

钼替代钨:NAND 材料代际切换的产业链重构与受益标的

半导体导电材料第五次迭代(铝→铜→钴→钨→钼)·受益版图、具体原因与节奏

材料代际切换的本质是价值链所有权转移——从"钨气体"转向"钼前驱体 + 新设备 + 高纯钼材"。设备先行,前驱体放量,钼材跟随,资源垫后;flow 已抢跑 A 股题材,value 留在滞涨环节。

核心命题:SK 海力士确认 375 层 NAND 字线以钼(Mo)替代钨(W),2026 年底量产——半导体导电材料自"铝→铜→钽→钨"以来的第五次代际切换进入量产时刻表。**材料切换 = 价值链所有权转移:**旧链(钨精矿→钨粉→WF6 气体→W-CVD)的核心耗材环节,将让位于新链(高纯钼→MoO₂Cl₂ 前驱体→Mo-ALD 设备)。本报告回答两个问题:**利好哪些上市公司,具体原因是什么。**

一、投资要点

#	核心观点	方向
1	事件确认:SK 海力士 375 层 NAND 字线转钼,2026 年底量产;路线图至 480/604 层 (TrendForce·The Elec,2026-06-11)	● 确定性事件
2	受益主线三条:沉积设备(LRCX/AMAT)、钼前驱体(ENTG/Merck)、高纯钼材与资源(隆华/金钼/洛钼)——受益顺序:设备先行(强制采购)→前驱体放量(耗材替代)→钼材跟随→资源垫后	●
3	A 股已于 06-11 开始定价:隆华科技 +19.97% 涨停、金钼股份 +10% 涨停—— 题材 flow 已抢跑,主题不属于"未发觉"	●
4	滞涨 value 位:洛阳钼业(PE 15.4,仅 +3.45%)与 ENTG(美股,距 52 周高 -14%,尚未对该主题定价)	●
5	结构性承压方:WF6 链(NAND 字线占 WF6 需求 ~28%,自 2027 年起被新代际分流);市场当下未做区分——中船特气 06-11 再涨 +19.8% 至 PE-TTM 514 倍,2026 供给冲击交易与 2027 起的结构分流正面相撞	●

一句话框架:这是第一波 AI 基建"瓶颈迁移"的第 4 条路径(钨→钼材料代际),与 HBM→光模块、可插拔→CPO、CoWoS→CoPoS 玻璃基板并列;买"切换的执行人"(设备/前驱体),警惕"被切换的耗材"(WF6 链),在 flow 与 value 之间选 value。

二、事实与时间表

2.1 技术事实(为什么钼赢)

维度	钨(W)	钼(Mo)	影响
阻挡层	需 blocking liner(逐层损耗厚度)	免阻挡层,直接沉积	节省空间→更高堆叠密度
电阻	线宽缩小后电阻急升	Mo-ALD 较 W 金属化电阻改善可超 50%	信号延迟下降,读写速度提升
工艺	多层沉积(liner+W)	ALD 直填,流程简化	良率与成本
前驱体	WF6(含氟,腐蚀性)	MoO ₂ Cl ₂ (无氟)	供应链换轨

2.2 量产时间表

时点	事件
2021	imec 于 VLSI 首次演示 Ru/Mo 字线集成(40nm pitch 3D NAND)
2025	Lam Research 推 ALTUS Halo(Mo-ALD 量产设备);Merck 等示范钼前驱体方案
2026-02	Merck 宣布在韩国本地化生产钼前驱体(贴近 SK 海力士/三星)
2026-06	SK 海力士完成 375 层验证(由"400 层级"修订),字线部分转钼;2026 年底量产
2027E	三星/美光新世代跟进(行业均在导入路径;具体量产时点未经一手确认)
2028-2030E	480/604 层 NAND;DRAM/HBM 字线跟进评估

2.3 基准参照与研究部口径(数据冲突说明)

市场流行表述将驱动归因于"钨材料产能被日本垄断、存在断供风险"。研究部口径:上游钨原料(精矿)约 83% 供给在中国(2022 口径),日本(关东电化+中央硝子)占的是 WF6 气体加工产能约 25%;2026 年初以来的实际链条是中国钨出口管制 → 日韩 WF6 原料告急、价格上行(国内 6N 两个月 +190%)→ 加速存储厂商的钼切换决策。材料切换的第一性驱动是 300 层以上的电阻物理学,供应链安全与成本是加速器。

其余口径标注:"2030 年半导体钼需求 150 吨"未经独立数据源证实,方向与 TECHCET"钼前驱体为金属前驱体中最高五年 CAGR(约 50%)"一致;"节省 30% 空间"为行业口径,未独立验证。

三、核心主线:价值链所有权转移

每一片转用钼的 NAND 晶圆,其耗材采购从"WF6 气体"切换为"钼前驱体",设备从 W-CVD 腔体切换为 Mo-ALD 腔体:



旧链(被分流): 钨精矿 → 高纯钨粉 → WF6 气体 → W-CVD

(中国主导) (中国/日本) (中船特气/SK Specialty/关东电化)

新链(承接者): 钼精矿 → 高纯钼/MoO₂Cl₂ 前驱体 → Mo-ALD 设备

(中国 ~40%) (Merck/Entegris/Adeka 寡头) (Lam/AMAT)



两个结构判断:

1. **设备是确定性最高的环节**——无论哪家存储厂、用哪家前驱体,切换都必须采购新沉积设备;Lam 在 NAND 沉积设备份额领先,ALTUS Halo 为该转换的旗舰机型。
2. **前驱体是"吃掉 WF6 位置"的环节**——MoO₂Cl₂ 由 Merck/Entegris/Adeka 等少数厂商主导,认证壁垒高、客户粘性强,是 TECHCET 口径下增速最高的金属前驱体。
3. **中国变量**:钼产量约 40% 在中国,2026 年开采配额收紧、钼价处三年高位——材料代际无论怎么切,中国在资源层都在牌桌上(资源筹码从钨延伸到钼)。

四、受益标的与具体原因(核心交付)

行情基准:A 股 2026-06-11 收盘(腾讯行情 API);美股 2026-06-11 收盘(yfinance)。

4.1 受益方

公司	代码/市场	环节	具体受益原因	现价(06-11)	估值	状态
Lam Research	LRCX·美股	Mo-ALD设备	材料切换=强制设备采购:W-CVD产线无法直接跑钼,每座 NAND 厂升级 375 层+均须采购 Mo-ALD;ALTUS Halo 为旗舰机型,Lam 居 NAND 沉积份额第一;Rev YoY +23.8% 兑现中	\$342.90(距高 -2%)	PE 64.9	● 已在 universe·加催化
Applied Materials	AMAT·美股	Mo 集成方案	同一逻辑的第二选择:Endura 平台金属化方案覆盖钼;敞口较 Lam 分散(设备品类多)	\$524.35(距高 -3%)	PE 49.3	● 已在 universe
Entegris	ENTG·美股	钼前驱体+纯化	美股唯一纯材料敞口:MoO ₂ Cl ₂ 商业化少数供应商之一,叠加过滤/纯化平台(材料换轨=新认证=新粘性);TECHCET:钼前驱体为金属前驱体最高五年 CAGR(~50%);距 52 周高 -14%,该主题尚未被定价	\$136.56	PE 78.9·Rev +5%	● 观察池 候选
Merck KGaA	MRK.DE·欧股	钼前驱体	CHEMGUARD 钼前驱体 + 2026-02 宣布韩国本地化产能(贴近 SK 海力士/三星供应半径);欧股账户可达性视用户而定	—	—	● 跟踪
隆华科技	300263·A股	高纯钼材/钼靶	子公司四丰电子为钼溅射靶国内绝对龙头、全球第二(工信部单项冠军),兼供长江存储钼靶(存储客户关系现成);受益于"钼半导体化"带来的高纯钼材生态扩张。 诚实标准: NAND 字线走 ALD 前驱体路线、非溅射靶材路线——隆华吃的是钼生态外溢与显示/半导体靶材,不是字线本身	¥14.18 +19.97% 涨停	PE 70·市值 147 亿	● 题材已抢跑·观察池 候选
金钼股份	601958·A股	上游钼资源(最纯)	中国钼核心矿企,钼价弹性最直接(配额收紧+三年高位); 半导体钼是叙事催化而非当期业绩 (全球钼年产约 30 万吨 vs 半导体需求口径百余吨);2026-05 月底"代工认证/长单"传闻已由公司澄清	¥23.20 +10.00% 涨停	PE 22.2·市值 749 亿	● 资源 beta·情绪波动大

公司	代码/市场	环节	具体受益原因	现价(06-11)	估值	状态
洛阳钼业	603993·A 股	钼资 源(被 稀释)	钼储量产量大但主业已是铜钴;PE 15.4、06-11 仅 +3.45% = 板块内 滞涨 value 位——要纯度它最弱,要 便宜的钼 beta 它最优	¥17.37 +3.45%	PE 15.4· 市值 3,716 亿	● value 选项

4.2 ● 结构性承压方(同样要回答"为什么")

公司	代码	承压原因	现价(06-11)	估值	状态
中船特气	688146·A 股	WF6 全球产能第一;NAND 字线约占 WF6 需求 28%,自 2027 年新时代起被钼分流——2026 供给冲击交易(钨管制+日系减产+涨价)与 2027 起的结构分流正面相撞;06-11 市场未做区分,再 涨 +19.79%	¥349.80 +19.79%	PE-TTM 514·市值 1,852 亿	● 透 支+替 代时 钟
SK Specialty / 关东电化	非上市/参 照	WF6 加工产能的长期价值承压(且关东电化已先 受原料断供冲击)	—	—	● 参 照
厦门钨业	600549·A 股	半导体钨增量叙事弱化;但主盘(硬质合金/钨价/ 军工)不受影响,钨价逻辑独立于 NAND 字线	¥67.44 +6.46%(除 息日)	PE 35.3· 市值 1,071 亿	● 影 响有 限

五、格局与分化:三梯队

梯队	标的	特征
一梯队·确定性吃 订单	LRCX / AMAT / ENTG / Merck	切换的"执行者",海外定价权环节,A 股没有对应物;ENTG 是唯一未被定价的
二梯队·材料生态 外溢	隆华科技 / 金钼股份	A 股题材纯度最高,06-11 双涨停 = flow 已抢跑
三梯队·资源 beta	洛阳钼业	滞涨 value,弹性最小、安全边际最高

flow vs value:06-11 的 A 股资金全部涌向题材纯度(隆华 +20%、金钼 +10%),而价值留在洛钼(PE 15,几乎没动)与 ENTG(美股,未反应)——与本研究部"叙事热 ≠ 标的赚钱"的一贯范式一致。追涨停买的是 flow,逆向布局买的是 value。

六、投资含义(接回三波路线图)

1. 本事件归入第一波 AI 基建的瓶颈迁移第 4 条:钨→钼(材料代际),与 HBM→光模块、可插拔→CPO、CoWoS→CoPoS 并列——基建行情未结束,而是在内部换演员。

2. **美股落地**(用户主账户):LRCX/AMAT 已在 universe(本次为其增加 Mo-ALD 催化注记);**ENTG 建议纳入观察池**(美股唯一纯前驱体敞口,且未定价)。
3. **A 股跟踪**:隆华科技(观察池候选,等涨停情绪释放后看回落位)、金钼股份(谨慎档,资源 beta+传闻澄清史)、洛阳钼业(value 跟踪)。
4. **持仓纪律**:中船特气维持"惊喜/透支/0-1% 绝不追高"——替代时钟已写入标的卡;WF6 的 2026 交易逻辑(供给冲击)与 2027 结构分流并存,勿把短期涨价当长期 TAM。

七、风险提示

风险	说明
切换节奏慢于预期	认证/良率/设备产能爬坡;三星、美光量产时点未经一手确认
前驱体寡头涨价	MoO ₂ Cl ₂ 供给集中(Merck/Entegris/Adeka),若涨价过快将侵蚀切换经济性
钼价回落	中国配额政策放松或需求不及预期,资源端标的(金钼/洛钼)弹性反噬
A 股题材回撤	隆华/金钼涨停后波动加大;金钼有"传闻—澄清—跌停"先例(2026-05)
WF6 侵蚀时滞	200-300 层存量产线与逻辑芯片钨制程仍依赖 WF6,分流是渐进的——承压判断针对 2027 年起的边际增量,非 2026 当期收入
数据口径	"150 吨/2030""30% 空间"未经独立验证;现价为 06-11 收盘,A 股波动剧烈,引用前建议复核

八、数据冲突与口径备忘

1. "钨 90% 产能被日本垄断"(流行说法)vs 中国钨精矿 83.2%/日本 WF6 约 25%(海关+THE ELEC 口径)→ **取后者**。
2. 中船特气市值:06-10 约 1,546 亿 → 06-11 收盘 1,852 亿(单日 +19.8%),报告取 06-11 收盘。
3. 半导体钼 2030 需求 150 吨:单源,未独立证实;TEHCET CAGR 方向一致,作为区间参考。

九、参考资料

TrendForce(2026-06-11)·The Elec(SK hynix 375L/钼导入;Lam-Merck 钼材料)·TEHCET(ALD/CVD 前驱体展望)·Entegris/Merck 技术资料·UPI(Merck 韩国产能)·imec VLSI 2021·新浪/腾讯财经(金钼澄清公告)·腾讯行情 API/yfinance(2026-06-11 收盘)

本报告由涌现资本产业研究部出品,基于公开信息整理,不构成投资建议。市场有风险,投资需谨慎。