



AI 推升 VC 和金刚石散热需求

—— 新材料——散热材料行业深度报告(二)

分析师：曾韬、龙天光

AI 推升 VC 和金刚石散热需求

—— 新材料——散热材料行业深度报告(二)

2026 年 3 月 10 日

- **国内散热材料集中在 TIM、陶瓷基板、液冷材料，国产替代空间大。**散热材料产业链呈上游原材料、中游器件制造、下游应用三部分，整体呈现上游高壁垒、中游高价值、下游强需求牵引的格局。上游原材料主要包括高纯陶瓷粉体（AlN/BN/SiC/金刚石）、碳基材料（石墨烯/CNT/石墨）、金属原料（铜/铝/铜合金/钎）、液冷工质（氟化液/合成酯/水基液）等。散热材料中游器件制造主要有热界面材料(TIM)、散热结构件、液冷核心部件等。中游价值量最大、竞争激烈。下游主要是终端应用。散热材料第一梯队主要集中在欧美和日本，比如欧美的 3M、汉高，日本的信越化学、京瓷等。第二梯队散热材料企业主要有中石科技、飞荣达、中瓷电子、三环集团、天岳先进等，主要业务集中在热界面材料（TIM）、陶瓷基板、液冷材料三个赛道，国产替代空间大。
- **VC 均热板和石墨膜成为 AI 手机散热首选。**VC 均热板凭借液相变导热效率，成为高性能机型的必选；石墨膜散热作为基础方案，成本低且适配中端机。相较于传统的固体导热方式，VC 均热板能够将热量更快速地传导至机身中框和背板等更大的散热区域，散热面积提高了 5 到 8 倍。根据电子发烧友网，VC 均热板的导热系数约为 0.2-50KW/m²K，热管导热系数约为 10-100 KW/m²K，液冷冷板导热系数约为 1-5KW/m²K。A 股主营 VC 均热板的上市公司有苏州天脉、精研科技、捷邦科技(收购赛诺高德切入 VC)、硕贝德等。
- **金刚石合金有望在高功率 AI 芯片的散热中推广。**全球半导体产业进入 2nm 制程时代，芯片功率密度与发热强度同步攀升。当热导率要求超过 500W/m²K 时，金刚石是替代传统硅基散热的优秀热沉材料。CVD 多晶金刚石是 AI 高算力时代的绝佳散热方案。英伟达 Vera Rubin 架构 GPU 将全面采用“钻石铜复合散热+45℃温水直液冷”全新方案。金刚石热导率高达 2000-2200W/(m·k)，铜的热导率约为 380~400W/(m·k)，两者结合创造出热导率高达 950W/(m·k)的合金。我国金刚石单晶产量占全球总产量的 90%以上，河南人造金刚石产量占到 80%。河南的中南钻石(中兵红箭子公司)、黄河旋风、郑州华晶、力量钻石等企业占据全国近 70%的市场份额。预计 2028 年全球金刚石散热市场规模有望达到 172-483 亿元，相关企业有望受益。
- **热电制冷能实现局部精密温控，液态金属具有高导热及宽温域属性。**热电制冷核心优势是无运动部件、精准温控、毫秒级响应、双向制冷/制热，在 AI 光模块、医疗、激光、车载等精密温控场景快速渗透。液态金属散热以镓基/铟基/铋基合金为核心介质，凭借 15-73W/(m·K)的导热系数（较传统硅脂提升 5-10 倍）与宽温域特性，成为 AI 服务器、高端消费电子、新能源车高功率密度散热的关键方案。
- **投资建议：**散热材料第一梯队企业主要来自欧美国家，国内企业集中在 TIM、陶瓷基板、液冷材料领域，国产替代空间大。VC 均热板和石墨膜散热方案在 AI 手机中获得大规模应用。英伟达当前及下一代 AI 芯片采用金刚石合金辅助散热，金刚石合金有望在高功率 AI 芯片的散热中推广。
- **风险提示：**高端芯片需求及量产不及预期的风险；应收账款回收不及预期的风险；AI 发展不及预期的风险。

建筑行业

推荐 维持评级

分析师

曾韬

☎：010-80927653

✉：zengtao_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130525030001

龙天光

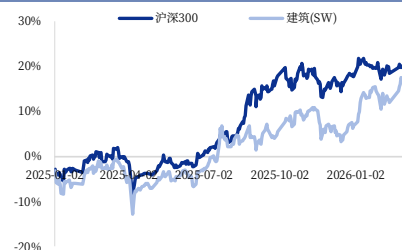
☎：021-2025-2646

✉：longtianguang_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130519060004

相对沪深 300 表现图

2026-3-10



资料来源：中国银河证券研究院

相关研究

目录

Catalog

一、 散热材料产业链和竞争格局研究.....	4
(一) 当前主流散热方案及不同供应商散热方案比较	4
(二) 散热材料产业链全景与价值分布	4
(三) 外资主导高端，内资追赶，国产替代空间大	5
二、 AIGC 和 AI 芯片推动散热升级	6
(一) VC 均热板和石墨膜成为旗舰手机散热的标配	6
(二) 金刚石合金是高功率 AI 芯片散热的必选	11
三、 热电制冷和液态金属制冷相对高端	16
(一) 热电制冷实现局部精密温控	16
(二) 液态金属在高功率及航空航天领域暂露头角	16
四、 AI 手机与高功率芯片驱动 VC 和金刚石需求	18
(一) 高端散热材料国产替代未来可期	18
五、 风险提示.....	19

一、散热材料产业链和竞争格局研究

(一) 当前主流散热方案及不同供应商散热方案比较

被动散热凭借简单低功耗等特点，在轻薄设备中使用较广。散热方式可分为主动散热和被动散热。被动散热依靠自然传导、辐射等方式散发热量，无需额外动力，适合低功耗场景；常见的被动散热器件有金属散热片、热管、石墨膜和石墨烯膜、金刚石、VC 均热板等。主动散热通过外部设备辅助散热，效率高，适用于高功耗、高热密度线路板。主动散热包括风冷、液冷等。被动散热凭借低功耗、静音、简单性等优点在轻薄设备中大量使用，智能手机、平板和 PC 等设备日益轻薄化，被动散热应用较多。

(二) 散热材料产业链全景与价值分布

散热材料产业链呈上游原材料、中游器件制造、下游应用三部分，整体呈现上游高壁垒、中游高价值、下游强需求牵引的格局。上游原材料主要包括高纯陶瓷粉体（AlN/BN/SiC/金刚石）、碳基材料（石墨烯/CNT/石墨）、金属原料（铜/铝/铜合金/钎）、液冷工质（氟化液/合成酯/水基液）等。

图1：石墨、铜、铝的导热系数及石墨晶体结构

材料	导热系数 W/(m K)	比热容 J/kg K	密度 g/cm ³
铝	200	880	2.7
铜	380	385	8.96
石墨	水平 300~1,900 垂直 5~20	710	0.7~2.1

资料来源：碳元科技招股说明书，中国银河证券研究院

散热材料中游器件制造主要有热界面材料(TIM)：导热垫片、导热凝胶、导热硅脂、相变化材料；散热结构件：热管、均热板(VC)、冷板、微通道冷板、散热器、散热模组；散热基板：DBC/AMB 陶瓷基板、金属基板、复合散热基板；液冷核心部件：CDU、管路、接头、密封件。中游特征为价值量最大、竞争最激烈。

图2：散热材料产业链

上游	中游	下游
基础原材料（壁垒高、议价能力强） 金属基材：铜、铝、铜钎、铜金刚石复合材料 无机导热材料：氧化铝、氮化铝 (AlN)、氮化硼 (BN)、碳化硅、金刚石 碳基导热材料：天然石墨、人工石墨、石墨烯、碳纳米管 (CNT) 高分子 / 化工材料：导热硅胶、导热凝胶、氟化液、合成酯等液冷工质	散热器件与组件（价值核心、国产替代主战场） 热界面材料 (TIM)：导热垫片、导热凝胶、导热硅脂、相变化材料 散热结构件：热管、均热板 (VC)、冷板、微通道冷板、散热器 散热基板：DBC/AMB 陶瓷基板、金属基板、复合散热基板 液冷核心部件：CDU、管路、接头、密封件	终端应用（规模大、需求决定技术路线） AI 服务器 / 数据中心：高功耗芯片、高密度机柜，液冷散热为主 新能源汽车：电驱、电池、OBC、DC-DC，液冷板 + 热管理组合散热 消费电子：手机、笔记本、Pad，石墨膜 + VC + 热管组合散热 通信 / 工业 / 光伏 / 储能：高可靠性、长寿命散热方案

资料来源：中商产业研究院，华经产业研究院，苏州天脉 2025 年定向增发募集说明书，中国银河证券研究院

散热材料下游主要是终端应用，需求决定技术路线。比如 AI 服务器/数据中心：高功耗芯片、

高密度机柜，主要通过液冷散热；新能源汽车：电驱、电池、OBC、DC-DC，主要通过液冷板+热管理散热；消费电子：手机、笔记本、Pad，主要通过石墨膜+VC+热管组合散热；通信/工业/光伏/储能：高可靠性、长寿命散热方案；下游的特征是规模大、毛利率相对偏低，但决定行业增量。

(三) 外资主导高端，内资追赶，国产替代空间大

我国导热领域起步较晚，由于高端产品技术主要集中在欧美及日本等少数企业中，国内众多导热界面材料生产厂家仍以中低端产品输出为主。近年来，我国智能手机产业链、PC 产业链、5G 相关数据中心等产业蓬勃发展，带动国产散热材料快速发展。此外，随着人工智能时代的到来。高端芯片高功率芯片、AI 数据中心等产业进一步推动散热材料向高性能发展。

散热材料第一梯队主要集中在欧美和日本，比如欧美的 3M、汉高、贝格斯，日本的信越化学、京瓷、东芝等。第二梯队散热材料企业主要有中石科技、飞荣达、中瓷电子、三环集团、天岳先进等，也是国产替代的主力，主要业务集中在热界面材料（TIM）、陶瓷基板、液冷材料三个赛道。在热界面材料（TIM）领域，中石科技是国产 TIM 龙头，石墨烯复合技术领先。飞荣达的导热垫片和石墨片在汽车电子散热领域快速增长。派克汉尼汾是全球无硅 TIM 龙头，在军工/工业严苛环境中使用较多。在陶瓷基板领域，中瓷电子的 Al_2O_3 基板国内排名第一，在 IGBT 封装中应用较多。三环集团二点 AlN 基板国产第一。天岳先进的 SiC 基板适配第三代半导体。在液冷新兴散热领域，中石科技是英伟达 H100 液冷板核心供应商，飞荣达自研液冷组件实现散热一体化。

表1：全国内散热厂商主要散热产品对比

企业	总部	散热领域核心赛道及产品	核心客户
中石科技	中国	TIM、液冷板、石墨烯复合	华为、小米、英伟达、浪潮
飞荣达	中国	TIM、电磁屏蔽、液冷	特斯拉、苹果、比亚迪、博世
中瓷电子	中国	陶瓷基板（ AlN/Al_2O_3 ）	中车、英飞凌、斯达半导
三环集团	中国	陶瓷基板、电子陶瓷	台积电、比亚迪、长电科技
天岳先进	中国	SiC 衬底/散热	特斯拉、英飞凌、三安光电

资料来源：，中石科技官网，飞荣达官网，中瓷电子官网，三环集团官网，天岳先进官网，派克汉尼汾官网，中国银河证券研究院

二、AIGC 和 AI 芯片推动散热升级

（一）VC 均热板和石墨膜成为旗舰手机散热的标配

手机体积相对较小，多采用被动散热。手机散热方案主要有导热界面材料、石墨膜、石墨烯、热管、VC 均热板等。从当前主流手机散热方案看，VC 均热板凭借液相变导热效率，成为高性能机型的首选；石墨散热作为基础方案，成本低且适配中端机；主动散热（风扇）虽降温效果显著，但牺牲便携性。苹果 17pro 采用 VC 均热板散热，VC 面积约 2200mm²，相对较小，但是苹果 VC 内部的铜网与底板贴合得更紧密，导热效率高。Mate80 Pro 的机身采用石墨烯+VC 均热板。第一级热传导是从内部的 VC 均热板开始负责将芯片热量均匀扩散至金属中框。第二级热传导是从金属中框到空气的散热瓶颈。三星 Galaxy S26 Ultra 采用 VC 均热板加 HPB 热传导块(黄铜)辅助散热。

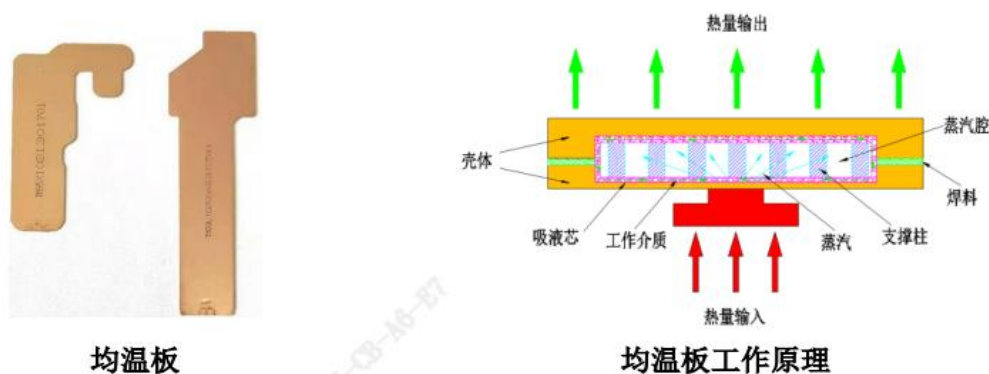
表2：不同手机厂商旗舰机型散热方案对比

品牌	代表机型	核心散热方案	关键参数	散热特点
苹果	iPhone 17 Pro Max	VC 均热板+激光焊接+铝金属中框	VC 面积约 2200mm ²	小而精，热路径短、导热快、回温快
华为	Mate 80 Pro	VC 均热板+多层石墨烯+立体散热	总散热面积约 8000mm ²	麒麟芯片低功耗打底，温控稳健
小米	17 Ultra	环形冷泵散热+超大 VC	VC 面积 12000mm ²	安卓阵营最大散热面积之一，极限散热强
OPPO	Find X9 Ultra	冰川散热架构+超大 VC	总散热面积 36344mm ²	全链路散热，覆盖广、导热快 OPPO
三星	Galaxy S26 Ultra	VC 均热板+HPB 热传导块	VC 面积较上代+20%	芯片级优化（2nm/HPB），热阻低、温控稳

资料来源：IT 之家，淘宝数码网，今日头条，苹果，华为，小米，OPPO，三星，中国银河证券研究院

当前主流手机厂商旗舰机型散热方式均采用了 VC 均热板。VC 均热板的工作原理可以简单概括为蒸发-冷凝循环。在这一过程中，散热板内的冷却液通过蒸发吸收从处理器处传来的热量，随后冷凝回流。相较于传统的固体导热方式，VC 均热板能够将热量更快速地传导至机身中框和背板等更大的散热区域，散热面积提高了 5 到 8 倍。根据金石科技、清华大学材料学院、iTherM、文轩热能等机构的数据，VC 均热板的导热系数约为 0.2-50KW/(m*K)，热管导热系数约为 10-100KW/(m*K)，液冷冷板导热系数约为 0.1-3KW/(m*K)。随着智能手机和 AI 手机的发展，预计未来手机被动散热就逼近极限，微型风扇、微泵液冷等手机主动散热将逐渐被考虑。

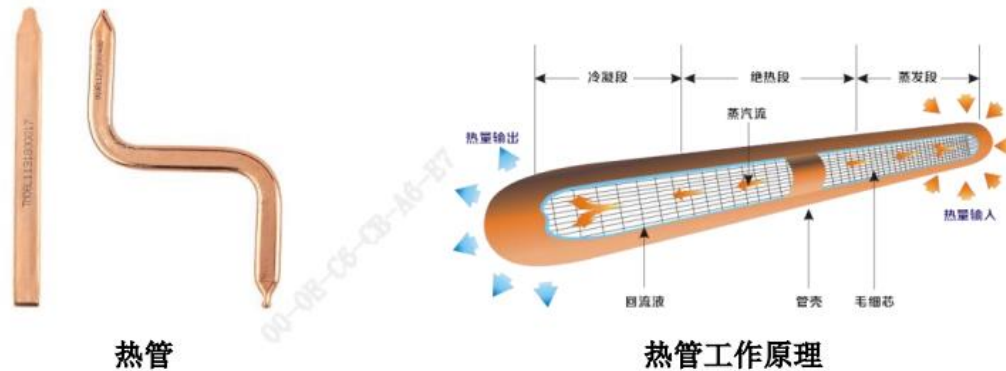
图3：VC 均温板工作原理图



资料来源：苏州天脉 2025 年定向增发募集说明书，中国银河证券研究院

热管是一种具有极高导热性能的新型传热元件，不需要外界提供动力，具有快速导热功能。热管工作原理与 VC 均温板相同，都是利用了工作介质在真空条件下低沸点的原理，可实现常温下极速将热量从加热端传导至冷凝端，适用于需要将热量快速传导的场景。

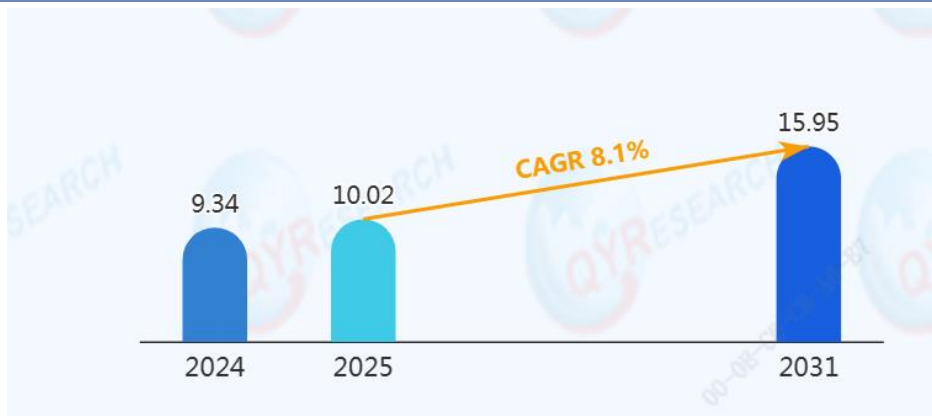
图4：热管工作原理图



资料来源：苏州天脉 2025 年定向增发募集说明书，中国银河证券研究院

A 股主营 VC 均热板的上市公司有苏州天脉、精研科技、捷邦科技(收购赛诺高德切入 VC)、硕贝德等。根据 QYResearch 调研显示，2024 年全球均热板市场规模大约为 9.34 亿美元，预计 2031 年将达到 15.95 亿美元，2025-2031 期间年复合增长率（CAGR）为 8.1%。

图5：全球均热板市场规模(亿美元)及复合增速



资料来源：QYResearch，中国银河证券研究院

微泵液冷逐渐在高功率智能手机中辅助散热。随着智能手机、AI 芯片、AI 数据中心等器件的热功率密度越来越高，被动散热逐渐不能满足散热需求，主动散热的风冷和液冷逐渐成为必须。随着电脑和手机等电子产品逐渐变得轻薄，功率日渐提升，风冷不能满足散热需求，液冷逐渐推广开来。液冷在大尺寸的 PC 主机中的应用最为成熟。微泵液冷在小尺寸的手机散热中应用较多。2023 年，华为发布适用于 Mate 60 Pro 和 Mate 60 Pro+微泵液冷壳。根据华为官方的介绍，这款微泵液冷壳采用超清纤薄设计，壳体内侧则采用了高性能相变材料 PCM，内含 2 亿颗微胶囊，可以实现高效吸收机身热量以及延缓温度提升的目的。HUAWEI Pura 80、HUAWEI Mate 80 也配置了微泵液冷壳。2025 年 6 月，艾为电子公告了自主研发的压电微泵液冷驱动产品。这个产品是基于压电陶瓷逆效应成功开发出的新一代微泵液冷主动散热驱动方案，通过高压 180Vpp 和中低频振动（10~5000HZ）驱动微通道内冷却介质实现超低功耗、超小体积、超高背压流量以及超静音散热。

图6：华为 Mate 60 Pro 配置的微泵液冷壳



资料来源：华为官网，快科技，中国银河证券研究院

手机散热中使用石墨膜和石墨烯等热界面材料较多。目前国内主要有苏州天脉、中石科技、思泉新材、飞荣达等上市公司从事热管理材料业务。根据中商产业研究院预测，2024 年中国热管理材料行业市场规模约为 210 亿元。

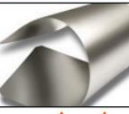
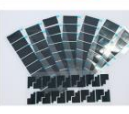
图7：2024 年国内可比上市公司热管理材料业务收入及占比

公司名称	热管理材料具体业务内容	2024 年热管理材料业务销售收入（亿元）	占国内热管理材料市场比例
中石科技	高导热人工合成石墨材料、热管/均热板、导热界面材料	14.90	7.10%
苏州天脉	均温板、导热界面材料、热管及散热模组、石墨散热膜	9.43	4.49%
飞荣达	导热界面器件、石墨片、导热石墨膜、散热模组、吹胀板、热管、VC、散热风扇、半固态压铸、特种散热器、汽车液冷板、汽车端板	18.64	8.88%
思泉新材	人工合成石墨散热片、人工合成石墨散热膜以及其他热管理材料等	6.09	2.90%

资料来源：，苏州天脉 2025 年定向增发募集说明书，中国银河证券研究院

苏州天脉成立于 2007 年，公司主营业务为热管理材料及器件的研发、生产及销售，主要产品包括热管、均温板、导热界面材料、石墨膜等，产品广泛应用于智能手机、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。

图8：苏州天脉主营散热产品

产品名称	产品图片	功能介绍
热管		公司热管、均温板产品主要应用场景包括智能手机、笔记本电脑、服务器、通信基站、投影仪、无人机等领域，用于解决高功耗芯片、光源、大功率显示模块等高功耗器件的散热问题。
均温板		
导热片		主要应用于智能手机、计算机、路由器、安防设备、新能源汽车电子等领域，用于填补高功耗半导体芯片、传感器、新能源汽车电池等发热器件与导热、散热器件的间隙，降低界面热阻，提高导热效率。
导热相变材料		主要应用于智能手机、计算机、网络终端、家用电器、LED等领域，适用于在间隙较小的空间内，提高高功耗半导体芯片的导热效率。
导热凝胶		主要应用于智能手机、计算机、网络终端设备、LED等领域，用于提高高功耗半导体芯片、电容电阻群发热源、LED照明散热装置等发热器件的导热效率，并可以较好地适应自动化生产的需要。
导热膏		主要应用于汽车、电脑、游戏机、LED照明等领域，用于提高半导体芯片、车灯及车载散热装置等的导热效率。
石墨膜		主要应用于智能手机、笔记本电脑、液晶显示屏、可穿戴设备等领域，热量通过石墨膜在水平方向上迅速扩散，形成较大的导热表面积，从而有效地将热量转移，提高设备散热效率。

资料来源：苏州天脉 2025 年中报，中国银河证券研究院

人工石墨膜或者石墨烯在手机散热中依然占比较大。人工石墨膜、石墨烯膜的导热系数分别为 1.5-2.0KW/(m*K)、2.0-5.3KW/(m*K)，导热性能较好。A 股主要上市公司有飞荣达、中石科技、思泉新材等。飞荣达成立于 1993 年，主要从事电磁屏蔽材料、导热材料及器件等的研发、设计、生产与销售业务。公司热散热材料有绝缘导热的缝隙填充材料/相变材料，硅脂替代品/导热双面胶带/导热塑料器件/石墨片/隔热片等。飞荣达的客户包括华为、中兴、诺基亚、思科、联想等。2024 年，飞荣达营业收入为 50.31 亿元。2025 年，公司预计实现归属于上市公司股东的净利润为 3.6-4.2 亿元，较上年同期增长 57.23%-83.43%。

图9：飞荣达热管理主营产品



资料来源：飞荣达官网，中国银河证券研究院

中石科技成立于 1997 年，是一家致力于提高智能电子设备可靠性的整体解决方案服务商，核心产品包括热管理材料、屏蔽材料、EMC 滤波器、EMC/EMP 设计整改及解决方案，产品主要应用于智能终端、智能家居、通讯可穿戴设备、数据服务器、医疗、新能源汽车等领域，下游客户包括谷歌、亚马逊、微软、三星等。2024 年，中石科技营业收入为 15.66 亿元。

图10：中石科技主营散热解决方案

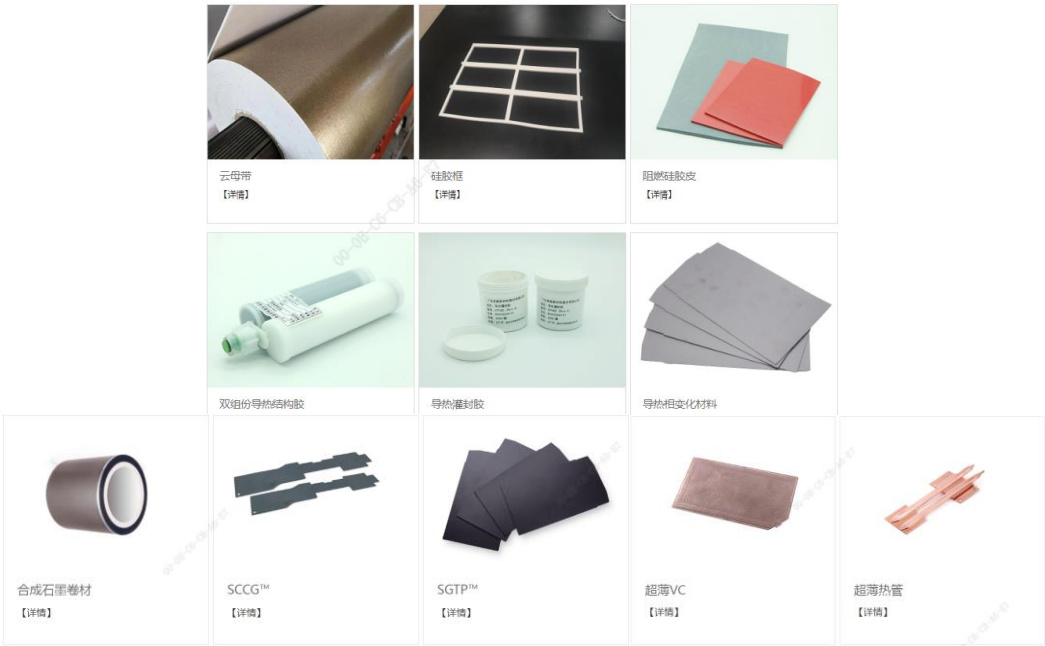


资料来源：中石科技 2025 年中报，中国银河证券研究院

思泉新材 2025 年中报显示，公司主要产品分为热管理系列产品和环境适应系列产品两大模块。公司目前已拥有石墨散热膜、石墨散热片、导热垫片、导热凝胶、散热风扇、热管、VC、3DVC、

风冷散热模组、液冷散热模组等从材料到器件到模组较为完整的热管理产品体系。

图11：思泉新材主营散热材料



资料来源：思泉新材 2025 年中报，中国银河证券研究院

(二) 金刚石合金是高功率 AI 芯片散热的必选

金刚石具有非常优秀的导热能力。根据化合积电，金刚石热导率可达 2000-2200W/（m·K），是铜的热导率 5 倍左右。在热导率要求超过 500W/m·K 时，金刚石是替代传统硅基散热的首选的热沉材料。随着全球半导体产业进入 2nm 制程竞争阶段，芯片功率密度与发热强度同步攀升。CVD 多晶金刚石导热系数散热是 AI 高算力时代的绝佳散热方案。2026 年正式进入量产元年。2026 年 2 月 23 日，Akash Systems 宣布，全球首批搭载 Diamond Cooling 技术的英伟达 GPU 服务器正式交付给印度主权云服务商 NxtGen AI Pvt Ltd。这批产品基于 NVIDIA H200 平台，是全球首次将“金刚石导热技术”应用于商用 AI 服务器体系，实现了材料层面的创新突破。根据 Akash Systems，这项技术使得 GPU 热点温度降低 55-60℃（官方数据），即使叠加液冷仍可再降 10-20℃。GPU 全程满频运行，有效算力提升 2-4 倍。服务器寿命从 3-5 年延长至 6-10 年。因为温度每降低 10℃，芯片寿命翻倍（阿伦尼乌斯定律）。

表3：英伟达下一代 Vera Rubin 芯片关键参数和 Blackwell 对比

项目	关键参数	对比前代（Blackwell）
工艺	台积电 3nm N3P（计算芯粒）+N5B（I/O 芯粒）	4nm→3nm
晶体管数	3360 亿	60%
算力（FP4）	50PFLOPS（推理）、35PFLOPS（训练）	+3.5~5 倍
显存	288GB HBM4，带宽 22TB/s	192GB HBM3→288GB HBM4，带宽+2.8 倍
单芯片功耗	2300W+（峰值）	~1100W→翻倍
热流密度	>1000W/cm²（核心热点）	~500W/cm²→翻倍
封装	SoIC 3D 堆叠，双芯粒+I/O 小芯片	传统封装→3D 堆叠
核心频率	2.38GHz	1.90GHz→+25%

资料来源：英伟达官网，太平洋科技，中国银河证券研究院

单独采用铜导热已经不能满足 Vera Rubin 芯片大于 $1000\text{W}/\text{cm}^2$ 的热流密度散热要求。英伟达 Vera Rubin 架构 GPU 将采用“钻石铜复合散热+45℃温水直液冷”散热方案。金刚石（即钻石）作为第四代半导体材料，热导率高达 $2000\sim 2200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ ，铜的热导率约为 $380\sim 400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 。根据孙建新、张成林和罗贤三人在《有色金属材料与工程》发表的《高导热金刚石/Cu 复合材料的研究进展》一文，金刚石和铜结合能创造出热导率高达 $930\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的复合材料，远超传统封装材料约 $200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 的水平。金刚石铜的导热能力提高了 2.5-5 倍。

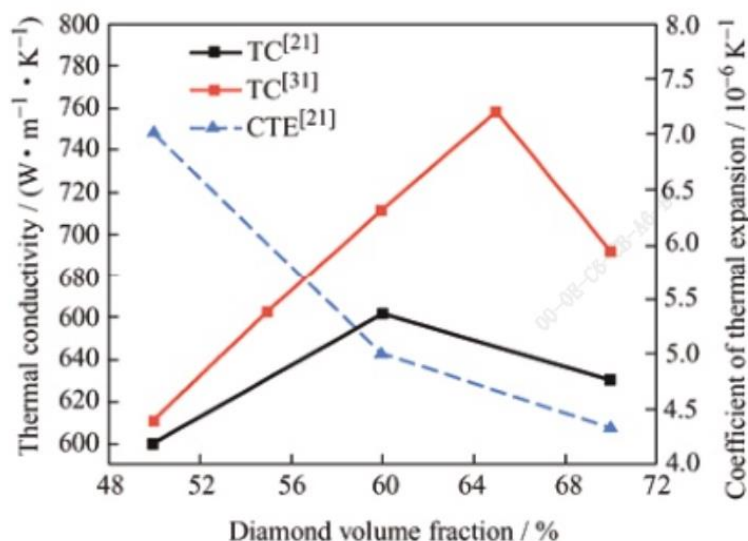
表4：传统铜散热关键参数和金刚石复合材料散热关键参数的对比

对比维度	传统铜散热	金刚石/钻石铜复合散热	对 Vera Rubin 的价值
热导率	401 W/(m·K)	金刚石：2000~2200；钻石铜：950~1200	导热能力提升 2.5~5 倍，快速导出 2300W 热量
热膨胀系数	16.5 ppm/°C（与硅不匹配）	可调至 3~5ppm/°C（与硅完美匹配）	消除热应力，避免芯片开裂，提升可靠性
界面热阻	高（需多层过渡）	低（可直接键合，过渡层薄）	总热阻降低 40~60%，散热效率跃升
耐高温/氧化	易氧化，3~5 年性能衰减	耐高温、耐腐蚀，寿命提升 4 倍+	服务器长期稳定运行，维护成本大幅降低
电性能	导电，EMI 干扰	绝缘，低介电常数	不影响高频信号，适配 AI 芯片高速互联
温度控制	10 分钟达 110℃，强制降频	核心温度降低 20~25℃，稳定在 85℃以下	算力完整释放，50 PFLOPS 不缩水
能效	散热能耗高	散热能耗降低 40%	数据中心 PUE 优化，每瓦算力提升 10 倍

资料来源：英伟达，电子工程专辑，芯语，今日头条，中国银河证券研究院

根据中国粉体网，在金刚石/铜复合材料中，金刚石颗粒粒径与体积分数是影响其导热性能的主要因素，可以通过改变金刚石所占的体积分数来调控复合材料的导热性能。根据图 12，在金刚石体积分数为 50~70vol% 范围内有峰值，体积分数为 65vol.% 时，取得最高热导率 $720\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。然而，在该范围内，热膨胀系数随金刚石体积分数的增加而降低。根据孙建新、张成林和罗贤三人在《有色金属材料与工程》发表的《高导热金刚石/Cu 复合材料的研究进展》一文，当体积分数恒定时，小尺寸的金刚石会带来更多的内部界面，复合材料的热导率降低。因此，为降低界面热阻，应尽量增大金刚石颗粒的粒径。但过大的粒径会导致金刚石偏聚，增加界面孔隙，降低材料的致密度，恶化热导率。研究表明，金刚石粒径在 $100\mu\text{m}$ 左右时复合材料的导热性能更好。

图12：金刚石在合金中的体积占比对导热性能的影响



资料来源：中国粉体网，中国银河证券研究院

根据孙建新、张成林和罗贤三人在《有色金属材料与工程》发表的《高导热金刚石 Cu 复合材料的研究进展》一文，在金刚石/铜复合材料的界面添加纳米级碳化物层，不仅能改善金刚石和 Cu

基体之间的声抗差异，还能改善复合材料的热导率。因为声阻抗与界面热阻成正相关，碳化物层的声抗介于金刚石和 Cu 之间，因此碳化物层能减少复合材料的声抗差异，从而降低界面热阻，最终提高了材料的热导率。目前制造金刚石/铜的方法主要有粉末冶金法、高温高压法、放电等离子烧结法、压力浸渗法、无压浸渗法、真空热压浸渗法及复合电沉积法等。通过高温高压法(HTHP)制备金刚石/铜合金，当金刚石体积占比 70%，温度为 1200℃，压力为 4500MPa，金刚石/铜合金的理论热导率可达 742W/(m·k)。

图13：典型金刚石/Cu 复合材料的热导率

序号	组成	合金化、镀覆情况	工艺	温度/℃	压力/MPa	热导率(W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)
1	50%金刚石/Cu	—	—	—	—	理论值836.0
2	金刚石/Cu	—	—	—	—	420.0
3	30%金刚石/Cu	—	HTHP	1 000	4 500.0	310.0
4	80%金刚石/Cu	—	HTHP	1 200	8 000.0	639.0
5	70%金刚石/Cu	—	HTHP	1 200	4 500.0	742.0
6	Me-70%金刚石/Cu	金刚石(W)	HTHP	1 300	2 000.0	426.0
7	5%金刚石/Cu	Cu-5%Si(质量分数)	VHPS	1 000	25.5	455.0
8	Me-55%金刚石/Cu	金刚石(W, Cu)	VHPS	900	80.0	721.0
9	Me-50%金刚石/Cu	金刚石(W)	VHPS	1 050	30.0	364.0
10	Me-40%金刚石/Cu	金刚石(Ti)	VHPS	980	40.0	460.0
11	Me-60%金刚石/Cu	金刚石(W)	VHPS	1 050	40.0	619.0
12	Me-70%金刚石/Cu	双粒径金刚石(W)	VHPS	1 050	40.0	698.0
13	55%金刚石/Cu	Cu-1.20%Zr(质量分数)	VHPS	980	42.0	615.0
14	60%金刚石/Cu	Cu-0.80%Cr(质量分数)	VHPS	950	45.0	601.0
15	Me-50%金刚石/Cu	金刚石(Cr)	SPS	950	50.0	657.0
16	50%金刚石/Cu	Cu-0.90%CuO(质量分数)	SPS	900	40.0	337.0
17	50%金刚石/Cu	Cu-0.60%TiO ₂ (质量分数)	SPS	900	45.0	421.0
18	50%金刚石/Cu	Cu-1.00%Cr ₂ O ₃ (质量分数)	SPS	850	40.0	477.0
19	50%金刚石/Cu	Cu-1.20%V ₂ O ₅ (质量分数)	SPS	900	45.0	502.0
20	50%金刚石/Cu	Cu-0.20%Ti(质量分数)	SPS	925	40.0	529.0
21	Me-40%金刚石/Cu	金刚石(Ni, Cu, P)	SPS	800	40.0	361.0
22	Me-70%金刚石/Cu	金刚石(Cr, Ti)	SPS	950	37.0	657.0
23	50%金刚石/Cu	Cu-0.65%Cr(质量分数)	SPS	850	80.0	687.0
24	Me-金刚石/Cu	金刚石(10%W)(体积分数)	PLI	1 300	—	450.0
25	50%金刚石/Cu	Cu-0.6%Ti(物质的量分数)	PLI	1 100	—	620.0
26	Me-60%金刚石/Cu	金刚石(Mo ₂ C)	PI	1 150	25.0	657.0
27	Me-60%金刚石/Cu	金刚石(Cr)	PI	1 100	—	787.0
28	Me-65%金刚石/Cu	金刚石(Mo ₂ C)	PI	1 150	20.0	608.0
29	53%金刚石/Cu	Cu-0.50%B(质量分数)	GPI	1 100	10.0	680.3
30	Me-61%金刚石/Cu	金刚石(W)	GPI	1 150	10 ⁻⁷	670.0
31	Me-60%金刚石/Cu	金刚石(Ti)	GPI	1 150	1.0	811.0
32	61%金刚石/Cu	Cu-0.50%Zr(质量分数)	GPI	1 150	1.0	930.0
33	60%金刚石/Cu	Cu-Cr, B	GPI	1 177	0.6	600.0

资料来源：《高导热金刚石 Cu 复合材料的研究进展》(孙建新、张成林和罗贤发表在《有色金属材料与工程》)，中国银河证券研究院

从制造角度看，金刚石复合材料继承了金刚石的高硬度、高耐磨性、高导热性、低摩擦系数和宽禁带半导体等优异特性。同时通过复合工艺克服了金刚石本身脆性大、难加工、成本高的缺点，实现了性能的可设计性和应用范围的大幅拓展。目前，人造金刚石主要有高温高压法（HTHP）和化学气相沉积法（CVD）两种制备方法。高温高压法（HTHP）由中国主导，六面顶压机全球市场占有率超过 60%，适合制造工业级、培育钻石，成本低、规模化强。化学气相沉积（CVD）法金刚石主攻高端散热、半导体衬底，正快速突破大尺寸与高纯度。根据湖北日报，由于金刚石与硅、碳化硅等芯片材料热膨胀系数差异巨大，金刚石在异质衬底上生长后会积聚巨大应力，剥离时很容易产生毫米甚至厘米级的形变，即材料翘曲。目前有三种互补路径，一是以深圳技术大学团队为代表的应力抵消路径，其核心创新在于铜基双面对称沉积技术。二是以黄河旋风、国机精工等行业龙头为代

表的精密生长与加工路径。他们从 CVD 生长工艺源头优化，结合超精密后道加工控制翘曲。三是以中科院宁波材料所为代表的自支撑薄膜路径。团队通过创新生长工艺，在 2025 年 11 月成功制备出 4 英寸、厚度小于 100 微米的自支撑金刚石薄膜，其翘曲度可控制在 10 微米以内。

根据人民网，我国金刚石单晶产量占全球总产量的 90%以上。其中，河南人造金刚石产量占到 80%。在珠宝级培育钻石领域，中国的产能约占全球培育钻石总产能的 50%，其中 80%位于河南，以商丘市柘城县为主。河南的中南钻石、黄河旋风、郑州华晶、力量钻石等企业占据全国近 70%的市场份额。此外，商丘柘城微粉产业集群也占据国内微粉市场的较大份额。

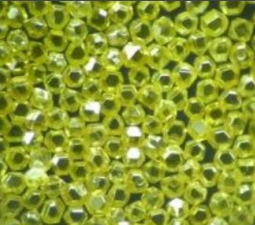
表5: 金刚石制造企业核心业务与技术亮点的对比

公司	核心业务	技术/市场亮点	散热/半导体进展
黄河旋风	工业金刚石+培育钻石+CVD	微粉市占 20%，六面顶压机绝对龙头	8 英寸热沉量产，华为/中芯国际供应链
中兵红箭(中南钻石)	工业金刚石+培育钻石	纳米微粉市占 14.9%，CVD	电子级金刚石龙头，华为/中芯国际
力量钻石	金刚石单晶、金刚石微粉、培育钻石	HPHT+CVD 双路线，半导体微粉占比高	散热片通过英伟达测试
四方达	PCD 复合片+金刚石	PCD 市场龙头	12 英寸金刚石晶圆试产
国机精工	装备+材料	MPCVD 设备市占 30%+	高端散热
沃尔德	超硬刀具+金刚石	高端培育钻石+精密加工	半导体散热材料布局

资料来源：，黄河旋风官网，中兵红箭，力量钻石，四方达，国机精工，沃尔德，中国银河证券研究

力量钻石的产品主要包括金刚石单晶、金刚石微粉和培育钻石三大类。2024 年公司收入 6.86 亿元，其中培育钻石占比 48.69%，金刚石单晶占比 34.57%，金刚石微粉占比 11.71%，其他业务占比 5.02%。公司自主研发的针对 800mm/850mm 缸径及以上的六面顶压机合成工艺的一系列技术组合，具体包括六面顶压机合成腔体优化设计技术、金刚石单晶成核促进及控制技术、金刚石单晶生长机制及工艺设计、不同触媒体系高真空还原技术等。公司线锯用微粉国内市场份额处于行业领先地位。在特种金刚石产品方面，公司是国内较早实现 IC 芯片超精加工用特种异型八面体金刚石尖晶批量化生产的企业。公司实现了 0.1-50 克拉培育钻石系列产品的优质合成和生产。

图14: 力量钻石主营业务

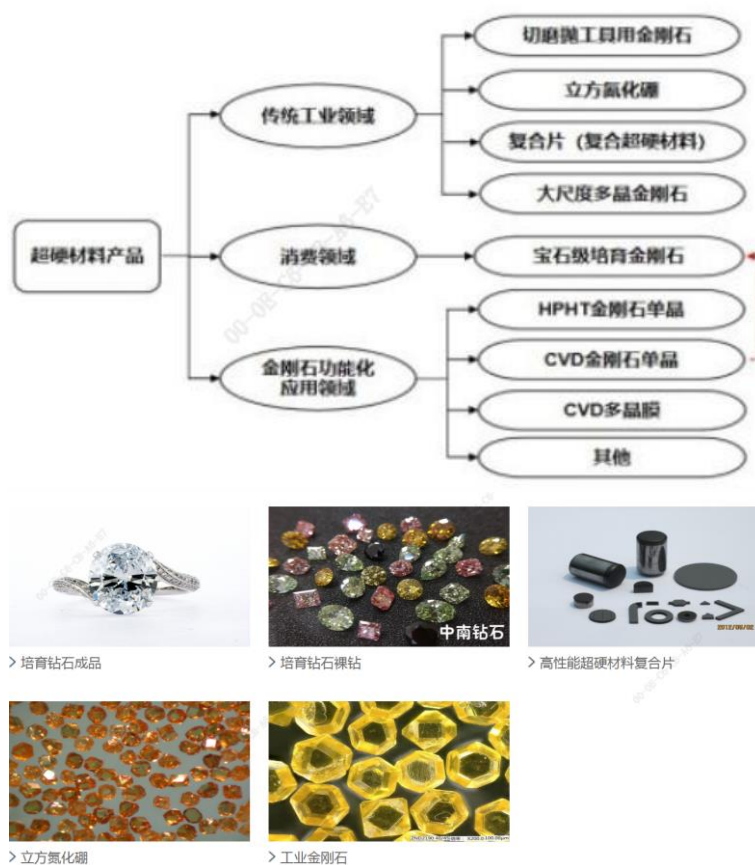
产品类别	产品名称	产品特性	产品用途	产品图示
金刚石单晶	磨削级单晶	粒度范围集中在 60/70 目以细；晶体完整、热稳定性高、低磁性	主要用于制作砂轮、磨轮、磨块、滚轮、滚筒等磨削工具，多用于硬质合金、石材、陶瓷和玻璃等非金属硬脆材料的磨、削以及抛光等。	
	锯切级单晶	粒度范围集中在 60/70 目以粗，20/25 以细；晶形规则、边缘锋利、机械强度高	主要用于制作锯片、绳锯和刀具等锯切工具，多用于大理石、花岗岩、混凝土建筑材料以及半导体硅片、光学玻璃、陶瓷等非金属硬脆材料的锯断和切割等。	
培育钻石	白钻	重量在 0.1-50 克拉的毛坯钻石，晶体洁净、无色、透明度高	主要用于制作珠宝首饰及 CVD 钻石基片。	

资料来源：力量钻石 2025 年中报，中国银河证券研究院

黄河旋风主要经营的产品涵盖超硬材料及制品,超硬复合材料及制品等。主要包括工业金刚石、培育钻石、砂轮、刀具、钻头、锯片等,主要应用于金刚石工具制造、珠宝首饰、陶瓷加工、勘探开采、机械加工、电子电器制造、汽车零部件制造等领域。2024年,公司收入13.01亿元,其中超硬材料占比75.2%,超硬复合材料占比11.79%,金属粉末占比5.57%。近年来,受印度CVD培育钻石的影响,市场价格大幅下降。

中兵红箭通过收购中南钻石,成为超硬材料龙头,2024年,公司超硬材料收入17.64亿元。2025年上半年,超硬材料行业受全球经济波动及下游需求结构性调整影响呈现分化态势,传统工业领域用金刚石产品市场进入周期调整阶段,量价承压明显;消费领域培育钻石受印度CVD产能释放冲击,毛坯钻价格持续下探。但美国等核心消费市场需求韧性较强,行业加速向饰品消费领域渗透,整体市场需求上涨。中南钻石作为全球超硬材料龙头企业,依托全流程自主可控技术优势,持续巩固工业金刚石和立方氮化硼全球市场占有率第一的地位;面对培育钻石竞争压力,公司柔性调整工业金刚石和培育钻石产能,并形成了“高温高压+CVD两条技术路线”、“两个细分领域产品”优势互补的战略布局。

图15: 中兵红箭超硬材料业务



资料来源: 中兵红箭官网, 中兵红箭 2025 年中报, 中国银河证券研究院

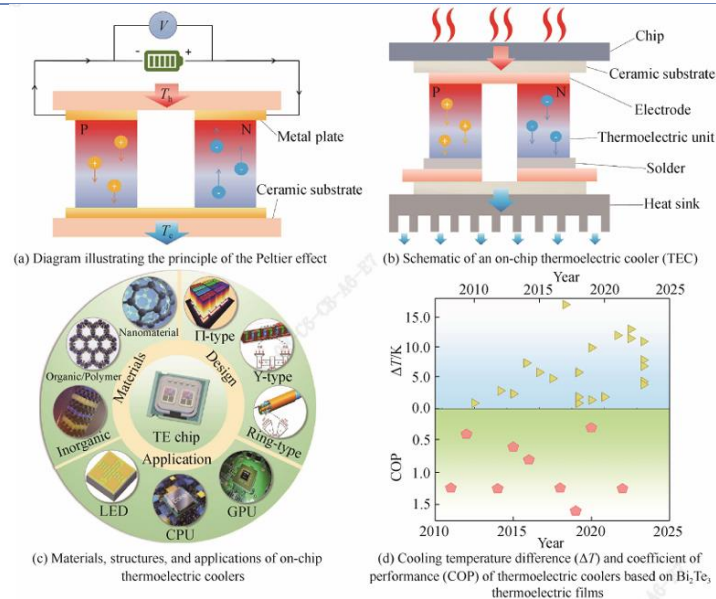
根据腾讯云, AMD CEO 苏姿丰 (Lisa Su) 预计, 到 2028 年, 全球 AI 加速芯片潜在市场规模高达 5000 亿美元, 假设人民币兑美元汇率为 6.9, 2028 年全球 AI 加速芯片市场规模合计 3.45 万亿元。我们以保守、中性及乐观 3 个场景, 假设 2028 年金刚石散热方案在 AI 芯片中渗透率分别达到 10%、15%、20%; 假设金刚石散热价值量在保守、中性及乐观预测场景下在芯片生产成本占比分别达到 5%、6%、7%, 以此计算金刚石散热市场规模, 预计 2028 年全球金刚石散热市场规模有望达到 172-483 亿元, 市场空间潜力大。

三、热电制冷和液态金属制冷相对高端

（一）热电制冷实现局部精密温控

热电制冷实现局部精密温控。热电制冷（TEC，半导体制冷）是基于帕尔帖效应的固态主动控温技术。其核心原理是 P 型与 N 型半导体组成电偶对，通直流电后，一端吸热（冷端）、一端放热（热端），实现主动制冷/制热。热电制冷核心优势是无运动部件、精准温控、毫秒级响应、双向制冷/制热，在 AI 光模块、医疗、激光、车载等精密温控场景快速渗透。A 股的富信科技为热电制冷龙头企业，此外还有中科三环、安泰科技等热电材料企业。

图16：片上热电冷却器原理、结构及应用示意图

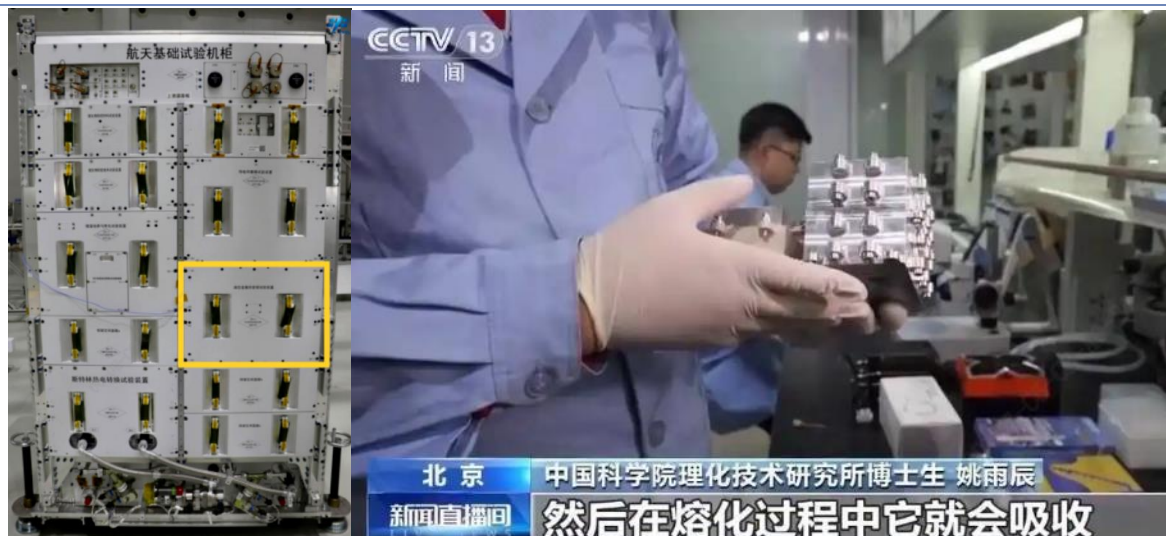


资料来源：《热电制冷技术在芯片热管理中的应用》，《硅酸盐学报》，中国银河证券研究院

（二）液态金属在高功率及航空航天领域暂露头角

液态金属散热在航空航天、PC 主机、高功率芯片、数据中心等领域暂露头角。根据清华大学热科学与动力工程教育部重点实验室和 Thermal Grizzly 官方规格书等，液态金属散热以镓基/铟基/铋基合金为核心介质，凭借 $15\text{--}70\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的导热系数（较传统硅脂提升 5–10 倍）与宽温域特性，成为 AI 服务器、高端消费电子、新能源车高功率密度散热的关键方案。中国科学院理化技术研究所研制了域液态金属热管理试验装置，该装置安装于空间站梦天实验舱航天基础试验机柜内，采用低熔点、生物安全性高且化学特性稳定的铋基金属，在空间微重力环境下开展流动散热和相变控温技术的特性研究和试验验证。索尼最新的 PlayStation 5 游戏主机采用了液态金属来改善散热性能。英伟达在其 Blackwell 旗舰 GPU 芯片中也采用了类似技术，两者均证实了液态金属在 GPU 和游戏主机中的显著效果。华硕 ROG Zephyrus 系列高端游戏本通过液态金属达到了卓越的散热效果，而努比亚红魔手机则以液态金属作为其散热技术的核心。贵州电网研发了基于液态金属强化散热的数据中心分区冷却与余热利用系统，该系统包含三项核心技术：采用镓基液态金属填充的 CPU 密闭散热模块、分区精准控冷系统，以及创新的余热回收热泵装置。热泵通过回收数据中心余热，整体可降低数据中心 20% 的冷却能耗。

图17：铋液态金属在航天散热领域的实验装置



资料来源：国际科技创新中心，央视新闻，中国银河证券研究院

四、AI 手机与高功率芯片驱动 VC 和金刚石需求

（一）高端散热材料国产替代未来可期

VC 均热板和石墨膜成为 AI 手机散热首选。VC 均热板凭借液相变导热效率，成为高性能机型的首选；石墨散热作为基础方案，成本低且适配中端机。相较于传统的固体导热方式，VC 均热板能够将热量更快速地传导至机身中框和背板等更大的散热区域，散热面积提高了 5 到 8 倍。根据金石科技、清华大学材料学院、iTherM、文轩热能等机构的数据，VC 均热板的导热系数约为 $0.2\text{--}50\text{KW/m}^2\text{K}$ ，热管导热系数约为 $10\text{--}100\text{KW/m}^2\text{K}$ ，液冷冷板导热系数约为 $1\text{--}5\text{KW/m}^2\text{K}$ 。随着智能手机和 AI 手机的发展，预计未来手机被动散热就逼近极限，微型风扇、微泵液冷等手机主动散热将逐渐被考虑。A 股主营 VC 均热板的上市公司有苏州天脉、精研科技、捷邦科技(收购赛诺高德切入 VC)、硕贝德等。

金刚石合金导热效果是传统铜的 2 倍以上，有望在高功率 AI 芯片的散热中推广。随着全球半导体产业进入 2nm 制程竞争阶段，芯片功率密度与发热强度同步攀升。在热导率要求超过 $500\text{W/m}\cdot\text{K}$ 时，金刚石是替代传统硅基散热的首选的热沉材料。CVD 多晶金刚石是 AI 高算力时代的绝佳散热方案。英伟达 Vera Rubin 架构 GPU 将全面采用“钻石铜复合散热+45°C温水直液冷”全新方案。金刚石（即钻石）作为第四代半导体材料，热导率高达 $2000\text{--}2200\text{W(m}\cdot\text{k)}$ ，铜的热导率约为 $380\text{--}400\text{W(m}\cdot\text{k)}$ ，两者结合创造出热导率高达 $950\text{W(m}\cdot\text{k)}$ 的复合材料，远超传统封装材料约 $200\text{W(m}\cdot\text{k)}$ 的水平。金刚石铜 2026 年正式进入量产元年。2026 年 2 月 23 日，Akash Systems 宣布，全球首批搭载 Diamond Cooling 技术的英伟达 GPU 服务器正式交付给印度主权云服务商 NextGen AI Pvt Ltd。我国人造金刚石占据全球领先地位，金刚石单晶产量占全球总产量的 90% 以上，河南人造金刚石产量占到 80%。在珠宝级培育钻石领域，中国的产能约占全球培育钻石总产能的 50%，其中 80% 位于河南，以商丘市柘城县为主。河南的中南钻石、黄河旋风、郑州华晶、力量钻石等企业占据全国近 70% 的市场份额。预计 2028 年全球金刚石散热市场规模有望达到 172-483 亿元，市场空间潜力大。

热电制冷能实现局部精密温控，液态金属具有高导热及宽温域属性，二者潜力较大。热电制冷核心优势是无运动部件、精准温控、毫秒级响应、双向制冷/制热，在 AI 光模块、医疗、激光、车载等精密温控场景快速渗透。根据清华大学热科学与动力工程教育部重点实验室和 Thermal Grizzly 官方规格书等，液态金属散热以镓基/铟基/铋基合金为核心介质，凭借 $15\text{--}73\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ 的导热系数（较传统硅脂提升 5-10 倍）与宽温域特性，成为 AI 服务器、高端消费电子、新能源车高功率密度散热的关键方案。

五、风险提示

高端芯片需求及量产不及预期的风险。高端芯片需求及量产不及预期，高功率散热材料需求随之减少。整个高端散热行业需求将下滑，上市公司业绩面临一定压力。

应收账款回收不及预期的风险；应收账款回收减少将使上市公司面临信用减值压力，经营现金流也面临一定压力。

AI 发展不及预期的风险。AI 大模型爆发，反过来促进 AI 芯片和数据中心的快速发展，但 AI 产业链的商业化落地尚需时间推进，如果 AI 商业化落地不及预期，可能会反噬 AI 产业链。

图表目录

图 1: 石墨、铜、铝的导热系数及石墨晶体结构	4
图 2: 散热材料产业链	4
图 3: VC 均温板工作原理图	6
图 4: 热管工作原理图	7
图 5: 全球均热板市场规模(亿美元)及复合增速	7
图 6: 华为 Mate 60 Pro 配置的微泵液冷壳	8
图 7: 2024 年国内可比上市公司热管理材料业务收入及占比	8
图 8: 苏州天脉主营散热产品	9
图 9: 飞荣达热管理主营产品	10
图 10: 中石科技主营散热解决方案	10
图 11: 思泉新材主营散热材料	11
图 12: 金刚石在合金中的体积占比对导热性能的影响	12
图 13: 典型金刚石/Cu 复合材料的热导率	13
图 14: 力量钻石主营业务	14
图 15: 中兵红箭超硬材料业务	15
图 16: 片上热电冷却器原理、结构及应用示意图	16
图 17: 铋液态金属在航天散热领域的实验装置	17
表 1: 全国内散热厂商主要散热产品对比	5
表 2: 不同手机厂商旗舰机型散热方案对比	6
表 3: 英伟达下一代 Vera Rubin 芯片关键参数和 Blackwell 对比	11
表 4: 传统铜散热关键参数和金刚石复合材料散热关键参数的对比	12
表 5: 金刚石制造企业核心业务与技术亮点的对比	14

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

曾韬，2025年3月加入银河证券，曾任职于中金公司。《亚洲货币》新能源行业2018-2023年连续第一名，《机构投资者》2020年全球最受欢迎十位分析师，锂电池2020年第一名，新能源2018年第一名，2019-2020年第二名，2021-2024年第一名。2017年新财富分析师第二名，水晶球第二名，金牛奖第一名，IAMAC保险最受欢迎分析师第一名。2016年新财富分析师第三名。

龙天光 建筑行业分析师 组长。本科和研究生均毕业于复旦大学。2014年就职于中国航空电子研究所。2016-2018年就职于长江证券研究所。团队获2017年新财富第七名。2018年5月加入银河证券，担任通信、建筑行业组长。2018年担任央视CCTV2节目录制嘉宾。2019年获财经最佳选股分析师第一名。2021年、2022和2024年均获东方财富Choice建筑行业最佳分析师。2024年获 金牌分析师建筑行业第四名，获21世纪金牌分析师建筑行业第二名。2025年获 金牌分析师建筑行业第二名。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的6到12个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证50指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅10%以上 中性：相对基准指数涨幅在-5%~10%之间 回避：相对基准指数跌幅5%以上
	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅20%以上 谨慎推荐：相对基准指数涨幅在5%~20%之间 中性：相对基准指数涨幅在-5%~5%之间 回避：相对基准指数跌幅5%以上

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

机构请致电：

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi_yj@chinastock.com.cn

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

上海地区：林程 021-60387901 lincheng_yj@chinastock.com.cn

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying_yj@chinastock.com.cn

公司网址：www.chinastock.com.cn