证券研究报告|行业深度
机械设备
行业评级 **强于大市**（维持评级）
2026年8月7日

华福证券
HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

金刚石行业深度报告：

释放AI潜力的钥匙，价值重估的起点

证券分析师：
孟鹏飞 执业证书编号：S0210526040001
蒋雨凯 执业证书编号：S0210526040005

请务必阅读报告末页的重要声明

投资要点

➢ **金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动**

（1）底层逻辑：AI芯片热流密度持续攀升，芯片内部热量难以导出，或成为算力提升的硬约束。传统铜、铝热导率上限低且膨胀失配；碳化硅等陶瓷材料热导率提升有限；金刚石热导率最高达2200W/m·K（纯铜的5.5倍），同时具备高稳定性、超宽禁带、轻量化的综合性能，从第一性角度有望成为AI散热的终极解法。

（2）产业进展：0-1商业化已经开启，供需两端同步扩张，产业化拐点明确。 需求端：金刚石散热方案已有商业化落地案例，Akash商用交付金刚石散热服务器，曙光数创金刚石铜微通道冷板规模应用，联想3C笔记本搭载钻石散热等；**供给端：**国内企业加速MPCVD工艺产能建设，并布局新疆、内蒙等低电价区域推进降本；沃尔德、四方达、惠丰钻石、力量钻石等长晶企业相继发布扩产公告。

（3）市场空间：我们测算，**2030年AI算力金刚石散热市场空间有望达480-900亿元**；若考虑消费电子、新能源车、工业等场景增量，长期千亿市场空间。

（4）后续催化：海内外算力大厂、国内高端芯片企业金刚石散热规模化订单落地；金刚石散热方案在光模块、新能源车等领域拓展进度；MPCVD设备产能释放、良率提升、成本下行等工艺进展。金刚石铜冷板材料进入实测阶段，国产高端芯片配套金刚石散热方案持续推进，**2026下半年产业落地进度值得重点跟踪。**

➢ **多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域持续拓展，打开成长空间**

AI算力升级驱动PCB基材向更高阶演进， 采用Q布方案的M9材料使传统钨钢钻针寿命由800-1000孔骤降至200孔，推高成本与良率风险。金刚石钻针在M9材料上寿命可达万孔级别（数十倍于钨钢钻针），且孔壁质量更优，成为金刚石材料在AI算力领域的又一关键应用，在高阶PCB加工中的刚需属性持续强化。目前下游PCB企业正积极推进验证，若成功导入，市场规模有望快速扩容。**除金刚石钻针外，金刚石还可应用于声学振膜、航天军工、量子技术等场景，同时也是第四代半导体的核心材料。**

➢ **产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位**

我国已形成“原辅料-材料-装备-制品”完整自主的产业链体系，六面顶压机和MPCVD设备等生产工具、特定粒径的金刚石微粉将实施出口管制，凸显金刚石行业的战略属性，推动行业从规模优势转向技术竞争。金刚石散热产业化受制制备成本，依托国产设备与规模优势，成本有望持续下降，加速高端应用落地。

➢ **投资建议：金刚石行业正被AI算力重新定价，重视产业趋势级机遇**

金刚石向AI算力领域发展的产业趋势逐渐明晰，千亿级赛道估值尚未充分兑现，后续催化下行情具备多轮演绎空间。除当前市场聚焦的金刚石散热、金刚石微钻外，还可应用于声学振膜、航天军工、量子技术等场景，同时也是第四代半导体的核心材料，远期行业市场空间超千亿级别。我们认为，当前板块核心标的估值尚未计入远期多元化应用增量，**头部核心标的具备长期成长空间。建议关注优先布局具备MPCVD设备/金刚石复合材料技术壁垒、头部算力客户认证、低电价区域产能、充足资金扩产的企业。**

受益标的： **（1）长晶环节：**国机精工、四方达、沃尔德、力量钻石、惠丰钻石、黄河旋风、中兵红箭、恒盛能源； **（2）设备/零部件：**国力电子、共达电声、英诺激光 。

➢ **风险提示： 产业化不及预期、 技术迭代不及预期、行业竞争加剧风险。**

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

目录

- **金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动**
- 多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域应用，打开成长空间
- 产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位
- 投资建议
- 风险提示

金刚石行业概述：从传统耗材、消费品到“AI算力核心材料”的价值跨越

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **金刚石在工业制造与消费等领域已有成熟应用**

- 金刚石作为自然界硬度最高、热导率最高的材料之一，兼具极致物理性能与优异化学稳定性，在工业制造与消费领域形成了多元化应用格局。从应用结构看，**金刚石行业主要可划分为几大板块：培育钻石饰品、工业磨料与切削工具（含精密PCD工具）、功能材料（金刚石散热/光学窗口/声学振膜）等。**其中工业磨料与切削工具、培育钻石等为基本盘，金刚石散热等应用有望在AI时代迎来快速发展。

➢ **近期金刚石散热、金刚石钻针等应用场景的产业化节奏加速，行业有望迎来价值重估**

- **2026年以来，金刚石散热、PCD微钻等应用场景催化密集，**未来有望深度绑定AI算力这一长周期、高增长的战略赛道。与过去依赖制造业景气度或消费周期的增长模式不同，本轮金刚石行业的需求源于算力基础设施升级所创造的增量需求。随着高端应用场景逐步完成客户导入与实际交付，由技术验证阶段迈入产业化落地阶段。
- **我们认为，金刚石行业估值体系有望迎来系统性重估有望实现从“传统耗材、消费替代品”到“高端制造核心基础材料”的价值跨越。**

图表：金刚石行业具备多元化应用领域

培育钻石饰品

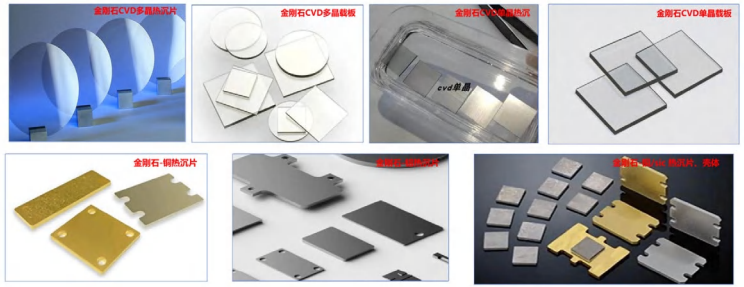
产品：人造钻石等
市场空间：**1200-1300亿元（2025年）**

工业磨料与切削工具

产品：锯切工具、磨削工具和钻进工具等
市场空间：**1000-1100亿元（2022年）**

金刚石功能材料

产品：金刚石散热、光学窗口、声学振膜等
远期有望达千亿级



资料来源：磨料磨具，智研产业研究院，宽禁带

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

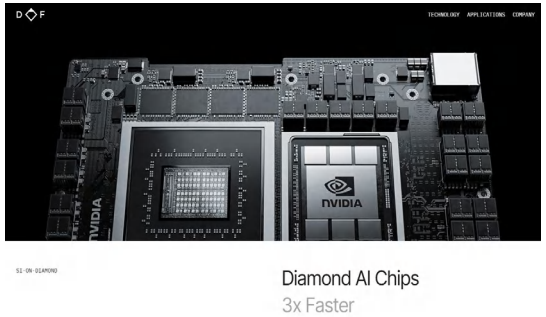
证券研究所

1 金刚石散热：适用于AI算力、射频器件、功率半导体、激光设备等场景

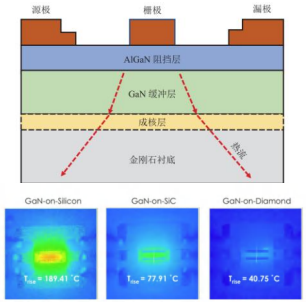
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **金刚石材料凭借优异的热导率性能，在AI芯片、射频功率器件、激光设备、高功率半导体等场景均具备散热应用潜力。**
- **AI芯片/高性能计算。**AI芯片算力爆发导致热密度急剧增加，局部热点(Hotspot)是制约芯片性能释放与长期运行稳定性的关键短板。采用金刚石散热方案，构建超高导热的垂直散热通道可以显著降低热点温度，提升运行频率，增强系统稳定性。据Diamond Foundry官网，采用金刚石散热方案的英伟达AI芯片计算速度可提升3倍。
- **通信/卫星等高功率射频领域。** GaN-on-Diamond可以实现极致散热与结构稳定性，应用场景包括5G/6G基站、卫星通信和雷达等高功率场景。目前主流的GaN-on-Diamond技术主要有GaN HEMT与金刚石片低温键合；在GaN HEMT结构上生长金刚石；在金刚石衬底上直接外延生长GaN结构。
- **高功率半导体 (IGBT/MOSFET)。**相比传统陶瓷基板，金刚石材料散热效率更高，可有效降低器件结温，解决大功率器件的散热痛点，支持缩小功率模块体积，提升功率密度，同时增强长期运行的稳定性与可靠性。

图表：采用金刚石散热方案的英伟达AI芯片计算速度可提升三倍

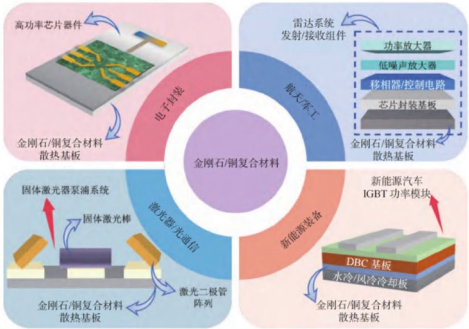


图表：金刚石衬底GaN-HEMT器件可实现快速散热



不同衬底上运行的GaN晶体管耗散相同功率的红外图像

图表：金刚石/铜复合材料在热管理领域的应用



资料来源：Diamond Foundry官网，代文等《金刚石热沉与半导体器件连接技术研究现状与发展趋势》，化合积电，粉体网，DT半导体，e公司，华福证券研究所

1.1 算力散热：或将成为算力释放核心瓶颈，发展高导热材料迫在眉睫

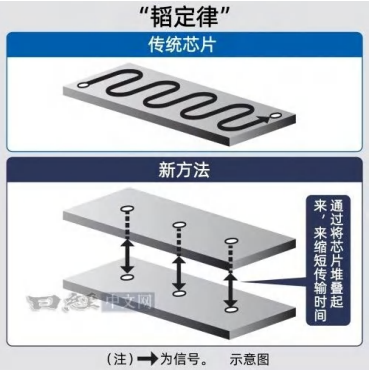
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **我们认为，散热预计将从算力系统的“配套环节“升级为制约算力释放、决定硬件迭代上限的“核心瓶颈“。**
- **英伟达AI芯片功耗持续攀升，Feynman或超4000W，对散热能力提出严苛要求**
- AI芯片的算力提升高度依赖晶体管密度、主频与异构集成度的升级，同步带来的是芯片功耗与热流密度的跃升。随着架构持续升级，英伟达AI芯片的功耗从A100的400W，到H100的700W，到B200的1000W，再到GB200的1200W，下一代Rubin架构芯片最大功耗将突破2000W，2028年Feynman或超4000W 。从热流密度来看，电子芯片的热流密度已超过500W/cm2，热点处更是高达1000W/cm2，对热管理系统的散热能力提出了前所未有的要求。
- **散热同样是华为“韬（τ）定律“从理论方案走向规模化工程量产的关键制约因素之一**
- 韬（τ）定律是通过逻辑折叠（Logic Folding）和3D堆叠，用“时间缩微”替代“几何缩微”来提升芯片性能。3D堆叠使得热量在狭小空间内积聚，形成难以散发的“热墙”，带来了前所未有的热管理挑战 。

图表：NVIDIA GPU架构持续升级

架构名称	状态	年份	工艺	典型芯片型号	典型功率（W）
Feynman	已公布 (Announced)	2028	待公布	/	**最高4000+**
Rubin	即将推出 (Upcoming)	2026	台积电3nm	/	**最高2000+**
Blackwell	当前 (Current)	2025	台积电4N	B200/GB200	**1000/1200**
Hopper	上一代(Previous)	2022	台积电4N	H100	**700**
Ampere	上一代(Previous)	2020	三星8nm/台积电7nm	A100	**400**

图表：华为韬（τ）定律的3D堆叠或将带来散热难题



资料来源：herkules，数据宝，高工储能，旺财芯，计蒙散热，日经中文网，长安街知事，今日芯闻，七小服，PPIO派欧云，洞见热管理，

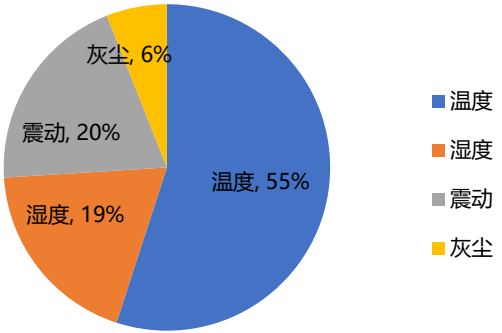
更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

1.1 算力散热：或将成为算力释放核心瓶颈，发展高导热材料迫在眉睫

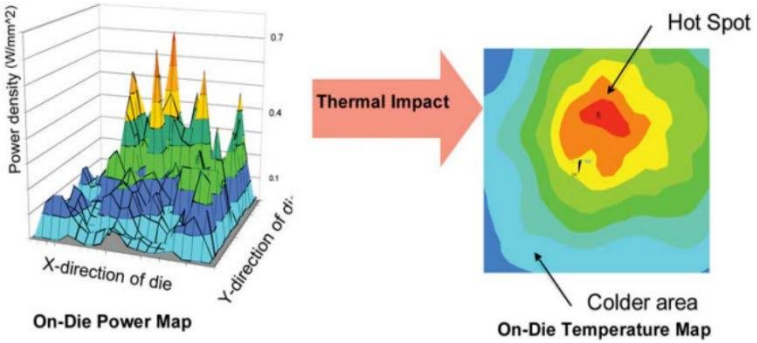
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **芯片内部热量无法有效散发时，局部区域会形成“热点”，导致性能下降、硬件损坏及安全隐患。**
  - **性能下降：**当电子设备温度过高时，工作性能会大幅度衰减，当芯片表面温度达到70-80℃时，温度每增加1℃，芯片的可靠性就会下降10%。AI硬件的高功率需求下，过热限制了硬件性能的发挥，阻碍了芯片的理论性能实现。
  - **寿命缩短：**芯片温度每升高 10℃使用寿命减半，超半数设备故障根源为过热。
  - **安全隐患：**极端情况下，温度过高可能引发火灾等严重事故。
- **我们认为，解决芯片内部热量向外传导的痛点，或是金刚石散热在AI算力领域应用的核心契机。**
  - 液冷、风冷属于系统级散热方案仅能解决散发到芯片外部的热量转移问题，无法解决芯片内部热量向外传导的痛点；现有碳化硅、氮化铝、铜等热传导材料热导率上限偏低，无法满足高算力芯片的散热需求。金刚石热导率远高于现有热传导材料，是当前适配AI芯片高散热需求的最优散热材料之一。

图表：超过55%电子设备故障与过热直接相关



图表：芯片功率图和相应芯片温度图上的热点（红色区域代表最高温度点）



资料来源：DT半导体材料，eet-china，ResearchGate，碳基芯材，代文《金刚石热沉与半导体器件连接技术研究现状与发展趋势》，华福证券研究所

1.2 材料性能：金刚石超高热导率独一档，锁定AI算力散热最优解

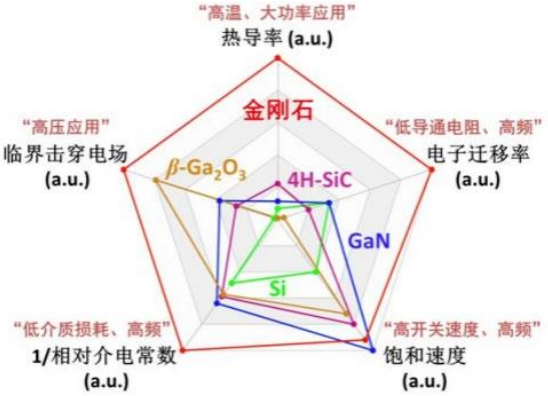
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **金刚石是目前自然界综合性能天花板级别材料，被誉为材料之王，包括机械、热学、声学、光学、半导体等五大核心性能。**

- **机械性能（最早商用属性）：**金刚石是自然界已知硬度最高的材料，早期商业应用围绕其超高硬度展开，主要用于制作砂轮、切割刀具，加工各类高硬度工业材料，广泛落地于工业磨削、机械加工领域。
- **热学性能（当前开发中的属性）：**金刚石是自然界已知热导率最高的材料，热导率最高达2200W/m·K，是当前主流散热材料纯铜的5.5倍、纯铝的9.6倍；**从第一性角度考虑，金刚石有望成为高端AI算力散热材料的“终极解法”。**
- **声学性能：**声学上高频传音失真低，能高度还原高频声音细节，可用于汽车声学振膜、高端音响振膜。
- **光学性能：**金刚石在固体材料中的透光谱最宽，从紫外的225nm到红外的25μm，具有卓越的透过性，成为制作红外光学窗口的理想材料。
- **电学与半导体性能：**超宽带隙特性使得金刚石在高温、高压、高频等极端环境下具有优异的耐电强度，能够承受更高的电压，应用于高压电力设备、射频器件等高性能领域。

➢ **我们认为，从热导率性能上限、热膨胀匹配度、产业链成熟程度等方面综合考虑，金刚石或是高端芯片散热材料的最优选择。**

图表：金刚石相较于其他半导体材料性能优势明显



图表：金刚石是自然界中已知热导率最高的材料

材料	热膨胀系数 ($10^{-6}\cdot K^{-1}$)	热导率 ($W\cdot m^{-1}\cdot K^{-1}$)	密度 ($g\cdot cm^{-3}$)	热导率/密度 (λ/ρ)
Al（铝）	23	**230**	2.7	85.2
Cu（铜）	17	**400**	8.9	44.9
Mo（钼）	5	**140**	10.2	13.7
Kovar（可伐合金）	5.9	**17**	8.3	2
Invar（因瓦合金）	1.6	**10**	8.1	1.2
Diamond（金刚石）	1.0~1.7	**800~2200**	3.5	227.3~625.0
Diamond/Al（金刚石/铝复合材料）	7.0~9.0	**1021**	3	340.3
Diamond/Cu（金刚石/铜复合材料）	4.0~7.0	**900**	5.0~6.0	150.0~180.0

资料来源：化合积电，邓世博等《金刚石基材料

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

所

1.3.1 应用方式：金刚石材料可分为纯金刚石、金刚石复合材料两类

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **金刚石材料按形态可分为纯金刚石、金刚石复合材料两大类：**

➢ **纯金刚石：**

（1） 单晶金刚石：热导率2000~2200W/(m·K)，结晶体内部的微粒在三维空间呈有规律地、同期性地排列，具有缺陷少、无晶界制约的特点，因此在导热性、硬度、透光性以及电性能上有突出的优势；

（2）多晶金刚石：热导率800~1800W/(m·K)，多晶金刚石晶粒呈无序排列，韧性好，具有更大的表面积，可以承受更高的压力，不会出现大面积破碎；硬度不如单晶高，但仍具有优异的耐磨性能和导热性能，能够在高温高压环境下保持一定稳定性。

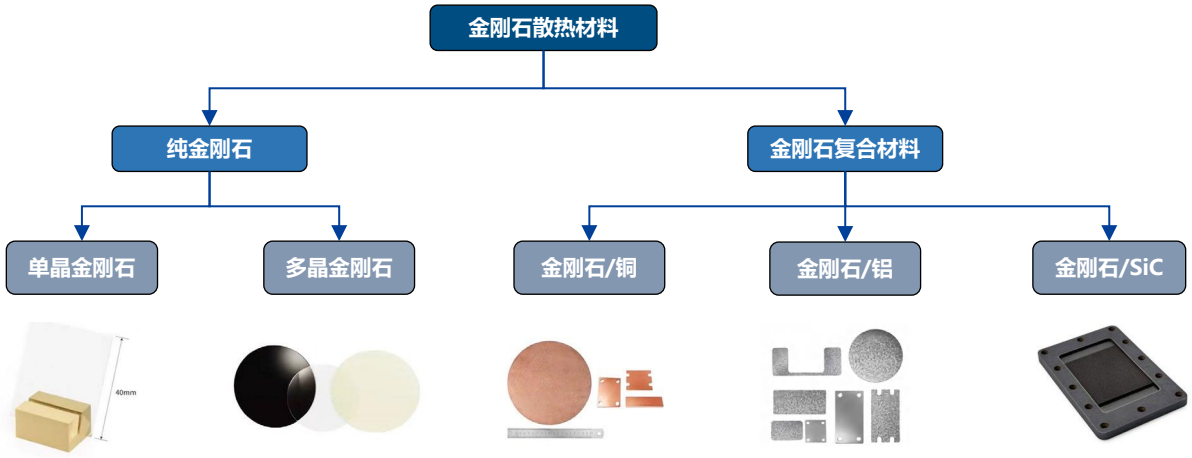
➢ **金刚石复合材料：**

金刚石铜（Diamond-Cu）：热导率 500~1000W/(m·K)，可焊接，CTE可调，是高功率AI服务器热沉的重要解决方案。

金刚石铝（Diamond-Al）：热导率 500~800W/(m·K)，主打轻量化，适合航空航天、车载设备。

金刚石碳化硅（Diamond-SiC）：热导率达550–850 W/(m·K)，具备高导热、热膨胀系数匹配、密度低、稳定性好等特点。

图表：金刚石材料按形态可分为纯金刚石、金刚石复合材料



资料来源：中国地质大学北京郑州研究院，沃尔德半导体，沃尔德商城，洞见热管理，艾邦陶瓷展，华福证券研究所

1.3.2 应用方式：封装外金刚石铜可作为铜的代材，封装级通常为纯金刚石

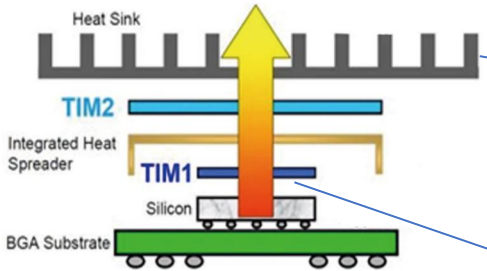
➢ **金刚石散热在AI算力领域的应用方式目前行业内暂未有统一分类，我们基于材料形态、封装层级等差异，将其分为系统级、封装级、芯片级三类：**

- **系统级应用：金刚石铜冷板（复合材料）**：作为封装后道环节的独立散热部件，适用于服务器系统级散热，兼具高性能与工程实用性；
- **封装级应用：金刚石散热片（单晶/多晶金刚石）**：芯片封装内引入金刚石散热片，作为中间导热过渡层，是能够兼顾散热性能与量产成本的过渡方案；
- **芯片级应用：金刚石衬底/散热基板（单晶/多晶金刚石）**：采用键合等工艺将金刚石与芯片直接贴合，该方案热阻低、导热路径短，散热性能优，适配高端AI芯片等高热流密度场景，长期成长空间广阔。

➢ **纯金刚石与金刚石复合材料双线并行，短期金刚石铜等材料预计率先商用落地**

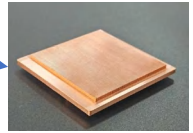
- **我们认为，短期金刚石铜复合材料有望凭借性价比高、产线兼容性强等优势，率先实现规模化批量落地；同时单/多晶CVD金刚石散热材料同步推进客户验证与技术迭代，将逐步打开长期高端市场空间。**

图表：金刚石散热在AI算力领域的应用方式可划分为系统级、封装级、芯片级三大类

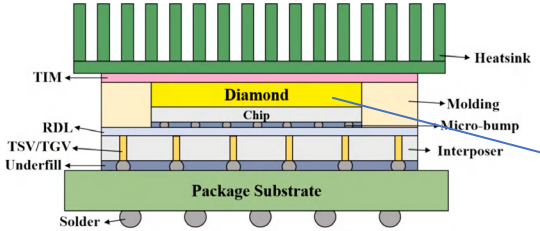


常见的芯片热量传导路径示意图

（1）系统级：金刚石铜冷板材料

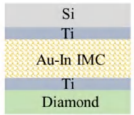


（2）封装级：单/多晶金刚石散热片



金刚石-芯片-中介层封装结构示意图

（3）芯片级：金刚石与芯片通过键合等工艺紧密结合（省去常规封装中的TIM1材料，并具备盖板功能）



资料来源：DT半导体，半导体行业观察，艾邦

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

1.3.3 应用方式：金刚石铜有望率先落地，纯金刚石同步推进验证与应用

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **发展趋势：纯金刚石与金刚石复合材料双线并行，前期金刚石铜等材料预计率先商用落地，时间节奏我们预期如下：**

- **前期：金刚石复合材料系统级应用渗透。**金刚石铜、金刚石铝等复合材料率先落地，替代芯片封装外部传统铜质换热、液冷散热结构，凭借低成本、低门槛优势，快速渗透数据中心、 3C等民用市场。
- **中期：单晶/多晶金刚石在封装级/芯片级应用放量。**随着AI芯片热流密度持续攀升，内部积热痛点凸显，纯金刚石推进芯片内部或封装层面导热扩热的规模应用，有望成为高端算力芯片的标配散热材料。
- **远期：一体化散热体系成型，**形成金刚石+微流道一体化散热方案，打通芯片内外部完整散热链路，传统铜金刚石外部换热结构将被逐步替代，实现高功率器件散热体系的全面升级。

➢ **发展进程：客户验证→批量交付→良率提升/成本下降→营收/利润的兑现**

- **CVD单晶/多晶金刚石（目前多处于验证阶段）：**大尺寸工艺持续突破，同步推进成本下降。主要依托MPCVD工艺，同时产业向新疆、内蒙等低电价区域布局，推动整体生产成本下行。
- **金刚石复合材料（部分场景已有批量交付）：**金刚石铜复合材料在服务器冷板、3C散热片等领域已有规模化应用实例。

图表：金刚石复合材料与纯金刚石技术路线预计将同步发展

图表：金刚石铜复合材料在服务器、3C市场已有规模化应用实例

时间	相关主体	项目/产品名称	落地/量产状态
2026年4月	曙光数创	C8000 V3.0 兆瓦级相变浸没液冷整机柜，搭载**金刚石铜微通道**产品	已部署于郑州曙光ScaleX万卡超集群暨国家超算互联网核心节点工程
2026年5月	联想（Lenovo）	YOGA Air 14 Ultra Aura轻薄**笔记本电脑**	全球首款规模化搭载金刚石铜散热的消费级笔记本，已正式上市发布
2026年5月	纬颖科技（Wiwynn）	金刚石复合材料**服务器冷板**	已发布白皮书技术方案

资料来源：宽禁带半导体技术创新联盟，洞见热管理，DT半导体，笔吧测评室，ACMI热视界，纬颖科技官网，同花顺iNews，科技日报，电力电子网，新疆发布，半导体材料行业分会，iFind，证券日报网，华福证券研究所

1.4.1 工艺及壁垒：金刚石长晶工艺主要采用高温高压法和MPCVD法

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **金刚石长晶环节：主要分为HPHT（高温高压）与CVD（化学气相沉积）两大工艺路线。**
- **HPHT高温高压法：技术门槛相对较低，大尺寸压机及规模化企业占优。**
- HPHT法是在5-6 GPa的高压和1300-1600°C的高温下，熔融的金属催化剂可以降低石墨向金刚石转化的能垒，使碳原子在金刚石籽晶上重新排列结晶从而实现向金刚石的转变。
- **CVD化学气相沉积法：包括微波法（MPCVD）、热丝法（HFCVD）、直流电弧法等工艺；其中MPCVD法为主流工艺选择。**
- 在低压(通常低于1大气压)和800-1200°C温度下，通过微波、热丝、电弧等方式将反应气体(通常是CH4和H2的混合气)电离成等离子体。氢气被解离成原子氢，原子氢能刻蚀掉石墨形态的碳，并稳定金刚石结构的SP3键，从而使含碳基团(如CH3)在籽晶表面以金刚石结构外延生长。

图表：高温高压法（HPHT法）的生产设备与工艺

六面顶压机

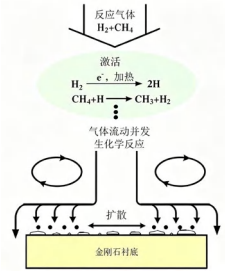
高温高压法工艺原理

图表：高温高压与化学气相沉积工艺对比

特性	HPHT（高温高压）	CVD（化学气相沉积）
晶体尺寸	受腔体限制	受籽晶尺寸限制 异质外延可突破
晶体质量	较好 但有金属包裹体	极高纯度，缺陷少 可达IIa型
掺杂控制	较困难	精确可控，易于实现 n型/p型掺杂
产品形态	单晶颗粒 微粉	单晶/多晶薄膜 厚膜
成本	工业级成本低 宝石级成本高	单件成本随技术发展下降
主要应用	磨料、切割工具、珠宝首饰	高端珠宝、光学窗口、热沉、半导体、量子技术、电化学

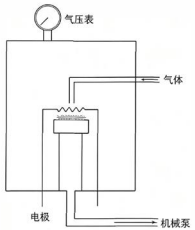
图表：化学气相沉积法（CVD法）的生产设备与工艺

MPCVD设备



MPCVD工艺原理

HFCVD设备



HFCVD工艺原理

资料来源：粉体网，中国超硬材料网，磨料磨具

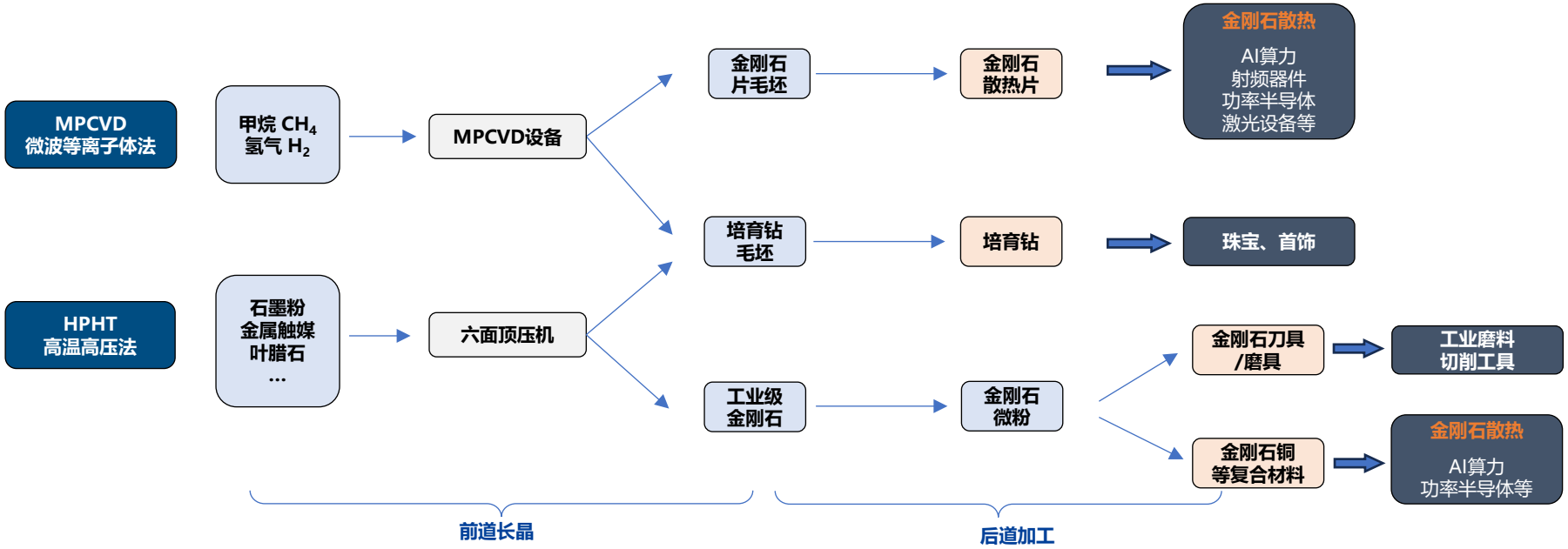
更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

1.4.2 工艺及壁垒：金刚石散热片长晶工艺基本收敛，主流采用MPCVD法

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **HPHT法（高温高压法）：**主要用于工业级金刚石及培育钻生产；
- 随着行业逐渐成熟，设备标准化程度不断提高，六面顶压机供应链已经相对成熟，**仅依靠设备扩张已经很难形成绝对壁垒**。
- **CVD法（化学气相沉积法）：**目前以MPCVD为主流，可用于大尺寸金刚石散热片和培育钻石的生产。
- **MPCVD主流设备已基本实现国产化，海外设备偏高端化应用；我们认为，设备是MPCVD法的基础，工艺控制和规模化生产能力同样关键。**

图表：金刚石制备通常采用HPHT与MPCVD两大工艺路线



资料来源：粉体网，先进铜基材料，先进能源材料，RIO液冷圈，智研钧略，Carbontech，半导体用金刚石概念验证平台，华福证券研究所

1.4.3 工艺及壁垒：前道长晶与后道加工环节均具备技术壁垒

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **单晶/多晶金刚石（MPCVD法）：前道长晶与后道加工均存在工艺难点与卡点。**

- **前道长晶：设备是基础，工艺是核心**

设备能力：自研能力决定长期竞争力。MPCVD设备核心部件包括微波发生系统、真空腔体系统、高精度气路控制系统等。我们认为，自研设备在降本的同时能根据工艺需求快速迭代，形成“设备-工艺” 正向循环，依赖设备外采或将面临成本高、工艺适配性差等问题。

工艺参数： 产品良率效率的关键。 MPCVD金刚石生长是一个多物理场耦合、非线性的复杂过程，工艺参数繁多，其中最为重要的参数是甲烷浓度、腔体压力、衬底温度；我们认为，工艺参数与设备的配合是生产企业的核心，需要长期经验和数据的积累。

- **后道加工：大尺寸、均一性、加工效率是难题**

切割抛磨：激光切割用于晶圆分片、外形裁切；精密研磨/CMP抛磨要求表面纳米级平整度。

表面金属化：若要实现金刚石与其他材料的键合，需要在表面镀Ti/Pt/Au等过渡金属层，解决热膨胀失配难题，工艺难度大。

➢ **金刚石复合材料（如金刚石铜）：润湿性是主要生产瓶颈，需要解决界面结合和致密性等问题。**

界面结合：金刚石和铜之间润湿性差，极度影响导热性能；需要通过表面金属化、界面合金化等方式，形成连续均匀、结合力强的过渡层；

致密度：金刚石与铜的热膨胀系数差异大，采用梯度粒径配比、优化烧结/熔渗工艺曲线、热等静压（HIP）等方式提升致密度；

➢ **我们认为，CVD金刚石与金刚石铜复合材料分属两条不同的工艺技术路线，技术壁垒与量产瓶颈存在差异，两类产品研发制造能力无法简单互通。因此能够同时布局两条技术路线的企业，有望构筑稀缺技术壁垒，在行业“0-1-10“的发展过程中将取得更大竞争优势。**

图表： MPCVD工艺的优势

技术优势	核心要点
无电极设计	腔内无金属电极，避免金属污染，晶体纯度高
等离子体封闭性	微波腔外耦合激发，不接触腔壁，杂质含量<0.1ppm
参数精密度	功率连续可调，温度 / 气压精准匹配
低温高效性	电子-气体解耦，低温沉积减少热应力缺陷
工艺稳定性	电磁场调控，抗气流扰动，支持超长连续生长

图表：金刚石/铜复合材料制备工艺的优缺点

制备工艺		优点	缺点
高温高压		致密度高，时间短，效率高	设备要求高，成本较高
热压烧结		操作简单，设备要求低	复合材料界面结合不强，热导率不高
熔体浸渗	压力浸渗	时间短，效率高，致密度高	设备要求高，成本高
	无压浸渗	设备简单，成本较低	对增强相与金属基体的润湿性要求高
放电等离子烧结		加热效率高，加热时间短，烧结温度低	烧结过程难以准确控制，导热率不高

资料来源：江苏卓远半导体，李丹丹等《高密度… 热管理，华福证券研究所

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

1.5 产业进展：供需两端同步扩张，金刚石散热0-1产业化拐点明确

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **2026年以来产业化进程加速，金刚石散热0-1商业化元年开启。**

- **需求端：**金刚石散热方案已经开始商业化落地，Akash商用交付金刚石散热服务器，曙光数创金刚石铜微通道冷板规模应用，联想3C笔记本搭载钻石散热等；
- **供给端：**国内企业加速MPCVD工艺产能建设，并布局新疆、内蒙等低电价区域推进降本；沃尔德、四方达、惠丰钻石、力量钻石等相继发布扩产公告。

产业进展

2026年1月
- CES 2026上联想发布全球首个规模化搭载金刚石铜散热的消费电子产品Yoga Slim 7i Aura Edition。

2026年2月
- Akash宣布交付**全球首批搭载金刚石散热技术的英伟达H200 GPU服务器。**

2026年3月
- Coherent 推出金刚石-SiC 复合液冷板Thermadite 800，专为高功率 AI 芯片设计；
- Akash推出适配AMD MI350X GPU的金刚石液冷AI服务器。

2026年4月
- 曙光数创发布全球首个MW级相变浸没液冷整机柜，**金刚石铜微通道产品实现的全球首次规模化应用**；
- 中国电科宣布**大尺寸低成本自支撑金刚石晶圆**实现规模化量产。

2026年5月
- 央视《经济信息联播》黄金档**专题报道金刚石散热，聚焦商业化应用落地。**

2026年6月
- **英特尔CEO陈立武表示，看好钻石作为散热材料在芯片封装领域的应用潜力；**
- 6月20日晚间，**新闻联播重点报道了金刚石**解决高端算力设备散热难题的应用，作为科技创新和产业创新融合典型案例。

企业动作

2026年1月
- 英伟达黄仁勋与超赢钻石创始人朱艳辉会谈，围绕金刚石-铜复合材料、第四代半导体钻石晶圆的应用展开交流。

2026年2月
- 黄河旋风：国内首条8英寸金刚石热沉片产线投产。

2026年3月
- **沃尔德：**拟投资1.34亿元，建设年产56万只**金刚石微钻项目；**拟投资1.33亿元，建设年产27万片**CVD钻石声学振膜项目。**

2026年4月
- **四方达：**拟于**新疆沙雅投资建设年产2.5万片CVD金刚石项目**，总投资约4.5亿元；
- **惠丰钻石：**与惠州比亚迪就金刚石导热材料研发与产业化应用达成深度共识。

2026年5月
- **惠丰钻石：**CVD 金刚石散热项目在包头开工建设。总投资10亿元，实施周期3-5年；**一期计划采购500台MPCVD设备。**

2026年6月
- **力量钻石：**金刚石材料项目（二期）正式招标，**拟采购300台MPCVD设备；**
- **四方达：**拟募资20亿元，其中17.5 亿元投向**年产710万只金刚石钻针产业化项目。**

资料来源：DT半导体，洞见热管理，Akash官网，许昌日报，半导体材料行业分会，液冷与冷液，央视财经，财联社，央视网，力量钻石公众号，惠丰钻石公众号，各公司公告，华福证券研究所

1.6 市场空间：AI算力革命打开成长天花板，金刚石散热市场空间广阔

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **2030年AI芯片市场规模有望达到3万亿人民币。**
- 据MyScrum转引自IDTechEx的预测，随着人工智能数据中心的部署、人工智能的商业化以及大型人工智能模型性能需求日益增长，2030年全球人工智能芯片市场规模预计将达到4530亿美元，假设美元兑人民币汇率为6.75，对应市场规模约3万亿元人民币。
- **金刚石散热市场规模测算：**
- 我们假设2030年全球AI芯片市场规模3万亿人民币，假设金刚石散热在AI芯片环节价值量占比分别为6%-12%，假设金刚石散热方案在AI芯片中渗透率10%-40%，对2030年金刚石散热市场规模进行敏感性测算。**在渗透率20-30%、价值量占比8-10%的情景下，2030年AI芯片领域金刚石散热市场规模有望达480-900亿元。**

图表：AI芯片领域金刚石散热市场空间广阔，乐观情况下有望形成千亿市场（亿元）

AI芯片领域金刚石散热市场空间（亿元）		渗透率			
		10%	20%	30%	40%
价值量占比	6%	180	360	540	720
	8%	240	**480**	**720**	960
	10%	300	**600**	**900**	1200
	12%	360	720	1080	1440

资料来源：MyScrum，IDTechEx，磨料磨具，

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

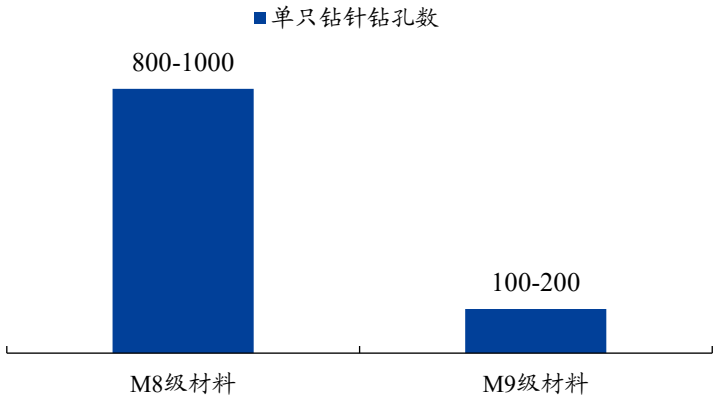
目录

- 金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动
- **多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域应用，打开成长空间**
- 产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位
- 投资建议
- 风险提示

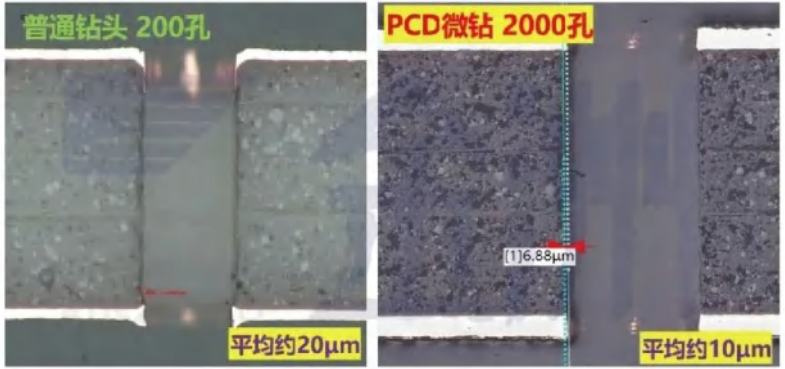
2.1.1 金刚石微钻：传统钻针M9使用寿命下降，推动金刚石微钻产业化

- **M9级材料（Q布方案）具备高硬度、高耐磨性特性，传统钨钢钻针的使用寿命大幅减少，同时影响生产成本与良率。**
  - 若M9级材料采用石英布材料，高比例添加陶瓷填料，PCB板材更硬更厚，其中硅成分莫氏硬度达7，而传统钨钢钻针莫氏硬度约7.5，二者硬度接近，传统方法面临排屑困难、冷却效果不佳、钻头寿命短暂以及孔壁光洁度差等一系列挑战，甚至可能出现孔口崩边、裂纹和毛刺等缺陷。此前适配M8级材料的钻针，单支可完成800~1000次钻孔，而在M9材料上，钻针寿命骤降至100~200次，影响加工效率、生产成本和良率。
- **金刚石钻针适配高阶PCB材料加工，AI PCB领域应用场景有望打开。**
  - **金刚石钻针的优势主要为：寿命显著延长、钻孔精度卓越、孔壁与孔口质量优异、加工效率提升。**
  - 面对高端PCB领域钻孔难度增加的问题，国内企业积极开发金刚石（PCD）微钻系列刀具，充分利用金刚石的高硬度、耐磨性和优良的热传导性能，有效地解决了排屑、冷却以及钻头寿命等问题。

图表：传统硬质合金（钨钢）钻针在M9级材料的使用寿命减少



图表：PCD微钻孔壁质量更优越



资料来源：金洲精密刀具，研讯社，重庆市电子

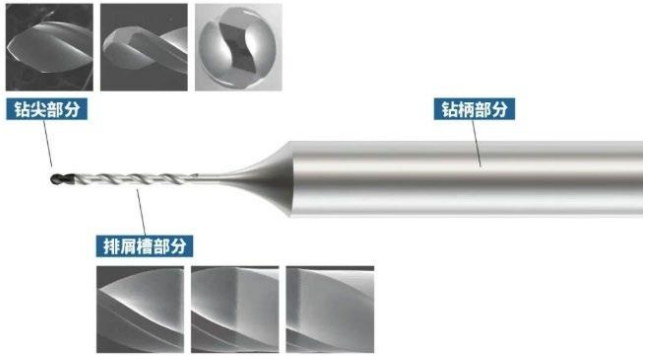
更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

2.1.2 金刚石微钻：下游验证持续推进，随着产业化导入，市场有望快速扩容

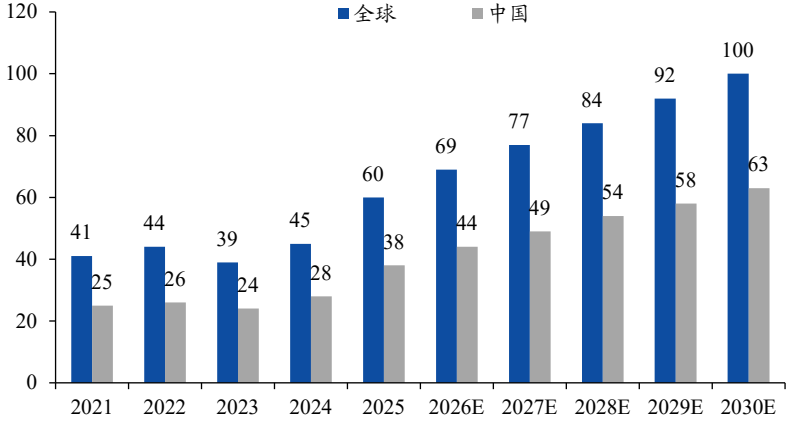
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **当前，金刚石钻针企业正积极推进在头部PCB厂商的产品验证与小批量导入，规模化量产条件逐步趋于成熟。**
  - 据沃尔德2026年2月公告，在公司内部验证过程中，以M9的PCB板、板厚3.5mm、金刚石微钻直径0.25mm为例，金刚石微钻产品可实现孔加工数量8000+个孔（未断针）。
  - 据四方达2026年6月公告，目前PCD钻针正在产品验证阶段，现阶段生产的PCD微钻在M8和M9板子上的打孔数已达到万孔级别。
- **随着金刚石钻针导入渗透，市场规模有望快速扩容。**
  - 量增、价升、格局优化三重共振，PCB钻针环节高景气有望持续。据弗若斯特沙利文数据，2025年全球PCB钻针市场规模达60亿元；2026年至2030年有望稳健成长，到2030年预计将达到人民币100亿元，年复合增长率为9.6%。
  - **随着PCB材料体系升级，金刚石钻针需求凸显，渗透率有望快速增长，带动金刚石钻针市场规模扩容。**

图表：沃尔德金刚石（PCD）微钻系列刀具结构



图表：2030年全球PCB钻针市场规模有望增至100亿元（单位：亿元）



资料来源：沃尔德商城公众号，Prismark、弗若斯特沙利文，沃尔德公告，四方达公告，华福证券研究所

2.2 声学应用：声学性能优异，可应用于高保真音频与深海探测场景

➢ **高保真音频领域：重塑高端听音体验的核心材质。**

- 高保真音频领域，钻石振膜的杨氏模量理论值可达1000GPa，钻石振膜频响范围可达70kHz，远超传统材料。在高频振动中，金刚石能良好抑制“分割振动“现象，有效减少失真。通过优化振动控制，乐器本真音色得以自然呈现，泛音细节清晰可辨，如演奏者近在咫尺。
- 2026年4月，国内自主品牌量产新能源乘用车首次搭载CVD钻石声学振膜，沃尔德率先实现国内车规级钻石声学振膜的产业化落地。

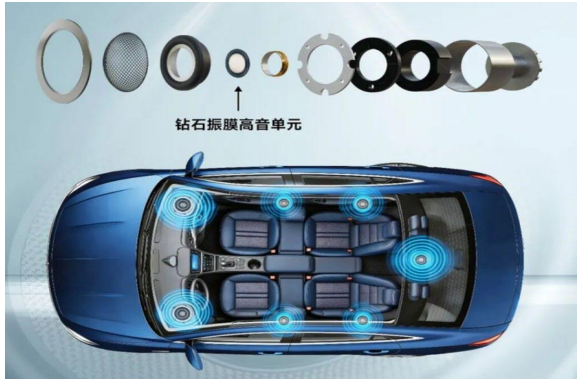
➢ **深海探测：金刚石的超高声速使其成为声纳换能器材料的理想选择。**

- 与传统的压电陶瓷和聚合物材料相比，金刚石的高弹性模量和机械强度使其在深海高压、高温、强辐射等极端环境中，依然保持稳定性能。这使得金刚石换能器能够满足深海探测等高精度需求，具有重要的军事和科研价值。

图表：金刚石材料声学性能明显优于传统声学振膜材料

材料类型	杨氏模量 (GPa)	E/ρ比 (GPa · cm³/g)	声速 (m/s)
CVD钻石	**1,050-1,200**	**298-341**	**17,000-18,000**
铍金属	310-330	168-178	12,800
高性能陶瓷	300-400	50-115	8,000-10,000
铝金属	70	26	6,300

图表：车载音响钻石振膜高音单元



资料来源：沃尔德公众号，沃尔德半导体公众号

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

2.3 军工航天、量子计算：夯实军工自主底座，量子领域应用潜力广阔

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **军工航天领域：金刚石跻身国防盾牌新阵营**

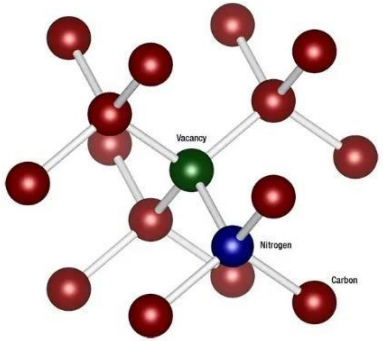
- **光学窗口：**光学装备的性能优劣，直接影响着作战的效果。金刚石在光学领域有着独特的优势。它具有高透明度，在很宽的光谱范围内都能保持良好的透光性，从紫外线到红外线都能高效透过。侦察卫星的光学镜头若采用金刚石材料制造，能够提高镜头的分辨率，让卫星在高空可以更清晰地捕捉地面目标，还能增强镜头的稳定性和抗辐射能力。在精确制导武器中，金刚石光学元件有助于提高导引头对目标的识别和跟踪精度，大大提升武器的命中率。
- **散热衬底：**金刚石膜是高热导的绝缘体，可用作大功率电器件的散热衬底；在提高电子设备紧凑度的同时,减轻了重量，提高了电子器件的可靠性，这对于航空航天等高技术领域具有重要意义。

➢ **量子技术：金刚石正在成为量子信息设备的核心材料**

- 金刚石中的氮空位缺陷（NV中心）为量子计算和量子通信提供了理想的材料。金刚石的超宽禁带使其在量子比特的制备和量子网络的应用中展现出巨大潜力，尤其是量子比特、量子传感器和量子通信中的应用。

图表：金刚石可用于制造导弹制导光学窗口

图表：金刚石的氮-空位（NV）色心



资料来源：江苏卓远半导体，化合积电，中国机床工具工业协会超硬分会，DT半导体，华福证券研究所

2.4 第四代半导体：金刚石性能卓越，被视为“终极半导体材料”

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

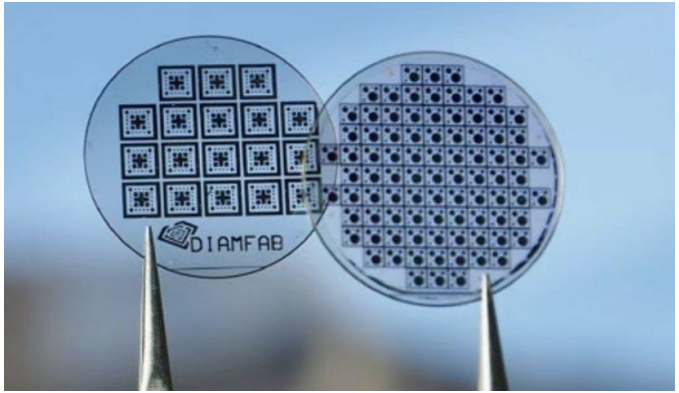
➢ **金刚石是第四代半导体材料的核心代表之一**

- **半导体材料历经硅/锗（第一代）、砷化镓/磷化铟（第二代）、碳化硅/氮化镓（第三代）迭代。**然而，基于第三代半导体的各类电子器件正在接近其可实现性能的理论极限。为了应对未来更加苛刻的电学、光学应用场景所带来的全新挑战，学术界与产业界正在围绕超宽禁带半导体（UWBG）开展前沿技术研究。
- **第四代半导体具有卓越的理化特性**，包括远超第三代半导体的带隙、超高的击穿电场、优秀的热稳定性和化学惰性等，在特高压功率转换、射频信号处理、深紫外光电子学、极端环境（辐射、高温）器件技术等多个领域均展现了突出的优势与应用潜力。
- **金刚石综合性能优异，被誉为“终极半导体材料”，**凭借“超宽禁带、超高热导、超强耐压”等特性，正在高功率、高频、极端环境等领域打开新的想象空间。

图表：第一、二、三、四代半导体对比

半导体代际	主要特点	代表材料	应用领域
第一代	元素(单质)半导体，低电压、低频、中功率	硅(Si)、锗(Ge)	集成电路、微电子领域、光电探测器等
第二代	化合物半导体，高光学跃迁概率，耐高温、抗辐射	砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)	无线通信、光电子器件、光电存储、高速光电探测器和光学倍增管等
第三代	宽禁带半导体，高击穿电场、高饱和电子速度、高热导率	碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)	智能电网、新能源汽车、5G/6G通信、微波射频、电力电子器件等
第四代	• 超宽禁带半导体：高温、高功率等极端条件下性能稳定 • 超窄禁带半导体：易激发、迁移率高	• **超宽禁带：金刚石**、氧化镓(Ga_2O_3)、氮化铝(AlN) • 超窄禁带：锑化物，如锑化镓(GaSb)、锑化铟(InSb)	• 超宽禁带：高温/高频、高功率密度和高转换效率的电力电子器件等 • 超窄禁带：探测器、激光器等

图表：Diamfab基于金刚石材料开发的肖特基二极管和MOSFET晶体管



资料来源：朱宏伟《第四代半导体浅析》，半导

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

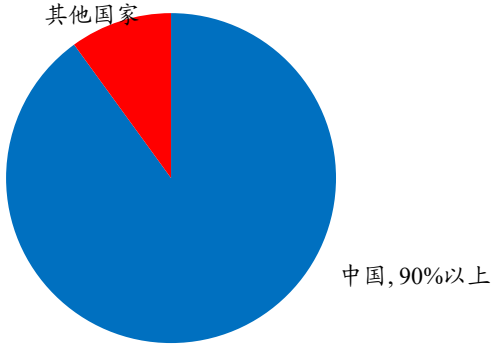
目录

- 金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动
- 多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域应用，打开成长空间
- **产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位**
- 投资建议
- 风险提示

3.1 我国是全球最大的人造金刚石生产国，占据重要主导地位

- **我国是全球最大的人造金刚石生产国。**
- 从2000年开始，我国便成为全球最大人造金刚石生产国，2010年产量突破100亿克拉，进一步巩固了我国在全球人造金刚石市场中的领先地位。据智研咨询，2023年我国人造金刚石产量增至165.97亿克拉，占全球总产量的90%以上。
- **我国已形成原辅料—材料—装备—制品全链条贯通的完整产业体系，人造金刚石产业链自主可控。**
- 从产业链来看，人造金刚石行业上游主要包括原材料和设备，原材料包括石墨、金属媒粉、叶蜡石、甲烷、氢气等，设备包括六面顶压机、MPCVD生产设备等；中游是指人造金刚石的生产；下游是指人造金刚石的应用领域。其中上游关键专用制造设备六面顶压机几乎全由中国供应，MPCVD设备国产化率已经从2023年的51%跃升到了2025年的约76%。

图表：2023年我国人造金刚石产量占全球90%以上



图表：我国已形成完整的人造金刚石产业体系

资料来源：智研咨询，智研钧略，工业能源圈，

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

3.2 出口管制政策彰显人造金刚石战略地位，从成本定价转向价值定价

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ 出口管制政策彰显人造金刚石战略地位，推动我国人造金刚石行业从规模优势向技术壁垒突围

- 金刚石是被誉为“工业牙齿”的超硬材料，广泛应用于芯片切割、航空航天、军工装备等战略领域，其战略地位堪比稀土。我国金刚石出口管制政策呈现出从设备到材料、从宏观到微观的精准化路径。2024年针对六面顶压机和MPCVD设备等生产工具，而2025年规则细化至特定粒径的金刚石微粉（≤50μm）和单晶（≤500μm），甚至对线锯的线径（≤45μm）、砂轮的硬度（≤30HRB）等参数设定精确门槛。
- 出口管制政策的设置与出台，短期可能增加企业出口合规成本，部分依赖海外低端市场的中小企业将面临更大的经营压力，但长期来看**出口管制政策将倒逼低端产能出清，助推龙头企业布局高附加值的应用环节，进一步巩固金刚石产业链在全球的主导地位**，推动产业高端化、自主化发展，为国家战略安全和科技自立自强提供坚实支撑。

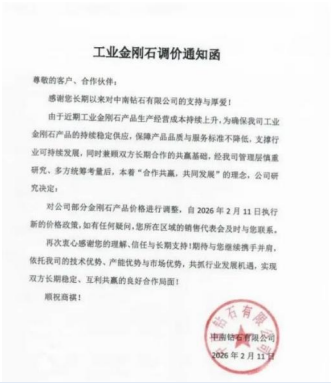
➢ 2026年上半年人造金刚石价格调涨，有望从“中国成本定价”转向“中国价值定价”

- 此前，行业长期陷入低端产能扩张与价格战，2025年人造金刚石平均出口单价仅0.25元/克拉，同比下降18%。在落后产能出清、上游涨价等因素影响下，中南钻石、惠丰钻石、厚德钻石、江西恒钻等多家金刚石企业密集发布价格调整通知，惠丰钻石自2026年3月1日起，对相关产品价格统一上调5%-15%。

图表：出口管制政策巩固我国人造金刚石产业主导地位

时间	发布部门	代表性政策/事件	对金刚石产业的影响
2024 年 8 月	商务部、海关总署	《关于对锑等物项实施出口管制的公告（2024 年第 33 号）》。对六面顶压机、微波等离子体化学气相沉积（MPCVD）设备及相关技术等物项实施出口管制。	1.供应链安全：**首次将 MPCVD 等核心生产装备纳入管制**，从上游环节保障产业链安全。 2.产业导向：管制重点在于上游生产设备和关键技术，显示出对高端制造能力的保护意图。
2024 年 12 月	国务院	《中华人民共和国两用物项出口管制条例》正式施行	**金刚石窗口材料正式纳入出口管制清单。**
2025 年 10 月	商务部、海关总署	《商务部海关总署公告 2025 年第 55 号》(10 月 9 日)，对超硬材料相关物项实施新的出口管制，11 月 8 日起正式实施。	1.范围扩大与精准化，材料管制扩至人造金刚石微粉（≤50μm）、特定规格单晶（≤500μm）等关键材料。 2.**明确培育钻石不在管制范围，减少对消费市场影响。** 3.政策形成“设备-材料-技术”全链条管控体系，凸显金刚石材料战略地位。

图表：中南钻石、惠丰钻石等金刚石企业发布涨价函



工业金刚石调价通知函

尊敬的客户、合作伙伴：

感谢您长期以来对中南钻石有限公司的支持与厚爱！

由于近期工业金刚石产品生产经营成本持续上升，为确保我司工业金刚石产品的持续稳定供应，保障产品品质与服务标准不降低，支撑行业可持续发展，同时兼顾双方长期合作的共赢基础，经我司管理层慎重研究、多方统筹考量后，本着“合作共赢，共同发展”的理念，公司研究决定：

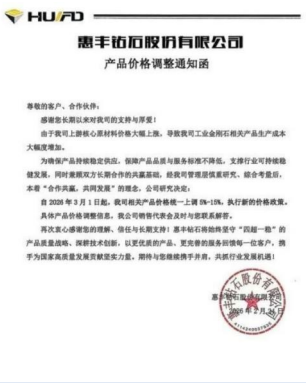
对公司部分金刚石产品价格进行调整，自 2026 年 2 月 11 日执行新的价格政策，如有任何疑问，您所在区域的销售代表会及时与您联系。

再次衷心感谢您的理解、信任与长期支持！期待与您继续携手并肩，依托我司的技术优势、产能优势与市场优势，共抓行业发展机遇，实现双方长期稳定、互利共赢的良好合作局面！

顺祝商祺！

中南钻石有限公司

2026 年 2 月 11 日



HUAFU

惠丰钻石股份有限公司

产品价格调整通知函

尊敬的客户、合作伙伴：

感谢您长期以来对我司的支持与厚爱！

由于我司上游核心原材料价格大幅上涨，导致我司工业金刚石相关产品生产成本大幅度增加。

为确保产品持续稳定供应，保障产品品质与服务标准不降低，支撑行业可持续稳健发展，同时兼顾双方长期合作的共赢基础，经我司管理层慎重研究、综合考量后，本着“合作共赢，共同发展”的理念，公司研究决定：

自 2026 年 3 月 1 日起，我司相关产品价格统一上调 5%-15%，执行新的价格政策。

具体产品价格调整信息，我公司销售代表会及时与您联系解答。

再次衷心感谢您的理解、信任与长期支持！基于钻石将始终坚守“四超一稳”的产品质量战略、深耕技术创新，以更优质的产品、更完善的服务回馈每一位客户，携手为国家高质量发展贡献坚实力量，期待与您继续携手并肩，共抓行业发展机遇！

惠丰钻石股份有限公司

2026 年 2 月 11 日

资料来源：磨料磨具，中国超硬材料网，优普莱，华福证券研究所

3.3 金刚石行业迎来发展热潮，项目投资 “数量多、规模大、覆盖广”

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

- **行业发展活力强劲，长期成长潜力大。**
- 据中国超硬材料网不完全统计，截止2025年12月底，全国范围内签约、落地、投产的超硬材料项目达35个，涵盖工业金刚石、金刚石微粉、超硬复合材料、培育钻石、金刚石半导体衬底等多个细分领域，总投资规模突破三百亿元大关。
- **设备自主可控叠加规模化优势构建我国人造金刚石成本优势，助力高端应用放量。**
- 在全球人造金刚石的供给格局中，中国占据绝对主导地位，产能规模及技术迭代能力均处于全球领先水平。设备方面，国产化支撑金刚石生产成本下降，核心设备六面顶压机基本实现自主供应，同时国产MPCVD设备突破市占率提升。
- **金刚石散热等高端应用大规模产业化面临的核心难点在于低成本金刚石制造方法，在我国设备自主可控以及规模化优势的加持下，人造金刚石成本预计将进一步优化，助力金刚石散热等高端应用产业化落地。**

图表：2025年金刚石产业化项目投资活跃（不完全统计，截至2025年底）

企业	项目名称	投资金额	项目状态
河南六面顶新材料科技有限公司	投资20亿建设超硬材料产业化项目	20亿	签约
河南赛米金半导体有限公司	5000万片金刚石半导体衬底项目	30亿	环境影响报告表受理情况公示
氨基新能科技集团与主投方上海卓远方德半导体有限公司联合投资	第四代半导体MPCVD金刚石材料及高端晶圆生产基地项目，预计年产480万片	30亿	正式动土
厦门碳索投资有限公司	半导体新材料生产基地项目，主要生产培育钻石、半导体级金刚石衬底及金刚石工具	30亿	签约
碳基芯材科技（乌海）有限公司	年产300万克拉金刚石项目，计划购置安装MPCVD设备约1000台、激光切割机约400台并配套相应的生产线	50亿	施工中
新疆碳基芯材科技有限公司	年产150万克拉金刚石芯片衬底项目	24亿	签约
华泰国际能源开发有限公司	芯片级金刚石封装基板制造总部项目	50亿	签约
上海元善超硬材料有限公司	打造金刚石现代化生态智造工厂	20亿	签约

资料来源：中国超硬材料网，磨料磨具，华福证

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

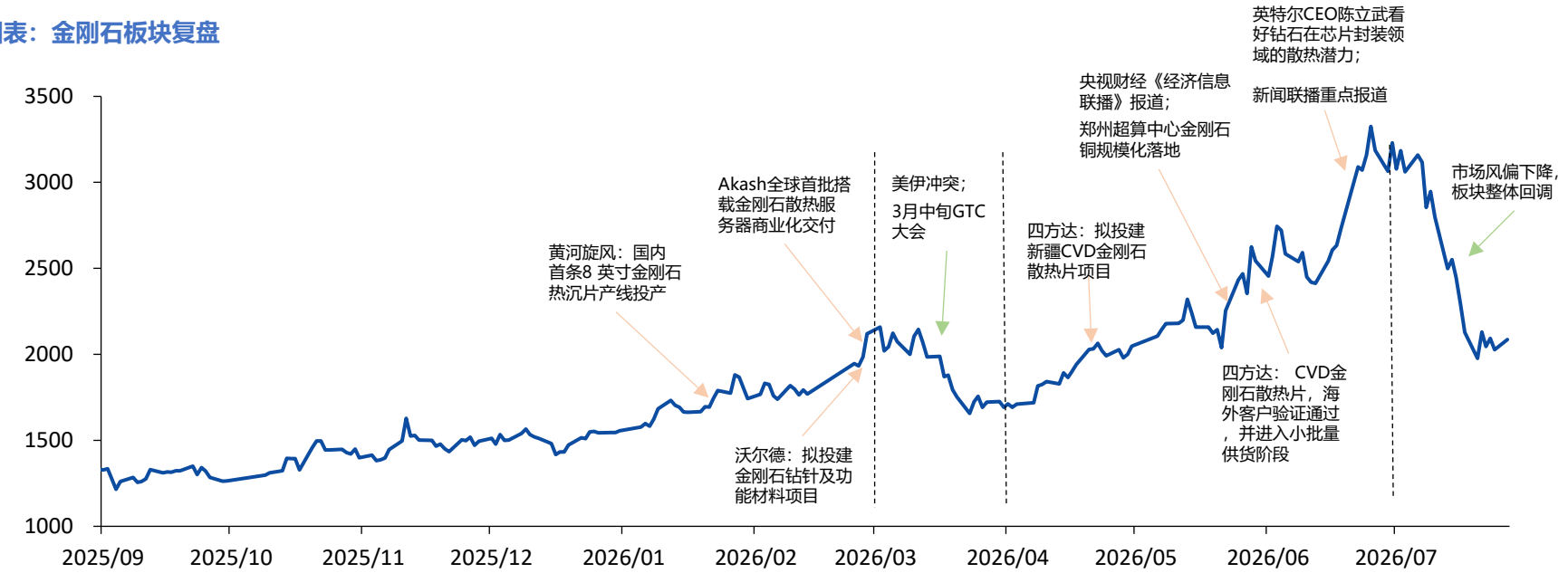
目录

- 金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动
- 多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域应用，打开成长空间
- 产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位
- **投资建议**
- 风险提示

4.1 板块复盘：企业扩产叠加商用落地催化，上半年走出加速行情

- **2025/9/1-2026/2/28（涨幅+60%）：**2025年，金刚石功能应用送样催化，叠加大盘向上，板块持续上行。2026年初，Akash金刚石散热服务器全球首次商业化交付，四方达、沃尔德陆续公开扩产规划，**板块关注度提升。**
- **2026/3/1-2026/3/30（跌幅-22%）：**美伊冲突影响，3月中旬GTC大会未提及金刚石散热方案，**板块回调。**
- **2026/4/1-2026/6/30（涨幅+89%）：**央视财经及新闻联播等报道为行业背书，郑州超算节点全国首次金刚石铜规模化应用，四方达海外客户验证通过并获小批量订单，英特尔CEO陈立武看好钻石在芯片封装领域的散热潜力等事件的密集催化下，**板块启动加速行情。**
- **2026/7/1-2026/7/27（跌幅-32%）：**市场风偏下降，**板块回调。**

图表：金刚石板块复盘



指数成份：国机精工、四方达、沃尔德、黄河旋风、力量钻石、惠丰钻石、中兵红箭（以2025/1/1为指数基期，基点为1000，数据截至2026/7/27）

资料来源：iFinD，许昌日报， Akash官网， 沃尔德

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

社，易互动，央视网，华福证券研究所

4.2 投资建议：产业趋势愈发清晰，板块有望在后续催化驱动下反复活跃

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **2026年是金刚石在AI算力领域的应用的商业化元年，未来市场空间星辰大海。**

- **金刚石散热作为高算力时代的“终极”散热方案，具有划时代意义和产业化潜力，0-1产业化进程正式启动，未来或有望成为千亿级蓝海市场。**据前文测算，2030年AI芯片金刚石散热市场空间有望达480-900亿元；此外消费电子、新能源车、工业等散热场景具备增量空间。此外，金刚石还可应用于PCB钻针、声学振膜等领域，同时也是第四代半导体的核心材料，市场空间有望进一步打开。

➢ **板块短期或有震荡，但金刚石在AI算力领域的应用产业趋势逐渐明晰，有望在后续催化驱动下反复活跃，后续产业化进展值得重点跟踪。我们建议从两条主线把握金刚石在AI领域应用的产业化机遇：**

- **（1）金刚石材料及应用端企业：**

AI算力革命驱动金刚石材料突破应用边界，看好MPCVD工艺路线及金刚石复合材料技术储备深厚、头部客户卡位且应用进展领先、具备低电价区域产能以及资金实力的金刚石企业。

建议关注：国机精工、四方达、沃尔德、力量钻石、惠丰钻石、黄河旋风、中兵红箭、恒盛能源；

- **（2）金刚石生产加工设备及零部件企业：**

核心生产设备是产能扩张与技术落地的前提，设备企业将受益于下游扩产与技术升级需求。看好具备核心自研能力、实现高端设备国产化突破的金刚石生产加工设备及零部件企业。

建议关注：国力电子、共达电声、英诺激光。

4.3 金刚石长晶企业相关业务布局

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

公司	主营业务	金刚石相关业务布局
国机精工	磨具磨料（含金刚石材料、复合超硬材料）、金刚石生产设备、轴承等	公司金刚石业务**具备从设备到材料的自制能力**，具备高温高压法和微波等离子体化学气相沉积法（MPCVD）合成金刚石技术。 1、高温高压法的核心生产设备为**六面顶压机**，主要用于工业磨料、培育钻石。**自研的MPCVD设备覆盖多个功率等级**，主要用于培育钻石、金刚石片（光学窗口片、散热片等）。 2、公司2015年开始布局金刚石功能化应用方向，选择MPCVD法作为技术路线；自2023年开始**在散热和光学窗口实现部分收入，2025年超过1000万元**。
四方达	聚晶金刚石及其相关制品、CVD钻石	公司是国内设备规模优势明显的CVD金刚石厂商，拥有自主知识产权的MPCVD合成及加工设备技术和CVD金刚石生长工艺技术。未来，公司将持续加大功能性金刚石方面的研发投入，加快金刚石在光学窗口、芯片热沉、半导体及功率器件等方面技术突破。 1、已具备批量制备**大尺寸（12英寸）金刚石衬底及薄膜**的相关生产能力（2026年1月）。 2、**拟投资4.5亿元于新疆沙雅投建2.5万片CVD金刚石项目**（2026年4月）；金刚石散热片已通过客户测试，进入小批量供货阶段（2026年7月）。 3、拟定增募集资金不超过20亿元，**用于金刚石钻针产业化项目以及补充流动资金，建成后可年产710万支金刚石钻针**（2026年7月）。
沃尔德	超硬刀具、超硬材料及硬质合金刀具	公司在CVD金刚石的制备及应用方面已有多年的研发和技术储备，是少数能够全部掌握CVD金刚石生长技术的公司之一。 1、**金刚石散热：**沃尔德已就AI芯片散热用金刚石成立专门项目组，开发大尺寸CVD金刚石热沉片，预计2026年上半年推向市场（2025年9月）。公司已开发多种规格CVD金刚石单/多晶热沉片（2026年2月）。 2、**金刚石微钻：**以M9的PCB板、板厚3.5mm、金刚石微钻直径0.25mm为例，在内部验证过程中可实现孔加工数量8000+个孔（未断针）（2026年2月）。 3、拟定增募资3亿元，**建设金刚石微钻产业化项目、金刚石功能材料产业化项目与金刚石功能材料研发中心项目**（2026年3月）。
力量钻石	培育钻石、金刚石单晶、金刚石微粉等	公司在人造金刚石生产的关键技术和工艺控制方面拥有自主知识产权，掌握了人造金刚石生产全套核心技术。 1、与台湾捷斯奥企业达成合作，双方共同攻克行业前沿技术难题，专注于研发制造大尺寸的半导体高功率金刚石散热片（2024年7月）。 2、力量钻石与台湾捷斯奥企业联合建设的**半导体高功率散热片金刚石功能材料研发制造项目**举行投产仪式（2025年1月）。 3、商丘力量钻石科技中心有限公司金刚石功能材料项目第二期设备采购招标启动，**拟采购300台MPCVD设备**。
惠丰钻石	金刚石微粉、金刚石破碎整形料及CVD培育钻石等	公司是**国内领先的金刚石微粉产品供应商**，参与“超硬磨料人造金刚石微粉”国家标准的起草。 1、拟投资设立全资子公司惠丰钻石（包头）有限公司，总投资10亿元。一期投资约5亿元，拟安装500台MPCVD设备，主要负责CVD金刚石热沉片、半导体等功能材料及培育钻石的研发与生产（2026年2月）。 2、**CVD金刚石散热项目在包头启动开工，**总投资规模10亿元，计划整体实施周期3-5年（2026年5月）。
黄河旋风	培育钻石、工业金刚石等	公司专注于人工合成金刚石产品研发、生产和销售，主要产品包括培育钻石及工业金刚石两大产品体系，是全球质量最稳定、品种最齐全的超硬材料制造商之一。 1、突破大尺寸技术瓶颈，**成功研制出国内可量产的最大8英寸热沉片**（2026年1月）。 2、黄河旋风子公司——河南风优创材料技术有限公司举行揭牌仪式，宣告**国内首条8英寸金刚石热沉片生产线正式落成**(2026年2月）。
中兵红箭	特种装备、超硬材料、专用车及汽车零部件	**子公司中南钻石是全球超硬材料龙头企业**。 1、公司已开发适用于高校研究院所进行金刚石半导体器件研究的衬底材料（2024年5月）。

资料来源：各公司公告，iFinD，河南省科学技术厅 … 报，华福证券研究所

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

4.3.1 国机精工：金刚石打造新成长引擎，长晶与设备环节全面布局

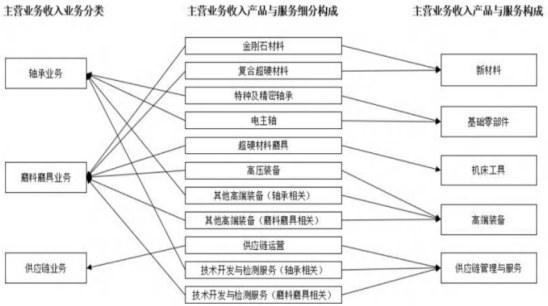
华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **国机精工主要业务涵盖磨料磨具行业、轴承行业及相关领域的研发制造。**

- 公司拥有新材料、基础零部件、机床工具、高端装备、供应链管理与服务五大业务板块，产品广泛应用于航空航天、舰船兵器、电子信息、新能源、高端机床、汽车等国民经济和国防建设核心领域。

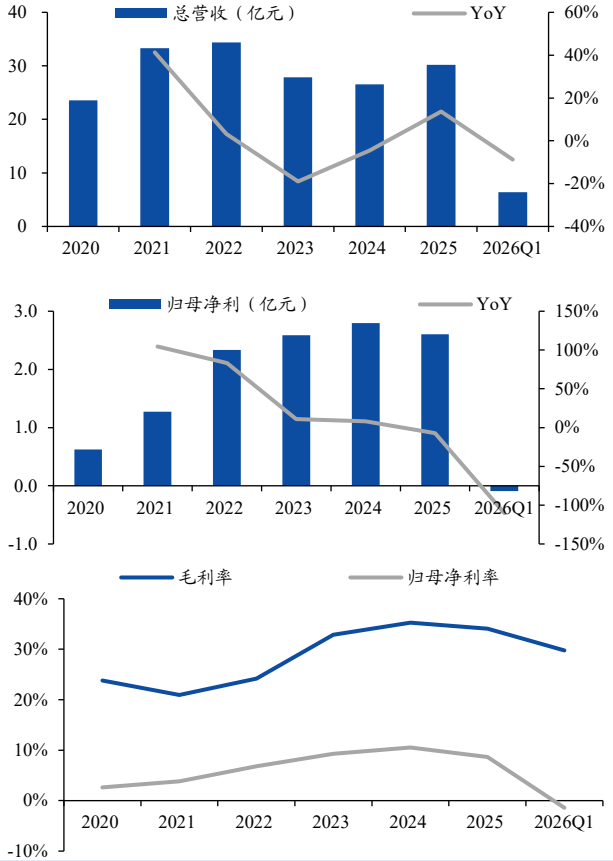
（1）新材料板块：金刚石材料以大单晶金刚石与金刚石功能材料为主要业务；复合超硬材料业务主要产品为金刚石复合片、金刚石拉丝模坯料和切削刀具用复合超硬材料。
（2）基础零部件板块：包括特种及精密轴承、电主轴等业务，整体定位是支撑国家轴承领域关键技术突破，引领行业技术与产业发展
（3）机床工具板块：包含超硬材料制品等业务。主要产品半导体封装用超薄切割砂轮和划片刀、晶圆切割用划片刀、CNC工具磨床配砂轮、CMP用陶瓷载盘、金刚石研磨液等。
（4）高端装备板块：包含高压装备及其他高端装备业务。整体定位是做强超硬材料行业智能装备、高压装备及高性能装备，轴承行业检测仪器及加工设备。
（5）供应链管理与服务板块：打造数字化驱动、富有竞争力的国际化产业链和供应链。

图表：公司业务涵盖磨料磨具、轴承等业务



图表：子公司精工锐意布局金刚石生产设备

图表：国机精工营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）



资料来源：iFinD，国机精工公告，精工锐意官网，华福证券研究所

4.3.2 四方达：培育钻石业务盈利向上，金刚石散热材料商业化突破在即

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **四方达业务主要分为三大板块：资源开采/工程施工类、精密加工类和CVD金刚石。**

- 公司主要从事超硬材料及其相关制品的研发、生产和销售。公司深耕复合超硬材料二十多年，是国内规模优势明显的复合超硬材料企业，在行业内处于龙头地位。

（1）资源开采/工程施工类产品：油气开采类产品以石油/天然气钻探用聚晶金刚石复合片为主，主要配套石油、天然气钻探用PDC及PCD复合钻头，属于勘探开采作业过程中的耗材。煤田用金刚石复合片系列产品可覆盖煤田开采、煤层气开采等作业过程；矿山用金刚石复合片在地质勘探、矿山开采、石材采掘、石材加工等领域。

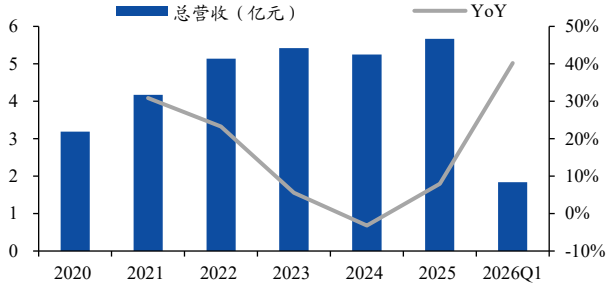
（2）精密加工类产品：覆盖金属切割、非金属切割、精密线材加工等领域，主要产品包括PCD刀片、金刚石刀具、PCD微钻、金刚石锯片、PCBN刀片、拉丝模坯、成品模等。

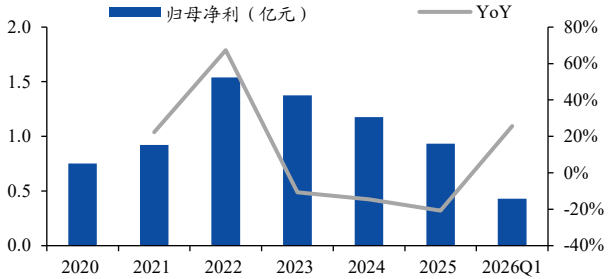
（3）CVD金刚石：公司控股子公司河南天璇半导体科技有限责任公司专业从事CVD产业链相关技术研发及相关产品生产销售，是国内设备规模具有优势地位的CVD金刚石生产厂商。

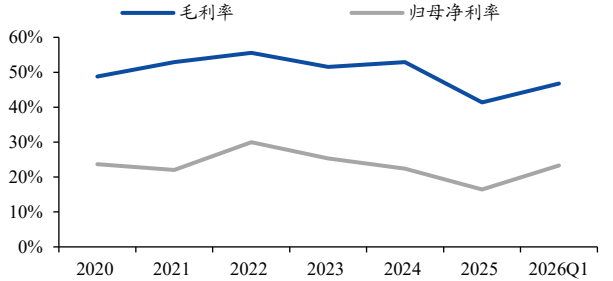
➢ **公司拟布局金刚石散热片及金刚石钻针项目。**

- 2026年4月，公司公告拟投资4.5亿元于新疆沙雅投建2.5万片CVD金刚石项目；金刚石散热片已通过客户测试，进入小批量供货阶段。
- 2026年7月，公司拟定增募集资金不超过20亿元，用于金刚石钻针产业化项目以及补充流动资金，建成后可年产710万支金刚石钻针。

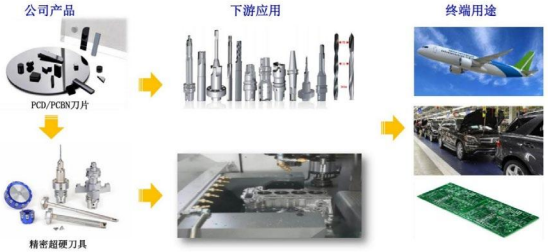
图表：四方达营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）



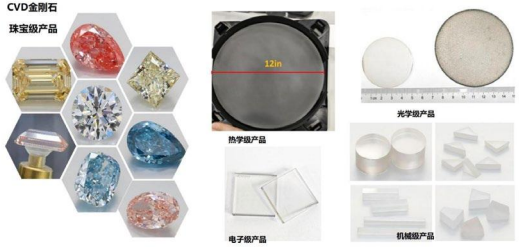




图表：公司精密加工类产品应用



图表：公司CVD金刚石类产品应用



资料来源：iFinD，四方达公告，华福证券研究

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

4.3.3 沃尔德：金刚石功能材料平台化布局，打开长期成长空间

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **沃尔德主营业务主要包括超高精密、高精密刀具及超硬材料制品。**

- 公司主营业务为超高精密、高精密刀具及超硬材料制品的研发、生产和销售，产品主要应用于消费电子、汽车、航空航天和半导体精密加工等领域。

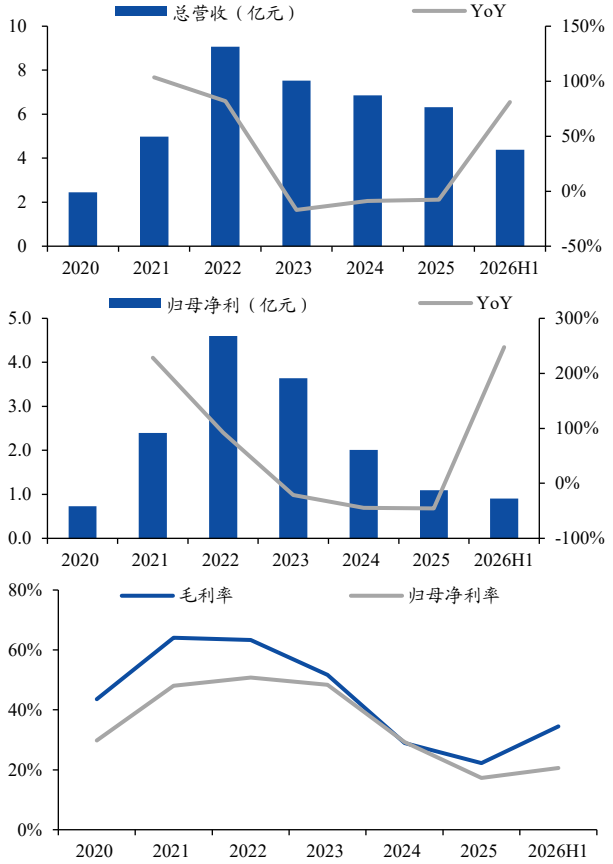
（1）刀具业务：定位于全球高端刀具市场，是国内较为领先的刀具综合方案提供商，为客户提供涵盖超硬、硬质合金刀具等产品。

（2）金刚石功能材料业务：定位于全球高端新兴应用市场，在CVD金刚石制备及应用领域具备深厚的研发实力与技术储备，产品包括金刚石膜声学器件、金刚石热沉材料、金刚石光学窗口、金刚石工具材料、硼掺杂金刚石膜涂层电极及制品等。

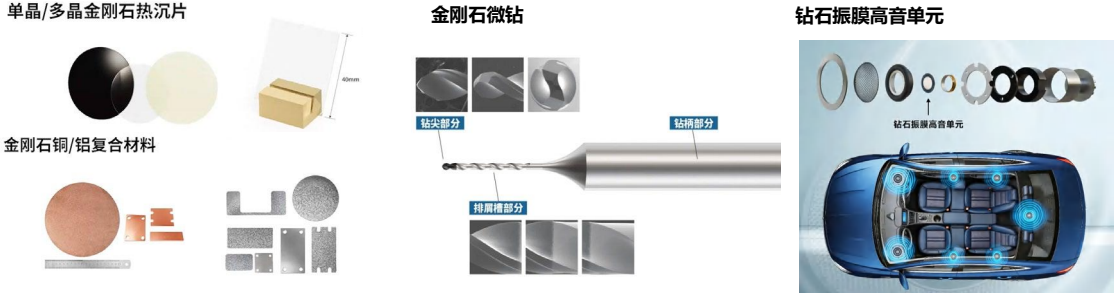
➢ **公司拟定增募资3亿元，布局金刚石微钻、金刚石功能材料项目。**

- 2026年3月，公司公告拟定增募资3亿元，建设金刚石微钻产业化项目、金刚石功能材料产业化项目与金刚石功能材料研发中心项目。

图表：沃尔德营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）



图表：公司金刚石散热、金刚石钻针、金刚石声学振膜等产品



资料来源：iFinD，沃尔德公告，沃尔德商城，沃尔德公众号，华福证券研究所

4.3.4 力量钻石：人造金刚石领域技术储备深厚，在手资金充裕

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **力量钻石深耕超硬材料领域，是国家发改委认定的国家企业技术中心依托单位**

- 公司聚焦培育钻石、金刚石功能材料、工业金刚石、金刚石微粉等超硬材料的研发、生产与销售。目前公司已攻克钻石极限生长、金刚石散热片、特种金刚石制备三大核心技术，**创造247.82克拉全球最大人工培育钻石单晶世界纪录；**
- **公司产品主要包括金刚石单晶、金刚石微粉和培育钻石等超硬材料，**金刚石单晶产品根据颗粒形貌和应用领域不同可进一步细分为磨削级单晶、锯切级单晶和大单晶，金刚石微粉产品根据颗粒形貌和应用领域不同可进一步细分为研磨用微粉、线锯用微粉和其他工具用微粉。

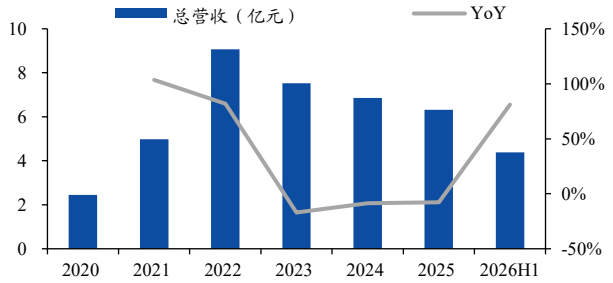
➢ **受益于培育钻出口需求旺盛，2026H1业绩同比高增 。**

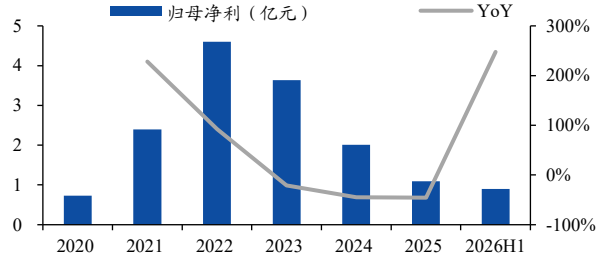
- 2026H1公司实现总营收4.4亿元，同比+81%；实现归母净利润0.9亿元，同比+248%。主要系培育钻石原石出口市场持续向好，带动公司产品销售额大幅增长。截至2026年6月30日，公司货币资金/交易性金融资产分别达12.3/23.7亿元，在手资金充裕。

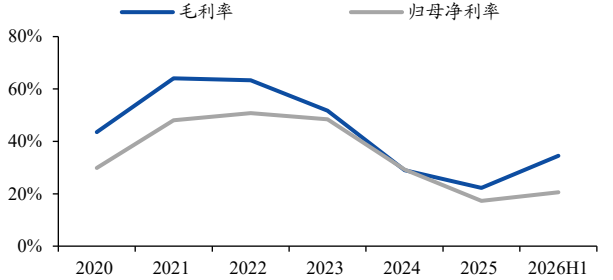
图表：公司产品包括金刚石单晶、金刚石微粉和培育钻石等

产品类别	产品名称	产品特性	产品用途
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。
	大单晶	粒度范围集中在20/25目以粗，晶体完整，内部杂质较少	主要用于制作金刚石钻头、刀具、修整器等工具，多用于有色金属、光学平面镜、芯片晶圆等的超精密加工及磨床砂轮修整等。
金刚石微粉	研磨用微粉	粉体粗端粒径主要为7μm以下，粒度分布极为集中，晶型规则，微粉颗粒强度高，杂质含量极低	主要用于制作研磨膏和研磨液等，多用于精密元器件、精细陶瓷、液晶玻璃、宝石及半导体等产品的研磨和抛光。
	线锯用微粉	粉体粗端粒径主要为7-14μm，晶型较好，多棱角、锋利度好、粒度分布集中	主要用于制作金刚石线锯等，多用于蓝宝石、单晶硅、多晶硅、精密陶瓷、磁性材料等硬脆材料的切割
	其他工具用微粉	粉体粗端粒径主要为14μm以上，晶形规则、粒度分布集中、颗粒形状呈浑圆状、具有良好的分散性、耐磨性	主要用于制作砂轮、磨片、复合片等其他工具，多用于陶瓷、石材和玻璃等材料的磨削。
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	主要用于制作珠宝饰品及CVD钻石基片。

图表：力量钻石营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）







资料来源：iFinD，力量钻石公告，华福证券研

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

4.3.5 惠丰钻石：金刚石微粉专精特新单项冠军，布局金刚石散热打开成长空间

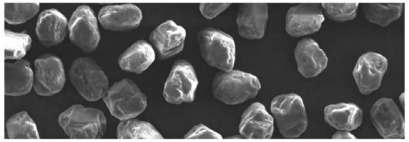
➢ **惠丰钻石深耕金刚石微粉主业，持续巩固行业龙头地位。**

- 公司是一家专业从事人造金刚石单晶微粉、微粉延伸应用产品及CVD金刚石材料的研发、生产和销售的高新技术企业，主要产品包括金刚石微粉、金刚石破碎整形料及CVD培育钻石等。
- 公司自成立以来，坚持聚焦金刚石微粉“切磨抛”及“功能性金刚石”方面的应用研究，经过多年的技术积累与创新，已发展成为国内领先的金刚石微粉产品供应商，参与“超硬磨料人造金刚石微粉”国家标准的起草。2020年12月公司被国家工信部授予专精特新“小巨人”称号。

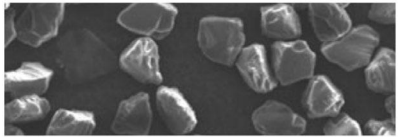
➢ **加码MPCVD产能，扩展布局金刚石热沉片等业务。**

- 2026年2月，公司公告拟投资设立全资子公司惠丰钻石（包头）有限公司，总投资10亿元。一期投资约5亿元，拟安装500台MPCVD设备，主要负责CVD金刚石热沉片、半导体等功能材料及培育钻石的研发与生产。

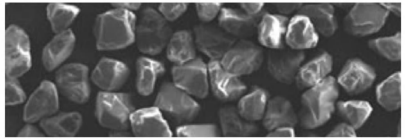
图表：公司金刚石微粉产品



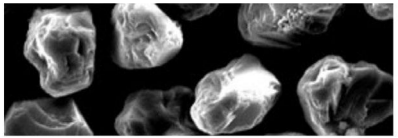
HFD—A [金刚石超精微粉]



HFD-PCD 金刚石复合片专用微粉

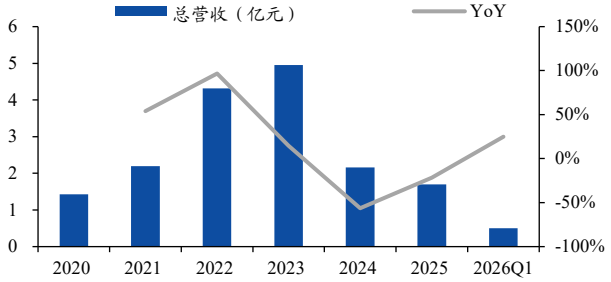


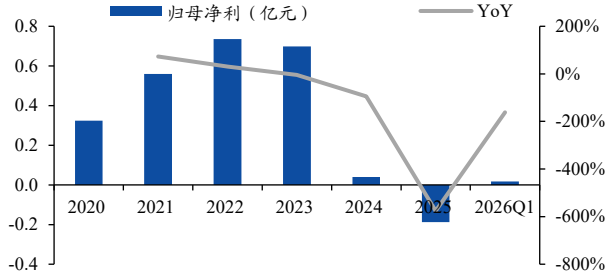
HFD—T [金刚石高强微粉]

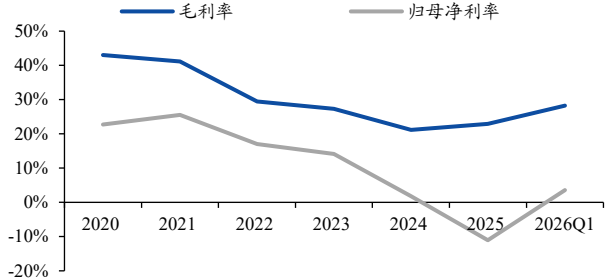


HFD—A [金刚石整形料A]

图表：惠丰钻石营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）







资料来源：iFinD，惠丰钻石公告，惠丰钻石官网，华福证券研究所

4.3.6 国力电子：深耕电子真空器件领域，多产品推进国产替代

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

➢ **深耕电真空领域，技术积淀构筑核心竞争力。**

- 公司专业从事电子真空器件研发、生产与销售，长期聚焦电子真空制造领域，以电子真空制造平台为基础，设计开发和测试平台为支撑，掌握并突破多项核心技术，实现了多品种电子真空产品定制化的开发和量产。

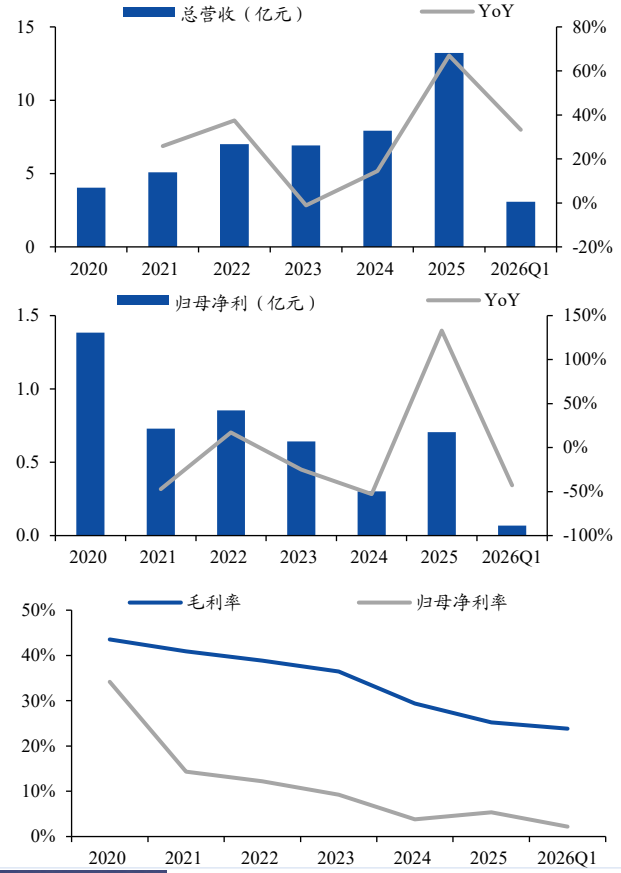
➢ **半导体领域：未来高增方向，多产品推进国产替代。**

- **真空电容器：**是半导体设备中匹配器的核心元器件，对标瑞士Comet、日本明电舍等公司的进口产品。目前产品已批量导入恒运昌、英杰电气等国产头部射频电源厂商，以及中微公司、北方华创等头部半导体设备企业，覆盖刻蚀、薄膜沉积、等离子清洗等环节。随着半导体设备元器件国产替代进程加速，公司产能持续释放，半导体业务收入及占比稳步提升，进口替代空间广阔。
- **大功率磁控管：**是MPCVD设备的核心器件，为设备提供稳定大功率微波能量。**应用场景覆盖人造钻石**、功率器件散热、第四代半导体、光学声学等高端精密场景。公司是国内少数可稳定量产大功率MPCVD设备磁控管的企业。

图表：公司真空电容器产品种类丰富

类型	产品名称	所属电子元器件类别	主要应用领域
真空无源器件	直流接触器（含接触点组）	继电器	新能源汽车及充电设施 航天航空及军工
	真空继电器		航天航空及军工 半导体设备制造
	交流接触器（含真空开关管）	电路开关	光伏风能及储能 传统能源
	真空电容器	电容器	航天航空及军工 半导体设备制造u光伏
真空有源器件	大功率闸流管	电子管	安检、辐照 大科学工程
	大功率磁控管		安检、辐照
	大功率速调管		辐照 大科学工程

图表：国力电子营收、归母净利润以及利润率情况（亿元）



资料来源：iFinD，国力电子公告，华福证券研

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

目录

- 金刚石散热：高算力时代的“终极”方案，0-1产业化进程启动
- 多元应用：钻针、声学、军工及半导体等领域应用，打开成长空间
- 产业链：我国人造金刚石产业链自主可控，出口管制彰显战略地位
- 投资建议
- **风险提示**

5 风险提示

➢ **产业化不及预期。**

- 金刚石散热、金刚石钻针等新产品下游厂商认证周期较长，若客户导入、规模化订单、产线落地节奏慢于预期，可能影响产业化进程。

➢ **技术迭代不及预期。**

- 金刚石在高端应用领域的技术路径、生产工艺存在不确定性，技术迭代可能不及预期，影响行业发展。

➢ **行业竞争加剧风险。**

- 若金刚石行业产能扩张过快，可能引发价格竞争，导致行业整体盈利水平下滑，影响企业业绩释放。

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

分析师声明及一般声明

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

分析师声明

本人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、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。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到任何形式的补偿。

一般声明

华福证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本公司的客户使用 。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券股份有限公司”所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明及投资声明评级

华福证券 HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	评级	评级说明
公司评级	买入	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅在20%以上
	持有	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于10%与20%之间
	中性	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-10%与10%之间
	回避	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅在-20%以下
行业评级	强于大市	未来6个月内，行业整体回报高于市场基准指数5%以上
	跟随大市	未来6个月内，行业整体回报介于市场基准指数-5%与 5%之间
	弱于大市	未来6个月内，行业整体回报低于市场基准指数-5%以下

备注：评级标准为报告发布日后的6~12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中，A股市场以沪深300指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.net

华福证券
HUAFU SECURITIES CO.,LTD.

诚信专业 发现价值

联系方式

华福证券研究所 上海
公司地址：上海市浦东新区浦明路1436号陆家嘴滨江中心MT座20楼
邮编：200120
邮箱：hfyjs@hfzq.com.cn