

从工业牙齿到算力硬科技：2026年中国金刚石 散热材料产业研究，全球市场5千万美元跃升 至152.3亿美元，国产替代窗口全面打开

2026 China Diamond Thermal Management Materials Industry
Overview

2026年中国ダイヤモンド放熱材料産業

概览标签：金刚石散热材料、金刚石复合材料、金刚石微通道散热方案

2026/05

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的&摘要

研究目的

本报告为2026年中国金刚石散热材料行业概览报告。将梳理中国金刚石散热材料行业发展现状，对该行业的产业链、行业规模作出具体分析。此研究将会回答的关键问题：

- ① 金刚石散热材料行业现状如何？
- ② 金刚石散热材料市场的竞争情况？
- ③ 金刚石散热材料的市场规模如何？

摘要

- **金刚石散热材料行业现状如何？** 随着芯片算力不断提升，散热已成为制约高性能芯片发展的关键瓶颈，芯片内部热量无法有效散发，局部区域会形成“热点”，超过55%电子设备故障与过热直接相关，发展新一代高导热材料迫在眉睫。金刚石为目前所知天然存在硬度最大、热导率最高的物质，金刚石材料具有超高热导率、低热膨胀系数、轻量化及优异材料复合性等特点，其高热导率/密度比优势显著，能够满足高功耗芯片先进封装的散热需求。目前，金刚石散热材料已从萌芽期、技术探索期、产业导入期，逐步迈向商业化应用阶段。2026年Akash Systems、英伟达、曙光数创、比亚迪等企业推动金刚石热管理方案实现首批商业化应用，标志着金刚石散热材料正式步入商业化元年。
- **金刚石散热材料市场的竞争情况？** 金刚石散热材料行业整体呈现“海外企业领先、中国企业加速追赶”的竞争格局。以Element Six、Coherent、住友电工为代表的海外企业，凭借领先的CVD金刚石技术、先发产业化优势及高端客户资源，占据行业第一梯队；黄河旋风、中兵红箭、力量钻石、四方达、国机精工等中国领先企业位于第二梯队，正在加快电子级金刚石及热管理材料布局；赛墨科技、惠丰钻石、沃尔德、瑞为新材等企业则处于第三梯队。整体来看，金刚石散热材料行业目前仍处于产业化验证及小批量量产初期，市场竞争格局尚未完全定型，未来有望随着行业企业技术突破与规模化量产推进而持续演进。中国金刚石散热材料产业链配套能力持续增强。国产替代窗口正逐步打开。
- **金刚石散热材料的市场规模如何？** 全球金刚石散热材料市场正处于快速增长阶段，2025年市场规模约为0.5亿美元，预计2030年将增长至152.3亿美元，2025-2030年年复合增长率达213.9%。市场高速增长的核心驱动力在于AI芯片、数据中心、5G/6G射频、高功率激光器等领域对高热流密度散热需求持续提升。随着高功耗芯片功率密度快速攀升，传统铜、铝及陶瓷散热材料的热导率逐渐接近性能瓶颈，而金刚石凭借超高热导率和优异热管理性能，正逐步成为下一代先进散热的重要方向。其中，AI芯片领域有望成为金刚石散热材料最大的应用市场。



目录

CONTENTS

◆ 中国金刚石散热材料行业综述	07
• 发展背景	08
• 定义	09
• 性能特点	10
• 行业政策	11
• 发展历程	12
◆ 中国金刚石散热材料行业产业链分析	13
• 产业链图谱	14
• 产业链上游	15
• 产业链中游	17
• 产业链下游	24
◆ 中国金刚石散热材料行业市场规模	27
• 市场规模	28
• 发展趋势	29
◆ 中国金刚石散热材料行业代表企业	30
• 黄河旋风	31
• 力量钻石	33
• 四方达	35
◆ 方法论	37
◆ 法律声明	37

目录

CONTENTS

◆ Overview of China Diamond Thermal Management Materials Industry	07
• Development Background	08
• Definition	09
• Performance Characteristics	10
• Industry Policies	11
• Development History	12
◆ Industry Chain of China Diamond Thermal Management Materials Industry	13
• Industry Chain Map	14
• Upstream of Industrial Chain	15
• Midstream of Industrial Chain	17
• Downstream of Industrial Chain	24
◆ Market Analysis of China Diamond Thermal Management Materials Industry	27
• Market Size	28
• Industry Development Tendency	29
◆ Representative Enterprise of China Diamond Thermal Management Materials Industry	30
• HUANGHE WHIRLWIND	31
• LILIANG DIAMOND	33
• SF DIAMOND	35
◆ Methodology	37
◆ Legal Statement	37

图表目录

List of Figures and Tables

图表1: 金刚石散热材料的发展背景	08
图表2: 金刚石的定义	09
图表3: 金刚石散热材料的定义及分类	09
图表4: 金刚石散热材料与其他材料性能对比	10
图表5: 金刚石散热材料的特点	10
图表6: 金刚石散热材料相关政策	11
图表7: 金刚石散热材料发展历程	12
图表8: 金刚石散热材料产业链图谱	14
图表9: 金刚石散热材料产业链上游核心设备	15
图表10: 金刚石散热材料产业链上游人造金刚石	16
图表11: 金刚石散热材料制备工艺	17
图表12: 金刚石散热材料的产业化进展	18
图表13: 金刚石散热材料的市场竞争格局	19
图表14: 金刚石散热材料行业企业布局 (1/2)	20
图表15: 金刚石散热材料行业企业布局 (2/2)	21
图表16: 金刚石散热材料行业高校布局	22
图表17: 金刚石散热材料行业的发展预期	23
图表18: 金刚石散热材料产业链下游: AI芯片	24
图表19: 金刚石散热材料产业链下游: 数据中心	25
图表20: 金刚石散热材料产业链下游: 新能源汽车、5G/6G射频、军工航天、高功率激光器	26
图表21: 全球金刚石散热材料的市场规模, 2025-2030E	28
图表22: 金刚石散热材料行业的发展趋势	29
图表23: 黄河旋风公司简介及发展历程	31

图表目录

List of Figures and Tables

图表24：黄河旋风财务情况及企业投资亮点	-----	32
图表25：力量钻石简介及发展历程	-----	33
图表26：力量钻石财务情况及企业投资亮点	-----	34
图表27：四方达公司简介及发展历程	-----	35
图表28：四方达财务情况及企业投资亮点	-----	36

01

行业综述

02

产业链分析

03

市场规模

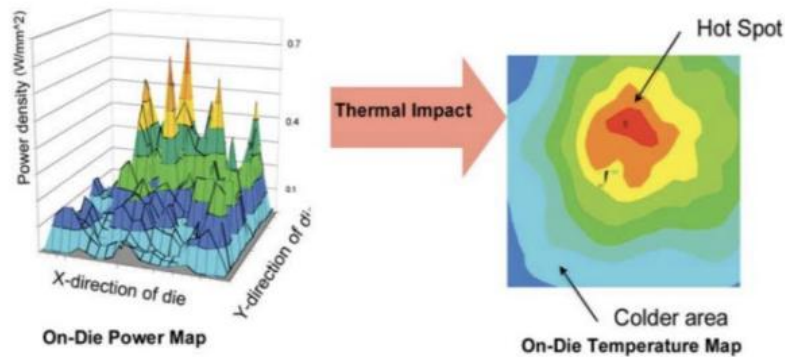
04

代表企业

散热已成芯片算力发展瓶颈，芯片内部热量无法有效散发，局部区域会形成“热点”，超过55%电子设备故障与过热直接相关，发展新一代高导热材料迫在眉睫

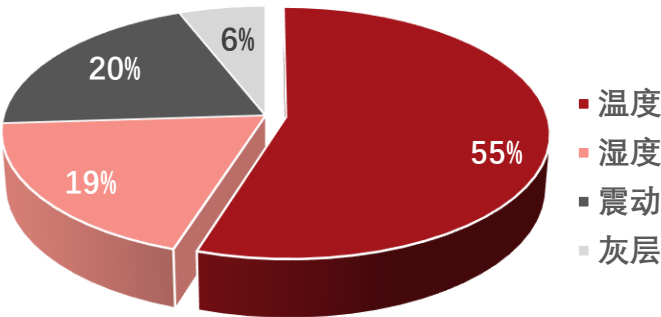
金刚石散热材料的发展背景

芯片功率图和相应芯片温度图上的热点

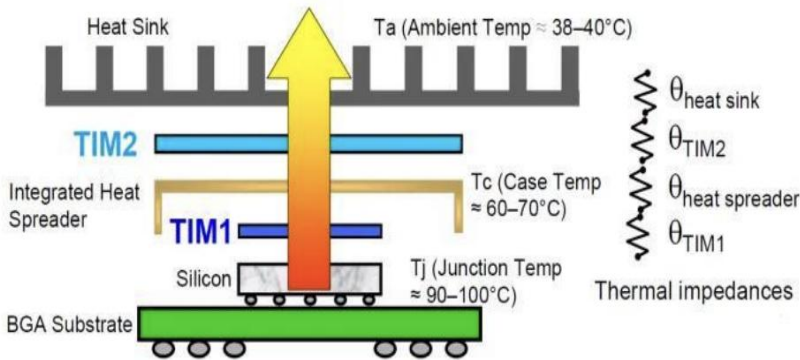


注：红色区域代表最高温度点

电子器件的失效原因



高功耗芯片热量沿“芯片-TIM-封装-TIM-散热器”路径传导至外部



- ❑ 近年来，随着电子器件遵循摩尔定律逐步向集成化、高热流密度和微小型化的快速发展，其热管理问题愈加严峻，譬如高性能AI芯片的功耗动辄超过700W，热流密度可超过1kW/cm²；高功率GaN/SiC器件在电动汽车和数据中心应用中，热量集中且产生快速；光通信模块和激光器对散热均匀性、热响应速度有极高要求。以芯片为例，有效清除集成电路芯片(如CPU和GPU)产生的热量对保证系统的持续、稳定和平稳运行越来越重要，若散热跟不上，在影响性能的同时，还可能缩短寿命甚至引发安全隐患。据《Cabontech Magazine》，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%。芯片温度每升高10℃，其运行寿命减半，超过55%的设备故障与过热直接相关。
- ❑ 散热能力正逐渐成为制约算力释放上限的关键因素，发展新一代高导热材料迫在眉睫。目前主流的散热解决方案，如聚合物基导热复合材料（导热硅脂、导热垫和导热凝胶等）、以高导热金属(铜、铝、银、锡等)为基础的热管、利用液体工质相变运输热量的均温板等，其核心导热材料的热导率已逐步接近性能瓶颈，难以满足高功率AI算力芯片持续提升的热管理需求。AI算力发展的瓶颈，也正从晶体管集成度逐步转向热量高效传输与散热能力。

来源：方逸琳《高热流密度芯片散热微通道液冷设计及散热性能研究》、《Recent Advances in Thermal Modeling of Micro-Evaporators for Cooling of Microprocessors》、头豹研究院

金刚石的定义

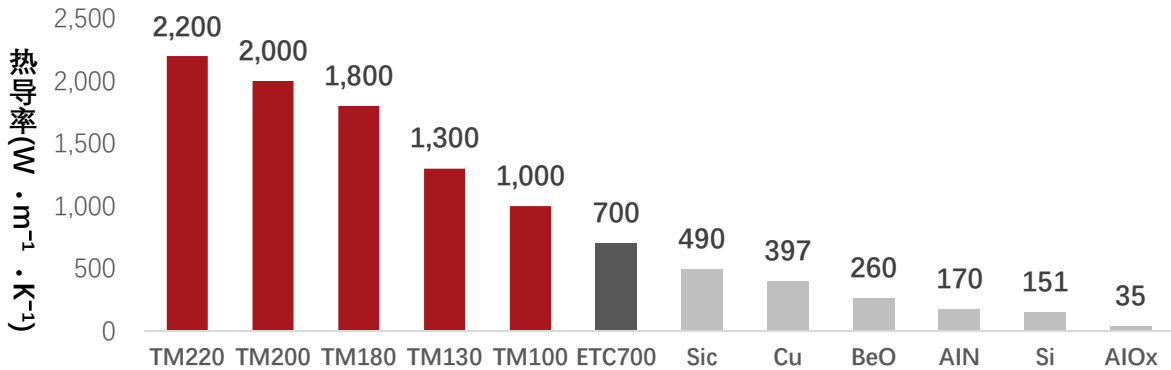
金刚石的定义

金刚石为目前所知天然存在的硬度最大的物质，莫氏硬度为10级，化学成分为C，属于碳元素的一种同素异形体，可分为天然金刚石和人造金刚石。金刚石热导率约为硅的13倍、碳化硅的4倍、铜和银的4-5倍，并且具有超宽禁带半导体优异特质，被视为半导体材料“六边形战士”及“终极半导体”。

金刚石及其围观结构示意图



金刚石材料的热导率，以Element Six产品为例



注：TM系列为Element Six的CVD金刚石散热材料。

来源：电子工程专辑、Element Six、头豹研究院

金刚石散热材料的定义及分类

金刚石散热材料，是指以天然金刚石或人工合成金刚石（主要为CVD金刚石）为核心导热介质，用于电子器件、半导体芯片、高功率器件等热管理场景的高导热材料。其核心功能是快速传导和扩散热量，以降低器件结温、提升功率密度和系统可靠性。

金刚石热扩散片 (Diamond Heat Spreader)

- 主要以**CVD金刚石薄片**为代表，通过超高热导率快速扩散芯片局部热点，降低器件峰值温度，是目前应用最成熟的金刚石热管理方案之一，广泛应用于GaN射频器件、高功率激光器及AI芯片先进封装领域。

金刚石热沉 (Diamond Heat Sink)

- 主要作为芯片或模块底部热管理基座使用，承担热量导出和系统级散热功能。相较热扩散片，其尺寸和厚度通常更大，可与液冷、VC均热板等系统级散热方案结合应用。

金刚石衬底 (Diamond Substrate)

- 即以金刚石作为半导体器件衬底或中间导热层，包括以上技术路线：
✓ **金刚石散热衬底；GaN-on-Diamond；单晶金刚石晶圆**
该类方案通过将金刚石直接引入器件结构层，实现器件级热管理，可显著降低GaN、SiC等高功率器件结温，是下一代高功率射频和宽禁带半导体重要发展方向。

金刚石复合散热材料

- 主要包括：
✓ **金刚石/铜复合材料；金刚石/铝复合材料；金刚石金属基复合材料**
通过将金刚石颗粒与金属材料复合，在兼顾高导热性的同时改善加工性和成本问题，主要应用于电子封装、功率模块及军工热管理领域。

金刚石散热材料的分类

从热管理性能角度看，金刚石材料具有超高热导率、低热膨胀系数、轻量化及优异材料复合性等特点，其高热导率/密度比优势显著，能够满足高功耗芯片先进封装对散热能力的需求

金刚石散热材料与其他材料性能对比

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 ~ 2,200	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
AlN (氮化铝)	4.3 ~ 5.6	177 ~ 200	2.92 ~ 3.33	18 ~ 61
SiC (碳化硅)	~ 4.0	~ 120	~ 3.10	~ 39

来源：化合积电、百度学术、头豹研究院

金刚石散热材料的特点

- 

□ 超高热导率
金刚石是自然界已知热导率最高的材料，热导率区间800~2,200W/m·K，其上限值是当前主流散热材料纯铜的5.5倍、纯铝的9.6倍。
- 

□ 低热膨胀系数
金刚石热膨胀系数为1.0~1.7×10⁻⁶/K，与硅、氮化镓等半导体衬底材料的热膨胀系数高度匹配，能够很好地适配半导体封装需求，从根源提升器件可靠性。
- 

□ 优异热导率/密度 (λ/ρ)
热导率/密度 (λ/ρ) 是衡量轻量化、高集成度场景散热能力的核心指标，金刚石该指标上限达625，是纯铜的13.9倍、纯铝的7.3倍，即在同等散热能力下可实现更轻薄的封装设计，适配高功耗芯片高密度的先进封装趋势。
- 

□ 材料复合性
金刚石可以与具有一定亲和性的金属材料复合，金刚石增强金属基复合材料集成金刚石材料高导热的特性以及金属材料大尺寸、易成型的特点，具有高热导率、低密度、热膨胀系数可调等优点，能够形成较大尺寸的散热片，相比金刚石材料成本显著降低。

金刚石散热材料相关政策

政策名称	颁布时间	颁布主体	政策要点
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要（2026-2030）》	2026年3月	全国人民代表大会	提升产业链自主可控水平，建立健全产业链供应链安全风险评估和应对机制，持续增强超硬材料等竞争优势。加快宽禁带半导体产业提质升级，推动氧化镓、金刚石等超宽禁带半导体产业化发展。
《河南省建材产业提质升级行动计划（2025-2027 年）》	2025年11月	河南省人民政府办公厅	建设省超硬材料产业技术研究院，布局高性能超硬材料磨具中试平台，创建国家功能金刚石材料制造业创新中心。加强电子级金刚石关键技术攻关，推动大功率MPCVD（微波等离子体化学气相沉积）设备、大缸径六面顶压机迭代升级，加快金刚石散热材料、光学窗口材料产业化推广应用。
《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录（2025年本）》	2025年10月	工业和信息化部	高导热金刚石金属复合材料：主要包括金刚石铜复合材料、金刚石铝复合材料，作为一种高导热电子封装新材料，可有效解决高功率半导体器件的散热瓶颈，该产品可用于新一代电子封装材料，在5G、通讯子、智能算力、功能模块、新能源汽车、雷达等高科技领域中的应用广泛。
《商务部 海关总署公告2025年第55号（关于对超硬材料相关物项实施出口管制的决定）》	2025年10月	商务部、海关总署	对符合要求的人造金刚石微粉、人造金刚石单晶、人造金刚石线锯、制造设备和工艺实施出口管制。
《“十四五”原材料工业发展规划》	2021年12月	工业和信息化部、科学技术部、自然资源部	开展宽禁带半导体及显示材料、集成电路关键材料、生物基材料、碳基材料、生物医用材料等协同攻关。到 2035 年，成为世界重要原材料产品的研发、生产、应用高地，新材料产业竞争力全面提升，绿色低碳发展水平 世界先进，产业体系安全自主可控。

来源：政府官网、头豹研究院

金刚石散热材料从萌芽期、技术探索期、产业导入期，逐步迈向商业化应用阶段。2026年行业产能布局、商业应用、和下游认证相继落地，明确金刚石散热材料步入商业化元年

金刚石散热材料发展历程

萌芽期
1950s-1999
年

人造金刚石首次合成，金刚石散热潜力被发现

- 1955年，美国通用电气（GE）首次用高温高压（HPHT）法合成人造金刚石；
- 1965年，中国自主研发的金刚石六面顶压机正式问世；
- 1963-1968年，中国第一颗人造金刚石问世；
- 1995年，美国Sun Microsystems公司与Lawrence Livermore国家实验室联合开发金刚石/铜-Dymalloy, 作为多芯片模块(MCM)的热沉基板。

技术探索期
2000年-
2010年

CVD 金刚石设备与技术突破，金刚石复合材料技术迭代

- 2002年，日本SEI公司宣布开发出金刚石/铜,并取名为DMCH,其热导率可达600W/ (m·K)以上。此后，法国THALES与奥地利PLANSEE公司联合研制了金刚石/银复合材料作为MCM高导热底板；
- 2010年，四方达基于国产六面顶压机技术开发出51mm大直径切削刀具用聚晶金刚石复合片，达到国内同期前沿水平，力量钻石成立，生产金刚石单晶产品。

产业导入期
2011-2025
年

金刚石散热材料进入产业导入阶段，行业领先企业金刚石散热材料相继投产

- 2024年，黄河旋风2英寸金刚石热沉片技术取得突破；
- 2024年，中国最大CVD金刚石单体工厂天璇功能性金刚石超级工厂投产；
- 2025年，力量钻石半导体高功率散热片金刚石功能材料研发制造项目建成投产，与中国台湾捷斯奥合作，重点研发制造大尺寸半导体高功率金刚石散热片；
- 2025年6月，Coherent发布金刚石-碳化硅复合材料。

商业化期
2026年至今

金刚石散热材料进入商业化应用阶段

- **产能布局：**2026年2月，黄河旋风首条8英寸金刚石热沉片产线投产；4月，比亚迪公司到惠丰钻石考察交流，双方将依托联合实验室，重点开展金刚石导热应用研究、高可靠性封装工艺开发、新型电子材料升级等合作，合作项目有望年内完成中试线建设，实现量产配套。
- **商业落地：**2026年2月，Akash Systems向印度NxtGen交付全球首批金刚石冷却H200服务器，首批订单约3亿美元；3月，华为在Mate 80 GTS中首次将金刚石技术应用于消费电子；4月，曙光数创发布全球首个MW级相变浸没液冷整机柜C8000 V3.0，首次实现规模化应用金刚石/铜散热模组。
- **下游认证：**3月，英伟达20亿美元战略投资Coherent，锁定金刚石-SiC液冷板产能；GTC 2026官宣下一代Rubin、Feynman架构GPU全面标配“金刚石+液冷”方案。

来源：张梁娟等《金刚石/铜在微波功率组件热设计中的应用研究》、各企业官网、金刚石复合材料、青禾产投、头豹研究院

01

行业综述

02

产业链分析

03

市场规模

04

代表企业

金刚石散热材料产业链上游为原材料与设备供应商，产业链中游为材料制备商，产业链下游为终端应用，涵盖AI芯片、数据中心、新能源汽车、5/6G射频、军工航空和激光器等领域

金刚石散热材料产业链图谱



来源：电子工程专辑、各企业官网、头豹研究院

六面顶压机和MPCVD设备是金刚石散热材料上游核心设备，六面顶压机作为基础超硬材料制造设备，基本实现国产化，MPCVD设备作为高端功能材料核心装备，正加速国产替代

金刚石散热材料产业链上游核心设备

六面顶压机结构图



□ 六面顶压机——基础超硬材料制造设备
六面顶压机属于高温高压（HPHT）核心装备。1965年，中国自主研发的金刚石六面顶压机正式问世，相较海外早期两面顶压机，生产效率提升近20倍，奠定了中国超硬材料产业发展的基础。经过多年发展，中国已在六面顶压机领域形成全球领先优势，行业正加快向大型化、高端化与功能化方向升级。

MPCVD设备结构图



□ MPCVD设备——高端功能材料核心装备
MPCVD设备是制备CVD金刚石热沉片、薄膜及衬底的核心反应装备，长期以来主要由日本、德国厂商主导。近年来，中国企业加速技术追赶，国产化进程持续推进。2026年4月，中电科48所旗下三代半（湖南）公司发布大功率金刚石MPCVD设备样机，并进入应用验证阶段，标志着国产高端金刚石装备能力进一步提升。

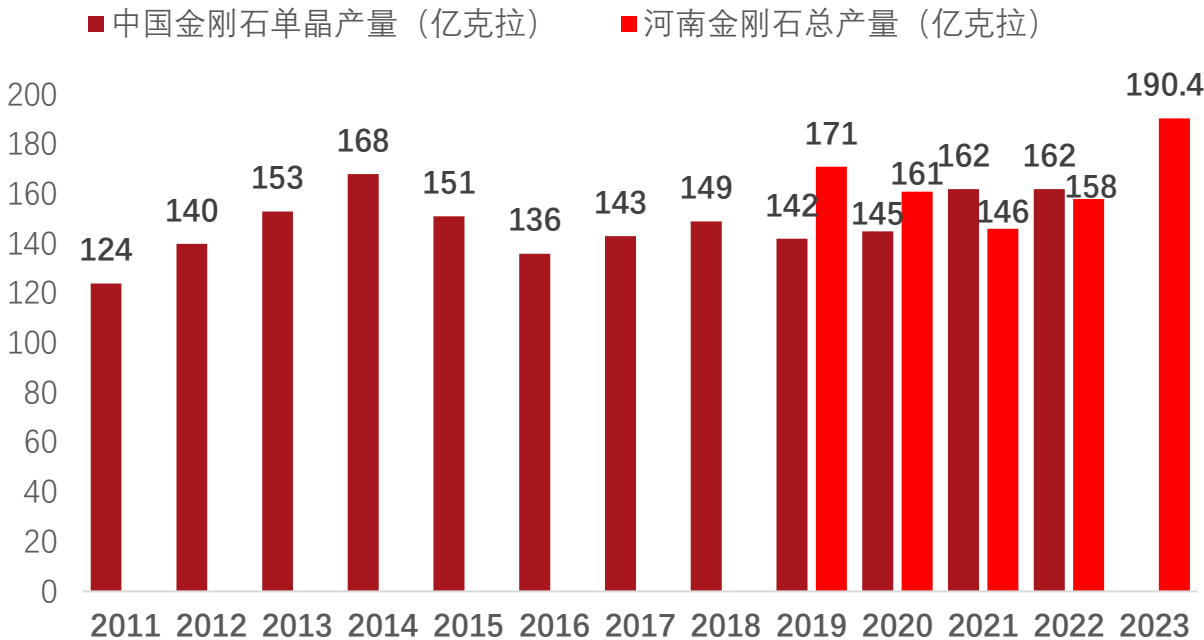
维度	六面顶压机	MPCVD设备
对应工艺	HPHT（高温高压）	CVD（化学气相沉积）
核心产品	工业金刚石、培育钻石、籽晶	半导体级金刚石热沉片、薄膜、衬底
下游应用	切削、磨削、培育钻石	AI芯片、第三代半导体、先进封装
国产化率	接近100%，全球主导	约50%-70%，国产替代加速
市场格局	河南企业主导，行业集中度高	多方竞争，仍处产业化早期
代表企业	黄河旋风、力量钻石、中兵红箭	四方达、国机精工、中电科等
技术阶段	成熟稳定，向大型化升级	快速突破，向大功率、大尺寸演进
核心竞争点	成本、规模、稳定性	热导率、良率、大尺寸量产
行业驱动力	制造业与培育钻石需求	AI算力与高端半导体需求
行业周期	偏成熟周期行业	偏成长型高景气赛道
未来趋势	高端化、功能化升级	半导体化、国产替代加速
出口管制	技术参数为缸径≥500mm或设计使用压力≥5GPa	技术参数为微波功率≥10kW，频率915MHz/2450MHz

来源：电子工程专辑、全国工商联五金机电商会、星岛头条、头豹研究院

中国主导全球人造金刚石合成市场。中国人造金刚石产量已占全球总产量的95%，其中河南贡献全国80%以上产能，产业主要集聚于郑州、许昌长葛、商丘柘城及南阳方城等核心区域

金刚石散热材料产业链上游人造金刚石

中国金刚石单晶产量和河南省金刚石总产量，2011-2023



中国基本主导全球人造金刚石合成市场，尤其是金刚石单晶和微粉制造。2025年，中国人造金刚石产量已占全球总产量的95%，作为国内核心产区，河南贡献全国80%以上产能，产业主要集聚于郑州、许昌长葛、商丘柘城及南阳方城等地区。截至2022年，中国金刚石单晶产量达162亿克拉，截至2023年，中国河南金刚石总产量达190.4亿克拉。

河南省

郑州

郑州已形成以三磨所、华晶、四方达等一批龙头企业为代表的超硬材料产业集群，产业链覆盖度超过70%，涵盖研发、合成、加工、贸易等环节，产业生态日趋完善。郑州高新区集聚超硬材料企业300余家，占全国主要高新区超硬材料企业总量的26.7%。根据河南省人民政府门户网站数据，郑州培育钻石产量占全国三分之一以上，年出口货值超21亿元，“郑州培育钻石”品牌影响力持续提升并辐射全球。

南阳

据南阳市政府工作报告（2026年1月26日），南阳方城县人造金刚石产量占全球约46%，已集聚42家超硬材料企业，形成从石墨原料到成品钻石的一体化生产体系。依托中南钻石等龙头企业带动，南阳正加快构建涵盖设备制造、材料合成、精密加工及终端应用的完整超硬材料产业生态，产业链完善度持续提升，年产值正迈向千亿级规模。

商丘

商丘柘城县从“微粉之乡”加速迈向“钻石之城”。根据河南省人民政府门户网站数据，柘城县金刚石微粉年产量和出口量均占全国90%以上，培育钻石产量占全国50%以上，超硬材料产业年产值突破300亿元，占全县工业总产值的“半壁江山”。目前，柘城县已形成涵盖原材料、微粉、单晶、培育钻石及功能制品的完整超硬材料产业链，集聚超硬材料企业223家，其中包括2家上市公司、62家规上企业及24家高新技术企业，产业集聚效应持续增强。

许昌

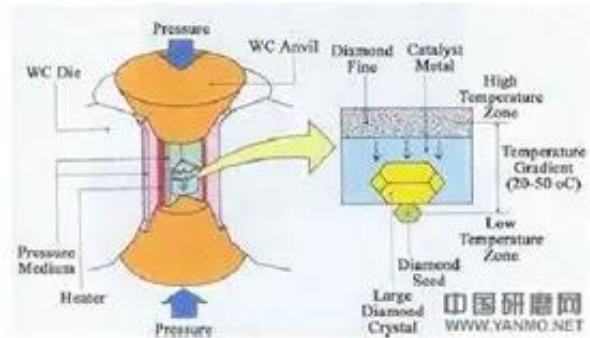
许昌重点布局高品级培育钻石及半导体用金刚石线锯等高端领域。2026年2月28日，中国首条8英寸金刚石热沉片生产线在许昌正式投产，规划年产能达2万片，填补国内相关领域产业化空白。

来源：中国磨料磨具工业年鉴，河南省国民经济和社会发展统计公报、钻石观察、头豹研究院

金刚石散热材料的核心生产模式，是通过MPCVD工艺规模化制备高纯金刚石晶圆与热沉片，并结合粉末冶金、熔体渗透等工艺，制备金刚石/铜、金刚石/铝等复合散热材料

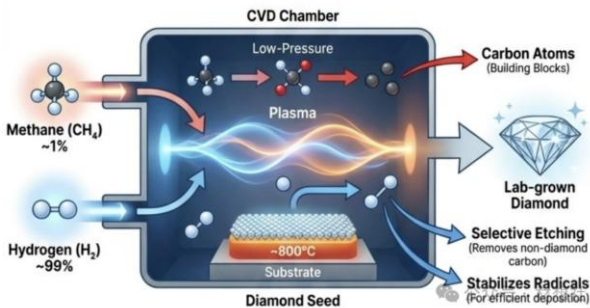
金刚石散热材料制备工艺

高温高压法（HPHT）工艺结构



- 模拟天然金刚石在地幔深处的形成条件，在高温高压下直接将石墨转化为金刚石。HPHT方法主要产出单晶块体颗粒状金刚石，晶体质量较好、杂质可控，但尺寸通常较小（通常小于50mm），难以用于大面积散热场景。

化学气相沉积法（CVD）工艺结构



- 在高温低压环境下分解含碳气体（如甲烷），碳原子在衬底表面逐渐沉积并生长成金刚石薄膜。该方法可按需制备大尺寸、高纯度的金刚石材料，尤其适用于大面积的散热片和金刚石晶圆。CVD法主要包括微波等离子体CVD（MPCVD）、热丝CVD等。

方法	优点	缺点	适用场景
HPHT	晶体质量高，成本相对较低	尺寸小、形态受限	颗粒状金刚石、金刚石微粉
CVD	大尺寸、纯度高、厚度可控	设备贵、沉积速度慢	热沉片、晶圆

来源：电子工程专辑、材想社、头豹研究院

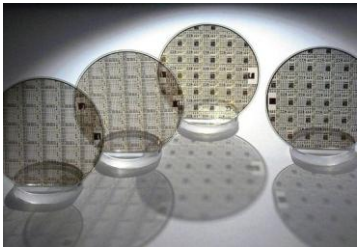
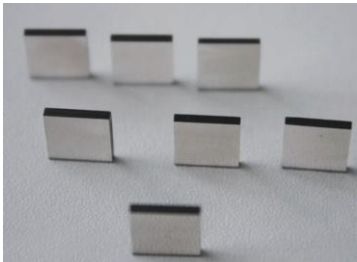
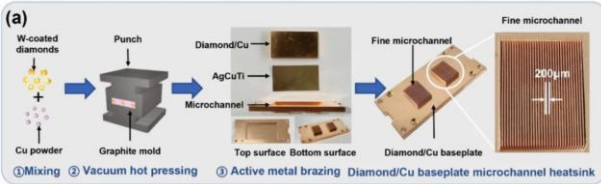
CVD制备工艺的分类

类型	能量来源	特点	应用
HFCVD（热丝）	W/Re 丝加热分解气体	简单、便宜、均匀性差	多晶金刚石膜
MPCVD（微波等离子体）	2.45GHz或915MHz微波激发等离子体	均匀、高纯、单晶可控	单晶金刚石晶圆主流
DC-Arc CVD	直流电弧放电	高速沉积、局部加热	厚膜 / 工业刀具涂层
Hot Filament + Plasma Hybrid	混合能源	提升沉积速率与晶质	研究型装置

- 在CVD制备路线中，MPCVD（微波等离子体化学气相沉积）凭借高纯度、高一致性及良好的工艺可控性，已成为高端金刚石热沉片规模化制造的主流技术路径。目前，金刚石散热材料的核心生产模式，是以MPCVD工艺实现高纯金刚石晶圆及热沉片的大规模制备，并结合粉末冶金、熔体渗透等复合材料工艺，进一步制备金刚石/铜、金刚石/铝等复合散热材料，以满足不同先进封装与高功率散热场景需求。

目前，金刚石散热材料在芯片级与封装级方向已基本完成产业化验证，系统级金刚石微通道散热方案仍主要处于实验室研发与样机验证阶段

金刚石散热材料的产业化进展

集成层级	图示	技术原理	材料方案	产业化进程
芯片级		• 金刚石衬底方案通过外延生长、键合等工艺，将GaN等半导体功能层直接构筑于金刚石衬底之上，利用金刚石超高热导率实现热量在器件内部的快速导出，该方案具备热阻低、散热效率高及功率密度提升空间大的特点。	• GaN-on-Diamond • 单晶金刚石衬底 • Diamond Substrate	• Akash Systems的GaN-on-Diamond技术落地，2026年发布金刚石散热AMD服务器。 • 四方达12英寸金刚石衬底试产，与中芯国际合作。 • 国机精工实现8英寸单晶金刚石衬底稳定生长。
封装级		• 金刚石封装散热材料主要作为芯片与外部散热系统之间的高导热介质，通过金刚石热扩散片实现局部热点快速扩散，通过热沉片实现热量向外部散热结构高效传导，并利用金刚石/铜、金刚石/陶瓷等复合材料优化热膨胀匹配与加工性能。该类方案兼具高导热性、封装兼容性及工程化优势。	• 热扩散片 • 热沉片 • 复合材料	• 黄河旋风8英寸金刚石热沉片量产，进入头部AI服务器供应链。 • 力量钻石半导体高功率散热片已通过英伟达实验室测试。
系统级		金刚石微通道散热方案通过在金刚石或金刚石复合材料内部构建微米级散热通道，结合微尺度强化换热结构设计，实现热量的快速扩散与高效导出。该技术能够显著提升极高热流密度场景下的散热能力，是未来系统级先进散热的重要发展方向。	• 金刚石微通道散热	• 目前整体处于实验室研发与样机验证阶段。如北京大学成功研制一种全金刚石基嵌入式歧管微通道散热器（FDMMS）；南京理工大学联合中国工程物理研究院团队提出一种基于化学气相沉积金刚石微通道的异质材料集成冷却方案（CVD-DMCs）；华中科技大学提出基于金刚石/铜复合材料的微通道散热器解决方案。

来源：宁波晶钻官网、电子工程专辑、芯语、头豹研究院

金刚石散热材料行业整体呈现“海外企业领先、中国企业加速追赶”的竞争格局，中国依托全球最大人造金刚石产业基础，金刚石散热材料产业链配套能力持续增强，国产替代进程加快

金刚石散热材料的市场竞争格局



完整版登录www.leadleo.com

搜索《2026年中国金刚石散热材料行业概览：从“工业牙齿”到“硬科技核心”，金刚石散热材料进入商业化元年》

- ❑ 金刚石散热材料行业整体呈现“海外企业领先、中国企业加速追赶”的竞争格局。以 Element Six、Coherent、住友电工为代表的海外企业，凭借领先的CVD金刚石技术、先发产业化优势及高端客户资源，占据行业第一梯队；黄河旋风、中兵红箭、力量钻石、四方达、国机精工等中国领先企业位于第二梯队，正在加快电子级金刚石及热管理材料布局；赛墨科技、惠丰钻石、沃尔德、瑞为新材等企业则处于第三梯队。整体来看，金刚石散热材料行业目前仍处于产业化验证及小批量量产初期，市场竞争格局尚未完全定型，未来有望随着行业企业技术突破与规模化量产推进而持续演进。
- ❑ 中国金刚石散热材料产业链配套能力持续增强。依托全球最大的人造金刚石产业基础，中国在MPCVD设备等核心装备领域的国产化进程持续推进，行业企业在金刚石热沉片、热扩散片、铜微通道散热结构及金刚石复合材料等领域不断取得技术突破，产业链配套能力持续增强。
- ❑ 与此同时，金刚石散热材料国产替代窗口正逐步打开。中国企业中，黄河旋风相关产品已通过华为验证，力量钻石相关产品通过英伟达实验室测试，并正推进SpaceX星载散热片认证；四方达部分产品亦已通过海外客户验证。随着中国企业在电子级CVD金刚石、先进封装及高端热管理领域持续突破，国产企业有望加速切入全球高端散热材料供应链。

Element Six、Coherent、住友电工等海外领先企业在GaN-on-Diamond、金刚石键合技术上优势显著，黄河旋风、力量钻石、四方达在金刚石热沉片、散热片及衬底上取得技术突破

金刚石散热材料行业企业布局（1/2）

公司	国家	金刚石散热材料进展	2026Q1业绩
Element Six	英国	推出金刚石-铜复合材料，导热系数高达800W/mK； GaN-on-Diamond技术取得突破，使器件峰值温度降低超过40%，并显著提升射频器件功率密度； 公司已实现4-8英寸金刚石热沉片的规模化量产。	/
Coherent	美国	推出Thermadite™ 800，热导率800W/m·K；发布可键合金刚石（Bondable Diamond）解决方案，实现金刚石与多种半导体材料（如硅、碳化硅、氮化镓、砷化镓、磷化铟）的直接键合，支持熔融、混合或金属键合方式，并可根据需求加入高导热中间层或金属涂层。	营收 18.1 亿美元，毛利率 37.7%，归属净利润1.9亿美元
住友电工	日本	可提供SUMICRYSTAL™合成单晶金刚石、金刚石-铜和金刚石-银复合材料、CVD金刚石、Diamond-GaN键合技术。	
黄河旋风	中国	8英寸金刚石热沉片量产，年产能2万片，为中国产能最大的大尺寸热沉片供应商，通过华为验证，在手订单1.5亿元。	营收4.0亿元，毛利率12.1%， 归属净利润-0.97亿元
力量钻石	中国	通过英伟达实验室测试，正在推进SpaceX星载散热片认证。金刚石散热片年产能50万片，规划新增400台MPCVD，将散热片产能提升至100万片/年。	营收1.8亿元，毛利率41.1%， 归属净利润0.36亿元
四方达	中国	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。散热片通过海外客户测试，公司拟投资4.5亿元在新疆沙雅建设年产2.5万片CVD金刚石生产线及配套设施，预计3年内总产能将提升至10万片。“天璇功能性金刚石超级工厂”投产，主要培育钻石、光学级金刚石、半导体散热用金刚石等。	营收1.8亿元，毛利率46.8%， 归属净利润0.43亿元

来源：各企业官网、各企业年报、电子工程专辑、金刚石复合材料、洞见热管理、头豹研究院

中兵红箭、国机精工、惠丰钻石、瑞为新材、赛墨科技、沃尔德等企业，在金刚石衬底、热扩散片、热沉片、复合散热材料及微通道散热等方向持续推进技术研发与产品布局

金刚石散热材料行业企业布局（2/2）

公司	国家	金刚石散热材料进展	2026Q1业绩
中兵红箭	中国	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。	营收17.4亿元，毛利率17.2%， 归属净利润0.55亿元
国机精工	中国	单晶金刚石散热片热导率高达1,800-2,200W/(m·K)，公司已向华为提供高导热CVD金刚石热沉片样品并获得认可。	营收0.4亿元，毛利率29.8%， 归属净利润-0.09亿元
惠丰钻石	中国	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。	营收0.5亿元，毛利率28.2% 归属净利润0.02亿元
瑞为新材	中国	钻石铜复合材料热导率550-950W/(m·K)，热膨胀系数5.5-7.5×10 ⁻⁶ /K，已成功适配英伟达Vera Rubin GPU、H200等高端芯片散热需求。	/
赛墨科技	中国	自主研发的金刚石铜微通道产品成功应用于曙光数创全球首款MW级相变浸没液冷整机柜解决方案C8000 V3.0；金刚石铜复合材料热导率超1,000W/mK；金刚石-铜三明治材料可与CPC、CMC等直接压合制备金刚石铜-CMC(CPC)复合材料，进一步调控整体的热膨胀系数至9-12ppm/K。	/
沃尔德	中国	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。公司已开发多种规格CVD金刚石单/多晶热沉片。	营收2.0亿元，毛利率46.3%， 归属净利润0.28亿元

来源：各企业官网、各企业年报、电子工程专辑、金刚石复合材料、洞见热管理、头豹研究院

近年来，中国主要高校及科研机构在全金刚石微通道、金刚石复合材料微通道及相关加工与界面技术方向持续推进研发，已形成一批具有代表性的研究成果

金刚石散热材料行业高校布局

高校及研发机构	金刚石散热材料研究进展
北京大学、北京遥感设备研究所、北京科技大学团队	成功研制一种全金刚石基嵌入式歧管微通道散热器（FDMMHs），利用激光加工技术在金刚石衬底上实现高深宽比的微通道与歧管结构的精密制造与集成，确立“全金刚石-歧管微通道”协同散热的新范式。
有研集团有限公司有色金属与加工国家重点实验室	以金刚石铜（DC）复合材料（含 DC60、DC75 两种型号）与钼铜（MoCu50）为基板，通过去离子水流动沸腾实验结合可视化技术，验证金刚石铜材料在散热性能上的突破性优势。
南京理工大学、中国工程物理研究院团队	提出一种基于化学气相沉积金刚石微通道的异质材料集成冷却方案（CVD-DMCs），并通过模拟和实验相结合的方法系统地研究其在超高热流条件下的传热性能。
东南大学	提出一种基于金刚石微通道散热器（MHS）的近结冷却技术，该技术采用创新的腰形针翅与圆柱形和翼型相结合，研究边界条件和几何尺寸对传热的影响。
华中科技大学	提出基于金刚石/铜复合材料的微通道散热器解决方案；通过“W 涂层金刚石颗粒+真空退火”优化界面（形成W/WC/W ₂ C过渡层），制备出导热率达807W/m·K的金刚石/铜基底；再通过活性金属钎焊将精密铜微通道（200μm宽）与基底集成，突破金刚石/铜的界面热阻和加工难两大瓶颈。
哈尔滨工业大学	针对功率集成电路中的热点散热问题及大尺寸单晶金刚石的生长难题，提出一种基于金刚石单晶-多晶混合微通道的创新散热策略，实现热点定向散热。
太原理工大学	提出一种制备金刚石微通道的新策略：在具有钼成核层的微沟槽石墨基底上沉积金刚石微通道。
西安交通大学	采用激光蚀刻与外延生长技术，探索具有超高长宽比的封闭式单晶金刚石（SCD）微通道板的制备工艺。最终验证微通道板的连续性。成功制备的SCD微通道板具有规则形状和均匀分布的微通道结构。

来源：电子工程专辑、头豹研究院

金刚石散热材料行业的发展预期

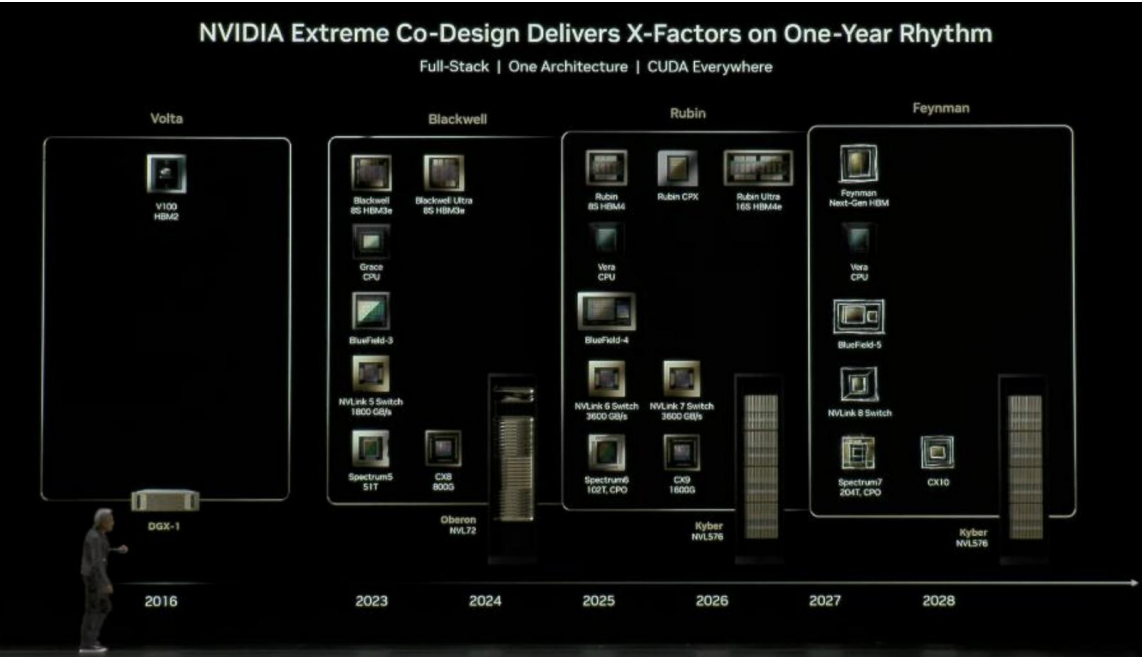
时间	2026年	2027-2028年	2029-2030年	2030年以后
金刚石散热材料发展阶段	商业化元年	量产爬坡	渗透加速	规模化应用
代表事件	2月， Akash Systems向印度NxtGen交付全球首批金刚石冷却H200服务器， 首批订单约3亿美元。 3月， 英伟达20亿美元战略投资Coherent， 锁定金刚石-SiC液冷板产能； Coherent推出Thermadite™ 800， 热导率800W/m·K； 英伟达GTC 2026官宣下一代Rubin、 Feynman架构GPU全面标配“金刚石+液冷”方案。 3月， 华为在Mate 80 GTS中首次将金刚石技术应用于消费电子。 4月， 曙光数创发布全球首个MW级相变浸没液冷整机柜C8000 V3.0， 首次实现规模化应用金刚石/铜散热模组。 4月， 比亚迪公司一行到惠丰钻石考察交流， 双方将依托联合实验室， 重点开展金刚石导热应用研究、高可靠性封装工艺开发、新型电子材料升级等合作， 合作项目有望年内完成中试线建设， 实现量产配套。	- 英伟达Rubin架构GPU进入量产阶段，“金刚石+液冷”散热方案开始在高端AI服务器中实现批量导入。 - 微软、Meta、Google等海外云厂商加速部署300kW级以上液冷机柜。 - Coherent、Element Six等海外厂商持续扩建CVD金刚石产能， 金刚石热沉及复合材料良率不断提升。中国厂商加速推进金刚石/铜、金刚石/SiC复合散热模块产业化， 逐步进入AI GPU、光模块及功率器件供应链。 - AI服务器液冷渗透率持续提升， 金刚石散热材料开始由“小批量验证”向“规模化导入”过渡。	- 英伟达Feynman架构GPU量产， 单芯片功耗向4000W级别演进。 - 金刚石热扩散层逐步应用于高端GPU、HBM先进封装及3D堆叠芯片等高热流密度场景。 - SuperPod及MW级AI数据中心加速采用高密度液冷方案。 - 金刚石材料成本逐步下降， 头部服务器厂商开始形成标准化散热解决方案。 - 光通信、SiC功率器件、激光器等领域同步扩大金刚石散热材料应用， 行业需求进一步扩容。	- 金刚石散热材料逐步成为高功率AI芯片核心热管理材料之一。 - 金刚石与铜、SiC、GaN等形成标准化复合散热体系， 广泛应用于GPU、ASIC、光模块及功率半导体。 - 数据中心进入超高功率密度时代，“液冷+金刚石热管理”方案逐渐成为高端AI基础设施的重要配置。 - 随着成本进一步下降， 金刚石散热材料应用由AI数据中心向汽车电子、消费电子、航空航天等多元领域扩展。 - 全球主要半导体材料厂商建立成熟供应链体系， 行业进入规模化应用阶段。

来源：英伟达、金刚石复合材料、青禾产投、头豹研究院

AI芯片架构加速迭代升级，对热管理能力提出更高要求。英伟达Rubin架构芯片功耗将突破2,000W，Rubin Ultra有望超过4,000W，推动AI芯片行业对金刚石散热材料需求加速释放

金刚石散热材料产业链下游：AI芯片

英伟达技术路线图



□ 全球AI产业持续高速发展，推动算力需求呈指数级增长。随着大模型训练与推理任务复杂度不断提升，AI芯片对算力、集成度及能效的要求持续提高，带动芯片架构加速迭代升级。当前，英伟达仍占据全球约70%的AI芯片市场，保持绝对领先地位。以英伟达为例，公司GPU架构持续演进，先后于2020年推出Ampere架构、2022年推出Hopper架构、2025年推出Blackwell架构，并计划于2026年推出Rubin架构、2028年推出Feynman架构，AI芯片性能持续提升。

来源：NVIDIA、SemiAnalysis、国信证券、头豹研究院

英伟达不同技术路线架构参数对比

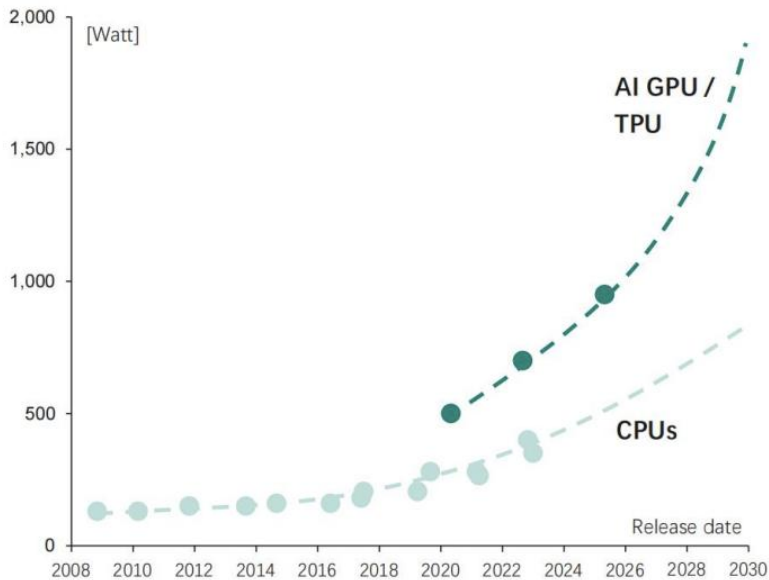
Nvidia Roadmap										
	2024	2025	2026			2027				
Chip and Package Level										
Generation	Blackwell			Rubin		Rubin				
Accelerator	B200/ GB200	B300/GB300 (Ultra)	B300 (single die, B300A)	Rubin		LP30/LP35	Rubin Ultra			
GPU TDP (W)	700/1,200	1,100/1,400	600	2,300		~600	4,000+			
Foundry Node		4NP		N3P (3NP)		SF4X	N3P (3NP)			
Logic Die Configuration	2 x Reticle Sized GPU			2 x Reticle Sized GPU, 1 C2C I/O Die, 1 NVLink I/O Die		1 x Reticle Sized LPU	4 x Reticle Sized GPU, 2 I/O Die			
FP4 PFLOPs - Dense (per Package)	10	15	4.6	35 ⁽²⁾		-	70			
FP8 PFLOPs - Dense (per Package)	5	5	4.6	17.5		1.2	35			
FP16 PFLOPs - Dense (per Package)	2.5	2.5	4.6	4		0.6	8			
Memory (per Package)	192GB HBM3E	288GB HBM3E	144GB HBM3E	288GB HBM4		500MB SRAM	1,024GB HBM4E			
HBM Stacks	8	8	4	8			16			
Memory Bandwidth	8TB/s		4TB/s	22TB/s		150TB/s	53TB/s			
Packaging		CoWoS-L		CoWoS-L		FC-BGA	CoWoS-L			
SerDes speed (Gb/s uni-di)		224G		224G Bi-di ⁽³⁾		112G	224G Bi-di ⁽³⁾			
System Level and Form Factor										
System	NVL72		NVL16	Rubin NVL8 HGX	Vera Rubin NVL72	Nvidia Groq 3 LPX	Vera Rubin NVL72	Vera Rubin Ultra NVL144	Vera Rubin Ultra NVL288?	Vera Rubin Ultra NVL576
Form Factor	Oberon		HGX	HGX	Oberon	4 racks x 256 Groq 3 LPUs ⁽⁴⁾	Oberon	Kyber	2x Kyber Racks	8x Oberon Racks
# of Logical GPUs	72	72	16	8	72	1,024	72	144	288	576
# of GPU dies / compute chiplets	144	144	16	16	144	1,024	144	576	1,152	2,304
CPU	Grace		Intel or AMD	N/A	Vera	Intel Granite Rapids	Vera			
# of CPU Sockets	36	36	16	2	36	128 FPGAs 64 CPUs	36	72	144	288
Scale up links	Copper Backplane		UBB (PCB)	UBB (PCB)	Copper Backplane	PCB (Intra-node) + Copper Backplane (Inter-node) + AEC/Optics (Inter-rack)	Copper Backplane	PCB Midplane + Flyover Cables	PCB Midplane + Flyover Cables, Copper Cross-Rack?	Within Rack: Copper Backplane Between Racks: Two-tier all-to-all via CPO
Aggregate FP4 PFLOPs (Dense)	720	1,080	74	280 ⁽²⁾	2,520 ⁽²⁾	-	2,520 ⁽²⁾	10,080	20,160	40,320
Aggregate FP8 PFLOPs (Dense)	360	360	74	140 ⁽²⁾	1,260 ⁽²⁾	1,260	1,260 ⁽²⁾	5,040	10,080	20,160
Aggregate FP16 PFLOPs (Dense)	180	180	74	32 ⁽²⁾	288 ⁽²⁾	630	288 ⁽²⁾	1,152	2,304	4,608
Aggregate Memory capacity	14TB	21TB	64TB	2TB	21TB	512GB	74TB	147TB	295TB	590TB
Aggregate Memory bandwidth	576TB/s	576TB/s	64TB/s	160TB/s	1,580TB/s	160,000TB/s	3,816TB/s	7,632TB/s	15,264TB/s	30,528TB

□ 随着AI芯片架构持续提升，其功耗与热流密度快速攀升。以英伟达为例，AI芯片功耗已从A100的400W提升至H100的700W、B200的1,000W及GB200的1,200W；下一代Rubin架构芯片功耗预计将突破2,000W，Rubin Ultra更有望超过4,000W。与此同时，电子芯片热流密度已超过500W/cm²，热点区域甚至高达1,000W/cm²，接近火箭发动机喷管水平，传统散热材料逐渐逼近性能极限。在Rubin、R200等下一代GPU的散热设计中，金刚石材料正在从“备选方案”升级为“必选方案”，AI芯片行业对超高热导率的金刚石散热材料需求加速释放。

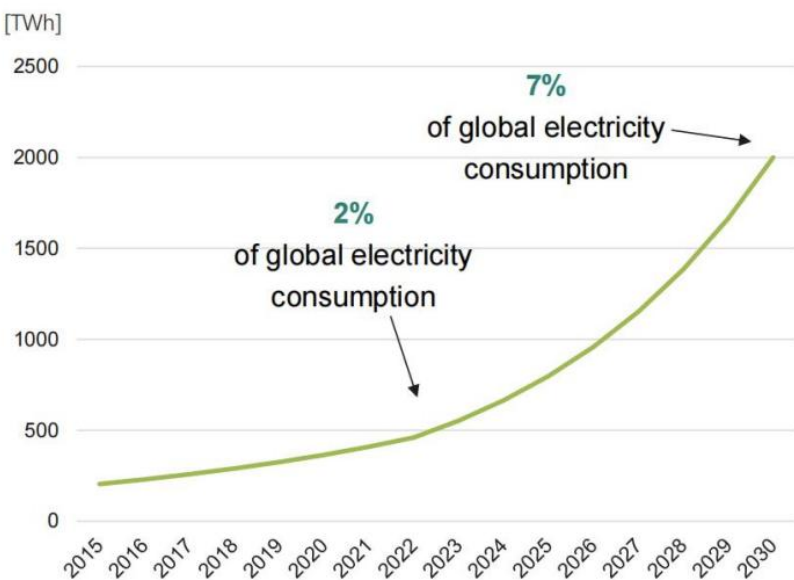
AI算力应用持续渗透，数据中心向高功率密度方向演进，到2030年单GPU功耗将提升至约2,000W，AI服务器机架峰值功率提升至300kW以上，数据中心对金刚石散热材料需求增长

金刚石散热材料产业链下游：数据中心

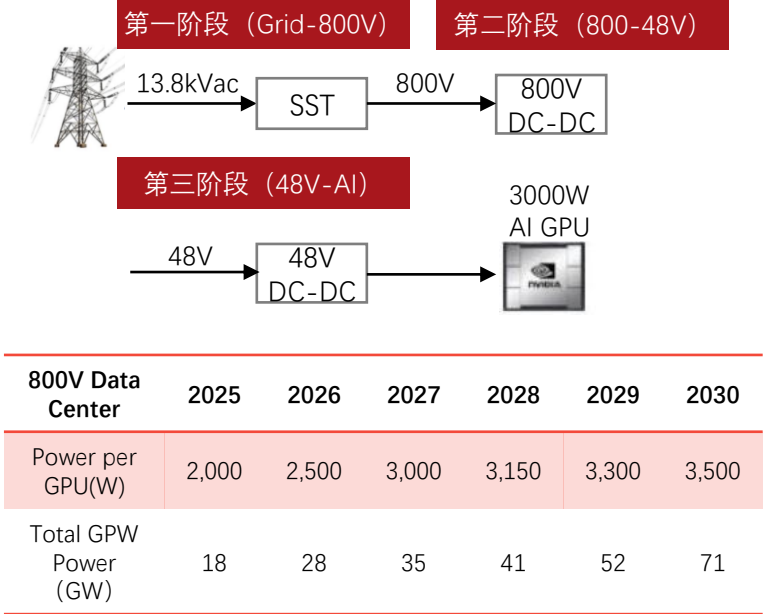
x86和基于Arm的服务器CPU与GPU和TPU的电力需求对比



数据中心的电力消耗在全球电力需求的占比情况



碳化硅和氮化镓将成为数据中心的功率器件



- 随着AI算力应用持续渗透，数据中心正向高功率密度方向演进。英飞凌预计，到2030年单GPU功耗将提升至约2,000W，AI服务器机架峰值功率提升至300kW以上，全球数据中心耗电量占全球电力消耗比例也有望由2022年的2%提升至7%。在此背景下，数据中心供电架构正加速向“13.8kV交流——SS800V直流——48V——芯片负载”的高压直流体系升级，以提升供电效率与功率密度，其中SiC和GaN等第三代半导体材料将分别承担高压转换与低压供电环节。
- 与此同时，芯片功耗提升带来的热流密度增长，使传统散热材料逐渐接近性能极限。金刚石凭借超高热导率和优异热稳定性，在高功率AI芯片热管理中的重要性持续提升。未来，随着数据中心总功率需求进一步增长，金刚石散热材料有望在先进封装、热扩散及液冷散热等领域加速渗透，市场需求持续释放。

来源：新浪科技、IEA、头豹研究院

新能源汽车、5G/6G 射频通信、军工航天、高功率激光器等领域持续升级，对散热材料的综合性能要求不断抬升，为金刚石散热材料带来强劲市场增量需求

金刚石散热材料产业链下游：新能源汽车、5G/6G射频、军工航天、高功率激光器

新能源汽车特别是高端纯电动车和混合动力汽车，对功率器件散热能力提出极高要求。随着800V高压平台、SiC（碳化硅）功率模块以及高功率快充技术快速普及，逆变器、电驱系统、车载充电机（OBC）等核心部件的热流密度持续上升。金刚石凭借超高导热率，可与铜、铝等材料复合形成高导热散热基板，有助于降低SiC模块结温、提升功率密度与系统稳定性。未来，金刚石散热材料有望在高性能电驱系统及车规功率模块中逐步渗透。

新能源汽车

5G基站大规模MIMO、毫米波通信以及未来6G太赫兹通信的发展，使射频前端功率密度和发热量大幅增加。尤其是在GaN（氮化镓）射频功放器件中，器件工作频率高、输出功率大，局部热积聚问题突出。过高的结温会降低功放效率、缩短器件寿命，并影响通信稳定性。金刚石具备优异导热性能，可作为GaN器件的热沉或衬底材料，帮助降低器件结温、提升功率输出与运行可靠性，在高频、高功率通信系统中具备重要应用潜力。

5G/6G射频

军工与航天装备长期工作于高功率、高可靠性和极端环境条件下，对散热材料性能要求较为严苛。例如有源相控阵雷达（AESA）、电子战系统、卫星载荷、高超音速飞行器电子系统等，都面临高热流密度与散热空间受限的双重挑战。传统金属和陶瓷散热材料难以同时满足轻量化、高导热和耐极端环境要求，而金刚石材料兼具超高热导率、低热膨胀系数、耐辐照和高稳定性等优势，可有效提升关键电子系统的稳定性与任务寿命。

军工航天

高功率激光器在工业加工、国防装备、医疗和科研等领域应用广泛，但激光增益介质和半导体泵浦源在工作过程中会产生大量热量，热积累容易导致热透镜效应、光束质量下降甚至器件损坏。特别是在千瓦级乃至更高功率密度激光系统中，散热性能已成为制约输出功率和稳定性的关键因素。金刚石具备优异导热性能和良好光学特性，可用于激光热沉、窗口材料等关键环节，有助于降低热透镜效应、提升系统稳定性，是高功率激光器热管理的重要发展方向。

高功率激光器

01

行业综述

02

产业链分析

03

市场规模

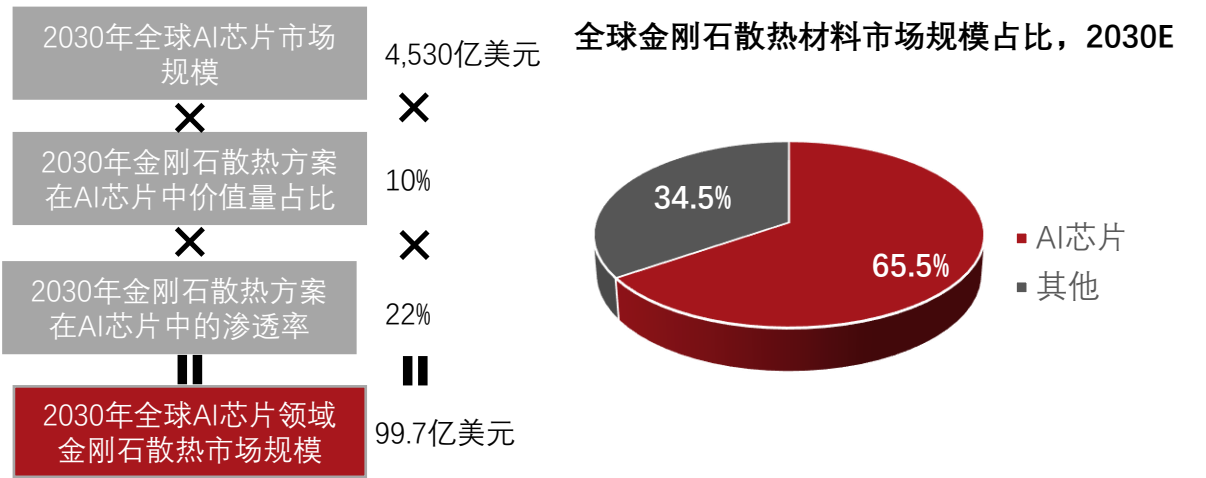
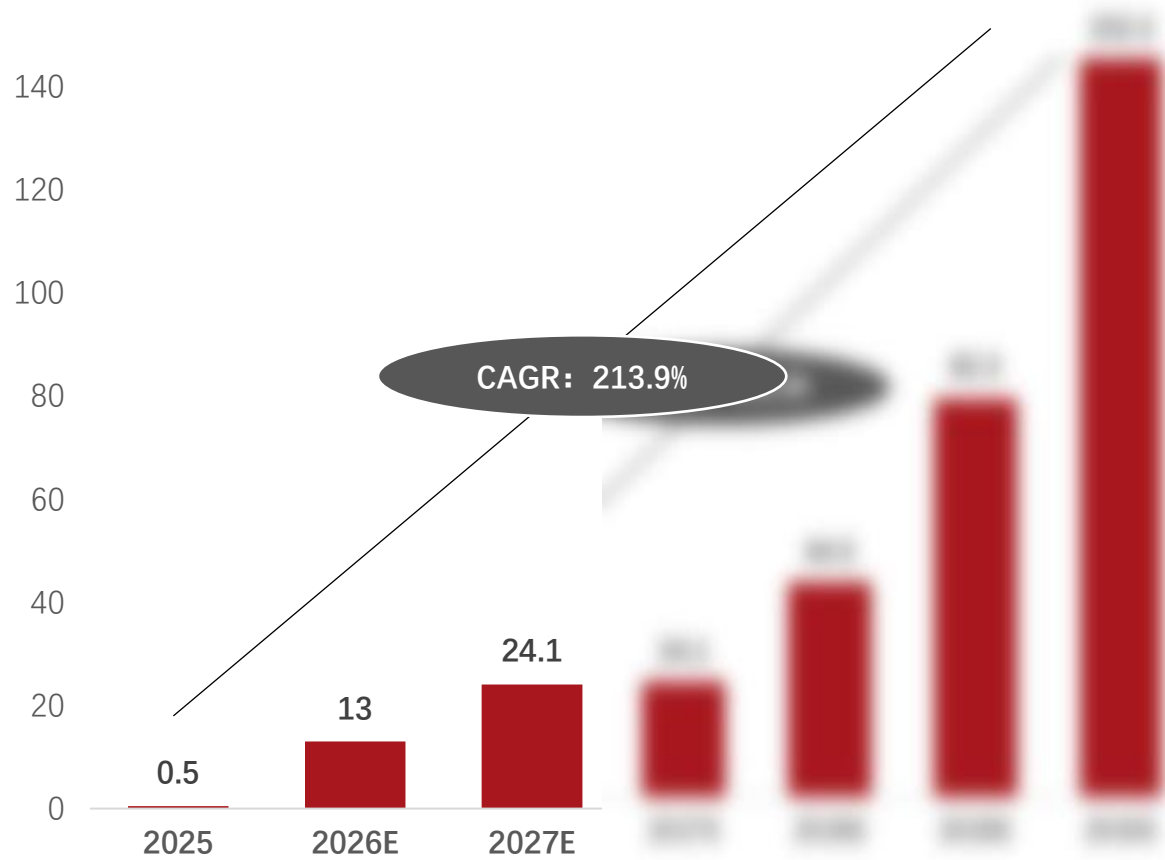
04

代表企业

2030年全球金刚石散热材料市场规模有望达152.3亿美元，2025-2030年年复合增长率达213.9%。其中， AI芯片领域有望成为金刚石散热材料最大应用市场，规模占比约65.5%

全球金刚石散热材料的市场规模，2025-2030E

单位：亿美元



- 全球金刚石散热材料市场正处于快速增长阶段，2025年市场规模约为0.5亿美元，预计2030年将增长至152.3亿美元，2025-2030年年复合增长率达213.9%。市场高速增长的核心驱动力在于AI芯片、数据中心、5G/6G射频、高功率激光器等领域对高热流密度散热需求持续提升。随着高功耗芯片功率密度快速攀升，传统铜、铝及陶瓷散热材料的热导率逐渐接近性能瓶颈，而金刚石凭借超高热导率和优异热管理性能，正逐步成为下一代先进散热的重要方向。
- AI芯片领域有望成为金刚石散热材料最大的应用市场。根据IDTechEx发布的《AI Chips for Data Centers and Cloud 2025-2035: Technologies, Market, Forecasts》预测，2030年全球AI芯片市场规模有望达到4,530亿美元。为此，假设2030年金刚石散热方案在AI芯片环节的价值量占比约为10%，同时考虑到随着GPU功耗提升、先进封装升级及热点散热需求增强，金刚石散热方案在AI芯片领域的渗透率提升至22%，则对应市场规模有望达到99.7亿美元，占全球金刚石散热材料整体市场规模的65.5%，成为行业增长的核心驱动力。

来源：东方财富网、IDTechEx、头豹研究院

金刚石散热材料行业的发展趋势

01

技术持续迭代

• CVD大尺寸与材料复合化发展

行业技术演进主要聚焦于MPCVD大尺寸单晶生长与金刚石基复合材料两大方向，以满足AI高功耗芯片日益增长的散热需求。随着高端GPU及AI算力芯片功耗持续提升，传统铜基散热材料逐渐接近导热性能瓶颈，而CVD金刚石凭借超高导热率优势，正成为突破高热流密度散热限制的重要材料。当前行业正持续推进6-12英寸大尺寸CVD金刚石晶圆量产工艺，提升生长效率与良率水平；同时加快金刚石/铜、金刚石/陶瓷等复合材料研发，通过优化热膨胀系数匹配和降低界面热阻，在保持高导热性能的同时提升器件长期可靠性，有效缓解大功率半导体器件局部过热等问题。

02

方案演进

• 金刚石散热材料向器件级与系统级深度融合演进

金刚石散热方案正由传统封装级热扩散应用，逐步向器件级与系统级热管理延伸。在器件层面，GaN-on-Diamond、金刚石衬底等技术持续推进，推动金刚石由“散热材料”向“半导体功能材料”升级；在系统层面，金刚石微通道、金刚石复合液冷及“金刚石+VC均热板+液冷”等协同散热方案不断发展，以满足AI服务器、数据中心及高功率激光器等极高热流密度场景需求。未来，金刚石散热材料将与先进封装、液冷、CPO等技术进一步融合，形成更加完整的高性能热管理体系。

03

产业链升级

• 国产化进程加速，从单一材料供应向全链条解决方案升级

中国金刚石散热材料产业链正迎来全方位国产化提速，逐步实现从上游设备、中游材料到下游应用的全链条自主可控。上游六面顶压机、MPCVD生长设备国产替代持续推进，核心装备自主配套能力不断增强；中游人造金刚石毛坯、高导热CVD热沉片等产能加速扩张，中国企业正逐步突破海外企业在高端热管理领域的技术壁垒；下游AI芯片、数据中心、高端半导体及航空航天等核心应用场景金刚石散热材料渗透率不断提升。与此同时，行业发展模式也正由单一材料供应，向“装备制造-材料量产-热管理解决方案”一体化综合服务体系升级，国产替代窗口持续打开，中国企业全球竞争力和市场话语权不断提升。

01

行业综述

02

产业链分析

03

市场规模

04

代表企业

黄河旋风公司简介及发展历程

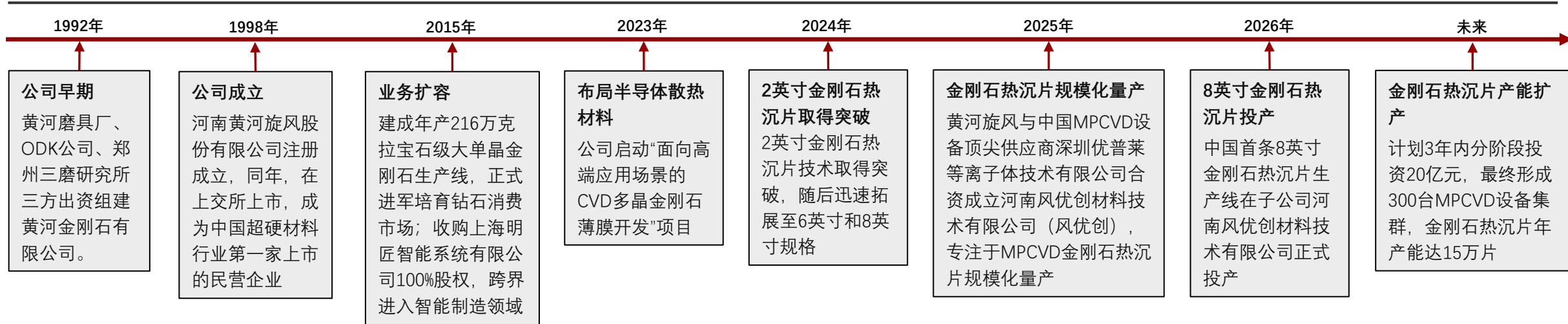
黄河旋风企业介绍

- 企业名称：河南黄河旋风股份有限公司
- 成立时间：1979年
- 总部地址：中国河南省
- 对应行业：金刚石散热材料



河南黄河旋风股份有限公司（以下简称“黄河旋风”）始创建于1979年，1998年在上交所上市。公司拥有国家企业技术中心、企业博士后科研工作站和河南省超硬复合材料及其制品工程技术研究中心，拥有多项核心关键技术和自主知识产权，其中部分产品的综合指标已达到国际先进水平，是国家高新技术企业。公司主要产品有碳系新材料（超硬材料及制品、超硬复合材料及制品、首饰用钻石、金刚石线锯、金刚石微粉、石墨烯）、智能制造、合金粉、3D打印金属耗材及制件等，“旋风”牌系列产品畅销日、美、欧等发达国家及东南亚市场。目前，公司是超硬材料及智能制造的龙头企业之一。

黄河旋风发展历程



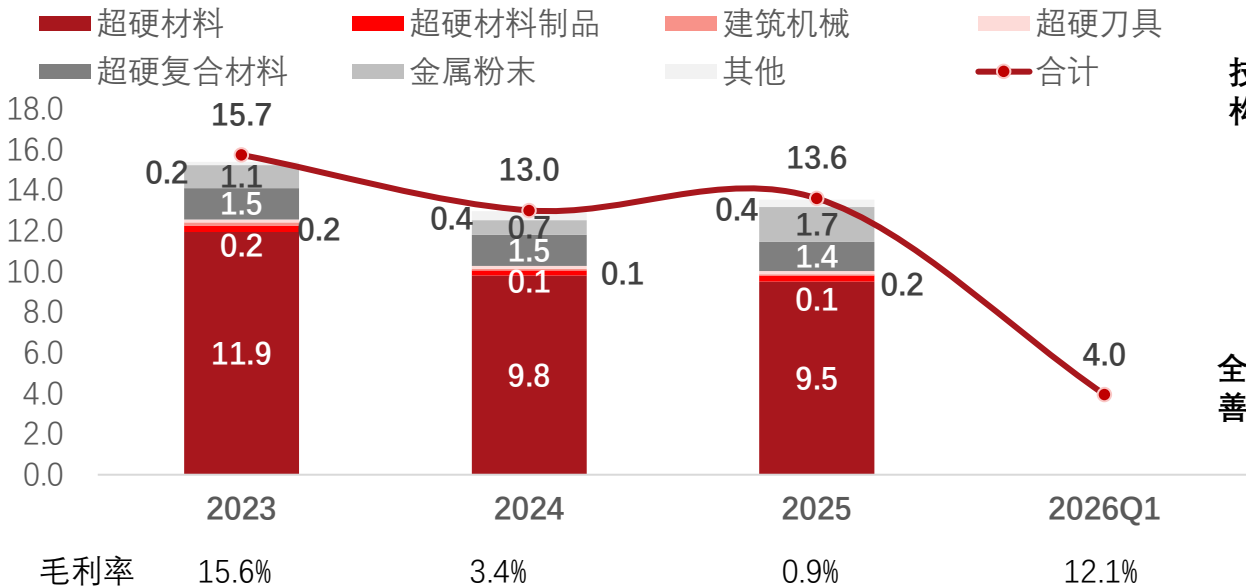
来源：黄河旋风官网、头豹研究院

黄河旋风掌握HPHT+CVD双技术，具备6-8英寸金刚石热沉片制备能力，全产业链布局完善，未来产能有望达15万片/年，已切入全球AI算力核心供应链，2026年Q1盈利能力出现回升

黄河旋风财务情况及企业投资亮点

企业财务情况

黄河旋风主要业务营收及综合毛利率情况（单位：亿元；%），2023-2026Q1



□ 黄河旋风2023-2025年营业收入从15.7亿元波动下降至13.6亿元，毛利率持续承压，从15.6%下降至0.9%，主要源于工业金刚石与培育钻石价格低位、供需失衡，使得公司盈利能力阶段性承压。2026年Q1公司营收及毛利率出现回升，大尺寸热沉片业务被视为高毛利新增长极，市场对其转型前景预期提升。当前，公司正处于由传统超硬材料龙头向半导体高端功能材料平台升级的关键阶段。

来源：黄河旋风年报、许昌市工业和信息化局、河南天佑超硬材料有限公司、头豹研究院

企业投资亮点

1
技术突破领先，
构筑国产替代核
心壁垒

2
全产业链布局完
善，规模化产能
优势显著

3
高端客户深度
绑定，切入全
球AI算力核心
供应链

黄河旋风是全球少数同时掌握HPHT与CVD双技术路线的企业之一，依托四十余年超硬材料技术积累，突破MPCVD核心工艺，已具备6-8英寸金刚石热沉片制备能力。公司CVD金刚石热沉片热导率可达2,000-2,200W/(m·K)，约为铜的5倍、硅的13倍，表面粗糙度Ra<4nm、翘曲度<2μm，良率稳定85%以上，整体性能达到国际先进水平，持续推动高端半导体散热材料国产替代。依托国家级企业技术中心等研发平台及数百项专利储备，公司持续强化技术壁垒与产业竞争力。

作为中国少数具备超硬材料全产业链布局能力的企业，黄河旋风已形成涵盖核心装备制造（六面顶压机）、金刚石合成、切割加工及终端制品的完整产业链体系，具备较强的规模化制造与成本控制优势。在产能布局方面，公司通过合资子公司风优创切入高端热管理材料领域，一期已建成中国首条8英寸CVD金刚石热沉片产线，配置50台MPCVD设备，规划年产2万片；未来3年计划投资20亿元，将设备扩充至300台，远期产能有望达15万片/年，持续强化规模与产业化优势。

黄河旋风凭借领先的产品性能与稳定交付能力，已成功切入全球AI算力核心供应链，构建高壁垒客户矩阵。目前，其金刚石散热片已全面通过华为、中芯国际、比亚迪等头部企业的严苛验证，应用于昇腾AI芯片、5G/6G基站射频、先进封装等核心场景，华为首批5,000万元订单已交付，第二批1亿元订单敲定，在手订单1.5亿元，周期覆盖2-3年。依托与半导体巨头的深度绑定，公司持续巩固在AI算力、高功率半导体、光通信等高端领域的市场地位。

力量钻石作为中国超硬材料行业龙头企业之一，是中国超硬材料行业从“工具级”向“功能级”转型的标杆企业。2025年公司半导体高功率散热片金刚石功能材料研发制造项目建成投产

力量钻石简介及发展历程

力量钻石企业介绍

 **企业名称：**河南省力量钻石股份有限公司



 **成立时间：**2010年

 **总部地址：**中国河南省

 **对应行业：**金刚石散热材料

□ 河南省力量钻石股份有限公司（以下简称“力量钻石”）成立于2010年，2021年深交所创业板上市，是一家专业从事培育钻石和超硬材料研发、生产制造的高新技术企业，目前已发展成为中国超硬材料行业龙头企业之一，是中国超硬材料行业从“工具级”向“功能级”转型的标杆企业。公司主营业务涵盖金刚石单晶、金刚石微粉、培育钻石三大系列，主要应用于精密制造，地质钻探，航天军工，光伏新能源，第三代半导体，珠宝首饰等相关领域。

力量钻石发展历程

企业初创期：2010-2016年
金刚石单晶业务规模化

2010年，成立河南省力量新材料有限公司，生产金刚石单晶；
2010-2012年，批量生产金刚石单晶产品。
2013年，全面掌握金刚石原辅材料自主生产技术；
2013-2016年，持续新增设备，不断扩大产能。

企业发展期：2016-2021年
形成三大核心产品体系

2016年，公司第一颗首饰级培育钻石(白钻)诞生，完成股份制改造，更名为河南省力量钻石股份有限公司，并开始开拓国际培育钻石市场；
2018年，子公司河南宝晶新材料科技有限公司成立；
2021年，公司于深交所挂牌上市，登陆资本市场。

快速发展期：2021-2023年
产业链条不断延伸

2021年，子公司商丘力量钻石科技中心有限公司成立，在商丘市睢阳区建设新的培育钻石研发生产基地；
2022年，力量钻石牵手潮宏基创建并运营培育钻石品牌；
2023年，子公司海南力量钻石有限公司成立，开拓培育钻石下游首饰国内外市场；子公司扬州力量钻石有限公司成立。

战略升级期：2023年至今
半导体高功率散热片金刚石功能材料业务发展

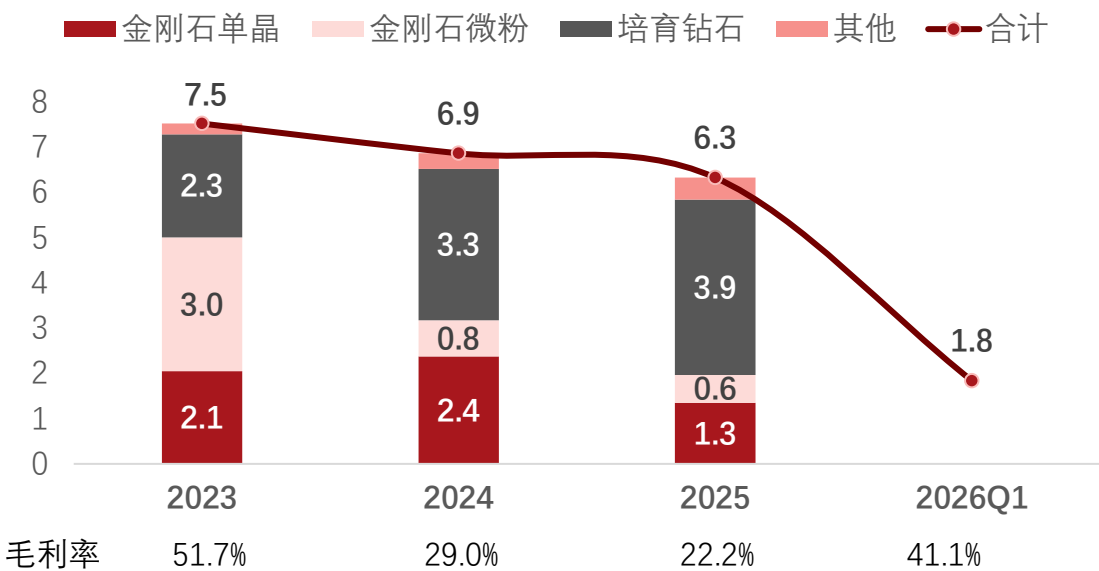
2025年，公司半导体高功率散热片金刚石功能材料研发制造项目建成投产，与中国台湾捷斯奥合作，重点研发制造大尺寸半导体高功率金刚石散热片。同年，发布156.47克拉全球最大培育钻石单晶，刷新世界纪录。

来源：河南省人民政府、力量钻石官网、头豹研究院

力量钻石财务情况及企业投资亮点

企业财务情况

力量钻石主要业务营收及综合毛利率情况（单位：亿元；%），2023-2026Q1



力量钻石的主营业务在2023至2025年间受行业下行周期影响，营收由7.5亿元下滑至6.3亿元，毛利率从51.7%跌至22.2%；但2026年Q1业绩迎来强劲反弹，单季营收达1.8亿元，毛利率大幅回升至41.1%，显示出半导体散热等新业务贡献显著，业绩拐点已确立。截至2025年，力量钻石已获得授权专利121项，其中发明专利9项，先后承担省重大科技专项3项，荣获省部级科技进步奖4项，市级科技进步奖4项。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，打破国外在半导体加工特种金刚石材料领域的垄断，解决纳米级晶圆平坦化处理难题，实现航天级散热技术向工业级的转化。

来源：力量钻石年报、搜狐新闻、头豹研究院

企业投资亮点

1
核心技术领先，
性能达国际领先
水平

力量钻石布局HPHT与MPCVD双路线，自主研发HPHT-CVD复合工艺并获专利，将生产周期压缩至8天、单位能耗降低18%。其CVD金刚石散热片热导率达2,000–2,200W/(m·K)，接近理论极限，氮含量低于10PPB，热膨胀系数与硅完美匹配，可有效解决高功耗GPU散热难题。技术实力获国家级认可，参与项目获国家科技进步二等奖，是中国唯一通过英伟达GPU散热实验室验证的本土企业，技术壁垒深厚。

2
产能规模领先，
成本与交付优势
显著

公司率先实现大尺寸金刚石散热片量产，2025年1月投产中国首条专用产线，一期年产能达50万片；2026年新增400台MPCVD设备，产能翻倍至100万片/年，增长路径清晰。依托全产业链协同与工艺优化，产品成本较ElementSix等国际同行低30%，性价比突出。产能落地即满产满销，已签订5亿元包销协议，毛利率超65%，规模化交付能力与盈利优势行业领先。

3
客户资源优质，
切入全球AI算力
核心供应链

力量钻石是英伟达金刚石基板直接供应商，产品进入其HGX模组BOM清单，同时通过华为认证，切入特斯拉、比亚迪等高端供应链，覆盖AI服务器、超算、射频等核心场景，打破国际垄断，正推进SpaceX星载散热片认证，高端客户认证壁垒高，卡位全球AI算力散热核心赛道。叠加培育钻石业务的品牌与资金优势，形成“消费钻石+半导体散热”双轮驱动，持续巩固行业龙头地位。

四方达主营聚晶金刚石，是中国规模大、技术实力强的复合超硬材料生产厂商，2021年公司受让郑州大学CVD金刚石制备技术，正式进军功能性金刚石领域

四方达公司简介及发展历程

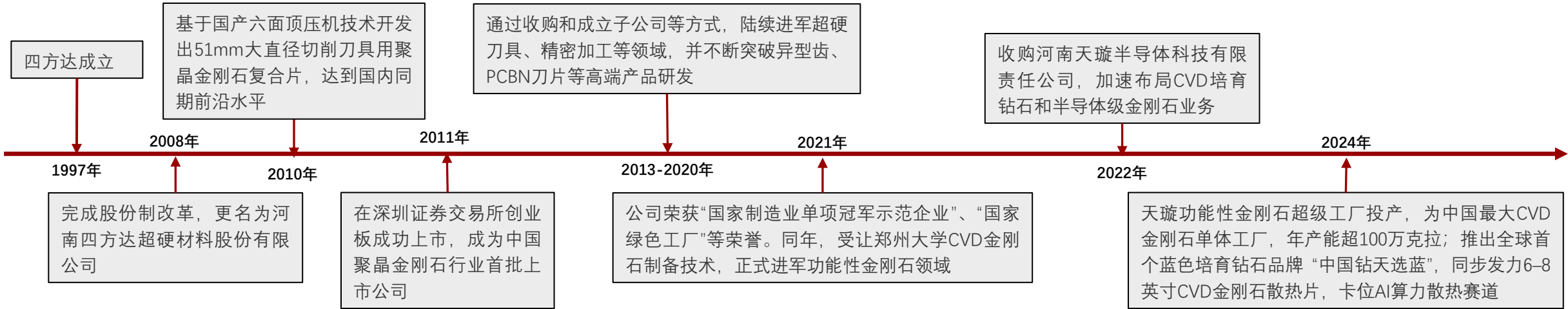
四方达企业介绍

- 企业名称：河南四方达超硬材料股份有限公司
- 成立时间：1997年
- 总部地址：中国河南省
- 对应行业：金刚石散热材料



河南四方达超硬材料股份有限公司（以下简称“四方达”）成立于1997年，2011年在深交所上市，为中国聚晶金刚石行业上市公司。四方达主营聚晶金刚石(简称PCD)及其相关制品的研发、生产和销售，是中国规模大、技术实力强的复合超硬材料生产厂商，形成以复合超硬材料为核心，以精密金刚石工具为新的业务增长点的战略产品体系；产品广泛应用于石油钻探及矿山开采、汽车零部件、装备制造等制造领域。公司产品品种及规格齐全、规模优势明显，远销欧洲、美洲、东南亚等四十多个国家和地区。

四方达发展历程

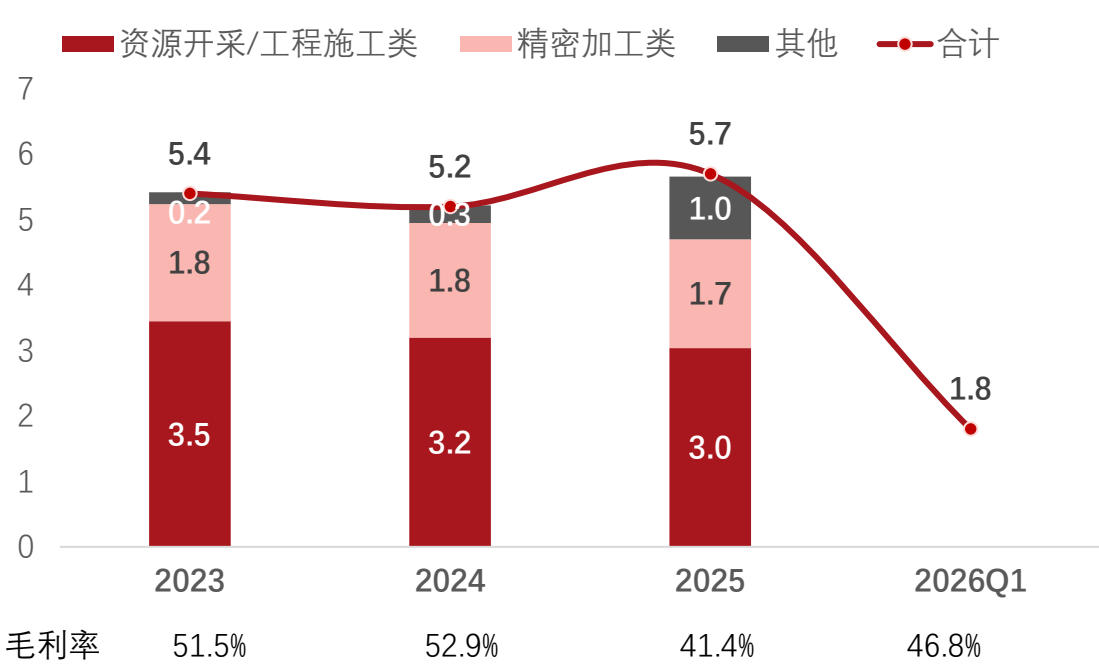


来源：四方达官网、头豹研究院

四方达财务情况及企业投资亮点

企业财务情况

四方达主要业务营收及综合毛利率情况（单位：亿元；%），2023-2026Q1



□ 四方达2023—2025年营业收入整体呈波动增长态势，由5.4亿元提升至5.7亿元；尽管毛利率由51.5%下降至41.4%，公司整体仍保持较强盈利能力。2026年Q1公司实现营收1.8亿元、毛利率46.8%，盈利水平进一步修复。

企业投资亮点

1

自研MPCVD设备与工艺体系，构筑技术与成本双重优势

四方达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，目前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。在成本与供应链方面，自研设备能显著降低采购支出；避免因外采设备产能紧张带来的供应不确定性；其次，自研设备更贴合公司实际生产需求，能够更好地提升生产效率和产品加工适应性，利于实现生产环节的优化，研发灵活性高，能够快速迭代工艺方案，并在保障设备持续改进的同时，更专注于提升产品差异化竞争力。

2

打造规模化“超级工厂”，精准卡位AI算力散热赛道

四方达已建成拥有800台MPCVD设备的CVD金刚石“超级工厂”，具备年产200万克拉的稳定产能，规模居中国前列。为匹配AI算力芯片散热的爆发需求，公司拟投资4.5亿元在新疆沙雅建设年产2.5万片CVD金刚石生产线及配套设施，预计3年内总产能将提升至10万片，有效应对全球AI算力供应链的大批量、稳定交付需求。

3

盈利能力稳健，产业协同优势明显

相较部分周期波动较大的培育钻石企业，四方达主营业务盈利能力整体较强，现金流与经营稳定性较优。公司依托超硬材料领域长期积累的客户资源、装备制造及工艺体系，具备较强产业协同能力，有助于推动金刚石散热材料从研发向规模化应用转化，进一步提升其在高端功能材料领域的竞争力。

来源：四方达年报、东方财富网、大河网、头豹研究院

头豹业务合作

全球视野 · 本土洞察 · 研究数据 · 可信知识网络



行业数据API

开放原创报告与研究数据接口，
支持企业知识库、系统平台及AI
应用高效接入和调用



KNIT解决方案

构建企业可信内容体系，提升品
牌在AI搜索与问答中的可见度、
准确性与转化效果



报告会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，
提供PC及移动端，方便触达平台
内容



定制报告/白皮书

对产业及细分行业进行现状
梳理和趋势洞察，输出全局
观深度研究报告



商业尽调

面向投资并购和商业决策，
评估标的公司的商业前景、
价值及风险



招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产
业，内容可授权引用至上市
文件、年报



报告作者

- 陈夏琳 | 首席分析师
- 于利蓉 | 行业分析师



service@leadleo.com



业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com



深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润
置地大厦E座4105室
邮编：518057



上海办公室

上海市静安区南京西路1717号会
德丰国际广场2701室
邮编：200040



南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴
智科技园B栋401
邮编：210046

全球智能科技创新奖评选 AIX Award

AI + X · 无限乘数 · 让智能科技赋能真实场景

我们旨在筛选最具竞争力与用户价值的终端创新，让真正的好产品被看见、被信赖。

聚焦 终端制造领域（消费智能科技核心载体）



个人移动智能终端

涵盖智能手机、AIPC、平板电脑、便携式计算设备等核心移动载体



智能穿戴终端

聚焦智能手表、手环、AR/VR眼镜、智能服饰等可穿戴式设备



智能家居家电终端智能

覆盖智能音箱、门锁、安防监控、白/黑电、环境控制等智能联动硬件



智能文娱与教育陪伴终端

包含游戏主机、AI学习机、家庭影院、智能投影等沉浸式内容交互设备



智能办公与外设配件终端

包含智能办公本、键盘、鼠标、显示器、远程会议终端等生产力工具



智能出行与外场终端

涵盖消费级无人机、运动相机、智能出行等出行相关硬件



消费级/商用场景智能机器人

包含扫地机器人、商用服务机器人及工业协作机器人等

核心价值



权威公信力背书

依托头豹全球产业研究积淀，为企业第三方验证；入选全球创新案例库，助力企业拓展国际视野，加速全球化布局



聚焦真实用户价值

评审侧重应用场景适配度与用户真实体验，解决技术强但难感知的市场痛点



长效荣誉资产沉淀

专属奖杯及全球标识授权，构建品牌护城河，强化市场认知

关键节点 · 申报流程

01. 申报节点

2026年6月10日 全面开放申请通道

02. 评审期

7月11日-25日 多维度交叉评估

🏆 全球颁奖典礼

2026年8月4日 · 上海年度盛典

联系方式

陈夏琳Sharlin.chen@leadleo.com



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，532个垂直行业的市场变化，已经积累了近100万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。