机、自动电阻焊切一体机、全自动注水除气一体机、全自动全检机等自动化设备，将原有生产流程中由人工负责完成的铜网点焊、封边焊接、注水、真空、性能测试等环节进行了自动化替代，减少了均温板生产中的人工操作环节，降低产品生产的人工成本并使得生产

良率稳步提升，有效的降低了产品的单位成本。但由于第二代生产线中各类工装治具及自动化设备种类较多，各工序之间的定位精确度要求高，对于新上线的产品，往往需要调试一段时间之后才可稳定高效生产，因此，第二代生产线适合产品生命周期长、产品需求量大且需求稳定的产品型号。

对于终端品牌三星而言，2022年1-6月，公司向三星销售的均温板主要集中于211A1、212Y1两款型号，型号种类较为集中且型号批量较大，符合第二代均温板生产线的适用情况。在此背景下，公司出于提高整体效益的考虑，将上述两款三星的均温板集中于第二代均温板生产线投料生产，使其单位生产成本有效降低。

2022年1-6月，公司各终端品牌的主要均温板型号销售情况及使用产线的情况如下：

终端品牌	序号	主要型号	销售金额 (万元)	占该终端品牌 的销售占比(%)	主要生产情况
三星	1	211A1	2,316.50	51.92	第二代生产线
	2	212Y1	1,669.36	37.41	第二代生产线
	3	221P1	366.66	8.22	传统产线，报告期后于2022年7月开始逐渐转移至第二代生产线生产
	合计		4,352.52	97.55	
OPPO	1	212L1	1,792.97	28.83	传统产线
	2	212A2	1,555.93	25.02	传统产线
	3	204K2	1,311.82	21.09	于2022年4月开始逐渐转移至第二代生产线生产
	4	216V2	492.26	7.91	传统产线
	5	202Y1	368.80	5.93	传统产线
	合计		5,521.78	88.78	
华为、荣耀	1	210V1	715.02	15.17	第二代生产线
	2	203F1	445.38	9.45	传统产线
	3	210W2	419.14	8.89	传统产线
	4	211W1	404.41	8.58	传统产线
	5	213C1	339.34	7.20	第二代生产线
	合计		2,323.29	49.29	
vivo	1	204H1	661.00	30.27	传统产线

终端品牌	序号	主要型号	销售金额 (万元)	占该终端品牌的销售占比(%)	主要生产情况
	2	216W1	555.25	25.43	传统产线
	3	216R1	508.50	23.29	传统产线
	4	211K1	104.16	4.77	传统产线
	5	205M1	101.70	4.66	传统产线
	合计		1,930.61	88.42	

由上表可见，2022年1-6月公司向三星销售的均温板主要为211A1、212Y1两款，销售金额分别为2,316.50万元和1,669.36万元，占当年公司向三星销售均温板金额的比例分别为51.92%和37.41%。上述两款型号分别于2021年9月和11月在公司新投产的第二代均温板生产线投料生产；经过几个月的调试磨合后，上述两款型号产品在2022年2月底基本上进入稳定生产状态，生产效率较高、损耗率较低，单位生产成本也快速下降，2022年1-6月，上述两款型号产品毛利率较高。

相对于三星而言，2022年上半年，公司向OPPO、华为、荣耀、vivo等其他品牌销售的大部分产品型号仍集中于自动化程度稍低但生产适应性较强的第一代传统生产线进行生产，因此毛利率相对较低。

2、2022年度三星毛利率差异原因

2022年度，公司向终端客户三星销售均温板的毛利率高于其他品牌，主要有以下原因：

(1) 公司向三星销售的产品型号应用于其高端旗舰机型，厚度相对较薄，工艺难度较大，性能要求较高，毛利率也随之较高。

与2022年1-6月相似，2022年度公司向三星销售的均温板相对OPPO、vivo等品牌而言厚度相对较薄，工艺难度较大，性能要求较高，使得公司向三星销售的毛利率相对较高。

(2) 公司向三星销售的型号种类较为集中且批量较大，主力型号采用第二代均温板生产线生产，单位生产成本较低，因此毛利率较高。

与2022年1-6月相似，2022年度，公司向三星销售的主力型号均温板仍集中于第二代生产线进行生产。具体而言，公司向三星销售的型号为211A1、212Y1两款均温板销售金额分别为4,154.90万元和2,450.03万元，占当期三星均温板销

售金额的比例分别为 39.63%和 23.37%，由于上述两款型号分别于 2021 年 9 月和 11 月在公司新投产的第二代均温板生产线投料生产，经过几个月的调试磨合后，第二代产线在 2022 年 2 月底基本上进入稳定状态，因此生产效率提高、损耗率下降使得单位生产成本快速下降，毛利率较高。

(3) 2022 年下半年汇率上涨，使得公司向三星销售的毛利率进一步提升

2022 年下半年以来，随着国际金融政策变化，美元兑人民币大幅升值，而由于公司向三星实现终端销售主要通过外销方式实现，汇率上涨使得公司以人民币计价的销售价格有所上升，毛利率也随之上升。具体而言，2022 年 1-6 月以及 2022 年全年，公司向三星销售的均温板产品平均汇率分别为 6.41 和 6.73，2022 年全年平均汇率较 2022 年 1-6 月上漲了 4.96%，汇率的上升也使得公司向三星销售的均温板毛利率高于其他终端品牌。

综上，2022 年 1-6 月及 2022 年度，公司向终端客户三星销售的均温板毛利率高于其他主要终端品牌具有合理性。

3、2023 年 1-6 月三星毛利率差异原因

2023 年 1-6 月，公司向终端客户三星销售均温板的毛利率高于其他品牌，主要有以下原因：

(1) 公司向三星销售的型号种类较为集中且批量较大，主力型号采用第二代均温板生产线生产，单位生产成本较低，因此毛利率较高

2023 年 1-6 月，由于公司向三星销售金额较大、占比较高且型号较为集中，因此三星主要型号的均温板产品均在公司第二代均温板生产线生产，第二代生产线经过一段时间的磨合后已较为稳定，生产效率较高、损耗率较低，因此三星主要型号产品的单位成本较低，毛利率较高。具体而言，公司向三星销售的两款主要型号均温板销售金额分别为 5,373.76 万元和 3,671.25 万元，占当期三星均温板销售金额的比例分别为 34.97%和 23.46%，毛利率较高。

(2) 2023 年 1-6 月汇率上涨，使得公司向三星销售的毛利率进一步提升

2023 年 1-6 月，美元兑人民币持续升值，而由于公司向三星实现终端销售主要通过外销方式实现，汇率上涨使得公司以人民币计价的销售价格有所上升，毛利率也随之上升。具体而言，2023 年 1-6 月，公司向三星销售的均温板产品平均汇率为 6.91，较 2022 年全年平均汇率 6.73 上升 2.52%，汇率持续上升也

使得公司向三星销售的均温板毛利率高于其他终端品牌。

综上，2022年1-6月、2022年度及2023年1-6月，公司向终端客户三星销售的均温板毛利率高于其他主要终端品牌具有合理性。

4、报告期后各品牌毛利率差异情况及原因

终端品牌	2023年7-8月 ^注		2023年1-6月	
	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)
三星	4,031.85	/	15,650.91	/
其他品牌:			-	
OPPO	2,230.77	/	6,851.27	/
华为、荣耀	1,253.55	/	4,381.43	/
vivo	1,314.83	/	2,190.79	/
其他	50.15	9.36	277.91	28.54
其他品牌小计:	4,849.30	23.43	13,701.40	19.34
合计	8,881.16	29.62	29,352.30	26.24

注：2023年7-8月数据未经会计师审计或审阅。

上述表格中，涉及各具体终端品牌的均温板毛利率已申请豁免披露。

2023年7-8月，公司向三星销售均温板的毛利率高于其他品牌的情形与报告期内基本一致，主要仍是三星销售的主力型号系采用二代均温板生产线生产，单位成本相对较低；以及受汇率波动影响，公司向三星销售价格进一步上升，导致毛利率上升所致。

从各品牌毛利率变化情况来看，报告期后，公司向三星、OPPO、华为、荣耀、vivo等品牌毛利率较2023年1-6月均有不同程度的提升，主要是各品牌的主要型号产品稳定量产后，生产成本继续有所下降，导致毛利率上升所致；此外，2023年7-8月美元兑人民币汇率继续升值，使得三星产品平均售价有所上升，也使得公司2023年7-8月向三星销售的毛利率进一步提高。

上述分析中，涉及各具体终端品牌及特定型号的均温板毛利率已申请豁免披露。

(二) 热管

2022年1-6月、2022年度和2023年1-6月，公司向三星及OPPO等其他终端客户销售热管的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

终端品牌	2023年1-6月		2022年度		2022年1-6月	
	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)
三星	662.4	/	6,417.76	/	5,284.43	/
其他品牌:						
OPPO	1,984.50	/	6,540.08	/	3,443.05	/
华为、荣耀	1,290.11	/	1,470.60	/	998.17	/
vivo	136.25	/	2,371.62	/	813.39	/
其他	1,297.00	47.17	2,111.35	40.28	947.24	36.00
其他品牌小计:	4,707.87	28.52	12,493.65	29.46	6,201.85	30.53
合计	5,370.27	30.56	18,911.41	31.28	11,486.29	33.06

上述表格中，涉及各具体终端品牌的热管毛利率已申请豁免披露。

1、2022年1-6月毛利率差异原因

2022年1-6月，公司向终端客户三星销售热管的毛利率高于其他品牌，主要是由于公司向不同品牌销售的热管型号有所差异，而当期向三星销售的部分型号热管毛利率较高所致。

具体而言，2022年1-6月公司向三星销售的型号为214F1热管销售金额为3,656.68万元，占当期公司向三星销售热管金额的比例为69.20%，该型号热管因不再焊接金属片，其单位材料成本及单位人工成本较低，而单价相对稳定，因此其毛利率较高，拉高了公司向三星销售热管的整体毛利率，使得三星毛利率高于其他终端品牌。剔除该型号影响后，三星其他型号热管的平均毛利率与其他品牌较为接近。

2、2022年度毛利率差异原因

2022年度，与2022年1-6月相似，2022年度公司向三星销售热管的毛利率高于其他品牌，主要是由于向三星销售的部分型号热管毛利率较高所致。

具体而言，2022年度，公司向三星销售的型号为214F1热管销售金额为4,613.68万元，占当期向三星热管销售收入的比例为71.89%。该型号热管毛利率较高，拉高了公司向三星销售热管的整体毛利率，使得三星毛利率高于其他终端品牌。剔除该型号影响后，三星其他型号热管的平均毛利率与其他品牌较为接近。

3、2023年1-6月三星毛利率差异原因

2023年1-6月，公司向终端客户三星销售热管的毛利率高于其他品牌，主要是由于公司向三星销售的主要型号热管毛利率较高所致。具体而言，2023年1-6月，公司向三星销售的型号为214F1热管销售金额为506.61万元，占当期向三星热管销售收入的比例为76.48%，受当期热管主要原材料铜管采购单价下降等因素的影响，该型号热管的毛利率在上一年度的基础上继续上升，拉高了公司向三星销售热管的整体毛利率，使得三星毛利率高于其他终端品牌。剔除该型号影响后，三星其他型号热管的平均毛利率与其他品牌较为接近。

4、报告期后各品牌毛利率差异情况及原因

终端品牌	2023年7-8月 ^注		2023年1-6月	
	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)
三星	201.12	/	662.40	/
其他品牌:				
OPPO	547.26	/	1,984.50	/
华为、荣耀	606.92	/	1,290.11	/
vivo	34.83	/	136.25	/
其他	928.21	41.51	1,297.00	47.17
其他品牌小计:	2,117.22	33.39	4,707.87	28.52
合计	2,318.34	34.04	5,370.27	30.56

注：2023年7-8月数据未经会计师审计或审阅。

上述表格中，涉及各具体终端品牌的热管毛利率已申请豁免披露。

2023年7-8月，公司向三星销售的热管毛利率仍高于其他品牌，主要原因仍是公司向三星销售的主要型号热管214F1收入占比较高，且毛利率较高所致。

从各品牌毛利率变化情况来看，报告期后，公司向三星销售的热管毛利率较2023年1-6月有所下降，主要是由于产量下降等因素影响，主要型号214F1的单位成本有所上升，毛利率有所下降所致；公司向OPPO、vivo销售的毛利率较2023年1-6月有所上升，主要是由于原毛利率较低的产品型号销售占比快速下降，因此使得整体毛利率上升；向华为、荣耀销售的毛利率与2023年上半年不存在显著差异。

上述分析中，涉及各具体终端品牌及特定型号的热管毛利率已申请豁免披露。

【核查程序和核查意见】

一、核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得了发行人**报告期内**及报告期后的销售收入成本明细表，统计分析了发行人向三星、OPPO、vivo、华为、荣耀实现终端销售的主要产品分类构成及其变化情况；

2、访谈了发行人客户及发行人主要业务对接人员，了解发行人各型号均温板、热管的销售及生产情况，分析其毛利率产生差异的原因及其变动情况及原因；

3、通过访谈、现场走访等形式，了解发行人第二代均温板生产线的运行情况及其特点，分析其对发行人均温板生产及毛利率的影响情况；

4、通过查阅第三方市场报告及公开网络信息，获取发行人终端客户出货量数据及相关新闻报道，分析主要下游市场及终端客户变化情况对发行人产品毛利率的影响。

二、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

2022年1-6月、2022年度及**2023年1-6月**，公司向三星销售的均温板毛利率较高，一方面是由于公司向三星销售的产品型号应用于其高端旗舰机型，厚度相对较薄，工艺难度较大，性能要求较高，毛利率也随之较高；另一方面，公司向三星销售的型号种类较为集中且批量较大，主力型号采用第二代均温板生产线生产，单位生产成本较低，因此毛利率较高，此外，2022年下半年和**2023年1-6月**，**美元对人民币持续升值**，也使得发行人向三星销售的均温板毛利率进一步提高。报告期后，**基于向三星销售的均温板单位成本较低及汇率持续上升等原因**，公司向三星销售的均温板毛利率仍高于其他品牌。总体而言，2022年度、**2023年1-6月**及报告期后，各品牌均温板毛利率差异情况具有合理性。

2022年1-6月、2022年度、**2023年1-6月及报告期后**，公司向三星销售的热管毛利率较高，主要是公司向各品牌销售的热管型号存在差异，公司向三星销售的某一主力型号热管毛利率较高所致。总体而言，2022年度、**2023年1-6月**及报告期后，各品牌热管毛利率差异情况具有合理性。

问题 2. 关于主要原材料

申请文件及问询回复显示，报告期各期，发行人铜管采购单价分别为 306.46 元/kg、206.76 元/kg、184.26 元/kg 和 174.21 元/kg，铜网采购单价分别为 129.24 元/平方米、102.28 元/平方米、90.46 元/平方米和 70.92 元/平方米，呈大幅下滑趋势。发行人解释称，铜管采购单价下降主要是由于铜管采购的结构变化、供应商量产成本下降、采购议价能力提升等因素导致的，铜网采购单价下降主要是由于发行人通过引入新供应商，加强供应商竞争机制，对上游产业链的议价能力提升导致的。

公开信息显示，报告期内，上海期货交易所大宗商品金属铜价格呈快速上升趋势。

请发行人结合主要规格型号、结构变化、议价能力、生产工艺、供应商量产成本结构等因素，量化分析说明报告期内铜管和铜网采购单价大幅下滑的原因，与大宗商品金属铜价格趋势不一致的原因，报告期后铜管和铜网采购单价的变化趋势及原因。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、报告期内铜管和铜网采购单价大幅下滑的原因

（一）铜管采购单价大幅下滑的原因

1、公司采购铜管的主要规格型号情况

（1）不同规格铜管的具体用途和原材料特点

铜管规格主要有管径和壁厚两个参数，管径指铜管直径，壁厚指铜管管壁的厚度，例如，D5 管径铜管指直径为 5mm 的铜管；D5*0.08T 指管径为 5mm 且壁厚为 0.08mm 的铜管。

根据产品管径的不同，报告期内，公司采购的铜管主要规格包括 D5、D8、D2、D1.5 等，其中，D5、D8 管径铜管为生产热管的主要原材料，D1.5、D2 管径铜管主要作为均温板生产过程中的除气小管，用于在后段工序中辅助抽取均温板内部的空气，以保证均温板内部处于真空环境。

报告期内，公司采购的铜管主要规格情况如下：

铜管规格	铜管管径	铜管壁厚	原材料介绍
D5*0.08T	5mm	0.08mm	生产 D5 热管的主要原材料。生产成本 0.08T > 0.09T > 0.1T
D5*0.09T	5mm	0.09mm	
D5*0.1T	5mm	0.1mm	
D8*0.095T	8mm	0.095mm	生产 D8 热管的主要原材料。由于管径较大，壁厚做薄工艺难度较高，整体生产成本较高。生产成本 0.095T > 0.11T > 0.12T > 0.2T。
D8*0.12T	8mm	0.12mm	
D8*0.11T	8mm	0.11mm	
D8*0.2T	8mm	0.2mm	
D2*0.08T	2mm	0.08mm	2019 年为生产 D2 热管的主要原材料。由于壁厚较薄，因此，采购单价也相对较高。
D2*0.2T	2mm	0.2mm	作为均温板生产过程中的除气小管使用，用于辅助抽取真空环境，对铜管壁厚的要求不高，因此采购单价较低。
D1.5*0.12T	1.5mm	0.12mm	作为均温板生产过程中的除气小管使用，用于辅助抽取真空环境。由于管径越小，其壁厚容易做薄，整体采购单价相对较低。

(2) 铜管的定价原则

一般而言，铜管的加工费及采购价格主要取决于所采购的铜管管径和壁厚等因素。受铜本身的金属特性及加工铜管的生产工艺特点影响，在相同管径前提下，壁厚越薄，工艺难度越大，生产成本和产品定价也越高，且加工难度、加工成本随着壁厚变薄呈现几何倍数上升，例如 D5 管径下壁厚 0.08T 铜管的生产成本显著高于壁厚 0.1T 铜管的生产成本；同时，管径越小，其壁厚越容易做薄，例如 D5 铜管相比 D8 铜管更容易做到 0.1T 的壁厚。

报告期内，公司与供应商之间结合大宗铜价（铜材成本）及加工费确定铜管的采购价格。其中，铜材成本参照长江有色金属网铜价确定，加工费结合铜管的具体规格型号（管径、壁厚等）确定并不定期协商调整。报告期内，铜材成本较为稳定，主要位于 40-70 元/kg；加工费主要结合铜管加工难度、工艺成熟度等由公司与供应商协商确定，不同型号加工费跨度较大，报告期内，加工费跨度约为 15-500 元/kg。由此可见，相对于加工费而言，铜材成本在铜管成本构成中的比重相对较低。因此，公司铜管采购成本与铜价之间不存在同比变动的关系，铜价的变动对公司铜管采购单价影响相对较小。

(3) 部分铜管规格加工费占比较高的原因

报告期内，公司采购的铜管中，D5、D8 管径铜管为热管的主要原材料，主要应用于消费电子领域，并以手机为主，此类铜管整体采购单价较高，并且加工费在供应商报价中的比重较高，主要原因如下：

1) 手机领域对热管及其原材料铜管的要求较高，铜管工艺难度较大

公司采购的 D5、D8 管径铜管主要应用于智能手机领域，用于生产手机热管。智能手机由于产品内部空间狭小、结构紧凑，因此，对内部元器件的尺寸要求较高，作为热管原材料，铜管需要同时满足薄壁厚（一般为 0.07-0.12mm 壁厚）、高精度（即一致性要求，壁厚公差需要达到 0.005mm 以内）等特点，这使得手机铜管在生产的熔铸、轧制、拉伸等关键工艺环节，对生产工艺均提出了较高的要求。例如，在熔铸环节，对工艺控制的要求极高，需要将熔铸后无氧铜的氧含量降低至 5ppm；在轧制环节，也需要保证无氧环境；在铜管拉伸环节，普通的铜管仅通过常规的盘管工艺即可实现拉伸，而手机铜管由于壁厚薄，需要通过持续的退火、盘拉、直拉等工艺后，方能制备而成，上述工艺也使得手机铜管整体生产效率较低、生产损耗较高，因此，铜管单位生产成本和加工费金额较高。

2) 智能手机属于新兴领域，供应商初期量产成本较高

由于智能手机领域热管的应用时间较短，属于热管应用的新兴领域，该领域所需的铜管与传统铜管产品在产品规格要求、生产工艺、生产设备等方面均存在显著差异，因此，供应商初期研发成本和设备定制开发成本较高，同时，由于单位手机铜管用量较少，手机领域铜管整体需求量相对普通管材而言较小，因此，为了较快地回收前期研发、设备投入成本，铜管供应商对于手机铜管整体定价较高。

(4) 主要铜管规格的采购单价情况

报告期内，公司主要铜管规格的采购额及单价情况如下：

铜管管径/主要铜管规格（管径*壁厚）	产品用途	采购额（万元）				采购单价（元/kg）			
		2023年1-6月	2022年	2021年	2020年	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
D5		275.52	1,120.52	2,579.13	1,152.19	177.03	184.75	195.69	162.7
D5*0.08T	热管原材料	249.53	820.73	490.88	160.54	/	/	/	/
D5*0.09T	热管原材料		163.38	1,182.09	41.47	/	/	/	/

铜管管径/主要铜管规格(管径*壁厚)	产品用途	采购额(万元)				采购单价(元/kg)			
		2023年1-6月	2022年	2021年	2020年	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
D5*0.1T	热管原材料	21.35	111.34	891.00	912.18	/	/	/	/
D8		254.91	1,095.04	882.37	787.44	167.72	253.65	277.79	326.9
D8*0.095T	热管原材料	191.81	992.55	773.56	7.99	/	/	/	/
D8*0.12T	热管原材料	2.80	38.25	42.18	762.45	/	/	/	/
D8*0.2T	热管原材料	46.31	24.76	38.81		/	/	/	/
D2		418.72	696.34	340.68	0.46	85.84	93.32	103.03	89.65
D2*0.2T	均温板除气管	418.70	696.23	339.39		/	/	/	/
D1.5		0.36	7.71	234.55	97.13	94.29	95.28	125.81	126.15
D1.5*0.12T	均温板除气管	0.36	7.71	234.55	97.13	/	/	/	/
其他管径	-	39.80	116.29	80.39	223.66	72.80	83.62	98.44	334.08
合计		989.31	3,035.91	4,117.12	2,260.88	116.33	157.17	184.26	206.76

上表中各具体规格的铜管采购单价已申请豁免披露。

根据上表数据，报告期内，公司采购的主要管径铜管的主要规格采购单价呈现稳中有降或平稳小幅波动的趋势。具体分析如下：

D5 铜管不同规格采购单价呈稳中有降的价格趋势，D5 铜管主要应用于智能手机领域，该领域属于铜管的新兴应用市场，由于壁厚较薄，因此，工艺难度也相对较大，供应商整体工艺水平随着产品的持续量产而不断提升，报告期内，随着公司对 D5 铜管采购的规模化，供应商生产工艺不断成熟，量产成本也有所下降，因此，整体采购价格呈稳中有降的趋势。

D8 铜管在报告期内单价下降较快，主要是由于 D8 铜管属于供应商配合公司开发的手机领域主要铜管型号，报告期初，供应商投入了较多的前期研发成本以及设备投入，使得 D8 铜管整体开发成本较高；同时，D8 铜管由于其管径比 D5 铜管更大，对铜管的拉伸环节有着更高的生产工艺要求，量产初期良率较低、生产损耗较高，使得单位成本较高，因此，为了较快地收回前期开发成本，报告期初，供应商对于 D8 铜管采取了较高的定价策略。报告期内，随着公司对 D8 铜管的持续采购，供应商前期研发投入和设备投入逐步被分摊，同时，随着采购的规模化和生产工艺的不断成熟，供应商生产良率不断提高、损耗率不断下降，员工熟练度、生产效率不断提升，D8 管径铜管生产成本不断下降，使得其产品定

价也不断下降。2023年1-6月，D8铜管采购单价进一步下降，主要是由于公司对壁厚较大的D8*0.2T铜管采购增加，此类铜管主要用于生产尺寸较大的热管，对生产工艺要求相对较低，因此采购单价也相对较低。

D2、D1.5铜管采购单价基本保持稳中有降的价格趋势，主要原因是随着公司均温板产品的规模化量产，对D2、D1.5除气管的采购趋于规模化，使得公司采购议价能力提升所致。2022年，公司D1.5除气管采购量大幅减少，是由于公司对均温板生产工艺进行了优化升级，在均温板生产过程中，采用D2除气管替代了D1.5除气管所致。

2、关于铜管具体规格型号采购价格及结构变化的量化分析

铜管规格（管径）	2023年1-6月			2022年			单价变动影响（元/kg）	结构变动影响（元/kg）
	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比		
D5	177.03	15.56	18.30%	184.75	60.65	31.40%	-2.42	-23.19
D8	167.72	15.20	17.87%	253.65	43.17	22.35%	-19.21	-7.51
D2	85.84	48.78	57.36%	93.32	74.62	38.63%	-2.89	16.08
D1.5	94.29	0.04	0.04%	95.28	0.81	0.42%	-0.00	-0.35
其他管径	72.80	5.47	6.43%	83.62	13.91	7.20%	-0.78	-0.56
合计	116.33	85.04	100.00%	157.17	193.16	100.00%	-25.30	-15.54
铜管规格（管径）	2022年			2021年			单价变动影响（元/kg）	结构变动影响（元/kg）
	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比		
D5	184.75	60.65	31.40%	195.69	131.8	58.99%	-6.46	-50.97
D8	253.65	43.17	22.35%	277.79	31.76	14.22%	-3.43	20.62
D2	93.32	74.62	38.63%	103.03	33.07	14.80%	-1.44	22.24
D1.5	95.28	0.81	0.42%	125.81	18.64	8.34%	-2.55	-7.55
其他管径	83.62	13.91	7.20%	98.44	8.17	3.65%	-0.54	2.97
合计	157.17	193.16	100.00%	184.26	223.44	100.00%	-14.41	-12.69
铜管规格（管径）	2021年			2020年			单价变动影响（元/kg）	结构变动影响（元/kg）
	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比	采购均价（元/kg）	采购数量（吨）	采购量占比		

D5	195.69	131.8	58.99%	162.7	70.82	64.76%	21.37	-11.31
D8	277.79	31.76	14.22%	326.9	24.09	22.03%	-10.82	-21.70
D2	103.03	33.07	14.80%	89.65	0.05	0.05%	0.01	15.20
D1.5	125.81	18.64	8.34%	126.15	7.7	7.04%	-0.02	1.64
其他管径	98.44	8.17	3.65%	334.08	6.69	6.12%	-14.43	-2.43
合计	184.26	223.44	100.00%	206.76	109.35	100.00%	-3.90	-18.60

注：单价变动影响=（本期采购均价—上期采购均价）*上期采购数量占比；结构变动影响=（本期采购数量占比—上期采购数量占比）*本期采购均价

由上表可见，报告期内，公司铜管采购单价分别为 206.76 元/kg、184.26 元/kg、157.17 元/kg 和 **116.33 元/kg**，呈现逐年下降的趋势。

2021 年度，公司铜管采购单价较上一年度下降 22.50 元/kg，其中，结构变动影响使得铜管整体单价下降 18.60 元/kg，是铜管单价下降的主要因素。具体而言，单价相对较高的 D8 管径热管销售占比、D8 管径铜管的采购占比进一步下降，使得铜管整体采购单价下降。

2022 年度，公司铜管采购单价较上一年度下降 27.09 元/kg，其中，结构变动影响使得铜管整体单价下降 12.69 元/kg，单价变动影响使得铜管整体单价下降 14.41 元/kg。

2023 年 1-6 月，公司铜管采购单价较上一年度下降 40.84 元/kg，其中，结构变动影响使得铜管整体单价下降 15.54 元/kg，单价变动影响使得铜管整体单价下降 25.30 元/kg。

3、报告期内铜管采购单价大幅下滑主要原因为主要铜管规格型号采购结构的变化以及主要规格铜管采购单价的下降

（1）铜管采购结构的变化：高单价 D8、D5 管径铜管采购比重降低，单价较低的 D2、D1.5 管径铜管采购比重增加

管径	原材料用途	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
D8	热管原材料	采购量（吨）	15.20	43.17	31.76	24.09
		采购单价（元/kg）	167.72	253.65	277.79	326.90
		采购量占比	17.87%	22.35%	14.22%	22.03%
D5	热管原材料	采购量（吨）	15.56	60.65	131.80	70.82
		采购单价（元/kg）	177.03	184.75	195.69	162.70
		采购量占比	18.30%	31.40%	58.99%	64.76%

D2	均温板除气小管	采购量（吨）	48.78	74.62	33.07	0.05
		采购单价（元/kg）	85.84	93.32	103.03	89.65
		采购量占比	57.36%	38.63%	14.80%	0.05%
D1.5	均温板除气小管	采购量（吨）	0.04	0.81	18.64	7.70
		采购单价（元/kg）	94.29	95.28	125.81	126.15
		采购量占比	0.04%	0.42%	8.34%	7.04%

2020年，公司采购的铜管以D8、D5管径铜管为主，此类为生产热管的主要原材料之一，由于对产品尺寸、一致性等方面的要求较高，因此，生产工艺较为复杂，采购单价相对较高，使得2020年公司铜管整体采购单价较高。报告期内，随着均温板产品产量的增加，公司对均温板生产过程中D2、D1.5除气小管的采购需求持续增长，报告期内，公司对D2、D1.5除气小管的采购比重合计分别为7.09%、23.14%、39.05%和**57.40%**，采购比重持续上升。D2、D1.5除气小管相较于D5、D8铜管生产工艺相对简单，采购单价也相对较低，因此使得公司铜管整体采购单价稳步下降。

（2）随着公司铜管供应链的成熟、供应商合作的深入以及采购的规模化，公司议价能力提升，主要规格铜管采购单价有所下降

公司采购的铜管主要应用于热管、均温板产品的生产，其中，D5、D8管径铜管为生产热管的主要原材料，D2、D1.5管径铜管为均温板生产过程所需的除气小管。公司作为国内热管、均温板细分领域的领先企业，随着生产规模的扩大，铜管供应链不断成熟、与上游铜管供应商合作的不断深入、铜管采购的规模化和常态化，公司对铜管采购的议价能力不断增强，使得报告期内公司对D5*0.08T、D5*0.09T、D8*0.095T、D8*0.12T、D2*0.2T等主要规格铜管采购价格有所下降。推动了公司铜管整体采购成本的持续优化。

综上所述，报告期内，铜管采购结构的变化以及主要规格铜管采购单价的下降是公司铜管采购单价下降的主要原因，铜管采购价格变化具备商业合理性。

（二）铜网采购单价大幅下滑的原因

1、铜网的整体采购情况

铜网主要应用于均温板产品的生产，并以超薄型均温板产品为主。报告期内，随着均温板产量的增加，公司铜网采购单价呈下降趋势，具体如下：

项	采购金额/	2023年1-6月	2022年	2021年	2020
---	-------	-----------	-------	-------	------

目	单价							年
		金额	变动幅度	金额	变动幅度	金额	变动幅度	金额
铜网	采购金额 (万元)	1,526.08	43.89%	2,121.16	10.28%	1,923.50	275.15%	512.73
	采购单价 (元/平方米)	68.88	-2.30%	70.50	-22.07%	90.46	-11.56%	102.28

报告期内，公司铜网采购单价分别为 102.28 元/平方米、90.46 元/平方米、70.50 元/平方米和 68.88 元/平方米，2021 年度、2022 年度和 2023 年 1-6 月，公司铜网采购单价较上一年度分别下降 11.56%、22.07%、2.30%。

2、关于铜网具体规格型号采购价格及结构变化的量化分析

铜网规格 (丝径*目数)	2023 年 1-6 月			2022 年			单价变动影响 (元/平方米)	结构变动影响 (元/平方米)
	采购均价 (元/平方米)	采购数量 (万平方米)	采购量占比	采购均价 (元/平方米)	采购数量 (万平方米)	采购量占比		
0.045mm250 目	/	0.87	3.93%	/	11.44	38.03%	-4.24	-20.36
0.03mm250 目	/	5.33	24.06%	/	8.41	27.97%	-1.79	-2.66
0.03mm200 目	/	-	-	/	0.09	0.29%	-0.20	-
0.035mm200 目	/	6.06	27.37%	/	6.54	21.75%	-1.46	2.66
0.025mm500 目	/	2.89	13.06%	/	-	-	-	13.82
0.027mm300 目	/	2.98	13.47%	/	2.82	9.38%	-0.13	4.08
其他	54.63	4.01	18.11%	47.78	0.78	2.58%	0.18	8.49
合计	68.88	22.16	100.00%	70.50	30.09	100.00%	-7.64	6.03
铜网规格 (丝径*目数)	2022 年			2021 年			单价变动影响 (元/平方米)	结构变动影响 (元/平方米)
	采购均价 (元/平方米)	采购数量 (万平方米)	采购量占比	采购均价 (元/平方米)	采购数量 (万平方米)	采购量占比		
0.045mm250 目	/	11.44	38.03%	/	15.93	74.92%	-10.51	-26.15
0.03mm250 目	/	8.41	27.97%	/	2.58	12.14%	-5.03	11.80
0.03mm200 目	/	0.09	0.29%	/	2.30	10.82%	-4.41	-7.05
0.035mm200 目	/	6.54	21.75%	/	0.02	0.09%	-0.00	11.71
其他	89.83	3.60	11.96%	52.92	0.43	2.03%	0.75	8.93
合计	70.50	30.09	100.00%	90.46	21.26	100.00%	-19.20	-0.75
铜网规格 (丝径*目数)	2021 年			2020 年			单价变动影响 (元/平	结构变动影响 (元/平
	采购均	采购数	采购量占	采购均	采购数	采购量		

	价 (元/平方米)	量 (万平方米)	比	价 (元/平方米)	量 (万平方米)	占比	方米)	方米)
0.045mm250 目	/	15.93	74.92%	/	2.38	47.53%	-3.73	23.25
0.03mm250 目	/	2.58	12.14%	/	0.21	4.13%	-1.79	9.29
0.03mm200 目	/	2.30	10.82%	/	2.25	44.85%	-1.18	-36.65
0.035mm200 目	/	0.02	0.09%	/	0.00	0.04%	-0.01	0.03
其他	52.92	0.43	2.03%	60.52	0.17	3.45%	-0.26	-0.75
合计	90.46	21.26	100.00%	102.28	5.01	100.00%	-6.98	-4.84

注：单价变动影响=（本期采购均价－上期采购均价）*上期采购数量占比；结构变动影响=（本期采购数量占比－上期采购数量占比）*本期采购均价

上表中涉及的具体规格型号铜网的采购单价已申请豁免披露。

由上表可见，报告期内，公司铜网采购单价分别为 102.28 元/平方米，90.46 元/平方米、70.50 元/平方米、**68.88 元/平方米**，呈现逐年下降的趋势。

2021 年度，公司铜网采购单价较上一年度下降 11.82 元/平方米，与上一年度采购单价变动幅度较小。单价有所下降，主要是各规格的单价变动及结构变动都使得铜网整体单价略有下降所致。

2022 年度，公司铜网采购单价较上一年度下降 19.96 元/平方米，其中，主要规格型号 0.045mm250 目、0.03mm250 目、0.03mm200 目的单价均快速下降，分别使得铜网单价下降 10.51 元/平方米、5.03 元/平方米、4.41 元/平方米，是铜网单价变动的主要因素。

2023 年 1-6 月，公司铜网采购单价较上一年度未发生重大变化。

总的来说，报告期内铜网采购单价下降主要是由于各主要规格型号的单价下降所致，结构变动影响较小。由于铜网生产工艺相对成熟，对铜网采购价格影响较小，因此公司铜网采购单价下降，主要是随着公司采购量的增加，公司通过引入新供应商，加强供应商竞争机制，对上游产业链的议价能力提升所致。

3、报告期内，铜网采购单价大幅下滑主要原因为采购规模及议价能力提升及供应链的持续优化

（1）采购规模及议价能力提升是公司铜网采购单价下降的主要原因

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
均温板产量（万件）	4,703.12	6,404.87	5,767.17	1,265.02
铜网采购金额（万元）	1,526.08	2,121.16	1,923.50	512.73

铜网采购单价（元/平方米）	68.88	70.50	90.46	102.28
---------------	--------------	-------	-------	--------

报告期内，公司铜网采购单价逐年下降，主要原因系 2020 年公司均温板产量相对较少，铜网的采购量相对较小，采购规模效应尚无法显现，因此，公司对供应商的议价能力整体相对较弱，采购单价较高，报告期内，随着公司均温板产量的大幅增加，公司铜网采购规模大幅提升，采购的规模效应使得公司对供应商议价能力大幅提升，铜网采购单价相应下降。

(2) 供应链的优化使得铜网采购成本持续优化

报告期内，公司向主要铜网供应商采购的铜网金额及其采购单价情况如下：

主要铜网供应商	采购金额（万元）			
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
安平县少安丝网制造有限公司	240.66	744.47	-	-
安平县泊林金属丝网有限公司	350.00	527.01	141.55	-
安平县星飞金属网制品有限公司	462.15	780.27	92.92	-
乔冠应用材料（淮安）有限公司	-	12.42	250.87	-
中山京擎五金塑胶有限公司	-	-	578.81	218.11
昆山同川铜业科技有限公司	-	-	859.00	291.54
安平县银信丝网制品有限公司	174.56	56.99	-	-
安平县助航丝网制品有限公司	181.05	-	-	-
小计	1,408.41	2,121.16	1,923.15	509.65

上表中各供应商的铜网采购单价已申请豁免披露。

报告期初，由于公司采购规模相对较小，因此，引入铜网供应商数量相对较少，2020 年，公司铜网主要供应商仅 2 家，供应商之间的价格竞争机制也相对不充分，使得整体采购单价较高。

随着公司均温板产量和铜网采购量的增加，公司对上游产业链的议价能力不断提升，公司通过供应链拓展，2021 年以来，公司通过持续引入具备更强竞争力的新供应商，使得铜网供应商结构不断优化，主要铜网供应商由 2 家扩充至 5 家。随着公司采购量的增加，以及供应商之间竞争机制的充分发挥，报告期内，公司铜网采购成本不断优化，采购价格持续下降。

综上所述，报告期内，公司铜网采购单价大幅下降，一方面是随着公司均温

板产量和铜网采购量的增加，公司铜网采购议价能力不断提升，另一方面，公司通过拓展铜网供应链，引入具备更强竞争力的新供应商，使得铜网供应商结构不断优化，供应商竞争机制得以充分发挥，采购单价持续下降；报告期内，公司铜网采购单价大幅下降具备合理性。

二、与大宗商品金属铜价格趋势不一致的原因

（一）大宗商品铜的价格趋势

报告期内，大宗商品铜整体价格呈上涨趋势，其中，2019 年价格基本稳定，2020 年价格涨幅较大，2021 年 5 月至 2022 年 5 月，铜价整体企稳呈现震荡趋势，2022 年 6 月以来，铜价出现较快下降后呈震荡回升走势，具体价格走势如下：



数据来源：万得资讯，上海期货交易所

（二）铜管与大宗商品金属铜价格趋势不一致的原因

公司采购的铜管主要应用于消费电子领域，由于该领域铜管产品厚度薄、工艺难度大、产品一致性要求高，因此对铜管的生产工艺要求较高。以 D8 管径铜管为例，其生产需要经过熔铸铸锭、铣面铸锭、轧制、双联拉、盘拉、成型、盘退火、直拉、锯切、清洗等近二十余道工序，生产难度较大，工艺控制要求高，因此，铜管附加值和采购单价也相对较高。

铜管价格一般由铜材成本及加工费（含供应商合理利润）构成，其中，铜材成本与大宗商品铜价格走势挂钩，加工费主要结合不同型号铜管的加工难度、工艺成熟度等由公司与供应商协商确定。

报告期内，公司主要铜管规格采购单价及供应商量产成本结构情况如下：

规格型号	用途	铜管单位铜材成本（元/kg）			
		2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
D5*0.08T	热管原材料	60.34	61.00	61.37	46.85
D5*0.09T	热管原材料	-	63.16	59.71	49.74
D5*0.1T	热管原材料	60.80	59.73	59.56	42.47
D8*0.095T	热管原材料	60.33	59.70	61.95	50.90
D8*0.12T	热管原材料	61.20	57.56	57.21	40.41
D8*0.2T	热管原材料	60.14	57.56	61.82	-
D2*0.2T	均温板除气小管	60.43	59.87	62.37	-
D1.5*0.12T	均温板除气小管	61.15	52.64	59.85	47.26

上表中各具体型号铜管的采购单价及铜管采购单价中铜材成本占比已申请豁免披露。

报告期内，随着大宗商品铜价格的上涨，公司不同规格铜管单位铜材成本整体呈上升趋势，普遍从2020年的40-50元/kg上升至**2023年1-6月的60-65元/kg**，与大宗商品铜价基本保持一致。但由于原材料铜在其成本构成中的比重相对较低，加工费的比重较高，随着供应商生产工艺不断成熟、生产良率不断提高，量产成本持续下降，加之公司铜管采购量增加带来议价能力的提升，综合使得公司铜管整体采购价格持续下降，并导致铜材成本在铜管成本中的占比不断上升，D5规格铜材成本占比从2020年的约20%上升至**2023年1-6月的30%以上**，D8规格铜材成本占比从2020年的约10%上升至20%以上；作为均温板除气小管的D2和D1.5规格铜管加工难度较小，铜材成本占比相对较高，自2022年以来均已达到55%以上水平。

因此，尽管报告期内大宗商品铜价格有所上涨，但由于铜管加工费在成本中的占比较高，随着铜管加工费的不断下降，其下降幅度大于大宗商品铜价格的上涨幅度，使得公司铜管采购成本不断下降，公司铜管采购价格与大宗商品金属铜价格趋势不一致具备合理性。

（三）铜网与大宗商品金属铜价格趋势不一致的原因

铜网以极细铜线为原材料（丝径通常在0.02mm-0.04mm之间），经过整经、穿线、调机织网、成品分切等多道工序制备而成，由于生产作业过程中，涉及到数万根铜线的整经穿线且铜线的丝径较细，各工序岗位均要求经验丰富的熟练技

师方可顺利完成，因此，铜网生产对技术熟练度和生产耗时的要求极高，这使得铜网生产过程中，材料费成本占比较低，而加工费占比较高。

由于铜网所用的铜线极细，因此生产过程中耗用的铜材很少，铜材成本占比较低。以公司采购的主要规格铜网为例，每平方米铜网耗用的铜材重量仅约为95-280克。因此，有别于铜管的定价方式，公司铜网采购过程中并不涉及对大宗商品铜的单独报价，而是与供应商通过询价、比价等方式确定铜网整体价格。

为直观展示铜材成本在铜网中的构成情况，以下以各规格铜网中耗用的铜材重量理论值及当期大宗商品铜价为基础，估算公司主要铜网规格成本中原材料铜的占比情况如下：

铜网规格	供应商成本结构-原材料铜占比			
	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
0.045mm250目	30%-35%	20-30%	15-25%	10-20%
0.03mm250目	10-15%	5-15%	5-10%	0-5%
0.03mm200目		5-15%	5-10%	0-5%
0.035mm200目	15-20%	10-20%	10-20%	5-10%
0.025mm500目	5-10%			
0.027mm300目	10-15%	5-15%		

注：供应商成本结构中的原材料铜占比区间=该年度铜价变动区间*特定规格铜网耗用的铜材重量/当年铜网采购均价。

上表中主要铜网规格的采购单价已申请豁免披露。

根据上表数据，报告期内，公司主要铜网规格价格均呈现持续下降的趋势，在其成本构成中，原材料铜成本普遍保持在20%以内的水平，且个别型号最高不高于**35%**，铜材料占铜网成本的比重较低，而供应商加工费占比相对较高，因此，铜网的价格与铜材价格之间不存在同比变动的关系。

报告期内，尽管大宗商品铜价格有所上涨，但由于铜网附加值较高，因此，潜在议价空间也较大，报告期内，随着公司采购量的增加、供应商竞争机制的加强，公司对上游供应商的整体议价能力大幅提升，使得铜网采购单价持续下降，加工费在铜网成本中的比重相应下降，原材料铜成本占比有所上升，因此，公司铜网采购价格和大宗商品金属铜价格趋势不一致具有合理性。

综上所述，报告期内，公司铜管、铜网采购单价与铜价走势不一致，主要是

由于铜管、铜网作为相对精密的原材料，其生产环节附加值较高，原材料铜占铜管、铜网采购成本的比重均相对较低，原材料铜的价格与铜管、铜网采购价格之间不存在同比变动的关系。随着公司采购规模的增加、对供应商议价能力的提升、供应商量产成本的下降，公司主要原材料采购价格下降，与大宗商品金属铜价格趋势不一致具有合理性。

三、报告期后铜管和铜网采购单价的变化趋势及原因

(一) 报告期后铜管采购单价的变化趋势及原因

报告期及报告期后，公司分规格铜管采购量及采购单价情况如下：

铜管管径	项目	2023年7-8月	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
D5	采购量（吨）	2.33	15.56	60.65	131.80	70.82
	采购单价（元/kg）	165.37	177.03	184.75	195.69	162.70
	采购量占比	7.67%	18.30%	31.40%	58.99%	64.76%
D8	采购量（吨）	7.20	15.20	43.17	31.76	24.09
	采购单价（元/kg）	161.26	167.72	253.65	277.79	326.90
	采购量占比	23.68%	17.87%	22.35%	14.22%	22.03%
D2	采购量（吨）	17.83	48.78	74.62	33.07	0.05
	采购单价（元/kg）	85.62	85.84	93.32	103.03	89.65
	采购量占比	58.67%	57.36%	38.63%	14.80%	0.05%
D1.5	采购量（吨）	-	0.04	0.81	18.64	7.70
	采购单价（元/kg）	-	94.29	95.28	125.81	126.15
	采购量占比	-	0.04%	0.42%	8.34%	7.04%
其他管径	采购量（吨）	3.03	5.47	13.91	8.17	6.69
	采购单价（元/kg）	79.47	72.80	83.62	98.44	334.08
	采购量占比	9.98%	6.43%	7.20%	3.65%	6.12%
合计	采购量（吨）	30.38	85.04	193.16	223.44	109.35
	采购单价（元/kg）	109.04	116.33	157.17	184.26	206.76
	采购量占比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2023年7-8月，公司铜管采购单价为109.04元/kg，较2023年1-6月下降6.27%，主要原因为2023年7-8月，公司采购的D5、D8铜管单价较2023年1-6月有所下降所致。

(二) 报告期后铜网采购单价的变化趋势及原因

报告期及报告期后，公司分规格铜网采购量及采购单价情况如下：

铜网规格 (丝径*目数)	项目	2023年7-8月	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
0.025mm500目	采购数量(万平方米)	1.01	2.89	-	-	-
	采购单价(元/平方米)	/	/	-	-	-
	采购数量占比	11.22%	13.06%	-	-	-
0.027mm300目	采购数量(万平方米)	1.18	2.98	2.82	-	-
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	-	-
	采购数量占比	13.20%	13.47%	9.38%	-	-
0.045mm250目	采购数量(万平方米)	-	0.87	11.44	15.93	2.38
	采购单价(元/平方米)	-	/	/	/	/
	采购数量占比	-	3.93%	38.03%	74.92%	47.53%
0.03mm250目	采购数量(万平方米)	2.06	5.33	8.41	2.58	0.21
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	/
	采购数量占比	22.95%	24.06%	27.97%	12.14%	4.13%
0.035mm200目	采购数量(万平方米)	1.49	6.06	6.54	0.02	0.00
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	/
	采购数量占比	16.56%	27.37%	21.75%	0.09%	0.04%
0.03mm200目	采购数量(万平方米)	-	-	0.09	2.30	2.25
	采购单价(元/平方米)	-	-	/	/	/
	采购数量占比	-	-	0.29%	10.82%	44.85%
其他	采购数量(万平方米)	3.24	4.01	0.78	0.43	0.17
	采购单价(元/平方米)	54.63	54.63	47.78	52.92	60.52
	采购数量占比	36.07%	18.11%	2.58%	2.03%	3.45%
合计	采购数量(万平方米)	8.97	22.16	30.09	21.26	5.01
	采购单价(元/平	63.22	68.88	70.50	90.46	102.28

铜网规格 (丝径*目数)	项目	2023年7-8月	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
	平方米)					
	采购数量占比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

上表中主要铜网规格的采购单价已申请豁免披露。

2023年7-8月，公司铜网采购单价为63.22元/平方米，较2023年1-6月有所下降。主要原因是2023年7-8月，公司结合实际均温板订单生产需要，对铜网的采购结构有所变化，对低单价铜网采购占比有所增加，同时，主要规格铜网的采购单价也有所下降所致。

综上所述，报告期后，公司铜管、铜网采购单价的变化主要原因系采购结构的变化所致，公司铜管与铜网采购单价在报告期后的变化趋势具有合理性。

【核查程序和核查意见】

一、核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得报告期内及期后公司相关原材料采购明细，统计公司相关原材料的采购情况、价格变化情况，访谈公司主要采购、管理人员，访谈供应商主要业务对接人员，了解相关原材料生产工艺情况、成本构成情况及价格变化的原因及合理性；

2、查询了公开市场大宗商品价格走势，分析大宗商品价格变化的原因以及与相关原材料采购价格波动的相关性。

二、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

报告期内，公司铜管采购单价下降的主要原因一方面是随着均温板产量的增加，公司对单价相对较低的D2、D1.5铜管采购比重增加，使得铜管采购结构有所变化；另一方面，随着公司铜管供应链的成熟、供应商合作的深入以及采购的规模化，公司议价能力提升，对主要规格铜管采购单价有所下降。报告期内，公司铜网采购单价大幅下降，一方面是随着公司均温板产量和铜网采购量的增加，公司铜网采购议价能力不断提升，另一方面，公司通过拓展铜网供应链，引入具备更强竞争力的新供应商，使得铜网供应商结构不断优化，供应商竞争机制得以

充分发挥，采购单价持续下降。报告期内，公司铜管、铜网采购单价大幅下降具备合理性。

报告期内，公司铜管、铜网采购单价与铜价走势不一致，主要是由于铜管、铜网作为相对精密的原材料，其生产环节附加值较高，原材料铜占铜管、铜网采购成本的比重均相对较低，原材料铜的价格与铜管、铜网采购价格之间不存在同比变动的关系。随着公司采购规模的增加、对供应商议价能力的提升、供应商量产成本的下降，公司主要原材料采购价格下降，与大宗商品金属铜价格趋势不一致具有合理性。

报告期后，公司铜管、铜网采购单价有所下降，主要原因系采购结构的变化、议价能力提升所致，公司铜管与铜网采购单价在报告期后的变化趋势具有合理性。

问题 3. 关于创新能力

申请文件及问询回复显示, 发行人实际控制人谢毅、沈锋华学历分别为初中、中专。发行人核心技术人员丁幸强、刘晓阳学历均为本科。发行人共有研发及技术人员 211 人。发行人员工中硕士以上学历仅 8 人。发行人仅有 4 项发明专利, 且有 3 项于 2016 年、2017 年取得。

请发行人说明发明专利形成主营业务收入情况及研发费用归集的准确性; 结合技术来源、研发技术人员学历构成情况、发明专利取得时间、在研项目进展情况、同行业可比公司发明专利情况等进一步说明发行人的技术创新能力, 是否符合创业板定位。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复说明】

一、发明专利形成主营业务收入情况及研发费用归集的准确性

(一) 发明专利形成主营业务收入情况

1、公司取得的发明专利情况

截至 2023 年 6 月 30 日, 公司取得的发明专利及其对应的产品情况如下:

序号	专利号	专利名称	所有权人	类型	取得方式	专利期限	授权时间	对应产品
1	201610889958.X	编织类毛细吸液芯的制备方法及使用该吸液芯的导热管	苏州天脉	发明专利	原始取得	2016.10.12 至 2036.10.11	2018.03.16	热管
2	201610974257.6	一种超薄热管及其端口封合方法	苏州天脉	发明专利	原始取得	2016.11.4 至 2036.11.3	2018.06.29	热管
3	201710058273.5	微通道铝均热板	苏州天脉	发明专利	原始取得	2017.1.23 至 2037.1.22	2019.04.09	均温板
4	201911416159.0	一种均热板支撑柱的成型工艺	苏州天脉	发明专利	原始取得	2019.12.31 至 2039.12.30	2022.04.05	均温板

2、公司未对全部核心技术申请专利

根据技术保密手段的不同, 公司核心技术包括专利技术和非专利技术两大类, 公司未对全部核心技术申请专利, 主要原因如下:

一方面, 公司基于对部分核心技术进行保密等因素的考虑而未申请专利。根据《中华人民共和国专利法》等的相关规定, 发明人向国家知识产权局申请专利, 需要公开部分技术细节、技术关键点、技术具体实施方法等信息, 即

专利的特征是“公开换保护”。公司通过关键细节、节点的公开来申请专利，将可能使得竞争对手知悉相关技术路径的解决思路、关键参数，从而对公司技术进行模仿，不利于公司的市场竞争，因此，公司基于技术的保密性原则，未对全部核心技术申请专利。

另一方面，公司相关技术的先进性主要体现为在生产制造中所需的工艺配方、关键参数、变量控制、检验方案等，由于核心技术主要体现于加工制造环节，即便公司申请专利，公司也难以知悉且无从取证竞争对手是否在具体生产环节侵犯公司技术，故申请专利不能对核心技术起到有效的保护作用。

因此，基于对核心技术的保护，公司会通过技术秘密、发明专利等相结合的方式，保护公司知识产权。公司现有发明专利数量无法充分反映公司的整体技术水平。

3、公司的核心技术情况

公司自成立以来，较快地建立了现代化的自主研发体系，并始终专注于导热散热产品的技术研发，经过多年的行业积累，公司形成和拥有了一系列具有自主知识产权的核心技术，涵盖材料配方、加工工艺、产品结构、自动化等多个方面，并实现了规模化、产业化生产，技术实力居于同行业较高水平。

公司现有主要核心技术情况如下：

序号	核心技术名称	技术先进性及具体表征	主要应用产品
1	粉体复配技术	粉体配方是决定导热界面材料性能的关键性因素，配方形成需要大量的测试、分析和技术经验，一般不具备可逆性，公司经过多年的研发投入和技术积累，掌握了自主粉体复配技术，可使粉体在硅凝胶中得到充分填充，在导热系数提升最大化的情况下，使产品保持良好的操作性能和回弹性能。目前，公司形成了4个大类17个小类200多个型号的导热界面产品，是国内同行业生产企业中产品品种最丰富的企业之一，依托公司粉体复配技术生产的导热界面材料导热系数最高可以达到14W/m.K，代表了国内市场的较高水平。	导热界面材料
2	粉体表面改性工艺	粉体表面处理水平的高低对导热界面产品最终的导热性能、稳定性、硬度等关键性能指标性能具有重要影响。公司根据不同的粉体、基体树脂采用不同的处理工艺，可有效改善粉体与基体的结合情况，最大限度地提高粉体的填充率，改善粉体储存稳定性，降低材料硬度、保持表面良好容易离型，使各类产品综合性能得到较大程度提升。经过本公司粉体改性处理后，导热硅胶片产品粉体填充量可提升40%~90%、氮化铝耐水解性由原来的不到200小时提升至700小时，导热硅胶片硬度整体可降低肖氏硬度5-10个标准单位；导热膏粘稠程度明显下降，热阻可有效	导热界面材料

序号	核心技术名称	技术先进性及具体表征	主要应用产品
		降低 20% 以上；高温低挥发量产品自行处理粉体制备的产品，在 160°C 的条件下，可以实现 20 小时内无挥发，整体综合性能得以大幅提升。	
3	硅油分子量处理技术	导热材料小分子硅氧烷挥发问题一直是困扰电子电器、安防监控等行业的难题。公司自主研发的硅油环状小分子硅氧烷处理技术在氮气保护、高温低压的条件下，使用薄膜蒸发器将硅油多次蒸馏，脱除其中低沸点的小分子硅氧烷，可以将硅油产品小分子硅氧烷含量大幅降低。目前公司技术可以将硅油中 DMC 的总量控制在 100ppm 以下，能够满足客户更为苛刻的低挥发性要求和环状小分子硅氧烷含量要求。	低挥发系列导热片
4	平头热管加工技术	传统封合工艺制备的热管封口端长度较长，一般为 5mm 左右，由于这一长度为无效长度，需额外占用安装空间，使得热管在薄型化高集成度的移动终端的使用受到限制。为了解决上述技术难题，公司通过特殊压合治具以及夹合治具的使用，配合公司特有的烧结工艺使得封口端扩散并在较短的长度内实现焊接封口。大大减小了热管安装所需的安装空间，延长了热管的有效区域，使热管整体散热性能有效提高。	热管
5	毛细结构加工技术	“毛细结构”是液冷式导热管的核心，传统加工技术借助芯棒为毛细结构提供定位支撑力，在芯棒、毛细结构和热管一起烧结定型后取出，此种安装方式安装的毛细结构容易出现弯曲、翘起，引起毛细结构与导热管内壁的接触不良，最终影响导热效率。公司自主研发的毛细结构加工技术，在采用自主毛细结构编织方法的基础上，经过内应力硬化处理、氧化处理、直化处理等加工工艺，使得毛细结构可以在不需要芯棒辅助的条件下置入热管内部，并且无需进行烧结处理，解决了在传统工艺下存在的弯曲、翘起和接触不良等问题，该项技术为公司产品的规模化生产打下了坚实的基础。	热管
6	超薄均温板技术	随着消费电子产品的轻薄质感体验成为消费者的主流偏好，电子产品内部散热 VC 面临空间的考验；公司经过持续的理论论证及实验验证，通过超薄铜材蚀刻及微型蚀刻毛细结构攻关以及超薄型网状开孔结构的优化，最终实现了超薄大面积散热 VC 的量产。	均温板
7	均温板的一种储水结构	随着智能手机里的 SOC 晶片模组高频率运转，产品内部热流密度的提高产生了热量集中问题，最终导致产品的降频降速；为了解决这一问题，均温板散热是较优的解决方案，但随着电子产品结构的减薄，均温板的换热效率需随之提高，因此，均温板发热源处的工作介质补给变得至关重要。公司通过在 VC 内部增加密集型毛细储水结构，在热流密度较大时，可以有效解决热点烧干现象，并大幅提升系统散热效率。	均温板
8	均温板铜粉毛细及支撑结构共存的点涂烧结技术	“毛细组织”是均温板的核心，对于厚度小于 1mm 的超薄均温板，传统毛细组织主要是将铜丝通过编织来实现，这种生产方法存在生产效率低、良品率不高、生产周期长等问题。公司根据铜粉可以任意成型的特点，采用点胶、网印、丝印或喷涂的方法将其应用到超薄均温板的毛细结构区域，可以成型多种路径、宽度、密度的毛细组织，且多孔的毛细组织大大提升了渗透率。相较于依赖手工作业的传统毛细组织贴合工艺，公司技术可以实现自动化生产，产品尺寸一致性高，生产效率大幅提升，并降低了对人工的依赖性，同时，铜粉的点涂烧结使得毛细组织	均温板

序号	核心技术名称	技术先进性及具体表征	主要应用产品
		渗透率大幅提升，显著提高了均温板的散热性能。	
9	分布式测试系统	热管、均温板产品应用于电子终端，对产品性能具有严苛的要求，出货前需经过 100% 的性能测试。公司自主开发了分布式性能测试系统，通过对热源控制系统、温度采集系统、恒温控制系统等硬件系统集成，以及恒温、恒功率温差测试程序、传热量测试程序等软件程序的嵌入，可实现产品的自动上下料、序列读取与跟踪记录、测试数据自动识别上传等功能，具有高度的系统扩展性和自动化程度，改变了原先分多道工序手工操作的生产方式，具备单位人工产能高、精度稳定、高度自动化等特点。	热管、均温板
10	均温板自动化生产技术	均温板属于高度精密的电子元件，尺寸较小，加工难度较大，由于生产环节涉及工序较多，传统生产工艺需投入大量人工，推升了单位生产成本，公司结合均温板的生产工艺特点，通过对精密模切技术、机器视觉图像处理技术、超声波液体流量采集监控技术、精密传感等技术的综合运用，以及工业电脑软件、可编程控制器软件、机器视觉软件的自主开发，实现了均温板生产环节从铜网模切、贴网、铜网焊接、容器结构件组装、注水、水量监测、一次除气、二次除气、密封、去尾、整平、初筛性能测试、性能测试、外观检验等一系列工序的全面自动化。为均温板的规模化量产和应用普及奠定了坚实基础。	均温板
11	石墨烧结技术	传统的石墨膜烧结工艺采用的是片状聚酰亚胺薄膜，需要大量使用人工进行原料叠加、半成品取出、放置压延等工作，同时，由于烧结时原料一般会裁剪为长方形，而烧结炉通常为圆柱形，因此在烧结过程中难以避免存在空间浪费的情况。公司经过大量的实验以及在各种定制治具、设备的辅助下，成功掌握了卷材石墨膜的烧结技术，通过使用设备直接将聚酰亚胺薄膜制备成卷状，在烧结时，避免了原料层层叠加、取出所需的人工，使得烧结炉空间得到最大利用，还可以根据客户对石墨尺寸大小的不同要求，提前将聚酰亚胺薄膜裁切成最经济的宽度，实现后道工序的自动化压延。该技术的应用使得公司石墨烧结单炉产量显著提升，提高了公司石墨膜的生产效率，并节省了人工成本。	石墨膜

4、公司发明专利和核心技术形成的营业收入情况

报告期内，公司发明专利和核心技术形成的营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
主营业务收入	44,430.61	82,795.71	69,689.88	40,475.53
发明专利形成的主营业务收入	7,112.02	23,464.75	34,670.03	20,554.59
发明专利形成的主营业务收入占比	16.01%	28.34%	49.75%	50.78%
核心技术形成的主营业务收入	44,173.92	81,927.76	69,236.75	39,633.83
核心技术形成的主营业务收入占比	99.42%	98.95%	99.35%	97.92%

报告期内，公司核心技术对公司业务具有重大影响，公司核心技术形成的主营业务收入均保持在较高水平，公司发明专利形成的主营业务收入有所下降，主要原因系向不同客户销售的不同型号产品所应用的技术不同所致。

综上所述，发行人未对全部核心技术申请专利，基于对核心技术的保护，公司通过技术秘密、发明专利相结合的方式，保护公司知识产权。公司经过多年的行业积累，形成和拥有了一系列具有自主知识产权的核心技术。报告期内，发行人核心技术形成的主营业务收入保持在较高水平。

（二）研发费用归集的准确性

报告期内，公司的研发费用主要由职工薪酬、材料投入、折旧及摊销、股份支付以及其他构成，公司的研发费用按照费用构成列示如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
职工薪酬	1,699.61	3,090.69	2,785.10	1,889.77
材料投入	776.77	1,554.17	836.61	1,278.91
折旧及摊销	81.58	137.64	113.48	67.09
股份支付	44.94	107.86	137.98	81.80
其他	103.65	125.98	137.43	115.34
合计	2,706.56	5,016.34	4,010.60	3,432.90

为了保证研发投入核算的真实性、准确性、完整性，公司实施的相关措施如下：

1、公司研发费用相关的内控制度健全有效

根据《企业会计准则》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，公司制定了完善的研发业务管理制度，对研发开发管理及研发费用归集核算等流程进行了制度化、规范化，明确了研发费用的归集范围及核算程序，以确保研发费用归集及核算的准确性。

2、公司研发人员划分明确

公司对研发人员的界定，主要依据员工所属部门和承担职责来进行认定，将从事研发工作的研究人员及技术人员认定为研发人员。研发人员均须与公司签订正式的研发岗位劳动合同及保密协议，均归属于公司研发部门（包括材料研发部和产品开发部）管理，均直接参与研发项目或从事产品及技术研发相关工作，研

发人员和其他部门人员划分标准明确，能够有效划分。

3、公司研发费用核算准确

公司对研发费用严格按照项目进行归集，对可直接归属于具体研发项目的支出直接归集至具体项目，对于与具体项目不直接对应的支出，按照一定的方法进行分摊并归集至具体项目，具体研发项目的核算方式如下：

具体构成	核算内容	入账依据	分摊方式
职工薪酬	公司研发岗位员工的薪酬	研发人员工时记录及各月工资表	按照研发项目人员工时表计入该研发人员从事的研发项目。
材料投入	公司为实施研发活动而直接消耗的材料	研发领料单	按照研发项目实际领用直接计入对应研发项目。
折旧及摊销	研发使用的固定资产折旧费和无形资产摊销费	固定资产折旧表、无形资产摊销表	一般为研发部门共用，因此按照各个研发项目所归集的工时占有所有研发项目总工时的比重在各个研发项目之间进行分摊。
股份支付	公司向研发人员进行股权激励的相关费用	股份支付计算表	按照研发项目人员工时表计入该研发人员从事的研发项目。
其他	与研发活动相关的水电费、差旅费、办公费、测试费、修理费、专利申请费等	合同、发票、费用报销单	对可直接归属于具体研发项目的费用，直接将其计入对应研发项目；对于无法归属于具体研发项目的费用，按照各个研发项目所归集的工时占有所有研发项目总工时的比重在各个研发项目之间进行分摊。

综上所述，公司已制定了完善的研发内控制度并有效执行、研发人员划分明确、研发费用归集核算准确。

二、发行人具备较强技术创新能力，符合创业板定位

1、公司持续投入研发，并取得显著的研发创新成果

公司作为国内导热散热领域的领先企业，自成立以来一直坚持自主创新投入，不断丰富产品品类和工艺技术水平，公司先后开发的低挥发导热硅胶片、高导热绝缘片、石墨膜、热管、均温板等新型导热散热产品，快速响应了下游市场的需求。

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年	最近三年复合增长率	最近三年累计金额
营业收入	45,132.99	84,053.37	70,834.38	40,616.49	43.86%	195,504.24

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年	最近三年复合增长率	最近三年累计金额
净利润	6,592.49	11,670.38	6,453.53	5,300.21	48.39%	23,424.12
研发费用	2,706.56	5,016.34	4,010.60	3,432.90	20.88%	12,459.84
研发费用占比	6.00%	5.97%	5.66%	8.45%	-	-

报告期各期，公司实现营业收入 40,616.49 万元、70,834.38 万元、84,053.37 万元和 **45,132.99 万元**，实现净利润 5,300.21 万元、6,453.53 万元、11,670.38 万元和 **6,592.49 万元**，研发费用分别为 3,432.90 万元、4,010.60 万元、5,016.34 万元和 **2,706.56 万元**，研发费用占营业收入的比例分别为 8.45%、5.66%、5.97% 和 **6.00%**，公司经营业绩和研发费用呈现快速增长态势，并且保持了较高的研发投入。

公司通过在热管、均温板、导热界面材料领域的持续布局，散热产品多元化优势突显，技术创新成果显著。近年来，公司业务增长迅速，最近三年营业收入复合增长率达到 43.86%，2021 年散热业务收入规模在同行业可比公司中排名第 3，仅次于飞荣达和中石科技，在国内散热领域的市场地位不断提升。

单位：万元

可比公司	可比业务板块	收入情况			
		2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
飞荣达	热管理材料及器件	70,363.21	140,543.92	111,253.74	100,490.72
中石科技	导热材料	60,336.83	148,167.80	112,695.80	105,432.19
碳元科技	散热材料	2,276.17	5,642.66	25,707.60	47,461.70
思泉新材	热管理材料	NA	39,228.97	43,578.54	28,587.58
深圳垒石	石墨散热膜、热管、均温板、其他散热材料等	NA	NA	39,161.04 注	46,856.71
阿莱德	导热界面材料	4,148.73	9,038.05	6,878.70	4,327.26
苏州天脉	均温板、热管、导热界面材料、石墨膜等散热产品	44,430.61	82,795.71	69,689.88	40,475.53

注：深圳垒石未披露其 2021 年度及以后的财务数据，其 2021 年度财务数据系按照 2021 年 1-6 月数据年化计算所得。思泉新材未披露其 2023 年 1-6 月的财务数据。

因此，发行人较高的研发投入强度使得自身技术水平和创新能力不断增强，并形成了有效的研发成果和产业化应用，推动了主营业务收入的快速增长。

2、公司拥有素质精良的技术研发团队，核心技术均通过自主研发而来，为技术创新能力提供支撑

作为国家高新技术企业，自成立以来，公司始终坚持自主创新驱动发展，公司建立了一支由高分子材料与工程、金属材料学、机械设计与自动化、电子工程、流体力学、热力学等多学科、多领域人才组成的研发工程团队，核心技术均通过自主研发而来，为新品研发和技术创新奠定了扎实的基础。

报告期各期末，公司研发技术人员学历构成情况如下：

序号	分类	2023年6月末		2022年末		2021年末		2020年末	
		人数(人)	占比	人数(人)	占比	人数(人)	占比	人数(人)	占比
1	硕士及以上	8	3.69%	7	3.26%	6	2.41%	6	3.24%
2	本科	39	17.97%	33	15.35%	28	11.24%	19	10.27%
3	大专	66	30.41%	55	25.58%	53	21.29%	41	22.16%
4	大专以下	104	47.93%	120	55.81%	162	65.06%	119	64.32%
	总计	217	100.00%	215	100.00%	249	100.00%	185	100.00%

报告期各期末，公司研发与技术人员分别为 185 人、249 人、215 人和 217 人。截至 2023 年 6 月 30 日，公司共有研发及技术人员 217 人，其中，硕士及以上学历人员 8 人，本科学历人员 39 人，大专学历 66 人，大专及以上学历人员占比达到 50%以上，公司研发人员学历构成与公司实际研发需求相匹配。

根据研发方向的不同，公司研发与技术人员主要分为两大部门，包括材料研发部和产品开发部，具体人员学历构成情况如下：

分类	材料研发部		产品开发部		合计	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
硕士及以上	8	18.18%	-	-	8	3.69%
本科	5	11.36%	34	19.65%	39	17.97%
大专	13	29.55%	53	30.64%	66	30.41%
大专以下	18	40.91%	86	49.71%	104	47.93%
合计	44	100.00%	173	100.00%	217	100.00%

材料研发部主要负责高分子导热界面材料与石墨膜产品方向的研究，具体工作职责侧重于新材料、新配方、新工艺的研究与开发，该领域研发一般需要更多

的基础知识支撑，对研发负责人和关键岗位研发人员的学历背景具有较高的要求，因此，材料研发部本科及硕士学历人员比重相对较高。

产品开发部主要负责热管、均温板及自动化相关的研究与开发工作，具体工作职责包括结构散热产品的开发、散热应用方案设计、生产工艺改善及优化、自动化设备开发导入等。对于产品开发部，由于国内在该细分领域尚不存在成熟的学科设置，其研发特点更侧重于行业生产经验的积累和实践，因此，除了负责产品研发方向的研发负责人、工程师等核心团队人员需要同时具备丰富的经验及相对较高的学历背景外，对其余研发技术人员并不要求较高的学历背景，而是需要投入大量的时间精力进行基础性工艺改进、研发试样、新品检测等工作，从而保证公司高效的产品研发速度和效率，以及生产工艺的不断完善及优化。因此，产品开发部整体人员数量虽然较多，但硕士、本科等高学历人员比重相对较低。

作为典型的成长型制造业企业，公司结合实际研发需求配备了现有的研发技术团队，同时，公司所处细分领域的研发与创新特点决定了公司现有的研发技术人员学历结构。尽管公司整体研发技术人员中，硕士学历人员数量及比重相对较少，但学历并不是决定公司实际研发能力和创新成果的唯一因素。丰富的行业研发与技术经验积累亦是本行业技术创新的关键，公司现有主要研发人员均扎根本行业多年，积累了丰富的行业技术经验，截至 2023 年 6 月 30 日，公司工程师及以上岗位研发技术人员达到 82 人，平均从业年限达到 8 年以上，公司核心研发负责人均具备 15 年以上行业从业经验，因此，核心研发技术人员丰富的行业经验为公司的技术创新奠定了坚实基础。

综上所述，公司已建立高效和素质精良的研发团队，现有研发技术团队结构合理，核心研发团队和关键技术人员均具备长期的行业研发技术经验，能够充分结合下游行业发展动态，进行快速的技术响应和配套研发，因此，公司现有研发团队设置能够充分满足公司的技术研发与创新需要，公司具备较强的技术创新能力。

3、公司在细分领域形成了丰富的专利技术，并领先于同行业可比公司

(1) 发明专利取得情况

序号	专利号	专利名称	所有人	类型	取得方式	专利期限	授权时间
----	-----	------	-----	----	------	------	------

序号	专利号	专利名称	所有人	类型	取得方式	专利期限	授权时间
1	201610889958.X	编织类毛细吸液芯的制备方法及使用该吸液芯的导热管	苏州天脉	发明专利	原始取得	2016.10.12 至 2036.10.11	2018.03.16
2	201610974257.6	一种超薄热管及其端口封合方法	苏州天脉	发明专利	原始取得	2016.11.4 至 2036.11.3	2018.06.29
3	201710058273.5	微通道铝均热板	苏州天脉	发明专利	原始取得	2017.1.23 至 2037.1.22	2019.04.09
4	201911416159.0	一种均热板支撑柱的成型工艺	苏州天脉	发明专利	原始取得	2019.12.31 至 2039.12.30	2022.04.05

(2) 同行业可比公司专利情况

公司名称	上市日期	上市时专利数量		披露的专利数量	
		发明专利	全部专利	发明专利	全部专利
飞荣达	2017/1/26	27	75	193	712
中石科技	2017/1/26	6	23	15	89
碳元科技	2017/3/20	23	48	43	96
深圳垒石	-	-	-	1	49
思泉新材	-	-	-	16 ^注	53
阿莱德	2023/02/09	43	225	43	225
苏州天脉	-	-	-	4	62

注：1、可比公司上市时专利数量来自其招股说明书，披露的专利数量来自其截至 2022 年末的公告资料；

2、思泉新材 16 项发明专利中，9 项发明专利系通过受让所得，原始取得发明专利为 7 项。

根据与同行业公司专利数量的对比，发行人与同行业可比公司中石科技（上市时）、深圳垒石、思泉新材的全部专利数量相当，不存在显著差异。

(3) 细分领域专利获得情况

目前，同行业可比公司导热散热业务较多集中于石墨膜领域，而导热界面材料、热管、均温板等产品在同行业公司中的收入规模及比重相对较低。

相对而言，公司在散热产品系列化、多元化方面走在行业前列，并在相关细分领域建立了较强的差异化竞争优势，从细分领域专利获得情况来看，均温板、热管作为公司的核心业务，公司凭借在该领域多年的技术创新投入和经验积累，

在核心技术掌握和产业化进程方面，均领先于同行业公司，公司与同行业公司在该细分领域的专利技术对比情况如下：

公司名称	热管、均温板相关专利授权情况	
	发明专利数量	全部专利数量
飞荣达	1	54
中石科技	1	15
碳元科技	4	11
深圳垒石	1	21
思泉新材	0	2
平均	1.4	20.6
苏州天脉	4	34

注：深圳垒石、思泉新材的专利数据来源于其招股说明书；飞荣达、中石科技、碳元科技的专利数据来源于公开网站中截至 2022 年末的母公司及其合并范围内子公司获得授权的专利。

根据上表可知，公司在均温板、热管领域，发明专利和全部专利数量均处于同行业较高水平，体现了在细分领域较强的技术创新能力。

4、公司在研项目均属于细分领域行业前沿，项目研发进展顺利，具备良好的前瞻性和研发前景

报告期末公司主要在研项目的最新进展情况如下：

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	最新进展
1	激光封合复合材均温板	1.封边通过激光焊取代传统钎焊或者扩散焊；2.上下盖通过冲压工艺完成；3.VC 强度 $\geq 130\text{Mpa}$	目前，智能手机和笔记本电脑等产品朝着轻薄化不断发展，相应地，其内部使用的均温板也需要不断轻薄化。传统智能手机和笔电均温板大多使用钎焊工艺将铜壳体封合形成密闭腔体，但该结构的强度已无法适应行业的薄型化发展趋势。为解决均温板的强度问题，公司拟从封合技术、原材料选型等方面出发，解决行业痛点。	试产
2	全自动 UV 胶流水线	1.设备产能：900pcs/H 2.点胶量均匀、无溢胶流挂现象	随着智能产品朝着轻薄化发展的趋势愈发明显，均温板终端应用产品性能不断提高的同时也愈发轻薄，其对散热性能更佳、厚度更薄的散热产品需求也愈发突出。为提高均温板的生产效率和良率，公司拟改进 UV 胶流水线作业方式，采用全自动作业方式，结	试机

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	最新进展
			合精准的点胶控制方式，高效的完成点胶作业，降低生产成本，提高行业竞争力。	
3	厚石墨散热膜开发	1.热扩散系数 (mm ² s) ⁻¹ ≥748; 2.导热系数 (W/(M K)) ≥1450; 3.拉伸强度 (MPa)≥20; 4.剥离力 (gf) ≥25; 5.翘曲 (mm) ≤10; 6.耐热温度 (°C) ≤400; 7.折弯 (R5, 180, 次) ≥10	厚石墨散热膜即 石墨烯导热膜，是以石墨烯为原料，采用多层石墨烯堆叠而成的高定向导热膜，包括保护膜、单面胶、石墨烯膜、双面胶和离型膜等。与人工石墨膜相比，石墨烯导热膜具有热导率高、散热快速且均匀、导电率高、厚度可控等特点。随着5G时代到来、电子技术发展，智能手机、可穿戴设备等电子产品日益普及，功能日渐强大，技术更新迭代让电子产品向着轻薄化、高集成、高分辨率方向发展。但与此同时，电子产品散热问题也越发突出，市场对散热组件的热扩散能力要求越来越高，石墨烯导热膜作为一种新型高导热材料，凭借其独特优势在电子散热领域展现出巨大应用前景。	研发设计阶段
4	气凝胶粉体及制品生产技术开发与应用	1.导热系数在 0.017-0.024W/m K 之间; 2.产品可以在 400°C 长期使用	气凝胶是一种具有极低折射率、热导率、介电常数、高比表面积、对气体选择透过的、具有独特结构的纳米多孔网络结构的轻质材料。一般用于绝热、隔热材料，隔音材料，催化剂，吸附剂；气凝胶全球重点的发展区域主要集中在美国、德国、英国，其中美国已经成功将气凝胶应用于航天航空、新能源、建筑以及高级体育用品等领域。我国气凝胶研究和开发方面尚属早期阶段，主要集中在高附加值的航空航天、医药等方面。未来在航空航天、石油化工、电力冶金、船舶车辆、精密仪器、冰箱冷库、服装帐篷、建筑节能、新型电池、储氢材料等领域具有广阔的应用前景，是传统隔热材料革命性替代产品。	研发设计阶段

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	最新进展
5	石墨膜用聚酰亚胺薄膜	1.导热系数 $K \geq 1200 \text{W/m}\cdot\text{K}$; 2.厚度、力学性能、介电性能等参数生产批次稳定一致	人造石墨膜具有更好的热传导性、柔软性及较低的密度(轻量化),独特的性能使得其在诸多电子设备等应用终端产品获得大量的应用。高导热人造石墨膜在制造上是高芳香结构高分子薄膜经过一串的高温裂解反应与原子重新排列过程而制成,这些高温处理过程被称为碳化与石墨化。但目前市场上上游原材料-聚酰亚胺薄膜技术主要集中于外资杜邦、SKC 等大公司中,国产化品牌以及产品占有份额较低;因此实现石墨用聚酰亚胺薄膜的全面国产化势在必行;本项目拟在公司石墨膜技术积累基础向上发展,整合开发一套高性能人工石墨用聚酰亚胺薄膜的先进技术以及生产制程,提升国产化石墨用聚酰亚胺薄膜的性能和市场份额。	研发设计阶段
6	新能源动力电池用粘接材料的研发	1.导热系数 $K \geq 1.5 \text{W/m}\cdot\text{K}$; 2.产品可以在 -40°C - 85°C 长期使用	目前新能源行业发展迅速,随着行业的快速发展,对各种粘接材料的需求量也日益增长,其中聚氨酯导热结构胶和聚氨酯导热灌封胶的需求量会成为这个行业的主流产品。其中灌封胶主要用水冷壁和模组直接缝隙 $0.5\text{-}1.0\text{mm}$,深度 200mm 左右;聚氨酯导热结构胶用在模组的各个粘接部位,以满足模组的散热需求。随着新能源汽车动力电池电芯能量密度越来越高,对导热粘接材料的需求越来越大,因此,导热粘接材料具有良好的研发价值。	研发设计阶段
7	同时具备导热吸波功能的材料研发	1.导热系数 $K \geq 3 \text{W/m}\cdot\text{K}$; 2. $2\text{-}6\text{Ghz}$ 吸波性能大于 -5dB ; 3.产品可以在 -40°C - 200°C 长期使用	5G 时代来临,电子设备朝着小型化,高集成化发展,电子芯片频率不断升高,热流密度不断增大,电磁干扰问题越来越突显;提升热传导并抑制电磁波传导成为电子制造端必须解决的问题。公司依托在导热材料领域多年的开发应用经验,采用导热粉体复配磁性吸波粒子方案,制备同时具备导热功能、吸波功能的复合材料,以满足市场对导热吸波产品的需求。	研发设计阶段
8	高热流密度均温板	1.热流密度大于 60w/cm^2 ; 2. $\Delta T \leq 5^{\circ}\text{C}$	均温板具有优异的散热性能,在工作中可以迅速将热源热量进行传导扩散,可以避免热量在热源的过度集中,随着电子终端产品性能和功耗的增加,均温板受到整机结构限	试样阶段

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	最新进展
			制，尺寸无法进一步增加，这要求均温板在相同体积下具备更高的散热性能，本项目拟从毛细结构搭配入手，验证不同毛细结构对均温板散热性能的影响，开发热流密度大于60w/cm ² 的高性能均温板产品以满足下游市场需求。	
9	仿指纹毛细结构均温板	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蚀刻定向仿指纹毛细结构宽度及间距 0.13mm; 2. 蚀刻铜层底厚 ≤ 0.035mm; 3. 厚度: ≤ 0.30mm; 4. ΔT ≤ 5°C 	5G 时代下电子设备越来越 轻薄 ，电子设备内部留给散热元件的空间被进一步压缩，这一趋势促使超薄均热板厚度进一步降低，不断减小的蒸汽腔厚度使得均温板传热性能急剧下降，甚至失效。针对上述问题，公司拟通过在热源到冷凝端增设定向仿指纹毛细结构,采用 0.04mm 极薄编织毛细和复合式搭配结构提高工作介质回流速率,可有效解决对应发热源区域烧干问题,从而提升超薄均热板的性能。实现逐渐探底超薄均热板 VC 的极限厚度, 以便满足市场对超薄均温板的需求。	试样阶段
10	超薄 VC 微纳结构技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 微蚀刻毛细结构组合; 2. 蚀刻铜层底厚 ≤ 0.035mm; 3. 厚度: ≤ 0.25mm; 4. ΔT ≤ 5°C 	随着国内电子产品逐渐朝着超轻、超薄化的趋势演变，散热问题愈发严重。各家终端为得到消费者的青睐，展开了轻薄化的技术角逐，由原先的厚度 0.38mm 均温板，逐渐探底到现在的 0.20~0.25mm 的厚度；均温板的构成由上下盖板、毛细结构、工作介质组成，传统的串联堆叠结构已无法满足其散热毛细与空间的平衡关系，针对市场需求，公司研发推出一种超薄 VC 微纳结构技术，其结构可将毛细和蒸汽分流，且毛细可兼容支撑结构，将大大提高蒸汽传递空间，从而改善超薄均温板的性能。	样品制作
11	U 字形全包围毛细结构均温板技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铜合金材料耐温 ≥ 1000°C; 2. 蚀刻铜层底厚 ≤ 0.035mm; 3. ΔT ≤ 5°C; 4. 厚度 ≤ 0.25mm; 5. 毛细面粗化亲水处理 	由于在散热效率方面极具优势，均热板逐渐成为 5G 手机散热的主流方案，并加速向超薄化、结构简单化和低成本方向发展，技术迭代正在加速进行。针对市场需求，公司研发推出一种“U 字形全包围毛细结构均温板技术”，其结构可代替传统的 Mesh 毛细结构，采用一种行业首创 U 字形全包围毛细结构代替 Mesh 毛细结构的全新 VC，此项目的推出，将使得公司均温板综合性能进一步优	样品制作

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	最新进展
			于行业水平。	
12	45W 高密度笔电 VC 项目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铜合金材料耐温 $\geq 850^{\circ}\text{C}$; 2. 采用冲压支撑柱成型工艺; 3. 多层复合交叉毛细+多束编织吸液芯 	随着 AI 人工智能发展，对应算力的提高，未来会有更强大算力的 CPU/GPU 应用于笔记本电脑上，在维持笔电的轻薄优势的同时，满足高性能体验。均热板是被动散热中经常使用的材料，拥有强大的导热性能，相比热管，VC 均热板冷凝效率更高，热量传导面积更大更均匀，而且相比热管可以做得更薄，使用到笔记本上能体现出均温板散热优势。为满足未来终端电子设备对电子元器件的散热需求，公司针对高端市场，研发 45W 高密度笔电 VC 厚度 $\leq 0.8\text{mm}$ 的均温板，以便满足终端客户高功耗低重量的散热需求。	试样阶段
13	超窄封边不锈钢均温板	<ol style="list-style-type: none"> 1. 封合边宽度小于 0.7mm; 2. 可靠性与现有不锈钢项目一致 	均温板的散热面积是影响散热能力的关键，由于手机结构限制了散热器设计，因此，相同面积结构下封合边越窄对整机的散热能力越好，受工艺限制，目前行业封边最窄封边为 1.5mm ，公司拟通过对激光焊的工装和参数优化，将封边宽度小于 0.7mm 的不锈钢均温板导入量产。	试样阶段
14	中置网格及编织线复合式热管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热管 $Q_{\text{max}} \geq 60\text{W}$ 2. 厚度 1.0mm 3. 长度 $\geq 250\text{mm}$ 	随着电子信息行业的迅猛发展，处理器的计算能力不断被开发，芯片的发热量也与日俱增，对散热能力要求越来越高；而笔记本电脑的厚度也越来越薄，空间有限，很难使用更大更厚的热管，只有对现有热管的性能进行提升。目前铜粉烧结管的性能基本已经达到极限，公司拟通过对复合式毛细结构的优化进一步提升热管性能。	试样阶段

根据上表，公司在研项目均属于细分领域的行业技术前沿，项目研发进展顺利，目前相关项目正处于研发设计、样品制作等研发阶段，在研项目具备良好的前瞻性和产业前景，体现了公司在散热领域较强的技术创新能力。

5、公司技术创新能力获得电子行业知名品牌客户的高度认可，并在细分领域占据了较高的市场份额

公司经过在散热领域多年的积累，拥有大批下游行业的龙头企业客户，主要

客户包括三星、华为、荣耀、OPPO、vivo、摩托罗拉、海康威视、大华股份、宁德时代、富士康、极米等，该等客户产品研发能力强、技术水平领先，均属于各细分市场的领先企业。同时，该等客户产业链呈现技术创新快、创造能力强、创意层出不穷的特点，公司在与上述客户长期的合作过程中，建立了高效的研发体系和快速的技术响应能力，能够时刻紧跟行业发展趋势和下游产品迭代要求，为客户提供专业、高效、快速的散热方案。

公司整体技术创新能力获得了上述电子行业知名品牌客户的高度认可，在均温板、热管领域，报告期内，公司均温板、热管在智能手机领域的合计出货量分别为 4,733.41 万件、11,041.43 万件、12,172.28 万件和 **5,815.82 万件**，占全球智能手机出货量的比例分别为 3.66%、8.15%、10.09%和 **10.87%**，产品渗透率持续提升。在 2022 年全球前 10 大智能手机品牌中，公司与 7 家品牌均建立了稳固的合作关系，并成为相关客户同类产品的主力供应商，市场地位和创新成果显著；在导热界面材料领域，2022 年，公司导热界面材料实现销售收入约 1.77 亿元，约占国内市场份额的 11.72%，在国内市场集中度较低的背景下，公司导热界面材料份额处于行业领先地位。

优质的下游客户资源以及较高的市场地位体现了终端品牌客户对公司整体技术创新能力的认可。

6、公司核心产品技术水平和性能指标居于行业前列

公司自成立以来，始终专注于导热散热材料及元器件的研发、生产与销售，经过多年的技术攻关和研究试验，公司掌握了包括粉体复配技术、粉体表面改性工艺、平头热管加工技术在内的多项核心技术，并不断完善材料配方、产品设计、技术工艺，在导热散热领域积累了较强的技术优势。

作为行业内少数掌握中高端导热界面材料、热管与均温板产品量产能力的企业，在导热界面材料领域，公司现已形成 4 个大类 17 个小类 200 多个型号的导热界面产品，公司生产的导热界面材料导热系数最高可以达到 14W/m.K，产品关键指标性能与国际市场竞争对手水平相当。公司同类产品关键指标性能与国际市场竞争对手水平相当，具体对比情况如下：

单位：W/m.K

产品名称	苏州天脉	莱尔德	富士高分子	贝格斯	飞荣达	傲川科技	阿莱德
导热片	1.2-14.0	1.2-7.8	0.9-17	0.8- 7.0	1.0-10.0	1.0- 10.0	最高 12.0

产品名称	苏州天脉	莱尔德	富士高分子	贝格斯	飞荣达	傲川科技	阿莱德
导热凝胶	2.1-6.0	2.3- 9.1	2.1-7.0	1.0-4.0	3.5-6.0	1.2-6.0	最高 9.0
导热膏	1.5-3.5	1.2-3.8	0.75-4.2	1.0-4.0	2.0-3.3	1.0-5.0	未披露
测试方法	ASTM D5470	ASTM D5470 或 hot disk	热线法或以 ASTM D5470 为基础改良的方法	ASTM D5470	ASTM D5470	ASTM D5470	未披露

数据来源：各公司官网

在热管与均温板领域，公司是行业内较早进行超薄热管、均温板产品研发的企业，凭借在该领域的技术积累和先发优势，公司在短时间内通过了三星、OPPO、vivo、华为、荣耀、极米等品牌终端客户的认证测试，实现相关产品的规模化量产出货。目前，公司可量产热管、均温板厚度最低可以分别做到 0.3mm、**0.22mm**，对应传热量均达到 5W 以上，内部核心毛细结构全部实现自主生产，工艺技术处于同行业较高水平。公司与同行业公司热管、均温板产品的相关参数比较情况如下：

项目	指标	苏州天脉	双鸿科技	奇鋆科技	深圳垒石
热管	最小厚度	0.3mm	0.3mm	0.4mm	0.3mm
均温板	最小厚度	0.22mm	0.3mm	0.35mm	0.23mm

数据来源：各公司官网、公开披露文件、行业研究报告。

根据上表对比可知，发行人超薄热管、均温板产品在指标参数方面，在同行业竞争对手中处于较高水平，说明公司在该领域已形成较强的技术竞争优势，也反映了公司具备较强的技术创新能力。

7、发行人具备较强技术创新能力，符合创业板定位

根据《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条：“本所支持和鼓励符合下列标准之一的成长型创新创业企业申报在创业板发行上市：（一）最近三年研发投入复合增长率不低于 15%，最近一年研发投入金额不低于 1000 万元，且最近三年营业收入复合增长率不低于 20%；（二）最近三年累计研发投入金额不低于 5000 万元，且最近三年营业收入复合增长率不低于 20%；（三）属于制造业优化升级、现代服务业或者数字经济等现代产业体系领域，且最近三年营业收入复合增长率不低于 30%。最近一年营业收入金额达到 3 亿元的企业，或者按照《关于开展创新企业境内发行股票或存托凭证试点的若干

意见》等相关规则申报创业板的已境外上市红筹企业，不适用前款规定的营业收入复合增长率要求。”

公司最近一年营业收入达到 8.41 亿元，同时，公司符合《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条之“标准(一)”及“标准(二)”之规定，具体对比情况如下：

创业板定位相关指标	是否符合	指标情况
最近三年研发投入复合增长率不低于 15%，最近一年研发投入金额不低于 1,000 万元	是	2020 年至 2022 年，公司研发投入分别为 3,432.90 万元、4,010.60 万元和 5,016.34 万元，年复合增长率为 20.88%，不低于 15%；2022 年，公司研发投入金额为 5,016.34 万元，不低于 1000 万元；
最近三年累计研发投入金额不低于 5,000 万元	是	2020 年至 2022 年，公司累计研发投入金额为 12,459.84 万元，不低于 5,000 万元；
最近三年营业收入复合增长率不低于 20%	不适用	2022 年，公司营业收入为 84,053.37 万元，超过 3 亿元，不适用营业收入复合增长率要求。

根据《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第五条：“属于上市公司行业分类相关规定中下列行业的企业，原则上不支持其申报在创业板发行上市，但与互联网、大数据、云计算、自动化、人工智能、新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合的创新创业企业除外：（一）农林牧渔业；（二）采矿业；（三）酒、饮料和精制茶制造业；（四）纺织业；（五）黑色金属冶炼和压延加工业；（六）电力、热力、燃气及水生产和供应业；（七）建筑业；（八）交通运输、仓储和邮政业；（九）住宿和餐饮业；（十）金融业；（十一）房地产业；（十二）居民服务、修理和其他服务业。禁止产能过剩行业、《产业结构调整指导目录》中的淘汰类行业，以及从事学前教育、学科类培训、类金融业务的企业在创业板发行上市。”

公司主营业务为导热散热材料及元器件的研发、生产及销售，根据国家统计局发布的《国民经济行业分类（2017）》，公司属于“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”，不属于《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第五条所列举的不支持在创业板发行上市的行业。

公司所处电子产品导热散热行业属于国家鼓励发展的行业，随着下游电子终端产品或设备持续向高性能化、轻薄化等方向发展，对导热散热产品的散热性能要求不断提高。公司自成立以来，一直专注于电子产品导热散热材料及元器件的

研发创新，是国内知名的电子产品散热解决方案提供商，具有显著的科技创新特征和技术创新能力。

公司拥有素质精良的技术研发团队，依托自主研发形成核心技术，近年来对导热散热产品前瞻性的技术布局，使得公司在细分领域形成了丰富的专利技术和非专利技术，使得公司在电子行业快速发展的背景下，能够紧跟客户需求，实现技术成果与下游产业的深度融合。

公司核心技术水平和性能指标居于行业前列，技术创新能力获得电子行业知名品牌客户的高度认可，并在细分领域占据了较高的市场份额。近年来，公司自主研发并率先量产的超薄大面积均温板、铜钢复合材均温板、平头热管、D8 无尾热管，以及各类高导热、高压缩、低热阻、低出油、低挥发、高可靠性的导热界面材料等系列化产品实现了大批量应用于各大消费电子品牌的散热设计，成为业界主流方案。报告期内，公司经营业绩呈现快速增长态势，体现了发行人较强的技术创新能力，因此，发行人符合创业板定位。

综上所述，发行人具备较强技术创新能力，符合创业板定位。

【核查程序和核查意见】

一、核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得发行人主要专利清单、销售明细表、核心技术清单等，统计分析发行人核心技术及发明专利对应的销售收入情况；

2、对发行人主要管理、研发人员进行了访谈，了解发行人专利的取得情况、核心技术情况、技术创新等情况；

3、获取发行人与研发活动相关的内部控制制度，了解研发活动相关的内部控制设计及运行情况；获取了报告期内发行人各研发项目的费用明细表，了解研发费用归集与核算的依据，获取研发领料单、研发人员工时分配表、员工花名册等，核查研发费用归集的准确性；

4、取得发行人员工花名册，统计分析了发行人技术研发团队的人员学历构成情况；

5、查询行业研究资料、第三方网站资料，获取公司所处导热散热相关细分市场规 模数据，测算发行人主要产品的市场占有率；

6、查阅同行业可比公司公开信息、招股说明书、定期报告等资料，了解主要竞争对手产品信息、财务数据、技术水平、技术参数、专利等情况，比较发行人的竞争优劣势；

7、查阅《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》及相关法律法规，结合发行人实际情况就发行人是否符合创业板定位进行了分析。

二、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人已披露发明专利和核心技术形成的营业收入情况，发行人未对全部核心技术申请专利，发行人基于对核心技术的保护，通过技术秘密、发明专利等相结合的方式保护公司知识产权。发行人经过多年的行业积累，形成和拥有了一系列具有自主知识产权的核心技术。报告期内，发行人核心技术形成的主营业务收入保持在较高水平。

2、发行人已制定了完善的研发内控制度并有效执行、研发人员划分明确、研发费用归集核算准确。

3、发行人具备较强技术创新能力，符合创业板定位。发行人符合《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条之“标准（一）”及“标准（二）”之规定，不属于《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第五条所列举的不支持在创业板发行上市的行业。发行人具有显著的科技创新特征和技术创新能力，拥有素质精良的技术研发团队，依托自主研发形成核心技术，近年来对导热散热产品前瞻性的技术布局，发行人在细分领域形成了丰富的专利技术和非专利技术，使得发行人在电子行业快速发展的背景下，能够紧跟客户需求，实现技术成果与下游产业的深度融合。发行人核心技术水平和性能指标居于行业前列，技术创新能力获得电子行业知名品牌客户的高度认可，并在细分领域占据了较高的市场份额。报告期内，发行人经营业绩呈现快速增长态势，体现了发行人较强的技术创新能力。发行人符合创业板定位。

（本页无正文，为苏州天脉导热科技股份有限公司《关于苏州天脉导热科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函的回复》之盖章页）



苏州天脉导热科技股份有限公司

2023年9月26日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于苏州天脉导热科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函的回复》的全部内容，确认落实函的回复内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

董事长签名：



谢 毅

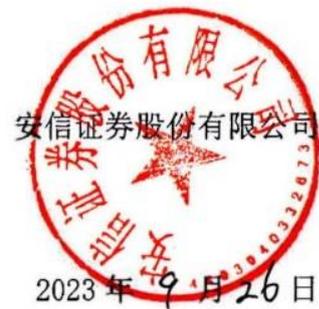


苏州天脉导热科技股份有限公司

2023年9月26日

(此页无正文，为安信证券股份有限公司《关于苏州天脉导热科技股份有限公司
申请首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函的回复》之签章页)

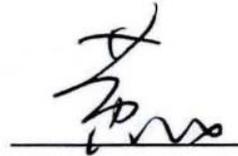
保荐代表人： 孙海旺 郑云洁
 孙海旺 郑云洁



声明

本人已认真阅读《关于苏州天脉导热科技股份有限公司申请首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函的回复》的全部内容，了解回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，落实函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构董事长、法定代表人签名：



黄炎勋

