

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）



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

二〇二三年一月

## 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	<b>黑体（加粗）</b>
对落实函所列问题的回复	宋体
对招股说明书的修改与补充	<b>楷体（加粗）</b>

## 目 录

问题 1. 关于主要客户三星 .....	3
问题 2.关于主要原材料 .....	13
问题 3.关于创新能力 .....	31

## 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 月及 2022 年 7-11 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	2022 年 7-11 月（报告期后）		2022 年 1-6 月	
	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)
三星	4,222.34	/	4,461.75	/
其他品牌：				
OPPO	5,860.48	/	6,219.94	/
华为、荣耀	3,082.56	/	4,713.46	/
vivo	1,566.75	/	2,183.36	/
其他	548.36	29.82	165.19	45.05
其他品牌小计：	11,058.14	10.85	13,281.95	12.77
合计	15,280.48	15.17	17,743.70	15.62

注：2022 年 7-11 月数据未经审计或审阅，下同。

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		<b>4,352.52</b>	<b>97.55</b>	
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		<b>5,521.78</b>	<b>88.78</b>	
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		<b>2,323.29</b>	<b>49.29</b>	
vivo	1	204H1	661.00	30.27	传统产线
	2	216W1	555.25	25.43	传统产线
	3	216R1	508.50	23.29	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
	4	211K1	104.16	4.77	传统产线
	5	205M1	101.70	4.66	传统产线
	合计		<b>1,930.61</b>	<b>88.42</b>	

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、报告期后各品牌毛利率差异情况及原因

2022年7-11月，公司向终端客户三星销售均温板的毛利率高于其他终端品牌，与2022年1-6月情况一致，具体原因如下：

(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年上半年相似，2022年7-11月，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，也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年上半年相似，2022年7-11月，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211A1、212Y1两款型号继续在第二代产线进行生产，上述两款型号销售金额分别为1,504.52万元和780.97万元，占当期公司向三星销售均温板金额的比例分别为35.63%和18.50%。鉴于上述两款型号产品已在第二代生产线进入稳定生产状态，因此其产

品生产效率较高，2022年7-11月，上述两款型号产品毛利率较高。

(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，公司对向三星销售的均温板产品平均汇率从2022年1-6月的6.41上升至2022年7-11月的6.92，平均汇率上涨了8.05%。因此，公司向三星销售的均温板毛利率高于其他终端品牌具有合理性。

### 3、报告期后变动情况分析

2022年7-11月，公司均温板产品实现收入15,280.48万元，与2022年1-6月的收入水平较为接近，毛利率为15.17%，与2022年1-6月整体不存在显著差异，整体而言，收入及毛利率较为稳定。

(1) 三星毛利率变动情况分析

从各不同终端品牌来看，公司向三星销售均温板的毛利率较2022年1-6月略有上升，主要是下半年汇率上涨所致。具体而言，公司对向三星销售的均温板产品平均汇率从2022年1-6月的6.41上升至2022年7-11月的6.92，平均汇率上涨了8.05%，销售单价也相应上涨了8.08%，最终导致毛利率略有上升。

(2) OPPO毛利率变动情况分析

公司向OPPO销售均温板的毛利率较2022年1-6月略有下降，主要是公司向OPPO销售的产品中，毛利率较高的铜钢复合材均温板的销售占比有所下降所致。具体情况如下表所示：

项目	2022年7-11月			2022年1-6月			产品结构变动影响	毛利率变动影响
	收入金额(万元)	收入占比(%)	毛利率(%)	收入金额(万元)	收入占比(%)	毛利率(%)		
铜钢复合材均温板	2,058.29	35.12	/	3,790.95	60.95	/	-6.49	-1.14
铜均温板	3,802.18	64.88	/	2,429.00	39.05	/	-2.85	9.04
<b>合计</b>	<b>5,860.47</b>	<b>100.00</b>	<b>/</b>	<b>6,219.94</b>	<b>100.00</b>	<b>/</b>	<b>-9.34</b>	<b>7.90</b>

注：产品结构变动造成的变动影响数=（本年度产品收入占比-上一年度产品收入占比）\*上一年度产品毛利率，各产品毛利率波动造成的变动影响数=（本年度产品毛利率-上一年度产品毛利率）\*本年度产品收入占比。

上述表格中，涉及OPPO的各类均温板毛利率已申请豁免披露。

由上表可见，产品结构变动是公司向 OPPO 销售均温板毛利率下降的主要原因。公司向 OPPO 销售的均温板中，铜钢复合材均温板因其原材料成本、产品尺寸、生产工艺难度等的差异，毛利率高于传统的铜均温板。2022 年 7-11 月，铜钢复合材均温板的收入占比从 60.95% 下降至 35.12%，导致向 OPPO 销售的毛利率有所下降。

除此之外，传统铜均温板的毛利率上升使得 OPPO 毛利率下降趋势减缓，主要是由于铜均温板中的主力型号毛利率上升所致。具体而言，公司向 OPPO 销售铜均温板的主要型号是 204K2，该型号收入占 OPPO 铜均温板收入在 50% 以上。由于 OPPO 对该型号均温板需求量较大，公司为争取订单给予客户一定降价，导致该型号均温板在 2022 年 1-6 月的毛利率为负；2022 年 2 季度，公司开始逐渐将该型号均温板转移至第二代均温板生产线进行生产以降低生产成本，并于 2022 年 8 月完成全部生产转移，在生产逐渐磨合稳定后，204K2 型号均温板的单位生产成本快速下降，毛利率也随之快速上升，2022 年 7-11 月，该款均温板毛利率上升，带动铜均温板毛利率有所上升。

#### （3）华为、荣耀毛利率变动情况分析

公司向华为、荣耀销售均温板的毛利率较 2022 年 1-6 月下降，主要是由于单位人工成本及制造费用有所上升，进而使得单位生产成本有所上升所致。受品牌客户订单季节性的影响，第三季度往往属于公司均温板生产的淡季，而由于华为、荣耀大部分均温板产品集中在产量相对较低的传统生产线生产，受所处产线的产量下降影响，单位产品所分摊的人工成本及制造费用有所上升，使得单位生产成本有所上升，具体而言，2022 年 7-11 月，华为、荣耀均温板的单位平均成本较 2022 年 1-6 月上升了 10.09%，进而导致毛利率有所下降。除此之外，2022 年上半年公司向华为销售的部分高毛利项目于下半年结束，也使得公司向华为、荣耀的毛利率有所下降。

#### （4）vivo 毛利率变动情况分析

公司向 vivo 销售均温板的毛利率较 2022 年 1-6 月略有下降，主要是受淡季因素影响，公司向 vivo 销售的部分型号产品所处产线的产量下降，导致其单位成本略有上升，进而使得毛利率略有下降所致。

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月及2022年7-11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	2022年7-11月（报告期后）		2022年1-6月	
	收入金额	毛利率(%)	收入金额	毛利率(%)
三星	886.70	/	5,284.43	/
其他品牌：				
OPPO	2,653.48	/	3,443.05	/
vivo	402.09	/	998.17	/
华为、荣耀	1,312.87	/	813.39	/
其他	964.58	40.47	947.24	36.00
其他品牌小计	5,333.02	28.76	6,201.85	30.53
合计	6,219.73	28.74	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、报告期后各品牌毛利率差异情况及原因

2022年7-11月，公司向终端客户三星销售热管的毛利率与其他品牌较为接近，不存在显著差异。

### 3、报告期后变动情况分析

2022年7-11月，公司热管产品实现收入6,219.73万元，与2022年上半年相

比收入有所下降，主要是公司向三星销售金额有所下降所致。公司向三星销售热管的主要型号为 214F1，主要用于其三星 Galaxy A53/A33 型号智能手机，该型号手机作为三星主推的中高端手机型号，于 2022 年 3 月正式发布上市，为配合该新型号发售，三星于 2022 年初开始集中进行生产备货，因此上半年三星向公司采购的热管较多；而 2022 年下半年以来，由于客户前期采购备货较为充分，加之受消费电子市场整体下行冲击，三星手机整体出货量有所下滑，Galaxy A53/A33 型号手机的销售也不及预期，因此下半年三星向公司采购相关型号热管的采购量快速下降。具体而言，2022 年 7-11 月，公司向三星销售 214F1 型号热管仅 725.91 万元，较上半年的 3,656.68 万元下降约 80%，进而使得公司向三星销售热管的收入金额快速下降。

2022 年 7-11 月，公司热管毛利率为 28.74%，与 2022 年 1-6 月的毛利率 33.06% 相比有所下降，一方面是由于公司向三星、vivo 等品牌销售热管的销量、产量有所下降，导致单位成本有所上升，毛利率有所下降；另一方面，公司部分高毛利的热管项目在 2022 年 7-11 月的收入有所减少，导致公司向 OPPO、华为、荣耀等品牌销售的毛利率有所下降，也使得热管整体毛利率有所下降。

#### （1）三星、vivo 毛利率变动情况分析

从各不同终端品牌来看，2022 年 7-11 月，公司向三星、vivo 销售热管的毛利率较 2022 年 1-6 月有所下降，主要是由于三星、vivo 主要型号产品的单位成本有所上升所致。具体而言，热管生产过程中，人工成本、制造费用相对固定且占比较高，而 2022 年 7-11 月，受公司向三星、vivo 销售的热管产销量快速下降所影响，生产规模效应减弱，使得单位人工成本及单位制造费用有所上升，进而导致单位成本快速上升，毛利率有所下降。

#### （2）OPPO 毛利率变动情况分析

2022 年 7-11 月，公司向 OPPO 销售热管的毛利率与 2022 年上半年较为接近。毛利率略有下降，主要系毛利率较高的一款型号销售占比有所下降所致，具体情况如下：

项目	2022 年 7-11 月			2022 年 1-6 月			产品结构变动影响	毛利率变动影响
	收入金额 (万元)	收入占比 (%)	毛利率 (%)	收入金额 (万元)	收入占比 (%)	毛利率 (%)		
202J1	1,337.09	50.39	/	1,200.93	34.88	/	3.96	-0.07

项目	2022年7-11月			2022年1-6月			产品结构变动影响	毛利率变动影响
	收入金额(万元)	收入占比(%)	毛利率(%)	收入金额(万元)	收入占比(%)	毛利率(%)		
204E1	1,291.04	48.65	/	2,188.95	63.58	/	-4.94	-0.27
其他	25.35	0.96	/	53.17	1.54	/	-0.15	-0.03
合计	<b>2,653.48</b>	<b>100.00</b>	/	<b>3,443.05</b>	<b>100.00</b>	/	<b>-1.12</b>	<b>-0.37</b>

上述表格中，涉及OPPO各具体型号的热管毛利率已申请豁免披露。

由上表可见，公司向OPPO销售的热管主要由202J1及204E1两款构成，其中，毛利率相对较高的204E1型号热管的销售占比在2022年7-11月有所下降，收入占比从上半年的63.58%下降至48.65%，导致了OPPO热管毛利率略有下降。

### (3) 华为、荣耀毛利率变动情况分析

2022年7-11月，公司向华为、荣耀销售热管的毛利率较2022年1-6月下降，主要是由于上半年销售中单价较高、毛利率较高的主力型号销售金额下降所致。具体而言，公司向华为、荣耀销售热管的主要型号200V3在上半年形成销售金额305.61万元，占相关品牌上半年热管销售金额的37.57%，毛利率较高，也拉高了华为、荣耀的热管毛利率，而在2022年7-11月，因适用该型号的项目趋于结束，该型号热管仅实现收入48.87万元，收入占比下降至3.72%。因此，高毛利项目趋于结束使得公司向华为、荣耀销售热管的毛利率在2022年7-11月有所下降。

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2022年1-6月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，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。报告期后，公司向三星销售的均温板毛利率仍高于其他品牌，除上面两个因素之外，2022年下半年汇率上升也使得公司向三星销售的均温板毛利率较高。2022年7-11月，公司均温板产品收入、毛利率与上半年相比保持稳定，各品牌均温板毛利率波动具有合理性。

2022年1-6月，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。报告期后，公司向三星销售的热管毛利率与其他品牌不存在显著差异。2022年7-11月，公司热管产品收入有所下降，主要系公司向三星销售热管金额快速下降所致，公司向三星销售的热管主要用于其Galaxy A53/A33型号智能手机，2022年下半年以来，受客户前期备货较为充分及相关型号手机销售不及预期的影响，三星向公司采购相关型号热管的采购量快速下降，使得公司向三星销售热管的收入金额快速下降。2022年7-11月，公司热管毛利率有所下降，主要系产量下降导致的规模效应减弱及部分高毛利项目收入下降所致，各品牌热管毛利率波动具有合理性。

## 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。
D8*0.12T	8mm	0.12mm	
D8*0.11T	8mm	0.11mm	
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 50-500 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熔铸、轧制、拉伸等关键环节，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)			
		2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
<b>D5</b>		<b>811.29</b>	<b>2,579.13</b>	<b>1,152.19</b>	<b>711.54</b>	<b>192.82</b>	<b>195.69</b>	<b>162.70</b>	<b>179.84</b>
D5*0.08T	热管原材料	568.99	490.88	160.54		/	/	/	/
D5*0.09T	热管原材料	163.38	1,182.09	41.47		/	/	/	/
D5*0.1T	热管原材料	62.92	891.00	912.18	711.04	/	/	/	/

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)			
		2022年1-6月	2021年	2020年	2019年	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
<b>D8</b>		<b>717.90</b>	<b>882.37</b>	<b>787.44</b>	<b>1,260.51</b>	<b>276.19</b>	<b>277.79</b>	<b>326.90</b>	<b>530.25</b>
D8*0.095T	热管原材料	660.43	773.56	7.99		/	/	/	/
D8*0.12T	热管原材料	26.87	42.18	762.45	1,148.82	/	/	/	/
D8*0.11T	热管原材料				95.76	/	/	/	/
<b>D2</b>		<b>350.82</b>	<b>340.68</b>	<b>0.46</b>	<b>72.27</b>	<b>98.25</b>	<b>103.03</b>	<b>89.65</b>	<b>392.16</b>
D2*0.2T	均温板除气小管	350.79	339.39			/	/	/	/
D2*0.08T	热管原材料				72.27	/	/	/	/
<b>D1.5</b>		<b>5.08</b>	<b>234.55</b>	<b>97.13</b>	<b>49.28</b>	<b>98.46</b>	<b>125.81</b>	<b>126.15</b>	<b>172.99</b>
D1.5*0.12T	均温板除气小管	5.08	234.55	97.13	49.28	/	/	/	/
其他管径	-	<b>65.69</b>	<b>80.39</b>	<b>223.66</b>	<b>383.15</b>	<b>85.44</b>	<b>98.44</b>	<b>334.08</b>	<b>299.55</b>
<b>合计</b>		<b>1,950.78</b>	<b>4,117.12</b>	<b>2,260.88</b>	<b>2,476.75</b>	<b>174.21</b>	<b>184.26</b>	<b>206.76</b>	<b>306.46</b>

注：D2 管径铜管 2019 年采购单价较高，主要是由于当期采购的 D2 铜管为生产热管的主要原材料，壁厚较薄，工艺较复杂因此单价较高，而 2020 年-2022 年上半年采购的 D2 管径铜管主要作为均温板生产过程中的除气小管使用，此类铜管壁厚较厚，工艺相对简单，因此，单价较低。

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 D5 管径铜管主要规格采购单价呈现稳中有降的趋势，D8 管径铜管各规格采购单价呈现较快下降的趋势；D2 管径铜管采购单价基本稳定，D1.5 管径铜管采购单价有所下降。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。

D2 管径铜管采购单价基本稳定，主要采购规格采购单价未发生重大变化。

D1.5 管径铜管 2020 年较 2019 年采购单价下降较快，2020 年以来呈稳中有降的价格趋势；主要原因系 D1.5 铜管主要作为均温板生产过程中的除气小管使用，2019 年，由于公司均温板产量相对较小，因此，对除气管的采购量也相对较小，采购议价能力相对较弱，随着 2020 年起公司均温板产品销售的大幅增长，对除气小管采购量也持续增加，使得对 D1.5 管径铜管的议价能力也不断提升，因此，D1.5 管径铜管采购单价持续下降。

## 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）	2022 年 1-6 月			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	192.82	42.07	37.57%	195.69	131.80	58.99%	-1.69	-41.28
D8	276.19	25.99	23.21%	277.79	31.76	14.22%	-0.23	24.85
D2	98.25	35.71	31.89%	103.03	33.07	14.80%	-0.71	16.79
D1.5	98.46	0.52	0.46%	125.81	18.64	8.34%	-2.28	-7.76
其他管径	85.44	7.69	6.87%	98.44	8.17	3.65%	-0.48	2.74
合计	<b>174.21</b>	<b>111.98</b>	<b>100.00%</b>	<b>184.26</b>	<b>223.44</b>	<b>100.00%</b>	<b>-5.38</b>	<b>-4.67</b>
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	131.80	58.99%	162.70	70.82	64.76%	21.37	-11.31
D8	277.79	31.76	14.22%	326.90	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	7.70	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	<b>184.26</b>	<b>223.44</b>	<b>100.00%</b>	<b>206.76</b>	<b>109.35</b>	<b>100.00%</b>	<b>-3.90</b>	<b>-18.60</b>
铜管规格	2020 年			2019 年			单价变动	结构变动

格（管径）	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	影响（元/kg）	影响（元/kg）
D5	162.70	70.82	64.76%	179.84	39.57	48.96%	-8.39	25.72
D8	326.90	24.09	22.03%	530.25	23.77	29.41%	-59.81	-24.14
D2	89.65	0.05	0.05%	392.16	1.84	2.28%	-6.90	-2.00
D1.5	126.15	7.70	7.04%	172.99	2.85	3.52%	-1.65	4.44
其他管径	334.08	6.69	6.12%	299.55	12.79	15.83%	5.46	-32.42
合计	<b>206.76</b>	<b>109.35</b>	<b>100.00%</b>	<b>306.46</b>	<b>80.82</b>	<b>100.00%</b>	<b>-71.29</b>	<b>-28.41</b>

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 306.46 元/kg、206.76 元/kg、184.26 元/kg、174.21 元/kg，呈现逐年下降的趋势。

2020 年度，公司铜管采购单价较上一年度下降 99.70 元/kg，其中，各规格的单价变动使得铜管整体单价下降 71.29 元/kg，是铜管单价下降的主要因素。在各规格铜管的单价变动中，D8 管径的铜管的采购单价从 2019 年度的 530.25 元/kg 下降至 326.90 元/kg，影响较大。除此之外，2020 年度，单价较高的 D8 管径热管销售占比下降，采购的 D8 管径铜管占比相应下降，结构变动也使得铜管整体单价下降 28.41 元/kg。

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 1-6 月，公司铜管采购单价较上一年度下降 10.05 元/kg，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管整体单价略有下降所致。

### 3、报告期内铜管采购单价大幅下滑主要原因为 D8 管径铜管采购单价下降及主要铜管规格型号采购结构的变化

（1）D8 管径铜管采购单价下降：随着供应商生产工艺的成熟、公司议价能力的提升，D8 管径铜管采购单价大幅下降；

报告期内，公司 D8 铜管采购单价分别为 530.25 元/kg、326.9 元/kg、277.79 元/kg 和 276.19 元/kg。2020 年度、2021 年度及 2022 年 1-6 月，D8 铜管采购单

价较上一年度分别下降 38.35%、15.02%和 0.58%。

报告期内，公司 D8 铜管采购单价下降较快，一方面是由于供应商 D8 热管的量产成本的下降；此外，随着公司与供应商合作的深入，铜管采购的规模化，使得公司对供应商的议价能力有所提升，因此，报告期内，公司对 D8 管径铜管的采购单价不断下降。而 D8 管径铜管作为报告期内，公司重要的铜管采购组成部分，随着其采购单价的快速下降，也使得公司铜管整体采购成本呈较快的下降趋势。

(2)主要铜管规格型号采购结构的变化：高单价 D8 管径铜管采购比重降低，单价较低的 D5、D2、D1.5 管径铜管采购比重增加；

管径	原材料用途	项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
D8	铜管原材料	采购量（吨）	25.99	31.76	24.09	23.77
		采购单价（元/kg）	276.19	277.79	326.90	530.25
		采购量占比	23.21%	14.22%	22.03%	29.41%
D5	铜管原材料	采购量（吨）	42.07	131.80	70.82	39.57
		采购单价（元/kg）	192.82	195.69	162.70	179.84
		采购量占比	37.57%	58.99%	64.76%	48.96%
D2	2019年为铜管原材料，2020年至2022年1-6月为均温板除气小管	采购量（吨）	35.71	33.07	0.05	1.84
		采购单价（元/kg）	98.25	103.03	89.65	392.16
		采购量占比	31.89%	14.80%	0.05%	2.28%
D1.5	均温板除气小管	采购量（吨）	0.52	18.64	7.70	2.85
		采购单价（元/kg）	98.46	125.81	126.15	172.99
		采购量占比	0.46%	8.34%	7.04%	3.52%

2019年，D8热管在公司生产、销售结构中的比重相对较高，由于D8管径铜管生产工艺难度较大，且D8铜管作为消费电子领域新型散热原材料，其初期开发和生产成本较高，因此，2019年，D8铜管采购单价较高，抬高了公司铜管的整体采购均价。

报告期内，公司铜管采购单价下降较快。一方面，2020年，随着下游客户散

热方案采用 D5 热管的比例逐渐增加，公司对单价相对较低的 D5 铜管采购量和采购比重相应增加，对单价相对较高的 D8 管径铜管采购比重减少，2020 年，D5 铜管采购比重为 64.76%，较 2019 年增加 15.81%，D8 铜管采购比重为 22.03%，较 2019 年降低 7.39%，进而使得 2020 年公司铜管整体采购单价下降较快；另一方面，公司均温板产品自 2020 年起销量大幅增长，D2、D1.5 管径铜管作为均温板生产过程中的除气小管，随着公司均温板产量的增加，公司增加了对均温板生产所需 D2、D1.5 管径除气小管的采购，报告期内，公司对 D2、D1.5 除气小管的采购比重合计分别为 3.52%、7.09%、23.14%、32.35%，采购比重持续上升，此类除气小管由于壁厚相对厚、管径相对较小，因此，单价也相对较低，拉低了整体铜管采购单价。

综上所述，报告期内，供应商量产成本的下降、公司议价能力的提升、高单价的 D8 管径铜管采购价格和采购比重的下降，以及低单价的 D5、D2、D1.5 管径铜管采购比重的增加，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：

名称	项目	2022 年 1-6 月		2021 年		2020 年		2019 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）	905.42	-5.86%	1,923.50	275.15%	512.73	344.77%	115.28
	采购单价（元/平方米）	70.92	-21.60%	90.46	-11.56%	102.28	-20.86%	129.24

报告期内，公司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，2020 年度、2021 年度及 2022 年 1-6 月，公司铜网采购单价较上一年度分别下降 20.86%、11.56% 和 21.60%。

### 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)	2022 年 1-6 月			2021 年			单价变动 影响（元/	结构变 动影响
	采购均价	采购数	采购量占	采购均价	采购数	采购量占		

	(元/平方米)	量(万平方米)	比	(元/平方米)	量(万平方米)	比	平方米)	(元/平方米)
0.045mm250目	/	7.07	55.34%	/	15.93	74.92%	-9.32	-14.19
0.03mm250目	/	3.23	25.30%	/	2.58	12.14%	-4.70	10.17
0.03mm200目	/	0.04	0.31%	/	2.30	10.82%	-4.00	-7.44
0.035mm200目	/	1.95	15.29%	/	0.02	0.09%	0.00	8.72
其他	60.77	0.48	3.75%	52.92	0.43	2.03%	0.16	1.05
<b>合计</b>	<b>70.92</b>	<b>12.77</b>	<b>100.00%</b>	<b>90.46</b>	<b>21.26</b>	<b>100.00%</b>	<b>-17.86</b>	<b>-1.69</b>
铜网规格 (丝径*目数)	2021年			2020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	/	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
<b>合计</b>	<b>90.46</b>	<b>21.26</b>	<b>100.00%</b>	<b>102.28</b>	<b>5.01</b>	<b>100.00%</b>	<b>-6.98</b>	<b>-4.84</b>
铜网规格 (丝径*目数)	2020年			2019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	/	2.38	47.53%	/	0.33	37.27%	-11.92	9.51
0.03mm250目	/	0.21	4.13%	/	0.01	0.67%	0.00	5.51
0.03mm200目	/	2.25	44.85%	/	0.44	49.81%	-10.73	-5.47
0.035mm200目	/	0.00	0.04%	-	-	-	-	0.04
其他	60.52	0.17	3.45%	130.58	0.11	12.24%	-8.58	-5.32
<b>合计</b>	<b>102.28</b>	<b>5.01</b>	<b>100.00%</b>	<b>129.24</b>	<b>0.89</b>	<b>100.00%</b>	<b>-31.22</b>	<b>4.26</b>

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129.24元/平方米、102.28元/平方米，90.46元/平方米、70.92元/平方米，呈现逐年下降的趋势。

2020 年度，公司铜网采购单价较上一年度下降 26.96 元/平方米，其中，主要规格型号 0.045mm250 目和 0.03mm200 目的单价快速下降，分别使得铜网单价下降 11.92 元/平方米和 10.73 元/平方米，是铜网单价变动的主要因素，结构变动的因素影响较小。

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 1-6 月，公司铜网采购单价较上一年度下降 19.54 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 9.32 元/平方米、4.70 元/平方米和 4.00 元/平方米，是铜网单价变动的主要因素。

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	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
均温板产量（万件）	3,268.37	5,767.17	1,265.02	158.71
铜网采购金额（万元）	905.42	1,923.50	512.73	115.28
铜网采购单价（元/平方米）	70.92	90.46	102.28	129.24

报告期内，公司铜网采购单价逐年下降，主要原因系 2019 年公司均温板处于量产初期，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）			
	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
安平县少安丝网制造有限公司	437.97	-	-	-
安平县泊林金属丝网有限公司	253.73	141.55	-	0.23
安平县星飞金属网制品有限公司	201.30	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	92.36
昆山同川铜业科技有限公司	-	859.00	291.54	19.96
小计	905.42	1,923.15	509.65	112.56

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，2019及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4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）			
		2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
D5*0.08T	热管原材料	64.20	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	64.23	59.56	42.47	42.31
D8*0.095T	热管原材料	62.53	61.95	50.90	
D8*0.12T	热管原材料	63.62	57.21	40.41	41.74
D8*0.11T	热管原材料				41.86
D2*0.2T	均温板除气小管	64.72	62.37		
D2*0.08T	热管原材料				42.14

规格型号	用途	铜管单位铜材成本（元/kg）			
		2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
D1.5*0.12T	均温板除气小管	62.04	59.85	47.26	42.71

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呈上升趋势，普遍从2019年的40余元/kg上升至60余元/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2019年的约20%上升至2022年的30%以上，D8规格铜材成本占比从2019年的不到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60%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			
	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年
0.045mm250目	25-30%	15-25%	10-20%	10-15%
0.03mm250目	10-15%	5-10%	0-5%	0-5%
0.03mm200目	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%
0.035mm200目	15-20%	10-20%	5-10%	-

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30%，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	2022年7-11月	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
D5	采购量（吨）	15.49	42.07	131.80	70.82	39.57
	采购单价（元/kg）	167.35	192.82	195.69	162.70	179.84
	采购量占比	23.99%	37.57%	58.99%	64.76%	48.96%
D8	采购量（吨）	16.24	25.99	31.76	24.09	23.77
	采购单价（元/kg）	220.36	276.19	277.79	326.90	530.25
	采购量占比	25.15%	23.21%	14.22%	22.03%	29.41%
D2	采购量（吨）	27.78	35.71	33.07	0.05	1.84
	采购单价（元/kg）	91.35	98.25	103.03	89.65	392.16
	采购量占比	43.03%	31.89%	14.80%	0.05%	2.28%
D1.5	采购量（吨）	0.24	0.52	18.64	7.70	2.85
	采购单价（元/kg）	89.16	98.46	125.81	126.15	172.99
	采购量占比	0.37%	0.46%	8.34%	7.04%	3.52%
其他管径	采购量（吨）	4.81	7.69	8.17	6.69	12.79
	采购单价（元/kg）	77.44	85.44	98.44	334.08	299.55
	采购量占比	7.45%	6.87%	3.65%	6.12%	15.83%
合计	采购量（吨）	64.56	111.98	223.44	109.35	80.82
	采购单价（元/kg）	140.99	174.21	184.26	206.76	306.46
	采购量占比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2022年7-11月，公司铜管采购单价为140.99元/kg，较2022年1-6月下降19.07%，主要原因如下：1、受全球宏观经济需求变化的影响，铜管行业整体需求有所下降，供应商经营压力增加，同时，随着智能手机行业整体需求的下降，智能手机行业成本压力不断向上游传导，公司通过与铜管供应商的协商，进一步降低了对各规格铜管的采购单价；2、2022年7-11月，公司采购的D2管径（均为均温板除气小管）铜管采购量占比由2022年1-6月的31.89%增加至43.03%，此类铜管管径小，壁厚较厚，因此，采购单价较低，使得公司铜管采购单价进一步下降；3、受全球宏观经济和大宗商品铜的供需变化影响，铜管上游大宗商品铜均价从2022年1-6月的7.16万元/吨下降至2022年7-11月的6.18万元/吨，同比下降13.69%，铜材价格的下降使得公司整体铜管采购成本有所下降。

## （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	2022年7-11月	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
0.045mm250目	采购数量(万平方米)	3.64	7.07	15.93	2.38	0.33
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	/
	采购数量占比	36.06%	55.34%	74.92%	47.53%	37.27%
0.03mm250目	采购数量(万平方米)	2.60	3.23	2.58	0.21	0.01
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	/
	采购数量占比	25.74%	25.30%	12.14%	4.13%	0.67%
0.035mm200目	采购数量(万平方米)	3.48	1.95	0.02	0.00	-
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	-
	采购数量占比	34.55%	15.29%	0.09%	0.04%	-
0.03mm200目	采购数量(万平方米)	0.01	0.04	2.30	2.25	0.44
	采购单价(元/平方米)	/	/	/	/	/
	采购数量占比	0.13%	0.31%	10.82%	44.85%	49.81%
其他	采购数量(万平方米)	0.35	0.48	0.43	0.17	0.11
	采购单价(元/平方米)	44.90	60.77	52.92	60.52	130.58
	采购数量占比	3.52%	3.75%	2.03%	3.45%	12.24%
合计	采购数量(万平方米)	10.08	12.77	21.26	5.01	0.89
	采购单价(元/平方米)	63.89	70.92	90.46	102.28	129.24
	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。

2022年7-11月，公司铜网采购单价为63.89元/平方米，较2022年1-6月下降9.91%，一方面，是随着公司供应商议价能力的进一步增加，对不同规格铜网的采购单价进一步下降，另一方面，公司对0.035mm200目规格铜网采购量占比由2022年1-6月的15.29%增加至34.55%，该规格铜网采购单价较低，使得公司铜网采购单价有所下降。

综上所述，报告期后，公司铜管和铜网采购单价呈现进一步下降的价格走势，主要原因为：1、随着公司与上游供应商的持续合作，公司对上游供应商议价能力进一步提升，对主要规格原材料采购单价进一步下降；2、公司对低单价的D2管径铜管、0.035mm200目规格铜网采购比重增加，使得铜管、铜网整体采购单价有所下降；3、大宗商品铜价格在2022年7-11月整体有所下降所致。公司铜管与铜网采购单价在报告期后进一步下降具备合理性。

## 【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为供应商量产成本的下降、公司议价能力的提升、高单价的 D8 管径铜管采购价格和采购比重的不断下降，以及低单价的 D5、D2、D1.5 管径铜管采购比重的增加所致。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，公司铜管和铜网采购单价呈现进一步下降的价格走势，主要原因为：1、随着公司与上游供应商的持续合作，公司对上游供应商议价能力进一步提升，对主要规格原材料采购单价进一步下降；2、公司对低单价的 D2 管径铜管、0.035mm200 目规格铜网采购比重增加，使得铜管、铜网整体采购单价有所

下降；3、大宗商品铜价格在 2022 年 7-11 月整体有所下降所致。公司铜管与铜网采购单价在报告期后进一步下降具备合理性。

### 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

截至本落实函回复出具日，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

序号	核心技术名称	技术先进性及具体表征	主要应用产品
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渗透率大幅提升，显著提高了均温板的散热性能。	均温板
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	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
主营业务收入	40,828.52	69,689.88	40,475.53	28,834.33
发明专利形成的主营业务收入	14,023.87	34,670.03	20,554.59	12,901.67
发明专利形成的主营业务收入占比	34.35%	49.75%	50.78%	44.74%
核心技术形成的主营业务收入	40,523.11	69,236.75	39,633.83	26,943.32
核心技术形成的主营业务收入占比	99.25%	99.35%	97.92%	93.44%

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波动，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	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
职工薪酬	1,663.76	2,785.10	1,889.77	1,242.09
材料投入	705.25	836.61	1,278.91	743.30
折旧及摊销	63.69	113.48	67.09	51.31
股份支付	62.02	137.98	81.80	-
其他	61.30	137.43	115.34	143.83
合计	2,556.02	4,010.60	3,432.90	2,180.53

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 and 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	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年	最近三年复合增长率	最近三年累计金额
营业收入	41,622.59	70,834.38	40,616.49	28,888.07	56.59%	140,338.94
净利润	5,699.62	6,453.53	5,300.21	3,665.14	32.69%	15,418.88
研发费用	2,556.02	4,010.60	3,432.90	2,180.53	35.62%	9,624.03
研发费用占比	6.14%	5.66%	8.45%	7.55%	-	-

报告期各期，公司实现营业收入 28,888.07 万元、40,616.49 万元、70,834.38 万元和 41,622.59 万元，实现净利润 3,665.14 万元、5,300.21 万元、6,453.53 万元和 5,699.62 万元，研发费用分别为 2,180.53 万元、3,432.90 万元、4,010.60 万元和 2,556.02 万元，研发费用占营业收入的比例分别为 7.55%、8.45%、5.66% 和 6.14%，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，最近三年主营业务收入复合增长率达到 55.46%，在同行业可比公司中排名第一，2021 年散热业务收入规模排名第 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				增长情况		
		2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	2021年度增幅(%)	2020年度增幅(%)	复合增长率(%)
飞荣达	热管理材料及器件	56,702.91	111,253.74	100,490.72	53,411.21	10.71	88.15	44.33
中石科技	导热材料	50,532.87	112,695.80	105,432.19	70,650.11	6.89	49.23	26.30
碳元科技	散热材料	2,881.02	25,707.60	47,461.70	52,278.28	-45.84	-9.21	-29.88
思泉新材	热管理材料	NA	43,578.54	28,587.58	26,960.67	52.44	6.03	27.13
深圳垒石	石墨散热膜、热管、均温板、其他散热材料等	NA	39,161.04 <sup>注</sup>	46,856.71	49,800.43	-16.42	-5.91	-11.32

可比公司	可比业务板块	收入情况				增长情况		
		2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	2021年度 增幅(%)	2020年度 增幅(%)	复合增 长率(%)
苏州天脉	均温板、热管、 导热界面材料、 石墨膜等散热 产品	40,828.52	69,689.88	40,475.53	28,834.33	72.18	40.37	55.46

注：深圳垒石未披露其 2021 年度及 2022 年 1-6 月的财务情况，其 2021 年度财务数据系按照 2021 年 1-6 月数据年化计算所得。思泉新材未更新其 2022 年 1-6 月财务情况。

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	2022年6月末		2021年末		2020年末		2019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	7 <sup>注</sup>	3.32%	6	2.41%	6	3.24%	6	4.11%
2	本科	28	13.27%	28	11.24%	19	10.27%	15	10.27%
3	大专	53	25.12%	53	21.29%	41	22.16%	32	21.92%
4	大专以下	123	58.29%	162	65.06%	119	64.32%	93	63.70%
	总计	211	100.00%	249	100.00%	185	100.00%	146	100.00%

注：截至 2022 年 6 月 30 日，公司硕士以上学历员工数量为 8 人，其中 7 名为研发技术人员。

报告期内，公司研发与技术人员分别为 146 人、185 人、249 人和 211 人。截至 2022 年 6 月 30 日，公司共有研发及技术人员 211 人，其中，硕士及以上学历人员 7 人，本科学历人员 28 人，大专学历 53 人，大专以上学历人员占比达到 41.71%，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	6	18.18%	1	0.56%	7	3.32%
本科	4	12.12%	24	13.48%	28	13.27%
大专	7	21.21%	46	25.84%	53	25.12%
大专以下	16	48.48%	107	60.11%	123	58.29%
<b>合计</b>	<b>33</b>	<b>100.00%</b>	<b>178</b>	<b>100.00%</b>	<b>211</b>	<b>100.00%</b>

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究负责人、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 2022 年 6 月 30 日，公司工程师及以上岗位研发技术人员达到 68 人，平均从业年限达到 9 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	所有权人	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		最新披露的专利数量	
		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 <sup>注</sup>	53
苏州天脉	-	-	-	4	55

注：1、可比公司上市时专利数量来自其招股说明书，最新披露的专利数量来自其最新公告；

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	31

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	截至 2022 年 12 月的最新进展情况
1	导热系数 1.5W/m.K 低介电常数低挥发导热硅胶片	1.导热系数 $\geq 1.5\text{W/mk}$ ； 2.D3-D10 含量 $\leq 10\text{ppm}$ ； 3.介电常数 $\leq 3.5$	随着电子产品的不断发展，对导热材料定制化的需求不断产生，部分应用场景导热材料需要兼顾导热性、挥发性和介电性能。公司依靠在导热材料行业的技术积淀，拟通过硅橡胶和导热导电填料的复配，开发出具有目标性能的导热硅胶片产品，从而保持公司在同类产品的市场竞争力。	中试
2	导热系数 16.0W/m K 导热绝缘硅胶片	1.导热系数 $\geq 16.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ ； 2. 密度 $\leq 3.2\text{g/cm}^3$ ；	随着电子芯片功率越来越大，其发热量也越来越大，对散热的需求也原来越高，对作为芯片和散热器之间传输热量的界面材料的导热系数要求也	小试

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	截至 2022 年 12 月的最新进展情况
		3. 肖氏硬度 75	越来越高, 虽然目前有碳纤维、石墨烯类的导热材料在应用, 但碳纤维、石墨烯的绝缘性问题限制了此类材料的应用, 市场对高导热绝缘片的需求仍会不断增加。公司拟通过对金刚石在导热领域应用方法的不断探索开发具有高导热高绝缘性能的导热硅胶片。	
3	导热系数 5.5W/m.K 相变化导热片	1.导热系数 $\geq 5.5\text{W/m.K}$ ; 2. 产品可以在 $-40^{\circ}\text{C}$ - $150^{\circ}\text{C}$ 环境长期使用	对于导热界面材料零间隙的应用场景, 考虑到大功率器件使用的长期可靠性, 传统的散热膏冷热循环时的泵出效应使其在很多情况下难以成为一种可靠的方案, 相对而言, 相变化导热片在可靠性方面远优于传统的散热膏, 目前其应用范围仍在不断扩大。公司依托在相变化导热片领域多年的开发应用经验, 结合制作低热阻散热膏的经验, 拟开发兼具高导热、低热阻、高可靠性的相变化导热片, 以满足市场对此类性能产品的需求。	小试
4	导热系数 6.0W/m.K 高导热高挤出单组分预固化导热凝胶	1.导热系数 $\geq 6.0\text{w/k.m}$ ; 2. 挤出速率 $\geq 50\text{g/min}$	随着下游电子行业自动化程度和生产效率的提升, 各种电子装配用功能材料需要不断适应自动化生产的需求, 并且能够不断提升电子装配的效率。单组分的导热凝胶适合自动化点胶需要, 而普通的导热凝胶为了满足产品的可靠性, 往往会降低点胶速度, 尤其是高导热系数单组分凝胶。公司拟通过控制硅油预反应的链段长度和结构, 并通过特别的粉体搭配来制备高导热、高流速的单组分导热凝胶, 已满足下游客户日益增长的自动化生产需求。	小试
5	D4*0.28mm 超导超薄热管	1.厚度 $\leq 0.28\text{mm}$ ; 2.长度 $\leq 80\text{mm}$ ; 3.导热系数大于 $5000\text{W/MK}$	随着电子产品不断朝着高性能化与轻薄化的方向发展, 传统手机散热方案难以单独满足 5G 手机散热要求, 以 VC 均热板为主、石墨或轻薄微热管等为辅的散热组合成为主流散热方案。目前各手机热管厂商量产的大多都是 D5、D6、D8 热管, 在与 VC 均热板结合的散热组合中因体积厚度相对较大在手机紧凑的内部空间中已难以设计布局。本项目拟开发体积更小、质量更轻、厚度更薄的超薄微热管, 推动小尺寸热管散热技术的发展。	量产
6	笔记本式超薄高性能热管	1.外径 8mm, 长度 250mm, 厚度 $1.0\pm 0.05\text{mm}$ ; 2. $Q_{\text{max}} \geq 35\text{W}$	高温会使笔记本电脑运行速度和使用寿命下降, 并造成死机、甚至烧毁芯片等问题, 因此笔记本的散热问题一直是其发展的技术瓶颈之一, 尤其是对于热负荷敏感度较高的 CPU 而言, 热量在芯片处的积累将严重影响其稳定性和使用寿命。热管在笔电散热方面优势明显, 其体积小, 散热功	中试

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	截至 2022 年 12 月的最新进展情况
			率大，并具有超长寿命，成本相对低廉等优势，使得热管成为笔记本电脑散热市场的主流方案。随着笔记本不断向轻薄化趋势发展，从散热角度而言，轻薄化意味着空间被进一步压缩，对于笔记本电脑的散热需求进一步增加。本项目拟通过制备超薄高性能笔记本电脑热管，以满足日益增长的市场需求。	
7	超薄铜合金热管	1.导热系数 $\geq 5000\text{W/Mk}$ ；2. 厚度 $< 0.40\text{mm}$ ；3.无效端长度 $< 3\text{mm}$ ；4.硬度 $\geq 65\text{HV}$	随着智能手机对轻薄化、小型化设计的追求，手机硬件配置的逐步提高、CPU 多核高性能的升级，以及通信速率的提升，散热问题已经成为电子设备急需解决的问题。热管作为一种优良的散热部件，已大规模应用于智能手机领域。由于手机内部空间有限，所以热管的厚度基本在 $0.40\text{mm}$ 以下。热管壁厚通常在 $0.10\text{mm}$ 以下，较薄的壁厚使得热管生产难度较大，极易形成凹陷。为了改善此现象，公司拟采用高硬度铜合金替代现有无氧铜材料，以提升热管制造效率。	中试
8	VC 自动激光焊接	1.设备产能： $600\text{PCS/H}$	随着电子产品朝着薄型化发展的趋势愈发明显，其对导热散热材料的性能和厚度提出要求外，也对均温板的强度提出了要求。目前，业界正在尝试用不锈钢来替代铜以求解决强度问题，其中的关键机器设备之一为激光焊接机。为提高不锈钢材料均温板生产的效率和良率，公司拟改进激光焊接设备，用以全自动、高效且稳定地完成产品生产过程中的上下盖摆放和激光焊接，提高行业竞争力。	交付使用
9	激光封合复合材料均温板	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。	量产
10	超薄并行架构均温板	1.铜合金材料耐温 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ；2. 蚀刻铜层底厚 $\leq 0.035\text{mm}$ ；3. 毛细空隙率约 $50\%$ ；4. $\Delta T \leq 5^\circ\text{C}$ ；5.厚度 $\leq 0.25\text{mm}$	均温板作为一种高效的新型散热材料，为保证导热散热技术的先进性、适用性，其规格型号、产品性能等需要不断随着下游需求的变化而变化。随着均温板终端产品逐渐走向轻薄化，传统的均温板串联堆叠结构已经无法保证在轻薄化的同时进行有效地散热，对此，公司拟研发推出一种并行式气液分流均热板，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	小试

序号	在研项目名称	拟达到的目标	行业趋势及技术水平	截至 2022 年 12 月的最新进展情况
			递空间，从而改善超薄均温板的性能。	
11	极低蒸汽阻力均温板	1.模拟仿真基础数据；2.蚀刻支撑宽度及间距；3.Qmax=7-10W 4.ΔT≤5°C；5.厚度 0.23~0.5mm	随着如智能手机、笔记本电脑等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、厚度越薄的散热产品需求也愈发突出。因此，均温板不仅需要厚度控制在合理范围，也需要保持或提高散热效果。针对上述需求，公司拟从内部工作介质的蒸汽走向出发，研发推出一种极低蒸汽阻力的均温板，其结构可将蒸汽导流、降低蒸汽传递阻力，且蒸汽走道无阻碍设计，从而提升均温板的性能。	小试

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，目前相关项目陆续达到量产、中试、小试等研发进展，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 2,464.05 万件、4,733.41 万件、11,041.43 万件和 6,758.55 万件，占全球智能手机出货量的比例分别为 1.80%、3.66%、8.15%和 11.26%，产品渗透率持续提升。在 2021 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，2021 年，公司导热界面材料实现销售收入约 1.52 亿元，约占国内市场份额的 11.27%，在国内市场集中度较低背景下，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
导热片	1.2-14.0	1.2-7.8	0.9-17	0.8-5.0	1.0-10.0	1.0-8.0
导热凝胶	2.1-6.0	2.3- 9.0	2.1-7.0	1.0-4.0	3.5-6.0	1.5-3.5
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
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

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、0.23mm，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	奇铨科技	深圳垒石
热管	最小厚度	0.3mm	0.3mm	0.4mm	0.3mm

项目	指标	苏州天脉	双鸿科技	奇鋳科技	深圳垒石
均温板	最小厚度	0.23mm	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 7.08 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	公司符合情况
标准（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%；	符合，公司最近三年研发投入复合增长率达到 35.62%，最近一年研发投入金额为 4,010.60 万元，且最近三年营业收入复合增长率达到 56.59%。
标准（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%；	符合，公司最近三年累计研发投入金额为 9,624.03 万元，且最近三年营业收入复合增长率达到 56.59%。

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，根据中国证监会 2012 年颁布的《上市公司行业分类指引》，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

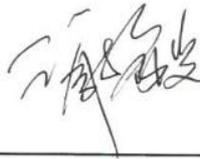


2023年1月9日

## 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



(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)

保荐代表人签名： 孙海旺  
孙海旺

郑云洁  
郑云洁



2023年 1月 9日

## 保荐机构（主承销商）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，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。

董事长签名：



黄炎勋



2023年1月9日