仅供内部参考，请勿外传！



东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

# 先进制程抬升材料价值量，半导体含氟材料加速国产化

## ——半导体化学品专题

电新首席证券分析师：曾朵红
执业证书编号：S0600516080001
联系邮箱：zengdh@dwzq.com.cn

电动车首席证券分析师：阮巧燕
执业证书编号：S0600517120002
联系邮箱：ruanqy@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199793

2026年9月22日

仅供内部参考，请勿外传！

# 摘要




- **先进制程提升半导体化学品使用强度，高端光刻胶、电子特气价值量弹性和国产替代空间更突出。**根据SEMI，2026年全球半导体化学品市场预计超过200亿美元，其中电子气体、湿电子化学品占比约31%、19%，贡献主要基础价值量。随着≤7nm先进制程产能增速快于行业整体，光刻、刻蚀及CMP循环次数增加，推动单位晶圆材料用量与高端品占比同步提升。分品类看，先进制程对光刻胶、CMP及电子特气的边际拉动更明显；国产替代方面，2025年，湿化学品整体国产化率我们预计已达50%-60%，而KrF/ArF光刻胶国产化率我们预计不足3%/1%，电子特气国产化率我们预计约25%，高端光刻胶与电子特气仍是国产替代空间更大的方向。
- **氟化液及氢氟酸：3M退出打开PFPE/HFE替代窗口，HF受晶圆扩产与高等级化驱动。**PFPE主要用于半导体设备温控，3M于2022年底宣布退出PFAS制造，我们预计当时3M占全球半导体控温液约80%份额（按产量计）；2025年底正式退出后，原有份额开始重新分配，新宙邦可承接主要份额。我们预计2030年PFPE需求1.2万吨、市场空间63亿元，具备量产和设备认证能力的国内厂商有望承接份额。HFE主要用于半导体及精密电子清洗，3M Novec退出后进入替代期，海外仍以AGC、Chemours等为主；我们预计2030年全球需求0.76万吨、市场空间14.4亿元，竞争重点转向客户认证和稳定供货。电子级HF受晶圆投片增长、先进/存储占比提升及G5/G5+渗透驱动，我们预计2030年需求27万吨、市场空间54亿元，高等级有效供给仍受提纯、洁净包装和客户认证约束。
- **含氟电子特气：需求重心由成熟清洗气向先进刻蚀/沉积气体升级，WF6、C4F6供需偏紧、量价弹性突出。**WF6用于CVD/ALD钨沉积，受先进存储、逻辑金属化及海外供给扰动驱动，我们测算2025-2030年全球需求由约0.94万吨增至1.93万吨，市场空间由103亿元增至221亿元；2026年供需仍偏紧，产品价格中枢上移，2026年中船特气具备2000吨6N级产能，另有1000吨规划产能我们预计2027年投产。C4F6用于高深宽比介质刻蚀，受先进逻辑、HBM及3D NAND推动，我们测算2025-2030年全球需求由0.2-0.3万吨增至0.6万吨，市场空间由55亿元增至140亿元；2026年5N级有效需求约0.22万吨，存在供需缺口。国内昊华科技、中船特气等已形成产能或小批量供应。
- **含氟聚合物：PFA和FFKM弹性较大，高端有效供给仍受纯度、洁净加工及认证体系约束。**PFA是湿法工艺核心结构材料，应用于湿法设备管路、阀门、接头、槽体及过滤器外壳等环节；2025年全球半导体级PFA需求约2万吨，我们预计2030年超纯PFA需求或至4万吨左右。截至2026H1，科慕+大金名义产能占全球PFA名义产能40%+，国内巨化逐步突破 。PTFE用量最大，中低端国产供给充足但超纯级仍依赖海外。FFKM是刻蚀、沉积设备关键密封材料，我们预计2026年全球半导体级生胶需求约200吨。海外高端密封件由杜邦、Greene Tweed等主导，国内巨化、东岳加速替代，但2025年有效产能仅8-10吨，后续放量仍取决于低析出、批次一致性及先进制程认证。
- **投资建议：高端含氟材料国产替代持续推进，**看好具备氟化工底层平台能力，并在电子级HF、HFE/PFPE、WF6/C4F6、PFA/FFKM等高端品类实现客户认证和规模放量的企业；推荐**新宙邦、天赐材料**，建议关注**三祥新材、巨化股份、中巨芯、雅克科技、昊华科技、中船特气、安集科技、多氟多**等。
- **风险提示：**下游需求不及预期；价格竞争加剧；客户认证或扩产进度不及预期；环保与PFAS监管趋严。

仅供内部参考，请勿外传！



# 目录



PART1 制程升级抬升用量，高端品类国产替代加速

PART2 半导体氟化工：四类核心材料打开高端国产替代空间

PART3 产业链：平台型龙头与专精厂商多路径切入高端化学品

PART4 投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传！



# PART1 制程升级抬升用量，高端品类国产替代加速

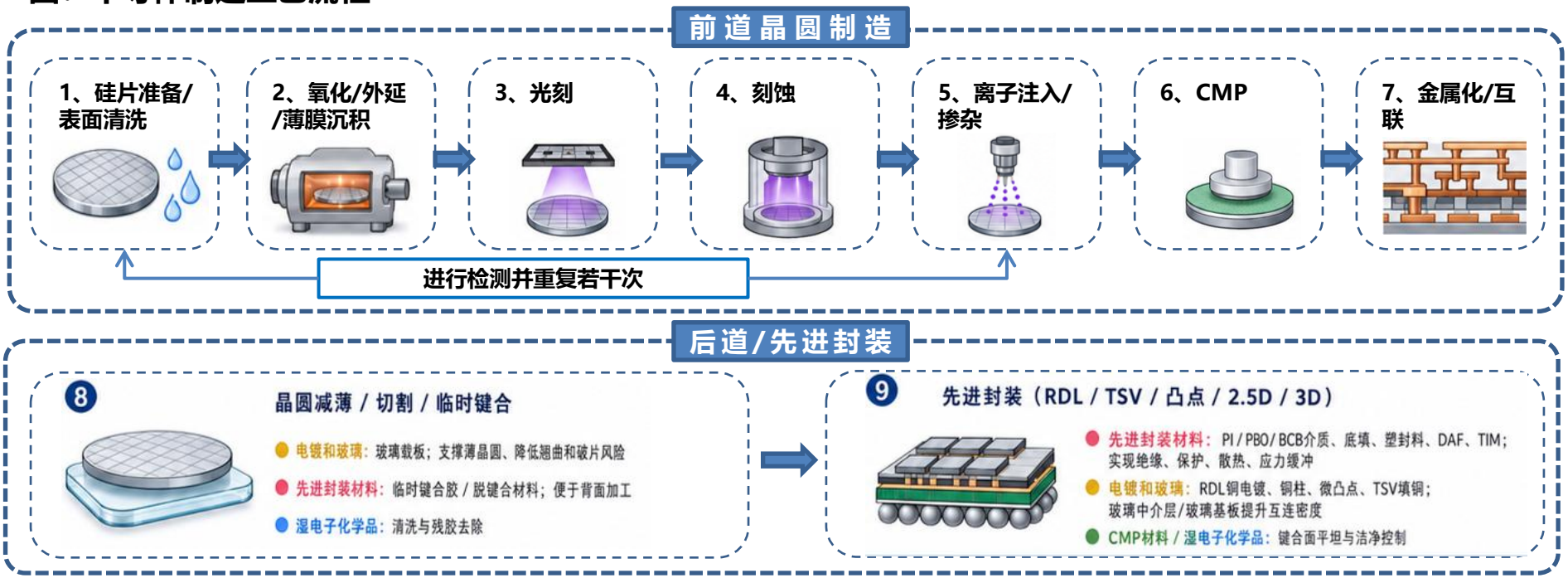
仅供内部参考，请勿外传！

# 半导体工艺流程长，前道工序反复循环、化学品耗用大



- **半导体制造工艺流程长、环节衔接紧密。**半导体制造可分为前道晶圆制造和后道封装测试：前道在晶圆表面反复进行清洗、氧化/沉积、光刻、刻蚀、离子注入、CMP、金属化等工序，芯片通常包含数百道顺序工序，并形成多层金属互连；后道则围绕晶圆切割、键合、先进封装与测试展开。工艺链条越长、循环次数越多，对电子化学品的纯度、批次稳定性和连续供应能力要求越高。
- **前道工序反复循环，决定电子化学品的高频耗用属性。**每一轮图形转移都涉及超纯水清洗、光刻胶/显影液、沉积前驱体、离子注入气体及CMP抛光液等材料；其中清洗、刻蚀后冲洗和CMP是高频耗材环节。随着制程微缩、3D NAND层数提升及TSV/2.5D/3D等先进封装发展，清洗、沉积、光刻、刻蚀和CMP循环次数继续增加，电子化学品价值量有望持续提升。

**图：半导体制造工艺流程**




数据来源：半导体产业研究院，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 化学品贯穿半导体制造全流程，主要使用七类电子化学品



- **半导体制造中主要使用七类电子化学品：**从晶圆清洗、表面预处理及湿法刻蚀所需的湿电子化学品，到完成涂胶、曝光、显影与图形转移的光刻胶及配套材料；再到用于干法刻蚀、腔体清洗和离子注入的电子特气，以及CVD/ALD薄膜沉积所需的前驱体材料；其后由CMP材料实现多层结构平坦化，电镀液形成铜互连、TSV与RDL等导电结构，最终通过先进封装材料完成芯片—芯片及芯片—基板的高密度互连。

**图：七类电子化学品及对应工艺环节**

| 材料类别 | 半导体生产工艺环节 | 作用 | 典型材料 |
|---|---|---|---|
| **湿电子化学品** | 晶圆清洗、表面预处理、湿法刻蚀、光刻后去胶、CMP后清洗 | 去除颗粒、金属离子、有机残留和刻蚀残留；刻蚀材料 | 双氧水、HF、$H_3PO_4$、TMAH、NMP、PGMEA |
| **光刻胶及配套** | 涂胶、曝光、显影、抗反射控制、图形转移、去胶/剥离 | 光刻胶在晶圆上形成可曝光的临时图形；显影液显出图形；去胶材料在刻蚀或注入后去除残胶 | i-line/g-line、KrF、ArF dry/immersion、EUV光刻胶 |
| **CMP 材料** | STI、ILD/IMD、铜互连、新金属互连、3D NAND、TSV/RDL | 去除多余材料，获得平坦晶圆表面，降低缺陷并保证后续光刻、沉积和互连层加工 | 抛光液、抛光垫 |
| **电子特气** | 干法刻蚀、腔体清洗、CVD/ALD 沉积、掺杂、离子注入 | 反应气、刻蚀气、清洗气、沉积气、掺杂气 | NF3、HBr、WF6、PH3 |
| **前驱体和沉积材料** | CVD、ALD、PECVD、FCVD；用于high-k结构等薄膜形成 | 向晶圆表面提供硅、金属、介质等元素来源，形成薄膜 | TEOS、BTBAS、TSA、TMA、Hf/Zr/Ta/Ru/Co/Mo/W 系前驱体 |
| **电镀和剥离** | 电镀用于前道铜互连、UBM、铜柱、焊料凸点、TSV 填充、RDL | 电镀用于形成铜互连、RDL、TSV 等导电结构； | 铜电镀液、镍电镀液、锡银电镀液 |
| **先进封装材料** | 晶圆级封装、2.5D/3D、HBM、TSV、RDL、凸点、底填、塑封 | 芯片到基板、芯片到芯片、芯片到封装的高密度互连 | PI/PBO、干膜、RDL 介质、封装介质、临时键合/解键合材料。 |

数据来源：华经产业研究院，智研咨询，集成电路材料联盟，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 2026年半导体核心化学材料市场空间超200亿美元



- **2026年半导体核心化学材料市场超200亿美元，电子气体价值占比最高。** SEMI预计2026年全球晶圆制造材料市场约489亿美元，其中半导体化学品市场超过200亿美元：电子气体、湿电子化学品、光刻胶、光刻胶配套材料及CMP材料市场规模分别约68、41、32、37、39亿美元；电子气体与湿化学品是晶圆制造中用量和价值量较大的基础化学材料，占晶圆制造化学品的市场份额约31.3%、19%。
- **高端光刻胶、CMP壁垒相对更高。**光刻胶的壁垒最高，核心壁垒在于树脂、光酸发生剂等核心原料及配方体系，并需长期客户验证；CMP材料的壁垒较高，需针对不同膜层和工艺节点进行配方定制，对去除速率、选择比及缺陷控制要求较高。与之相比，电子特气和湿电子化学品的壁垒相对较低，更多体现在超高纯度、杂质控制、批次稳定性及供应保障，其中功能型湿化学品还需兼顾选择性与残留控制。

**图：半导体用电子化学品价值量、份额与壁垒（2026年，全球口径）**

| 材料类别 | 2026E市场规模 | 占晶圆制造化学品份额 | 壁垒 | 壁垒的关键来源 |
|---|---|---|---|---|
| 电子气体 | 68亿美元 | 31% | 中高 | **纯度与供应稳定性是核心。** 半导体级气体需要超高纯提纯、痕量杂质控制及稳定混配；电子特气还涉及钢瓶内壁处理、尾气及现场供气系统，并需通过晶圆厂长期验证。 |
| 湿电子化学品 | 41亿美元 | 19% | 较低 | **通用品看纯度，功能品看配方。** 基础酸碱核心要求为ppt/ppb级金属杂质、颗粒及批次稳定性；选择性刻蚀液、先进清洗液等功能型产品还要求选择比、残留及界面控制，需与客户工艺深度适配 |
| 光刻胶+配套材料 | 69亿美元（光刻胶32亿美元+配套材料37亿美元） | 32% | 最高 | **核心原料+配方+客户工艺形成复合壁垒。** 高端ArF/ArFi及EUV涉及树脂、光酸发生剂等核心材料和复杂配方，分辨率、缺陷率及工艺窗口要求高，与曝光及客户制程深度绑定 |
| CMP材料 | 39亿美元 | 18% | 高 | **配方定制与工艺匹配决定竞争力。** 抛光液需同时控制去除速率、选择比、表面缺陷和均匀性，不同膜层、不同节点通常对应不同配方 |

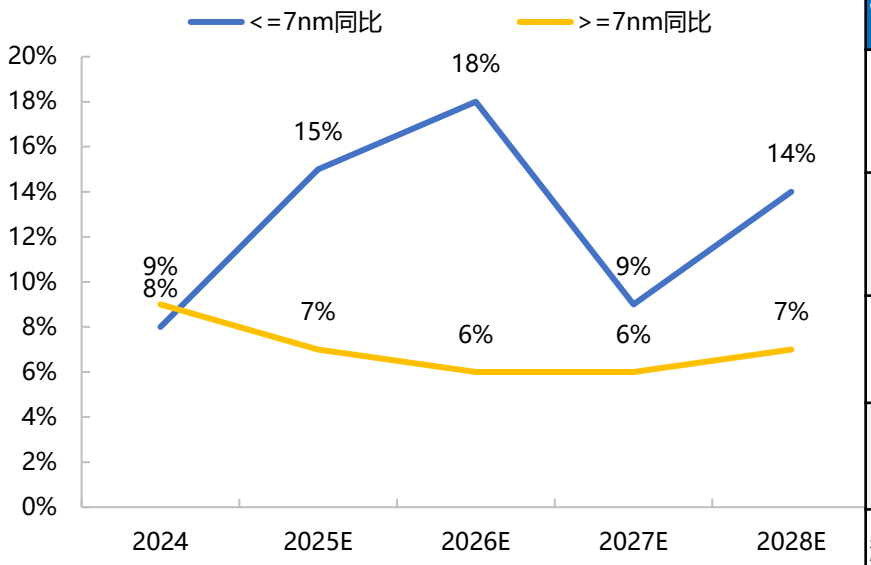
数据来源：SEMI，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 先进制程提升材料使用强度，光刻胶/CMP与电子特气弹性突出

- **≤7nm先进制程扩产快于行业整体，成为晶圆制造新增需求的重要来源。** SEMI预计，全球300mm晶圆制造产能2024-2028年CAGR约7%，2028年达到1110万片/月；其中≤7nm产能由2024年的85万片/月增至2028年的140万片/月，CAGR约14%，增速约为行业整体的2倍。
- **制程微缩同步增加工艺步骤，单位晶圆化学品使用强度持续提升。**先进逻辑需要更多光刻、沉积、刻蚀、清洗及CMP步骤，SEMI指出，先进器件正在提升生产一片晶圆所需要投入/消耗的材料强度。
- **光刻胶、CMP与电子特气兼具工艺用量增加和产品结构升级，价值量弹性相对突出。**先进制程对光刻胶分辨率、缺陷控制和配方稳定性的要求持续提高，推动高端产品占比提升，SEMI预计，2028年先进光刻胶收入占比将达84%；CMP则受益于平坦化次数增加及膜层体系复杂化，抛光液配方和单位用量同步提升；电子特气则受益于刻蚀、沉积和清洗步骤增加，单片晶圆气体消耗和高端品种占比均有望提升。

**图：2024-2028年<=7nm与 >7nm制程节点的产能同比**




**图：≤7nm相较12/16nm的半导体化学品单片价值量变化**

| 化学品类别 | 2026E ≤7nm vs 12/16nm单片价值量弹性 | 总需求弹性 | 主要变化 | 价值量提升原因 |
|---|---|---|---|---|
| **光刻胶** | 约2–5倍 | 最高 | 高端ArF/EUV材料占比提升 | 先进制程对分辨率、缺陷控制及配方稳定性要求提高；EUV导入进一步提升高端光刻材料价值量 |
| **CMP材料** | 约1.5–4倍 | 高 | CMP次数及材料品种增加 | 14nm→7nm CMP约20→30次，同时金属、介质等不同材料对抛光液选择性及缺陷控制要求提高 |
| **电子特气** | 约1.2–3倍 | 高 | 刻蚀、沉积等工序增加 | 高深宽比刻蚀、薄膜沉积等步骤增加，对高纯度、低残留及高选择性特气需求提升 |
| **前驱体** | 约2–5倍 | 中等 | ALD/CVD应用增加，新材料导入 | High-k、金属栅及先进互连增加原子层沉积需求，高价值金属及High-k前驱体占比提升 |
| **湿电子化学品** | 约10%–80%提升 | 中等 | 清洗次数增加、纯度升级 | 清洗、去胶、显影及刻蚀后清洁步骤增加，对颗粒、金属离子和杂质控制要求进一步提高 |

数据来源：SEMI，东吴证券研究所

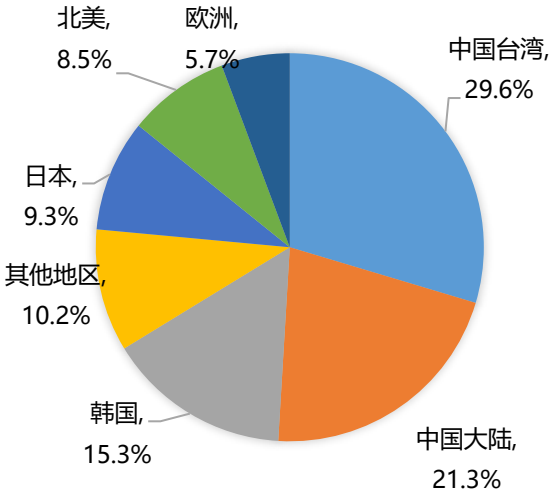
仅供内部参考，请勿外传！

# 国产扩产兑现，部分湿化学品与电子特气率先规模供给



- **2025年中国大陆已成为第二大半导体材料市场，国内半导体化学品已由单点产品突破进入规模扩产阶段，但不同品类的产业化进度明显分化：**湿化学品和电子特气已形成万吨级规模供给，CMP进入规模放量，高端光刻胶和前驱体仍处于产能利用率提升与产品验证阶段。
- **湿化学品与电子特气率先形成规模供给，高端光刻胶仍处验证放量阶段。**2026年，中船特气拥有1.85万吨/年NF3和2,000吨/年WF6产能，国内规模型产品供给能力明显提升。江化微是湿化学品老牌厂商，截至2025年末，江化微江阴、镇江及四川基地已形成约26万吨/年设计产能，部分G5级异丙醇、氨水及双氧水已于2025年完成验收投产。光刻胶环节国产进度明显滞后：彤程新材2025年半导体光刻胶年产能约1000吨/年、利用率仅21.5%；截至2025年底，南大光电累计6款ArF通过认证并销售，但收入量级仍小。

**图：2025年半导体材料市场份额（按销售收入）**




**图：国内主要半导体化学品公司供给和扩产情况**

| 公司 | 主要品类 | 已建成产能 | 2026年在建/规划产能 | 卡位 |
|---|---|---|---|---|
| 中船特气 | 电子特种气体 | 2026年NF3年产能18,500吨/年、WF6年产能2,000吨/年 | 六氟化钨新增1,000吨/年项目，我们预计2027年建成投产；年产3383吨高纯硫化氢等电子气体项目在建 | 2026年三氟化氮产能全球第二、六氟化钨为全球最大产能生产基地 |
| 鼎龙股份 | CMP抛光垫、抛光液、清洗液 | 截至2026Q1末，武汉本部CMP抛光硬垫月产能约5万片。截至2026年5月：CMP抛光液年产能约1.5万吨/年 | 潜江第三条软抛光垫生产线，规划年产能30万片/年，我们预计2026年底建成投产 | 国产CMP抛光垫龙头 |
| 华特气体 | 电子特种气体（超100种） | 截至2025年底年产1764吨半导体材料项目已建成投产 | 气体中心建设及仓储经营等项目在建；海外产能布局推进中 | 国内电子特气品种最全企业之一，中低端品类为主 |
| 安集科技 | CMP抛光液、功能性湿电子化学品 | 2025年CMP抛光液已实现全品类量产 | CMP抛光液产能（含在建）合计约6.0万吨/年，其中部分处于在建；上海化工区刻蚀液等项目在建 | 国内CMP抛光液龙头 |
| 江化微 | 超净高纯试剂、光刻胶配套试剂 | 截至 2025 年末三基地合计约 26 万吨/年 | 镇江新增 3.7 万吨项目(我们预计 2027 年完工) | 2026年G5等级试剂已导入华润上华、长鑫存储等高端半导体客户 |
| 上海新阳 | 电镀液、清洗液、蚀刻液、光刻胶 | 截至2025年末，松江本部各类电子化学品年产能约1.9万吨/年；合肥基地一期年产能1.7万吨/年 | 高端光刻胶及配套项目一期规划3.05万吨/年，计划2027年建成 | 2026年ArF浸没式光刻胶已取得销售订单 |
| 兴福电子 | 湿电子化学品 | 截至2025年末电子化学品及配套原材料总体产能规模约40.42万吨/年 | 4万吨/年超高纯电子化学品项目及4万吨/年电子级磷酸项目在建，我们预计2026年内投产 | 国内湿电子化学品规模领先 |
| 雅克科技 | 半导体前驱体 | 截至2025年末半导体前驱体年产能约601.92吨/年 | 宜兴（江苏先科）前驱体产能持续爬坡 | 国内领先ALD/CVD前驱体供应商，深度绑定HBM/存储客户 |
| 彤程新材 | 半导体光刻胶 | 2025年半导体光刻胶年产能约1000吨/年 | 高端光刻胶、CMP抛光垫等新建产能我们预计2026年投产爬坡 | 国内半导体光刻胶龙头，产品线覆盖G/I线、KrF、ArF |
| 南大光电 | ArF光刻胶 | 2026年ArF光刻胶年产能50吨/年 | 年产500吨/年ArF光刻胶新产线在建，我们预计2026年底至2027年逐步达产 | ArF光刻胶国产替代突破 |

数据来源：SEMI，各公司公告，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 工艺路径不同，半导体材料生产壁垒决定其盈利差异



- **不同半导体化学品的盈利模式首先取决于生产方式：**
- **湿电子化学品与电子特气的工艺核心在于杂质控制、纯化能力和稳定批量供应。**成本主要受原料、纯化效率、装置利用率及物流影响，盈利改善更多来自规模放量与区域配套。兴福电子2025年电子化学品及配套原材料产能40.42万吨/年，通用/功能湿电子化学品毛利率分别为30.29%/38.12%，配方升级进一步抬升盈利水平。
- **CMP、光刻胶和电镀液的核心壁垒在配方与客户适配。**不同工艺、客户及节点通常需要差异化配方，形成性能溢价和认证壁垒。安集科技25年CMP抛光液收入20.4亿元、毛利率 58.3%，成本中直接材料占 76.6%，这表明配方型材料虽然材料成本占比较高，但只要产品和客户认证形成壁垒，仍可维持显著高于基础化学品的毛利率。
- **前驱体盈利能力取决于合成路线与纯化能力。**雅克科技高介电常数前驱体通过优化合成路线、提高产率及改进纯化工艺实现降本提纯，分子合成型材料的壁垒更多来自工艺路线而非单纯规模复制。

**图：电子化学品生产流程分类**

| 类型 | 代表品类 | 典型生产流程 | 成本核心 | 盈利逻辑 | 2025年代表性数据 |
|---|---|---|---|---|---|
| 高纯提纯型 | 湿电子化学品、电子特气 | 基础原料 → 合成/粗纯化 → 精馏/吸附/离子去除 → 痕量杂质检测 → 灌装/包装 | 原料成本、纯化效率、装置利用率、包装物流 | 规模化生产摊薄单位成本；功能型产品通过配方/纯度升级获取更高附加值 | 兴福电子：电子化学品及配套原材料总产能40.42万吨/年；通用湿电子化学品毛利率30.29%，功能湿电子化学品毛利率38.12% |
| 配方复配型 | 光刻胶、CMP、电镀液 | 核心原料 + 功能添加剂 → 配方复配 → 超精过滤 → 性能检测 → 客户应用 | 核心原料、添加剂配方、过滤检测、客户认证 | 配方差异和客户适配形成性能溢价；设备本身并非核心壁垒 | 安集科技：2025年CMP抛光液收入20亿元、毛利率58%；成本中直接材料77%、制造费用21%、直接人工2% |
| 分子合成型 | 半导体前驱体 | 分子设计 → 化学合成 → 分离纯化 → 超高纯检测 → ALD/CVD适配验证 | 分子设计、合成收率、纯化难度、工艺适配 | 新器件结构催生新分子需求，高端品种依靠合成路线和工艺适配形成壁垒 | 雅克科技2025年报：新一代High-k前驱体开发重点包括优化合成路线、提高产率、降低成本，并改进纯化工艺提高产品纯度 |

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 总结：湿化学品国产规模大，光刻胶与CMP存在替代空间



- **湿电子化学品以高频耗用支撑市场规模，光刻胶与CMP材料高端产品国产化率仍较低，存在国产替代空间。**
- 1）湿电子化学品：市场规模居前且贯穿清洗、湿法刻蚀等高频工序，我们预计2025年整体国产化率已达50%-60%，但高端G5级产品国产化率我们预计仍仅约25%-30%，结构升级空间显著。
- 2）光刻胶及配套：根据SEMI，2026年半导体光刻胶+配套材料约69亿美元，我们预计2025年我国g/i线光刻胶的国产化率20%-25%，KrF光刻胶国产化率约3%，ArF光刻胶国产化率不足1%，高端产品仍由日美厂商主导。
- 3）CMP材料：2025年全球半导体市场约35亿美元，抛光液国产替代加快，安集科技、鼎龙股份实现国产突破。

**图：电子化学品的特点**

| 类别 | 市场空间 | 2025年国产化率 | 竞争格局 | 2026年均价（我们预计） |
|---|---|---|---|---|
| 湿电子化学品 | **较大**<br>根据SEMI，2026年全球半导体用湿化学品约41亿美元 | **国产化率显著提升，整体50%-60%**；通用品类50%-80%，功能品类45%。12英寸存储工艺超80%，逻辑类40%+，高端G5级25%-30% | 2023年欧美市场占全球份额约30%、日本市场占全球份额约27%、中国台湾市场占全球份额18%、中国大陆市场占全球份额14%，韩国市场占全球份额10%；<br>海外：巴斯夫、陶氏杜邦等<br>国内：江化微、晶瑞电材、上海新阳等 | **单价较低，品类差异大。**<br>国内G5/G5+级价格1.5-2万元/吨、HFE价格约20万元/吨、PFPE价格约40-80万元/吨 |
| 光刻胶及配套 | **中等**<br>根据SEMI，2026年半导体光刻胶+配套材料约69亿美元，其中光刻胶32亿美元、配套材料37亿美元 | **偏低：**<br>我们预计2025年我国g/i线光刻胶的国产化率20%-25%，KrF光刻胶整体国产化率约3%，ArF光刻胶整体国产化率不足1%。成熟制程国产替代较快，高端胶仍以海外为主。 | **海外垄断高端，国产分层突破**<br>我们预计2025年东京应化、JSR、信越化学、富士胶片、住友化学等日本企业占据全球光刻胶约70%-80%的市场份额<br>国内：南大光电、彤程新材等。 | **EUV/ArF胶价值远高于g/i线**<br>我国光刻胶市场均价25万元/吨+ |
| CMP材料 | **中等**<br>2025年全球约35亿美元；<br>2026年全球我们预计约39亿美元 | **抛光液：国产替代加速**<br>安集主导国内； | **海外高度垄断：**<br>CMP抛光液方面，全球CR5约80%(2024年，全球销售额口径）；<br>国内：安集科技、鼎龙股份 | **抛光液按等功能分档定价**；铜/钨/氧化物/阻挡层抛光液高于普通抛光液；中国抛光液均价4.5-5万元/吨 |

数据来源：华经产业研究院，智研咨询，集成电路材料联盟，硅谷远眺Coremi产业研究中心，国际化工展览会，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 总结：特气、前驱体等仍处于高端供给突破期



- **电子特气、前驱体及先进封装材料的高端供给仍显不足，制程升级与先进封装放量持续打开国产替代空间。**
- 4）电子特气：我们预计2025年整体国产化率仅约25%，含氟、磷烷及稀有气体等品种加速突破，其中六氟化钨等高端产品单价可达百万元/吨，兼具国产替代空间与较高盈利弹性。
- 5）前驱体和沉积材料：2025年全球市场约38亿美元，通用硅基及MO源国产已实现一定突破。
- 6）电镀液与剥离材料：市场规模相对较小，传统品类国产化较快，但铜互连、TSV等产品仍需长期客户认证
- 7）先进封装材料：2025年我们预计全球先进封装材料市场规模约120亿美元，高端材料海外依赖度高，国产在载板、键合等实现突破。

**图：电子化学品的特点**

| 类别 | 市场空间 | 2025年国产化率 | 2025年竞争格局 | 2026年均价（我们预计） | 主流公司盈利水平（25年毛利率） |
|---|---|---|---|---|---|
| 电子特气 | **较大** 根据SEMI，2026年全球晶圆制造用电子气体市场约68亿美元（包含电子特气） | **我们预计2025年整体约25%；突破** 含氟、磷烷/砷烷、稀有气体等部分品种实现国产供应 | **海外巨头主导高端，国产分品种加速** 海外：Linde、Air Liquide等主导全球和中国高端电子气体；国内：华特气体、金宏气体、中船特气等 | **单价高。**WF6国内110-130万元/吨，海外190-240万元/吨 | 中船特气电子特种气体24.9%；华特气体特种气体35.8%；金宏气体特种气体23.4%； |
| 前驱体和沉积材料 | **中等** 2025年全球半导体用前驱体市场规模38亿美元；2025中国半导体用前驱体市场规模100亿元 | **2025年整体10%-40%；** High-k及金属有机前驱体等国产化率低，TEOS/MO源国产替代率高。 | **高端前驱体海外龙头占优，国产厂商MO源、硅基前驱体逐步导入。**2025年按收入计算，Merck市场份额36%、Air Liquide市场份额25%、南大光电市场份额4.5% | **High-k及金属有机前驱体单价高**、纯度/专利/客户认证壁垒强。 | 南大光电前驱体材料（含MO源）50.9%； |
| 电镀液与剥离材料 | **小** 2027全球半导体电镀化学品约12.6亿美元 | **电镀液国产替代较快。**传统电镀液成熟，前道铜互连仍需客户长周期验证 | 海外：陶氏化学、乐思化学等占据高端电镀/添加剂市场。<br>国内：安集科技、上海新阳、艾森股份 | 国内中低端电镀液800-1200元/L，高端/进口电镀液1000元/L+ | 艾森股份电镀液及配套试剂38.8% |
| 先进封装材料 | **极大** 2025年全球半导体封装材料274亿美元，其中我们预计先进封装材料约120亿美元 | **中低端国产化，高端封测有技术储备。**2025年塑封料国产化率约30%、芯片粘结材料国产化率约25%；高端低应力/耐高温材料、ABF载板仍依赖海外 | **高端封装材料海外依赖度高，国产在载板、键合等突破** 海外：高端ABF载板由日/韩/台厂主导<br>国内：深南电路、兴森科技（载板），康强电子、烟台一诺（键合丝）；封测龙头长电、通富 | **载板价值量高且分档明显；**键合胶、底填胶等高端材料因认证周期长而维持高价 | 深南电路封装基板22.6%；兴森科技IC封装基板16.1% |

数据来源：华经产业研究院，智研咨询，集成电路材料联盟，硅谷远眺Coremi产业研究中心，国际化工展览会，东吴证券研究所

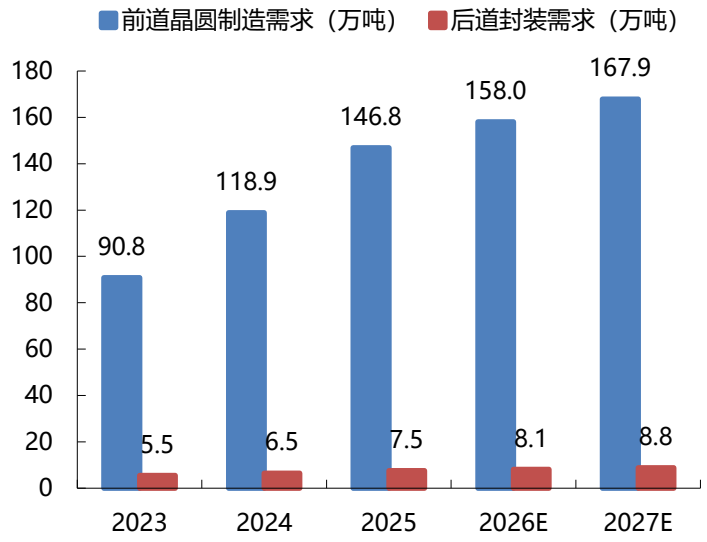
仅供内部参考，请勿外传！

# 湿化学品：通用品国产化率已过半，功能性配方液仍待突破



- **通用品贡献主要用量，功能性配方液具备更高增量弹性。**湿电子化学品包括硫酸、双氧水、氢氟酸等通用品，以及刻蚀液、清洗液等功能性产品。SEMI预计全球大宗湿化学品市场由2025年38亿美元增至2030年65亿美元；先进制程下清洗、刻蚀步骤增加，其中高选择性刻蚀液、刻蚀后及CMP后清洗液受工艺复杂度提升带动更明显。
- **海外厂商掌握配方与认证，高端市场仍占主导。**2023年按销售额口径看，欧美、日本、中国台湾企业全球份额分别约30%、27%和18%，巴斯夫、陶氏杜邦等长期占据主要市场，高端产品仍以海外供应为主。
- **通用湿化学品国产化已过半，功能性产品仍是替代重点。**据CEMIA统计测算，2024年电子级双氧水、硫酸、氢氟酸及磷酸等通用湿电子化学品，国内企业供应量占国内需求量约55%，28nm以上制程基本实现规模供应；高选择性刻蚀液、先进清洗液等仍处持续导入阶段。国产厂商中，江化微进一步布局显影液、剥离液、清洗液及BOE等功能性产品，镇江基地一期5.8万吨产品已应用于12英寸成熟及先进制程；兴福电子2025年电子化学品及配套材料产能超40万吨/年，国产突破重点正由高纯化向配方化、先进制程认证延伸。

**图：我国湿电子化学品需求持续增长**




**图：湿电子化学品主要玩家**

| 企业名称 | 国家 | 企业情况 |
|---|---|---|
| 巴斯夫 | 德国 | 全球份额最高，涵盖无机高纯试剂、功能性配方液等 |
| 陶氏杜邦 | 美国 | 有机硅基电子化学品、高纯溶剂等领域具优势 |
| 霍尼韦尔 | 美国 | 氢氟酸、盐酸、硫酸，氨水等具备G5级量产能力 |
| 住友化学 | 日本 | 在大尺寸晶圆制造应用的湿电子化学品方面具有优势 |
| 关东化学 | 日本 | 半导体用酸碱类超净高纯试剂和功能性化学品份额较大 |
| 安集科技 | 中国 | 25年功能性湿电子化学品营收4.5亿元、产量0.73万吨。 |
| 兴福电子 | 中国 | 25年电子化学品及配套材料产能规模达40万吨+/年 |
| 江化微 | 中国 | 镇江一期项目设计产能5.8万吨/年，2025年部分生产装置已投产；产品等级达到G4/G5级，可满足8-12英寸晶圆制造以及16/14/10nm制程相关应用需求 |
| 新宙邦 | 中国 | 2026年我们预计氨水出货量国内市占率第一 |
| 多氟多 | 中国 | 2025年电子级HF总产能8万吨/年，其中半导体级HF产能4万吨/年 |

数据来源：SEMI，晶瑞电材，CEMIA，观研网，深企投，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 光刻胶：ArF/ArFi价值量高，高端光刻胶国产替代仍处早期



- **ArF/ArFi贡献主要价值量，EUV增量弹性最大。**半导体光刻胶主要分为g/i线、KrF、ArF/ArFi及EUV，g/i线用于成熟制程，KrF覆盖成熟及部分先进节点，ArF/EUV主要面向先进制程。SEMI预计2026年全球晶圆制造用光刻胶市场约32亿美元，ArF/ArFi市场体量最大。随着先进逻辑加快导入EUV，EUV光刻胶受曝光层数增加及渗透率提升双重驱动，增量弹性最高。SEMI预计，2028年先进光刻胶占全球市场收入升至84%。
- **高端光刻胶壁垒高，日系厂商仍主导市场。**高端光刻胶技术核心在于树脂与光酸等原料、缺陷及杂质控制、批次稳定性和客户验证；EUV进一步受灵敏度、分辨率及随机缺陷约束，我们预计2025年东京应化、JSR、信越化学、富士胶片、住友化学等日本企业占据全球光刻胶约70%-80%的市场份额，高端ArF/EUV集中度更高。
- **国产替代由KrF向ArF推进，EUV仍待突破。**我们预计2025年我国g/i线光刻胶国产化率20%-25%，KrF光刻胶整体国产化率约3%，ArF光刻胶整体国产化率不足1%，EUV尚未形成规模供应。2026年，彤程新材、南大光电、晶瑞电材等已推进KrF/ArF验证与放量，竞争重点正由产品突破转向客户验证、批量供货及核心原料自主化。

**图：半导体光刻胶分类、用途、典型光刻次数**

| | 主要品类 | 核心波长 | 对应制程节点 | 主要用途 | 典型光刻次数（层） |
|---|---|---|---|---|---|
| 半导体光刻胶 | g线光刻胶 | 436nm | ≥0.5μm | 6寸晶圆 | 3-25 |
| | i线光刻胶 | 365nm | 0.35-0.5μm | 6寸晶圆、8寸晶圆 | 6寸晶圆：3-25<br>8寸晶圆：15-40+ |
| | KrF线光刻胶 | 248nm | 0.18-0.35μm | 8寸晶圆 | 约15-40+ |
| | ArF线光刻胶 | 193nm | 7-28nm | 12寸晶圆 | 约 30-100+ |
| | EUV线光刻胶 | 13.5nm | ≤7nm | 12寸晶圆 | 约 30-100+ |
| 需求计算 | 晶圆片数 × 单片光刻层数 × 单层耗胶量 × 单价 | | | | |

**图：全球光刻胶主要玩家**

| 企业 | 国家 | 光刻胶主要玩家 |
|---|---|---|
| DuPont | 美国 | 涵盖i/g线、ArF、KrF光刻胶 |
| Merck | 德国 | 全球TFT正性光刻胶主要供应商，并持续推进下一代EUV光刻材料研发 |
| JSR | 日本 | 2025年，JSR光刻胶覆盖g/i线、KrF、ArF及EUV，并通过Inpria布局金属氧化物EUV光刻胶 |
| 东京应化 | 日本 | 2024年g/i线、KrF、EUV全球出货量占比分别为22.7%、32.4%、28.0%，g/i线及KrF均居全球第一 |
| 南大光电 | 中国 | 2025年新增3款ArF光刻胶通过客户验证并取得订单，总收入突破0.2亿元；截至2026年4月累计6款产品通过客户验证 |
| 彤程新材 | 中国 | 2025年ArF光刻胶收入同比增长超800%，多款ArF干式及ArFi产品在多种客户生产线实现已稳定供货 |
| 晶瑞电材 | 中国 | 2025年已形成g/i线、KrF、ArF全系列测试能力；i线规模供货、多款KrF量产，ArF已取得客户并订单持续推进验证 |

数据来源：深企投，华天科技，华经产业研究院，Wiki百科，ASML，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# CMP材料：成熟制程国产化率已过半，先进制程仍待突破



- **传统铜/介电抛光贡献主要需求，新材料抛光液增量弹性更高。**CMP抛光液主要包括铜及阻挡层、钨、介电材料、氧化铈及硅衬底抛光液，SEMI预计2026年全球CMP抛光液及抛光垫市场约39亿美元。随着先进逻辑向GAA演进、3D NAND层数提升，CMP步骤及材料体系增加，钨、氧化铈以及Co/Mo/Ru等新型金属抛光液对先进制程升级更敏感，增量弹性高于传统品类。
- **配方与研磨粒子构成核心壁垒，海外厂商仍占主导。** CMP抛光液需同时控制去除速率、选择比、缺陷及稳定性，不同材料和制程对应不同配方，客户验证周期较长。全球市场主要由Entegris、Fujimi、Resonac、Merck等海外厂商占据，头部厂商在先进制程及关键研磨粒子领域优势仍较明显。
- **2025年28nm及以上成熟制程国产化率已过半，先进制程仍是主要突破方向。**2025年按收入计，国内厂商CMP抛光液市场份额约34%，2025年28nm及以上成熟制程国产化率已超过50%；安集科技已覆盖铜、钨、介电及氧化铈等主要品类，2025年按收入计，CMP抛光液全球份额约13%，鼎龙股份亦实现多类抛光液批量供应，先进制程和核心研磨粒子仍是后续突破重点。

**图：CMP抛光液分类**

| CMP种类 | 具体工艺 | 主要应用 |
|---|---|---|
| 金属薄膜 | 铜及铜阻挡层 | LOGIC、3D NAND、DRAM |
| | 钨及钨阻挡层 | 3D NAND、DRAM、LOGIC |
| | 铝 | METAL GATE |
| 硅薄膜 | 晶圆表面 | 硅片初加工等 |
| 氧化硅薄膜 | 层间介质层(ILD0) | LOGIC、3D NAND、DRAM |
| | 浅沟槽隔离层(STI) | LOGIC、3D NAND、DRAM |

**图：全球抛光液主要玩家产品情况**

| 公司 | Cu及Cu阻挡层 | W | ILD | STI | Poly-Si |
|---|---|---|---|---|---|
| Cabot Microelectronics | √ | √ | √ | √ | √ |
| 日立化学 | √ | | √ | √ | |
| 安集科技 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 鼎龙股份 | | | √ | | √ |
| 上海新阳 | | | √ | √ | |

数据来源：Novacam Technologies，中国半导体行业协会，观研天下，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 电子特气：含氟特气增量大，NF3/WF6国产突破较快



- **含氟气体贡献主要价值量，高选择性刻蚀气弹性更大。**电子特气包括含氟、含硅、掺杂、氢化物及光刻气等，SEMI预计2026年全球晶圆制造用电子气体市场约68亿美元；NF3、WF6、C4F6等为主要含氟品种。先进逻辑和3D NAND持续增加刻蚀深宽比及工艺复杂度，C4F6等高选择性氟碳刻蚀气受先进刻蚀步骤增加带动最明显，WF6亦受先进存储及金属沉积需求拉动。
- **高纯度与痕量杂质控制构成壁垒，海外龙头仍主导高端市场。** 电子特气核心在于合成纯化、混配、痕量杂质检测及稳定供气，先进制程对纯度和批次稳定性要求进一步提高。2025年按收入计，林德、液化空气、日本酸素控股等四大国际巨头合计占全球电子特气市场份额我们预计超过60%，在高端品种及全球供气体系仍具优势。
- **2025年国产化率约25%，NF3/WF6突破较快，高端刻蚀与光刻气仍有空间。**2026年中船特气已在NF3、WF6形成规模优势，超高纯NF3已供应境外3nm制程并开展2nm验证；华特气体在稀混光刻气、氟碳类取得突破，金宏气体超纯氨、N2O等已批量供应主流晶圆厂。我们预计2025年国内电子特气国产化率约25%，高端光刻气、先进刻蚀气及部分稀有气体仍是后续替代重点。

**图：电子特气分类**

| 类别 | 典型应用 | 主要产品 |
|---|---|---|
| 含氟气体 | 刻蚀、清洗、CVD沉积 | $NF_3$、六氟化钨、六氟丁二烯等 |
| 含硅气体 | 外延生长、CVD沉积 | 硅烷、乙硅烷、二氯硅烷等 |
| 氢化物 | 掺杂、外延、离子注入 | 磷烷、砷烷、乙硼烷、硫化氢等 |
| 非氟卤化物 | 刻蚀 | 氯气、三氯化硼、氯化氢等 |
| 硼化物 | 掺杂、离子注入 | 乙硼烷、三氯化硼、三氟化硼等 |
| 稀有气体 | 载气、保护气、光刻、等离子体激发 | 氖气、氪气、氙气等 |
| 其他功能气体 | 沉积、刻蚀辅助 | 氨气、一氧化碳、乙烯等 |

**图：全球电子特气主要企业**

| 企业 | 国家 | 电子特气情况 |
|---|---|---|
| 林德集团 | 德国 | 全球工业气体龙头，覆盖半导体全产业链的高纯电子气体 |
| 液化空气 | 法国 | 共应氧气、氮气、氩气、氢气、一氧化碳、二氧化碳等大宗及特种气体、制气设备、安全装置等 |
| 空气化工 | 美国 | 主要产品为大宗气体与稀有气体 |
| 大阳日酸 | 日本 | 三菱化学控股，日本最大的工业气体和空分设备制造商 |
| 华特气体 | 中国 | 稀混光刻气、氟碳类气体等；下游客户包括长江存储、中芯国际等 |
| 金宏气体 | 中国 | 超纯氨、高纯氧化亚氮等；客户包括中芯国际、海力士、积塔等 |
| 中船特气 | 中国 | 三氟化氮、六氟化钨稳定供应台积电、美光、海力士等 |

数据来源：深企投，华经产业研究院，华特气体，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 前驱体：硅基品种率先突破，High-k国产替代空间大

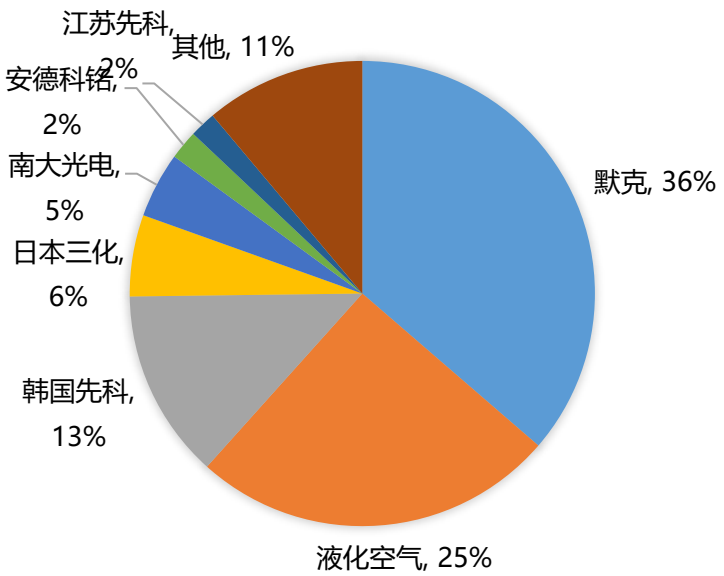


- **硅基品种体量较大，High-k及金属前驱体增量弹性更高。**半导体前驱体主要用于CVD/ALD薄膜沉积，包括硅基、High-k及金属前驱体等，TEOS、HCDS为主要硅基品种，Hf/Zr系用于High-k介质，Co/Ru/W等用于金属薄膜。2025年全球半导体用前驱体市场规模38亿美元，其中硅基前驱体为最大品类。随着GAA、3D NAND增加ALD沉积和新材料导入，High-k及Co/Ru/Mo等金属前驱体的增量弹性更高。
- **分子设计、超高纯制备和工艺适配构成核心壁垒，海外厂商仍占主导。**前驱体需兼顾纯度、挥发性、热稳定性及薄膜沉积性能，先进制程对杂质和工艺要求进一步提高。据弗若斯特沙利文，2025年按收入计，全球半导体前驱体材料市场CR5约85%，前五大分别为Merck、Air Liquide、韩国先科、日本三化、南大光电。
- **国产替代由硅基品种向High-k、金属前驱体延伸，高端品种仍是主要突破方向。** 国内TEOS、HCDS等硅基产品已实现批量供应，而High-k及Co/Ru等先进金属前驱体国产化程度仍较低。雅克科技High-k前驱体已在国内头部客户28nm以下制程应用，中巨芯HCDS实现量产，正帆科技亦布局硅基、High-k及金属等20余种产品。

**图：各品类前驱体分析**

| 品类 | 2025年国产化率 | 国内领先者 | 主要竞争对手 | 趋势判断 |
|---|---|---|---|---|
| TEOS (通用硅基) | **~40%** | 恒坤新材、正帆科技 | 默克、液化空气 | 竞争充分，利润压缩 |
| HCDS (先进硅基) | **15--20%** | 雅克科技、中巨芯 | 默克、液化空气 | 加速导入中 |
| High-k前驱体 | <10% | 雅克科技 (收购UP Chemical) | 默克、ADEKA | 核心卡脖子 |
| 金属前驱体 (Co/Ru) | <5% | 尚处研发阶段 | 默克、Entegris | 严重依赖进口 |
| ALD专用前驱体 | ~10% | 雅克科技、中巨芯 | 默克、液化空气、DNF | 正在追赶 |

**图：2025年全球半导体前驱体材料市场竞争格局（按收入计）**




数据来源：弗若斯特沙利文，QYResearch，硅谷远眺Coremi产业研究中心，集成电路材料联盟，观研天下，东吴证券研究所

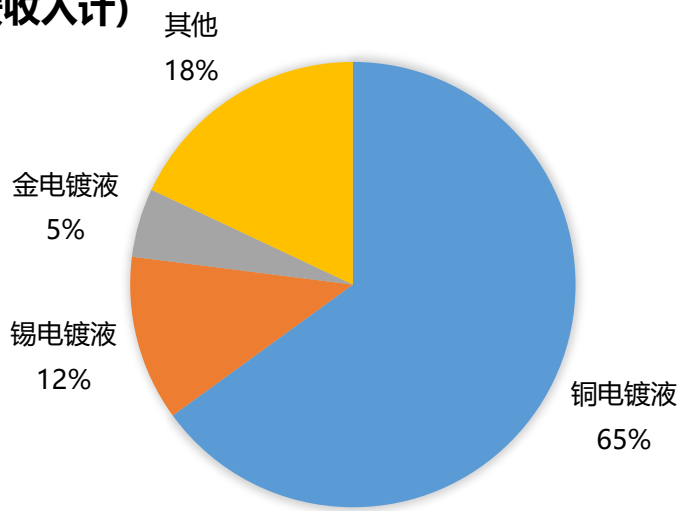
仅供内部参考，请勿外传！

# 电镀液：铜电镀为核心品种，TSV等高端品国产替代待突破



- **铜电镀贡献主要价值量，高深宽比铜填充添加剂弹性最大。** 半导体电镀材料主要包括铜、锡/锡银、镍、金等电镀液及添加剂，其中铜电镀广泛用于大马士革互连、TSV、RDL及铜柱等关键工艺。据Market Research Forecast预测，2027年全球半导体电镀化学品市场规模约12.6亿美元。随着2.5D/3D封装发展，面向高深宽比无空洞填充的铜电镀添加剂对先进封装渗透最敏感，是电镀材料中增量弹性最大的方向。
- **添加剂配方与填孔能力构成核心壁垒，海外厂商仍主导高端市场。** 电镀液由主盐、导电剂及加速剂、抑制剂、整平剂等组成，其中添加剂直接影响填孔、均匀性、缺陷率及可靠性。2024年按收入计，全球半导体电镀化学品市场CR5合计份额我们预计47%，厂商包括Atotech、MacDermid等；先进铜互连及高深宽比TSV添加剂仍以海外供应商为主。
- **传统封装国产化程度较高，先进封装及晶圆制造仍有替代空间。**2024年，前端制程及先进封装用电镀液国产化率不足5%，晶圆制造高端添加剂仍主要依赖海外。上海新阳、艾森股份已实现高纯硫酸铜及部分先进封装产品批量供应，其中艾森28nm大马士革铜添加剂已进入小批量量产，TSV及更高端铜添加剂仍处验证阶段。

**图：2022年中国各类型电镀液市场占比(%，按收入计)**




**图：全球电镀液竞争格局**

| 企业 | 国家 | 电镀液业务情况 |
|---|---|---|
| Umicore | 比利时 | 欧洲龙头。半导体级铜电镀液领域技术领先 |
| Mac Dermid | 美国 | 北美龙头。与台积电合作开发3nm制程专用电镀液 |
| 田中贵金属 | 日本 | 日本领军者。金电镀液领域不可替代 |
| 日本高纯度化学 | 日本 | 贵金属电镀全球第一 |
| 艾森股份 | 中国 | 28nm大马士革工艺，满足高深宽比填孔 |
| 上海新阳 | 中国 | 具备卓越的Bottom-up填充能力，实现无空洞高深宽比填充 |
| 中巨芯 | 中国 | 实现大马士革铜互连、TSV、Bumping电镀液及配套添加剂自主研发 |
| 安集科技 | 中国 | 自主研发ECD电镀技术平台，TSV电镀液进入测试论证阶段 |

数据来源：Market Research Forecast，集微资讯，半导体产业研究，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 先进封装材料：ABF/TGV国产替代空间大



- **封装基板贡献主要价值量，AI推动FC-BGA、ABF等高端材料增长。**SEMI数据显示，2025年全球半导体封装材料274亿美元，其中我们预计先进封装材料约120亿美元，封装基板为最大品类，FC-BGA贡献主要增量，Flip-Chip底填胶等亦保持较快增长。AI/HPC推动封装面积、层数及I/O数量提升，带动ABF膜、高端FC-BGA载板及底填材料单颗价值量上行。
- **ABF及高端载板壁垒高，海外厂商仍主导核心环节。** 据味之素披露，2026年其ABF在高性能半导体封装基板用层间绝缘材料市场的全球份额约95%；高端FC-BGA载板则由欣兴、Ibiden、Shinko、南亚等厂商占据主要市场，核心壁垒集中于细线路、高层数、翘曲控制及良率。TGV玻璃基板仍处产业化早期，SEMI预计约2028年开始有限规模量产。
- **国产替代由载板和封装胶率先推进，ABF膜、TGV仍待突破。** 深南电路FC-BGA已实现部分技术突破并推进客户认证，兴森科技持续推进高端FC-BGA量产导入；德邦科技底部填充胶已通过高速大芯片倒装验证，CDAF实现量产。TGV方面，沃格光电已形成玻璃基TGV全流程能力并推进客户项目，但行业整体仍处验证和导入阶段。

**图：先进封装材料分析**

| 材料品类 | 全球龙头 | 国内企业 | 2025年国产化率 | 2026E全球市场空间同比增速 | 核心壁垒 |
|---|---|---|---|---|---|
| ABF膜 | 味之素，高度垄断 | 生益科技 | <5% | 64% | 专利、树脂配方 |
| 高端FC-BGA载板 | 欣兴、南电 | 深南电路、兴森科技 | <8% | 28% | 精细线路制造 |
| 12英寸硅中介层 | 台积电 | 盛合晶微 | 12% | 18% | TSV工艺、大尺寸晶圆 |
| TGV玻璃基板 | 康宁、三星电机 | 沃格光电、凯盛科技 | <3% | 40% | 激光成孔、镀膜工艺 |
| 底部填充胶 | 汉高、信越 | 康强电子、德邦科技 | 22% | 11% | 热膨胀匹配配方 |
| 先进塑封料 | 住友电木 | 长电科技配套材料厂 | 28% | 9% | 高导热配方 |

数据来源：SEMI，鑫泰禾，各公司公告，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！



# PART2 半导体氟化工：四类核心材料打开高端国产替代空间

仅供内部参考，请勿外传！

# 半导体氟化工覆盖多类核心材料，湿化学品率先打开国产替代空间



- **半导体氟化工相关品类可分为四层：基础含氟湿法材料、含氟电子特气、有机氟功能液和含氟光刻/封装材料。**电子级 HF、NH4F、BOE 主要用于湿法清洗和氧化层刻蚀，需求受晶圆投片、清洗次数和成熟制程扩产拉动；CF4、CHF3、C4F8、NF3、WF6、ClF3 用于刻蚀、腔体清洗和沉积，受刻蚀层数、沉积腔体及存储/逻辑扩产驱动。
- HFE、PFPE、氟化冷却液和精密清洗剂受益设备装机、部件清洗、液冷及 3M 退出后的替代窗口，新宙邦最相关，多氟多、巨化等具备延展可能；含氟 PAG、树脂、表活、PI、临时键合清洗等用于先进光刻和封装环节，受 HBM、Chiplet、Fan-out 推动，项目制属性更强。HF 对应含氟湿化学品基础盘，氟化液对应有机氟高端功能液放量方向，二者构成氟化工企业向半导体材料升级的重要落点。

**表：氟化工相关电子化学品总览**

| 层级 | 代表产品 | 需求驱动 | 中国企业机会 |
|---|---|---|---|
| 电子氟化液 | PFPE、HFE、氟化冷却液、精密清洗剂 | 设备装机、部件清洗、液冷升级3M退出后的替代 | 新宙邦最相关，多氟多/巨化等具备延展可能 |
| 基础含氟湿法 | 电子级HF、NH4F、BOE、含氟复配清洗液 | 晶圆投片、清洗次数、高等级化成熟制程扩产 | 多氟多、中巨芯、江化微、晶瑞、格林达等从电子级和复配液切入 |
| 含氟电子特气 | CF4、CHF3、C4F8、NF3、WF6、ClF3 | 刻蚀层数、沉积腔体、存储/逻辑扩产 | 华特、昊华、雅克、南大、金宏、中船等，壁垒高于湿法单酸 |
| 含氟光刻/封装材料 | 含氟PAG、树脂、表活、PI、临时键合清洗 | 先进光刻、HBM/Chiplet、Fan-out | 彤程、强力、南大、万润、鼎龙、新宙邦等，项目制属性强 |

数据来源：Syensqo、AGC、Chemours、3M、Stella Chemifa、公司公告，东吴证券研究所

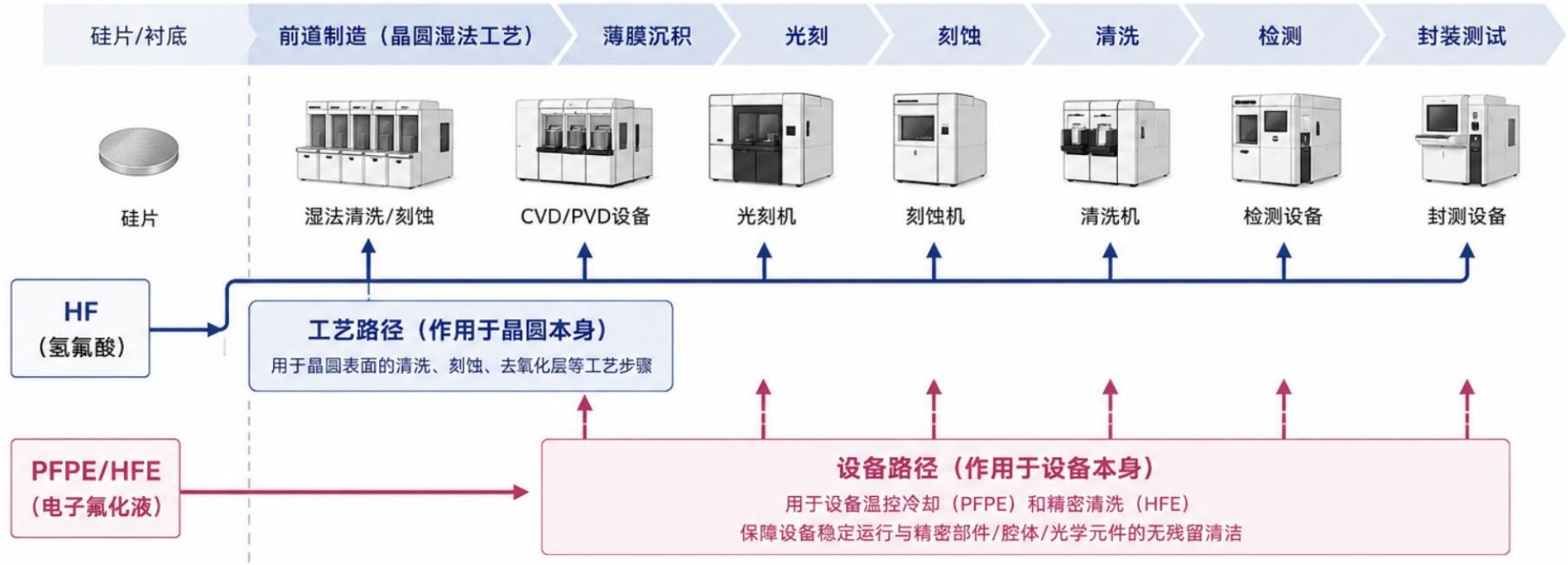
仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：PFPE/HFE切入设备端应用



- **电子氟化液主要包括PFPE（全氟聚醚）冷却液和HFE（氢氟醚）清洗液，均切入半导体设备端。**PFPE用于刻蚀、沉积、测试等设备温控，通过Chiller/TCU循环实现热量传导，保障腔体、静电卡盘和晶圆承载台温度稳定；HFE用于半导体设备部件、真空腔体、阀门、喷淋头、光学元件及精密电子清洗，承担低残留清洗、脱脂和材料兼容功能。与电子级HF、BOE等晶圆表面湿法材料不同，PFPE/HFE主要进入设备温控和设备部件清洗环节。

**图：PFPE/HFE切入半导体设备端，区别于HF/BOE晶圆湿法材料**




数据来源：Syensqo，东吴证券研究所

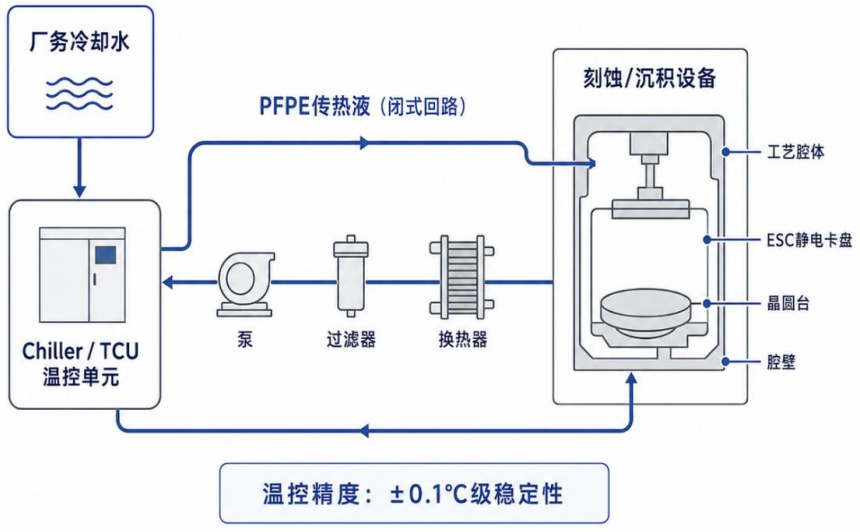
仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：PFPE用于设备温控



- PFPE（全氟聚醚）是以全氟醚链为主体的高端含氟热管理液，**具备化学惰性、绝缘性、低挥发、低蒸气压、宽温域和材料兼容性等特点，主要用于半导体设备端温控冷却场景。**刻蚀、沉积、测试和真空系统等设备运行过程中，腔体、静电卡盘、晶圆承载台和关键运动部件需要稳定控温，PFPE通过 Chiller/TCU 循环回路实现热量传导，保障晶圆表面温度稳定和工艺一致性。
- 半导体设备温控液需要同时满足低温流动性、热稳定性、电绝缘、低挥发、低污染和材料兼容等要求，单一冷却性能达标不足以进入核心设备场景。随着刻蚀深度、腔体温控精度和设备复杂度提升，PFPE从通用热传导介质升级为影响设备稳定性和工艺良率的关键材料，壁垒集中在温区覆盖、洁净度、牌号适配和长期批次稳定性。

**图：PFPE通过Chiller/TCU回路进入刻蚀/沉积设备温控系统**




**表：半导体设备温控液性能要求矩阵**

| 性能要求 | 对应设备痛点 | PFPE价值 |
|---|---|---|
| 宽温域 | 刻蚀、测试等设备存在低温/高温工况 | 覆盖多温区运行 |
| 低黏度 | 低温环境下循环阻力上升 | 保持流动性和换热效率 |
| 电绝缘 | 靠近等离子体、电极、高压部件 | 降低电气风险 |
| 化学惰性 | 刻蚀腔体存在腐蚀性气体/副产物 | 减少反应和腐蚀 |
| 低挥发/低污染 | 腔体污染影响良率和稳定性 | 降低污染和工艺漂移 |
| 材料兼容 | 管路、密封件、泵阀长期接触 | 降低泄漏、膨胀和老化风险 |

数据来源：Syensqo，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：3M全氟胺难复制，PFPE承接替代



- **3M退出释放约4000吨国产替代缺口，原全氟胺路线复制难度高。** 3M于2022年底宣布退出PFAS制造，我们预计当时其占全球半导体控温液约80%份额（按产量计），3M主力产品3283采用电解法，工艺难度显著高于合成法PFPE；3M产品纯度约95%，国内仅60%-70%，且核心工艺未外溢，2026年尚无稳定同路线供货。
- **PFPE成为核心替代路线，新宙邦K型路线液相产出率领先。** K/Y/D型PFPE使用性能接近、生产工艺及装置不通用；K型低温性能较好，新宙邦优化后液油比约7:3；Y型高温及挥发性能较优，但索尔维液油比约3:7、副产油制约扩产。PFPE与3283体系不同，仍需重新完成机台适配及客户验证。

**图：半导体含氟冷却液产业链及主要产品路线**




**表：半导体含氟冷却液主要产品及技术路线对比**

| 对比维度 | 3M 全氟胺（3283） | K型PFPE | Y型PFPE | D型PFPE | 三聚体 |
|---|---|---|---|---|---|
| 代表厂商 | 3M | 新宙邦、科慕 | 索尔维、巨化 | 大金 | 诺亚、詹鼎等 |
| 工艺路线 | 电解法 | 合成法（K型） | 合成法（Y型） | 独立合成路线（D型） | 合成法（三聚） |
| 原料示意 | HF、碳氟化合物等 | TFE、全氟醇等 | TFE、全氟醚等 | 特定单体体系 | 六氟丙烯等 |
| 主要产品 | 全氟胺（3283） | 全氟聚醚 | 全氟聚醚 | 全氟聚醚 | 全氟三聚体 |
| 产品性能 | 综合性能优，机台适配度高 | 低温性能较好 | 高温、挥发性能较优 | 与K/Y型接近 | 成本低，先进制程稳定性较弱 |
| 液/油产出比例 | — | 液相较高（约7:3，新宙邦优化后） | 液相较少（约3:7） | 视具体工艺而定 | — |
| 工艺难度 | 高 | 中等 | 中等 | 中等 | 较低 |
| 2026年供给规模（冷却液口径） | 约4000吨（2025年退出前） | 约1750吨（新宙邦，液相） | 约1200吨（索尔维，液相） | 约200-300吨（液相） | — |
| 应用与替代情况 | 3M已退出，暂无稳定同路线替代 | 3M退出后主要替代路线之一 | 海外主要替代路线，扩产受副产油消化约束 | 主要供应日本客户及部分特定机台 | 主要用于成熟制程、封测 |

数据来源：3M，新宙邦，科慕，索尔维，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：我们预计PFPE空间2030年达63.3亿元



- **3M退出释放PFPE替代需求，新增设备初装和存量设备维护换液共同驱动增长。** 我们预计PFPE半导体设备侧耗材需求量由2025年4,200吨提升至2030年11,621吨，25-30年CAGR约23%；其中新增设备初装需求由966吨提升至2,905吨，存量设备维护/换液需求由3,234吨提升至8,716吨。
- **国产替代带动综合均价温和下行，需求高增支撑市场空间持续扩容。** 2025年进口PFPE价格约80万元/吨，我们预计2030年降至66万元/吨；国产PFPE价格由2025年45万元/吨提升至2030年50万元/吨，国产占比由20%提升至72%。随着国产份额提升，PFPE综合均价由73.0万元/吨降至54.5万元/吨，但需求快速增长仍推动市场空间由2025年30.7亿元提升至2030年63.3亿元，25-30年CAGR约16%。

**表：PFPE半导体设备侧耗材市场空间测算**

| | | 2025 | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 拆分 | 新增设备初装需求占比 | 23% | 30% | 32% | 29% | 27% | 25% |
| | **新增设备初装PFPE需求（吨）** | **966** | **1,529.60** | **2,015.00** | **2,268.10** | **2,591.00** | **2,905.30** |
| | **存量设备维护/换液需求（吨）** | **3,234.00** | **3,569.20** | **4,282.00** | **5,552.80** | **7,005.30** | **8,715.80** |
| 需求 | **PFPE半导体设备侧耗材需求量（吨）** | **4,200.00** | **5,098.80** | **6,297.00** | **7,820.90** | **9,596.20** | **11,621.00** |
| | *-同比* | — | *21%* | *24%* | *24%* | *23%* | *21%* |
| 价格 | 进口PFPE价格（万元/吨） | 80 | 78 | 75 | 72 | 69 | 66 |
| | 国产PFPE价格（万元/吨） | 45 | 45 | 47 | 48 | 50 | 50 |
| | 国产占比 | 20% | 35% | 45% | 55% | 65% | 72% |
| 市场 | **PFPE综合均价（万元/吨）** | **73** | **66.5** | **62.4** | **58.8** | **56.7** | **54.5** |
| | **PFPE市场空间（亿元）** | **30.7** | **33.9** | **39.3** | **46** | **54.4** | **63.3** |
| | *-同比* | — | *11%* | *16%* | *17%* | *18%* | *16%* |

数据来源：3M、Syensqo、SEMI，东吴证券研究所测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：3M退出，新宙邦承接PFPE放量



- **3M退出释放PFPE冷却液替代窗口，新宙邦率先承接半导体设备端份额。** 半导体PFPE冷却液长期由海外厂商主导，3M于2022年底宣布退出PFAS制造，我们预计当时3M占全球半导体控温液约80%份额，2025年底正式退出；我们预计2025年全球半导体蚀刻冷却液供给5000吨/年，3M退出释放约4000吨国产替代缺口，原有份额进入替代导入期。
- **国内有效供给稀缺，新宙邦半导体冷却液出货进入放量期。** 公司已实现半导体冷却液商业化供应，2025年出货约500-600吨，2026年我们预计出货约1000吨，2027年我们预计出货约2000吨；截至2026年，新宙邦现有PFPE产能约2500吨/年，远期HFE与半导体冷却液等我们预计提升至1万吨以上。2026年我们预计PFPE价格约40-80万元/吨，其中国产售价40万+/吨，海外售价80万/吨，盈利主要来自份额承接、出货放量和高端牌号占比提升。

**表：3M退出释放PFPE替代空间，新宙邦出货快速放量**

| 指标 | 2025 | 2026E | 2027E |
|---|---|---|---|
| 全球半导体蚀刻冷却液供给 | 5000吨 | 稳定增长 | 稳定增长 |
| 3M历史份额对应体量 | 4000吨 | 份额切换 | 替代导入延续 |
| 国内量产厂商产能 | 约3000吨 | 约3000吨 | HFE+半导体冷却液1万吨+ |
| 系列产品终局产能 | - | 海斯福五期设备安装/试生产 | 总产能可达3万吨 |
| 新宙邦半导体冷却液出货 | 500-600吨 | 约1000吨 | 约2000吨 |

**表：PFPE有效供给集中，量产和客户认证决定承接份额**

| 厂商 | 区域 | 供给状态 | 半导体PFPE相关进展 |
|---|---|---|---|
| **3M** | 美国 | 2025年底退出PFAS制造 | 原全球半导体冷却液龙头，份额约80%（按产量计） |
| **Solvay/Syensqo** | 欧洲 | 持续供应 | 全球第二梯队，具备Galden等PFPE产品 |
| **新宙邦** | 中国 | 商业化量产 | 2025年半导体冷却液出货500-600吨，2026年我们预计出货约1000吨、2027年我们预计出货约2000吨；远期HFE+半导体冷却液总产能我们预计1万吨+ |
| **巨化等国内厂商** | 中国 | 低聚体/研发或小批量为主 | 产品结构与高端PFPE存在差异，暂不构成直接竞争 |
| **其他国内厂商** | 中国 | 研发/认证阶段 | 部分企业宣称布局，商业化出货和客户认证仍待验证 |

数据来源：3M，Syensqo，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：液冷推动冷却介质升级，浸没式仍需时间



- **AI服务器功率密度提升推动液冷由单相冷板向双相冷板、浸没式等路线演进。** 当前冷板式液冷成熟度较高，已在高功率服务器中率先导入；随着单柜功率持续提升，传统水冷介质在绝缘性、泄漏风险、换热效率和运维安全方面要求提高，低沸点、绝缘型冷却介质的重要性提升。
- **含氟冷却液凭借电绝缘、低黏度、低表面张力、宽温域和化学稳定性，适配高功率密度液冷场景。** 在浸没式及相变冷却路线中，冷却液需直接接触电子元器件或在低温区间完成相变换热，对材料兼容性、介电强度、挥发损耗、热稳定性和环保合规提出更高要求，具备配方开发、纯化控制和稳定供应能力的厂商有望参与冷却介质升级。

**表：AIDC液冷技术路线与电子氟化液应用弹性**

| 技术路线 | 2026年情况 | 主要冷却介质 | 技术特点 | 对冷却液要求 |
|---|---|---|---|---|
| 单相冷板 | 已规模导入 | 水/乙二醇溶液 | 冷却液在冷板内循环，不直接接触电子元器件 | 导热效率、腐蚀控制、泄漏管理 |
| 双相冷板 | 加速验证 | 低沸点工质 | 通过相变潜热提升换热效率，适配更高功率密度 | 沸点控制、密封可靠性、材料兼容 |
| 单相浸没式 | 示范应用 | 硅油/合成烃/含氟液体 | 服务器整体浸没，冷却液不发生相变 | 绝缘性、低黏度、低挥发、材料兼容 |
| 两相浸没式 | 早期验证 | 低沸点含氟液体 | 冷却液吸热汽化、冷凝回流，换热效率高 | 低沸点、介电强度、挥发损耗、环保合规 |

数据来源：维谛技术，中国信通院，电信运营商液冷技术白皮书，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：HFE适配复杂零部件低残留清洗



- **HFE主要作为环保型精密清洗剂使用**，适配半导体设备零部件、真空腔体、阀门、喷淋头、精密电子和光学元件等复杂结构件清洗。 相较传统清洗剂，HFE具备低表面张力、低残留、材料兼容性好和快速干燥等特点，可通过浸没清洗、蒸汽脱脂、喷淋和擦拭等方式进入细小缝隙，去除油脂、蜡、颗粒、离子污染和助焊剂残留。
- **半导体设备精密化提升零部件清洗要求。** 腔体部件、阀门、光学元件和先进封装部件对残留控制、材料腐蚀和干燥洁净度要求更高；具备量产、配方开发、客户认证和稳定供应能力的厂商更易承接HFE替代需求。

**图：HFE通过多种清洗方式实现复杂零部件低残留清洗**




**表：HFE适配高洁净复杂零部件清洗需求**

| 清洗对象 | 典型污染物 | 清洗方式 | HFE价值 |
|---|---|---|---|
| 半导体设备腔体部件 | 油脂、颗粒、有机残留 | 浸没、蒸汽脱脂 | 复杂结构渗透性好、低残留 |
| 阀门/喷淋头/管路件 | 金属微污染、颗粒、油污 | 喷淋、精密清洗 | 材料兼容、降低腐蚀风险 |
| 光学元件/精密电子 | 指纹、颗粒、离子污染 | 擦拭、喷淋 | 不损伤部件、快速干燥 |
| PCB/连接器/封装部件 | 助焊剂残留、有机污染 | 蒸汽脱脂、浸没清洗 | 低表面张力、环保替代 |

数据来源：AGC ASAHIKLIN产品资料、Chemours Vertrel产品资料，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：我们预计HFE市场空间2030年达14.4亿元



- **HFE需求随半导体设备部件清洗、精密电子清洗和3M Novec退出后的替代导入稳步增长。** 我们预计全球HFE需求量由2025年0.56万吨提升至2030年0.76万吨，其中半导体晶圆/封装/设备清洗需求由0.06万吨提升至0.21万吨，消费电子/显示/OLED/光学精密清洗需求由0.39万吨提升至0.43万吨。
- **我们预计HFE市场空间由2025年13.3亿元增至2030年14.4亿元。** 综合均价由2025年24万元/吨降至2030年19万元/吨，主要考虑国产替代推进和供给增加带来的价格温和下行；需求增长抵消均价下行影响，市场空间维持稳步扩容。

**表：HFE市场空间测算**

| | 氢氟醚（HFE）需求测算 | 2025 | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 价格 | HFE全球综合均价（万元/吨） | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 |
| 需求 | **全球HFE需求量（万吨）** | **0.56** | **0.61** | **0.64** | **0.67** | **0.71** | **0.76** |
| | *-同比* | — | *10%* | *5%* | *5%* | *6%* | *6%* |
| 应用拆分 | 半导体晶圆/封装/设备清洗占比 | 10% | 16% | 19% | 21% | 24% | 27% |
| | 消费电子/显示/OLED/光学精密清洗占比 | 70% | 65% | 63% | 61% | 59% | 57% |
| | PCB/电子元件/其他精密清洗占比 | 10% | 9% | 9% | 9% | 8% | 8% |
| | 数据中心/中低温液冷占比 | 7% | 7% | 6% | 6% | 6% | 6% |
| | 医疗/工业/其他应用占比 | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% | 2% |
| | 半导体晶圆/封装/设备清洗需求（万吨） | 0.06 | 0.1 | 0.12 | 0.14 | 0.17 | 0.21 |
| | 消费电子/显示/OLED/光学精密清洗需求（万吨） | 0.39 | 0.4 | 0.4 | 0.41 | 0.42 | 0.43 |
| | PCB/电子元件/其他精密清洗需求（万吨） | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| | 数据中心/中低温液冷需求（万吨） | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 |
| | 医疗/工业/其他应用需求（万吨） | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 市场 | **HFE市场空间（亿元）** | **13.3** | **14** | **14.1** | **14.2** | **14.3** | **14.4** |
| | *-同比* | — | *5%* | *1%* | *1%* | *1%* | *1%* |

数据来源：新宙邦，东吴证券研究所测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：3M Novec退出，新宙邦HFE量产承接



- **3M Novec退出后，HFE精密清洗液进入替代导入期。** 海外仍以成熟产品系列和客户认证为核心，AGC、Chemours、Honeywell、Solvay/Syensqo等厂商具备氟化溶剂、精密清洗液和低GWP替代产品供应能力；海外HFE具体产能公开披露有限，客户替代需围绕清洗能力、材料兼容性、残留控制、环保合规和稳定供应验证。
- **新宙邦为国内HFE商业化量产核心承接方。** 2026年公司HFE产能约3000吨/年，2026年出货我们预计约3000吨，是公司氟化工板块出货量最大的品种；远期HFE与半导体冷却液等合计规划提升至1万吨以上。2026年HFE价格约20万元/吨，后续份额兑现取决于3M替代导入、新产能爬坡和客户认证节奏。

**表：新宙邦HFE产能爬坡与替代承接**

| 指标 | 2025 | 2026E | 2027E | 远期 |
|---|---|---|---|---|
| 新宙邦 HFE 出货量 | 约2500–3000吨 | 3000吨 | 新工厂投产爬坡 | HFE+半导体冷却液合计1万吨+ |
| 产能/规划 | 3000吨 | 3000吨 | 新工厂投产 | 1万吨+ |
| 价格 | 约20万元/吨 | 相对稳定 | 视竞争和扩产节奏 | 产能释放后或稳中略降 |
| 核心驱动 | 3M退出承接 | 客户替代验证 | 新客户放量 | 半导体+液冷延展 |

**表：3M退出后HFE替代供应商以海外成熟牌号和国内量产厂商为主**

| 企业 | 区域 | 产品/供应状态 | 产能/进展 | 替代定位 |
|---|---|---|---|---|
| 3M | 美国 | Novec等fluorinated fluids | 2025年底完成PFAS制造退出 | 原有份额进入替代导入 |
| AGC | 日本 | ASAHIKLIN AE-3000/AE-3100E等HFE溶剂 | 公开产能披露有限，持续供应 | 精密清洗、漂洗、干燥、热传导 |
| Chemours | 美国 | Vertrel特种氟化液 | | 精密清洗、蒸汽脱脂、热管理 |
| Honeywell | 美国 | Solstice PF等低GWP溶剂 | | 机械/电子部件精密清洗 |
| Solvay/Syensqo | 欧洲 | 含氟功能液及相关牌号 | | 高端氟化液补充供应 |
| 新宙邦 | 中国 | HFE清洗液 | 2026年HFE产能约3000吨，远期HFE+半导体冷却液1万吨+ | 国内商业化量产领先 |
| 巨化等国内厂商 | 中国 | 相关含氟产品 | 产品结构和客户认证仍需验证 | 潜在参与者 |

数据来源：3M，AGC，Chemours，Honeywell，Syensqo，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟化液：PFPE/HFE价格由牌号、认证和供给格局决定



- **PFPE冷却液价格跨度较大，半导体高端牌号具备更高价值量。** 半导体设备温控对宽温域、低挥发、低析出、电绝缘和长期稳定性要求较高，产品价格随温区、纯度、牌号和客户认证差异明显。
- **HFE清洗液价格相对稳定，3M退出后国产供应商承接窗口打开。**2026年HFE价格约20万元/吨，价格主要受供需格局、客户认证和稳定供应能力影响；随着国产产能释放，价格或温和下行，但认证壁垒和有效供给稀缺支撑合理盈利水平。

**表：新宙邦PFPE与HFE情况**

| 模块 | PFPE半导体冷却液 | HFE精密清洗液 |
|---|---|---|
| 主要用途 | 半导体设备温控，应用于刻蚀、沉积、测试等设备Chiller/TCU循环 | 半导体设备部件、真空腔体、阀门、喷淋头、光学元件及精密电子清洗 |
| 价格水平 | 2026年我们预计PFPE价格约40-80万元/吨，价格随温区、牌号和应用场景差异较大；半导体高端牌号价格更高 | 2026年约20万元/吨 |
| 价格趋势 | 短期价格稳定，国产产能释放后存在温和下行可能 | 价格相对稳定，后续随产能释放或温和下行 |
| 成本来源 | 高纯原料、复杂氟化反应、分子量控制、精馏提纯、环保处理、设备折旧、研发投入 | 高纯原料、配方开发、精馏纯化、洁净灌装、检测品控、环保安全投入 |
| 溢价来源 | 宽温域、低挥发、低析出、电绝缘、设备认证和稳定供货 | 低残留、快干、材料兼容、环保替代、清洗配方和客户认证 |
| 认证壁垒 | 设备端认证周期长，替换风险高，导入后客户粘性强 | 清洗效果、残留控制、材料腐蚀和兼容性验证要求高 |
| 供给格局 | 3M退出释放半导体冷却液替代缺口，新宙邦承接放量 | 3M Novec退出打开替代窗口，新宙邦实现HFE商业化量产 |
| 新宙邦进展 | 2026年PFPE产能约2500吨，半导体冷却液2025年出货我们预计约500-600吨，2027年我们预计约2000吨 | 2026年HFE产能约3000吨，2025年出货我们预计约2500-3000吨，远期HFE+半导体冷却液规划1万吨以上 |

数据来源：3M，各公司公告，东吴证券研究所

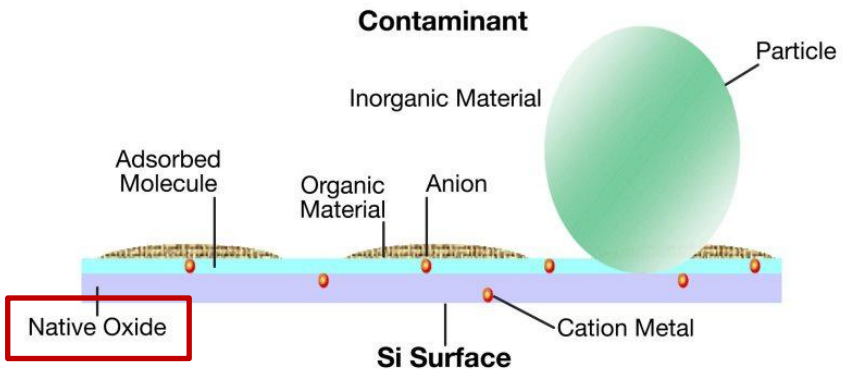
仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟湿化学品：电子级HF用于湿法清洗/刻蚀



- **电子级HF是半导体湿法清洗和刻蚀环节的基础含氟材料**，主要用于原生氧化层去除、氧化硅湿法刻蚀、BOE缓冲刻蚀及HF-last等环节。 **半导体为电子级HF核心应用领域**，2025年全球电子级HF需求中，半导体领域占比约70%以上；G3/G4主要用于光伏、面板等领域，G5级产品进入半导体制造，先进制程推动G5向G5+/超G5升级，金属离子、颗粒、TOC、包装析出和批次一致性要求持续提高。

**图：HF/DHF/BOE用于原生氧化层去除和氧化硅刻蚀**




**表：电子级HF等级与应用场景**

| 等级 | 主要应用 | 核心要求 |
|---|---|---|
| G3/G4 | 光伏、面板为主 | 电子级基础应用，纯度和杂质控制要求低于半导体级 |
| G5 | 半导体制造主流等级 | 金属离子、颗粒、TOC控制要求提升，是半导体级HF主要放量方向 |
| G5+/超G5 | 先进制程关键清洗与刻蚀环节 | 洁净度、包装析出、批次一致性和客户认证要求进一步提高 |

数据来源：MKS Instruments，Stella Chemifa，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟湿化学品：我们预计HF空间2030年达54亿元



- **半导体HF需求由晶圆投片增长、先进/存储占比提升和高等级产品渗透共同驱动。** 我们预计全球12寸等效晶圆投片由2025年1.18亿片增至2030年1.82亿片，其中先进/存储相关晶圆占比由28%提升至37%；对应半导体HF需求由2025年15.2万吨提升至2030年27.1万吨，25-30年CAGR约12%。
- **价格端受高等级化和客户认证支撑，半导体HF市场空间增速高于需求增速。** 普通制程/G5均价由2025年1.45万元/吨提升至2030年1.75万元/吨，先进/存储G5+/超G5均价由1.75万元/吨提升至2.25万元/吨，综合均价由1.55万元/吨提升至1.98万元/吨；对应半导体HF市场空间由2025年23.6亿元提升至2030年53.7亿元，25-30年CAGR约18%。

**表：半导体HF市场空间测算-量增来自晶圆扩产与单耗提升，价增来自G5/G5+升级**

| | 氢氟酸需求测算 | 2025 | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 晶圆 | 成熟/中端逻辑12寸等效需求（万片） | 8,500.0 | 8,900.0 | 9,400.0 | 10,000.0 | 10,650.0 | 11,450.0 |
| | ≤7nm先进逻辑12寸等效需求（万片） | 950.0 | 1,150.0 | 1,400.0 | 1,700.0 | 2,050.0 | 2,450.0 |
| | DRAM/HBM 12寸等效需求（万片） | 1,450.0 | 1,550.0 | 1,750.0 | 2,050.0 | 2,400.0 | 2,850.0 |
| | NAND 12寸等效需求（万片） | 940.0 | 940.0 | 920.0 | 1,100.0 | 1,250.0 | 1,400.0 |
| | **先进/存储相关晶圆合计（万片）** | **3,340.0** | **3,640.0** | **4,070.0** | **4,850.0** | **5,700.0** | **6,700.0** |
| | 先进/存储占比 | 28% | 29% | 30% | 33% | 35% | 37% |
| | **合计晶圆投片（万片）** | **11,840.0** | **12,540.0** | **13,470.0** | **14,850.0** | **16,350.0** | **18,150.0** |
| | *-同比* | | *6%* | *7%* | *10%* | *10%* | *11%* |
| 单耗 | **普通制程HF单耗（吨/万片12寸）** | **11.9** | **12.0** | **12.2** | **12.4** | **12.6** | **12.8** |
| | **先进/存储HF单耗（吨/万片12寸）** | **15.2** | **15.8** | **16.4** | **17.1** | **17.8** | **18.6** |
| | **加权有效单耗（吨/万片12寸）** | **12.8** | **13.1** | **13.5** | **13.9** | **14.4** | **14.9** |
| | **普通制程HF需求量（万吨）** | **10.1** | **10.7** | **11.5** | **12.4** | **13.4** | **14.7** |
| | **先进/存储HF需求量（万吨）** | **5.1** | **5.8** | **6.7** | **8.3** | **10.1** | **12.5** |
| | **半导体HF需求量（万吨）** | **15.2** | **16.4** | **18.1** | **20.7** | **23.6** | **27.1** |
| | -同比 | | 8% | 10% | 14% | 14% | 15% |
| 价格 | 普通制程/G5均价（万元/吨） | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 |
| | 先进/存储G5+/超G5均价（万元/吨） | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 市场 | **综合均价（万元/吨）** | **1.6** | **1.6** | **1.7** | **1.8** | **1.9** | **2.0** |
| | **氢氟酸市场空间（亿元）** | **23.6** | **26.9** | **31.1** | **37.5** | **44.6** | **53.7** |
| | *-同比* | | *14%* | *16%* | *20%* | *19%* | *20%* |

数据来源：SEMI、SEMI 300mm Fab Outlook，东吴证券研究所测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟湿化学品：HF价格随高等级化稳中上行



- **G5/G5+ 半导体级 HF 价格随原料成本上行**，截至26年7月，G5价格较年初约1.3万元/吨提升至1.5-1.7万元/吨，高端G5+/超G5价格约1.6-1.7万元/吨，与G5价差约10%；无水氢氟酸原料价格约 1.43-1.50 万元/吨。2026年1-5月，国内无水氢氟酸价格从1.2万元/吨升至约1.5万元/吨，硫酸价格阶段性升至2000 元/吨以上，成本端构成液态 HF 涨价主因。
- **液态半导体级 HF 价格弹性有限，实际价格未突破 2 万元/吨**；网络高价口径多对应气态 HF gas，属于干法刻蚀材料，与液态 HF 在应用环节、包装形态、客户定价和供需结构上存在差异。下游头部晶圆厂通常采用半年议价机制，2026年7月短期价格已在 1.5-1.7 万元/吨区间稳定；中长期价格由硫酸/硫磺成本、海外供给扰动和客户认证进度共同决定，国内名义产能充足，液态 HF 价格以成本支撑下的稳中上行为主。

**表：液态半导体级 HF 价格由原料成本驱动**

| 项目 | 2026年7月价格/成本 | 变化及驱动 |
|---|---|---|
| 硫酸 | 阶段性升至约 2000 元/吨以上 | 硫磺供应收紧、硫酸出口减少，成本端抬升 |
| 无水氢氟酸 AHF | 约 1.43-1.50 万元/吨 | 年初以来上行，公开跟踪价格约 1.5 万元/吨 |
| 液态 G5 半导体级 HF | 约 1.5-1.7 万元/吨 | 较年初约 1.3 万元/吨上行，主要由原料成本推动 |
| 液态G5+/超G5半导体级HF | 约 1.6-1.7 万元/吨 | 与 G5 价差约 10%，高纯提纯成本略高 |
| HF gas | 市场高价口径可达数万元/吨 | 干法/气相体系，包装、特气供应和客户体系不同 |
| G5 单吨利润 | 约4000-5000 元/吨 | 原料约占成本的70%-80%，提纯/包装运输构成主要加工成本 |
| G5+/超G5单吨利润 | 约 5000-6000 元/吨 | 提纯成本较 G5 略高，价格略高 |

**表：液态半导体级 HF 与 HF gas 分属不同价格体系**

| 维度 | 液态半导体级 HF | 气态 HF gas |
|---|---|---|
| 主要应用 | 湿法清洗、氧化层去除、BOE 配方 | 干法刻蚀/气相刻蚀 |
| 典型形态 | 液态水溶液，桶装/槽车/超净容器 | 高纯气体，钢瓶/特气系统 |
| 2026年7月价格 | G5 约1.5-1.7万元/吨；G5+/超G5约1.6-1.7万元/吨 | 市场高价口径多来自该类产品 |
| 定价机制 | 半年议价，受原料和客户认证影响 | 受高纯气体供应、钢瓶管理和干法工艺需求影响 |
| 投资含义 | 成本推动稳步涨价，极端涨价空间有限 | 不宜直接外推测算 |

数据来源：ChemNet，SunSirs，东吴证券研究所　注：成本及单吨利润为基于26年7月产业跟踪价格及成本假设测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟湿化学品：高等级HF盈利来自提纯、包装和客户认证



- **半导体级HF成本以萤石、硫酸和AHF制备成本为主**，2026年7月，49%浓度G5产品总成本约1.1-1.2万元/吨，外购AHF折算至49%浓度后成本约7000元/吨；进一步经G5提纯、超纯水稀释、洁净包装、检测品控及运输仓储后，形成半导体级HF交付成本。头部一体化厂商亦可自制AHF，酸级萤石粉、硫酸、AHF制造及环保处理构成前端主要成本。
- **G5及以上产品盈利较稳定，客户认证和稳定供货决定盈利兑现。** 按G5售价约1.5万元/吨、总成本约1.1-1.2万元/吨测算，单吨利润约4000-5000元，毛利率约30%；高端G5+/超G5售价约1.6-1.7万元/吨，单吨利润约5000-6000元，高等级产品提纯及认证壁垒更高、盈利溢价更明显。

**表：49%浓度G5半导体级HF成本与利润拆分测算**

| 成本类别 | 成本项 | 单耗 | 单价/费用假设 | 成本贡献（元/吨49% G5 HF） |
|---|---|---|---|---|
| 前端原料（自制AHF） | 酸级萤石粉 | 约1.00–1.05吨 | 约3000-3200元/吨 | 约3000–3360元 |
| | 硫酸 | 约1.25–1.35吨 | 约600–700元/吨 | 约750–950元 |
| AHF制备（自制AHF） | 制造/能源 | — | — | 约1000-1500元 |
| | 副产氟石膏处理/环保 | — | — | 约300-500元 |
| 自制AHF路线小计 | 折算至49% HF | — | — | 约5100–6300元/吨49% G5 HF |
| AHF折算至49%HF（外购AHF） | 无水氢氟酸AHF | 约0.49吨AHF/吨49%HF | AHF约1.43万元/吨 | 约7000元/吨49% G5 HF |
| 折算稀释 | 超纯水 | 约0.51吨/吨49%HF | 约20–100元/吨 | 约10–50元 |
| G5提纯 | 提纯/过滤 | — | — | 约800–1500元 |
| | 检测/品控 | — | — | 约200–500元 |
| 洁净交付 | 洁净包装 | — | — | 约800–1500元 |
| | 运输/仓储 | — | — | 约300–800元 |
| 制造费用 | 折旧/人工/其他 | — | — | 约500–1000元 |
| 合计成本 | 49%浓度G5半导体级HF | — | — | 约1.0–1.1万元/吨（自制AHF）<br>约0.96–1.24万元/吨（外购AHF） |
| 售价口径 | G5半导体级HF | — | 约1.5万元/吨 | — |
| 单吨利润 | G5半导体级HF | — | — | 约4000–5000元/吨 |
| 毛利率 | G5半导体级HF | — | — | 约30% |

注：成本及单吨利润为基于26年7月产业跟踪价格及成本假设测算。自制AHF各项单耗及成本贡献均按每吨49% G5 HF折算。合计成本主要采用外购AHF口径测算，即AHF价格约1.43万元/吨×0.49吨AHF/吨49%HF≈7000元/吨49%HF。

数据来源：ChemNet，SunSirs，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟湿化学品：日本扰动打开HF替代窗口，头部厂商优先承接



- **日本仍是高等级半导体级HF重要供应来源，供应扰动打开国产替代窗口。** Stella Chemifa、Kanto Chemical、Morita Chemical等日本企业具备超高纯HF/BHF供应能力；韩国和中国台湾产能以自用及区域配套为主，2026年中国大陆名义产能已超10万吨，但有效出货仍受G5/G5+品质稳定性、洁净包装、供液体系和客户认证周期约束。
- **国内竞争焦点从名义产能转向有效出货，头部厂商优先承接替代需求。** 截至2026年，多氟多具备4万吨半导体级HF产能及AHF配套，有效出货居前；截至2026年，中巨芯具备3万吨高等级HF产能，并稳定供应韩国及无锡海力士；森田新材料配套国内存储客户导入。后续份额兑现重点看G5/G5+稳定供应、BOE/含氟复配液延展和客户批量导入进度。

**表：全球半导体级HF供给集中于日本、韩国、中国台湾及中国大陆（2026年）**

| 区域 | 2026年半导体级产能 | 代表厂商 | 对中国供应链影响 |
|---|---|---|---|
| 日本 | 18.9 万吨 | Stella、Morita、关东化学 | 潜在形成约 10 万吨替代缺口 |
| 韩国 | 6.8 万吨 | ENF、SoulBrain | 外溢有限 |
| 中国台湾 | 7.6-8.8 万吨 | 乔力、台塑-大金 | 区域供应属性强 |
| 中国大陆 | 10 万吨+ | 多氟多、中巨芯、森田、巨化等 | 认证通过及稳定出货企业优先承接替代 |
| 美国/欧洲 | 约 3.55 万吨 | - | 对全球缺口补充有限 |

**表：国内半导体级 HF 有效供应集中于头部厂商（2026年）**

| 企业 | 半导体级产能（2026年） | 2025-2026年有效出货 | 客户与项目进展 |
|---|---|---|---|
| 多氟多 | 4万吨 | 1-2万吨 | 已进入台积电/三星/中芯供应链；规划湖北基地新增2000-3000吨，周期约2年 |
| 中巨芯 | 3万吨 | 0.5-1万吨 | 受益日韩贸易战切入韩国市场，稳定供应韩国及无锡海力士 |
| 森田新材料 | 2万吨 | 少量 | 中日合资，技术来源日本森田；规划合肥新增产能，配套长鑫 |
| 巨化/中巨芯合作 | 1万吨+ | 产能布局 | 计划扩产 |
| 江化微 | 2万吨 | 验证推进 | G5及以上布局 |
| 兴力 | 3万吨 | 验证推进 | 兴发-乔力合资体系 |
| 滨化股份 | <1万吨 | 产能布局 | 规模较小 |

数据来源：Stella Chemifa，Morita Chemical，Kanto Chemical，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟电子特气：刻蚀/清洗/沉积核心材料



- **含氟电子特气覆盖清洗、刻蚀和薄膜沉积等核心工序，不同品种的作用与产业成熟度差异明显。** NF3主要用于CVD腔体清洗，市场规模较大但供给体系相对成熟；CF4、C2F6、CHF3等氟碳气体广泛用于刻蚀及清洗，产品供给相对充分；WF6用于CVD/ALD钨沉积，直接影响接触孔、钨栓塞和金属栅等导电结构；C4F6主要用于SiO2等介质材料的高深宽比刻蚀；气态HF可用于部分低温和选择性刻蚀工艺，2026年仍处产业导入阶段。
- **先进逻辑、DRAM/HBM和3D NAND结构复杂化，推动WF6与C4F6需求增速高于成熟品种。** 我们测算，2025-2030年$WF_6$和$C_4F_6$全球需求量复合增速分别约16%和17%。与此同时，两类产品分别受到高纯提纯、痕量检测、洁净充装和客户认证等环节约束，是含氟电子特气中兼具高成长与供给壁垒的重点品种。

**表：含氟电子特气在半导体制造工序中的核心应用**

| 产品名称 | 分子式 | 纯度 | 主要应用环节 | 高端化受益逻辑 | 行业竞争格局及国内企业进展 |
|---|---|---|---|---|---|
| 六氟化钨 | $WF_6$ | 6N | CVD/ALD沉积：导电线路、钨栓塞填充 | 先进逻辑触点尺寸缩小，DRAM/HBM互连密度提升，3D NAND层数增加，**推动单位晶圆沉积步骤和WF6用量增加** | **全球供给集中于少数美日韩及中国厂商**；国内以中船特气为主，中巨芯、昊华科技已具备产能，和远气体处于产能导入阶段 |
| 六氟丁二烯 | $C_4F_6$ | 5N | 干法刻蚀：14nm以下先进刻蚀 | 先进逻辑尺寸缩小、DRAM/HBM深孔结构增加、3D NAND层数提升，对选择比、侧壁保护和轮廓控制要求提高 | **5N级稳定供应商数量有限；**国内昊华科技披露产能1,000吨/年，华特气体已实现相关产品产业化，市场集中度高于一般刻蚀气体 |
| 三氟化氮 | $NF_3$ | 5N | CVD腔体清洗 | 晶圆厂产能增加带动清洗次数增长，但单位用量与先进制程关联弱于WF6和C4F6 | **产品规模较大、供应商相对较多；**海外以SK Specialty等为主，国内中船特气、昊华科技、南大光电等已经形成万吨级，供给相对充分 |
| 气态氢氟酸 | g-HF | 5N | 干法刻蚀：低温及更高要求刻蚀 | 结构尺寸缩小后，液相清洗可能引发图形倒塌或表面损伤，气相无水HF在选择性清洗和原子层刻蚀中的应用空间提升 | **尚处于高端应用导入阶段，**日系企业在高纯HF领域基础较强；国内中船特气等已具备5N高纯HF产品，实际弹性取决于先进晶圆厂认证 |
| 四氟化碳 | $CF_4$ | 5N | 干法刻蚀/腔体清洗 | 晶圆投片增长带来基础需求，但先进制程单位用量提升有限，且面临温室气体减排和替代压力 | 技术成熟度和国产化程度相对较高 |
| 其他含氟气体 | - | 4-5N | 沉积/刻蚀/掺杂/清洗：多样化工艺需求 | — | — |

数据来源：百度百科，SK ecoplant materials，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：CVD/ALD钨沉积核心前驱体

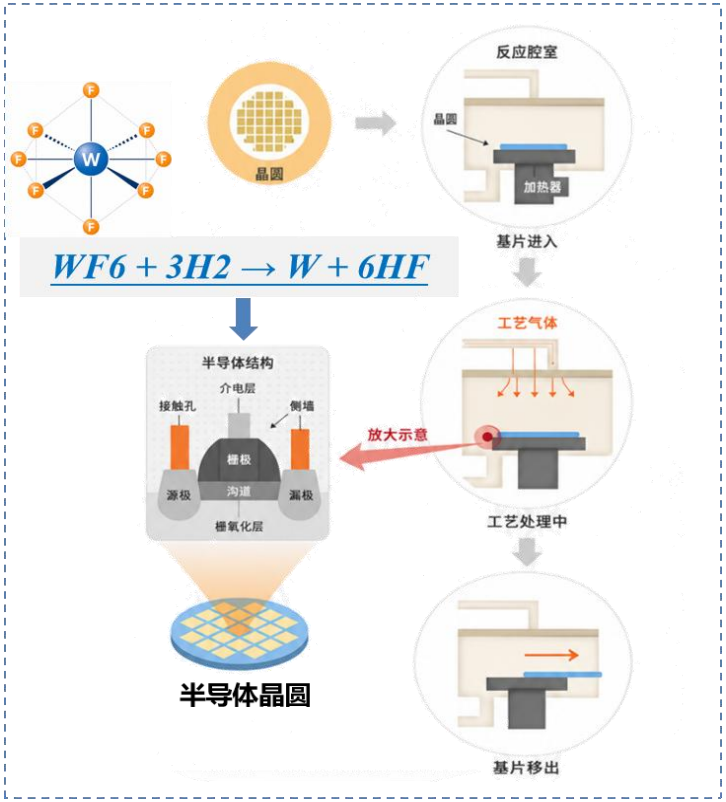


- **六氟化钨是半导体钨沉积的核心含氟电子特气。** 六氟化钨分子式为WF6，由1个钨原子和6个氟原子组成；在半导体制造中主要作为CVD/ALD钨沉积前驱体，通过气相反应在晶圆表面或高深宽比孔洞内沉积金属钨；典型反应为WF6提供钨源，H2等还原剂将其还原为金属钨薄膜。
- **核心作用在于形成稳定导电结构，是晶体管与上层金属互连之间的关键连接材料。** 钨沉积主要用于接触孔、通孔、钨栓塞、金属栅及局部互连结构，可在介电层开孔后填充金属钨，形成从源极/漏极、栅极到上层金属布线的导电通路。随着逻辑芯片、DRAM/HBM、NAND及3D NAND结构复杂度提升，高深宽比填孔、低接触电阻和高可靠性要求提高，WF6在前道制造中的重要性持续增强。

**表：六氟化钨的应用领域与核心作用**

| 维度 | 六氟化钨 |
|---|---|
| 分子式 | WF6，是由1个钨原子和6个氟原子组成的无机氟化物，分子量约297.83 g/mol，分子构型为八面体。 |
| 物理性质 | 无色、无味、液化气体，具有毒性和腐蚀性；熔点约2.3℃，沸点约17.1℃，常温附近易以液化气形式储运，对包装、阀门、钢瓶及输送系统要求较高。 |
| 化学性质 | 反应活性强；**其核心化学反应是作为钨源被H2、SiH4等还原剂还原，在晶圆表面沉积金属钨。** |
| 应用领域 | **主要用于半导体CVD/ALD钨沉积，**覆盖逻辑芯片、DRAM、NAND、3D NAND等领域；也可用于显示面板（沉积金属布线层）、光纤通信（光纤预制棒的掺杂工艺）、表面冶金（形成钨涂层）。 |
| 核心作用 | 通过CVD/ALD工艺在晶圆表面或高深宽比孔洞中沉积金属钨，形成接触孔、通孔、钨栓塞、金属栅及局部互连结构，实现晶体管与上层金属互连之间的电连接。 |
| 核心价值 | 在先进逻辑、DRAM/HBM、3D NAND等结构复杂化背景下，高深宽比填充和互连需求提升，**使WF6成为含氟电子特气中壁垒高、供需弹性强的核心品种。** |

**图：六氟化钨通过气相反应在晶圆表面沉积钨薄膜**




数据来源：百度百科，SK ecoplant materials，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：我们预计2030年市场空间达221亿元



- **WF6需求受晶圆投片增长与先进制程复杂度提升共同驱动。**我们预计先进逻辑及存储相关12英寸晶圆量由2025年的3,340万片增至2030年的6,700万片，占比由28%提升至37%。随着先进逻辑、DRAM/HBM及3D NAND工艺复杂度提升，含氟气体工艺强度加权晶圆量由2025年的4,615万片12寸等效增至2030年的12,195万片。我们预计WF6半导体端需求由2025年的8,907吨增至2030年的18,293吨，全球总需求由9,376吨增至19,256吨。
- **需求增长叠加价格中枢抬升，WF6市场空间持续扩容。**我们预计WF6均价由2025年的110万元/吨升至2027年的135万元/吨，此后逐步回落至2030年的115万元/吨；对应全球WF6市场空间由2025年的103亿元增至2030年的221亿元，2025-2030年CAGR约17%。

**表：全球WF6需求及市场空间测算（2025-2030E）**

| | | 2025 | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 晶圆 | 普通成熟/中端12寸晶圆（万片） | 8,500.00 | 8,900.00 | 9,400.00 | 10,000.00 | 10,650.00 | 11,450.00 |
| | 先进/存储相关12寸晶圆（万片） | 3,340.00 | 3,640.00 | 4,070.00 | 4,850.00 | 5,700.00 | 6,700.00 |
| | *先进/存储占比* | *28%* | *29%* | *30%* | *33%* | *35%* | *37%* |
| | *普通制程气体消耗权重* | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.2 |
| | *先进/存储气体消耗权重* | 1 | 1 | 1.02 | 1.05 | 1.08 | 1.12 |
| | *先进制程复杂度提升系数* | 1 | 1.05 | 1.1 | 1.17 | 1.24 | 1.32 |
| | **含氟气体工艺强度加权晶圆量（万片12寸等效）** | **4,615.00** | **5,157.00** | **6,070.50** | **7,658.20** | **9,550.40** | **12,195.30** |
| | *-同比* | — | *12%* | *18%* | *26%* | *25%* | *28%* |
| WF6 | WF6需求折算系数（g/片加权晶圆） | 193 | 190 | 180 | 170 | 160 | 150 |
| | **WF6半导体端需求量（吨）** | **8,907.00** | **9,798.30** | **10,927.00** | **13,019.00** | **15,280.70** | **18,292.90** |
| | *-同比* | — | *10%* | *12%* | *19%* | *17%* | *20%* |
| | WF6半导体端占比 | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% |
| | **WF6全球总需求量（吨，含其他领域）** | **9,375.70** | **10,314.00** | **11,502.10** | **13,704.20** | **16,085.00** | **19,255.70** |
| | WF6其他领域需求量（吨） | 468.8 | 515.70 | 575.10 | 685.20 | 804.20 | 962.80 |
| | **WF6均价（万元/吨）** | 110 | 120 | 135 | 130 | 125 | 115 |
| | **WF6市场空间（亿元）** | **103.1** | **123.8** | **155.3** | **178.2** | **201.1** | **221.4** |
| | *-同比* | — | 20% | 25% | 15% | 13% | 10% |

- *WF6半导体需求量=工艺强度加权晶圆量×WF6单位消耗量*
- *加权晶圆量=普通成熟/中端晶圆量×普通制程权重+先进及存储晶圆量×先进制程权重×复杂度系数*

数据来源：SEMI，Merck，SK specialty，东吴证券研究所

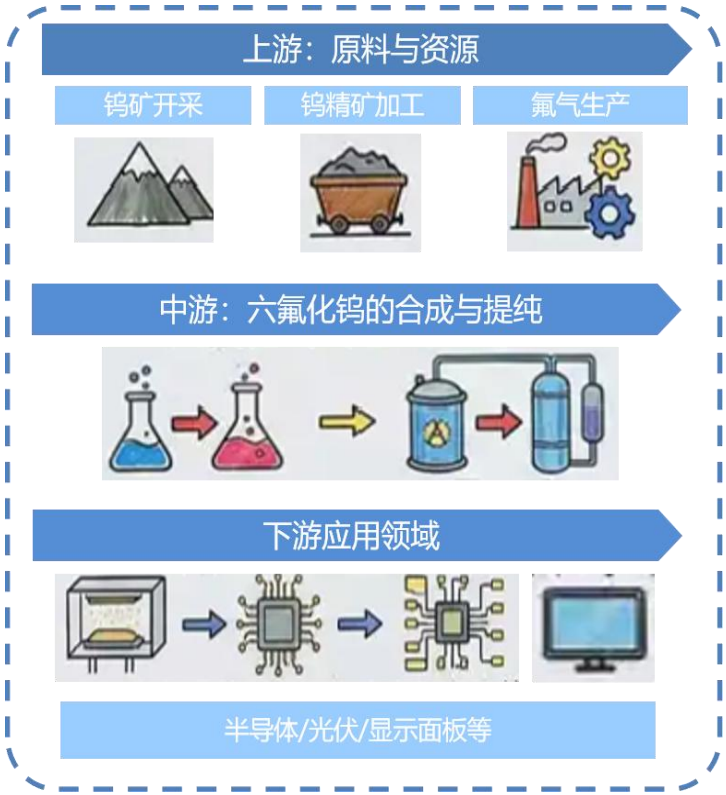
仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：上游资源强约束，中游提纯壁垒高



- **产业链上游由“钨资源+氟源”共同决定成本与供应安全，高纯钨粉是核心原料。**生产成本中，高纯钨粉占比最高，是决定六氟化钨成本和供给稳定性的关键原料； 中国在全球钨资源供给中占据主导地位，钨矿开采、出口许可及高纯钨粉供给均对全球WF6有效产能形成约束。
- **中游合成与提纯是产业链价值量最高环节，电子级产品壁垒显著高于工业级。** 半导体制造要求六氟化钨达到4N、5N、6N甚至7N级别，对水分、氧含量、金属离子、颗粒物和其他挥发性杂质控制极严；中游企业的核心竞争力不只在合成装置，更在高纯原料获取、精密提纯、痕量检测、安全充装和晶圆厂长期认证能力。

**图：六氟化钨产业链示意图**




**表：六氟化钨产业链各环节基础情况**

| 环节 | 基础情况 |
|---|---|
| 钨矿开采 | 全球钨资源高度集中，据USGS，2025年中国钨矿产量约6.7万吨，占全球产量约79%；钨储量约250万吨，占全球储量约53%；<br>钨属中国战略性矿产，实施开采配额、出口许可管控，限制原料外流；<br>**海外钨矿开发周期5-10年，短期无法替代中国。** |
| 钨精矿加工 | 流程：钨精矿→仲钨酸铵（APT）→高纯钨粉（≥99.999%）；<br>高纯钨粉是合成六氟化钨核心原料，2025年**钨粉占六氟化钨总成本约60%-70%。** |
| 氟气生产 | 生产路径：萤石→氢氟酸→电解氟化氢→氟气；<br>萤石列为战略性非金属矿产；<br>**2025年氟源成本占比较低，我们预计占六氟化钨总成本低于10%。** |
| 六氟化钨合成 | 中游整体价值占产业链30%-50%，附加值最高<br>主流工艺：直接氟化法（350-400℃高纯钨粉 + 氟气反应）/间接合成法（成本高极少使用）；**工业级（≤99.9%）、电子级（≥99.99%）**；<br>电子级细分 4N/5N/6N/7N，全球仅少数企业具备 6N/7N 大规模量产能力。 |
| 下游应用 | **半导体（逻辑芯片、DRAM、NAND、3D NAND等）**；<br>显示面板（沉积金属布线层）；光纤通信（光纤预制棒的掺杂工艺）；表面冶金（形成钨涂层） |

数据来源：USGS，乐晴智库精选，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：全流程工艺控制构成较高生产壁垒



- **WF6的产业化难点贯穿合成、纯化、检测和充装全过程。**氟化反应放热快、腐蚀性强，企业需要精确控制钨粉状态、氟源流量和反应温度；粗品中的MoF6与WF6物性接近，普通精馏难以充分分离，企业通常需要组合使用精馏、吸附、冷凝及气提等工艺；WF6遇水容易水解并生成HF和钨氧氟化物，因此生产装置、管路、钢瓶和阀门均需严格控制水分与颗粒污染；产品通过纯度检测后，还要在客户产线上验证薄膜电阻率、应力、填孔效果和缺陷率。
- 总体而言，***稳定量产与客户认证共同决定名义产能能否转化为有效供给。***

**图：六氟化钨核心生产壁垒**

| 核心生产壁垒 | 主要技术难点 | 企业需要形成的能力 |
| --- | --- | --- |
| 原料预处理与氟化反应控制 | 工业上通常以钨与$F_2$或$NF_3$反应生成$WF_6$。反应速度快、放热量大，局部温度容易迅速上升；高温含氟气体还会腐蚀反应器。钨粉粒径、杂质水平、床层分布以及氟源流量都会影响转化率和杂质生成 | 高纯钨原料预处理；氟源流量、浓度和反应温度精确控制；反应器传热、耐腐蚀材料及尾气处理技术 |
| 深度纯化与痕量杂质去除 | 粗品中可能存在HF、$MoF_6$以及$O_2$、$N_2$、CO、$CO_2$、$CF_4$、$SF_6$、$SiF_4$和金属杂质。其中$MoF_6$与$WF_6$性质相近，普通精馏难以充分分离；HF也需要采用针对性吸附或复合纯化 | 吸附、精馏、冷凝及气提等多级纯化工艺；针对$MoF_6$和HF的专用去除技术；合理控制回流比、温度和压力 |
| 痕量检测与批次一致性 | 半导体级产品不仅要求5N—6N总纯度，更要求轻组分达到ppm级、部分金属杂质达到ppb级；杂质种类多、浓度低，单一检测方法难以覆盖 | 建立覆盖轻组分、HF、水分和金属杂质的痕量分析体系；进行原料、中间品、成品和钢瓶残气全过程检测；建立统计过程控制 |
| 全流程水分与氧污染控制 | $WF_6$遇水会水解并产生HF及钨氧氟化物，因此生产、纯化、储存和输送系统都必须严格隔绝水分；微漏、管线死角和设备残留都可能造成污染 | 高气密系统、深度干燥、真空置换、惰性气体吹扫、在线水分监测及洁净检维修体系 |
| 包装容器与洁净充装 | 钢瓶、阀门和密封件会直接接触产品，容器内壁残留的水分、氧化物或金属颗粒可能使合格产品在充装后再次受到污染 | 专用钢瓶及阀门选型；内壁清洗、真空处理和氟化钝化；洁净充装、残气检测及钢瓶全生命周期追踪 |
| 安全生产与稳定交付 | $F_2$、$NF_3$及$WF_6$均需要专门的安全管理；$WF_6$接触潮气可生成腐蚀性HF，生产、充装、运输和客户供气系统需协同管理 | 泄漏监测、紧急切断、尾气吸收、专用充装设施、危化品运输以及客户现场供气服务能力 |
| 晶圆厂认证与工艺验证 | 客户不会只依据纯度证书采购，还会在实际CVD工艺中考察钨膜电阻率、薄膜应力、孔槽填充或台阶覆盖、颗粒和缺陷率，以及连续批次稳定性 | 与客户设备和工艺协同验证；保持长期批次一致性；建立变更管理、质量追溯和现场技术服务体系 |

数据来源：CIQ，商务部，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：全球有效供给偏紧，国内厂商加快补位



- **WF6以高纯钨粉为核心原料，原料供应决定了企业能否保持连续生产。**USGS数据显示，2025年中国钨矿产量约6.7万吨，占全球产量的79%；海外厂商在高纯钨原料采购、出口许可和库存管理方面面临更大不确定性，全球WF6供给由过去的产能约束逐步转变为原料与产能的双重约束。
- **需求爆发与国产替代共振，中国厂商迎来历史性机遇。**截至2026年中，国内高纯WF6有效产能约3200吨，中船特气约2,000吨、昊华科技约600吨、中巨芯约600吨，约占全球有效供给的三分之一。2026-2028年全球较明确的WF6新增产能项目主要集中在中国，国内厂商有望逐步承接海外客户的增量需求。

**表：全球主流六氟化钨厂商的产能规划现状**

| 厂商名称 | 区域 | 六氟化钨产品 | 2026年名义产能（吨 / 年） | 产能建设规划 |
|---|---|---|---|---|
| 中船特气 | 中国 | 6N级高纯六氟化钨，可批量稳定供货7N级超高纯产品 | 2000+ | 在建1000吨/年，公司预计2027年上半年投产，**达产后总产能3000吨/年** |
| 昊华科技 | 中国 | 6N级电子级六氟化钨 | 600 | 暂无新增扩产规划 |
| 中巨芯 | 中国 | 6N级高纯六氟化钨 | 600 | 远期小幅配套扩产，暂无大额新建产能公告 |
| 和远气体 | 中国 | 6N级电子级六氟化钨 | 500 | 2026年规划电子级WF6产能约500吨/年；公开披露显示仍在试生产，尚未完成下游晶圆厂认证，暂无实质性绑定订单 |
| 关东电化（KDK） | 日本 | 6N/7N超高纯六氟化钨 | 1400 | 无扩产计划；**2026年7月基本停产，**仅保留20%稼动率供给本土铠侠（使用美国钨粉），对外大规模断供 |
| 中央硝子（CG） | 日本 | 6N级六氟化钨 | 700 | 无扩产计划；**2026年6月底全面停产** |
| SK Specialty | 韩国 | 6N级电子级六氟化钨 | 2000 | 小幅技改提升利用率，无大规模新建产能 |
| Foosung | 韩国 | 6N级六氟化钨 | 900 | 无新增扩产计划 |
| 默克（Merck） | 美国 | 6N级六氟化钨 | 600 | 无扩产规划 |
| 林德（Linde）空气产品（AP） | 欧美 | 6N级电子级六氟化钨 | 约750 | 仅维持现有产能，无新增建设计划 |

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

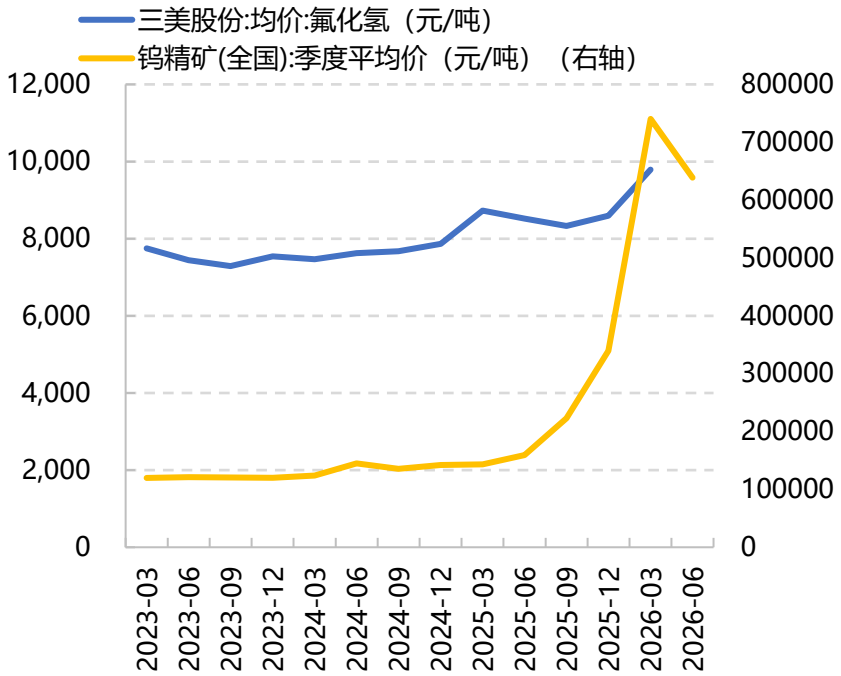
仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：钨价抬升成本，供给紧缺放大涨幅



- **WF6成本变化主要取决于钨价。**2026年，生产一吨WF6的完全成本约82万元，其中高纯钨粉成本约53.5万元，占比达到65.2%；氟源、纯化材料、设备折旧及检测等成本合计不足四成，WF6成本变化主要取决于钨价。
- **钨价上涨一方面抬升行业成本中枢，另一方面加剧海外厂商的原料获取压力。**2023年一季度至2026年二季度，钨精矿均价由约12万元/吨上涨至约64万元/吨，累计涨幅超过430%；同期氟化氢价格仍主要运行在0.8万至1.0万元/吨区间。中船特气已将WF6议价周期由年度缩短至季度，并计划进一步提高调价频率。我们认为，行业定价正由成本加成转向供需定价，拥有稳定原料和客户认证的厂商能够获得更高的稀缺性溢价。

**图：氟化氢与钨精矿价格走势**




**表：单吨WF6生产成本测算（2026年）**

| 成本项目 | 核心测算假设 | 单吨成本（万元） | 占比 |
|---|---|---|---|
| 高纯钨粉 | 理论单耗0.617吨；考虑反应及纯化损耗，实际单耗取0.65吨；2026年中颗粒钨粉对应不含税价格823元/kg | 53.5 | 65.2% |
| 氟源或自产$NF_3$ | 单耗消耗$NF_3$约0.477吨 | 6.0 | 7.3% |
| 纯化材料及产品损耗 | 吸附剂、过滤材料、尾气处理及精品损耗 | 4.5 | 5.5% |
| 电力及工业气体 | 包括电解制氟或NF3、循环冷却以及高纯氮气、氦气等 | 4.0 | 4.9% |
| 钢瓶、充装及运输 | 专用钢瓶和阀门折旧、洁净充装及危险品运输 | 4.0 | 4.9% |
| 折旧、维修及检测 | 设备折旧；耐腐蚀设备维修；痕量杂质及批次检测 | 7.0 | 8.5% |
| 人工、安全及环保 | 直接人工、安全设施和“三废”处理 | 3.0 | 3.7% |
| **单吨完全生产成本** | | **82.0** | **100.0%** |

数据来源：iFind，海关总署，东吴证券研究所

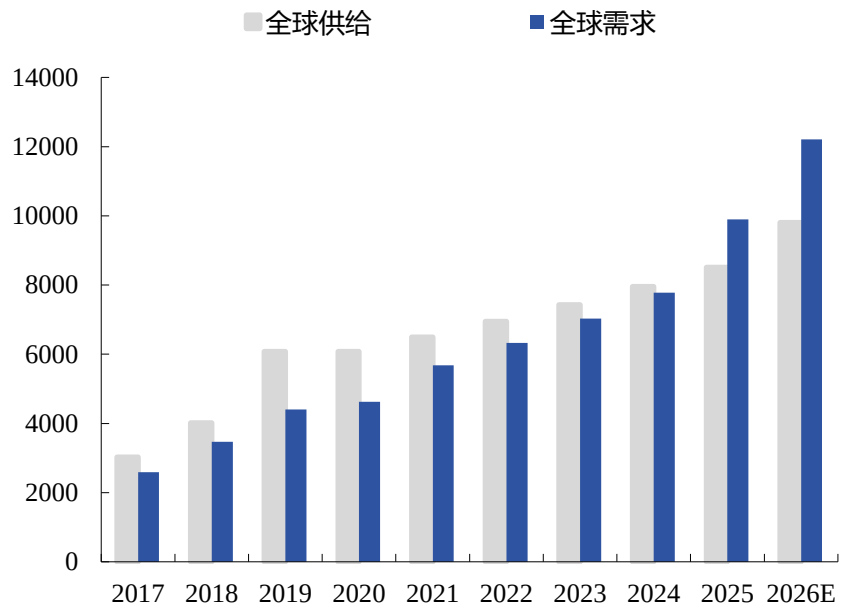
仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：钨价抬升成本，供给紧缺放大涨幅

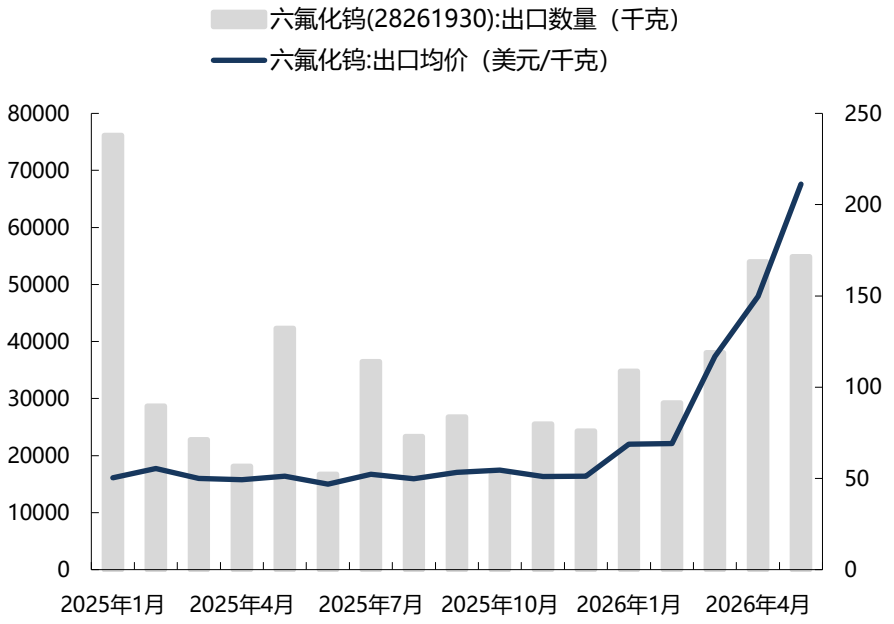


- **2026年海外供应扰动前，全球高纯WF6有效供给约9000-9400吨，**其中国内稳定产能约3200吨，占比30%+；海外产能约6200至6600吨，主要分布在韩国、日本及欧美，日本关东电化和中央硝子合计产能约2,100吨，占全球有效供给20%+。考虑高纯钨粉采购受限，日本厂商实际开工率及对外销售量可能下降，全球可流通的高纯货源将比名义产能更加紧张。
- **2027年高纯WF6仍将处于供需偏紧状态。**我们测算，2026年全球WF6需求约1.03万吨，供给缺口约900–1300吨，对应需求缺口率约9%–13%。未来较明确的新增产能为中船特气2027年投产的1,000吨，若和远气体500吨产能同步完成认证，2027年国内产能将增至约4700吨，全球有效供给有望增至10900吨，对应缺口约600吨+。

**图：六氟化钨的供需缺口（吨/年）**




**图：六氟化钨出口数量、出口均价（右轴）**




数据来源：iFind，海关总署，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟化钨：供给缺口有望转化为量价弹性



- **WF6需求增长和海外供应收缩同时发生，行业从需求驱动进入量价共同驱动阶段。**我们测算，2025至2030年全球WF6需求由约0.94万吨增至1.93万吨，复合增速约16%；同期产品价格中枢上移，推动市场规模由约103亿元增至221亿元，复合增速约17%。供给不足的情况下，已经通过客户认证的存量产能能够同时受益于产能利用率提升和产品涨价，利润增速有望高于收入增速。
- **供给缺口有望转化为中国厂商量价弹性。**2026年，中船特气拥有2,000吨6N级有效产能，2026年上半年WF6营业收入同比增长近3倍，并有1,000吨新增产能我们预计2027年投产，业绩弹性最为直接；截至2026年，中巨芯拥有600吨产能，相关业务由持股51%的合资公司运营，利润弹性需要按照权益比例折算；截至2026年，和远气体500吨项目仍处于试生产阶段，完成头部晶圆厂认证后，业务弹性可期。

**表：WF6行业供需判断及主要厂商弹性**

| 行业整体 | 核心判断 | 关键数据与现状 | 判断 |
|---|---|---|---|
| 行业需求 | 半导体扩产叠加单位晶圆用量提升，$WF_6$进入量价齐升阶段 | 我们测算WF6全球需求由2025年0.94万吨增至2030年1.93万吨，2025-2030年CAGR约16%；其中半导体需求占比约95%。 | 高增长 |
| 市场空间 | 需求增长与产品价格上行共同放大市场规模 | 我们测算WF6市场规模由2025年103亿元增至2030年221亿元，2025-2030年CAGR约17%。 | 量价齐升 |
| 供给格局 | 名义产能不等于有效供给，已通过客户认证的产能率先受益 | WF6需要完成合成、精馏提纯、痕量检测、包装运输和客户认证；新产能通常经历较长爬坡期 | 龙头占优 |
| 盈利逻辑 | 产品涨价时，存量产能的利润增速通常高于收入增速 | WF6成本对钨价较敏感，但电子级产品价格还包含纯化、认证和稳定供应溢价 | 高经营杠杆 |
| **主要受益标的** | **核心判断** | **产能与客户进展** | **弹性判断** |
| 中船特气 | 国内$WF_6$规模化供应能力和客户基础领先，业绩兑现度最高 | 截至2026年，WF6产能约2,000吨/年；2025年销量约1,330吨；已进入台积电、美光、SK海力士、中芯国际、华虹等客户供应体系；2026H1 WF6收入同比增长近3倍 | 弹性最高 |
| 中巨芯 | 已具备一定量产基础，但权益比例和实际产销情况形成折扣 | 截至2026年，WF6产能约600吨/年，主要通过持股51%的子公司开展；按权益简单折算约306吨/年 | 较高但有折扣 |
| 昊华科技 | 具备高纯$WF_6$供应能力，但业务在集团收入中占比较低 | 截至2026年，WF6产能约600吨/年，纯度可达6N；2025年WF6收入仅占公司总收入约0.13% | 整体弹性较低 |
| 和远气体 | 规划产能较大，但仍处于试生产及客户导入阶段 | 2026年规划电子级WF6产能约500吨/年；公开披露显示仍在试生产，尚未完成下游晶圆厂认证，暂无实质性绑定订单 | 当前低、远期高 |

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：高端介质刻蚀核心气体

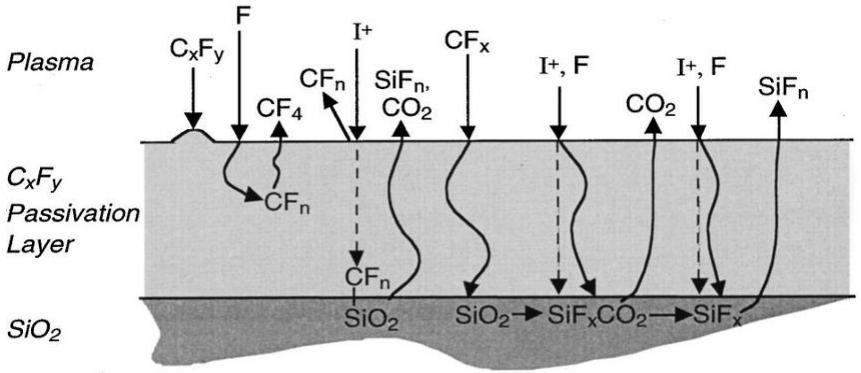


- **六氟丁二烯是高端含氟电子特气，是先进介质刻蚀中的形貌控制材料。**C4F6的核心价值来自“F源+CFx源”，在RIE过程中，C4F6经RF能量激发后发生电离/解离，生成F自由基、CFx氟碳碎片和CxFy+等活性粒子，能够在高深宽比结构中兼顾刻蚀效率、选择比、侧壁保护和轮廓控制。
- **六氟丁二烯暂无经济性替代方案。**传统干法刻蚀或通用氟碳气体在低难度结构中可用，但在先进逻辑、DRAM/HBM、3D NAND等高深宽比结构中，若以低价方案替代C4F6，通常需要付出更厚掩膜、更长刻蚀时间、更窄工艺窗口和更高良率风险。C4F6并非单纯提供氟源，而是通过“刻蚀+钝化”的协同机制提升选择比和轮廓控制，因此在先进逻辑、DRAM、3D NAND等高深宽比介质刻蚀中暂无经济性替代方案。

**表：六氟丁二烯的核心作用**

| 维度 | 六氟丁二烯 |
|---|---|
| 分子式 | C4F6，由4个碳原子和6个氟原子组成的含氟不饱和化合物，分子量约162.03g/mol。 |
| 物理性质 | 无色气体，沸点约5.5℃，常温附近易以液化气形式储运。 |
| 化学性质 | 在等离子体条件下容易发生电离/解离，生成**F•自由基、CFx•氟碳碎片、CxFy+氟碳离子**等活性粒子；其 **F•参与 SiO2/SiN 等介质刻蚀，CFx•形成侧壁钝化层**，是其区别于普通含氟刻蚀气体的核心特征。 |
| 应用领域 | 主要用于半导体干法刻蚀，尤其是SiO2、SiN、Low-k等介质材料刻蚀，**覆盖先进逻辑芯片、DRAM、NAND、3D NAND等领域**；典型应用包括接触孔、通孔、沟槽、硬掩膜开口、双镶嵌结构等高深宽比刻蚀场景。 |
| 核心价值 | 在先进逻辑、DRAM/HBM、3D NAND 等结构复杂化背景下，高深宽比介质刻蚀对选择比、各向异性、CD控制和侧壁形貌要求提升，**使C4F6成为含氟电子特气中壁垒高、供给弹性强、暂无经济性替代方案的核心品种。** |

**图：六氟丁二烯刻蚀SiO2的过程图解**




C4F6 + Ar / O2 → 进入 RIE 腔体 → RF 射频能量激发形成等离子体

C4F6 电离/解离生成 F•、CFx•、CxFy+ 等活性粒子，Ar 电离生成 Ar+

SiO2 + 4F• + C → SiF4↑ + CO2↑ /SiO2 + 4F• + 2C → SiF4↑ + 2CO↑

CFx• 抑制横向刻蚀；CxFy+增强底部SiO2反应刻蚀

形成高深宽比、各向异性强、侧壁形貌可控的 SiO2 孔/沟槽结构

数据来源：Physics of Plasmas，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：先进逻辑与存储决定C4F6增长斜率

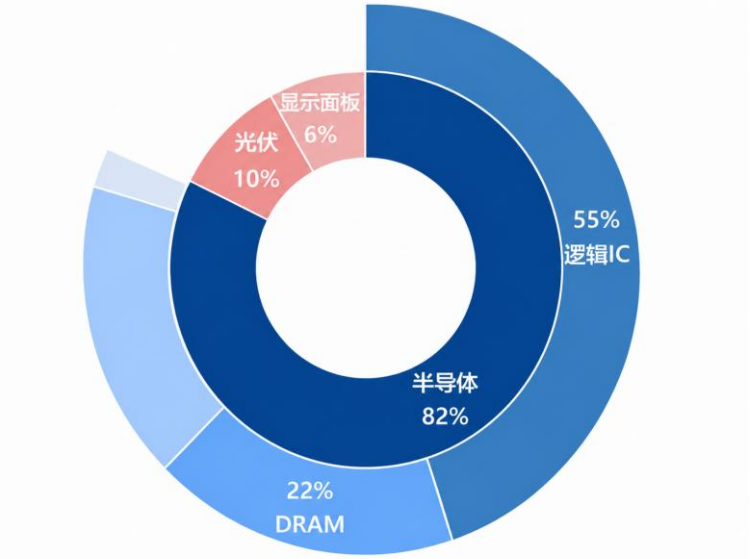


- **C4F6需求主要来自半导体介质刻蚀，其中先进逻辑、DRAM/HBM和3D NAND贡献主要增量。**2023年半导体领域约占电子级C4F6份额的82%（按销售额计），显示面板、光伏等领域合计占比较低；在半导体内部，逻辑IC和DRAM分别占总份额的55%和22%。晶圆投片量增长提供需求基础，制程微缩和存储堆叠层数增加则提高刻蚀步骤数量。
- **高难度介质刻蚀步骤及单片晶圆C4F6消耗量增加。**存储景气回升对C4F6需求的拉动将明显高于传统成熟制程，先进逻辑需要在SiO2、SiN及Low-k材料中形成尺寸更小、侧壁更垂直的接触孔；DRAM和HBM需要完成更深的电容孔及互连结构刻蚀；3D NAND堆叠层数增加，则同时拉长刻蚀深度并提高轮廓一致性要求，这些变化都会增加高难度介质刻蚀步骤。

**表：六氟丁二烯的核心应用领域**

| 应用领域 | 刻蚀材料 | 核心要求 | C4F6主要作用 |
|---|---|---|---|
| 先进逻辑 | SiO2、SiN、Low-k | CD控制、选择比、侧壁垂直度 | 介质刻蚀与侧壁钝化 |
| DRAM/HBM | SiO2、SiN等介质层 | 深度均匀性、掩膜选择比 | 控制孔形和横向刻蚀 |
| 3D NAND | 多层介质结构 | 高深宽比、刻蚀速率和轮廓一致性 | 提高介质刻蚀选择性和形貌控制 |
| 其他精细刻蚀 | 不同介质及硬掩膜 | 工艺窗口稳定 | 与其他气体配合调节F/C比例 |

**图：2023年全球电子级六氟丁二烯下游消费结构（按销售额计）**




*外圈的意思是半导体占据的82%份额中，逻辑IC和DRAM贡献了55%和22%*

数据来源：SK hynix，东吴证券研究所测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：我们预计2030年市场空间达140亿元



- **C4F6需求由晶圆数量和单位晶圆用量共同决定。**我们预计先进制程及存储晶圆占比由2025年的28%提升至2030年的37%；由于先进制程需要更多高深宽比刻蚀步骤，含氟气体工艺强度加权晶圆量由2025年的4,615万片增至2030年的1.22亿片，CAGR约21%。在测算中，C4F6需求折算系数由43.5克/片降至39克/片，部分抵消晶圆工艺强度提升带来的需求增长，半导体端需求仍由2025年的约2,008吨增至2030年的4,756吨。计入显示面板等其他领域需求后，我们预计2025-2030年全球C4F6需求由2,868吨增至6,342吨，CAGR约17%；市场规模由55亿元增至140亿元，CAGR约21%。

**图：全球300毫米晶圆设备支出与半导体市场规模预测**

| | | 2025 | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 晶圆 | 普通成熟/中端12寸晶圆（万片） | 8,500 | 8,900 | 9,400 | 10,000 | 10,650 | 11,450 |
| | 先进/存储相关12寸晶圆（万片） | 3,340 | 3,640 | 4,070 | 4,850 | 5,700 | 6,700 |
| | 先进/存储占比 | 28% | 29% | 30% | 33% | 35% | 37% |
| | 普通制程气体消耗权重 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.20 |
| | 先进/存储气体消耗权重 | 1.00 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.08 | 1.12 |
| | 先进制程复杂度提升系数 | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.17 | 1.24 | 1.32 |
| | **含氟气体工艺强度加权晶圆量（万片12寸等效）** | **4,615.0** | **5,157.0** | **6,070.5** | **7,658.2** | **9,550.4** | **12,195.3** |
| | -同比 | | 12% | 18% | 26% | 25% | 28% |
| C4F6 | C4F6需求折算系数（g/片加权晶圆） | 43.5 | 43.0 | 42.0 | 41.0 | 40.0 | 39.0 |
| | **C4F6半导体端需求量（吨）** | **2,007.5** | **2,217.5** | **2,549.6** | **3,139.9** | **3,820.2** | **4,756.2** |
| | -同比 | | 10% | 15% | 23% | 22% | 25% |
| | C4F6半导体端占比 | 70% | 70% | 72% | 73% | 74% | 75% |
| | **C4F6全球总需求量（吨，含其他领域）** | **2,867.9** | **3,167.9** | **3,541.1** | **4,301.2** | **5,162.4** | **6,341.5** |
| | **C4F6其他领域需求量（吨）** | **860.4** | **950.4** | **991.5** | **1,161.3** | **1,342.2** | **1,585.4** |
| | C4F6均价（万元/吨） | 190.0 | 220.0 | 240.0 | 235.0 | 230.0 | 220.0 |
| | **C4F6市场空间（亿元）** | **54.5** | **69.7** | **85.0** | **101.1** | **118.7** | **139.5** |
| | -同比 | | 28% | 22% | 19% | 17% | 18% |

- *C4F6半导体需求量=工艺强度加权晶圆量×C4F6单位消耗量*
- *加权晶圆量=普通成熟/中端晶圆量×普通制程权重+先进及存储晶圆量×先进制程权重×复杂度系数*

数据来源：SEMI，Merck，SK specialty，东吴证券研究所

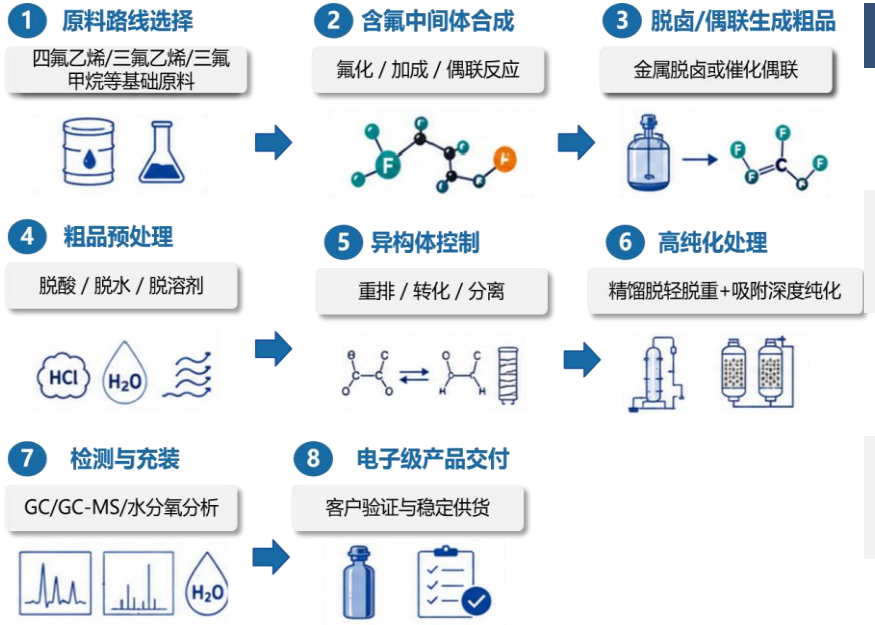
仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：高纯化与长周期客户验证构成核心准入门槛



- **六氟丁二烯反应流程长、对纯度要求高，工艺难度高。**其制备过程工艺链条长、副反应多，对工程放大能力要求较高；电子级产品还需建立覆盖水分、氧、金属、颗粒及特定有机氟杂质的检测体系，并避免钢瓶、阀门和管路造成二次污染，产品最终需要在晶圆厂验证刻蚀速率、选择比、关键尺寸、均匀性和批次稳定性。因此，C4F6生产壁垒较高，且集中在“选择性合成、高纯分离、痕量检测、洁净充装及晶圆厂认证”。
- **长周期客户验证形成市场准入壁垒。**晶圆厂对上游材料的认证过程极为严格且漫长，通常需要1年以上的全流程验证，这种深度绑定的验证机制，使得新进入者即使突破了技术难关，也难以在短期内获得市场认可。一旦通过认证，供应商与客户之间便会形成极强的粘性，晶圆厂为保证生产良率和稳定性，不会轻易更换供应商。

**图：六氟丁二烯的制备流程**




**表：六氟丁二烯的生产壁垒**

| 核心壁垒 | 主要难点 | 对量产的影响 |
|---|---|---|
| 选择性合成 | 反应路线较多，副反应及异构体生成难以控制 | 影响目标产物收率和粗品杂质谱 |
| 高纯分离 | 部分杂质与$C_4F_6$物性接近，单一精馏难以完全去除 | 决定产品能否达到5N级 |
| 痕量检测 | 需要识别并定量水分、氧、金属、颗粒及特定有机氟杂质 | 杂质无法测准则无法稳定提纯 |
| 洁净充装 | 钢瓶、阀门和管路可能引入颗粒、水分及金属污染 | 合格产品可能在充装环节二次污染 |
| 晶圆厂认证 | 需验证刻蚀速率、选择比、CD、均匀性和批次稳定性 | 决定产品能否由样品转为批量订单 |

数据来源：谷歌专利，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：5N级产品供给集中，国产龙头成为增量来源



- **全球供给格局高度集中，海外厂商持续收缩产能。**全球高端5N级六氟丁二烯市场仅三家企业具备稳定量产供货能力，海外供给长期无新增弹性，日本关东电化2025年原有600吨产能，2026年关停25%老旧装置后有效产能仅450 吨，且受国内钨、氟化工原料出口管制约束，产能优先供给铠侠、三星本土产线，对外出口货源大幅缩减；2026年德国林德350吨产能仅定向配套欧美本地晶圆厂。
- **国内已经完成产品开发并进入晶圆厂供应链的企业，有望受益于先进刻蚀需求增长和国产替代。**5N级C4F6需要同时满足总纯度和关键杂质控制要求，能够形成稳定批量供应的企业数量有限；国内方面，26H1昊华科技C4F6产能1,000吨/年，产能规模处于全球前列。同时，高端C4F6的竞争重点在于有效产能，而非装置规模，新产能建成后仍需完成产品纯化、批次稳定性验证和晶圆厂认证，短期内难以完全替代成熟供应商。因此，国内已经完成产品开发并进入晶圆厂供应链的企业，有望受益于先进刻蚀需求增长和国产替代。

**表：全球主流5N级六氟丁二烯厂商的产能规划现状**

| 厂商名称 | 区域 | 产品 | 2026年产能（吨/年） | 产能建设规划 | 市场竞争情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 昊华科技 | 中国 | 5N级超高纯六氟丁二烯 | 1000+ | 无新增扩产规划；2026年已经满产满销 | **全球第一大六氟丁二烯厂商**；亚洲唯一可大规模稳定量产5N级产品企业；通过台积电、三星、中芯国际、长江存储、长鑫存储全产线认证，全产业链配套氟化工原料自给。 |
| 关东电化（KDK） | 日本 | 5N级电子级六氟丁二烯 | 450 | 无新增扩产规划；2026年关停25%老旧装置（原600吨/年） | 全球第二梯队高端供应商，**产能优先供给铠侠、三星本土产线**；受中国氟化工、钨系原料出口管制影响，对外供货量大幅缩减。 |
| 林德（Linde） | 德国 | 5N级高纯六氟丁二烯 | 350 | 无扩产计划，仅维持现有装置稼动 | 欧美区域垄断供应商，产品全部定向供应北美、欧洲晶圆厂，不进入亚洲市场流通，全球供给弹性极低。 |

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

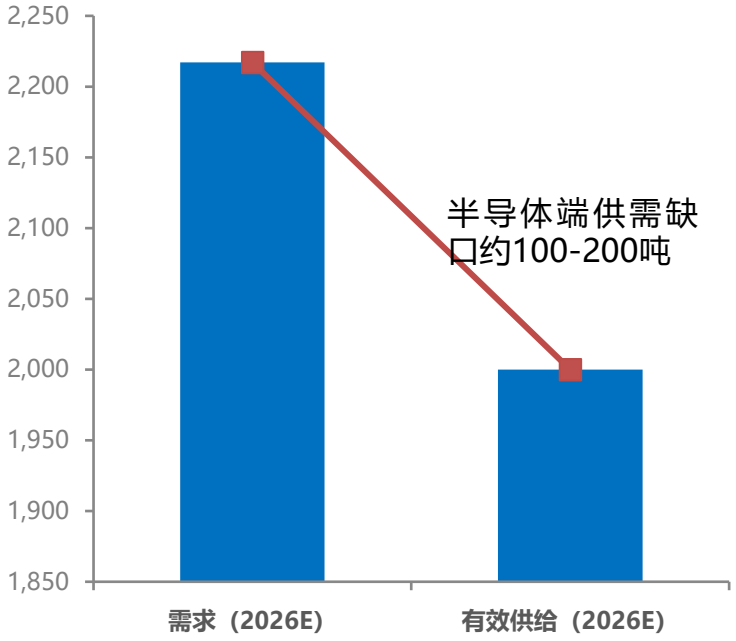
仅供内部参考，请勿外传！

# 六氟丁二烯：5N级有效供给偏紧，供需缺口支撑价格高位



- **5N级C4F6需求快速增长，有效供给释放受高纯制备及客户导入约束，短期供需缺口仍较突出。** 我们预计，2026年5N级C4F6有效供给约2,000-2,100吨，对应半导体需求约2200吨，缺口约100-200吨，约占需求的4%-9%。短期供给偏紧支撑产品价格，2026年4月5N级C4F6价格上涨至约280-360万元/吨，散单价格处于更高水平。
- **供需紧张推动C4F6价格快速上行，后续价格中枢核心取决于国产有效产能释放节奏。**我们认为，短期供需缺口仍对价格形成支撑；中期价格变化主要取决于国内新增产能通过客户认证和实现稳定量产的速度。2026年尚未看到大规模新增5N级产能，2027年底全球有效供给我们预计约2,200至2,400吨，对应缺口仍可能达到150至350吨；且由于新建装置还需要经历工艺爬坡和客户认证，缺口难以通过短期扩产迅速消除，已经具备头部客户认证的厂商将继续占据定价优势。

**图：2026年5N级六氟丁二烯供需缺口预测**




**表：5N级六氟丁二烯价格趋势判断**

| 供应商 | 2026E有效供给（吨） | 主要状态 |
|---|---|---|
| 昊华科技 | 约1,000 | 已形成规模化5N级供应能力 |
| 其他国内供应 | 约200 | 处于导入、爬坡或小规模供应阶段 |
| 日本及韩国供应商 | 约450 | 主要服务日韩晶圆厂，新增弹性有限 |
| 欧美供应商 | 约350 | 主要服务欧美晶圆厂 |
| **合计** | **约2,000** | **5N级有效供给口径** |

数据来源：公司公告，东吴证券研究所测算

仅供内部参考，请勿外传！

# 含氟聚合物：氟树脂和氟橡胶为主，高端材料仍依赖进口



- **氟树脂主要包括PTFE、PFA、FEP、PVDF、PCTFE等品种，其中PFA重要性最高、PTFE用量最大。**半导体级氟树脂需求受益于晶圆扩产、12英寸叠加制程提升和国产替代，2026-2035年CAGR我们预计达6-8%。
- **氟橡胶主要为FKM和FFKM，其中FFKM为半导体级密封圈核心材料。**FFKM则是空间小而壁垒极高的“卡脖子”品种，主要用于真空设备密封圈，2025年全球FFKM O型圈市场规模约9.54亿美元，FFKM单价为FKM的十几倍。

**图：主要半导体氟材料**

| 材料类别 | 材料名称 | 主要应用领域 | 半导体中重要性 | 2025全球市场空间 | 均价（万元/吨）2026年中 | 核心壁垒 | 主要供应商（全球） | 国产化进程 | 国内企业产能 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氟树脂 | PFA | 湿法管路、阀门、接头、槽体、过滤器、晶圆花篮 | 最高 | 约80亿元 | 国内通用级7-8、高端15-20万元/吨；高端进口60-80万元/吨 | 低析出、低颗粒、焊接加工、洁净认证 | 2026年：科慕（产能1.1万吨）、大金（产能1万吨）、AGC、索尔维 | 截至26H1，全球产能4.75 万吨，中国占比约43%，中低端产品供给充足，高端产品依赖进口（60%+） | 巨化1万吨PFA 2025.6建成投产、2026.5首单发货；<br>永和邵武3000吨高纯PFA试生产中（2025.10）；<br>东岳2026年现有PFA 2000吨，在建5000吨；新宙邦加速进入 |
| 氟橡胶 | FFKM | 刻蚀/沉积/真空设备密封件 | 最高 | FFKM O型圈约9.54亿美元 | 300-1100+万元/吨 | 耐等离子体低释气、低颗粒、长寿命 | 杜邦、Greene Tweed(Chemraz)、大金、索尔维、NOK、Valqua | 2025年国产化率低于15%，加速导入 | 2025年巨化FFKM国内市占率32%第一，26年新增200吨/年产能；<br>2025年按收入计，东岳FFKM半导体刻蚀密封件国内市占41.5%；<br>江苏梅兰有FFKM产能 |
| 氟树脂 | PTFE | 衬里、垫片、过滤膜、密封件 | 中 | 约38亿元 | 通用级4.8万元/吨电子级更高 | 加工洁净度颗粒控制 | 科慕、大金、索尔维、AGC、巨化、东岳 | 2025年中低端国内产能全球第一，但高端产品依赖进口，进口依存度约42% | 2026年东岳电子级PTFE产能约1万吨；<br>2026年巨化PTFE产能2.8万吨、在建7000吨高性能PTFE；昊华、永和、三爱富等均有布局 |
| 氟树脂 | PVDF | 泵阀、管材、湿法设备部件 | 中 | 约13亿元 | 约6万元/吨 | 化学兼容性加工稳定性 | 索尔维、阿科玛(Arkema)、大金、东岳、巨化 | 2025年国内产能全球第一，高端产品仍需进口 | 2026年：东岳、巨化（4万吨）、昊华、孚诺林、三爱富等均有PVDF产能 |
| 氟树脂 | PCTFE | 高纯化学品包装、薄膜、特殊密封 | 中低 | 约4.5亿元 | 约25-35万元/吨（规格差异较大） | 阻隔性、尺寸稳定性 | 大金(全球龙头)、Chemours、AGC | 全球PCTFE市场由大金主导，国内高端产品规模较少 | 2026年产能：巨化3200吨、东岳2600吨、江苏梅兰化工1000吨 |
| 氟树脂 | FEP | 涂层、线缆绝缘、透明管材 | 中低 | 约13亿元 | 通用级约5.3万元/吨，高纯10万元+ | 纯度、涂覆/挤出加工 | 科慕、大金、AGC、索尔维 | 中低端基本自给<br>高端半导体级进口为主 | 2026年巨化FEP产能1万吨扩建中；2026年东岳FEP产能1万吨；永和股份加速布局 |

数据来源：巨化股份、东岳集团公告，博研资讯，氟务在线，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟树脂：在结构件与管路系统用作密封、绝缘、耐腐



- **氟树脂在半导体领域中，主要作为高性能密封件与绝缘、耐腐蚀材料**，用于湿法设备、化学品槽体、管路、泵阀、过滤器、容器、钢瓶衬里和运输包装等对耐化学性、耐高温性和纯度有极高要求的场合。对于半导体生产中应用的 HF、BOE 和强腐蚀性清洗液而言，PFA/PTFE 容器和管路几乎是必须项。
- 氟树脂主要品种包括：1）**PTFE(聚四氟乙烯):**最基础的品种，用于衬里和密封件等，占全球氟聚合物市场50%以上，25年全球半导体市场空间约38亿元。中国中低端PTFE产能全球第一，高端产品进口依存度仍有42%。2）**PFA(可熔性聚四氟乙烯)：**高纯管路、阀门、容器的主要材料，耐温性和纯度优于PTFE，25年全球半导体市场空间约80亿元，高端产品仍需进口。3）**FEP(氟化乙烯丙烯共聚物)：**常用于湿法清洗管路、光纤保护层、线缆绝缘及部分高纯流体系统。4）**PCTFE(聚三氟氯乙烯)：**用于真空密封与精密环境。5）**PVDF(聚偏氟乙烯)：**用于管材、湿法清洗设备。

**图：氟树脂应用场景**

| 应用场景 | 用途 |
|---|---|
| 设备内衬与密封 | 用于半导体湿法工艺(蚀刻、清洗)设备的内衬、密封件，以及阀门、泵、管件的衬里和轴承，以抵抗高腐蚀性化学品 |
| 高纯介质输送 | 用于输送高纯化学品和超纯水的管道、容器、过滤器外壳 |
| 等离子体工艺部件 | 在干法刻蚀、等离子体增强CVD等工艺中，用作喷嘴、绝缘板、环等耐等离子体侵蚀的部件 |
| 其他半导体设备 | 用于光刻机、封装设备中的滑板、轴承、密封件等关键部件 |

**图：氟树脂细分品类介绍**

| 细分品类 | 分子类型 | 性能 | 应用 |
|---|---|---|---|
| PFA | 全氟 | 260℃，极致化学惰性、高纯 ppt 级、耐高温 | 管路、湿法设备；阀门、接头、泵和储罐；蚀刻和 CVD 腔体 |
| PTFE | 全氟 | 260℃，耐化学性最强、极低摩擦 | 密封件、内衬；阀门、接头、泵和储罐；蚀刻和 CVD 腔体 |
| FEP | 全氟 | 200℃，透明、低成本、易热封 | 可视化高纯管路、绝缘护套、部分高纯流体系统部件 |
| PVDF | 含氢氟塑料 | 140~150℃，强度高、耐压、低成本、可焊接 | 部分湿法系统和化学品储运；阀门、接头、泵和储罐 |
| PCTFE | 含氯氟塑料 | 150℃，顶级水汽阻隔、半透明、低蠕变 | 真空密封、光刻胶容器 |

数据来源：巨化股份，氟化工，东吴证券研究所

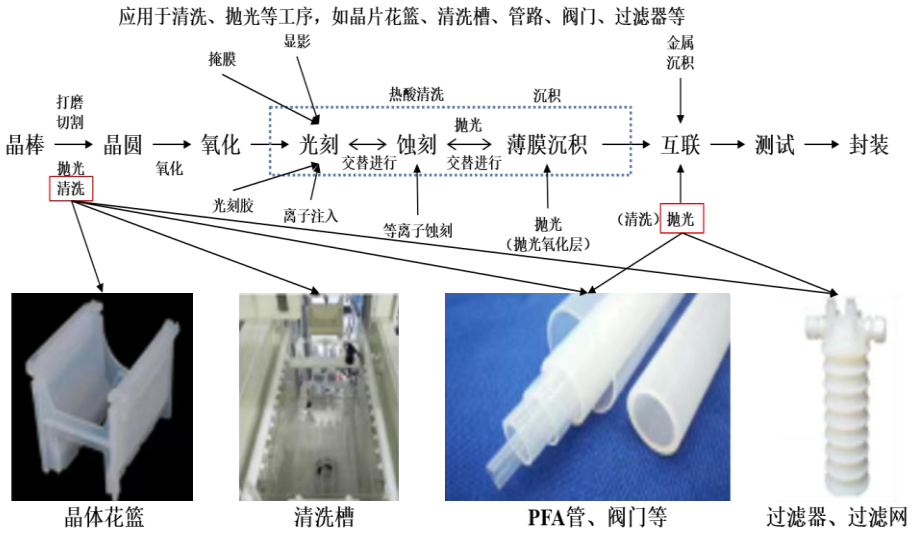
仅供内部参考，请勿外传！

# PFA：半导体湿法工艺核心结构材料



- **PFA是湿法工艺的核心结构材料。**由于PFA可熔融加工，具备优越的抗蠕变能力、耐化学性，典型条件下，PFA表面粗糙度最低约0.05 μm，较机加工PTFE的约3.20 μm降低约98.4%，污染物引入风险较低，因此用于半导体工业的晶圆花篮、湿法清洗/蚀刻设备的管路、阀门等环节，是HF、BOE及强腐蚀性清洗液输送的"必须项"。
- **2025年全球半导体级PFA需求约2万吨，市场空间保守估计约80亿元，其中国内需求占比30%。**随着7nm以下及三维架构使湿刻、清洗步骤增加，每片晶圆的氟树脂消耗比传统工艺高出15-25%，且新建晶圆厂管路系统是一次性集中投放，我们预计PFA有望成为半导体用氟树脂中需求增长最快的产品类别，我们预计到2030年全球超纯PFA需求或至4万吨左右，国内需求或在1.3万吨左右。
- **普通PFA材料与半导体级材料价格差距较大，国产导入降低成本。**半导体级管材、容器、过滤膜和阀门组件通常按件或系统定价，价值量远高于普通树脂颗粒。以PFA为例，国产高纯PFA售价区间约28-35万元/吨，海外进口高纯产品约60万-80万元/吨；普通国产品价格则多在10万-20万元/吨，难以用于半导体领域。

**图：PFA在半导体工业中应用**




**图：PFA价格对比（万元/吨）**

| | 2026.1.7 | 2026.7.7 |
|---|---|---|
| 国产PFA（通用级） | 7-7.5 | 7.5-8 |
| 国产PFA高端（非高纯） | 15-20 | 15.5-20.5 |
| 进口高纯 PFA | 68 | 75 |

数据来源：巨化股份，氟化工，guidechem，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# PFA：海外龙头主导，国产进程加速



- **2026年半导体级PFA国内进口依存度60%以上，国产替代空间广阔。**全球PFA 产能集中于科慕、大金等海外厂商，国内产品主要应用在中低端领域，高端产品仍依赖进口；叠加北美、欧洲PFAS法规收紧，订货周期往往长达半年，下游采购成本、供应链风险突出，供需缺口较为显著。
- **截至26H1，全球PFA 名义产能达 4.75 万吨，以科慕和大金为主，同时国内巨化等开始放量认证仍受限。**科慕+ 大金双寡头牢牢把持先进制程高价值市场，截至2026H1，产能分别为1.1万吨和1万吨，合计占据全球半导体PFA树脂名义产能40%+；索尔维作为二线厂商以欧洲、东南亚客户为主，产能0.6万吨。在国内，巨化是第一梯队，截至2026H1，名义产能1万吨，产品质量高，国产化超纯 PFA成本较海外龙头低15%-20%；东岳、永和处于第二梯队。国内厂商普遍可以做出满足 SEMI 指标的树脂样品，但长时间量产稳定性、批次一致性、晶圆厂长时间可靠性验证是最大卡点，先进制程认证普遍尚未突破。

**表：全球主流PFA厂商产能规划现状**

| 厂商名称 | 区域 | 截至2026年名义产能（吨/年） | 市场竞争 |
|---|---|---|---|
| 科慕 | 美国 | 11000 | 全球半导体 PFA 龙头，先进制程（7nm 及以下）、台积电、三星核心供应商，2025年按收入计，我们预计其全球高端半导体 PFA 市占率第一 |
| 大金 | 日本 | 10000 | 全球第二，日韩晶圆厂主力供应商，国内进口首选，在国内3000吨产能布局 |
| 索尔维 | 比利时 | 6000 | 全球高纯 PFA 第二梯队，2025年按收入计，我们预计其全球高纯 PFA 份额约 12%，客户以欧洲、部分东南亚晶圆厂为主，主打部分成熟制程湿法流体系统 |
| GFL | 印度 | 2000 | 印度本土氟化工龙头，主要供给南亚、中东晶圆厂，但先进制程认证缺失，在全球半导体市场属于边缘玩家 |
| 巨化股份 | 中国 | 10000 | 国内半导体 PFA 龙头，国内首家万吨级超纯 PFA 投产，产品满足 SEMI F57，关键金属离子析出达到 ppt 级别，总金属离子 ppb 级别，指标宣称对标 / 优于进口 |
| 昊华科技 | 中国 | 500 | 体量小，侧重特种高纯牌号研发、小批量试样，半导体客户验证持续推进 |
| 东岳集团 | 中国 | 2000 | 国内较早布局高纯 PFA，2026年在建 5000 吨高纯 PFA。产品以成熟制程验证为主，送样国内多家湿法设备厂与晶圆厂，逐步推进认证 |
| 齐氟新材料 | 中国 | 1500 | 以电子级 PFA 研发和送样为主，客户验证仍在推进，暂未形成大规模半导体订单，计划扩至3000吨 |
| 三爱富 | 中国 | 1000 | 国内老牌氟化工企业，半导体高纯牌号处于验证阶段，以配套国内半导体流体组件厂商为主 |
| 永和邵武 | 中国 | 3000 | 高纯牌号处于试产、客户送样阶段，尚未大规模进入晶圆厂批量供货。依托氟碳单体产业链，目标国内成熟制程市场，验证进度略慢于巨化 |
| 海德福（新宙邦） | 中国 | 500 | 布局高纯 PFA 材料，尚处于客户开发、送样验证早期阶段，半导体业务贡献有限 |

数据来源：巨化股份，氟化工，guidechem，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# PFA：超纯聚合+认证体系的复合壁垒

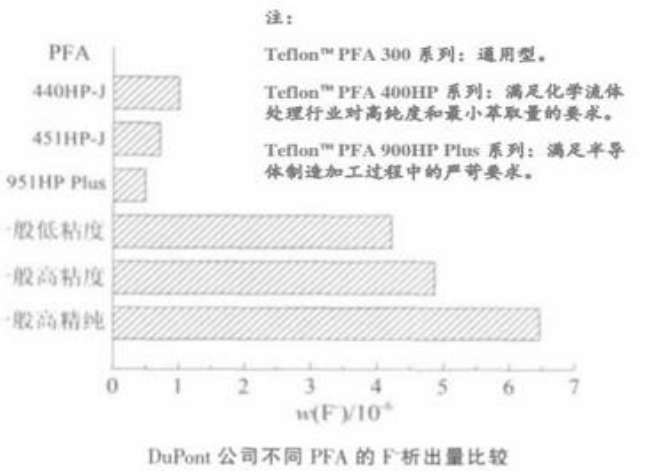


- **上游特种单体材料存在垄断壁垒。**2026年上游氟单体供应商较少，以常见原料TFE为例，其在常温下为气态，且有毒性，运输非常困难，因此均为厂商自给。国内大多数厂商均需从制冷剂R22（HCFC-22）开始生产TFE，再进一步生产得到HFP，最终聚合生成含氟高分子材料，生产流程较长，对生产企业有较高的技术、资金、团队能力要求。此外，更上游的萤石为国家战略矿产，开采配额严格管控，加厚行业壁垒。
- **PFA对技术与生产环境要求严苛，半导体用超纯产品壁垒更高。**氟树脂生产技术难点在于保证超低金属析出、低 TOC、低颗粒、洁净加工、焊接/成型工艺、批次稳定和长期浸泡数据。半导体客户要求材料在强酸强碱和高温条件下长期不析出污染物，技术与生产环境壁垒更高。
- **氟树脂产品认证周期较长。**半导体级PFA必须符合SEMI F57认证，这一过程具有较长的验证周期和高昂的相关成本。
- **PFAS 监管影响部分氟树脂供应链。**2026年欧委会已表态拟全面禁止消费品中的PFAS，对缺乏替代品的工业关键用途给予附条件的限时豁免，正式立法我们预计不早于2027年。虽然PFA未被明确禁止，但强制性生命周期环境影响评估报告可能显著增加出口合规成本。

**图：超纯 PFA 要求更为苛刻、壁垒更高**

| 等级分类 | 普通工业级 | 高纯级 | 半导体超纯级 |
|---|---|---|---|
| 核心指标 | 金属离子杂质控制在 ppm（百万分之一）级 | 金属离子杂质控制接近 ppb（十亿分之一）级 | 金属离子杂质控制需达到 ppb 甚至 ppt 级 |
| 中游制品生产环境要求 | 无洁净要求 | 需在较洁净环境生产 | 需在高等级洁净室中完成，全程惰性气体保护 |
| 应用领域 | 主要用于化工防腐、机械密封领域 | 主要用于高端化工、医疗和部分光伏领域 | 大部分流向半导体终端应用，是芯片制造中超纯流体运输、接触的核心材料 |

**图：杜邦不同PFA产品的$F^-$析出量对比**



DuPont 公司不同 PFA 的 F⁻析出量比较

数据来源：巨化股份，micflon，氟化工，杜邦，东吴证券研究所

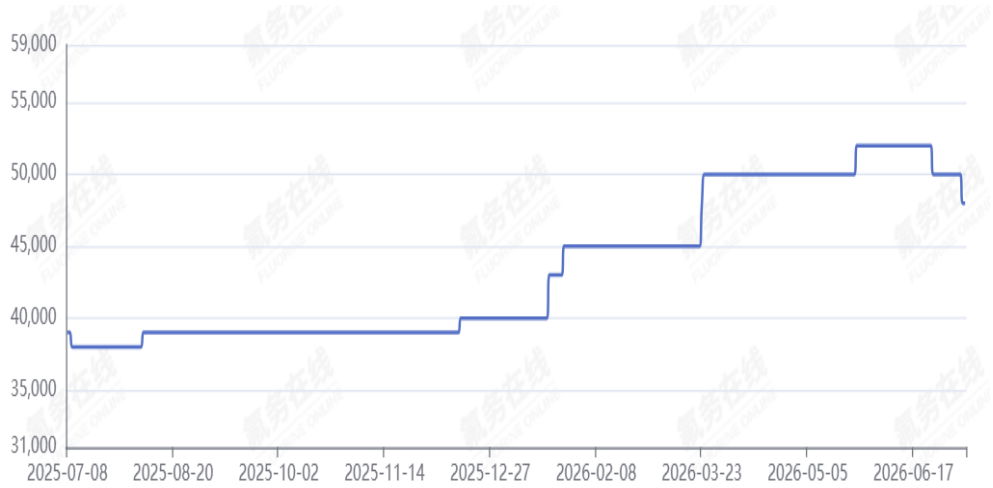
仅供内部参考，请勿外传！

# PTFE：用量最大的氟树脂产品

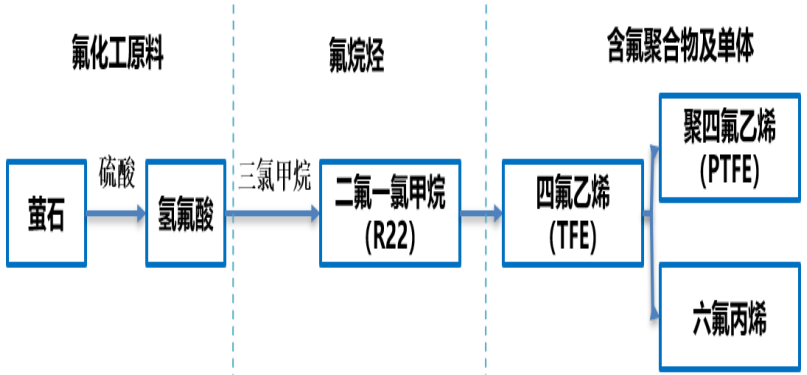


- **PTFE系列是最重要的氟聚合物，占据全部含氟聚合物的一半以上。**PTFE是目前化学惰性最好的塑料，基本对半导体晶圆厂中使用的所有酸、碱和溶剂具有普遍的抗性。高纯PTFE可用于半导体高纯度湿法化学体系的输送/密封/过滤/通气，以及高频封装与互连材料等领域。**市场测算2025全球半导体专用高纯 PTFE 树脂市场空间约38亿元，在半导体氟树脂板块中空间较大。**
- **2026年以来PTFE主流价格已经明显修复**，2026年7月价格约4.8万元/吨，同比约+25%；但电子级/封装级PTFE盈利核心仍取决于配方、加工能力和客户导入，2026年我们预计半导体高纯 PTFE 树脂价格可达12–15 万元 / 吨。2026 年全球 AI 算力产业高速扩张，叠加新能源线缆、化工防腐市场刚需稳定释放，下游厂家集中补库，带动 PTFE 全系列持续涨价。

**图：PTFE价格趋势（元/吨）**




**图：PTFE产业链**




数据来源：巨化股份，micflon，氟化工，卓创资讯，dataintelo，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# PTFE：中低端国产较成熟，高端产品海外垄断



- **尽管国内PTFE中低端产品生产已经较为成熟，产能位居全球第一，但高端产品仍然被海外垄断。**截至26年6月，科慕、大金、索尔维三家海外企业在全球半导体超纯级 PTFE 树脂市场占据主导地位，2025年按出货量测算，我们预计这三家合计市占率达80%+。
- 国内大宗 PTFE 产能过剩，但半导体高纯 PTFE 有效产能不足，2026年巨化、东岳等头部厂商正加速布局半导体PTFE产品，但晶圆半导体认证进度分化，主战场集中在成熟制程、滤膜 / 内衬等非核心流体部件，先进制程等离子腔体高纯牌号仍以进口为主。

**表：全球主流PTFE厂商的电子级PTFE产能规划现状**

| 厂商名称 | 区域 | 2026年产能（吨/年） | 市场竞争 |
|---|---|---|---|
| 科慕 | 美国 | 27000 | 2025年我们预计其高端PTFE全球出货量占比约35% |
| 大金 | 日本 | 19000 | 2025年，我们预计其在全球PTFE总出货量市占率约28%，半导体级PTFE细粉和分散液，金属离子控制<10ppb |
| 索尔维 | 比利时 | 12000 | 2025年，我们预计其在全球PTFE总出货量市占率约20%，高纯PTFE用于等离子蚀刻腔室、流体处理，欧洲晶圆厂核心供应商 |
| 东岳集团 | 中国 | 10000（电子级） | 2025年，全球PTFE产能第一，规划2026年新增2万吨/年高端PTFE产能，电子级部分牌号送样半导体湿法、过滤件 |
| 巨化股份 | 中国 | 28000 | 正推进电子、半导体领域客户合作 |
| 昊华科技 | 中国 | 5000 | 2026年规划500吨高纯PTFE，5N 高纯牌号，半导体客户持续送样验证 |
| 三爱富 | 中国 | 3800（5N超纯） | 国内少数同时具备悬浮、分散、高纯电子级全品类产线的厂商，部分牌号面向半导体滤膜、腔体涂层，晶圆厂批量供货仍有限 |
| 永和股份 | 中国 | 10000 | 中高端含氟聚合物，无PFOA合成技术，获欧盟REACH认证，晶圆半导体高纯牌号处于送样阶段 |

数据来源：巨化股份，micflon，氟化工，卓创资讯，dataintelo，东吴证券研究所

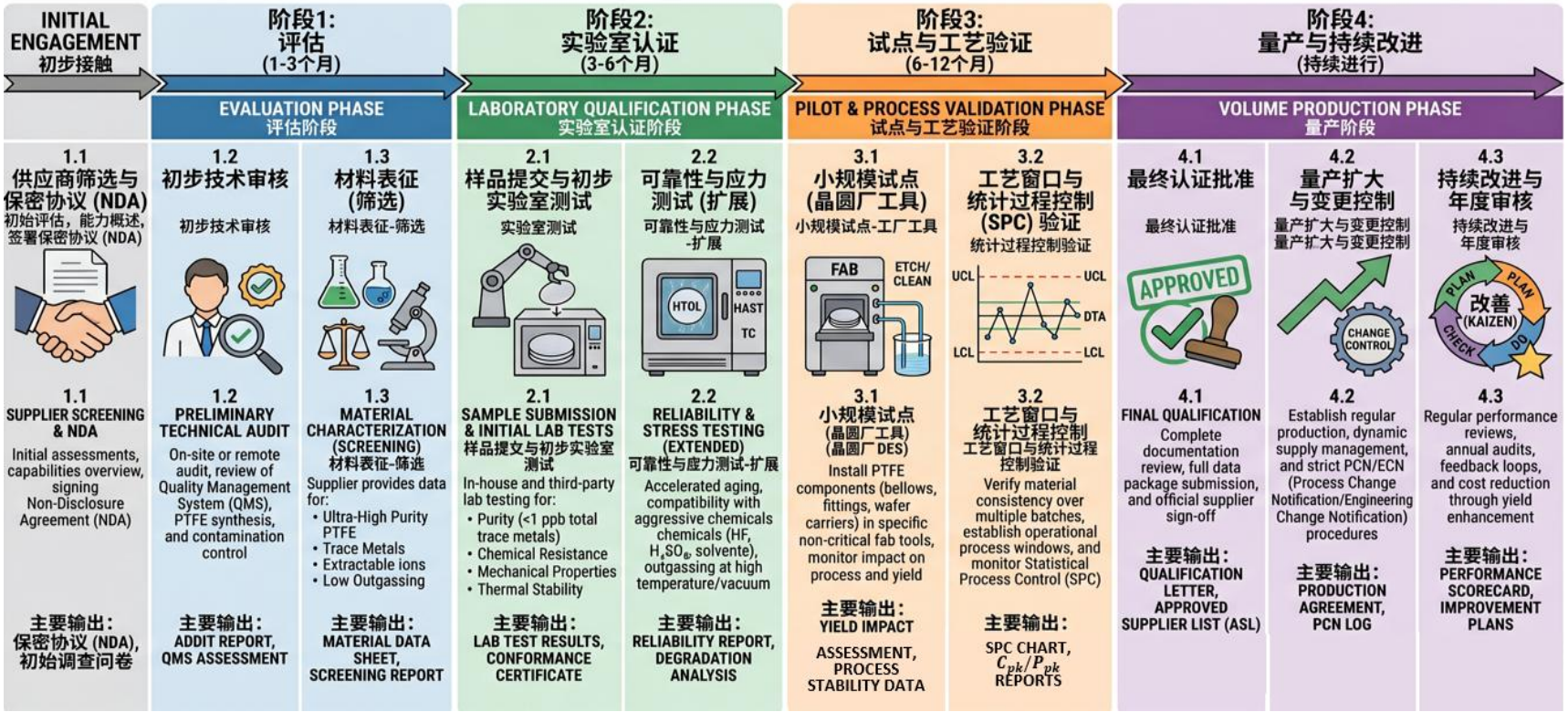
仅供内部参考，请勿外传！

# 氟树脂：加工工艺+认证体系的复合壁垒



- **半导体用PTFE对加工洁净度、颗粒控制要求较高。**纳米级PTFE过滤膜的批量生产要求极高的稳定性和批次一致性。此外，低释放气体的改良配方和耐磨非浸出复合PTFE配方存在较高技术障碍。**半导体客户要求材料在强酸强碱和高温条件下长期不析出污染物，技术与生产环境壁垒更高。**
- **PTFE认证周期较长。**PTFE的晶圆厂资格审核周期较长（3–12个月），为新市场进入者带来了较高的进入门槛。

**图：PTFE在半导体供应链中的供应商认证周期**




数据来源：巨化股份，micflon，氟化工，聚四氟乙烯改性研究，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 氟橡胶：密封件核心材料



- 氟橡胶（Fluoroelastomers）是密封件的核心材料，与氟树脂材料不同，其必须硫化交联，加热不熔融，不可二次重塑。代表性氟橡胶材料包括：
- **1）全氟醚橡胶(FFKM)具备优异的密封性能、耐化学性和耐高温性，用于关键真空和密封部位。**FFKM用于刻蚀腔体、薄膜沉积、光刻湿制程、高温高纯药液阀门 O 型圈、真空法兰密封、高温特气密封，也是先进晶圆 Fab 刚需密封件。FFKM完全耐受强酸、强碱、热硫酸、NMP、光刻胶、剥离液、各类有机极性溶剂、特种腐蚀气体，具备低析出、低出气、极低金属离子等优势，满足 SEMI 高纯标准；此外，FFKM可耐受-20~327℃温度区间，短时可耐受380℃高温，是真空、高温刻蚀 / 薄膜设备专用密封件材料。**FFKM缺点为价格极贵，是 FKM 的十几倍。**
- **2）FKM 普通氟橡胶（偏氟类氟橡胶）用于普通液压密封、废气管路垫片、非光刻区通用 O 型圈；不能接触光刻胶、剥离液、强极性溶剂。**FKM氟含量约 66%～70%，耐油、耐酸碱、耐普通有机溶剂。然而，FKM不耐酮、酯、胺类光刻溶剂（丙酮、NMP、显影剥离液会溶胀、开裂），其使用温度在-20℃～200℃之间。

**图：FKM与FFKM对比**

| 品类 | 类型 | 结构 | 耐温 | 优势 | 缺点 | 半导体定位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FKM | 氟橡胶 | 部分氟化，含C–H键 | -20℃～204℃，短时260℃ | 耐油/酸/溶剂，价格适中 | 短板：不耐等离子、高温氟气 | 通用普通密封，避开光刻溶剂 |
| FFKM | 全氟醚橡胶 | 全氟化（无C–H键） | -20℃～327℃，短时380℃ | 耐等离子、极低释气、耐所有半导体化学品（$Cl_2$、$NF_3$、$WF_6$、HF等） | 价格极贵，是 FKM 的十几倍 | 高端真空 / 光刻 / 高温腐蚀密封 |

数据来源：巨化股份，氟化工，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# FFKM：半导体高性能密封件材料

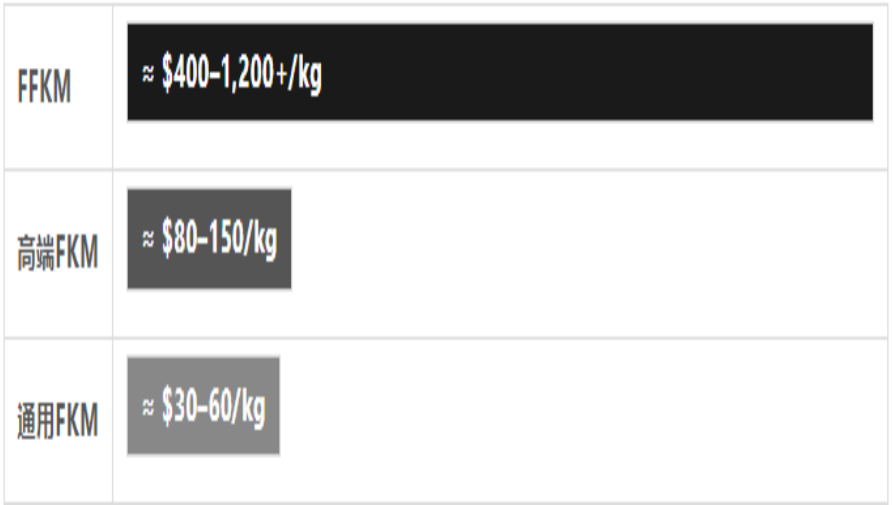


- **FFKM在集成电路制造中承担真空、腔体、管路、阀件的关键密封，是半导体密封圈主材。**在刻蚀、沉积、离子注入、清洗等含氟含氢、高温等离子工艺中，普通橡胶会被快速腐蚀、释气污染晶圆，唯有寿命较标准FKM长3-5倍，有较强耐腐蚀性与高温抗性的FFKM可稳定服役。
- **FFKM是耗材，2025年全球FFKM O型圈市场规模约9.54亿美元，我们预计到2032年增至18.74亿美元。**单台刻蚀设备上通常有100–150 个 FFKM 密封圈，属于周期性更换耗材（1–3 个月更换），因此FFKM是半导体设备第二大耗材之一，26年全球半导体 FFKM 生胶材料需求约200吨，我们预计远期市场空间广阔。
- **FFKM化合物的价格远高于传统弹性体，2026年FFKM价格我们预计约400-1200+美元/kg。**半导体级FFKM所需的专用聚合和固化工艺可能需要数周时间，导致较长的交货时间，价格较高。2026年国内新能源汽车产业链维持高景气发展，同时国内半导体国产替代进程全面加速，高端密封材料刚需订单爆发式增长；叠加氟橡胶行业新增产能极少，供需缺口持续扩大，带动FFKM价格进一步提升。2026年，FFKM市场价格我们预计约400-1200+美元/kg，远高于FKM，制成O型圈后价格会进一步提升。

**图：FFKM性能优势**

| 性能 | 优势 |
| --- | --- |
| 耐腐蚀性 | 可耐受强酸、强碱、有机溶剂、超高温蒸汽及1600余种化学介质，适配含氟含氢工艺气体环境 |
| 耐高温 | 长期使用260–290℃，间歇耐受316℃；杜邦Kalrez长期可达327℃ |
| 耐等离子体 | 高洁净、低析出、抗等离子轰击，满足先进制程纯度要求，避免杂质污染 |

**图：2026年FKM与FFKM价格对比（美元/千克，我们预计）**




数据来源：巨化股份，semiconductorinsight，氟化工，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# FFKM：海外巨头主导高端产能



- **全球 FFKM 产能高度集中于少数国际巨头，2026年半导体级FFKM国产自给率我们预计有望达40%**，中芯国际、长鑫存储等头部客户批量采购。中国 FFKM 产业正处于“中低端突破 + 高端追赶”阶段。
- **2025年全球FFKM总产能约180吨/年，其中符合半导体高纯标准产能120吨/年，赛道由海外龙头主导。**FFKM生胶方面，2025年大金、索尔维是全球前三的半导体级FFKM生胶厂商 。高端半导体 FFKM 密封成品方面，2025年按销售量测算，我们预计杜邦Kalrez®全球第一，份额40%-50%；美国Greene Tweed全球第二，其Chemraz系列专为半导体设备设计，抗等离子体腐蚀性能突出。
- 全球半导体级FFKM O型圈和密封圈市场呈现出中度整合的竞争环境，专业材料科学公司与多元化工业制造商并肩竞争。Greene Tweed和Trelleborg目前凭借其专有的FFKM配方引领市场。

**图：氟橡胶海外厂商**

| 厂商 | 国家/地区 | 产品 | 市场地位 |
|---|---|---|---|
| **Greene Tweed** | 美国 | Chemraz® FFKM | 2025年半导体FFKM第一梯队，全球第二，Chemraz系列专为半导体设备设计，等离子耐受性强。 |
| **杜邦** | 美国 | Kalrez® FFKM | 2025年通用 FFKM 全球销售量份额第一，整体产能80吨/年，民用 / 工业全覆盖，2025年我们预计其在FFKM全球销售量份额约40%-50%，产品耐高温、低释气，是半导体核心密封标杆。2025年公司专用半导体产线55吨，全球市占接近五成，垄断7/3/2nm先进制程、EUV高端设备供应链，客户覆盖台积电、三星、英特尔、国内头部晶圆厂 |
| **索尔维** | 比利时 | Tecnoflon®FFKM | 2025年FFKM生胶全球前三，半导体合格产能28吨 |
| **大金、AGC** | 日本 | DUPRA® FFKM | 亚太区域较为强势，2025年FFKM生胶全球第二，2025年高纯半导体牌号产能15吨，主要配套日韩晶圆厂与东京电子、日立高新等日系设备厂商 |
| **NOK** | 日本 | FFKM全系列 | 2025年FFKM第二梯队，半导体O圈全球市占高 |
| **Valqua** | 日本 | 高纯FFKM | 2025年FFKM第二梯队，高纯FKM/FFKM，日韩Fab主力 |

数据来源：巨化股份，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# FFKM国产化进程不断推进



- **FFKM国产化程度低、有效产能不足。**2025年，高端半导体级FFKM国产化率低于15%，是半导体设备与晶圆厂高度依赖进口的“小而硬”卡脖子材料。2025年，国内FFKM整体产能35吨，但能稳定产出符合半导体低析出标准的合格产能仅8至10吨，现有国产材料现阶段仅适配28nm及以上成熟制程，先进制程认证仍在推进阶段，整体国产化率不足15%。
- **国产FFKM供给格局集中，主要由巨化、江苏梅兰、东岳供应。**2026年国内具备FFKM自主合成能力并实现密封圈全流程量产的企业仅有巨化、江苏梅兰化工和东岳集团，2025年，三家企业合计FFKM密封圈产销量占全国总供应量的86.7%，其中巨化第一，市占率达32%；东岳集团在半导体刻蚀设备密封件细分市场占据国内41.5%的份额。

**图：中国厂商市场格局**

| 厂商 | 产品情况 | 市场地位 |
|---|---|---|
| 巨化股份 | FFKM全覆盖 | 2025年FFKM生胶总产能15吨，高纯半导体改性产线产能4吨，产品已通过北方华创、中微公司国产刻蚀设备基础认证，国产内部市占率第一。26年规划新增200吨/年FFKM产能 |
| 东岳集团 | FFKM全覆盖 | 2025年完成ASME BPVC Section VIII Div.3高压密封件设计规范认证，FFKM在国内半导体刻蚀设备密封件细分市场市占率41.5%；依托自有 TFE、HFP 单体全产业链配套，成本优势突出，2026年FFKM生胶产能12吨，半导体专用牌号产能2.5吨，持续推进等离子耐受性能优化 |
| 江苏梅兰化工 | FFKM全覆盖 | FFKM产品聚焦核电站主泵静密封系统国产化替代；自有 HFP、TFE 单体配套，一体化产业链完整 |
| 上海芯密科技 | Enduraz系列FFKM（TS01/TS02/HS03等） | 低析出、等离子耐受，对标Kalrez/Chemraz，客户包括中芯、长江存储、华虹等。 |
| 唯万密封 | 半导体级FFKM | 洁净度可满足5nm制程配套，设备端客户多 |
| 尼可高分子 | FFKM全氟醚O型圈 | 母公司深耕20年橡胶，2023年青岛设FFKM产线，德国/日本设备，对标SEMI F57，价格比进口低30–50%。 |

数据来源：观研天下，巨化股份，东岳集团，博研咨询，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 中国含氟材料厂商产能建设加速，重点突破认证壁垒



- **2026年含氟材料高端产品由海外垄断，主要壁垒来自洁净加工等技术要求与长认证周期：**1）**PFA：**2025年，科慕（1.1万吨产能）+大金（1万吨产能）双寡头占全球半导体PFA名义产能40%+，国内进口依存度60%+；2）**PTFE：**2025年按出货量来看，科慕、大金、索尔维三家占超纯级市场80%+，国内高端进口依存度约42%；3）**FFKM：**2025年按销售额来看，杜邦 Kalrez®全球份额40-50%，与Greene Tweed合计占60-70%。
- **国产化进展：**FFKM国产化率低于15%（2025年），国产化程度仍低，国内厂商正加速导入；截至2026H1，PFA国内名义产能约占全球43%但集中于中低端；2025年PTFE中低端产能全球第一、高端缺口仍大。行业焦点正从“能否做出来”转向“能否稳定大批量做好”。在中国厂商中，巨化股份是平台型龙头，全品类布局且均有实质进展，产品质量最高；东岳集团依托自有TFE、HFP单体配套，成本优势突出，FFKM细分已建立局部垄断地位；昊华科技、江苏梅兰、三爱富、永和等厂商具备细分领域突破能力。

**图：中国头部半导体含氟材料厂商**

| 梯队 | 厂商 | 产品 | 优势 |
|---|---|---|---|
| 第一梯队 | 巨化股份 | PFA：2026年国内首家万吨级超纯PFA投产，金属离子达ppt级、指标对标/优于进口，成本较海外低15-20%；FFKM：2025年国内产能市占率第一，2026年规划新增200吨产能；PTFE：2025年产能2.8万吨 | 平台型龙头，全品类布局且均有实质进展，从萤石-R22-TFE-HFP到聚合的一体化产业链，产品质量国内最高，是国产替代的核心旗手 |
| | 东岳集团 | 2026年PFA产能2000吨、在建5000吨高纯产能，送样多家湿法设备厂与晶圆厂；FFKM产能在半导体刻蚀设备密封件细分占国内41.5%份额，完成ASME高压密封认证；2025年PTFE全球产能第一（约1万吨电子级），规划2026年新增2万吨高端产能 | 全产业链成本优势突出的追赶者，自有TFE、HFP单体配套，成本优势突出，FFKM细分已建立局部垄断地位 |
| 第二梯队-细分领域 | 昊华科技 | 2025年 PFA产能 500吨、PTFE 5000吨（2026年规划500吨5N高纯） | 特种高纯牌号研发能力强，小批量验证推进中 |
| | 三爱富 | 国内少数同时具备悬浮/分散/高纯电子级全品类PTFE产线，2026年3800吨5N超纯产能 | 老牌氟化工，滤膜、腔体涂层牌号差异化 |
| | 永和股份 | 2026年邵武3000吨高纯PFA试产、PTFE产能1万吨 | 氟碳单体产业链完整，卡位成熟制程市场 |
| | 江苏梅兰 | FFKM全覆盖 | FFKM聚焦核电主泵密封，一体化产业链，FFKM三强之一 |
| | 新宙邦（海德福） | 2026年高纯PFA产能500吨 | 处于早期送样阶段，依托电解液客户资源协同 |

数据来源：巨化股份，semiconductorinsight，博研咨询，熹贾精密，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！



# PART3：产业链：平台型龙头与专精厂商多路径切入高端化学品

仅供内部参考，请勿外传！

# 新宙邦：电解液龙头切入半导体氟化工，冷却液+电容化学品打开成长空间



- **1）平台升级： 公司由电解液龙头向高端电子化学品平台升级**，2025年电池化学品收入66.8亿元、毛利率10.9%；有机氟/电子信息化学品收入14.2/14.6亿元，毛利率约62%/48%，高盈利品类进入放量期。
- **2）氟化液放量： 3M退出后，半导体冷却液市场主要由新宙邦与索尔维承接。**冷却液方面，公司2025年出货500-600吨、收入2.5-3亿元，2026年我们预计出货1000吨+、收入约5亿元；2025年价格40-60万元/吨、公司净利率近50%，客户以半导体设备厂为主。HFE清洗液主要用于精密仪器、消费电子、光学元件及部分半导体设备清洗，2025年出货约2500-3000吨，价格约20万元/吨。
- **3）多线成长：** 电容化学品受益AI服务器放量，2025年收入8亿元+，我们预计2026年增长40%-50%，2025年按收入计，我们预计新宙邦全球份额约50%；湿电子化学品2026年收入我们预计有望4亿元+，2027年有望加速放量。

**表：电子信息化学品与有机氟构成新宙邦高盈利成长曲线**

| 板块 | 产品 | 2026年产能/规划 | 出货/收入 | 盈利/客户/进展 |
|---|---|---|---|---|
| **半导体冷却液** | 全氟聚醚/PFPE | 约2500吨产能；后续扩几千吨 | • 2025年500-600吨，收入2.5-3亿元<br>• 2026年我们预计出货1000吨+，收入约5亿元 | 2025年价格40-60万元/吨，净利率近50%；客户以北方华创、京仪、中微、新凯来等设备厂为主，海外三星/SK已认证 |
| **清洗氟化液** | 氢氟醚/HFE | 海斯福五期规划系列产品约3万吨 | • 2025年出货约2500-3000吨<br>• 2026年我们预计出货约3000吨 | 2025年价格约20万元/吨；主要用于精密仪器、消费电子及部分半导体设备清洗，原3M重要终端场景包括苹果 |
| **电容化学品** | 电容电解液、EDOT等 | 电容相关总产能4万吨+；宜昌规划新增几万吨 | • 2025年收入8亿元+<br>• 2026年收入我们预计增长40%-50% | 2025年毛利率近40%；全球按收入计，份额约50%；客户包括Maxwell、中车、江海、日本电容厂商等，EDOT规划产能翻倍 |
| **湿电子化学品** | 氨水、双氧水、硫酸、异丙醇 | 产能利用率约50%-60%，客户要求预留产能 | • 2025年约3-4亿元<br>• 2026年我们预计4亿元+ | 氨水国内份额领先；双氧水/硫酸/异丙醇认证顺利，2027年有望放量 |
| **高端含氟聚合物** | FFKM、PFA、PTFE、PFSA | 海德福持续扩产 | • 2026年争取扭亏<br>• 2027年我们预计盈利 | FFKM用于半导体设备密封圈，2026年我们预计公司该产品单价200-300万元/吨，已批量交付；PFA/PTFE等推进认证 |
| **电解液/锂盐** | 电解液、六氟、VC、LiFSI | 电解液长期150万吨；石磊六氟2027年11-12万吨；VC 2027年2万吨 | • 电解液2025年30万吨<br>• 2026年我们预计50万吨 | 贡献收入基本盘和2026年业绩弹性，但周期性强；六氟、VC价格是关键变量 |

数据来源：Wind，东吴证券研究所

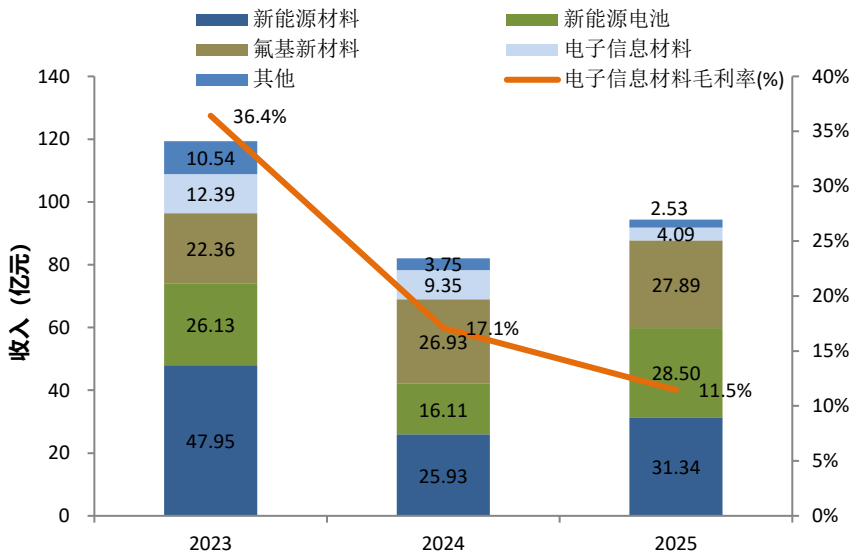
仅供内部参考，请勿外传！

# 多氟多：氟化工平台型龙头，电子级HF打开半导体材料国产替代弹性



- 公司以氟化工为底层能力，形成**“传统氟化物—新能源材料—新能源电池—电子信息材料”**多板块布局。传统氟化物业务以无水氟化铝、高分子冰晶石为基础，经营稳定；六氟磷酸锂为新能源材料核心品种，2025年出货约5万吨，2026年目标6万吨，2028年规划产能15万吨；新能源电池2025年出货约10GWh，2026年目标30GWh，2028年目标产能120GWh，为公司提供收入和产业链协同基础。
- **半导体材料端，公司具备年产4万吨半导体级氢氟酸能力，产品达到UP-SSS级并进入台积电供应链，已形成电子级氢氟酸、电子级硝酸/氨水/双氧水、电子级硅烷及高纯四氟化硅等产品组合。**短期看，电子化学品仍受客户认证和开工率约束，2026年目标开发更多半导体客户、实现板块盈亏平衡；中长期看，G5/G5+稳定出货、客户认证提升和氟硅酸路线降本，是公司电子级HF盈利兑现的核心变量。

**图：多氟多分业务收入**




**表：多氟多核心产能与出货梳理**

| 产品/业务 | 2026年产能 | 2025出货/收入 | 2026年各业务规划 |
|---|---|---|---|
| 半导体级HF | 产能约4万吨，UP-SSS级 | 开工率仍不足 | 开发半导体客户，推动电子化学品板块盈亏平衡 |
| 电子信息材料 | HF/硅烷/硝酸/氨水/双氧水等 | 收入4.09亿元 | 跟随半导体客户导入 |
| 六氟磷酸锂 | 6.5万吨 | 出货约5万吨 | 2026年目标出货量6万吨，2028年目标出货量15万吨 |
| 新能源电池 | 2025年底约20GWh | 出货约10GWh | 2026年目标出货30GWh，2028年目标产能120GWh |
| 硼基材料 | 山东高密100吨 | 获中广核订单 | 焦作规划产能200吨 |

数据来源：Wind，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 天赐材料：电解液龙头盈利兑现，长协锁量+一体化延展支撑平台化升级



- **公司为全球电解液龙头，电解液主业率先兑现盈利修复。** 2025年公司电解液销量超72万吨，同比+44%；2026H1公司实现营业收入147.1亿元，同比+109%；归母净利润28.6亿元，同比+968%。26Q2电解液出货我们预计24万吨+，同环比+48%/+20%，全年出货我们预计有望100万吨+。六氟磷酸锂、LiFSI、VC等核心原料自供能力强化，叠加头部客户需求恢复和价格传导顺畅，公司电解液单吨盈利中枢较2025年明显上移，主业景气修复已进入业绩兑现阶段。
- **中长期看，客户长协、基地扩建和新材料布局共同支撑公司由电解液供应商向新型电池材料平台升级。** 楚能新能源2025 年 7 月签订长协约定不少于55万吨，2026 年6月签补充协议上调至不少于101万吨，合作期限至2030年底，强化中期出货可见度；2026年，福鼎25万吨电解液项目改扩建、湖北宜昌100万吨铁源产能+30万吨磷酸铁产能、摩洛哥/美国海外项目持续推进，进一步完善“资源/回收—铁源/磷酸铁—锂盐/添加剂—电解液”的一体化闭环。固态电解质百吨级中试线我们预计2026Q3投产，UV胶框已小批量销售，钠电电解液及六氟磷酸钠具备生产能力，新材料平台化弹性逐步打开。

**表：电解液出货高增，26H1盈利修复已兑现**

| 指标 | 2025 | 2026Q1 | 2026Q2 | 2026E |
|---|---|---|---|---|
| 电解液出货 | 72万吨+ | 20.3万吨 | 24万吨+ | 100万吨+ |
| 单吨利润 | 2000元+/吨 | 6000-7000元/吨 | 0.5-0.55万元/吨 | 稳定微增 |
| 业绩表现 | 电解液净利润近15亿元 | 归母净利润16亿元+ | 归母净利润中值约12亿元 | 盈利中枢修复 |

**表：长协锁量与基地配套提升中长期出货可见度**

| 方向 | 客户/基地 | 2026年产能/规模 | 2026年进展 |
|---|---|---|---|
| 客户长协 | 楚能新能源 | 2025 年 7 月签订长协约定不少于55万吨，2026年6月签补充协议上调至不少于101万吨 | 合作期限至2030年底，新增襄阳楚能为采购主体 |
| 电解液扩产 | 福鼎基地 | 25万吨电解液 | 2026年7月公告改扩建，规划外售 |
| 一体化延展 | 湖北宜昌 | 100万吨铁源+30万吨磷酸铁 | 已开展前期工作，总投资我们预计不超过21亿元 |
| 海外布局 | 摩洛哥/美国 | 摩洛哥规划15万吨电解液、10万吨六氟、5万吨磷酸铁锂 | 海外项目已启动，公司计划2027年底至2028H1完成 |
| 新材料 | 固态/钠电/UV胶 | 百吨级硫化锂及固态电解质中试线 | 固态线我们预计26Q3投产，UV胶框小批量销售，钠电材料具备生产能力 |

数据来源：天赐材料公告、Wind，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 巨化股份：氟化工龙头扩产提速，向电子级材料延伸

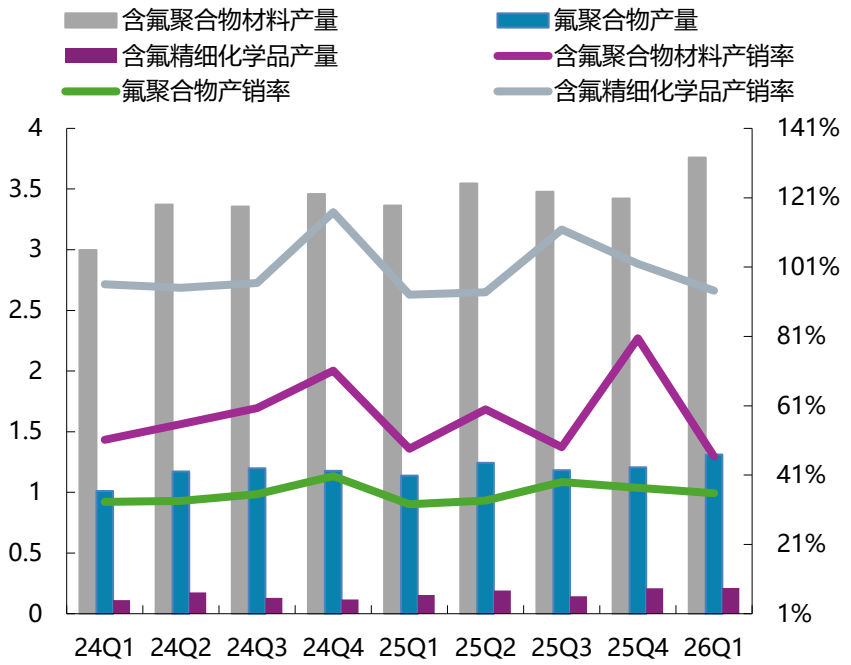


- **氟化工积淀深厚，具备向电子材料延伸的基础。**2026年，公司制冷剂、含氟聚合物及含氟精细化学品产能布局完善，其中甘肃巨化高性能氟氯新材料一体化项目规划AHF、TFE、HFP、PTFE、FEP等多项装置，公司预计26Q3陆续投产。半导体化学品方面，公司优势主要在氢氟酸、含氟单体、含氟聚合物等上游氟基材料体系，具备向电子级含氟化学品、电子特气及高端配套材料延伸的产业基础。
- **含氟材料持续放量，高端场景逐步打开。**截至2025年末，公司含氟聚合物材料设计产能21万吨，在建7kt/a高性能PTFE公司预计26Q3完工；截至2025年末，含氟精细化学品设计产能2万吨，在建4kt/a三氟乙酸乙酯公司预计26Q2完工。26Q1公司含氟聚合物材料产量3.8万吨，同环比+12%/+10%；随着PTFE、FEP等高性能氟材料放量，公司在半导体设备密封件、电子化学品等方向的盈利空间有望逐步打开。
- 风险提示： 在建项目投产进度不及预期；含氟材料下游需求不及预期；原材料价格波动

**图：巨化股份产能**

| 主要厂区或项目 | 截至2025年末设计产能（万吨） | 2025年产能利用率（%） | 2026年在建产能 | 在建产能公司预计完工时间 |
|---|---|---|---|---|
| 制冷剂 | 84 | 69% | 6190t/a R1234yf | 26Q2 |
| | | | 30kt/a R32 | 26Q1 |
| 含氟聚合物材料 | 21 | 66% | 7kt/a高性能PTFE | 26Q3 |
| 含氟精细化学品 | 2.21 | 32% | 4kt/a三氟乙酸乙酯 | 26Q2 |
| 基础化工产品 | 407 | 71% | 30kt/a硫酸镁 | 26Q2 |
| | | | 100kt/a烧碱 | 27Q3 |
| 甘肃巨化高性能氟氯新材料一体化项目 | | | 195kt/a R22 | 26Q3 |
| | | | 105kt/a TFE | |
| | | | 50kt/a HFP | |
| | | | 30kt/a PTFE | |
| | | | 10kt/a FEP | |
| | | | 100kt/a AHF | |
| | | | 30kt/a HCC-240 | |
| | | | 20kt/a R1234yf | |
| | | | 900kt/a烧碱 | |
| | | | 300kt/a氯化钙 | |
| | | | 550kt/a片碱 | |
| | | | 400kt/a甲烷氯化物 | |
| | | | 460kt/a一氯甲烷 | |
| 玉门北山1GW风电场项目 | | | 1GW装机容量 | 26Q2 |

**图：巨化股份部分产品产销情况（万吨，%）**




数据来源：巨化股份公司公告，Wind，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 中巨芯：电子湿化学品龙头，切入特气打开成长空间

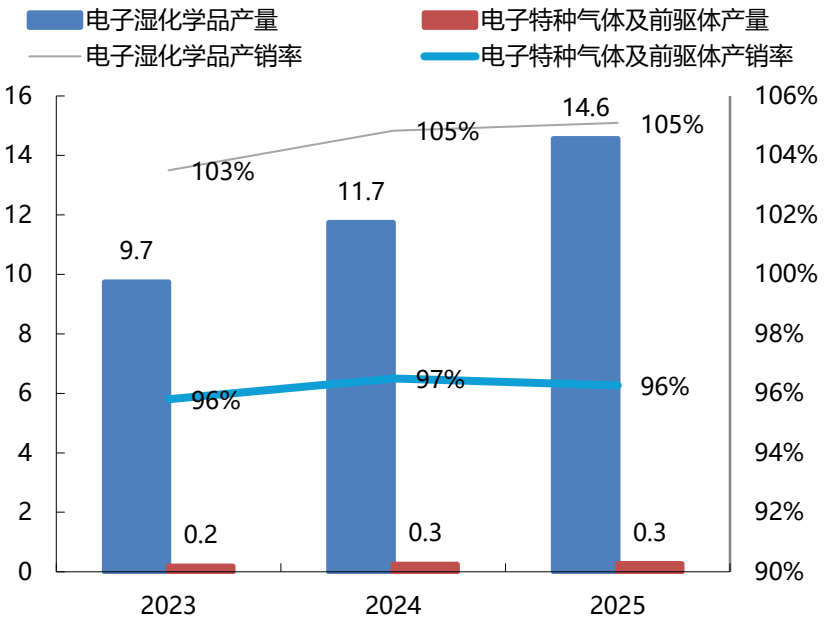


- **湿电子化学品基本盘稳固，含氟配方品加速突破。**电子湿化学品为公司业务基本盘，25年产量14.6万吨，同比+24.8%；实现收入8.8亿元，同比+17.3%，占主营收入72.5%，毛利率12.7%。核心产品包括电子级氢氟酸、电子级氟化铵等，覆盖晶圆清洗、氧化层蚀刻等高频环节；同时向BOE、Poly-Si蚀刻液、金属蚀刻后清洗液、光刻后剥离/清洗液等配方型产品延伸，对应晶圆制造中用量大、验证严、国产替代空间高的前道材料环节。
- **特气/前驱体放量提速，有望打开盈利空间。**25年公司电子特气及前驱体产量0.3万吨，同比+8.7%；收入2.9亿元，同比+17.3%，占主营收入23.9%，毛利率17.4%；代表产品包括高纯六氟化钨、氟碳类气体等，主要面向干法蚀刻和薄膜沉积。公司25年主营收入中集成电路领域收入8.6亿元、占比71.2%，业务重心正向半导体材料集中；随着电子特气客户验证逐步兑现、放量节奏持续提升，公司半导体材料成长空间有望进一步打开。
- 风险提示：电子特气/前驱体认证进度不及预期；基础湿电子化学品竞争加剧；原材料价格波动

**图：中巨芯产品情况**

| 工艺环节 | 产品类别 | 代表产品 | 主要应用 |
|---|---|---|---|
| 晶圆清洗、湿法蚀刻 | 基础型电子湿化学品 | 电子级 HF、H2SO4、HNO3、HCl、NH4OH | 晶圆制造清洗、蚀刻 |
| 晶圆清洗、湿法蚀刻 | 含氟/含磷电子湿化学品 | 电子级 NH4F、H3PO4 | 清洗、蚀刻 |
| 氧化层蚀刻 | 配方型湿化学品 | BOE 缓冲蚀刻液 GEOX 系列 | SiO2 蚀刻 |
| 多晶硅/金属蚀刻 | 配方型蚀刻液 | Poly-Si 蚀刻液 GESI 系列、金属蚀刻液 GEAL/GECO 系列 | Poly-Si、Al、Co 等蚀刻 |
| 金属互连后清洗 | 功能型清洗液 | Al/Cu/Co/Mo 蚀刻后清洗液 | 金属线互连、蚀刻后清洗 |
| 光刻后清洗/剥离 | 功能型清洗液 | 光刻后剥离液、清洗液 | 去除、清洗光刻工艺后残留光刻胶 |
| 干法蚀刻 | 电子特种气体 | 新型蚀刻气体 CxHyFz | 高深宽比、高选择性蚀刻 |
| 薄膜沉积/先进材料 | 前驱体材料 | La/稀有金属前驱体、Zr/Hf 金属基前驱体 | Hi-k 材料 |
| 金属互连沉积 | 前驱体材料 | Mo、Ru 金属基前驱体 | Mo 互连、Ru 互连 |

**图：中巨芯产品产量与产销率（万吨，%）**




数据来源：公司公告，Wind，东吴证券研究所

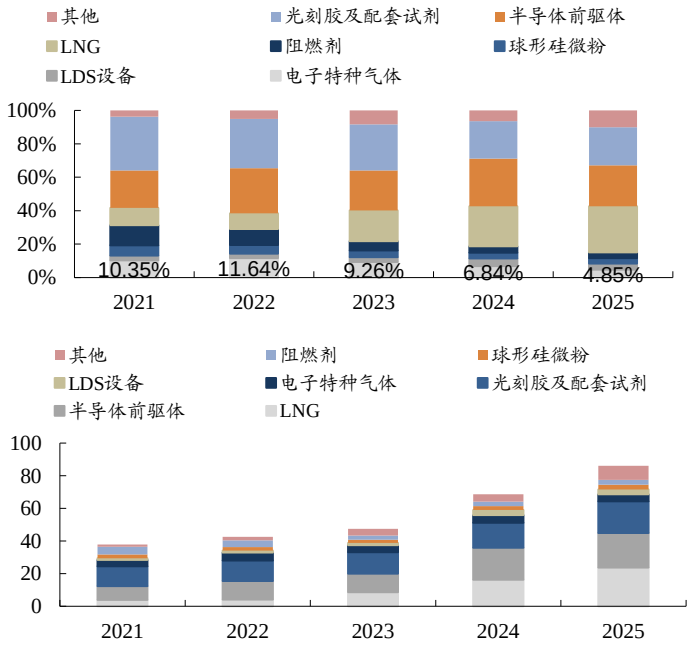
仅供内部参考，请勿外传！

# 雅克科技：与前驱体业务协同，含氟电子特气持续扩产



- **雅克科技已成功转型为以电子材料为核心的平台型新材料公司。**2026年公司三大业务板块：电子材料（半导体前驱体、光刻胶、电子特气、硅微粉、半导体材料输送系统LDS）、LNG保温绝热板材、阻燃剂。2025年公司实现营业收入86.1亿元，同比+25.49%；其中电子材料业务收入50.8亿元，占比约58.99%，已成为第一大主业；氟化工方面，电子特气营收4.17亿元，占比4.85%。
- **氟化工方面，子公司成都科美特专业从事含氟类特种气体生产，主要产品为高纯六氟化硫（$SF_6$）和电子级四氟化碳（$CF_4$）。**公司客户覆盖电力设备、半导体制造等行业，产品远销日本、韩国、美国等地头部厂商，是台积电指定供应商。2026年公司内蒙古科美特15000吨电子特气新产能项目建设推进顺利，我们预计将于26Q3开始投入生产。
- 风险提示：前驱体价格竞争风险；扩产项目不及预期；汇率波动风险。

**图：公司营收拆分（亿元）**




**图：公司主要业务**

| 业务方向 | 产能（截至2025年末） | 业务介绍 | 客户/落地场景 |
|---|---|---|---|
| **前驱体** | 601.92吨/年 | 国内唯一实现半导体前驱体材料规模化国产替代的企业 | 覆盖SK海力士、三星电子、英特尔、台积电与国内头部芯片制造商 |
| **电子特气** | $SF_6$（8500吨/年）与$CF_4$（1200吨/年），内蒙古科美特15000吨扩产 | $SF_6$与$CF_4$为主，与前驱体协同 | 台积电指定供应商 |
| **LNG保温板** | LO3+:12万件;<br>MarkIII:6万件 | 国内首家LNG保温绝热板材供应商 | 全球少数几家获得法国GTT认证的LNG保温绝热板材供应商 |
| **LDS输送系统** | 600台/年 | 国内半导体设备领域细分行业领先 | 与前驱体协同，客户包括长江存储、中芯国际等 |
| **硅微粉** | 22520吨/年，成都2.4万吨+湖州3.9万吨扩产 | 国内技术领先，行业标准制定参与者 | 广泛应用于芯片封装及高频高速覆铜板等领域 |
| **阻燃剂** | 5.5万吨/年 | 磷系阻燃剂起家，国内传统龙头 | 用于锂电、覆铜板等多种场景 |
| **光刻胶** | 彩胶(CFPR)：10742吨/年<br>正胶(TFT PR)：5712吨/年 | 显示光刻胶国内市占率领先 | 客户包括京东方、华星光电、惠科、三星电子、LG等世界领先面板企业 |

数据来源：雅克科技公司公告，东吴证券研究所

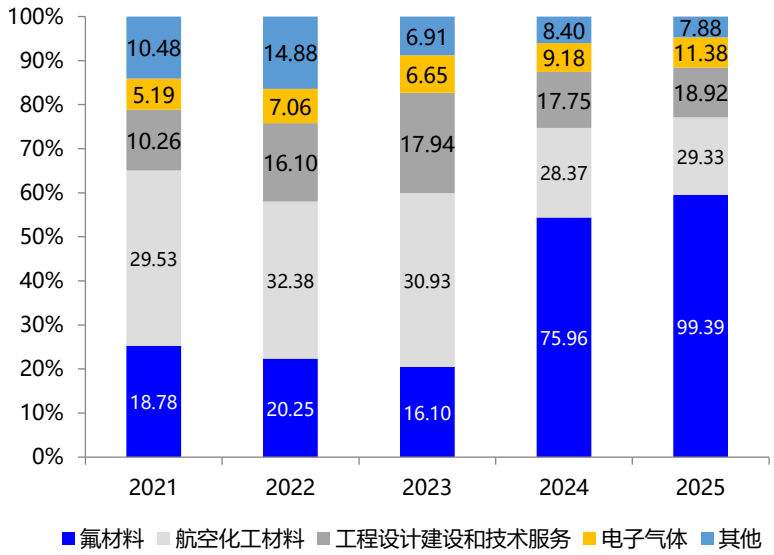
仅供内部参考，请勿外传！

# 昊华科技：高端化工新材料平台，C4F6产能全球领先



- **公司是中国中化旗下高端化工新材料平台，电子化学品以含氟电子特气为核心。** 公司业务覆盖氟材料、电子化学品、高端制造化工材料和工程技术服务，其中电子化学品主要从事含氟电子特气的研发、生产和销售，广泛应用于集成电路、显示面板及其他电子产品制造；2025年公司实现营业收入166.89亿元，归母净利润14.44亿元，电子化学品板块处于持续放量阶段。
- **C4F6是公司电子特气高端弹性的核心抓手。** C4F6是含氟电子特气中壁垒较高、供需偏紧的高端品种；公司2025年六氟丁二烯产能1,000吨/年，全球第一，在先进逻辑、存储芯片和3D NAND等高端刻蚀环节具备较强卡位优势；同时， NF3、CF4、SF6等产品形成规模化配套，后续有望进一步巩固含氟电子气体规模优势。
- 风险提示： 客户认证及放量不及预期；价格竞争加剧；新增产能爬坡不及预期

**图： 公司分业务营业收入及占比（亿元，%）**




**图： 公司核心电子特气产品产能建设情况**

| 产品名称 | 2025年产能 | 产能情况/扩建规划 |
|---|---|---|
| 六氟丁二烯 | 1,000吨/年 | 产能全球第一 |
| 三氟化氮 | 6,000吨/年 | 市场份额全国前三；西南地区新建6,000吨/年，其中一期3,000吨报告期内已投产 |
| 四氟化碳 | 1,000吨/年 | 市场份额全国前三 |
| 六氟化硫 | 2,000吨/年 | 国内最大的电子级六氟化硫供应商；4,000吨/年扩建产能报告期内部分建成 |
| 六氟化钨 | 600吨/年 | —— |
| 电子级高纯氨 | - | 与西南电子特种气体项目6,000吨/年配套建设；建设4,000吨/年电子级高纯氨装置 |

*注： 截至2025年报*

数据来源：Wind，公司公告，东吴证券研究所

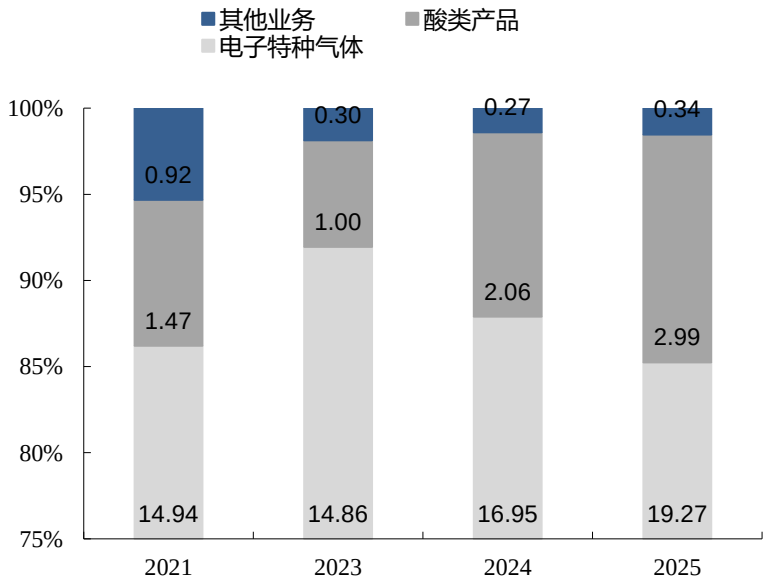
仅供内部参考，请勿外传！

# 中船特气：六氟化钨供需紧缺带来业绩高弹性



- **公司是国内电子特气平台型龙头。** 公司聚焦电子特气及三氟甲磺酸系列产品，2026年公司拥有18,500吨/年三氟化氮产能和2,000吨/年六氟化钨产能，NF3产能位居世界前列，WF6为全球最大产能生产基地之一，并稳定供应台积电、美光、海力士、中芯国际、长江存储、华虹集团等国内外头部客户。
- **六氟化钨是2026年最具业绩弹性的核心品种。** 2026年，受海外供给扰动、高纯钨粉供应约束及先进制程需求提升影响，WF6供需偏紧、价格弹性突出；2026年，公司WF6产品纯度达6N级，产能利用率较高，并规划新增1,000吨/年产能，我们预计2027年建成投产，若价格维持高位，业绩弹性有望集中释放；高端新品持续扩容，向一站式电子特气平台升级， 2026年公司C4F6产能200吨/年，产品纯度达4N，已进入小批量供应阶段；其他产品持续推进，有望补齐刻蚀、清洗、沉积、光刻等工艺矩阵。
- 风险提示： WF6价格回落；高纯钨粉等原材料成本上行；新增产能释放不及预期；客户认证不及预期

**图： 公司分业务营业收入及占比（亿元，%）**




**图： 公司六氟化钨产品及主流客户情况**




超高纯六氟化钨产品

台积电、美光、海力士、英飞凌、铠侠、格罗方德
中芯国际、长江存储、长鑫存储、华虹集团、华润集团

公司六氟化钨主流客户

**表： 2026年公司核心电子特气产能情况**

| 产品名称 | 三氟化氮 | 六氟化钨 | 六氟丁二烯 |
|---|---|---|---|
| 产能 | 18,500吨/年 | 2,000吨/年 | 200吨/年 |
| 产能规划 | / | 新增1,000吨/年项目我们预计2027年建成投产 | 产能尚未有效释放小批量供应 |

数据来源：Wind，公司公告，东吴证券研究所

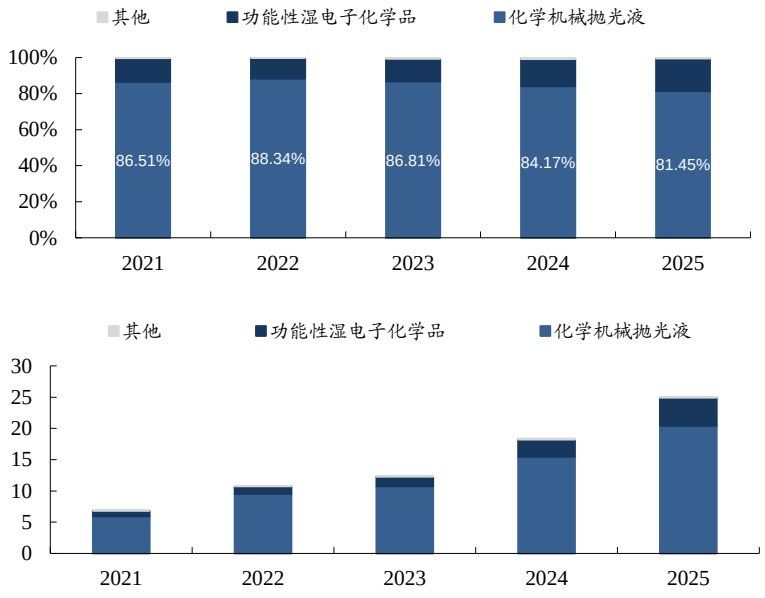
仅供内部参考，请勿外传！

# 安集科技：国内CMP抛光液龙头

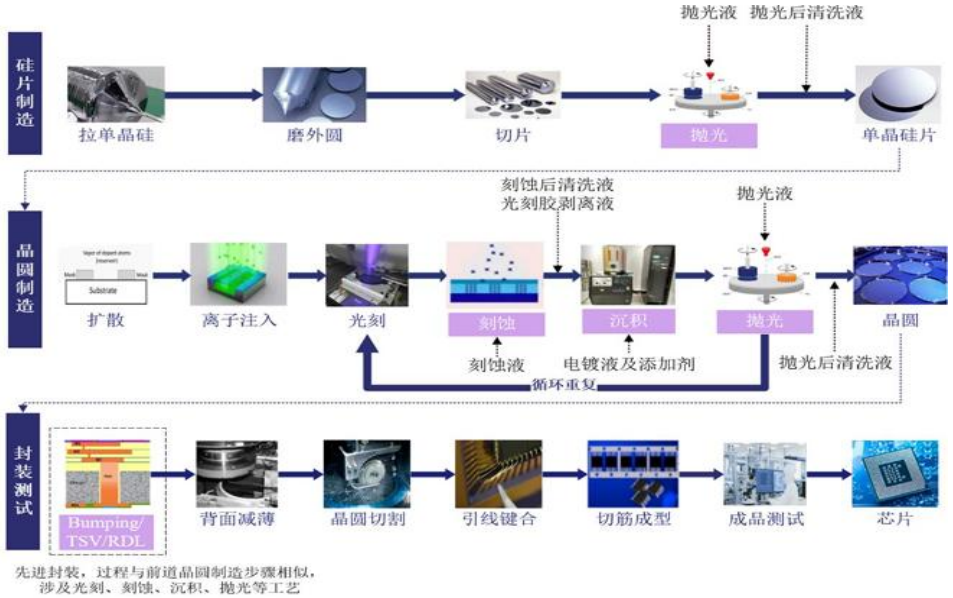


- **公司产品包括CMP抛光液、功能性湿电子化学品和电镀液及添加剂系列产品，主要应用于集成电路制造和先进封装领域。**2025年公司实现营业收入25亿元，同比+36.47%，其中CMP抛光液营收20.4亿元，同比+32.06%，功能性湿电子化学品营收4.5亿元，同比+63.73%。
- **公司是国内CMP抛光液龙头**，产品已涵盖铜及铜阻挡层抛光液、介电材料抛光液、钨抛光液、基于氧化铈磨料的抛光液、金属栅极抛光液及衬底抛光液等多个产品平台。2023-2025年按收入计，公司CMP抛光液全球市场占有率我们预计分别约8%/11%/13%，逐年稳步提升，已跻身全球CMP抛光液主流供应厂商行列，产品导入中芯国际、长江存储等国内大厂。
- **功能性湿电子化学品业务持续增长。**公司专注于前道晶圆制造用及后道晶圆级封装用等高端功能性湿电子化学品产品，产品包括刻蚀后清洗液、晶圆级封装用光刻胶剥离液、抛光后清洗液等，2025年按收入计，安集科技功能性湿电子化学品全球市占率约6%，获得多家海内外客户测试机会，部分产品在海外客户显现出竞争优势。
- 风险提示：海外巨头竞争风险；核心原料自主可控风险；海外拓展不确定性。

**图：公司营收拆分（亿元）**




**图：公司主要产品在芯片制造及先进封装领域的应用**




数据来源：安集科技公司公告，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！



# PART4：投资建议与风险提示

仅供内部参考，请勿外传！

# 投资建议：



- **投资建议：**高端含氟材料国产替代持续推进，看好具备氟化工底层平台能力，并在电子级HF、HFE/PFPE、WF6/C4F6、PFA/FFKM等高端品类实现客户认证和规模放量的企业；推荐**新宙邦、天赐材料**，建议关注**三祥新材、巨化股份、中巨芯、雅克科技、昊华科技、中船特气、安集科技、多氟多**等。

**表：公司估值表（截至2026年9月20日）**

| 证券代码 | 名称 | 总市值（亿元） | 股价（元） | 归母净利润（亿元） | | | | PE | | | | 评级 | 来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2025A | 2026E | 2027E | 2028E | 2025A | 2026E | 2027E | 2028E | | |
| 002709.SZ | 天赐材料 | 676 | 33 | 14 | 62 | 75 | 91 | 50 | 11 | 9 | 7 | 买入 | 东吴 |
| 300037.SZ | 新宙邦 | 526 | 70 | 11 | 22 | 30 | 38 | 48 | 24 | 18 | 14 | 买入 | 东吴 |
| 002407.SZ | 多氟多 | 395 | 33.21 | 2 | 23 | 28 | 37 | 186 | 17 | 14 | 11 | 未评级 | Wind |
| 600160.SH | 巨化股份 | 938 | 34.74 | 38 | 58 | 70 | 81 | 25 | 16 | 13 | 12 | 未评级 | Wind |
| 688549.SH | 中巨芯-U | 360 | 24.36 | -0.2 | - | - | - | -2168 | - | - | - | 未评级 | Wind |
| 002409.SZ | 雅克科技 | 661 | 138.83 | 10 | 13 | 16 | 20 | 66 | 50 | 40 | 33 | 未评级 | Wind |
| 600378.SH | 昊华科技 | 619 | 48.00 | 14 | 21 | 25 | 29 | 43 | 29 | 24 | 21 | 未评级 | Wind |
| 688146.SH | 中船特气 | 1,266 | 239.20 | 3 | 7 | 14 | 22 | 367 | 174 | 92 | 59 | 未评级 | Wind |
| 688019.SH | 安集科技 | 536 | 234.80 | 8 | 11 | 15 | 18 | 68 | 49 | 37 | 30 | 未评级 | Wind |

*天赐材料、新宙邦盈利预测来自东吴证券研究所，其余均来自Wind一致盈利预期；取自2026年9月20日*
*"-"的含义是中巨芯-U2026-2028年Wind一致盈利预期数据为空，近90日内没有机构对该公司进行研究并给出业绩预测*

数据来源：Wind，东吴证券研究所

仅供内部参考，请勿外传！

# 风险提示：



- **下游需求不及预期：** 若半导体行业景气恢复、晶圆厂扩产或先进制程推进节奏低于预期，可能导致电子化学品需求增长放缓，影响相关产品出货及盈利兑现。
- **价格竞争加剧：** 随国内半导体化学品厂商持续扩产、国产替代加速，若部分品类供给集中释放，可能加剧价格竞争，压缩相关企业毛利率及盈利空间。
- **客户认证或扩产进度不及预期：** 半导体化学品客户认证周期较长，对纯度、稳定性及批次一致性要求较高；若客户验证、产能爬坡或新增项目投产进度低于预期，可能影响新增产能释放及收入增长。
- **环保与PFAS监管趋严：** 部分含氟化学品涉及PFAS环保监管，若国内外环保标准进一步收紧，可能提高企业合规、研发及替代材料投入，并对部分含氟产品的生产和应用节奏造成影响。

仅供内部参考，请勿外传！

# 免责声明

- 东吴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。
- 本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“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，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。
- 在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。
- 市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。
- 本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。 未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。
- **东吴证券投资评级标准**
- 投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：
- 公司投资评级：
- 买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；
- 增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；
- 中性：预期未来 6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；
- 减持：预期未来 6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；
- 卖出：预期未来 6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。
- 行业投资评级：
- 增持： 预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；
- 中性： 预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；
- 减持： 预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。
- 我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。


- 东吴证券研究所
- 苏州工业园区星阳街5号
- 邮政编码：215021
- 传真：（0512）62938527
- 公司网址： http://www.dwzq.com.cn

仅供内部参考，请勿外传！

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

# 东吴证券 财富家园