下载日志已记录，仅供内部参考

国金证券 SINOLINK SECURITIES

2026 年 09 月 27 日

机械行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

机械组

分析师：满在朋（执业 S1130522030002） manzaipeng@gjzq.com.cn

分析师：李嘉伦（执业 S1130522060003） lijialun@gjzq.com.cn

分析师：倪赵义（执业 S1130524120001） nizhaoyi@gjzq.com.cn

石墨烯 TIM：下一代散热材料迎来产业化拐点

投资逻辑：

AI 算力升级推动芯片散热需求提升，传统 TIM 性能瓶颈逐步显现。芯片、封装盖板与散热器表面存在微小起伏，TIM 通过填充界面空隙，将热量从芯片传向散热器或液冷冷板，其性能直接影响芯片温度和长期运行可靠性。按封装结构看，带盖封装通常通过 TIM1 连接芯片与封装盖板、TIM2 连接盖板与散热器；无盖封装则采用 TIM1.5 直接连接裸芯片与散热器或冷板，缩短传热路径，但对材料柔软性、界面贴合及装配受力提出更高要求。英伟达单颗 GPU 功耗由 A100 的 400W 提升至 GB300 平台的最高 1400W；与此同时，2.5D/3D 封装将芯片、HBM 等器件集成于更大面积的封装中，材料热膨胀差异和封装翘曲加大了界面贴合难度。因此，TIM 既要快速导出热量，也要适应界面形变并维持长期稳定。传统硅脂、凝胶等高分子 TIM 受低导热基体限制，增加导热填料又容易提高材料刚度；液态金属等材料虽具备较高导热能力，仍面临导电、泄漏、腐蚀及装配适配等挑战，推动高性能 TIM 持续迭代。

石墨烯 TIM 兼顾高效导热、柔软贴合与长期稳定，产业化进程持续推进。石墨烯 TIM 材料优势体现在：（1）导热能力强。石墨烯具有较高的本征面内热导率，通过结构设计形成厚度方向的传热通路，公开的高性能石墨烯导热垫片热导率约为 90-200W/(m·K)；（2）界面贴合性好。石墨烯与柔性基体复合后，垫片具备压缩回弹能力，可适应大尺寸封装的翘曲和装配间隙；（3）长期稳定性较好。柔性固态结构有助于减少热循环中的材料迁移和泵出，维持界面接触。技术路线由早期将石墨烯作为填料分散于聚合物，逐步发展为构建三维连续导热网络、控制石墨烯垂直取向，将材料的面内导热优势转化为芯片所需的纵向导热能力。市场方面，AI 基础设施建设带动高功率芯片部署，GPU、ASIC、服务器 CPU 等应用对高性能 TIM 的需求增长，并向光模块、功率半导体等场景延伸。根据 QY Research 数据，全球 TIM 市场规模预计由 2024 年的约 20.12 亿美元增长至 2031 年的约 41.48 亿美元，2025—2031 年复合增速约 10.7%；市场扩容与高端材料渗透率提升，有望共同打开石墨烯 TIM 的成长空间。

碳基路线打开国产突围窗口，石墨烯导热垫片先发企业卡位优势显著。传统 TIM 市场由杜邦、陶氏、汉高等国际巨头主导，竞争格局相对固化；而石墨烯导热垫片作为新兴细分方向，市场格局尚未定型，国产厂商有望率先突围。石墨烯导热垫片具备材料设计、量产工艺与客户认证三重壁垒，目前实现规模化批量供应的厂商仍较少。其中鸿富诚是行业内极少数能够量产制备石墨烯导热垫片并实现规模应用的企业，公司量产 130W/(m·K)垂直取向石墨烯导热垫片、热阻低至 0.04-0.06℃·cm²/W，已批量供应全球头部 AI 芯片客户，并实现 TIM1 热界面材料小批量供货突破。受益于产品放量，公司 2023-2025 年碳基导热垫片收入由 3,561 万元增至 25,226.6 万元、连续两年同比增速超 138%，2025 年毛利率 65.6%、扣非净利率 37.4%，显著领先同业。与此同时，中石科技、思泉新材、飞荣达等国内厂商亦在加速布局垂直取向石墨烯 TIM，产业化进程有望提速。随着 AI 算力散热需求持续放量，石墨烯导热垫片有望成为国产厂商加速突围高端的关键切入点。

投资建议与估值

AI 算力建设持续拉动芯片散热需求升级，单颗 GPU 功耗由 400W 提升至 1400W，TIM 成为保障高功率芯片性能与可靠性的关键材料，碳基路线有望开启国产突围窗口，石墨烯导热垫片产业化机遇明确，建议关注已在石墨烯导热垫片积极布局、具备先发优势的企业。

风险提示

AI 芯片需求不及预期风险；客户验证与批量导入不及预期风险；规模化生产及成本控制不及预期风险；替代材料竞争及渗透率不及预期风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

内容目录

一、AI 算力推动散热升级，高性能 TIM 成为芯片关键材料 4
1.1 TIM 连接芯片与散热系统，材料性能决定高功率芯片散热效率 4
1.2 芯片功耗与先进封装升级，推动 TIM 向高导热、高可靠方向演进 6
二、碳基 TIM 开启材料升级，石墨烯导热垫片迎来产业化机遇 9
2.1 石墨烯 TIM 兼顾高效散热与界面适配，匹配 AI 芯片散热升级需求 9
2.2 石墨烯 TIM 技术持续迭代，垂直取向推动高性能导热垫片产业化 11
2.3 高功率芯片应用持续拓展，石墨烯 TIM 市场空间广泛 13
三、国际巨头主导高端市场，碳基路线开启国产突围窗口 15
3.1 全球 TIM 由国际巨头引领，国产厂商立足国内、沿碳基路线突围高端 15
3.2 石墨烯导热垫片具备性能、量产与客户认证三重壁垒，先发企业卡位优势显著 17
四、投资建议 20
五、风险提示 21

图表目录

图表 1： 填充 TIM 前后器件界面接触的微观示意图 4
图表 2： 芯片封装的带盖与无盖结构 4
图表 3： TIM1、TIM1.5 及 TIM2 的应用位置示意 5
图表 4： 相变热界面材料的导热增强及定形改善策略 5
图表 5： 主要界面材料介绍 5
图表 6： AI 算力服务器功耗持续提升 7
图表 7： 英伟达单颗 GPU 功耗持续提升 7
图表 8： 高功率 GPU 局部热点热流密度显著高于其他区域 7
图表 9： 芯片结温升高，电子器件失效率加速上升 7
图表 10： 芯片封装逐步由传统封装向 FC、WLP、2.5D/3D 等先进封装工艺迭代 8
图表 11： 2.5D/3D 封装持续大型化，封装翘曲问题进一步加剧 8
图表 12： 常见 TIM 材料产品的物理特性 9
图表 13： 常用高导热填料及热导率 9
图表 14： 石墨烯通过取向排列及三维网络构建连续导热通路 10
图表 15： 石墨烯导热垫片高回弹性可吸收基板、芯片及散热器翘曲形变 10
图表 16： 石墨烯 TIM 经 500 次冷热循环后热阻保持稳定，固态结构降低泵出风险 11
图表 17： 石墨烯粉体填充聚合物的制备流程及内部结构 11
图表 18： 石墨烯泡沫构建三维导热网络，提高聚合物复合材料导热性能 12

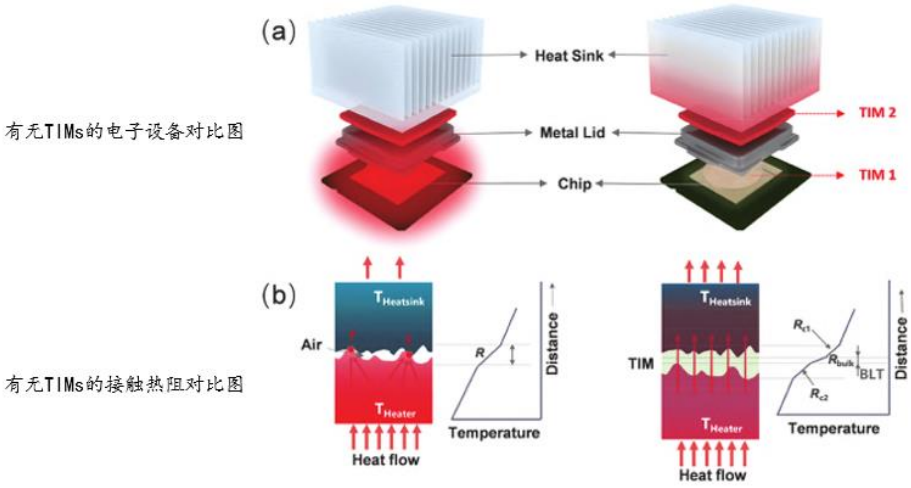
图表 19： 石墨烯由水平排列转为垂直取向，提高厚度方向导热能力 12
图表 20： 石墨烯导热垫片已进入芯片散热实际应用场景 13
图表 21： AI 基础设施投资快速增长，2029 年有望突破 1 万亿美元 13
图表 22： 全球 AI 服务器出货量快速增长，打开高性能散热需求 14
图表 23： 石墨烯导热垫片典型应用场景 14
图表 24： 2025-2031 年全球 TIM 市场规模 CAGR 为 10.7% 15
图表 25： 2024 年全球 TIM 市场主要厂商份额 15
图表 26： 2025 年中国 TIM 市场主要厂商份额 16
图表 27： TIM 三大技术路线主要玩家及竞争格局 16
图表 28： 热管理材料行业主要公司技术路线及产品进展 16
图表 29： 鸿富诚石墨烯导热垫片由纵向连续、高导热、低密度石墨烯构成 17
图表 30： 石墨烯导热垫片生成工艺流程 18
图表 31： 石墨烯导热垫片主要厂商产品性能对比 18
图表 32： 鸿富诚主要热管理材料新客户储备及导入进度 18
图表 33： 鸿富诚碳基导热垫片快速放量 19
图表 34： 鸿富诚盈利能力优于同业可比公司 20
图表 35： 国内厂商石墨烯/碳基 TIM 布局进展 20
图表 36： 建议关注公司 20

一、AI 算力推动散热升级，高性能 TIM 成为芯片关键材料

1.1 TIM 连接芯片与散热系统，材料性能决定高功率芯片散热效率

热界面材料（TIM）是连接芯片与散热器的关键一层。芯片、封装盖板和散热器的表面存在细微起伏，装配后仍会留下空气间隙，阻碍热量向外传递。TIM 填充这些间隙，让热量更顺畅地从芯片传至散热器或液冷冷板。

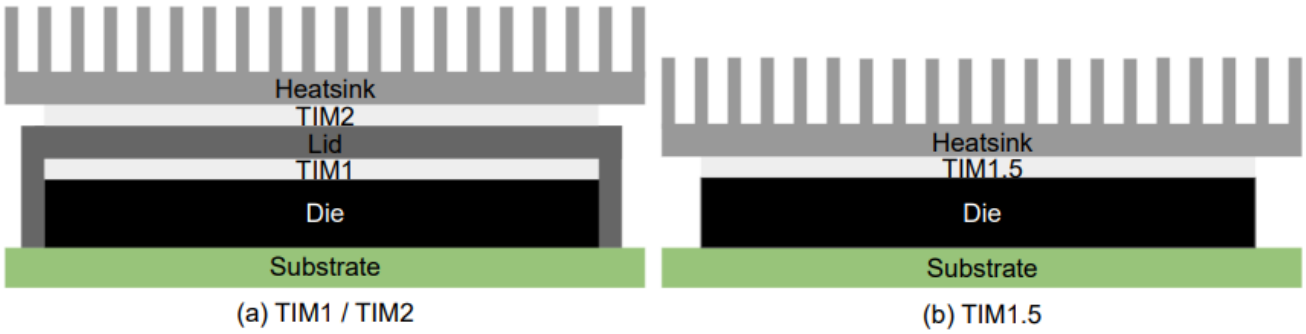
图表1：填充 TIM 前后器件界面接触的微观示意图



来源：《微电子封装用芯片散热界面材料研究进展》，国金证券研究所

按是否带有金属盖板，封装可分为带盖与无盖两种架构。带盖封装中，热量沿"芯片—TIM1—封装盖板—TIM2—散热器"的路径传递，盖板为芯片提供机械保护、电气隔离并起到均热作用；无盖封装则省去盖板，热量沿"芯片—TIM1.5—散热器"的路径传递，散热器（或冷板）直接与裸芯片相连，传热路径更短、需要跨越的界面更少，散热效率更高，但芯片失去盖板的隔离与保护，对界面材料的贴合性与装配受力控制提出更高要求。随着 AI、高性能计算芯片功耗与热流密度持续攀升，无盖架构凭借更短的传热路径得到越来越广泛的应用。

图表2：芯片封装的带盖与无盖结构



来源：《先进封装热界面材料的发展现况与趋势》，国金证券研究所

不同应用位置对 TIM 的导热性能、绝缘性及柔软性要求存在差异：

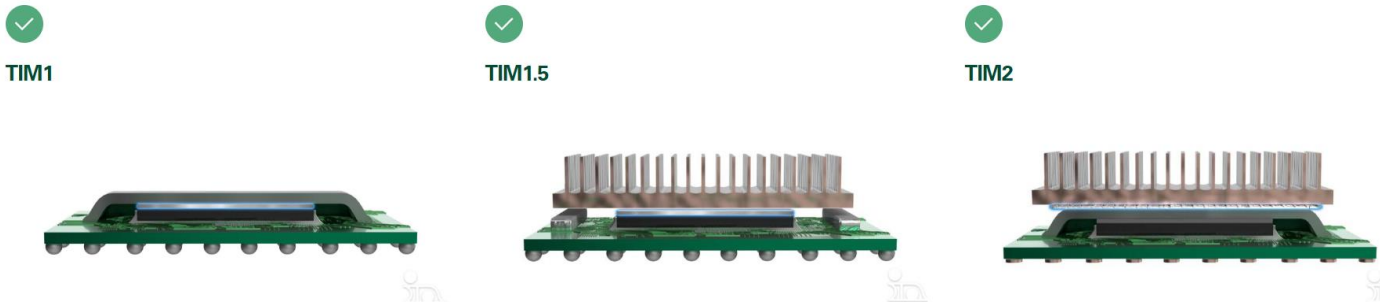
（1）TIM1：位于芯片裸片与封装盖板之间，是芯片热量导出的第一道界面。它直接接触发热芯片，工作温度与热流密度最高，对导热性能和界面可靠性要求最苛刻，散热要求高于 TIM2，通常采用铟片、焊料、液态金属等金属基材料，或导热胶、硅脂、相变材料等高分子基材料。

（2）TIM2：位于封装盖板与散热器之间，负责把热量交给外部散热系统。相比 TIM1 离发热源更远、温度更低，主要作用是填充盖板与散热器之间的空隙并适配装配公差，因此要求材料具备良好的压缩回弹与贴合能力，对绝缘性要求较低，通常采用导热硅脂、导热垫片、相变材料等可压缩或填充型材料。

（3）TIM1.5：用于无盖封装中裸芯片与散热器之间的界面。省去盖板后传热路径更短、热阻更低，但芯片直接承受装配压力，材料需在满足散热要求的同时具备柔软回弹性，以吸收芯片翘曲、避免压伤芯片，通常采用高性能相变材料、

液态金属或取向石墨烯导热垫片等。

图表3：TIM1、TIM1.5 及 TIM2 的应用位置示意

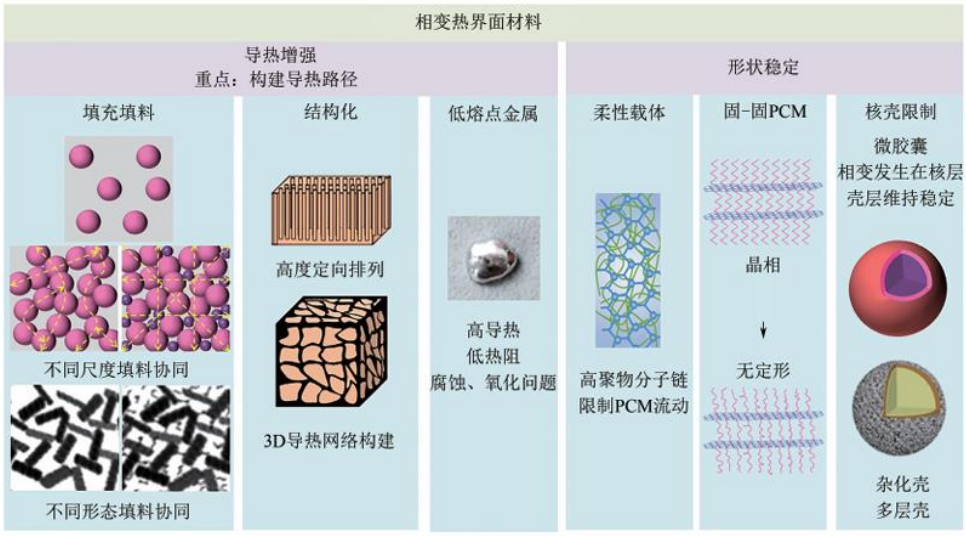


来源：Indium Corporation 官网，国金证券研究所

TIM 材料通常由基体与导热填料组成，二者协同决定材料的导热性能与物理特性。基体主要提供流动性、柔软性和机械稳定性，常见材料包括硅油、硅橡胶、树脂等；导热填料主要用于提高材料热导率，常见材料包括氧化铝、氮化硼等陶瓷材料，以及石墨烯、碳纤维等碳材料。

以相变热界面材料为例，通常以石蜡、聚烯烃等相变物质为基体，通过添加高导热填料、构建定向导热网络，提高材料内部的热量传递效率；同时，利用柔性载体、固态相变结构或微胶囊封装等方式限制相变过程中的材料流动，改善材料的形态稳定性，从而兼顾导热性能、界面贴合性与长期使用可靠性。

图表4：相变热界面材料的导热增强及定形改善策略



来源：《相变热界面材料导热增强及定形改善的研究进展》，国金证券研究所

按照主要材料体系及导热结构，TIM 可分为高分子基、金属基和碳基三大技术路线：

（1）高分子基 TIM：以有机硅材料为代表，通常以硅油、硅橡胶等高分子材料为基体，填充陶瓷、金属或碳类导热颗粒，形成导热硅脂、凝胶及硅胶垫片等产品，具有柔软性好、易加工及界面适应性强等特点，主要产品包括导热硅脂、导热凝胶、导热垫及导热相变材料。

（2）金属基 TIM：以低熔点金属及其合金为导热主体，代表产品包括液态金属、铟片及低熔点焊料，利用金属较高的热导率和界面润湿特性降低传热热阻，也可通过复合其他高导热材料进一步改善性能。

（3）碳基 TIM：以石墨烯、碳纤维及碳纳米管等为主要导热材料或导热骨架，通常搭配有机硅、树脂等基体，通过材料取向和连续导热网络设计提高厚度方向的传热能力，代表产品包括取向石墨烯导热垫片、碳纤维导热垫片等。

图表5：主要界面材料介绍

类别	简要介绍	优势	劣势
导热垫片	又称导热硅胶片、导热硅胶垫、电绝缘导热片或软性散热垫等，通常是以硅橡胶为高分子	导热垫片能够满足设备小型化、超薄化的设计要求，是具有良好的工艺性和使用性	随着时间的推移和温度的升高，发热元器件热量逐渐积累，导热垫片会发生蠕

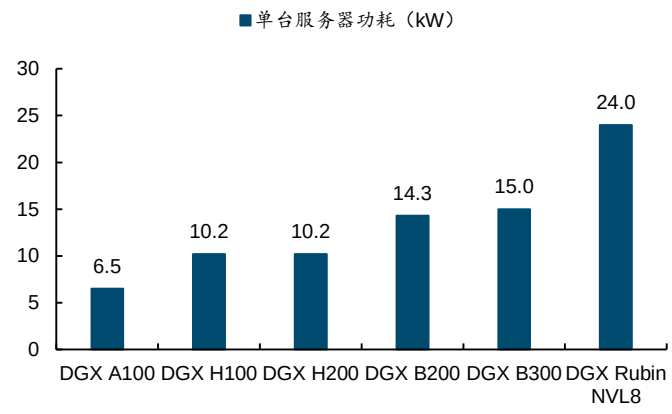
类别	简要介绍	优势	劣势
	聚合物基体，以高导热性的无机体颗粒为填料合成的片状热界面材料。导热垫片主要应用于填充发热元器件和散热片或金属底座之间的空隙，完成两者之间的热传递，同时起到减震、绝缘、密封等作用。	的新材料，被广泛应用于电子元器件中，目前在热界面材料市场上占有较大的份额。	变、应力松弛等现象，导致机械强度降低，影响互连界面密封性。
导热硅脂	又称导热膏，是一种传统的散热材料，界面热阻为 0.2～1.0K·cm²/W。导热膏呈液态或膏状，具有一定的流动性，在一定压强下可以在两个固体表面间形成一层很薄的膜，能极大地降低两个异质表面间的界面热阻。	导热膏对产生热量的电子元器件和电子装置提供了较好的导热效果，具有广泛的适应性，可用于微波通信、微波传输设备、微波专用电源等各种微波器件及晶体管、中央处理器、热敏电阻、温度传感器等。	导热膏具有流动性，在应用的过程中容易溢出工作区域污染电子元器件，且不易清洁；在多次温度循环后基体材料容易出现分离，出现“溢油”现象，易随时间干涸等。
导热凝胶	又称导热弹性胶，是一种凝胶状的导热材料，通常是在具有较好弹性或塑性的基体（如硅胶、石蜡）中添加具有高热导率的颗粒，并经过固化交联反应制造而成的。根据导热填料是否导电将导热凝胶分为两类：绝缘导热凝胶以及导电导热凝胶。	导热凝胶具有良好的弹性和变形性，在施加一定压力的情况下，能更紧密地与固体表面结合，更好地顺应固体表面的粗糙度而填充空隙，目前已应用于微型电子器件领域，并且逐渐成为了热界面材料的研究热点。	使用中需要固化步骤；此外由于导热凝胶的粘结性能比较弱，在使用过程中可能导致其出现分层现象，这会影响电子设备长期有效的散热。
导热相变材料	利用固-液相变特性，通过填充物的改性来提高热传导特性，实现热管理功能。通常状态下为薄膜片状固态，在超过一定温度时会吸热熔融成为液态，可充分润湿热传递界面，加强传热，当温度下降后，恢复为固态。	导热相变材料由于其低成本，特有的储热性能以及灵活精准的控温功能而受到了热管理方面的较大关注。	导热相变材料本身拥有非常好的热能转化能力但导热能力却有所缺乏，所以在实际应用中，通常在石蜡中加入高导热的填料制备复合导热相变材料以填补其短板，使其能够实现高效的热传导，通常采用的填料有氧化铝、氮化硼以及氮化锌等。
液态金属材料	液态金属导热材料是一类在常温或略高温度下呈现液态的低熔点金属合金（如镓、铟、锡等），凭借其独特的物理化学性质，在高端散热领域具备一定应用场景。	液态金属凭借超高导热性和热稳定性，能够解决极端散热需求，尤其在高端电子、航空航天领域。	电风险、腐蚀性及成本问题系其主要劣势。
焊接（焊料）材料	以铟、锡、铋等低熔点金属合金作为热界面材料，利用其在较低接合温度下熔融、润湿并填充界面空隙，形成连续的金属热传通道以降低界面热阻	材料本构热导率高；接合温度较低，可降低热预算、避免损伤芯片与封装材料；熔融后能与芯片金属化层和散热片形成接近连续的金属热传通道，适用于高流密度、薄键合线及低热阻场景。	存在导电性、介金属化合物生成、界面扩散、氧化及长期可靠性风险，实际热阻受界面反应影响；需回流焊工艺装配，工艺窗口要求较高
石墨烯导热垫片	以石墨烯为主要导热材料，通常采用树脂等聚合物作为基体，通过取向排列构建厚度方向的导热通路，形成柔性片状热界面材料，主要用于芯片与散热器之间的热量传递。	具有较高的纵向导热能力，并可通过柔性结构设计兼顾低热阻和压缩回弹性，适应芯片翘曲及装配间隙。	石墨烯导热性能具有方向性，普通水平排列结构的纵向导热能力较弱；高性能产品需要通过取向工艺改善纵向传热，同时控制材料柔软性及界面接触热阻。

来源：鸿富诚招股说明书，Indium Corporation 官网，国家仪器科技研究中心，国金证券研究所

1.2 芯片功耗与先进封装升级，推动 TIM 向高导热、高可靠方向演进

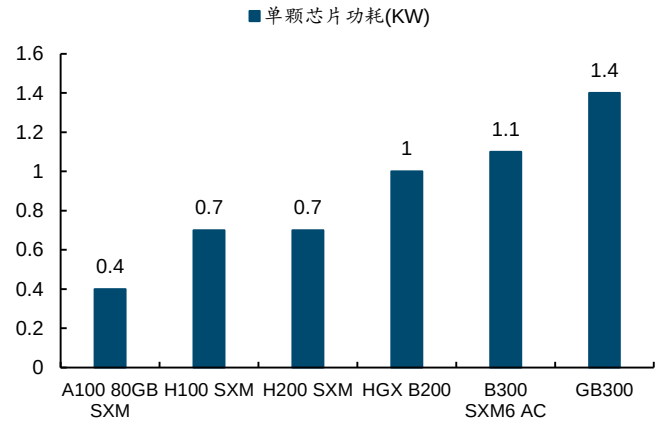
AI 服务器功耗持续提升，单颗 GPU 功耗向千瓦级跃升，高性能 TIM 需求加速释放。随着 AI 算力持续提升，英伟达 DGX A100、DGX B200 及新一代 DGX Rubin NVL8 的单台整机功耗分别为 6.5、14.3 及约 24kW，Rubin 较 A100 提升至约 3.7 倍。与此同时，单颗 GPU 功耗由 A100 的 400W 提升至 HGX B200 的 1000W，GB300 平台 GPU 功率上限进一步达到 1400W，较 A100 提升至 3.5 倍。随着单颗芯片需要传递的热量持续增加，芯片与散热器之间的界面传热要求同步提高，推动 TIM 向高导热、低热阻及高可靠性方向升级。

图表6：AI 算力服务器功耗持续提升



来源：英伟达官网，国金证券研究所

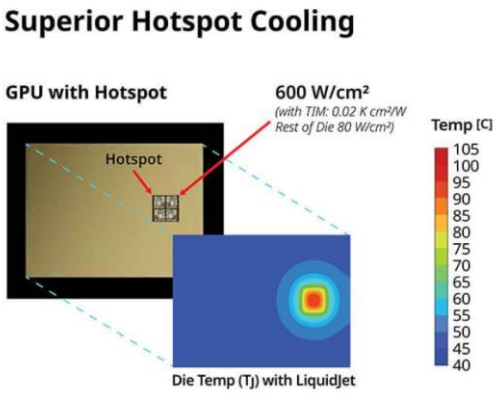
图表7：英伟达单颗 GPU 功耗持续提升



来源：英伟达官网，国金证券研究所

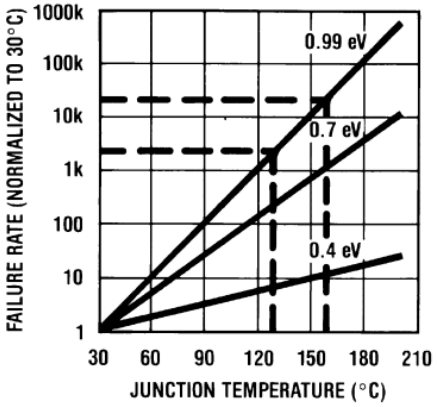
芯片热流密度提升，温度控制成为保障芯片性能及可靠性的关键。随着 GPU 功耗持续增长，芯片单位面积需要传递的热量增加，局部热点散热难度进一步提升。温度控制直接影响芯片的长期可靠性，芯片结温升高，电子器件失效率加速上升，寿命大幅缩短。

图表8：高功率 GPU 局部热点热流密度显著高于其他区域



来源：Frore Systems，国金证券研究所

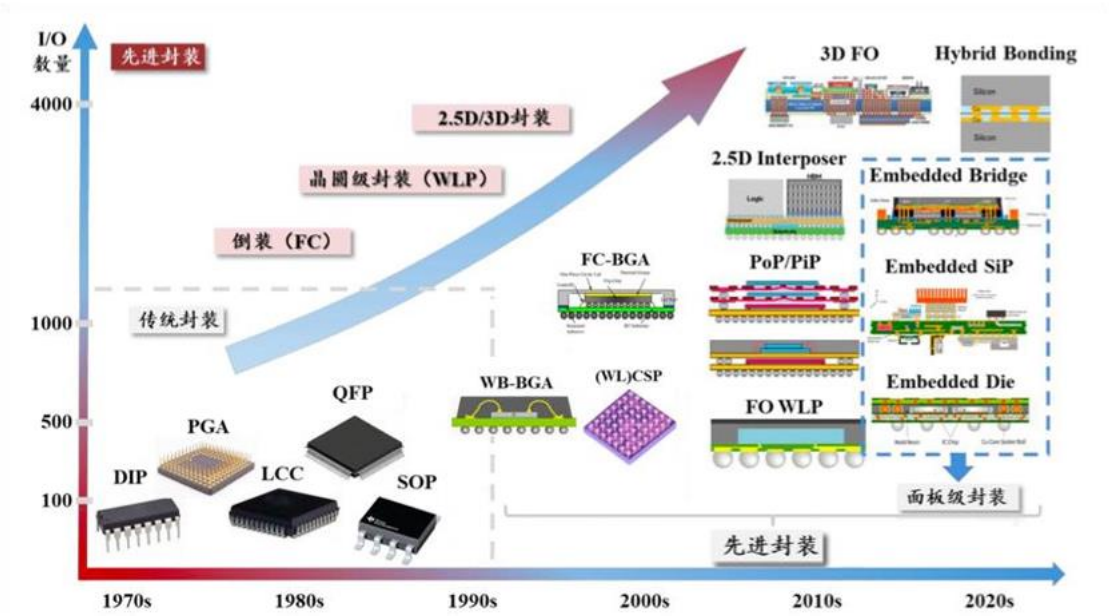
图表9：芯片结温升高，电子器件失效率加速上升



来源：Texas Instruments（德州仪器），国金证券研究所

先进封装向高集成度和 2.5D/3D 方向演进，进一步抬升芯片散热与界面材料要求。随着 AI 芯片算力提升，芯片封装由传统引线键合、倒装芯片逐步向晶圆级封装及 2.5D/3D 先进封装发展，芯片与 HBM 等器件通过中介层、先进互连实现更高密度集成，封装 I/O 数量和连接密度持续提升。更高集成度使单位封装面积内聚集更多高功耗器件，同时芯片、硅中介层、封装基板等多种材料共同集成，散热路径和界面热管理复杂度进一步增加。

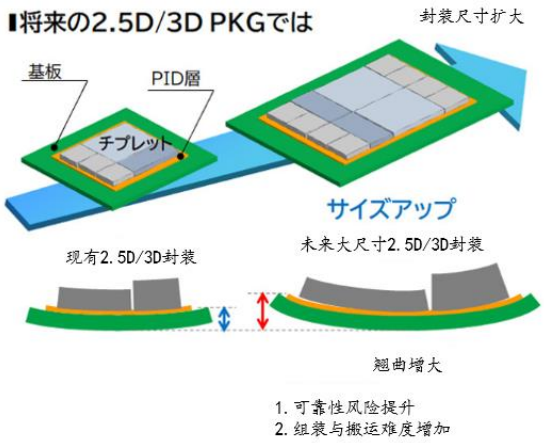
图表10：芯片封装逐步由传统封装向FC、WLP、2.5D/3D等先进封装工艺迭代



来源：佰维存储招股说明书，国金证券研究所

封装面积扩大及异质材料集成进一步放大翘曲问题。不同材料热膨胀系数存在差异，在回流焊和芯片冷热循环过程中容易产生热机械应力；随着封装面积扩大，芯片、基板与散热器之间的高度差和局部形变进一步增加，导致TIM厚度及接触压力不均，形成局部高热阻区域。因此，先进封装对TIM的要求由单一高导热进一步升级为高导热、低热阻、低应力和高回弹的综合性能。

图表11：2.5D/3D封装持续大型化，封装翘曲问题进一步加剧



来源：住友电工公司官网，国金证券研究所

高功耗与先进封装大型化共同推动TIM性能要求升级，传统高分子材料在导热与界面适配之间的矛盾逐步凸显。高分子基TIM主要通过在硅脂、凝胶、相变材料等基体中加入导热填料提升传热能力，但整体性能仍受到低导热聚合物基体限制，常见导热硅脂、凝胶及垫片热导率多处于个位数W/(m·K)水平，代表性高性能相变材料热导率约为8.5W/(m·K)。继续提高填料比例虽然能够提升导热性能，但同时容易增加材料黏度与刚度，削弱界面润湿、填隙及柔软性。随着AI芯片功耗迈入千瓦级，同时先进封装向更大面积、更高集成度演进，TIM既需要快速导出热量，又需要适应更大的界面高度差和形变，传统高分子TIM在高导热与柔软贴合之间的性能平衡难度进一步提升。

金属基TIM进一步提高导热能力，但先进封装大型化放大了其界面适配与可靠性约束。铟、液态金属等金属基TIM热导率通常可达20-80W/(m·K)，能够降低材料本体热阻，但实际应用还需要兼顾氧化、腐蚀、导电性、泄漏风险及装配工艺复杂度；对于大尺寸封装，芯片与散热器之间更大的翘曲及接触压力差异，也进一步提高了材料变形能力和界面顺应性的要求。与此同时，硅脂等流动性TIM在长期冷热循环下还可能出现泵出、渗油及干涸，使界面状态恶化并推高热阻。因此，高端AI芯片对TIM的需求已经由单一追求高导热，升级为高导热、低热阻、低应力、高回弹及长期

可靠性的综合要求，新型碳基 TIM 的材料优势进一步凸显。

图表12：常见 TIM 材料产品的物理特性

TIMs 类别	热导率 W/(m·K)	粘结层厚度 mm	界面热阻 $10^{-2}K \cdot cm^2/W$
导热硅脂	1-5	0.05-0.10	10-200
导热凝胶	1-3.5	0.05-0.25	40-80
导热胶	1-2	0.05-0.10	15-100
导热相变材料	1-5	0.02-0.25	30-70
导热胶带	0.5-2	0.05-0.25	15-100
导热垫片	1-6.5	0.25-5	100-300
低熔点焊料	20-80	0.025-0.2	＜5
碳基 TIMs	1000-1500(面内)	0.05-0.5	-

来源：《微电子封装用芯片散热界面材料研究进展》，《微电子封装热界面材料研究综述》，国金证券研究所

二、碳基 TIM 开启材料升级，石墨烯导热垫片迎来产业化机遇

2.1 石墨烯 TIM 兼顾高效散热与界面适配，匹配 AI 芯片散热升级需求

石墨烯具备优异的本征导热性能，为高性能 TIM 提供较高的材料性能上限。石墨烯是一种典型的二维材料，单层厚度仅约 0.335nm，特殊的晶体结构与电子分布使其兼具优异的机械性能、载流子迁移率和导热性能。导热方面，单层悬空石墨烯的面内热导率最高可达约 5300W/(m·K)；对于含缺陷和官能团的石墨烯粉体，不同制备工艺下热导率约为 800-3500W/(m·K)，仍显著高于铜、铝等金属以及氮化铝、碳化硅等陶瓷材料，较高的本征导热性能为其在高功率电子器件热管理中的应用提供了良好的材料基础。

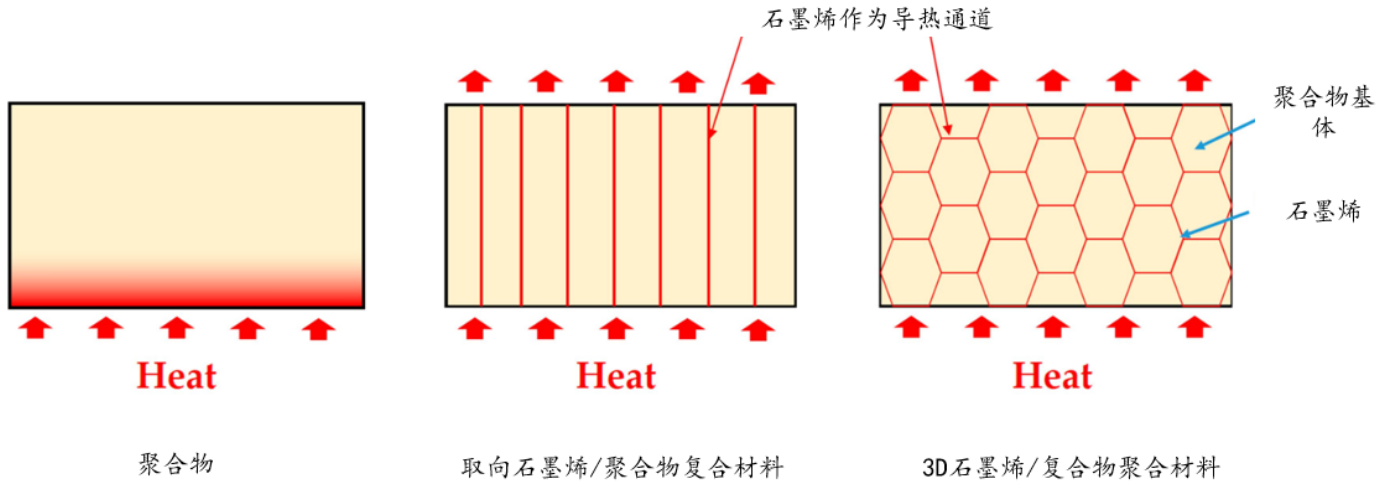
图表13：常用高导热填料及热导率

材料	热导率/$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	材料	热导率/$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
氧化铝	20~30	金刚石	2000
氮化硼	185~300	石墨	100~400
氮化铝	150~220	石墨烯	>2000
铜	398	碳化硅	80~120
铝	315	碳纤维	400~700
银	417	碳纳米管	3000
镍	158		

来源：《相变热界面材料导热增强及定形改善的研究进展》，国金证券研究所

取向排列及三维网络能够将石墨烯的本征导热优势转化为连续传热通路，推动石墨烯 TIM 进入百 W/(m·K)级。与普通聚合物中热量主要经过低导热基体不同，石墨烯可通过垂直取向或三维连续网络构建高导热骨架，使热量更多沿石墨烯通道由芯片向散热器传递。当前公开的高性能石墨烯导热垫片产品参数已达到约 90-200W/(m·K)，其中部分量产型垂直取向产品达到约 130W/(m·K)、热阻约 0.04-0.06℃·cm^2/W，说明石墨烯的本征性能已经能够通过结构设计转化为实际 TIM 产品能力。

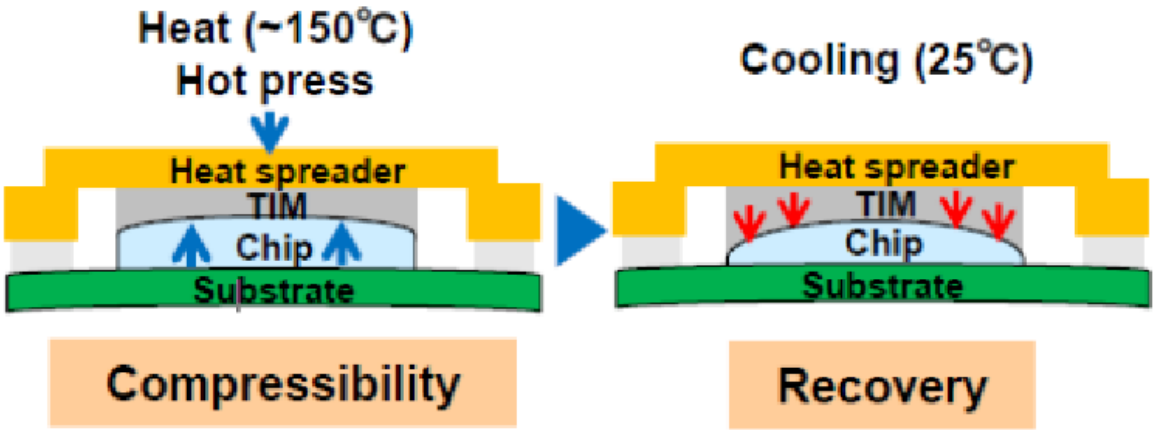
图表14：石墨烯通过取向排列及三维网络构建连续导热通路



来源：《Thermal Conductivity of Graphene-Polymer Composites Mechanisms, Properties, and Applications》，国金证券研究所

高导热之外，柔软回弹使石墨烯 TIM 能够适应大尺寸芯片的翘曲及装配公差。TIM 的实际散热效果不仅取决于材料本身的热导率，也取决于芯片与散热器之间能否长期保持充分接触。随着 AI 芯片封装尺寸扩大，不同材料热膨胀系数差异使芯片、基板和散热器在冷热循环过程中更容易发生翘曲，局部间隙会增加 TIM 厚度并抬升界面热阻。石墨烯导热垫片通常以石墨烯作为高导热骨架、柔性聚合物作为基体，在维持纵向导热通路的同时具备压缩和恢复能力，可以通过形变填充界面高度差，并在受力变化后恢复，持续贴合芯片表面。

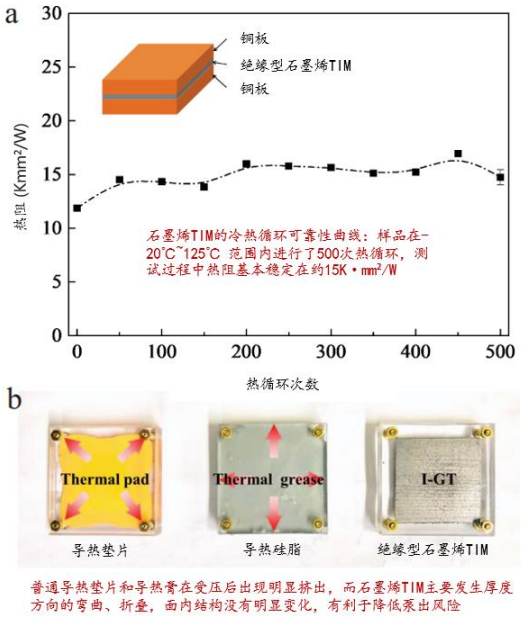
图表15：石墨烯导热垫片高回弹性可吸收基板、芯片及散热器翘曲形变



来源：鸿富诚官网，国金证券研究所

固态垫片结构进一步提升长期界面稳定性，更适合高功率芯片持续运行。芯片长期运行过程中反复经历冷热循环，TIM 不仅需要较低的初始热阻，还需要避免长期使用后界面状态恶化。硅脂等流动性材料在反复热循环中可能出现泵出、干涸等失效，使界面空隙增加并推高热阻；石墨烯 TIM 通过柔性固态结构减少材料面内迁移，同时利用自身压缩回弹能力适应界面形变。根据相关数据，石墨烯 TIM 在-20℃至 125℃、500 次冷热循环后热阻仍基本稳定在约 15K •mm²/W，体现出较好的热机械稳定性。

图表16：石墨烯 TIM 经 500 次冷热循环后热阻保持稳定，固态结构降低泵出风险



普通导热垫片和导热膏在受压后出现明显挤出，而石墨烯TIM主要发生厚度方向的弯曲、折叠，面内结构没有明显变化，有利于降低泵出风险

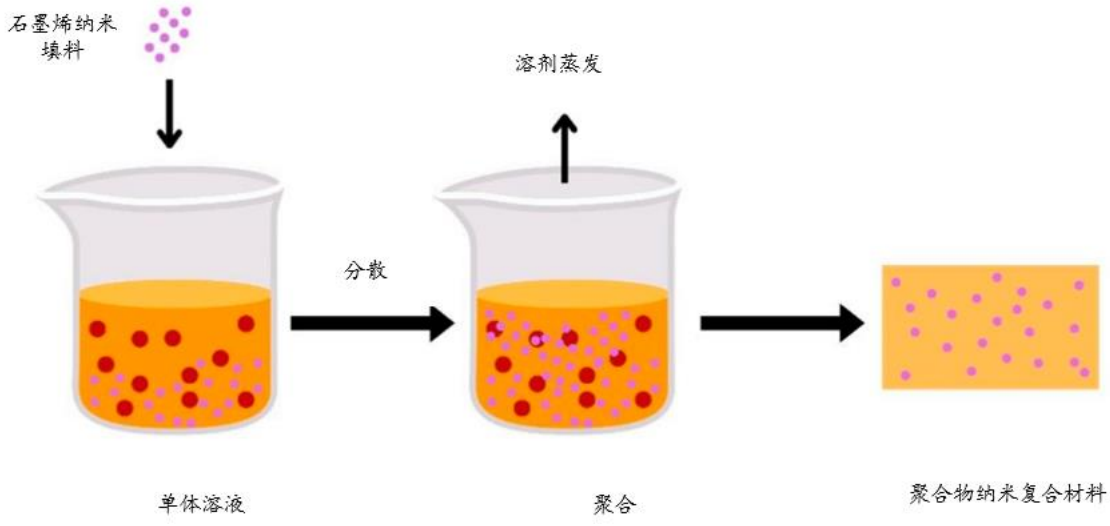
来源：《*Highly Thermal Conductive and Electrically Insulated Graphene Based Thermal Interface Material with Long-Term Reliability*》，国金证券研究所

2.2 石墨烯 TIM 技术持续迭代，垂直取向推动高性能导热垫片产业化

石墨烯在热管理领域已形成导热膜和热界面材料等多种应用形态，其中 TIM 的技术演进核心是不断提高芯片厚度方向的传热效率。石墨烯导热膜主要利用较高的面内导热能力，将局部热量快速向四周扩散，已广泛用于消费电子等均热场景；而芯片 TIM 需要将热量由芯片沿厚度方向传递至散热器，因此技术重点逐步由“加入高导热石墨烯”向“构建连续导热网络”和“控制石墨烯取向方向”升级，最终形成兼顾高导热、低热阻及柔软回弹的石墨烯导热垫片。

石墨烯最初主要作为高导热填料加入聚合物基体，用于改善传统 TIM 的散热性能。硅胶、树脂等基体本身导热能力较弱，将石墨烯片层加入其中，可以利用其较高的导热性能提升复合材料热导率。但在随机分散状态下，石墨烯片层之间并未形成完整的传热通路，热量需要不断跨越聚合物及片层之间的界面，实际导热性能仍受到限制。因此，单纯增加石墨烯添加量虽然能够提升片层接触概率，但也容易带来团聚、材料变硬等问题，推动石墨烯 TIM 进一步向结构化导热方向发展。

图表17：石墨烯粉体填充聚合物的制备流程及内部结构

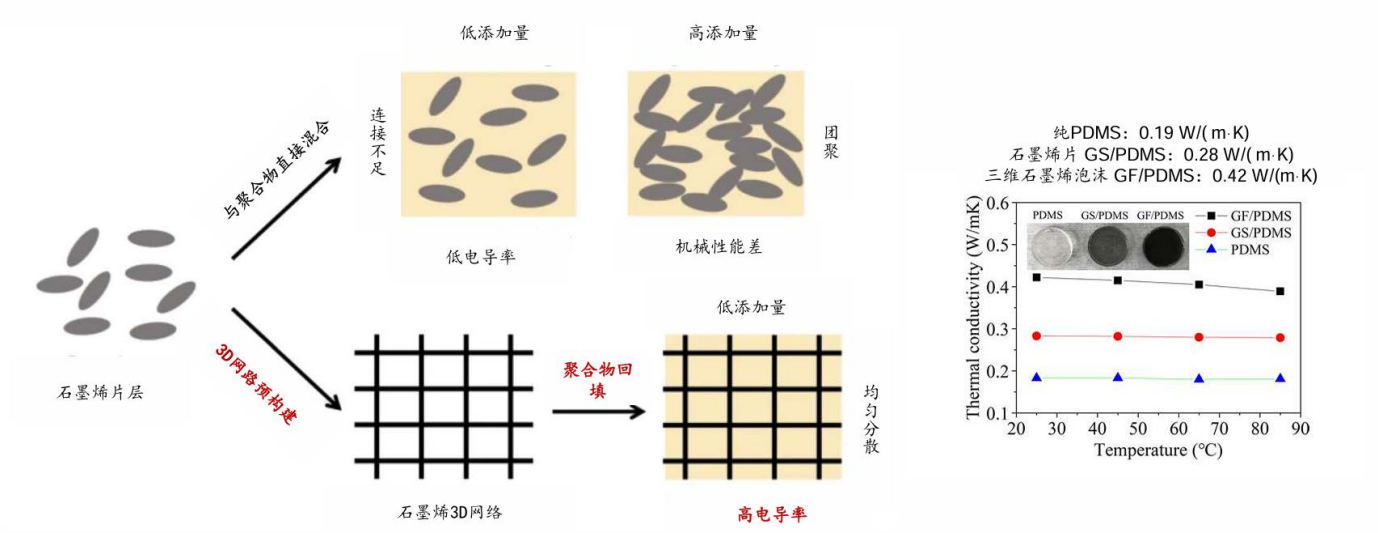


来源：《Next-Generation Smart Carbon–Polymer Nanocomposites: Advances in Sensing and Actuation Technologies》，国金证券研究所

从面内热扩散向界面导热延伸，石墨烯开始与聚合物复合并构建连续导热网络。将石墨烯作为填料直接加入硅胶、树脂等材料，可以提高传统 TIM 的导热能力，但随机分散的石墨烯片层之间存在较多传热界面。进一步构建三维连续网

络，可减少导热通路中断。三维石墨烯泡沫/PDMS 热导率达到 0.42 W/(m·K)，较分散石墨烯片方案的 0.28W/(m·K)提升约 50%，体现了连续导热网络的优势。

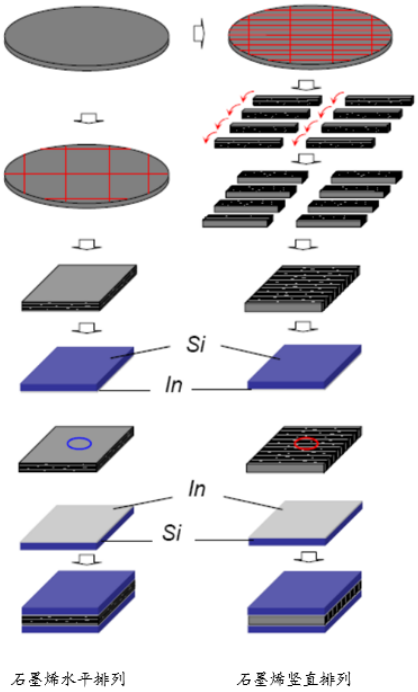
图表18：石墨烯泡沫构建三维导热网络，提高聚合物复合材料导热性能



来源：《Efficient Preconstruction of Three-Dimensional Graphene Networks for Thermally Conductive Polymer Composites》，《Improved Thermal Properties of Three-Dimensional Graphene Network Filled Polymer Composites》，国金证券研究所

垂直取向进一步将石墨烯的高导热能力转化为芯片所需的厚度方向散热能力，推动石墨烯 TIM 走向高性能导热垫片。普通石墨烯膜主要沿水平方向导热，而 TIM 要求热量由芯片向散热器纵向传递。通过切割、取向等方式使石墨烯沿厚度方向排列，可显著提高纵向导热能力。垂直排列石墨烯 TIM 等效热导率达到 75.5W/(m·K)，而水平排列结构仅为 1.39W/(m·K)，TIM 总热阻由 511 降至 30.5mm²·K/W。垂直取向由此成为石墨烯导热垫片应用于高功率芯片的重要技术基础。

图表19：石墨烯由水平排列转为垂直取向，提高厚度方向导热能力

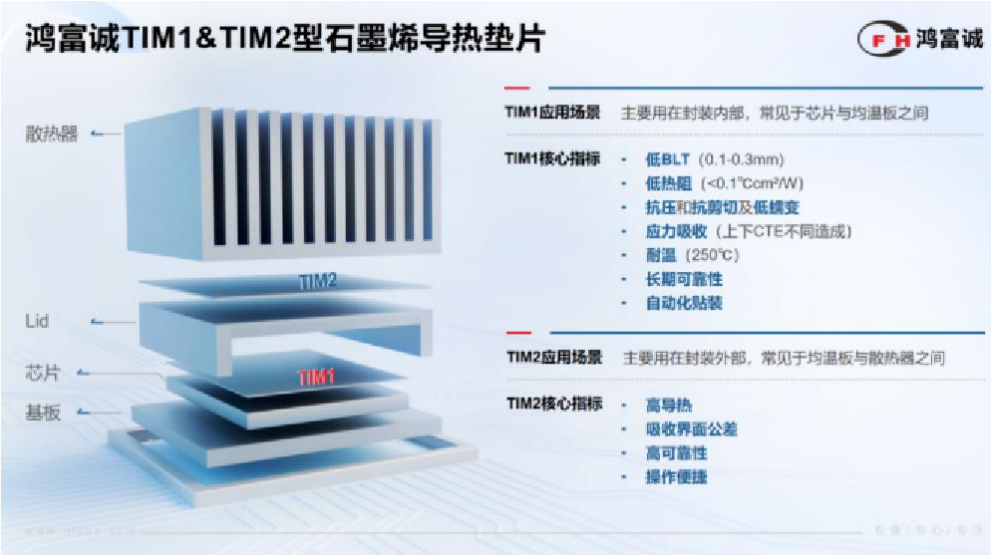


Configuration	石墨烯竖直排列	石墨烯水平排列
BLT (mm)	2.30	0.71
T(mm)	2.28	0.69
$\rho_{A\text{-}fMGs}$ *(g cm^{-3})*	1.6	1.6
$C_{p,\,A\text{-}fMGs}$ *(J g^{-1}K^{-1})*	0.73	0.73
$\alpha_{A\text{-}fMGs}$ *(mm^2 s^{-1})*	96.1	1.38
k [a] *(W m^{-1} K^{-1})*	112.2	1.62
$R_{A\text{-}fMGs}$ [b] *(mm^2 K W^{-1})*	20.3	426
α_{TIM} *(mm^2 s^{-1})*	64.6	1.19
ρ_{TIM} *(g cm^{-3})*	1.6	1.6
$C_{p,\,TIM}$ *(J g^{-1}K^{-1})*	0.73	0.73
等效热导率	75.5	1.39
TIM总热阻	30.5	511
接触热阻	5.1	42.5

来源：Georgia Tech，国金证券研究所

垂直取向技术逐步走向产品化，石墨烯 TIM 已开始进入高功率芯片实际散热场景。随着石墨烯纵向导热、柔软回弹及界面适配能力逐步成熟，相关技术已由实验室结构设计向实际导热垫片产品转化。以鸿富诚为例，公司已形成面向芯片封装散热的石墨烯导热垫片产品，并实现全球头部 AI 芯片客户量产供应、应用于 AI 芯片装机场景，表明垂直取向石墨烯 TIM 已具备规模化工程应用基础。随着产业化深入，行业竞争重点也将由材料性能验证进一步转向产品适配、量产一致性、长期可靠性及规模制造能力。

图表20：石墨烯导热垫片已进入芯片散热实际应用场景

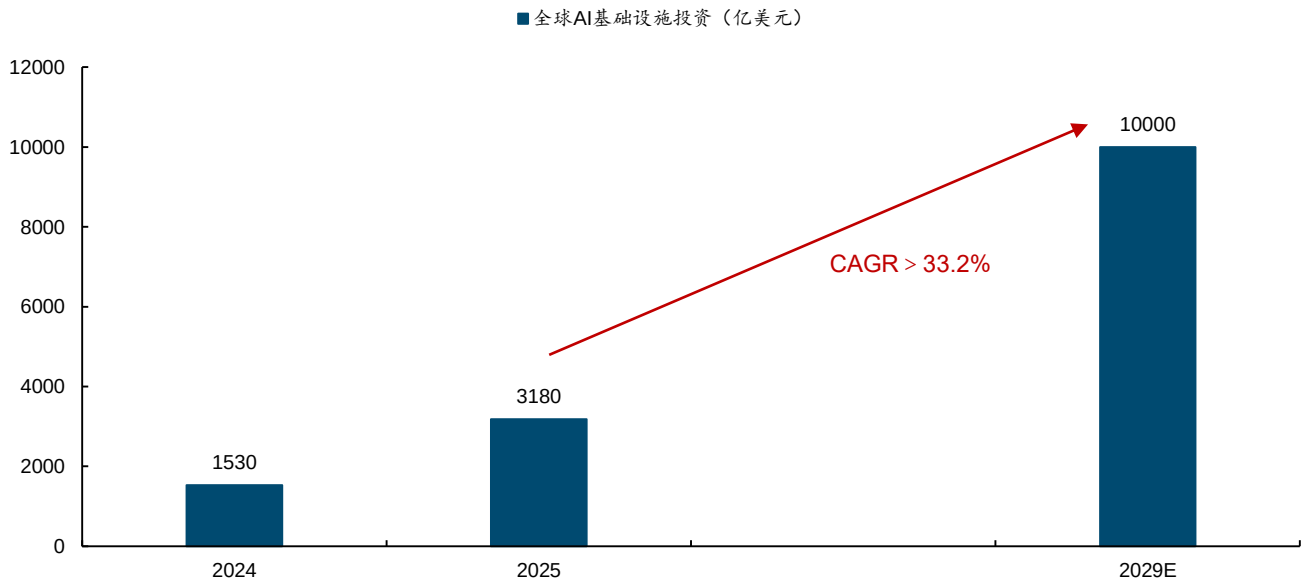


来源：鸿富诚公司官网，国金证券研究所

2.3 高功率芯片应用持续拓展，石墨烯 TIM 市场空间广泛

AI 基础设施投资快速增长，为高性能热管理材料提供长期需求驱动力。随着人工智能模型规模持续扩大，训练和推理任务对算力需求不断提升，全球云厂商和数据中心运营商持续加大 AI 基础设施投入。根据 IDC 预测，全球 AI 基础设施投资规模由 2024 年的约 1530 亿美元增长至 2025 年的约 3180 亿美元，并有望在 2029 年突破 1 万亿美元。

图表21：AI 基础设施投资快速增长，2029 年有望突破 1 万亿美元

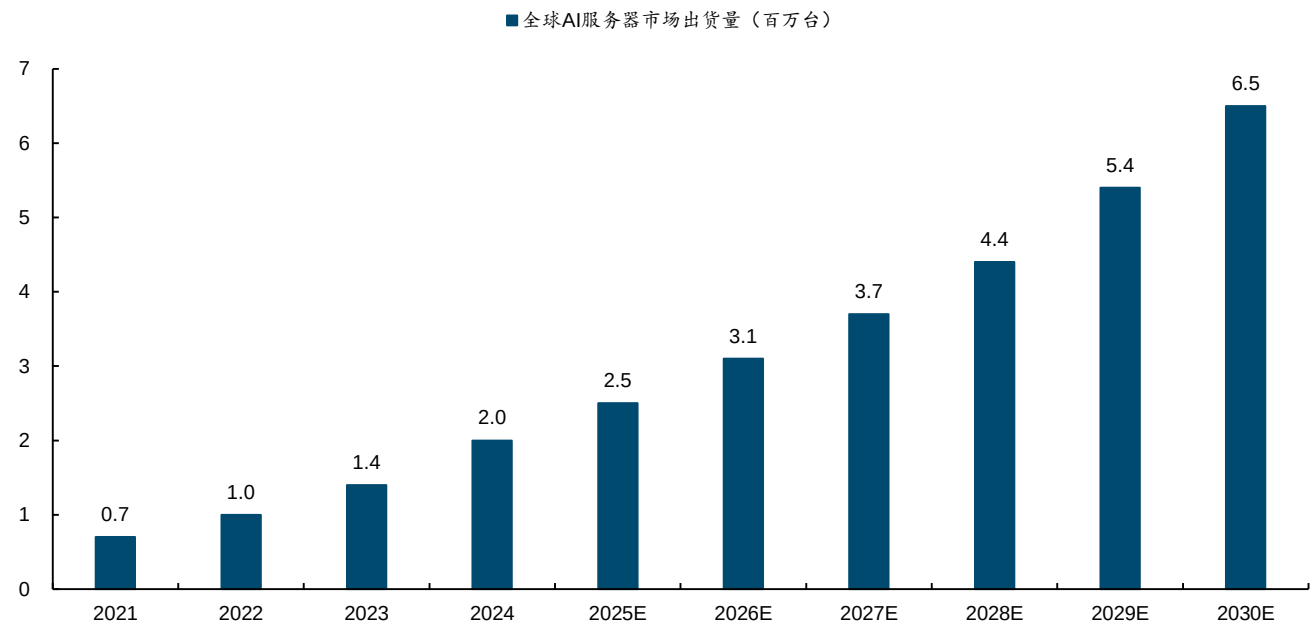


来源：IDC，国金证券研究所

数据中心建设持续推进，AI 服务器出货量快速增长为高性能 TIM 提供长期需求基础。随着人工智能、大模型及云计算应用快速发展，全球 AI 服务器市场保持高速增长。根据弗若斯特沙利文数据，全球 AI 服务器出货量由 2021 年的约 0.7 百万台增长至 2024 年的约 2.0 百万台，预计 2030 年将进一步增至约 6.5 百万台，2025-2030 年 CAGR 为 21.2%。AI 服务器作为数据中心新增投资的重要方向，高性能 GPU、ASIC 等芯片加速导入，推动服务器功耗和热流密度持续提

升。相比传统服务器，AI 服务器内部集成更多高功耗计算芯片及高速互连组件，对芯片与散热系统之间的热传递效率提出更高要求，高性能 TIM 有望伴随服务器升级持续提升价值量。

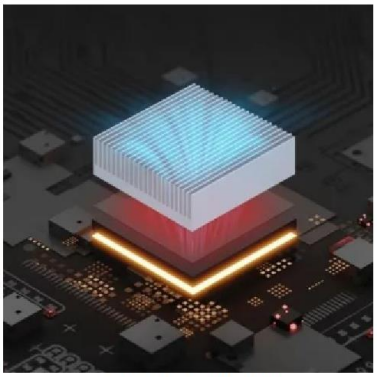
图表22：全球 AI 服务器出货量快速增长，打开高性能散热需求

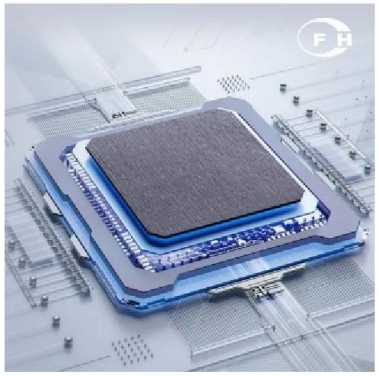


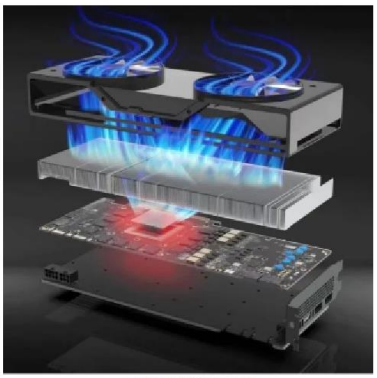
来源：弗若斯特沙利文，国金证券研究所

高热流密度应用持续增加，石墨烯 TIM 应用边界由 AI GPU 向多类芯片拓展。当前石墨烯导热垫片主要面向高功率 AI 芯片等高热流密度场景，并逐步向 GPU、ASIC、服务器 CPU、1.6T 光模块及功率半导体等方向拓展。不同应用虽然芯片结构存在差异，但均面临功耗提升、散热空间受限及长期可靠运行等共同需求，为高性能 TIM 提供了广阔应用空间。

图表23：石墨烯导热垫片典型应用场景


▲AI算力等高功率芯片


▲智驾域控制器

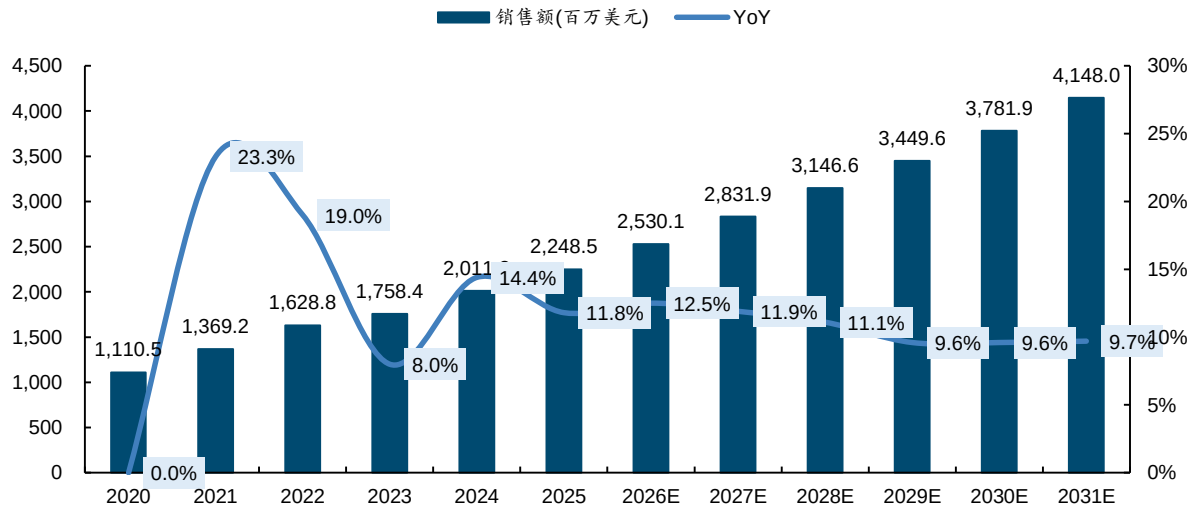

▲高性能游戏显卡


▲浸没式液冷

来源：鸿富诚官网，国金证券研究所

TIM 市场持续扩容，高性能材料渗透率提升打开石墨烯 TIM 成长空间。根据 QY Research 数据，2024 年全球 TIM 市场规模约 20.1 亿美元，预计 2031 年增长至 41.5 亿美元，2025-2031 年复合增速约 10.7%。随着 AI 服务器成为 TIM 需求增长的重要驱动力，高热流密度场景对材料性能要求持续提升，具备高导热、低热阻及长期可靠性的石墨烯 TIM 有望优先受益于高端应用升级。

图表24：2025-2031 年全球 TIM 市场规模 CAGR 为 10.7%



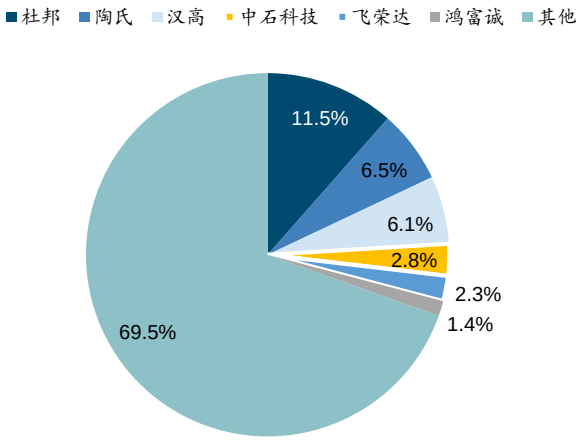
来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所

三、国际巨头主导高端市场，碳基路线开启国产突围窗口

3.1 全球 TIM 由国际巨头引领，国产厂商立足国内、沿碳基路线突围高端

全球热界面材料市场呈现“国际巨头占据高端、本土企业持续追赶”的格局。由于欧美、日本电子信息产业起步较早，以杜邦、陶氏化学、德国汉高、信越化学等为代表的国际材料巨头，凭借深厚的技术积累、专利布局与全球化销售网络，长期主导半导体封装等中高端应用市场。根据 QY Research 数据，2024 年全球热界面材料市场中，杜邦以 11.5%的市占率位列第一，陶氏化学、德国汉高分别以 6.5%、6.1%的市占率位列第二、第三。

图表25：2024 年全球 TIM 市场主要厂商份额

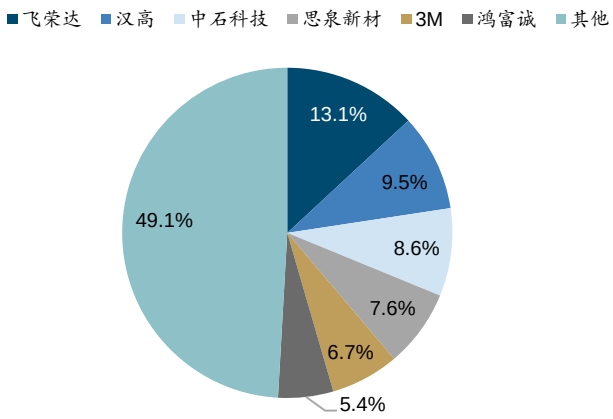


来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所 注：杜邦电子业务现为 Qnity

中国热界面材料市场中，国产厂商已成为市场核心主力，国产化、高端化趋势明确。根据弗若斯特沙利文数据，2025 年中国热界面材料市场中，飞荣达以 13.1%的市场份额位居第一，汉高以 9.5%的市场份额位居第二，中石科技以 8.6%的市场份额位居第三，思泉新材、3M 公司及鸿富诚分别以 7.6%、6.7%及 5.4%的市场份额位列第四至第六，前六大厂商中国产厂商占据四席。随着 AI 算力、智能汽车等下游需求放量，具备高端产品量产能力的本土厂商份额有望持续

提升。

图表26：2025 年中国 TIM 市场主要厂商份额



来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所

分技术路线看，传统高分子基与金属基 TIM 格局固化，新兴的碳基 TIM 竞争格局尚未定型，国产厂商有望凭先发布局实现主导：

（1）高分子基 TIM：全球市场呈现寡头垄断格局，高端市场由杜邦、汉高、信越化学、陶氏、派克·汉尼汾等少数国际巨头主导，呈现典型的技术密集型和资本密集型特点，市场集中度较高；中国市场正处于高速发展和结构转型期，以飞荣达、中石科技、苏州天脉和鸿富诚为代表的本土企业凭借价格和服务优势，占据一定市场份额。

（2）金属基 TIM：铟泰公司在镓基液态金属和焊料 TIM 领域拥有超过 60 年经验，占据寡头垄断地位，信越、汉高等亦有布局；国内参与者主要包括云南中宣、中材盛特、宁波施捷、泰吉诺、鸿富诚等。

（3）碳基 TIM：碳纤维导热垫片早期由日本积水保力马、迪睿合主导，国内企业以中石科技、鸿富诚、阿莱德为代表相继突破并取得较大市场份额；石墨烯导热垫片则形成日本 Resonac（粉体取向）与鸿富诚（石墨烯膜垂直取向）率先量产、国内多家厂商跟进研发的格局。

图表27：TIM 三大技术路线主要玩家及竞争格局

技术路线	代表产品	国际主要厂商	国内主要厂商	竞争格局特征
高分子基	导热硅脂、导热凝胶、相变材料、导热垫片	杜邦、汉高、信越化学、陶氏、派克·汉尼汾	飞荣达、中石科技、苏州天脉、鸿富诚	寡头垄断，国际巨头主导高端市场，本土企业以价格和服务优势追赶
金属基	液态金属、铟片、低熔点焊料	铟泰（Indium）、信越、汉高	云南中宣、中材盛特、宁波施捷、泰吉诺、鸿富诚	铟泰在镓基液态金属与焊料 TIM 领域寡头垄断，国内企业细分领域追赶
碳基	碳纤维导热垫片、石墨烯导热垫片	积水保力马、迪睿合、Resonac	中石科技、鸿富诚、阿莱德	碳纤维垫片日企先发、国产已突破；石墨烯垫片量产厂商极少，先发优势显著

来源：鸿富诚审核问询函回复，国金证券研究所

从主要玩家产品进展看，碳基路线竞争格局显著优于传统路线。高分子基与金属基路线由国际巨头主导，产品迭代与供货能力领先，国内厂商以高性价比跟随，突破空间有限。碳基路线上，传统巨头布局相对滞后，飞荣达、SMART HIGH TECH 等尚未跨越从"发布产品"到"批量供货"的量产门槛，目前全球实现石墨烯导热垫片规模化量产的企业极少，代表厂商包括日本 Resonac 与鸿富诚。

图表28：热管理材料行业主要公司技术路线及产品进展

公司	基材分类	技术方向	相关产品及进展	主要技术指标	供应进展
杜邦	高分子基	AI 芯片封装散热与 EMI 抑制一体化	TPCM™7000 导热相变材料、Tflex™SF10 无硅 TIM、Tgel™600	7.5-10W/m·K	已稳定供货
陶氏化学	高分子基	有机硅与碳纳米管复合 TIM	与 Carbice 合作开发 SW-90、SA-90	热阻低至 0.13cm²·K/W（30psi）	2026 年初稳定供货

公司	基材分类	技术方向	相关产品及进展	主要技术指标	供应进展
德国汉高	高分子基	AI 数据中心与高速光模块高性能 TIM	MicroTIM 涂层、高导热相变材料、Loctite TCF14001	8.5-14.5W/m·K	相变材料 2025 年底起供货，TCF14001 已商业化落地
中石科技	高分子基	AI 手机、服务器、光模块散热模组及材料	12W/m·K 低挥发单组分凝胶、7W/m·K 超软导热垫片	7-12W/m·K	新产品均为 2025 年推出
铟泰	金属基	电子组装与半导体封装金属基材料	Heat-Spring®HSx，适配翘曲超 200 微米大尺寸芯片	16W/m·K（20psi）	2025 年 3 月展出
Resonac（原昭和电工）	碳基	石墨粉体垂直取向	粉体取向碳基垫片，组装封装导热系数 25-45W/m·K	90W/m·K 以下	已有批量供货
飞荣达	碳基	磁屏蔽、导热、防护功能整体方案	2025 年 9 月首次发布石墨烯导热垫片	120W/m·K	暂无公开批量出货信息
SMART HIGH TECH	碳基	专注石墨烯导热垫片技术	GT200（2024 年）、GT300（2026 年 1 月）实验室产品原型	100-300W/m·K	暂无公开批量出货信息
鸿富诚	碳基	石墨烯膜垂直取向	垂直取向石墨烯导热垫片	130W/m·K	量产供应全球 AI 芯片头部客户，应用于芯片装机
	金属基	液态金属及碳基复合	液态金属材料、金属碳基复合材料	80W/m·K	

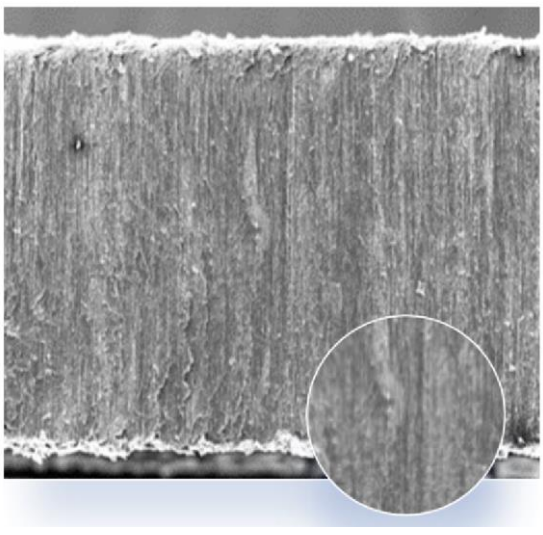
来源：鸿富诚审核问询函回复，国金证券研究所

3.2 石墨烯导热垫片具备性能、量产与客户认证三重壁垒，先发企业卡位优势显著

石墨烯导热垫片是碳基路线中导热性能最强、也是竞争门槛最高的细分品类。其竞争壁垒并非源于单一材料或环节，而是材料、工艺、客户与应用验证深度耦合的系统性工程壁垒，具体体现为三个方面：

（1）材料设计与路线选择壁垒。石墨烯本征高导热沿面内方向，要转化为芯片所需的厚度方向散热能力，必须解决石墨烯与聚合物基体的界面相容性问题，并对复合体系微观结构进行精细调控。行业由此分化出粉体填料取向与石墨烯膜整体垂直取向两条路线，后者可构建连续完整的导热通路，在增加导热通路、降低界面热阻的同时兼顾压缩回弹性，更适配大尺寸 CoWoS 封装及芯片翘曲场景，路线选择本身即构成先发者的差异化门槛。

图表29：鸿富诚石墨烯导热垫片由纵向连续、高导热、低密度石墨烯构成



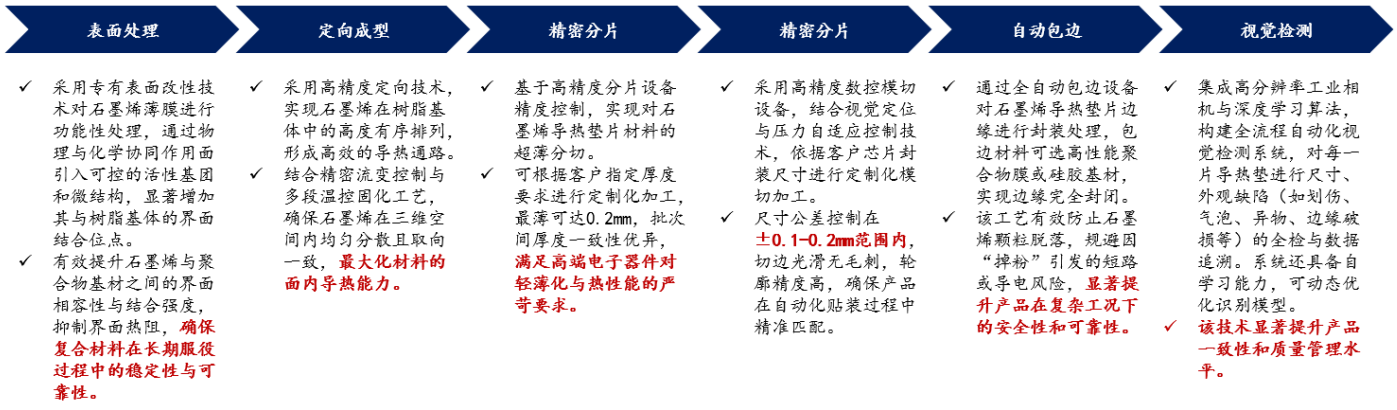
来源：鸿富诚公司官网，国金证券研究所

（2）量产工艺与一致性壁垒。实验室高性能样品与规模化、高一致性量产之间存在巨大鸿沟：垂直取向结构的稳定成型依赖多变量耦合下的精密过程控制，微小的工艺波动都可能导致产品性能离散或可靠性下降；而 AI 服务器、智能汽车等高端场景对长期热循环稳定性、机械耐久性与批次一致性要求极高。这一壁垒决定了行业内"发布产品"与"批量供货"之间的遥远距离——跟进厂商普遍停留在送样或原型阶段，正是卡在这一环节。

（3）客户认证与持续迭代壁垒。高端热界面材料需经过严苛认证，周期长达 1-2 年，验证复杂、替换成本高，头部客户出于供应链稳定性考量不会轻易更换合格供应商；先发者在认证窗口期内完成客户导入后，还会提前切入客户下

一代架构研发、取得产品代码，形成双向研发绑定，进一步抬高后来者的进入成本。同时，AI 芯片功耗逐代提升，要求供应商依托量产工艺平台常态化迭代产品，而非依赖单一型号，缺乏量产平台的追赶者难以支撑这种迭代节奏，差距存在进一步拉大的可能。

图表30：石墨烯导热垫片生成工艺流程



来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所

从产业化进度看，鸿富诚处于全球石墨烯导热垫片产业化前列，是行业内少数能够同时量产石墨烯导热垫片材料，并实现头部 AI 高功率芯片客户规模化应用的企业。

产品维度，公司石墨烯导热垫片兼顾高导热与高柔软，综合性能领先。高性能散热材料长期面临高导热与高柔软难以兼得的矛盾，公司产品在做到 130W/(m·K)高导热的同时，压缩 50%的静态应力仅约 30-50psi，显著低于同类高性能产品，能够有效吸收芯片与散热器之间的翘曲形变，综合性能更契合 AI 芯片散热需求。

图表31：石墨烯导热垫片主要厂商产品性能对比

公司	导热系数（W/m·K）	热阻（℃·cm²/W）	厚度（mm）	静态应力（psi，压缩 50%）	回弹率	持续工作温度（℃）
鸿富诚	130	0.04-0.06	0.3	30-50	≥70%	-40~150
富烯科技	≥90	0.1	0.1-1.0	未披露	未披露	-55~150
Resonac	90	未披露	0.15-2.0	未披露	未披露	未披露
SMART HIGH TECH	200	0.03	0.2±0.01	101.85±7.28	＞70%	-40~200
飞荣达	120	0.05	0.15-1.0	50psi 压缩量 30%	未披露	-50~150
博恩新材料	130	0.055	0.3	77.72	≥70%	未披露
傲川科技	130	未披露	0.3	未披露	未披露	-40~150

来源：鸿富诚审核问询函回复，国金证券研究所

客户维度，头部客户实现批量供货，新客户储备持续扩充。鸿富诚是行业内极少数能够量产石墨烯导热垫片并实现规模应用的企业，相关产品已进入全球头部 AI 芯片企业供应链并批量供货。具体来看，石墨烯导热垫片用于 B 公司 AI 芯片装机、D 公司 AI 芯片测试及装机；在 C 公司，产品由前期板卡测试延伸至下一代产品装机，金属碳基复合材料则主要用于板卡重复测试。公司已将石墨烯导热垫片导入核心客户下一代主力产品的装机场景，合作从现有芯片延伸至后续产品项目。

图表32：鸿富诚主要热管理材料新客户储备及导入进度

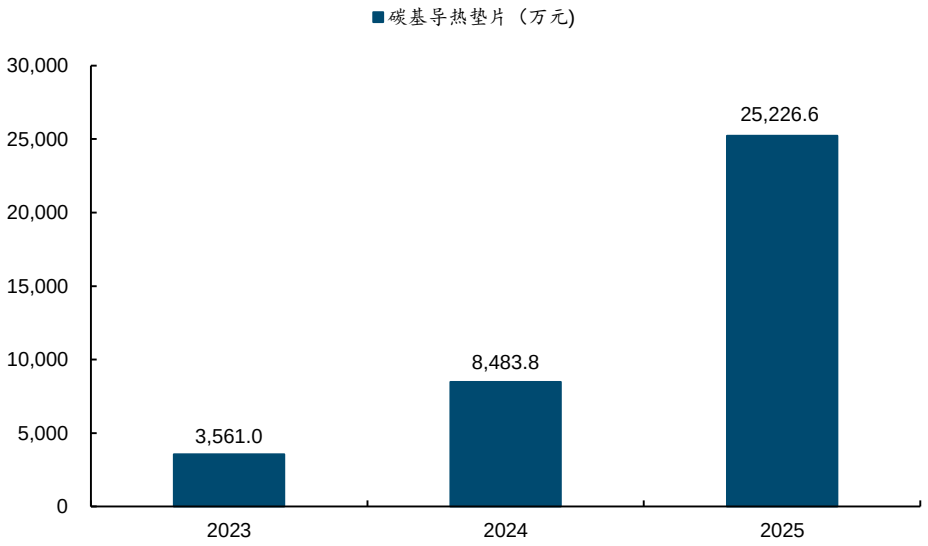
客户类型	客户数量	进度
ICT 产业链细分龙头	3	技术评估
智能驾驶产业链龙头	2	技术评估
全球芯片制造龙头	1	技术评估
AI 芯片龙头	2	样品测试
智能驾驶产业链龙头	1	现场审厂
全球云服务商龙头	1	现场审厂
封测行业前 10	2	纳入合格供应商名录

客户类型	客户数量	进度
ICT 产业链细分龙头	1	纳入合格供应商名录
智能驾驶产业链龙头	1	纳入合格供应商名录
全球功率半导体龙头	1	纳入合格供应商名录
ICT 产业链细分龙头	3	小批量订单与交付
AI 芯片龙头	1	小批量订单与交付
封测行业前 10	1	小批量订单与交付
光伏产业链龙头	1	小批量订单与交付

来源：鸿富诚审核问询函回复，国金证券研究所 注:截至 2026 年 3 月 31 日；统计范围为 2025 年未实现收入或收入低于 100 万元的新开发主要热管理材料客户

碳基导热垫片放量驱动收入高速增长。2023-2025 年鸿富诚碳基导热垫片收入由 3,561.0 万元增长至 25,226.6 万元，2024 年、2025 年同比增速分别达 138.2%、197.4%，连续两年高速增长，占比由 13.8%提升至 35.8%，成为第一大产品。碳基导热垫片的快速放量源于其面向 AI 高功率芯片、光模块等高热流密度场景的稀缺供给，随着头部客户批量供货落地，产品收入与占比持续攀升，是驱动鸿富诚整体收入增长的核心引擎。

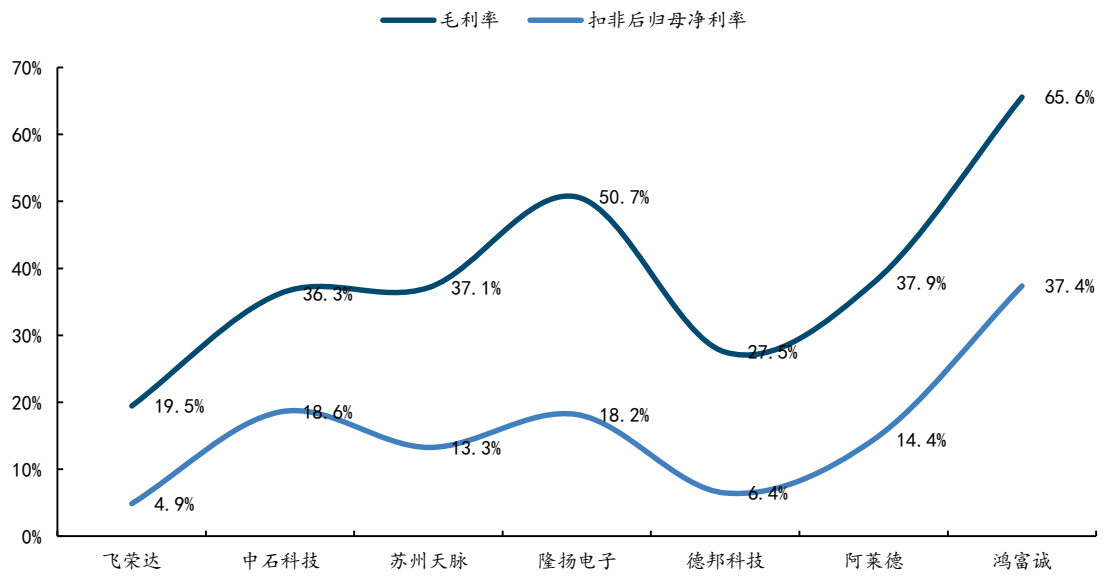
图表33：鸿富诚碳基导热垫片快速放量



来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所

鸿富诚毛利率与净利率显著领先同业。2025 年鸿富诚毛利率 65.6%、扣非后归母净利率 37.4%，显著高于中石科技、思泉新材、苏州天脉、飞荣达等以高分子基产品为主的可比公司。鸿富诚较高毛利率主要源于产品结构及下游应用差异。 公司以热管理及电磁屏蔽材料为主，器件业务占比较低；同时，碳基导热垫片、金属碳基复合材料等高附加值产品主要应用于 AI 高功率芯片、光模块等高端场景，共同支撑公司较高盈利水平。

图表34：鸿富诚盈利能力优于同业可比公司



来源：鸿富诚招股说明书，国金证券研究所

国内其他厂商亦在加速布局石墨烯 TIM，产业化进程有望提速。中石科技、思泉新材、飞荣达等厂商陆续发布石墨烯/碳基导热产品，或启动垂直取向产线建设，布局节奏明显加快，有望推动国产碳基 TIM 供给持续扩容。随着国内厂商研发投入加大、产线逐步落地，叠加 AI 算力散热需求的持续放量，石墨烯 TIM 国产化进程有望进一步提速，行业进入加速成长期。

图表35：国内厂商石墨烯/碳基 TIM 布局进展

厂商	项目/布局	具体内容
中石科技	重点研发垂直取向石墨烯导热垫片等石墨烯基散热材料	已推出产品，正在推进性能优化、可靠性验证、客户送样及重点客户导入
思泉新材	超募资金项目<石墨烯及合成石墨垂直取向热界面材料项目>	拟投入 2,439.31 万元，2027 年 4 月 13 日达预定可使用状态；另有定增募资 4.66 亿元投向散热/液冷
飞荣达	自研高导热石墨烯垫片（导热系数 120-200W/(m·K)）	处于客户送样验证阶段；同步推进产能扩充
富烯科技	纵向排列石墨烯导热垫片（≥90 W/(m·K)）	已进行展示、送样测试
博恩新材料	石墨烯导热垫片（130 W/(m·K)、热阻约 0.055℃·cm²/W）	2025 年进入产品布局，具备送样能力

来源：中石科技、思泉新材、飞荣达等公司公告，鸿富诚审核问询函回复，国金证券研究所

四、投资建议

AI 算力建设持续拉动芯片散热需求升级，单颗 GPU 功耗由 400W 提升至 1400W，TIM 成为保障高功率芯片性能与可靠性的关键材料，碳基路线有望开启国产突围窗口，石墨烯导热垫片产业化机遇明确，建议关注具有先发优势、已实现石墨烯导热垫片规模化应用的鸿富诚，以及积极布局石墨烯 TIM、推进产品验证与产业化的中石科技、飞荣达、思泉新材。

图表36：建议关注公司

证券代码	股票名称	市值（亿元）	归母净利润（亿元）					PE				
			2024A	2025A	2026E	2027E	2028E	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
301716.SZ	鸿富诚	N.A.	0.71	2.69	4.93	6.37	8.24	N.A	N/A	N/A	N/A	N/A
300684.SZ	中石科技	355.28	2.01	3.39	4.44	7.36	11.65	176	105	80	48	30
300602.SZ	飞荣达	219.74	1.89	3.65	6.98	11.89	16.22	116	60	31	18	14

301489.SZ	思泉新材	144.56	0.52	0.60	2.57	5.46	7.92	276	240	56	26	18

来源：Ifind，国金证券研究所；注：盈利预测取自 Ifind 2026 年 9 月 27 日一致预期；鸿富诚已完成创业板 IPO 发行，截至 2026 年 9 月 27 日尚待正式上市交易

五、风险提示

AI 芯片需求不及预期风险。高性能 TIM 的增量需求与高功率芯片部署密切相关。若云厂商 AI 基础设施投资放缓,GPU、ASIC 等芯片出货量或服务器部署规模低于预期，石墨烯 TIM 的潜在应用规模可能随之收缩；若芯片功耗及封装升级节奏放缓，高端 TIM 的材料升级需求也可能低于预期。

客户验证与批量导入不及预期风险。芯片 TIM 不仅需要具备较高热导率，还需在实际装配压力和长期冷热循环下保持较低热阻、良好贴合及稳定性能。不同芯片封装结构对材料厚度、压缩回弹和可靠性的要求存在差异。若石墨烯导热垫片的验证结果、批次一致性或客户认证进度不及预期，产品从送样验证转向批量供应的时间可能延后。

规模化生产及成本控制不及预期风险。高性能石墨烯 TIM 需要通过连续导热网络和垂直取向工艺提高纵向传热能力，同时兼顾柔软性与界面热阻。量产过程中，材料取向、厚度和性能一致性可能影响良率及交付能力。若产线良率提升缓慢、产能释放滞后，或单位制造成本未能随规模扩大而下降，产品的价格竞争力和盈利能力可能受到影响。

替代材料竞争及渗透率不及预期风险。高性能相变材料、液态金属、碳纤维导热垫片等方案也在持续迭代，客户会结合散热效果、可靠性、装配工艺和成本选择 TIM。石墨烯产品在不同芯片封装和应用位置的适配程度亦可能存在差异。若其他材料在综合性能或成本方面更符合客户需求，石墨烯 TIM 在高端市场的渗透速度可能低于预期。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

下载日志已记录，仅供内部参考

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建内大街 26 号新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806

【小程序】
国金证券研究服务

【公众号】
国金证券研究