

散热行业报告：端侧AI进程加速，驱动散热材料量价双升

评级：推荐(首次覆盖)

姚丹丹(证券分析师)

S0350524060002

yaodd@ghzq.com.cn

傅麒丞(证券分析师)

S0350524080001

fuqc@ghzq.com.cn

李晓康(联系人)

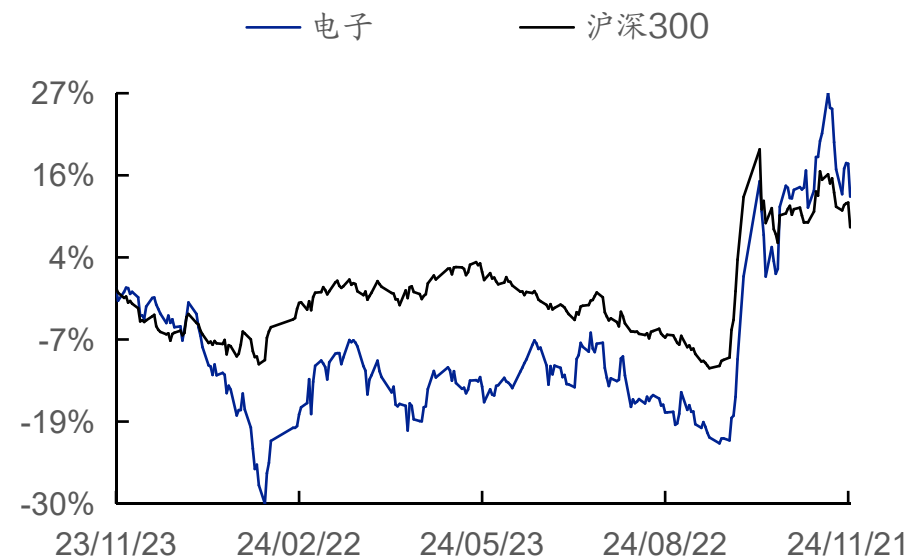
S0350124080022

lixk02@ghzq.com.cn

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

最近一年走势



相对沪深300表现

表现	1M	3M	12M
消费电子	-1.0%	30.4%	20.7%
沪深300	-1.2%	24.1%	17.4%

- ◆ **人工合成石墨散热膜、热管、均热板等为代表的新型导热材料方案将成为市场主流的散热解决方案。**散热性能的高低决定了电子产品运行的稳定性及可靠性，手机终端、平板电脑等轻薄型消费电子一般采用被动散热。随着以AI智能手机、汽车电子、5G 基站为代表的新领域散热需求的增加，以及热管、均温板工艺技术的进步，热管、均温板的应用领域不断拓展，目前人工合成石墨散热膜、热管、均热板等为主流散热解决方案。
- ◆ **AI加速落地消费电子端侧，推动散热行业量价齐升。**目前AI大模型加速落地端侧，AI PC、AI手机、AI眼镜等产品层出不穷，1) AI赋能下有望提高消费者的产品使用体验，进而带动一波换机潮；2) AI大模型在端侧运行会增加使用功耗，产生较多热量，因此对于散热管理提高要求，有望推动散热材料的用量增多，如石墨膜/VC均热板面积增加，同时带动散热器件整体价值量提升，如从使用单一石墨膜变成石墨膜+VC等组合方案。
- ◆ **相关公司梳理：**1) 领益智造：大客户核心功能件供应商，散热产品布局全面，VC均热板已经在部分客户量产出货；2) 苏州天脉：VC均热板核心供应商，已经与全球7家头部智能手机品牌形成合作；3) 飞荣达：热管理材料和电磁屏蔽器件领先供应商；4) 中石科技：导热材料领先企业，深度合作北美大客户；5) 思泉新材：散热产品布局全面，切入北美大客户供应链，份额逐渐提升。
- ◆ **行业评级：**AI端侧浪潮来袭，AI手机、AI PC等持续面世，有望提高消费者使用体验，拉动一波换机潮，同时终端产品算力持续提升，预计将对散热提出更高要求，有望带动散热材料迎量价齐升，首次覆盖，给予消费电子行业“推荐”评级。
- ◆ **风险提示：**宏观经济波动风险、下游需求不及预期、原材料价格波动、AI技术发展不及预期、相关公司未来业绩的不确定性。

1、散热行业：热管理材料是电子电气产品的核心功能性材料

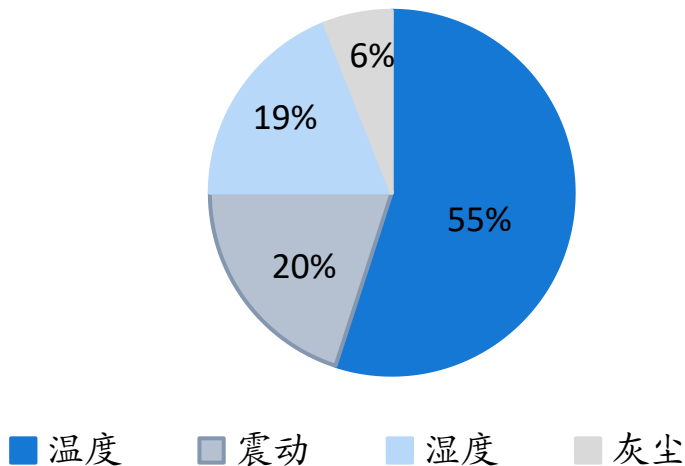
1.1、热管理材料功能和原理：帮助产品提高导热/散热效果

据思泉新材招股书，热管理材料是帮助产品提高散热效果的功能性材料，用于提高热传导效率，使得热量均匀分散，是消费电子、汽车电子、通信设备等领域不可或缺的材料。

散热性能的高低决定了电子产品运行的稳定性及可靠性。据思泉新材招股书（2023/10），电子元器件故障发生率随工作温度的提高呈指数增长，温度每升高10℃，系统可靠性降低50%。因此，电子电气产品的导热、散热能力强弱是影响产品性能的关键因素之一。

根据思泉新材招股书（2023/10），根据美国空军航空电子整体研究项目显示，在电子设备失效原因统计中，因温度过高导致电子设备失效的比例高达55%，电子设备的正常运行离不开热管理材料。

图表：电子设备失效原因分析



注：思泉新材招股书（2023/10）：美国空军航空电子整体研究项目显示

图表：三种散热基本方式及原理

散热方式	主要原理
热传导	能量较低的粒子和能量较高的粒子直接接触碰撞来传递能量的方式，是固体中热传递的主要方式
热对流	气体或液体中较热部分和较冷部分通过循环将温度均匀化，如风扇、水冷等方式
热辐射	热能从热源以电磁的形式直接发散出去，辐射可以在真空中进行

1.2、产品分类：主动式热管理材料和被动式热管理材料

据粉体网公众号，根据工作原理的不同，热管理材料可分为主动式（有源式）和被动式（无源式）两种。

主动散热器件普遍采用热对流原理，对发热器件进行强制散热。在消费电子中，常用的主动散热器件是风扇。

被动散热普遍采用热传导或热辐射原理，主要依靠发热体或散热片进行降温。手机终端、平板电脑等轻薄型消费电子受内部空间结构限制的影响，一般采用该方式。

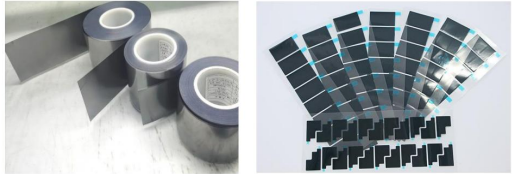
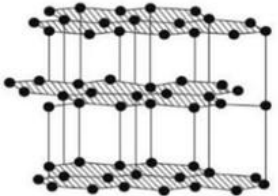
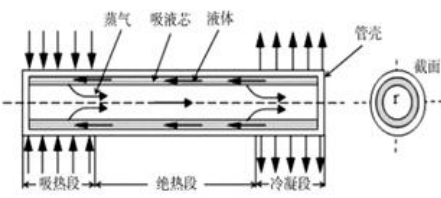
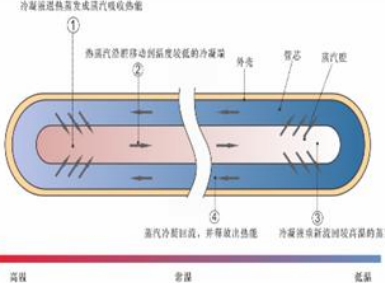
图表：热管理材料分类

种类	产品	介绍	优点	缺点	主要应用领域
主动式热管理材料	风扇	风扇采用的是热对流原理，对发热器件进行强制散热，特点是效率高，但需要其他能源辅助，且有噪音产生。	结构简单，技术成熟，安全可靠，且成本相对较低。	可靠性较低，风扇可能会将空气中存在的尘土吹进电子设备当中，需要经常维护，噪音大，占空间相对较大。	汽车电子、小家电类、智能电脑、通讯基站、新能源发电设备等。
	液冷	液冷利用液体作为冷却介质，与发热器件进行热交换，将器件产生的热量带走，以保证器件工作在安全温度范围内的一种冷却方法。	散热效率较高，降温速度快，无振动，噪音小。	外围“支持系统”较庞大，易结露，成本太高，一旦散热设备出现漏液现象，可能会导致漏电。	数据中心、超级计算机、人工智能、医疗设备、工业制造、电动汽车、航空航天、加密货币挖矿等领域
被动式热管理材料	人工合成石墨散热膜	是一种利用专用聚酰亚胺薄膜为原材料，通过高温合成技术制成的新型导热散热材料。	导热系数高、比热容大、占用空间小、可塑性强。	生产工艺要求较高，且需要根据设备情况进行模切。	大规模应用于智能手机，随后应用领域逐步拓展至平板电脑、笔记本电脑、显示面板、汽车电子、通信基站等领域
	导热凝胶	是一种高分子导热凝胶材料。	优异导热性和电绝缘性，同时具备低游离度、耐高低温、耐水、耐气候老化等性能特点；不需要模切，填充好，产品适应性强。	多用于 CPU、内存模块	主要应用于智能手机、计算机、网络终端设备、LED等领域
	热管	是一种内部含有液体介质，并具有毛细结构的金属散热材料。	具有极高的导热性、优良的均温性、热流密度可变性、热流方向可逆性、环境的适应性等特点，可以满足散热装置紧凑、可靠控制灵活、高散热效率、不需要维修等要求。	价格一般比较高，技术有待提高，仍然需要配合其他冷却方式带走热量，产品耐老化及耐振动性能仍有待提升。	航空航天、军工、计算机、通信设备、终端电子产品等领域
	均热板	是一种内壁具有毛细结构与液体介质的真空腔体金属散热材料。	热扩散系数高，内部热阻极低、热通量高、重量轻	结构相对复杂，工艺难度大。	5G基站、手机电脑、高功率LED、新能源汽车、大功率激光器、能源、航空航天等
	散热片	散热片是一种给电器中的易发热电子元件散热的装置，多由铝合金、黄铜或青铜做成板状、片状、多片状等	一般以铜制和铝制为主，产品成熟可靠，导热性能较好	体积较大。	电子设备、LED灯、车辆、机械设备等领域

1.3、主流产品：人工合成石墨散热膜、热管、均热板

据思泉新材招股书，得益于AI、5G、物联网等技术的快速发展，电子产品呈现超薄化、高性能化、智能化、功能集成化的发展趋势，产品内部集成的发热组件数量增多，单一散热材料将逐渐被多种散热组件构成的散热模组替代。以人工合成石墨散热膜、热管、均热板等为代表的新型导热材料方案将成为市场主流的散热解决方案。

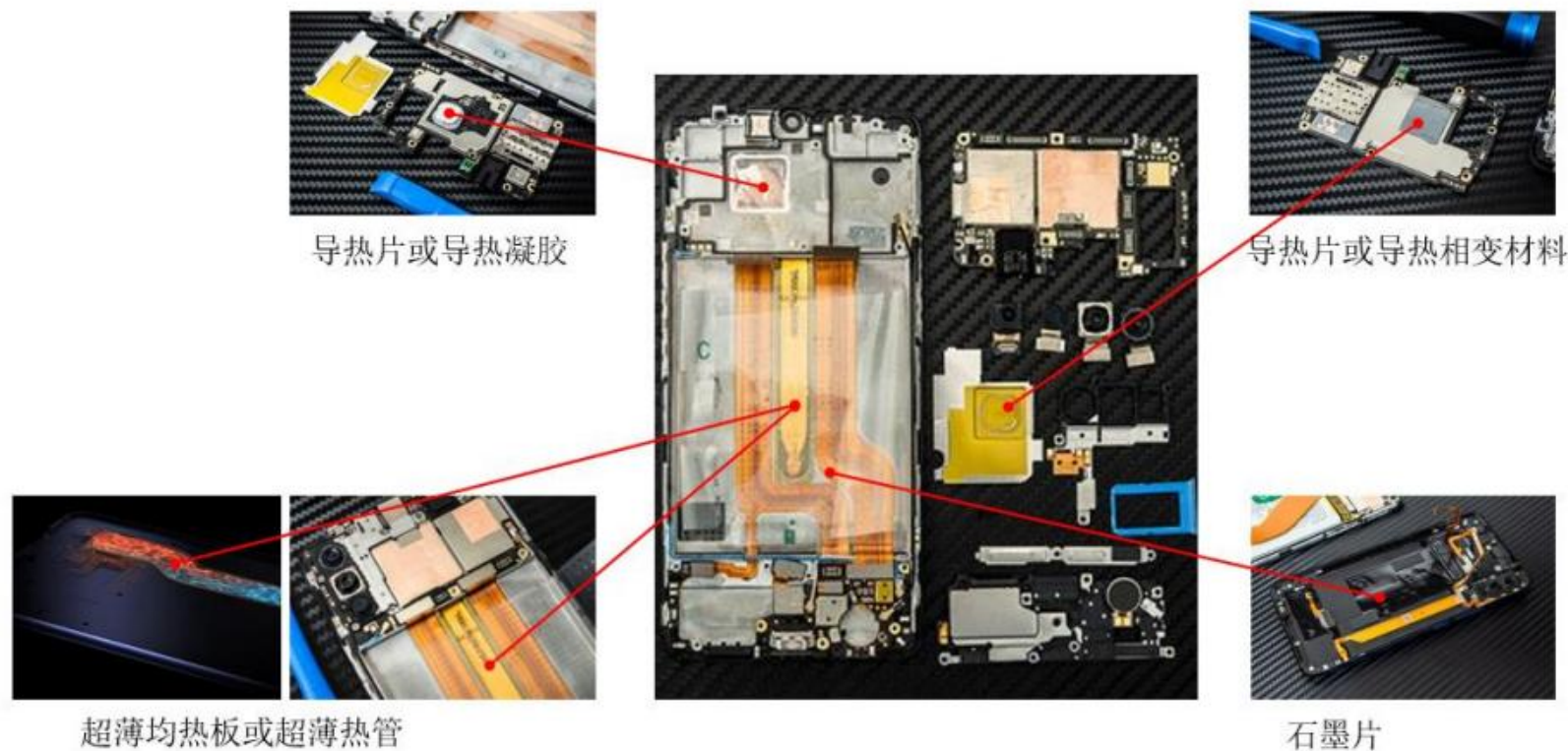
图表：新型导热材料介绍

名称	产品图示	原理	工作原理
人工合成石墨散热膜	 石墨卷材 石墨片材	具有独特的晶体结构，能够以最大的有效表面积，通过将电子设备发热器件表面上热力均匀的分布在二维平面，从而有效的将热量转移。	
热管		利用工作流体的蒸发与冷凝来传递热量。将铜管内部抽真空后充入工作流体，流体以蒸发-冷凝的相变过程在内部反复循环，不断将热端的热量传至冷却端，从而形成将热量从管子的一端传至另一端的传热过程。	
均热板		发热源运行时产生的热量传导至均热板的蒸发端，内部的冷凝液会迅速吸收这些热量并转化为蒸汽，从而带走大量的热能。由于水蒸气的潜热性，均热板的热蒸汽会由高压区扩散到低压区（冷凝端），当蒸汽接触温度较低的内壁时会迅速凝结为液体并释放热能。最后，这些液体会利用毛细作用流回蒸发端，最终形成一个水气并存的双相循环系统。	

1.3、主流产品：人工合成石墨散热膜、热管、均热板

人工合成石墨散热膜、热管、均热板在智能手机中得以应用。智能手机的散热原理为：据苏州天脉招股书，CPU或传感器等热源产生的热量，首先经过导热界面材料传导到热管或均温板，热管或均温板将热量快速传导至石墨膜后再均匀散开，石墨膜在手机平面方向把热量传导到金属支架及手机机壳，最终实现热量向外部环境的转移。

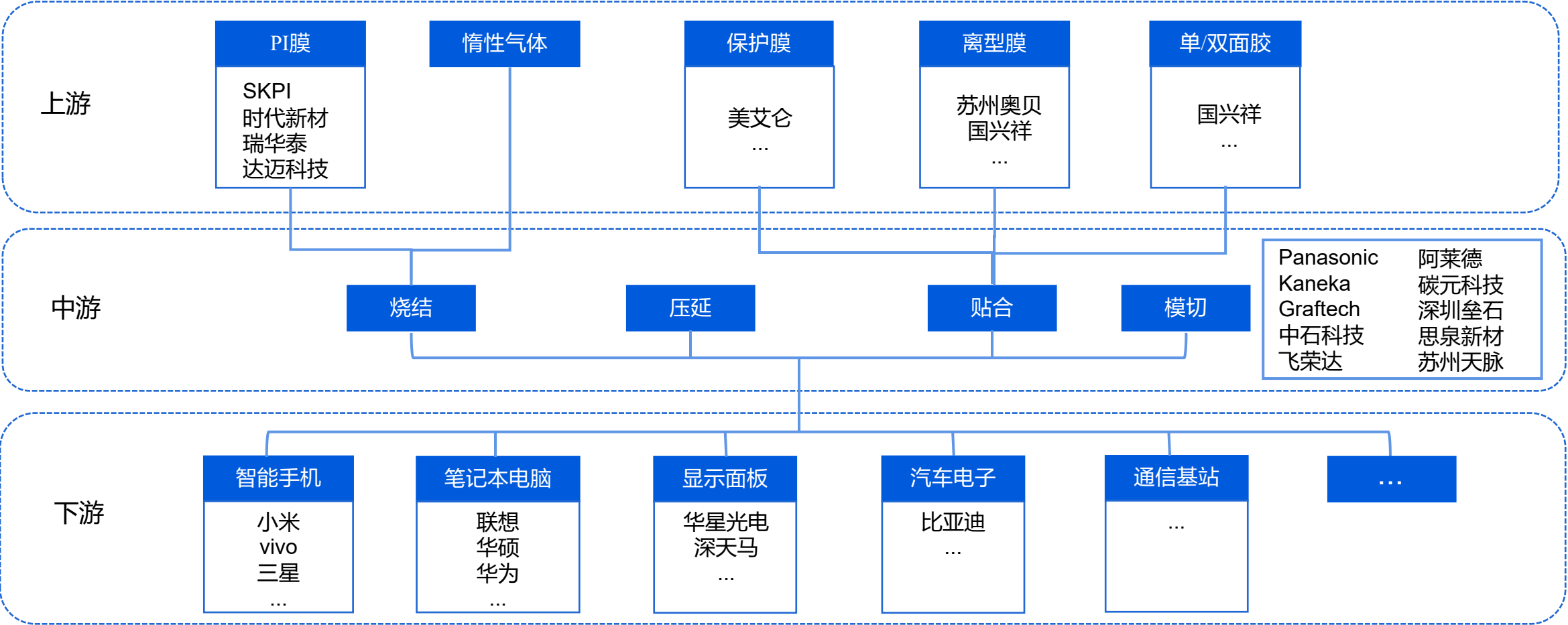
图表：人工合成石墨散热膜、热管、均热板在智能手机中的应用



1.4、主流产品产业链：产业链分布完备

据思泉新材招股书，人工合成石墨导热材料的兴起源于消费电子产品的快速发展，2011 年开始大规模应用于智能手机，随后应用领域逐步拓展至平板电脑、笔记本电脑、显示面板、汽车电子、通信基站等领域，形成了较为完备的产业链分布。

图表：人工合成石墨导热材料产业链（以思泉新材为例）

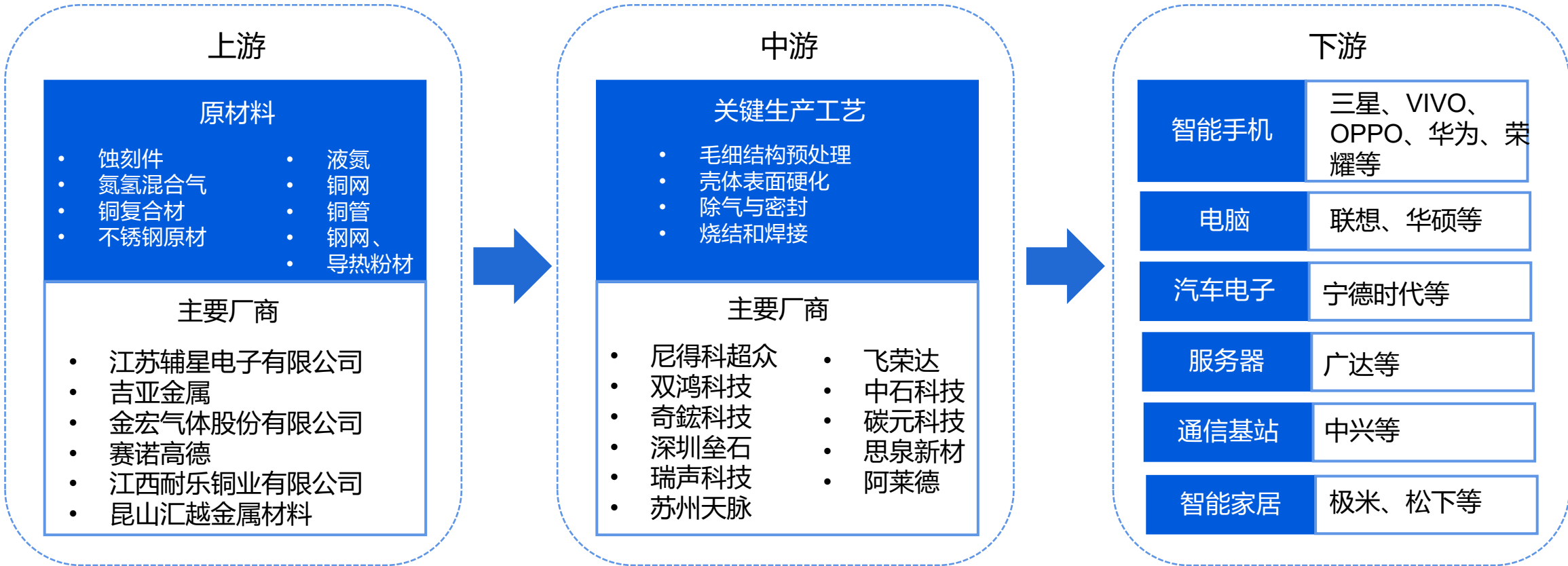


1.4、主流产品产业链：产业链分布完备

热管、均温板因具备优异的导热性能，在消费电子领域的渗透率不断提升。

随着以AI智能手机、汽车电子、5G 基站为代表的新领域散热需求的增加，以及热管、均温板工艺技术的进步，热管、均温板的应用领域不断拓展，市场规模不断扩大。

图表：热管和均热板产业链（以苏州天脉招股书为例）



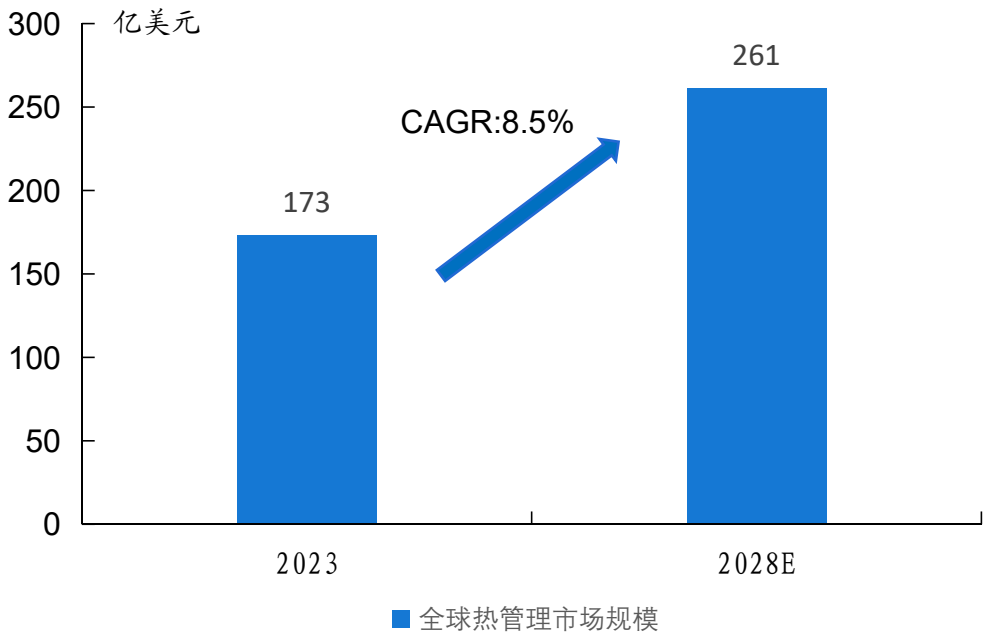
2、散热行业：AI算力提升成为拉动散热需求“新引擎”

2.1、热管理市场空间广阔：热管、均热板市场规模稳步增长

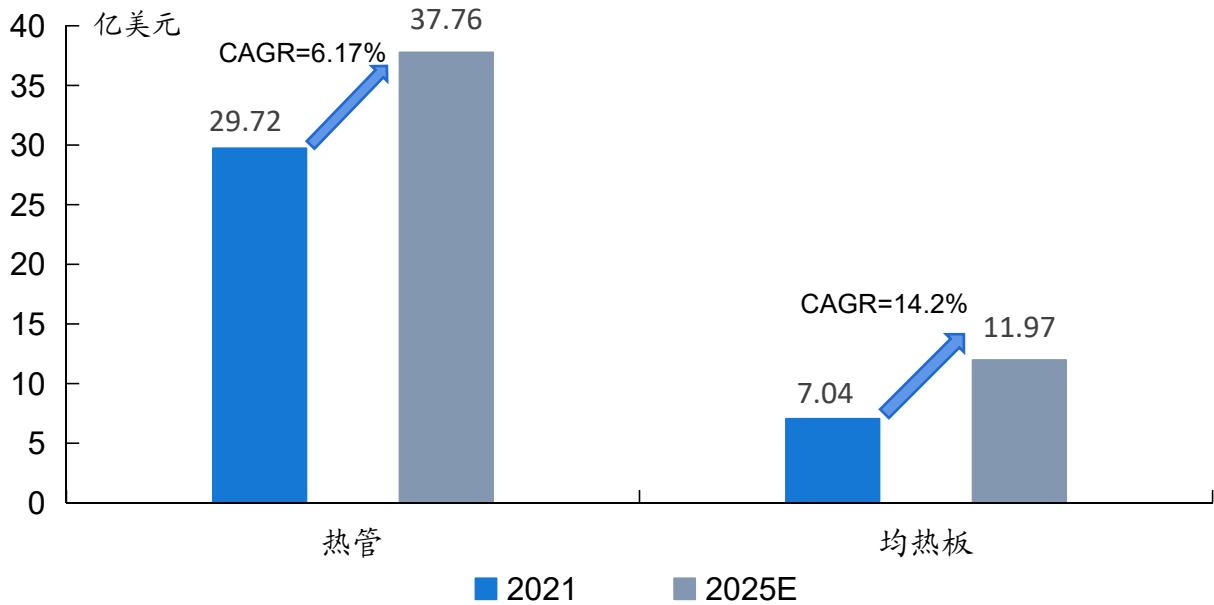
未来全球热管理市场空间广阔。根据 BCC Research 《The Market for Thermal Management Technologies》（2023/11），2023-2028年，全球热管理市场规模复合增长率预计为8.5%，市场规模将从2023年的173亿美元增加至2028年的261亿美元，市场空间广阔。

全球热管、均热板市场规模有望稳步增长。据苏州天脉招股书，根据研究机构Technavio、Research and Markets 的预测数据，2021年，全球热管、均热板市场规模分别约为29.72亿美元和7.04亿美元，预计2025年将分别达到37.76亿美元和11.97亿美元，年复合增长率分别为6.17%和14.20%。

图表：2023年和2028E年全球热管理市场规模



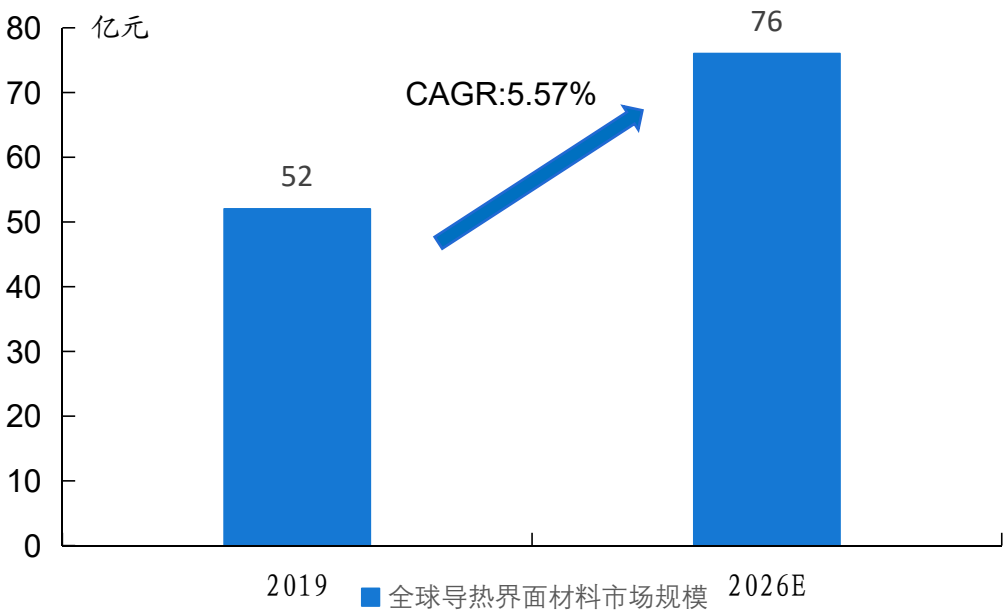
图表：2021年和2025E年全球热管、均热管市场规模



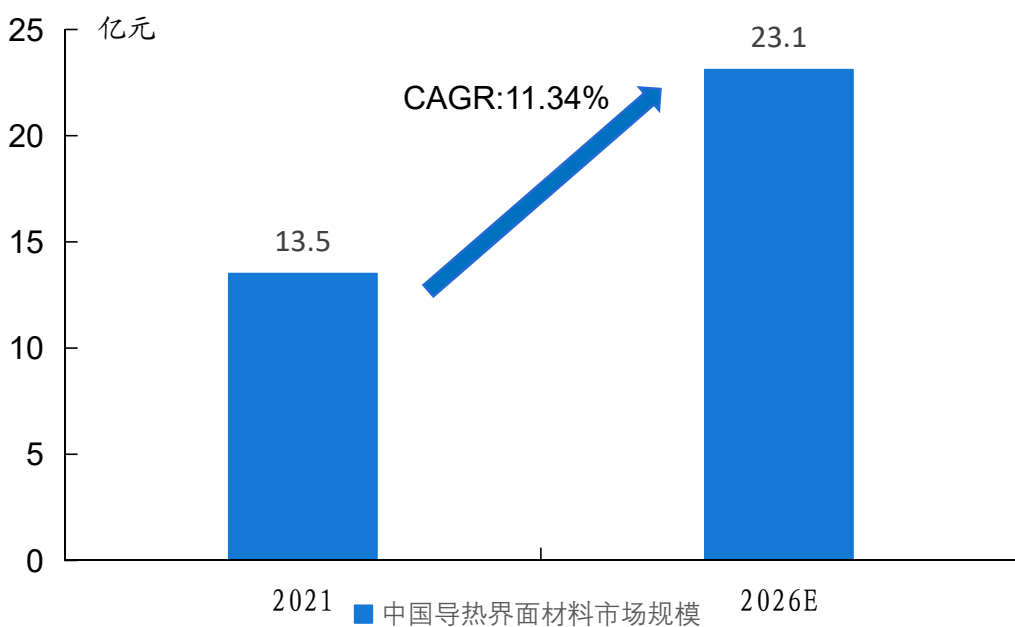
2.1、热管理市场空间广阔：导热界面材料市场规模有望加速增长

全球导热界面材料市场规模持续增长，中国导热界面材料市场规模增速高于全球市场增速。据苏州天脉招股书，根据QYResearch的预测数据，2019年全球导热界面材料市场规模达到了52亿元，预测2026年将达到76亿元，年复合增长率为5.57%。据苏州天脉招股书，根据观研报告网发布的《2021年中国热界面材料市场调研报告》，2021年中国导热界面材料市场规模为13.5亿元；预计2026年中国导热界面材料市场规模将达到23.1亿元，年复合增长率为11.34%，高于全球市场增速。

图表：2019年和2026E年全球导热界面材料市场规模



图表：2021年和2026E年中国导热界面材料市场规模



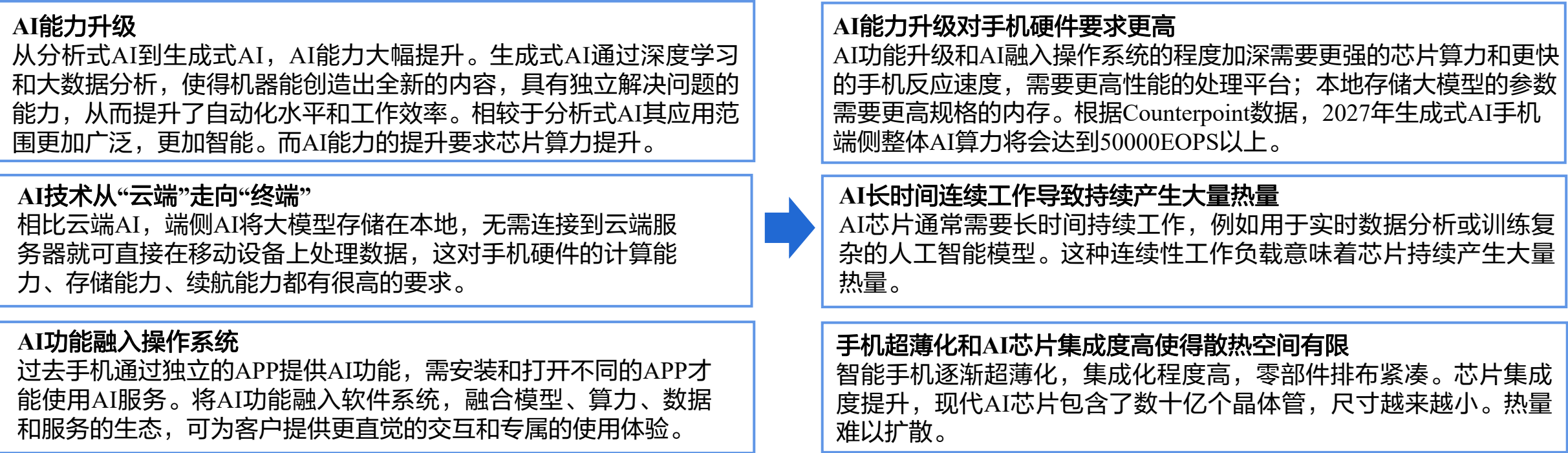
2.2、消费电子：AI算力提升成为拉动散热需求“新引擎”

2024年是消费电子AI元年，各大厂商纷纷推出AI终端产品。为满足AI大模型的训练与推理需求，AI终端器件算力呈指数级增长，以智能手机、笔记本电脑、智能家居等消费电子产品内部器件发热量及散热需求显著提升。

端侧AI与消费电子结合的诸多领域中，AI手机和AI个人电脑市场发展最快，散热需求大幅增长。AI赋能使得产品功能更加强大的同时对手机计算资源和存储空间的需求增加，导致功耗和散热问题日益严重。如果不能及时有效地散热，不仅会制约AI算力，甚至会影响设备的稳定运行，缩短使用寿命。

从“分析式AI”到“生成式AI”，AI技术从“云端”走向“终端”，对手机硬件和软件升级提出了更高的要求。

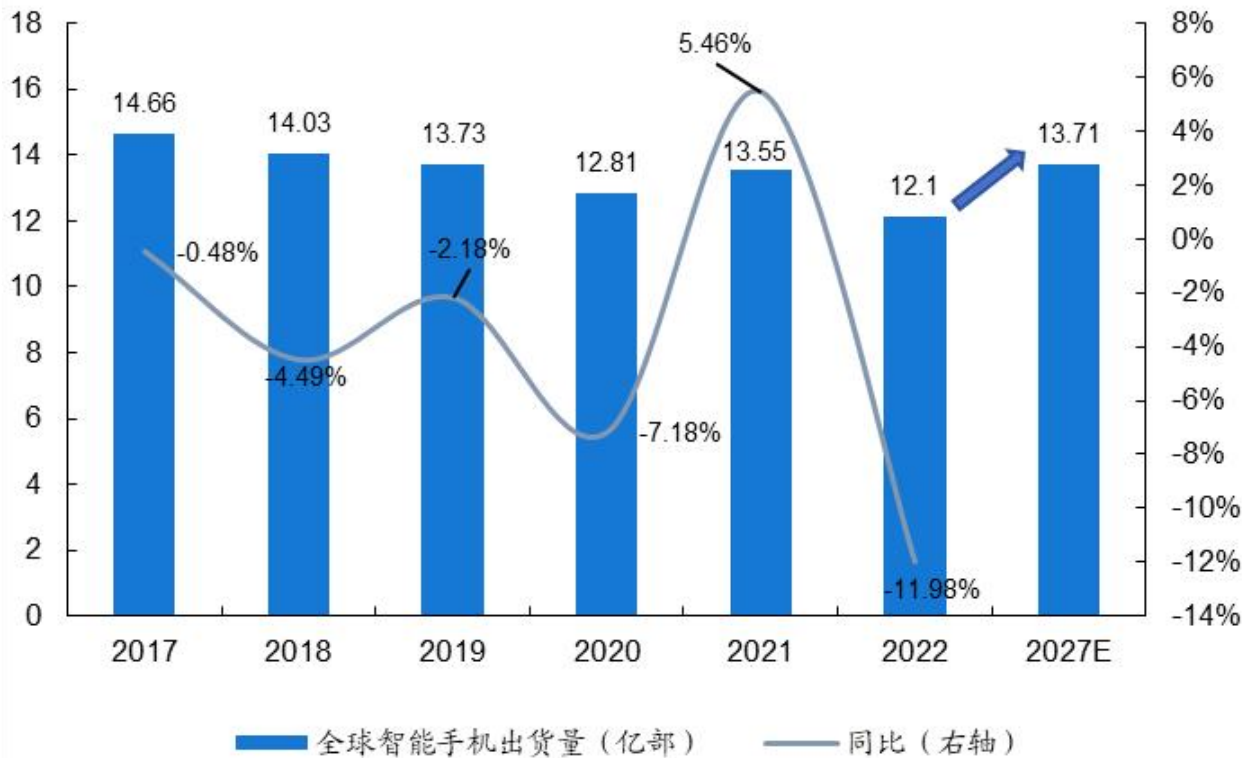
图表：AI升级导致手机散热需求增加的原因



2.2.1、智能机：智能机出货量有望逐步增长

未来伴随智能手机出货量的持续增长以及AI算力等技术迭代，手机散热需求或将更加旺盛。根据IDC的预测，2027年全球智能手机出货量将达到13.71亿部，较2022年增长约13.3%（注，计算或有误差）。

图表：2017-2027年全球智能手机出货量情况



2.2.1、智能机： AI手机市场渗透率有望快速提升

随着AI技术的发展，智能手机和个人电脑迎来大规模AI升级。各大厂商推出AI智能终端，预计未来AI手机和AI个人电脑市场份额将稳步提升，散热需求进一步增加。

图表：智能手机AI升级

手机厂商	AI升级
苹果	苹果正式宣布与OpenAI达成合作，接入最新的ChatGPT-4o大模型，集成了生成式人工智能的强大功能。
OPPO	OPPO宣布与微软进行合作，推动AI手机发展。OPPO已成功将百余项AI实用功能推送至Find系列、Reno系列以及一加等多款机型上。
VIVO	vivoX100系列首次搭载了vivo蓝心大模型
荣耀	荣耀Magic6系列搭载了自研的“魔法大模型”
小米	Xiaomi 14 Ultra搭载了“首个AI大模型计算摄影平台”——Xiaomi AISP
三星	三星AI手机GalaxyS24系列问世

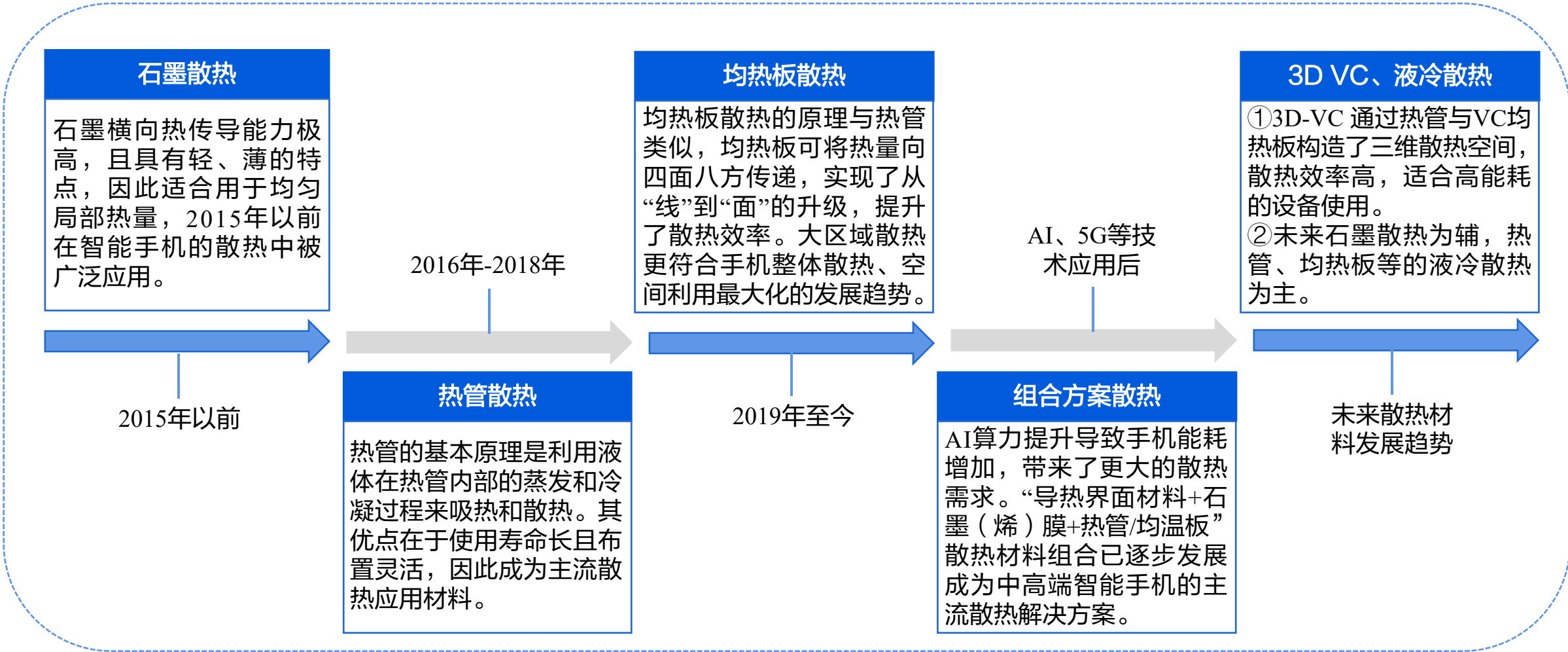


根据IDC发布的《2024年AI手机白皮书》显示，预计2024年全球新一代AI手机的出货量将达到1.7亿部，占据智能手机整体出货量的15%左右。而2024年中国市场新一代AI手机的出货量将达到3700万台，到2027年预计会达到1.5亿台，且市场份额有望超过50%。

2.2.1、智能机：AI算力提升推动手机散热材料创新升级

AI算力提升导致手机能耗增加，带来了更大的散热需求。“导热界面材料+石墨（烯）膜+热管/均温板”散热材料组合已逐步发展成为中高端智能手机的主流散热解决方案。

图表：智能手机散热材料发展历程



2.2.1、智能机：均热板被纳入主流设计方案中

基于均温板优异的导热性能及设计兼容性，均温板逐渐受到主流品牌厂商的青睐。OPPO、vivo、华为、荣耀、三星等智能手机品牌逐渐开始将均温板纳入其散热方案中。

相对于导热界面材料及石墨膜，均温板的导热系数更高，在芯片发热量大幅上升的 5G 手机中运用价值更高；而相对于热管，均温板的产品设计自由度较高，可以更好的兼容在各类手机版型设计中。

图表：智能手机散热材料发展历程

产品名称	导热系数（W/m.K）	组件功能特点	设计特性
均热板	3,000-20,000	利用超高的导热系数，集中将核心热源的热量迅速传导成一个大型的面热源，从而快速降温	属于二维热传导方式，形状、厚度较为灵活，设计自由度高
导热界面材料	1.2-14.0	填充热源与导（散）热器件之间的间隙，降低界面热阻，提高系统导热效率	形状、大小、厚薄、形态均较为灵活
石墨膜	水平方向：900-1,800 垂直方向：5-20	利用水平方向较高的导热系数，快速消除局部热点、平滑温度梯度	形状、大小较为灵活，厚度薄，空间占用较小，不影响整机厚度
热管	3,000-8,000	利用超高的导热系数，集中将核心热源的热量迅速传导成一个大型的面热源，从而快速降温	属于二维热传导方式，形状、厚度较为灵活，设计自由度高

2.2.1、智能机：组合散热方案成为主流并日趋多样

为增强散热效果，多种散热组件构成的散热模组将取代单一散热材料成为市场主流。随着电子产品散热技术的不断发展，市场中的散热解决方案日趋多样。在智能手机领域，人工合成石墨散热膜未来将作为基础性导热材料，与均热板、热管等组件形成具备更高效散热性能的多材料散热方案。

图表：高端和中低端智能手机的散热方案

项目	散热方案
高端智能手机	人工合成石墨散热膜+均热板+导热凝胶
中低端智能手机	人工合成石墨散热膜+热管，多层人工合成石墨散热膜

图表：各手机品牌商代表性机型的散热方案

品牌	机型	上市时间	散热方案
三星	GalaxyS10 5G	2019年	均温板+石墨+导热界面材料
	GalaxyS20 5G	2020年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	A52	2021年	热管+石墨膜+导热界面材料
	GalaxyS22 Ultra	2022年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	GalaxyS23 Ultra	2023年	均温板+石墨烯+导热界面材料
华为	Mate30pro 5G	2019年	热管+石墨+石墨烯+导热界面材料
	P40Pro	2020年	均温板+石墨烯+导热界面材料
	P50Pro	2021年	均温板+石墨烯+导热界面材料
	Nova10Pro	2022年	均温板+石墨烯+导热界面材料
	Mate60pro	2023年	均温板+石墨烯+导热界面材料

图表：各手机品牌商代表性机型的散热方案（续表）

品牌	机型	上市时间	散热方案
vivo	APEX2019	2019年	均温板+石墨烯+导热界面材料
	NEX3s 5G	2020年	均温板为主的多方位散热系统
	x70pro+	2021年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	X80	2022年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	X90s	2023年	均温板散热系统
OPPO	Reno3Pro	2019年	热管+石墨膜+导热界面材料
	FindX2	2020年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	FindX3	2021年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	K10	2022年	均温板+石墨膜+导热界面材料
	Find x6 pro	2023年	均温板+石墨膜+导热界面材料
小米	10 系列	2020年	均温板+石墨膜+石墨烯+导热界面材料
	12 系列	2021年	均温板+石墨膜+石墨烯+导热界面材料
	13 系列	2022年	均温板+石墨烯+导热界面材料
	MIX Fold 3	2023年	均温板+石墨膜+导热界面材料

图表：AI PC持续面世

电脑厂商分类	AI升级
OWS	微软发布“Copilot+PC”版本PC，带动了联想、华硕、戴三星、惠普和宏碁等多家PC厂商，纷纷宣布推出符合Copilot+PC标准的新款AI个人电脑。
MAC	苹果发布了首个生成式AI大模型Apple Intelligence，并宣布与OpenAI合作，将ChatGPT集成到macOS Sequoia中。
安卓	谷歌将为其高端安卓笔记本电脑Chromebook Plus产品线添加新的人工智能功能。



根据Gartner预测，2024年AI PC的出货量将达到4300万台，较2023年增长99.8%，2025年人工智能个人电脑（AI PC）的全球出货量将达到1.14亿台，较2024年增长165.5%。IDC预计到2028年中国下一代AI PC年出货量将是2024年的60倍。

2.3、安防设备/汽车电子/通信基站等市场散热需求稳步增加

图表：安防设备、汽车电子、通信基站领域散热需求增加

细分市场	市场规模增加	散热需求增加
安防设备	近年来，随着国家对社会公共安全建设的重视，在安防领域的投入不断增加， 推动了安防行业的快速发展。	高清图像处理和大数据运算对安防设备散热提出了更高要求。发热是安防设备电子元器件老化的主要原因。随着大数据、人工智能等新技术在安防领域的应用，安防设备性能不断提升， 安防设备内部 SOC 芯片、图像处理器、红外灯等发热器件的散热需求持续提升。
汽车电子	①根据中国汽车工程学会、工信部编制的《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，到 2035 年，我国新能源汽车占汽车总销量的比例预计将达到 50%以上， 新能源汽车领域潜在增长空间广阔。 ②随着新能源汽车市场快速发展，以及人工智能、5G 技术、自动驾驶技术的不断成熟， 汽车电子市场规模有望进一步增长。	新能源汽车进一步推动汽车电子市场散热需求增加。 新能源汽车时代，电池、电机、电控系统取代传统的内燃机系统成为汽车的核心，新能源汽车基于整车安全性、驾驶舒适性等因素的考量，对于热管理具有更加严格的要求，导热散热产品也因此被大量应用于动力电池包、电源转换及控制系统、电池管理系统之上。
通信基站	①根据通信产业网公众号，《通信产业报》全媒体预计，2024年， 中国5G基站新建数量或将维持2023年百万站规模。 ②根据工信部，若要达到当前4G网络覆盖水平，理论上所需5G基站数量将远多于1000万个， 5G基站缺口依然很大。	5G技术快速拉动通信基站散热需求增长。 据思泉新材招股书，5G基站功耗是4G基站的2.5-4 倍， 同时5G基站通常被安装在楼顶的铁架、野外的高处，缩小体积、降低重量对设备的安装便捷性至关重要，因此对散热需求更加迫切。

2.4、市场未来发展趋势：机遇与挑战并存

- **以消费电子为主要市场，汽车电子、通信基站等领域多点全面开花。**在细分领域上，随着AI算力提升，与终端产品融合更深，以智能手机和个人电脑为代表的消费电子性能大幅提高，散热需求将快速增加。随着AI、5G、自动驾驶技术发展，新能源汽车将进一步推动汽车电子市场散热需求增加，5G技术将继续拉动通信基站散热需求增长。
- **AI、5G等技术刺激电子产品散热需求倍增、散热产品性能创新升级。**AI算力提高对智能手机硬件的计算能力、存储能力、续航能力提出了更高要求，AI芯片长时间连续工作和结构高度集成化使得热量难以扩散，因此急需创新升级散热产品，提高散热性能。①超厚型或多层结构将逐渐取代薄的或单层结构的人工合成石墨散热膜。②未来热管、均热板渗透率持续提升，3D VC和液冷技术将成为散热产品发展趋势。
- **本土化采购成为大势所趋，国内市场需求增加。**随着全球贸易保护主义的抬头，相关核心材料的禁运以及关税壁垒等贸易手段增加了国产电子品牌的供应链风险。因此，未来国产电子行业品牌厂商出于供应链安全因素的考量，本土化采购将成为趋势，散热产品作为其上游供应产品有望持续受益。
- **散热解决方案趋向于多元化和定制化。**随着消费电子市场的快速发展，导热材料的需求及应用环境日趋复杂，单一品种、单一规格的导热材料越来越难以满足客户需求，定制化、整体化的散热解决方案逐渐成为市场主流。整体化散热解决方案的发展将推动整个行业的产业升级和技术进步，提升产品差异化水平，有利于行业领先企业依托自身研发实力和 经验积累，提供优质产品和服务，扩大市场份额，实现快速增长。

3、散热行业：AI落地端侧推动散热材料用量和价值量提升

3.1、均热板：生产工艺改进&技术迭代助力散热性能提升

在AI、5G等高功耗的应用场景下，随着电子终端产品不断向轻薄化、多功能化趋势发展，各类电子产品内部器件发热量及散热需求显著提升，均热板作为当下主流的散热方案之一，需通过工艺改进和技术提升实现更高的散热效率和更薄的厚度。超薄均热板技术使得超薄大面积散热VC可量产，适应电子产品轻薄化的趋势；均温板铜粉毛细及支撑结构共存的点涂烧结技术显著提高了均热板散热性能，均热板自动化生产技术使得均热板生产环节全面自动化，推进了均热板的规模化量产和应用普及。

图表：均热板技术迭代

技术或工艺	面临的挑战	作用效果
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。	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，最终可实现超薄大面积散热 VC 的量产。
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。	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。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。
均热板自动化生产技术	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。	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，实现了均温反生产环节从网模切、贴网、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。推进了均温板的规模化量产和应用普及。

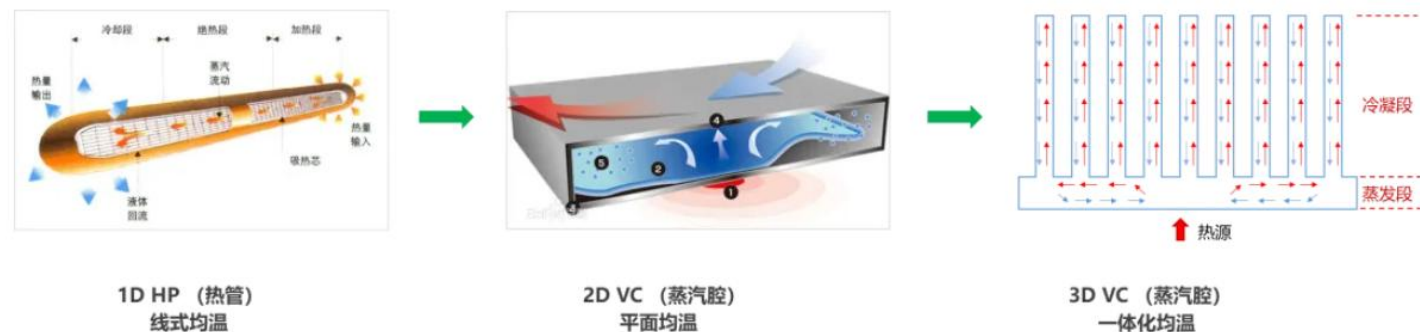
3.1、均热板：生产工艺改进&技术迭代助力散热性能提升

3D VC利用三维两相均温技术突破材料导热限制，将热管、VC二维平面传热升级为三维立体传热，散热能力大幅提升，有效解决高功率、高热流密度、及其他复杂场景散热需求，有望广泛用于AI服务器、5G基站等大功率高热领域。

3D VC具有“高效散热、均匀温度分布、减少热点”等解热优势，可满足大功率器件解热、高热流密度区域均温的瓶颈需求。

两相传热依靠工质相变潜热传递热量，具有传热效率高、均温性好的优点，近几年被广泛应用于电子设备散热。由两相均温技术发展趋势可知，从一维热管的线式均温，到二维VC的平面均温，最终会发展到三维的一体式均温。

图表：两相传热发展趋势



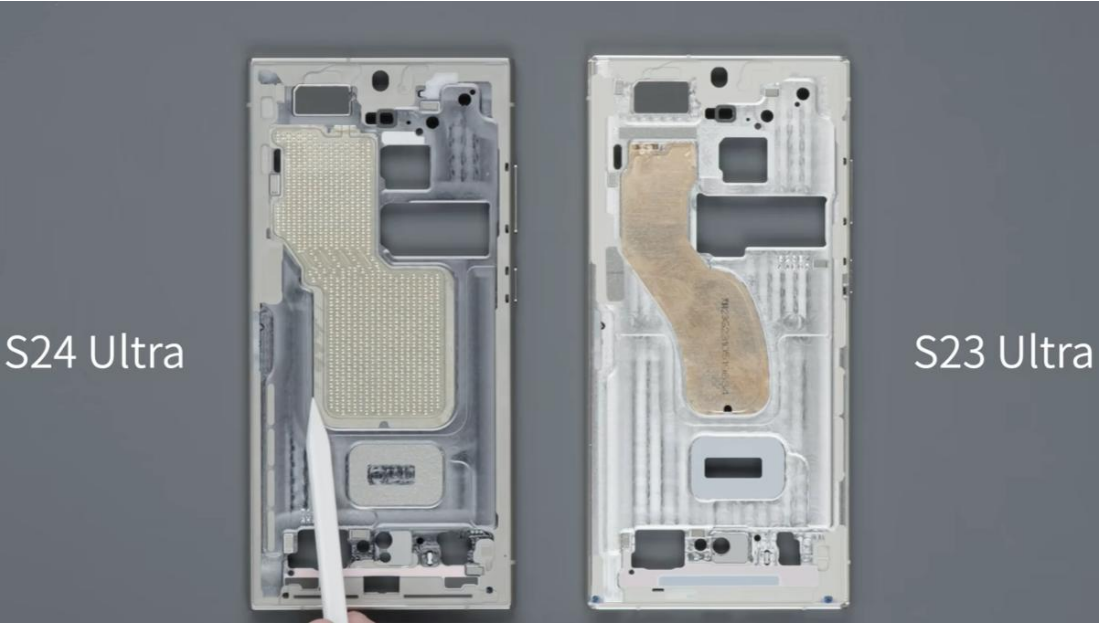
图表：3D VC的应用

场景	应用
智能手机	据热设计公众号，荣耀Magic7采用3D不锈钢VC液冷方案，散热性能较上一代提升了28%。
5G基站	飞荣达与中兴通讯共同研发打样了3D VC样机，实现了5G基站的首次应用实例。
AI服务器/芯片	据市调机构 TrendForce 预测，2022 年至 2026 年 AI 服务器出货量将以 10.8% 的复合年增长率攀升。AI 芯片散热需求成为 3D VC潜在市场。

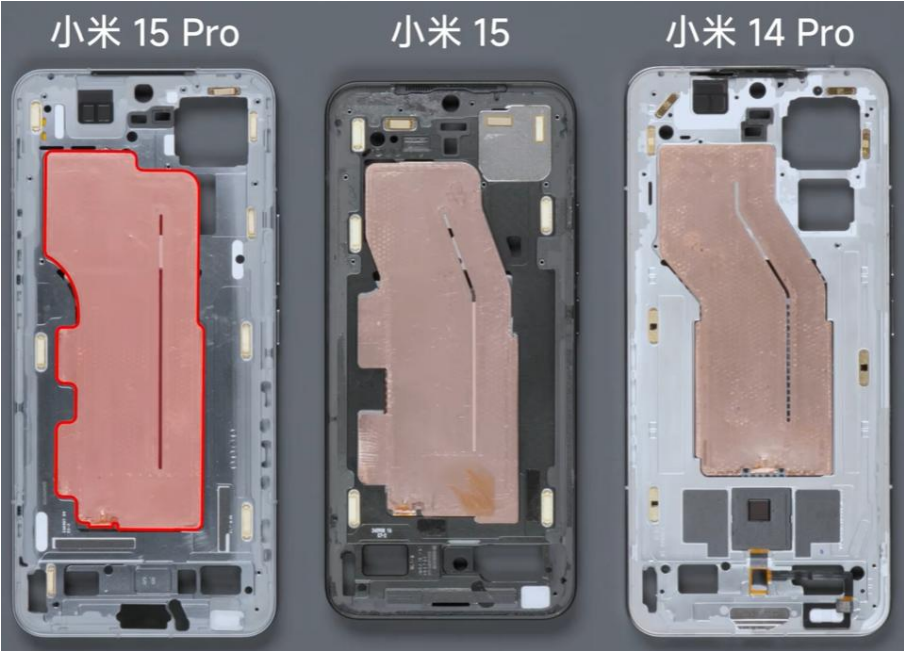
3.1、均热板：AI手机有望带动均热板面积增加

部分AI手机VC均热板面积增加。随着AI大模型落地智能机端侧，预计带动散热需求，部分AI手机的均热板面积已经有所增加，根据微机分WekiHome，三星Galaxy S24 Ultra的均热板面积同比S23 Ultra增加了92%，小米15 Pro的均热板面积为4000mm²出头，比14 Pro的环形冷泵VC大。

图表：三星Galaxy S24 Ultra与S23 Ultra均热板对比



图表：小米15 Pro与14 Pro均热板对比



3.1、均热板：国产厂商加速崛起，逐步打破日台厂商垄断局面

据苏州天脉招股书，在均温板领域，以古河电工、尼得科超众、双鸿科技、奇鋆科技为代表的日本、中国台湾厂商进入该领域较早，在传统的笔记本电脑、服务器等市场占据了较高的市场份额，在智能手机、5G 基站等领域也具备较强的先发优势。

随着中国大陆厂商工艺技术的进步和生产经验的积累以及下游电子产品本土化采购趋势，苏州天脉、飞荣达、领益智造等国内厂商的均热板产品在消费电子等领域迅速渗透，逐步打破了日台厂商垄断的局面。

图表：国内厂商均热板市场情况

国内厂商	均热板市场情况
苏州天脉	苏州天脉主营业务为导热散热材料及元器件的研发、生产及销售。在 2023 年全球前 10 大智能手机品牌中有 7 家品牌是苏州天脉的客户，同时，依托强大的配套研发和交付能力，苏州天脉也成为前述客户同类产品的主力供应商，打破了该领域被境外厂商垄断的格局。据苏州天脉招股书估算，2023 年，苏州天脉均温板占全球市场的份额约为 8.92%，在相关领域尤其是消费电子领域建立了较强的市场地位。
飞荣达	飞荣达主要从事电磁屏蔽材料、导热材料及器件等的研发、设计、生产与销售，能够为客户提供电磁屏蔽及导热应用解决方案。飞荣达与多家国内外知名企业建立了业务合作关系，客户包括华为、中兴、诺基亚、思科、联想等。在均热板领域，拥有多种毛细结构设计能力，可实现均温板 0.25mm 超薄设计，具备不锈钢 VC、3D VC、回路 VC 等前沿技术能力。
领益智造	领益智造是全球精密功能件龙头企业和中国智能制造领军企业。公司为客户提供铜、不锈钢、纯钛等不同材质的 VC 均热板散热方案，公司的各类超薄 VC 均热板及散热解决方案被多款中高端手机机型搭载并实现量产出货。

石墨散热膜主要分为天然石墨散热膜、人工合成石墨散热膜与纳米碳膜三种。其中，人工合成石墨散热膜由热控型聚酰亚胺（PI膜）利用PI薄膜碳化和石墨化法制成，厚度较薄，散热性能好，被广泛应用于手机、电脑等智能终端产品。

国内部分厂商已实现热控PI膜大规模量产，PI膜国产率有望快速提升。根据博雅聚力公众号，目前热控型聚酰亚胺薄膜领域主要供应企业包括：PI尖端素材、达迈科技以及中国大陆厂商。其中，中国大陆厂商在该领域起步较晚。由于热控型聚酰亚胺薄膜属于高性能PI材料，具有较高的技术壁垒，目前仅有瑞华泰和时代华鑫实现大规模量产。根据势银（TrendBank）统计，2023年左右瑞华泰中国市场占有率约为20%，中国市场人工石墨散热膜用聚酰亚胺薄膜本地化率超38%。而中国人工石墨散热膜产业发展迅速，目前已占据全球约70%的市场需求量，故目前国产热控PI膜难以满足下游人工石墨散热膜产业的市场需求，未来国产替代增长空间大，有望进一步提高PI膜国产率。

图表：石墨散热膜分类

名称	原材料	最低厚度	散热性能
人工合成石墨散热膜	由热控聚酰亚胺（PI膜）经过碳化和石墨化制成	最薄可做到0.01mm	导热系数在1500~1800左右，广泛应用于手机、电脑等智能终端产品
天然石墨膜	完全由天然石墨制成，在真空条件下不会发生脱气现象，在400℃以上的温度也可继续使用	由于天然石墨本身的物理性能缺陷，导致膜厚最低只能做到0.1mm左右	导热系数仅有350~700左右，散热效果最差
纳米碳散热膜	由纳米碳（石墨同素异构体）制成，成本高	最薄可做到0.03mm	导热系数可高达1000~6000，散热性能好

3.2、石墨导热材料：人工合成石墨散热膜逐渐超厚、多层化

电子产品散热需求增加助推超厚型或多层结构逐步替代薄的或单层结构的人工合成石墨散热膜。据思泉新材招股书，随着电子产品功能逐渐增加，内部结构更加复杂，产品内部功率密度加大，对人工合成石墨散热膜的性能提出了更高要求。超厚型或多层复合人工合成石墨散热膜依托于石墨膜的高导热系数，通过增加厚度或设计多层结构叠合，提高整体或者局部厚度，大幅度加大热量传递方向的热通量，具有高效散热性、易于加工等特性，能够满足复杂环境下对于电子产品的散热需求，未来将逐渐替代现有薄的或单层结构产品。

2020-2022年思泉新材多层人工合成石墨散热片年度销售面积占比逐年增加，2层及以上的人工石墨散热片销售面积占比从2020年的44.1%到2022年的68.85%，未来多层石墨散热片市场规模将进一步增加。

图表：2020-2022年思泉新材人工合成石墨散热片不同层数年度销售面积占比

层数	2020年度	2021年度	2022年度
1层	55.90%	32.23%	31.15%
2层	27.70%	37.88%	37.02%
3层	2.68%	12.98%	20.00%
4层及以上	13.72%	16.90%	11.83%

图表：智能手机中多层石墨散热片的应用

品牌	机型	多层石墨片
一加	一加 13	首发双层 2K 超临界导热石墨，散热效率提升124%
三星	Galaxy Note 20	Note20主板通过主板下面的几层石墨片散热
vivo	iQOO 3 5G	以“超导碳纤维”和“液冷均热板”为主体，正面配合“高导铝合金中框”与“双层石墨散热片”，背面配合“镁合金支架”与“超大双层石墨片”
小米	小米10	内嵌石墨烯及6层石墨结构

3.2、石墨导热材料：AI落地端侧有望推动石墨膜面积增加

端侧AI进程加速，石墨膜用量有望增多。以iPhone为例，根据微机分WekiHome公众号，iPhone 15 Pro系列的散热膜只覆盖了无线充电线圈，而iPhone 16 Pro系列的散热膜从线圈出发向四周延展，大致覆盖了后盖 60% 的面积来提升散热效率。未来随着AI大模型加速落地端侧，智能机AI算力持续提升，预计对散热提出更多要求，石墨膜的用量有望进一步增加，进而带动价值量提升。

图表：iPhone 16 Pro系列散热膜用量增多



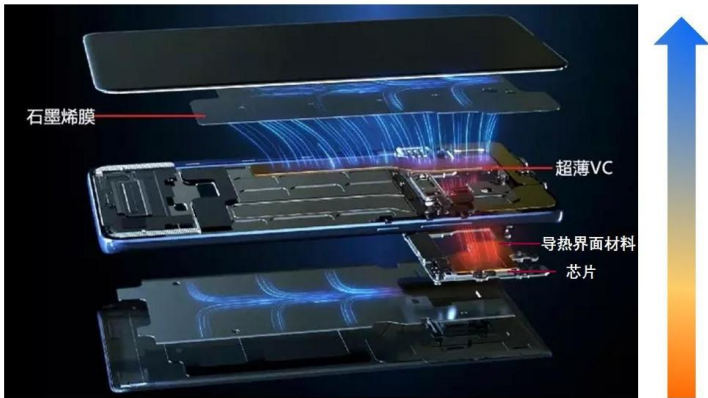
3.2、石墨导热材料：石墨烯散热膜耐弯折，有望用于折叠屏手机

据富烯科技招股书，石墨烯是由单层碳原子经电子轨道杂化后形成的蜂巢状二维晶体，石墨烯的热传导主要由声子贡献，石墨烯在平面方向由强化学键 C-C 键构成，并且由于碳原子较轻，具有极高的声速，从而在平面方向具有极高的热导率，单层石墨烯理论导热率高达5300W/(m·K)。

石墨烯导热膜与人工石墨散热膜在散热方案中的原理和用途类似，石墨烯导热膜具有导热系数高、质量轻、柔韧性好、厚度可定制等特点，其综合性能相比人工石墨散热膜具有明显的优势，是人工石墨散热膜的升级迭代产品，在中高端智能手机领域的渗透率有望持续提升。

折叠创新成为智能手机发展新趋势，石墨烯导热膜凭借其耐弯折特性成为折叠屏手机理想的散热解决方案。据富烯科技招股书，富烯科技生产的石墨烯导热膜产品具备良好的柔韧性，在(R2,180°)条件下的弯折次数超过20万次，超柔石墨烯导热膜具备可穿轴/跨轴的性能优势。根据IDC的统计数据，2021年全球折叠屏手机出货量达810万台，预计2026 年将进一步增长至4150万台，2021年至2026年年均复合增速达为39%。

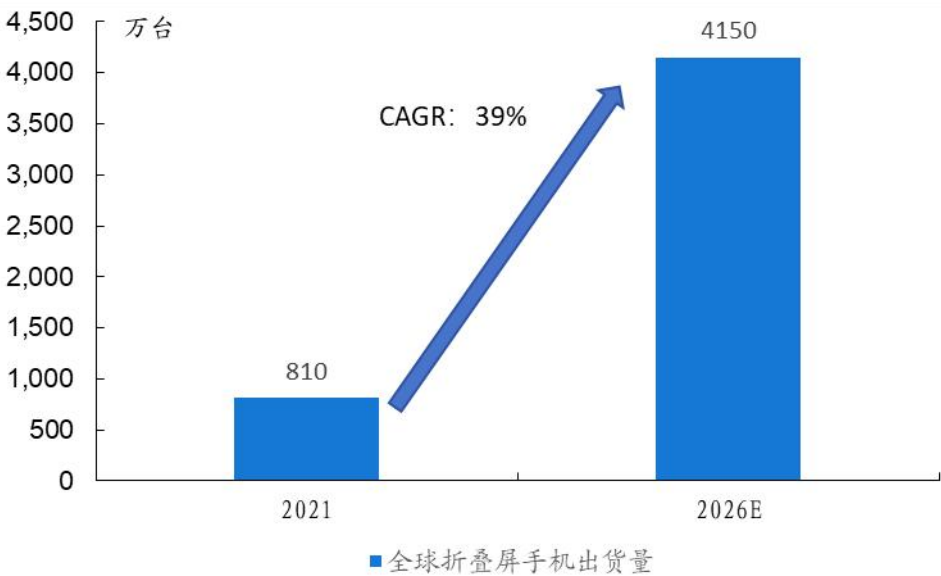
图表：石墨烯膜在智能手机散热中的应用示例



图表：40μm厚度下石墨烯导热膜和人工石墨散热膜性能对比

名称	密度（g/cm³）	导热系数W/(m·K)	耐弯折次数
石墨烯导热膜	2.16	1.661	R2,180° >20万次
人工石墨散热膜	1.92	1.342	R5,180° ≈2万次

图表：2021-2026年全球折叠屏手机出货量（IDC预测）



4、相关公司梳理

4、国内散热材料主要厂商：规模优势彰显&技术实力成熟稳健

随着下游应用领域的快速发展以及全球电子制造业向中国的转移，中国导热散热产业作为下游行业重要的配套行业，在此过程中不断发展壮大，导热散热产品国产化进程不断加快。目前，以飞荣达、中石科技等为代表的国内厂商已具备较大的业务规模以及较强的技术实力，并具备较强的国际市场竞争力。

散热材料厂商主要产品包括导热界面材料、石墨膜、热管、均热板等主流散热产品，主要应用于消费电子、汽车电子、通信设备等领域，其中消费电子为最主要的应用领域。大部分厂商2020年至2022年实现了散热业务收入正增长，其中阿莱德和苏州天脉2020年至2022年散热业务收入复合增长率超过了40%。

图表：国内散热材料主要厂商情况

公司名称	主要产品	热管、均热板业务布局	产品应用领域及主要客户	散热业务成长性
飞荣达	包括电磁屏蔽材料、导热材料及器件等，导热材料包括导热界面材料、石墨膜、钣金件、散热模组等	2018 年，收购昆山品岱控股权，布局散热模组、散热器及相关配套业务	主要应用于消费电子，通讯基站，网络通信，汽车电子等领域；下游客户包括华为、中兴、诺基亚、思科、联想等	2020 年、2021 年及 2022 年，导热散热产品实现销售收入分别为 10.05 亿元、11.13 亿元、14.05 亿元，2020 年至 2022 年散热业务收入复合增长率 18.26%
中石科技	包括导热界面材料、EMI屏蔽材料、人工合成石墨、热管、均温板、散热模组，其中石墨膜收入占比最大	2019 年收购江苏凯唯迪 51%股份，布局石墨膜、热管、VC 一体化的智能终端散热解决方案	主要应用于消费电子，智能家居，汽车电子，通讯基站，数据中心等领域；下游客户包括谷歌、亚马逊、微软、三星等	2020 年、2021 年及 2022 年，导热散热产品实现销售收入分别为 10.54 亿元、11.27 亿元和 14.82 亿元，2020 年至 2022 年散热业务收入复合增长率 18.55%
碳元科技	包括高导热石墨膜、超薄热管和超薄均温板，其中石墨膜收入占比最大	2018 年设立子公司，布局超薄热管与 VC 业务	主要应用于消费电子领域，下游客户包括三星、华为、vivo、OPPO 等	2020 年、2021 年及 2022 年，导热散热产品实现销售收入分别为 4.75 亿元、2.57 亿元和 0.56 亿元，2020 至 2022 年散热业务收入复合增长率-65.52%

4、国内散热材料主要厂商：规模优势彰显&技术实力成熟稳健

图表：国内散热材料主要厂商情况（续表）

公司名称	主要产品	热管、均热板业务布局	产品应用领域及主要客户	散热业务成长性
深圳垒石	包括石墨散热膜、热管、均温板，石墨膜收入占比最大	2016 年开始向客户交付热管产品，2019年交付均温板产品。2020 年热管销量 2,532.72 万件，均温板生产规模相对较小	主要应用于消费电子，汽车电子等领域，下游客户包括 vivo、华为、Google、小米、OPPO等	2019 年、2020 年及 2021 年，导热散热产品实现销售收入分别为 4.98 亿元、4.69 亿元、3.92 亿元，2019 年至 2021 年散热业务收入复合增长率-11.32%
思泉新材	包括人工合成石墨散热膜、人工合成石墨散热片等热管理材料，2021 年，石墨业务收入占比约90%	2021年热管及均温板业务销售收入合计为 1,237.77 万元	主要应用于消费电子等领域，下游客户包括小米、vivo、三星、谷歌等	2020 年、2021 年及 2022 年，导热散热产品实现销售收入分别为 2.86 亿元、4.36 亿元和 3.92 亿元，2020 年至 2022 年散热业务收入复合增长率 17.14%
阿莱德	包括射频与透波防护器件、EMI 及 IP 防护器件和电子导热散热器件。	设立控股子公司上海阿莱德热控技术有限公司，从事热管、均热板、水冷板、散热器、散热组件、流体连接器、制冷设备的生产、研发、销售。	主要应用于通信设备、消费电子等领域，下游客户包括爱立信、诺基亚和 Polarium 等。	2020 年、2021 年及 2022 年，电子导热散热器件实现销售收入分别为 0.43 亿元、0.69 亿元、0.90 亿元，2020 年至 2022 年散热业务收入复合增长率 44.52%。
苏州天脉	热管、均温板、导热界面材料、石墨膜等；热管、均温板、导热界面材料业务收入占比较高。据苏州天脉公司公告，2022年，热管、均温板在全球智能手机领域渗透率达到 10.09%；导热界面材料国内市场份	分别自 2014 年、2017 年前瞻性布局热管、均温板产品，相继实现规模化量产。报告期内，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	主要应用于消费电子，安防监控，汽车电子，通信设备等领域，下游客户包括三星、OPPO、vivo、华为、荣耀、联想、宁德时代、海康威视、大华股份、极米、松下等	2020 年、2021 年及 2022 年，导热散热产品实现销售收入分别为 4.05 亿元、6.97 亿元及 8.28 亿元，2020 年至 2022 年散热业务收入复合增长率 43.02%。

4、国内散热材料主要厂商：产品特质各具特色

随着以智能手机为代表的消费电子产品功耗的增加以及产品设计持续向薄型化、紧凑化趋势发展，实现超薄型热管、均温板的设计和稳定量产是研发生产的重点。在超薄型热管和均热板研发生产上，苏州天脉和深圳垒石较为优异。

导热界面材料广泛应用于消费电子、汽车电子等各大领域，其技术要求较高，研发周期较长，在中高端导热界面材料领域技术壁垒较高。导热系数越高，导热效果越好。在导热界面材料导热性能上，贝格斯和飞荣达产品性能亮眼。

图表：不同厂商热管、均热板最小厚度对比

产品名称	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
均热板	最小厚度	0.22mm	0.3mm	0.35mm	0.23mm

图表：不同厂商导热界面材料导热系数对比（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
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

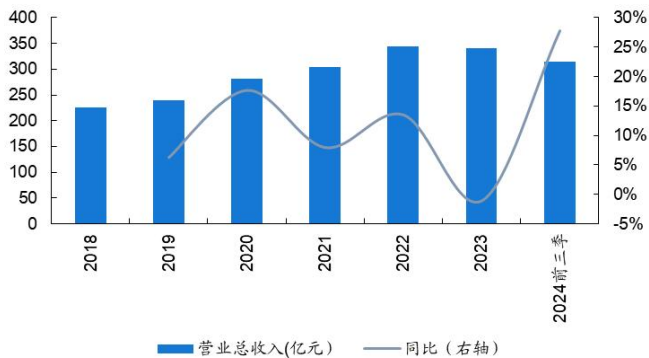
4.1、领益智造

领益智造成立于2006年，2017年与江粉磁材进行资产并购重组，2018年正式重组上市，公司不断拓展模切、冲压、CNC、注塑等传统优势工艺、制程在新业务领域的应用，目前主要从事精密功能件、结构件、模组及充电器等业务，产品主要应用于AI终端设备及通讯、汽车、光伏储能等行业。

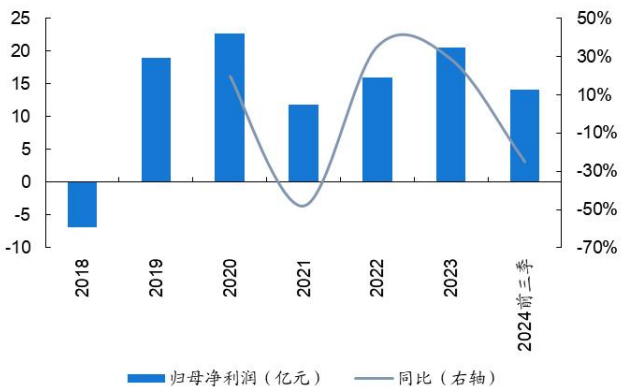
2024年前三季度公司营收保持增长，Q3单季度利润迎来拐点。2024年前三季度，公司实现营收314.85亿元，同比+27.75%，归母净利润为14.05亿元，同比-24.85%，但Q3单季度归母净利润为7.13亿元，同比+14.68%，环比+208.13%，利润迎拐点。

2023年营收主要来源是精密功能及结构件，汽车和光伏储能有望快速上量。2023年，公司精密功能及结构件业务营收占比约为67.90%，汽车业务营收占比约为4.97%，光伏储能业务营收占比约为4.56%，汽车和光伏储能业务快速增长，未来有望逐渐贡献收入。

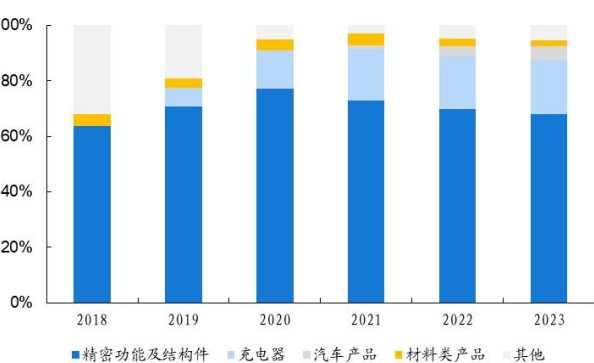
图表：领益智造营业收入和同比增速



图表：领益智造归母净利润和同比增速



图表：领益智造分业务营收构成

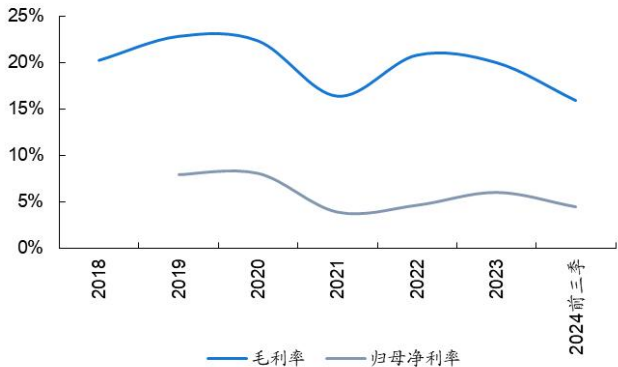


4.1、领益智造

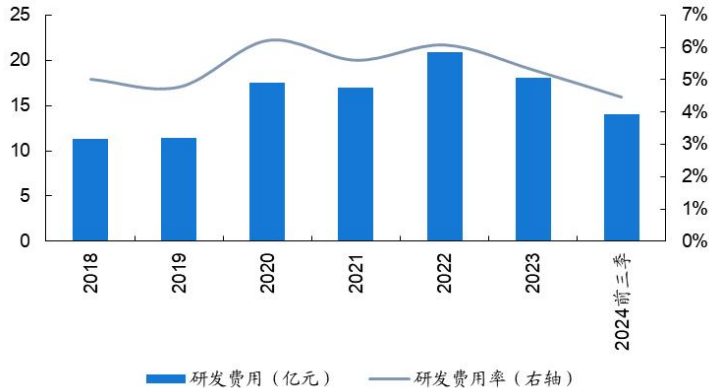
2023年毛利率超15%，公司注重研发投入。公司盈利能力较强，2018-2024年前三季度，毛利率均在15%以上，归母净利率相对稳定，2024年前三季度，公司毛利率为15.87%，归母净利率为4.46%。公司注重研发投入，2024年前三季度研发费用率为4.45%，公司发行可转债拟募集不超过21.37亿元（2024/11/14公告），用于制造中心建设、碳纤维及散热精密件研发生产、智能穿戴设备生产线建设等项目。

公司散热产品布局全面，VC均热板已经量产出货。公司散热产品包括热管、均热板等散热零部件、空冷散热模组、水冷模组、石墨片、导热垫片、导热胶等，布局全面，且各类超薄VC均热板及散热解决方案被多款中高端手机机型搭载并实现量产出货。

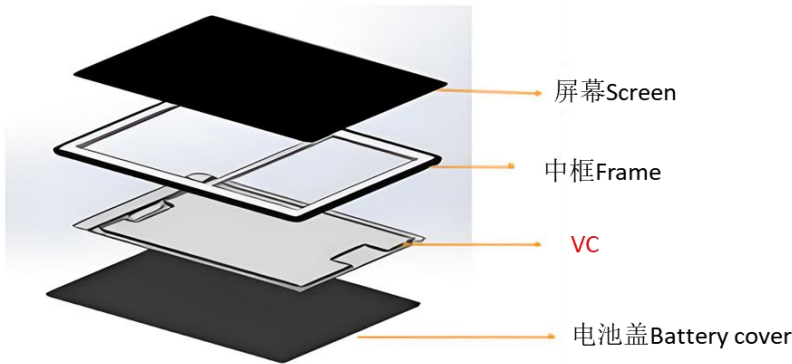
图表：公司毛利率与归母净利率



图表：公司研发投入情况



图表：公司不锈钢VC产品



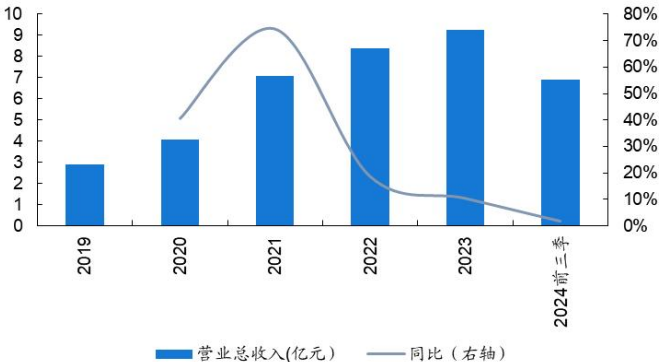
4.2、苏州天脉

苏州天脉致力于为电子行业客户提供导热散热产品和热管理整体解决方案。公司成立于2007年，产品包括热管、均温板、导热界面材料、石墨膜等，下游包括智能手机、笔记本电脑等消费电子以及安防监控设备、汽车电子、通信设备等领域，主要客户包括三星、OPPO、vivo、华为、荣耀、联想、华硕等。

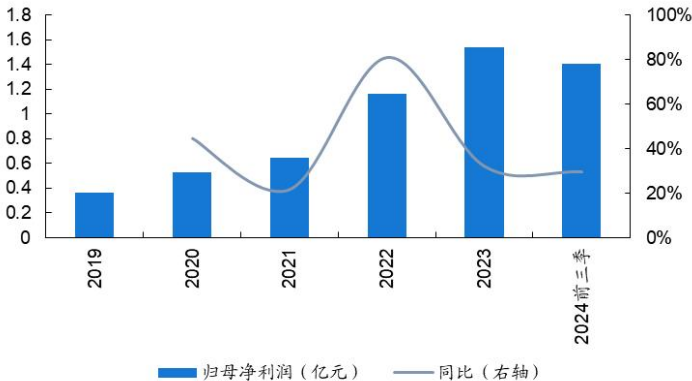
2019-2023年，公司营收和利润保持较高年复合增速。2019-2023年，公司营收和归母净利润年均复合增速分别为33.87%、43.21%，增速较快。2024年前三季度，公司实现营收6.91亿元，同比+1.73%，归母净利润为1.40亿元，同比+29.63%，利润保持快速增长。

均温板营收快速增长，成为公司收入主要来源。2023年，均温板营收占比为62.49%，同比+16.64pct，2024H1占比进一步提高至66.42%，均温板已经成为公司营收主要来源。

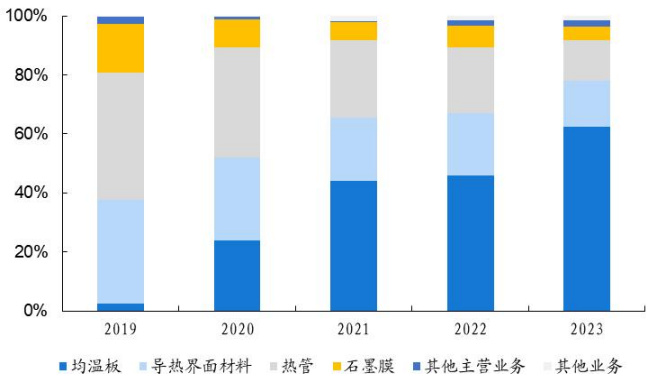
图表：苏州天脉营业收入和同比增速



图表：苏州天脉归母净利润和同比增速



图表：苏州天脉分业务营收构成

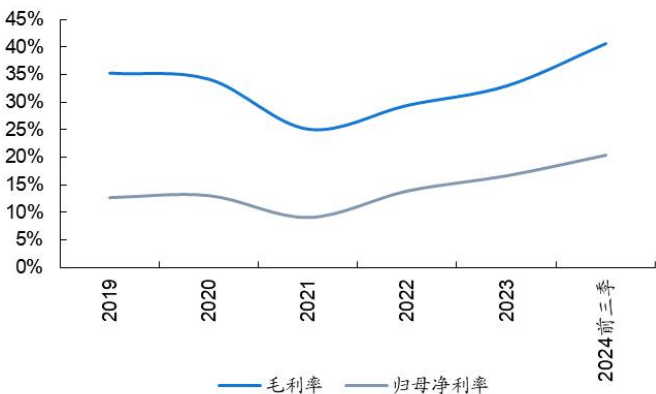


4.2、苏州天脉

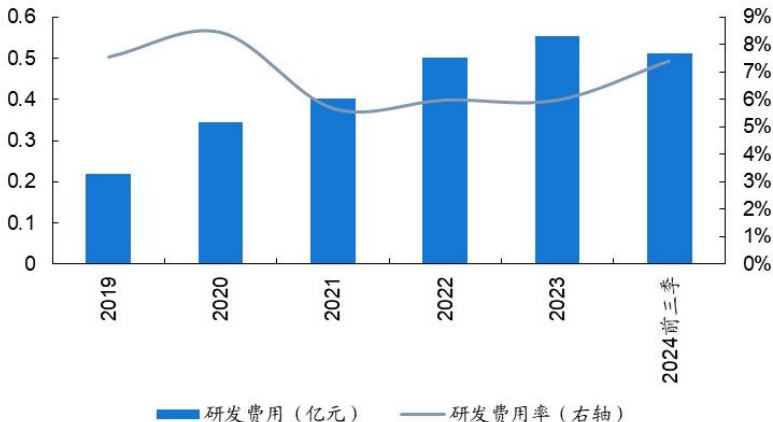
公司盈利能力较强，2022年开始持续提高。2024年前三季度，公司毛利率为40.53%，归母净利率为20.32%，2022年开始，公司盈利能力持续提高，主要系公司开发并量产石墨膜、热管、均温板等新型高性能导热散热产品，应用领域不断扩大。2024年前三季度，公司研发费用率为7.41%，较2023年的5.96%继续提升，公司重视研发，保证工艺和产品先进性。

公司工艺先进，客户优质。公司持续完善产品生产工艺，目前可量产热管、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。据苏州天脉招股书（2024/10），公司的均温板产品，在2023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。

图表：苏州天脉毛利率和归母净利率



图表：苏州天脉研发投入情况



图表：苏州天脉均温板产品



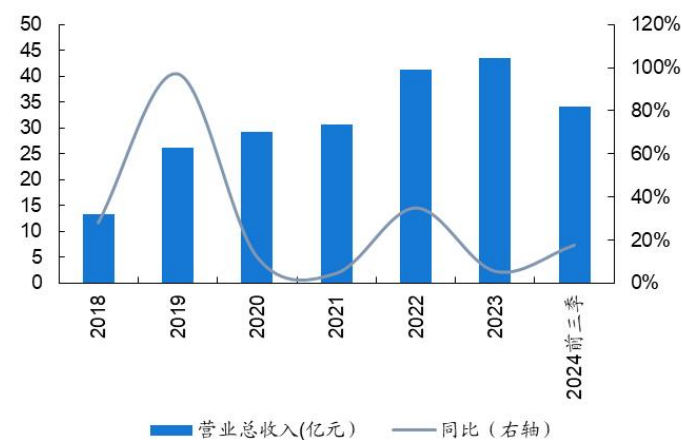
4.3、飞荣达

飞荣达是电磁屏蔽、导热应用等解决方案领域的领先企业。公司成立于1993年，主要产品包括电磁屏蔽材料及器件、热管理材料及器件、基站天线及相关器件、防护功能器件、轻量化材料及器件、功能组件等，下游包括网络通信、数据中心（服务器）、消费电子、新能源汽车、人工智能、光伏储能、医疗及家用电器等领域。

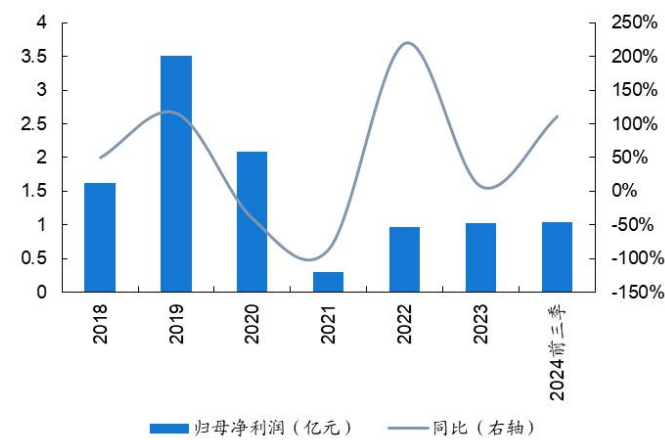
2022年归母净利润同比恢复增长，2023年保持增长态势。2020年，公司归母净利润同比下滑，主要是受新冠疫情爆发、中美贸易战加剧等影响，2021年则是受原材料价格上涨以及部分新建生产基地产能尚未完全释放等拖累。2022年，公司归母净利润实现同比增长约220%，利润拐点显现。2024年前三季度，公司实现归母净利润为1.04亿元，同比增长约111%，保持增长。

热管理材料和电磁屏蔽器件是公司收入主要来源。2023年，热管理材料和电磁屏蔽器件营收占比分别为39.9%和27.1%，占比合计提升5.9pct，是公司重要收入贡献来源，此外公司也已经布局数据中心、新能源汽车等领域。

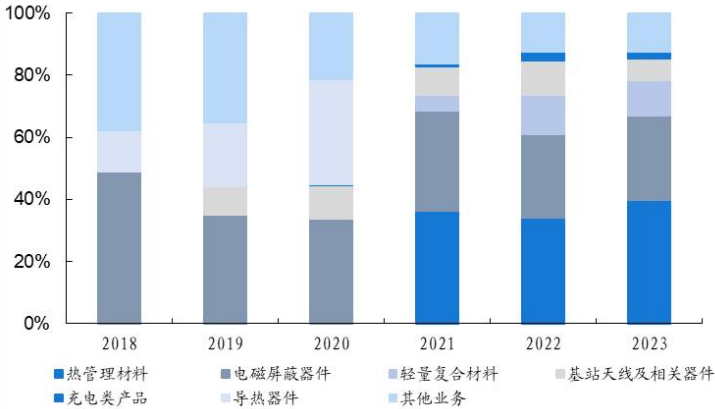
图表：飞荣达营业收入和同比增速



图表：飞荣达归母净利润和同比增速



图表：飞荣达分业务营收构成

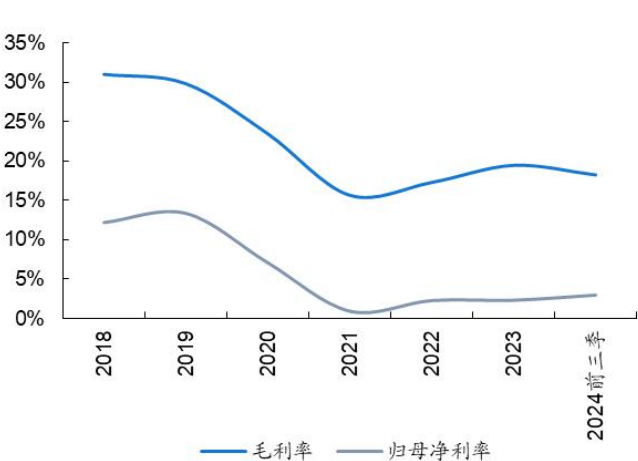


4.3、飞荣达

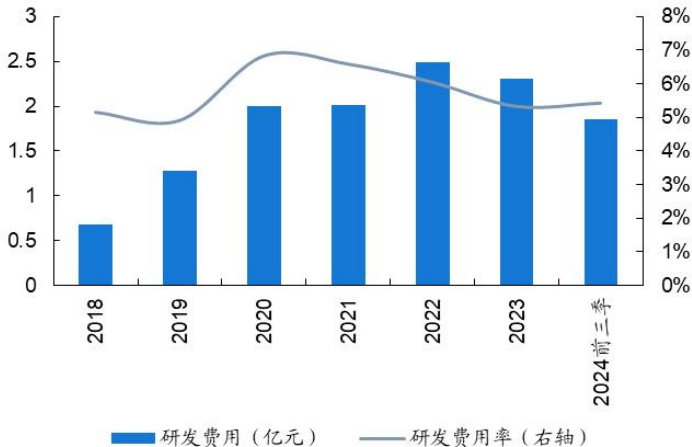
2022年开始，公司盈利能力逐渐修复。2022年公司毛利率为17.32%，归母净利率为2.33%，同比均有所提升，盈利能力逐渐修复，2023年公司毛利率和归母净利率保持提升态势，未来随着消费电子需求增长、公司份额提升等，公司盈利能力有望继续回升。2024年前三季度，公司研发费用率为5.42%，公司注重研发与创新，保证技术和客户优势。

公司产品核心解决方案为“热+电磁+轻量化”。公司围绕客户的热、电磁和轻量化等需求布局了丰富的产品线，如导热界面材料、石墨片、石墨烯膜、VC/热管、导电布、无线充电等，公司客户资源也较为优质，终端类客户包括华为、微软、联想等，数据中心客户包括华为、浪潮、新华三等，新能源汽车类客户包括比亚迪、广汽、北汽等。

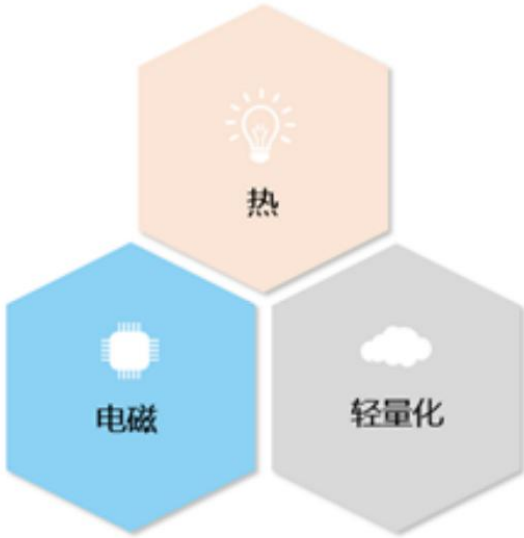
图表：飞荣达毛利率和归母净利率



图表：飞荣达研发投入情况



图表：飞荣达产品核心解决方案



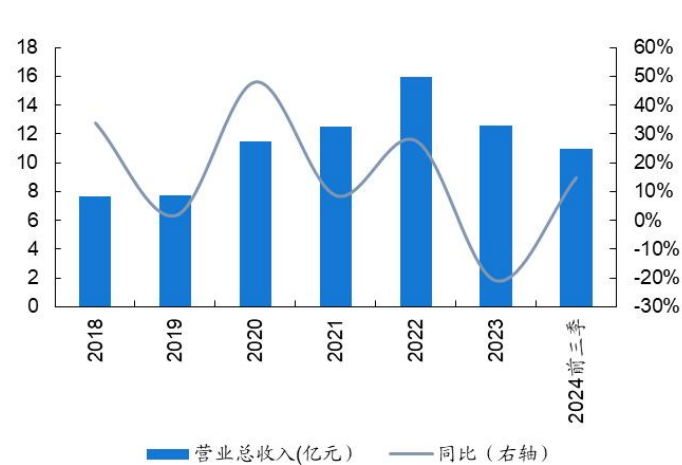
4.4、中石科技

中石科技是导热材料领域引领者。公司成立于1997年，2017年上市，主要产品包括高导热石墨产品、导热界面材料、热管、均热板、热模组、EMI 屏蔽材料、胶黏剂材料及密封材料等，下游包括于消费电子、数字基建、智能交通、清洁能源等。

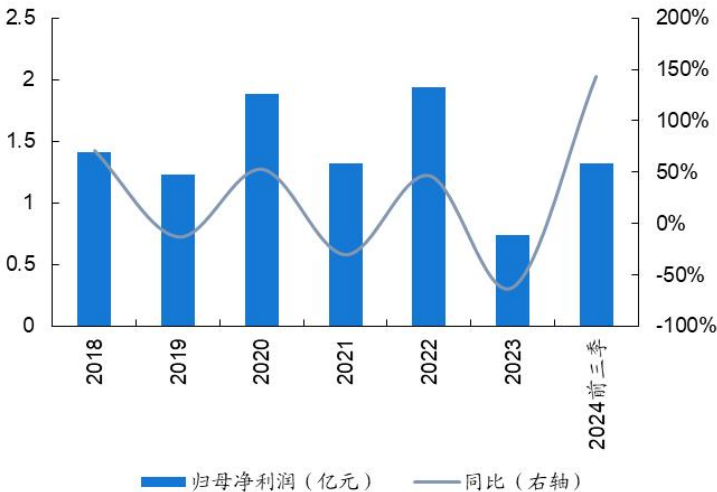
2023年业绩承压，2024年前三季度恢复快速增长。2023年，公司营收12.58亿元，同比-20.99%，归母净利润0.74亿元，同比-61.87%，业绩承压主要系终端需求下滑，以及北美大客户新机型单机散热材料需求较上一代机型用量下降等。2024 年前三季度，公司营收10.96亿元，同比+14.80%，归母净利润1.32亿元，同比+143.03%，实现较快业绩增长。

公司绝大部分收入由导热材料贡献。2023年，导热材料营收为11.68亿元，营收占比为92.9%，EMI屏蔽材料占比还较低，2023年营收占比不到5%，依托以导热界面材料和电磁屏蔽材料为核心的热管理和电磁屏蔽解决方案。

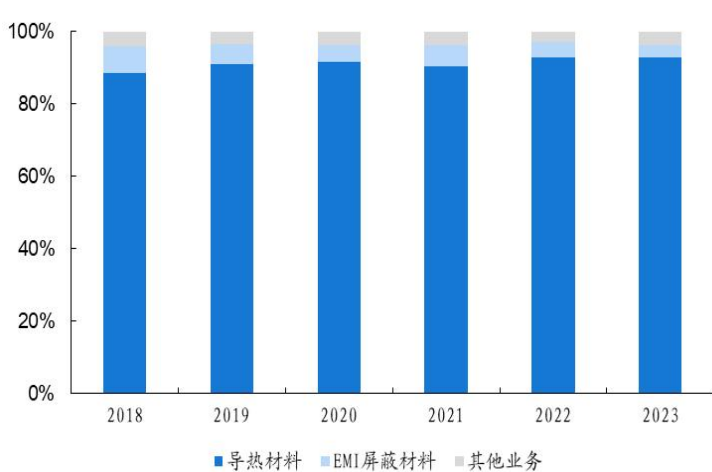
图表：中石科技营业收入和同比增速



图表：中石科技归母净利润和同比增速



图表：中石科技分业务营收构成

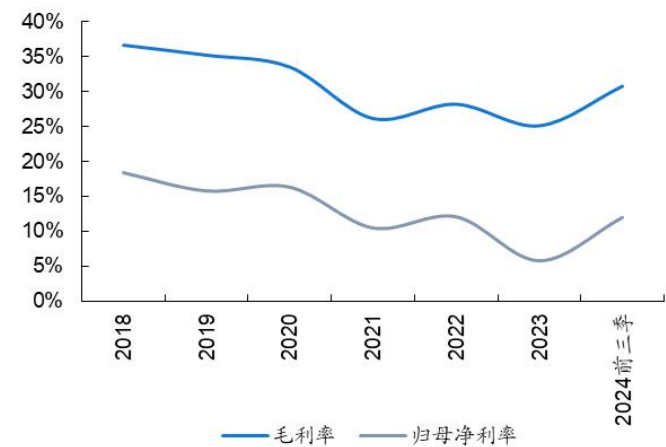


4.4、中石科技

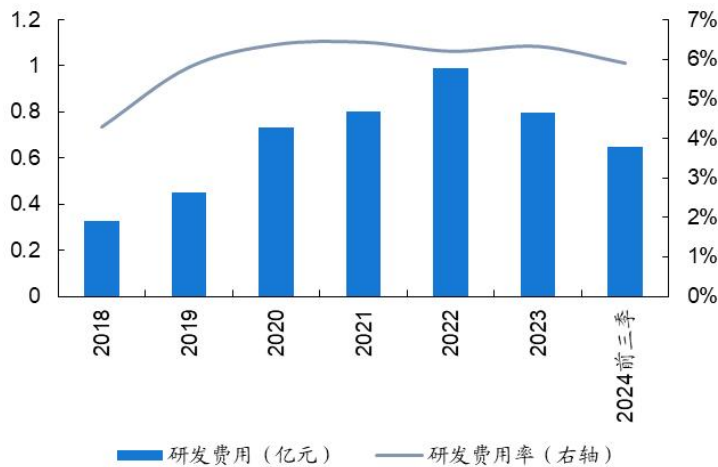
2024年前三季度，公司盈利能力开始回升。2023年公司毛利率为25.11%，归母净利率为5.86%，同比有所下滑，主要是大客户产品销售单价下滑，以及公司拓展国际市场和海外基地，费用有所增加。2024年前三季度，公司毛利率30.76%，归母净利率12.05%，已经开始回升。2024年前三季度，公司研发费用率5.91%，公司持续保持较高研发强度，保证技术水平始终站在行业前沿。

公司围绕足消费电子、数字基建、智能交通、清洁能源等四大行业积极布局，据中石科技2024年半年报，目前公司基本实现3C行业头部客户全覆盖，2024年上半年，公司高导热石墨组件产品应用于北美大客户的新一代平板电脑中，持续突破品类和提升份额，有望带动业绩增长。

图表：中石科技毛利率和归母净利率



图表：中石科技研发投入情况



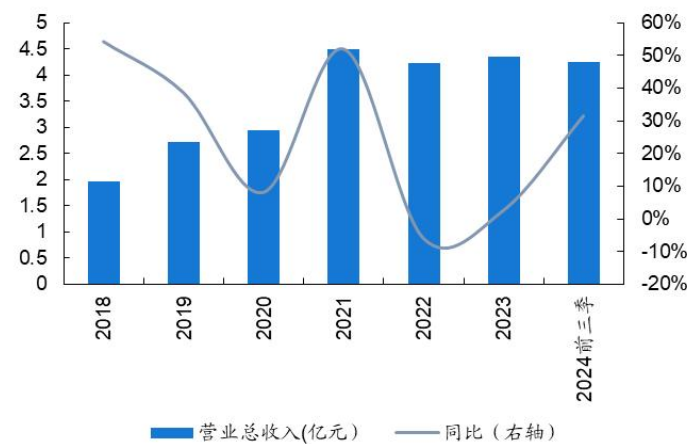
4.5、思泉新材

思泉新材是消费电子产品系统化散热解决方案的提供商。公司成立于2011年，2023年上市，主要产品包括石墨散热片、均热板、热管、导热垫片、导热凝胶、导热脂等，终端品牌有北美大客户、小米、vivo、三星、谷歌等。

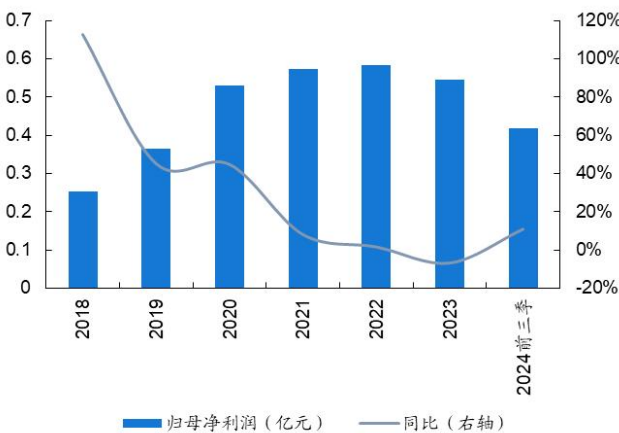
北美大客户业务进展顺利，份额持续提升。2024年前三季度，公司实现营收4.25亿元，同比+31.60%，实现归母净利润0.42亿元，同比+11.07%，其中北美大客户订单需求快速上涨，公司在北美大客户的市场份额持续提升，公司持续优化客户结构，拓展业务范围。

热管理材料营收占比常年超90%，积极打造第二增长曲线。2023年，热管理材料营收为4.07亿元，营收占比为93.7%，仍是公司主要收入来源，但公司积极打造第二业务增长曲线，加强对纳米防护材料业务的市场开发，2023年公司纳米防护材料营收为 575.26 万元，同比+29.76%。

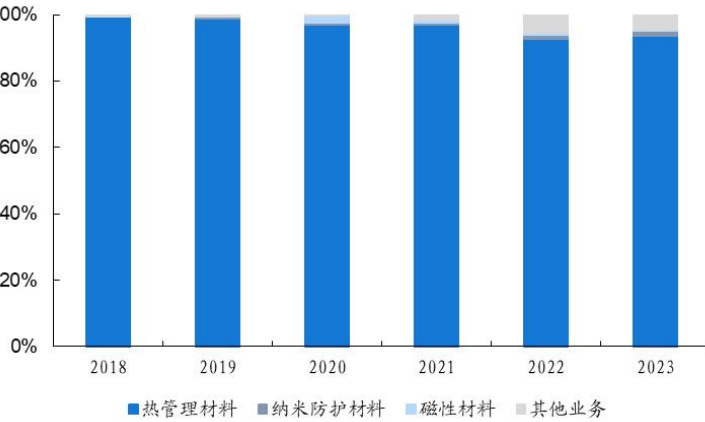
图表：思泉新材营业收入和同比增速



图表：思泉新材归母净利润和同比增速



图表：思泉新材分业务营收构成

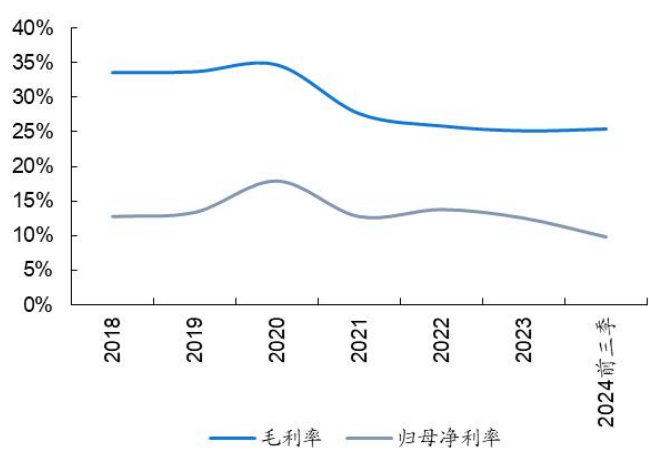


4.5、思泉新材

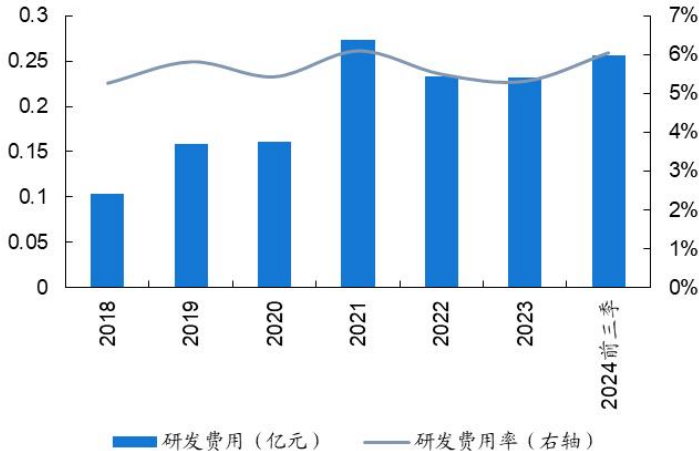
2024年前三季度归母净利率略微下滑，公司加大研发投入。2024年前三季度，公司毛利率为25.39%，归母净利率为9.83%，相较2023年，归母净利率有所下滑，主要是新纳入合并报表范围的子公司在初创阶段期间费用增多。2024年前三季度，公司研发费用率为6.04%，公司持续发展，增加研发项目投入。

公司散热产品布局全面，牵手北美大客户。公司散热产品包括石墨片、石墨膜、VC、热管、导热垫片等，产品线丰富。2022年，公司获得了北美大客户的合格供应商认证，份额逐渐提升，未来随着公司逐渐拓展更多客户，以及继续提升份额，公司业绩有望充分受益。

图表：思泉新材毛利率和归母净利率



图表：思泉新材研发投入情况



图表：思泉新材部分热管理材料产品

产品名称	产品图片	功能特点及用途
人工合成石墨散热片		是以人工合成石墨散热膜、胶带、保护膜、离型膜等为原料，采用精密模切技术加工而成的复合导热散热材料
人工合成石墨散热膜		是一种利用专用聚酰亚胺薄膜为原材料，通过高温合成技术制成的新型导热散热材料
均热板（VC）		是一种内壁具有毛细结构与液体介质的真空腔体金属散热材料

相关公司梳理：1) 领益智造：大客户核心功能件供应商，散热产品布局全面，VC均热板已经在部分客户量产出货；2) 苏州天脉：VC均热板核心供应商，已经与全球7家头部智能手机品牌形成合作；3) 飞荣达：热管理材料和电磁屏蔽器件领先供应商；4) 中石科技：导热材料领先企业，深度合作北美大客户；5) 思泉新材：散热产品布局全面，切入北美大客户供应链，份额逐渐提升。

AI端侧浪潮来袭，AI手机、AI PC等持续面世，有望提高消费者使用体验，拉动一波换机潮，同时终端产品算力持续提升，预计将对散热提出更高要求，有望带动散热材料迎量价齐升，首次覆盖，给予消费电子行业“推荐”评级。

图表：相关公司业绩情况（截至2024年12月17日）

公司代码	公司简称	市值 (亿元)	归母净利润（亿元）				PE				评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
002600.SZ	领益智造	612	20.51	20.10	29.32	37.87	30	30	21	16	未评级
301626.SZ	苏州天脉	117	1.54	2.00	2.41	2.88	76	59	49	41	未评级
300602.SZ	飞荣达	109	1.03	2.34	3.69	4.89	106	47	30	22	未评级
300684.SZ	中石科技	64	0.74	1.64	2.46	3.24	86	39	26	20	未评级
301489.SZ	思泉新材	36	0.55	0.77	1.09	1.54	66	47	33	23	未评级

5、风险提示

- 1) 宏观经济波动风险：若全球经济未来出现剧烈波动，可能会影响相关公司的业绩。
- 2) 下游需求不及预期：若下游需求不及预期，可能会影响相关公司的营收和利润不及预期。
- 3) 原材料价格波动：若原材料价格大幅波动，可能会影响相关公司营业成本，进而影响自身业绩。
- 4) AI技术发展不及预期：AI技术仍在早期发展阶段，若发展不及预期，会对相关公司产生不利影响。
- 5) 相关公司未来业绩的不确定性：部分相关公司未来业绩存在一定不确定性。

电子小组介绍

姚丹丹，电子首席分析师，复旦大学金融硕士，8年证券从业经验，6年电子行业研究经验，曾是“新财富”、“水晶球”、“金麒麟”团队重要核心成员，关注产业趋势，研究发掘价值。作为核心成员，曾获得2022年新浪“金麒麟”最佳分析师（半导体第四名/消费电子第六名），2021年“新财富最佳分析师”第四名，2021年“卖方分析师水晶球奖”第三名，2021年新浪“金麒麟”最佳分析师第三名等。

郑奇，电子行业分析师，北京理工大学工学硕士，7年实业经验，3年证券研究经验。

高力洋，电子行业分析师，福特汉姆大学硕士，加州大学圣巴巴拉分校学士，3年证券研究经验。

李明明，电子行业研究助理，纽约大学硕士，加州大学圣地亚哥分校学士，2年证券研究经验。

李惠，电子行业研究助理，复旦大学硕士，2年电子行业研究经验。

傅麒丞，电子行业分析师，谢菲尔德大学金融硕士、国际商务管理硕士，2022、2023年所在团队新财富最佳分析师入围，2年证券研究经验。

李晓康，电子行业研究助理，中国科学技术大学硕士，1年证券研究经验。

分析师承诺

姚丹丹, 傅麒丞, 本报告中的分析师均具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300 指数涨幅介于10%～20%之间；

中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10%～10%之间；

卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

国海证券 · 研究所 · 电子研究团队

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区绿地外滩中心C1栋
国海证券大厦

邮编：200023

电话：021-61981300

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755-83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597