

社会服务

CVD 金刚石技术突破，引领半导体新材料革命

- ◆ **美国制裁限制半导体材料金刚石出口：**消息面上，美国商务部限制半导体材料金刚石出口：美国时间8月12日，美国商务部宣布从8月15日开始对四项技术加入商业管制清单，开始限制其出口，这四项技术分别是宽禁带半导体材料氧化镓（Ga₂O₃）和金刚石；开发GAAFET（全栅场效应晶体管）结构集成电路的ECAD软件和压力增益燃烧技术（PGC）。
- ◆ **人造金刚石不仅限于培育钻石，CVD金刚石的工业应用潜力大。**人造金刚石除了在培育钻石消费领域有显著的优势，还能作为高新技术材料在半导体、光伏等工业领域有广阔的应用空间。人造金刚石生产方式分为HPHT（高温高压法）及CVD（化学气相沉积法），HPHT法的成本相对较低，但是CVD法合成金刚石具备尺寸大、杂质低且可控等优点，不仅适用于消费端宝石级的钻培育钻石外，还凭借硬度高、热传导率高、耐磨性高、化学稳定性强等特性，可作为高精尖的功能性材料应用于声、热、光、电等高科技和军事工业领域。
- ◆ **CVD金刚石有望成为半导体新材料新秀。**半导体领域中，目前最主流的硅材料的潜力基本已被挖掘到极致，CVD金刚石有望接棒引领新一代半导体技术的革命。这次美国限制出口的金刚石技术，指的是CVD法技术，不包括高温高压法（HTHP）技术，这种金刚石禁带宽度5.5eV，超过现有氮化镓、碳化硅等，载流子迁移率也是硅材料的3倍，同时金刚石在室温下有极低的本征载流子浓度。CVD金刚石基于耐高压、大射频、低成本、耐高温等多重特性，被认为是制备下一代高功率、高频、高温及低功率损耗电子器件最有希望的材料，未来应用场景多元。
- ◆ **上游厂商供需两旺，“培育钻石+工业金刚石”行业景气度攀升。**2021年以来，培育钻石和工业金刚石的下游需求火爆，量价齐升，助推人造金刚石行业盈利进入上升通道。**培育钻石行业：**根据贝恩数据，2021年全球毛坯培育钻销量11百万克拉，全球培育钻渗透率8%，预计至2025年全球毛坯培育钻销量26百万克拉，培育钻渗透率16%；**工业金刚石行业：**根据超硬材料网数据显示，我国目前行

投资评级

增持

维持评级

行业走势图



作者

裴伊凡

分析师

SAC 执业证书: S0640516120002

联系电话: 010-59562517

邮箱: peiyf@avicsec.com

相关研究报告

培育钻石行业系列报告 (2): 一颗无需永流传, 只争朝夕笑开颜—2022-04-20

培育钻石行业系列报告 (1): 供需共振, 按下
“快进键”的闪亮风口—2021-10-29

股市有风险 入市需谨慎

中航证券研究所发布 证券研究报告

请务必阅读正文之后的免责声明部分

联系地址：北京市朝阳区望京街道望京东园四区2号楼中航产融大

厦中航证券有限公司

公司网址: www.avicsec.com

联系电话: 010-59219558 传真: 010-59562637

业存量压机 1-1.2 万台，其中用于工业金刚石 7000-9000 台；根据磨料磨具网数据显示，2020 年我国工业金刚石总产量 200 亿克拉(工业金刚石单晶+金刚石微粉+金刚石复合片)，其中工业金刚石单晶+微粉 145 亿克拉，垄断全球 95%工业金刚石原料市场份额。

- ◆ **投资建议：**培育钻石行业是既定的市场热点，空间大、利润高，目前国内以高温高压法为主，随着 CVD 工艺不断精进、成本门槛降低，有望打开高新技术材料应用的新空间。尤其在美国制裁之下，倒逼国产替代加速，我国头部 CVD 金刚石厂商迎发展机遇，进入波浪式上升通道。
推荐【中兵红箭、力量钻石、惠丰钻石、四方达】，建议关注【国机精工、黄河旋风、沃尔德】。

- ◆ **风险提示：**全球疫情反复；市场竞争加剧；新技术不达预期。

重点上游厂商：CVD 技术布局动态跟踪

代码	公司	动态跟踪
000519.SZ	中兵红箭	在工业金刚石领域，子公司中南钻石在国内市场占有率是 40%以上； 2022 年 6 月中兵红箭旗下中南钻石 CVD 金刚石技术实验室经过技术攻关，在微波等离子 CVD 设备上突破了 10 克拉以上培育钻石毛坯批量制备技术。
600172.SH	黄河旋风	公司 2022 年 4 月 7 日发布定增预案，募集资金总额不低于 8 亿元，且不超过 10.5 亿元，主要用于培育钻石产业化项目等； 公司设立有 CVD 实验室，主要开发金刚石应用技术； 公司目前生产培育钻石方法主要为高温高压法，CVD 培育钻石制作方法和第三代半导体的开发技术尚处于研发阶段。
301071.SZ	力量钻石	公司定增获得了证监会批复同意，本次发行拟募集不超过 40 亿元； 本次募集资金投资项目建成后，公司培育钻石和金刚石单晶在目前的产能 16.03 万克拉/年和 24,671.28 万克拉/年的基础上将分别新增加 277.20 万克拉/年和 150,660.00 万克拉/年，有助于提升公司满足市场需求的能力。
839725.BJ	惠丰钻石	公司拓展 CVD 法生产大单晶技术路线，未来目标向半导体器件、集成电路散热、传感器及激光等高精密材料应用领域拓展业务； 根据公司 8 月 2 日发布的公告，公司采用 CVD 技术，通过 MPCVD 通用设备与工艺系数改进相融合方式进行培育钻石研发与生产，产品已达到可售标准，质量仍在进一步优化中。
002046.SZ	国机精工	公司主要采用 MPCVD 法生产大单晶金刚石，，现已形成一定的培育钻石毛坯生产能力，在 MPCVD 法技术水平和生产能力方面居国内行业前列。六面顶压机产能较 2021 年持续增长，计划 2022 年底产能实现 400-450 台。
688028.SH	沃尔德	公司在 CVD 金刚石的制备及应用方面已有超过 15 年的研发和技术储备，是少数能够掌握三大 CVD 金刚石生长技术（热丝 CVD、直流 CVD、微波 CVD）的公司之一； 目前公司有 CVD 设备小 60 台可以投入运行，全年预计 100 台以上，目前以采购国内设备为主

300179.SZ	四方达	增资控股河南天璇半导体科技有限责任公司（下称“天璇半导体”），卡位高端工业应用领域； 天璇半导体在今年二季度末已形成 10 万克拉金刚石年产能，而且已经启动第二期 10 万克拉培育钻石用金刚石产线建设。未来随着市场需求的变化，公司可快速形成更大的 CVD 培育钻石产能。今年年底到明年年初，产能有望快速提升至 40 万克拉的水平。
-----------	-----	---

资料来源：同花顺，公司公告，证券时报，中航证券研究所

重点公司估值与预测（数据日期：2022.08.17）

代码	公司	收盘价（元）	总市值(亿元)	归母净利润（亿元）			PE		
				2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
000519.SZ	中兵红箭	35.19	490.04	11.30	15.16	19.04	43.37	32.32	25.74
600172.SH	黄河旋风	11.84	170.75	3.65	6.03	8.61	46.76	28.31	19.83
301071.SZ	力量钻石	224.77	271.40	5.27	8.65	12.19	51.46	31.39	22.27
839725.BJ	惠丰钻石	54.31	24.17	0.94	1.41	1.90	25.64	17.12	12.75
002046.SZ	国机精工	16.80	88.89	2.46	3.35	4.35	36.18	26.57	20.45
688028.SH	沃尔德	51.20	40.96	0.90	1.42	2.06	45.73	28.90	19.90
300179.SZ	四方达	18.29	88.87	1.55	2.18	2.87	57.28	40.75	30.92

资料来源：万德，中航证券研究所（预测值为 wind 一致预测值）

公司的投资评级如下:

买入: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅 10%以上。

持有: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅-10%~10%之间。

卖出: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

行业的投资评级如下:

增持: 未来六个月行业增长水平高于同期沪深 300 指数。

中性: 未来六个月行业增长水平与同期沪深 300 指数相若。

减持: 未来六个月行业增长水平低于同期沪深 300 指数。

研究团队介绍汇总:

中航证券社服团队: 以基本面研究为核心, 立足产业前沿, 全球视野对比, 深度跟踪元宇宙、餐饮旅游、免税、医美、珠宝、教育等行业, 把脉最新消费趋势, 以敏锐嗅觉挖掘价值牛股。

销售团队:

李裕淇, 18674857775, liyuq@avicsec.com, S0640119010012

李友琳, 18665808487, liyoul@avicsec.com, S0640521050001

曾佳辉, 13764019163, zengjh@avicsec.com, S0640119020011

分析师承诺:

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师, 再次申明, 本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示: 投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险, 任何形式的分享证券投资收益或者分担证券证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明:

本报告并非针对意图发送或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示, 否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权, 不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用, 并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议, 而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠, 但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任, 除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期, 中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑, 本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易, 向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意, 及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。

联系地址: 北京市朝阳区望京街道望京东园四区 2 号楼中航产融大厦中航证券有限公司

公司网址: www.avicsec.com

联系电话: 010-59219558

传 真: 010-59562637