

WF6 六氟化钨卡脖子 · 产业 研究报告(含 TAM 预测)

产业链深度研究

涌现资本产业研究部 · 2026-06-10 · 机构中性口径

涌现资本产业研究部 · 2026-06-10 · 机构中性口径 现价数据:腾讯行情 JSON API(2026-06-10 盘中); 关键数字多源交叉验证,冲突处显式标注。 触发:用户提供"日本芯片材料巨头停产事件"材料 + 两个后台深度研究 agent 交叉核查。

0. 摘要(一句话命题)

WF6 是"中国钨资源 → 全球先进制程"链条上第一个被政策武器化的半导体材料卡点:中国控钨(精矿 83.2%·2022 口径),日本失原料(占全球 WF6 产能 ~25% 面临减产/断供),价格两个月 +190%,定价权向中国厂商转移。但 A 股相关标的的"今天"已大幅 price-in(中船特气 PE 429x),真正的 value 在上游钨资源而非已三倍的中游气体。

1. 事件口径校准(事件材料 vs 一手产业源)

用户材料 6 条关键陈述,逐条与一手源(THE ELEC / TrendForce / Fastmarkets / 上市公司公告)对照:

| # | 材料说法 | 核查结论 | 一手源口径 |
|---|-----------------------|----------------------|---|
| 1 | 关东电化+中央硝子停产·占 25% 产能 | 份额属实;"停产"程度口径不同 | 两家合计 ~2,200 吨/年≈25% <input checked="" type="checkbox"/> ;一手源为"2026H2 计划减产/断供风险",THE ELEC/TrendForce 均未用"永久停产";"永久停产/7月1日"仅见中文二手源 |
| 2 | 中国对日高纯钨粉 1 月出口归零·涉台触发 | 管制属实;"归零"部分佐证;因果为叙事 | 2026-01-06 两用物项清单点名钨·02-04 加码 25 项 <input checked="" type="checkbox"/> ;英文源证实 APT 对日 2025 前 11 月 -70%(782→243吨)、镓锗对日归零;"钨粉精确归零"仅中文源;"涉台触发"无一手背书 |
| 3 | 6 月库存耗尽·宣布永久停产 | 库存时点属实;"已宣布永久停产"未获证实 | TrendForce:日方库存"预计撑到 2026 年中" <input checked="" type="checkbox"/> ;"永久停产"作为已发生事件无一手确认 |
| 4 | SK 跟停·全球 50% 产能消失 | 与一手源口径相反 | THE ELEC:SK Specialty 是替代受益方,计划涨价 >1 倍而非停产;"50% 消失"为叠加推演,无事实基础 |
| 5 | 价格 3 个月涨 190% | 属实(标注口径) | 国内 6N:4 月初 95-130 万 → 5 月中 220-300 万元/吨 (>+190%) <input checked="" type="checkbox"/> ;出口均价 1 月 \$68.75 → 4 月 \$149.79/kg(+118%);日韩长协 +70-90% |
| 6 | 中船特气涨 443%·市值 1224 亿 | 数字可溯源但口径特殊;已被现实超越 | 443% 为 4 月低点起算(单源);主流口径年内 +300~352%;2026-06-10 实测:¥292.00·+16.42%·总市值 1,545.9 亿·PE-TTM 429x(腾讯行情) |

研究纪律提示:本报告对供给侧冲击采用保守口径("减产/断供风险"而非"永久停产");对"SK 跟停"不予采信。结论的方向(供给收紧、定价权转移)不依赖被剔除的表述。

2. 技术机理:WF6 为什么是卡点

- **用途:**CVD 钨沉积前驱体——接触孔(contact)、通孔(via)互连、3D NAND 字线金属栅填充。7nm 以下逻辑与 200+ 层 3D NAND **无成熟替代路径**;架构越先进,单位耗量越高。3D NAND 占 WF6 半导体需求约 **28%**。
- **链条:**钨精矿 → APT(仲钨酸铵)→ 高纯钨粉 → WF6 粗品 → 精馏提纯(5N-6N+)→ 钢瓶充装 → 晶圆厂。
- **成本结构:**钨粉占 WF6 生产成本 **60-70%** —— 这是中国管制有杀伤力的根源。
- **真卡点辨析(关键):**韩国"产能"实为**进口粗品(主要来自中国/俄罗斯)再提纯+充装**,并非全链自产。卡脖子的真正卡点在上游**高纯钨粉/钨精矿**,而不是 WF6 合成环节本身 —— 所以中国的筹码是资源层的,日韩的产能是加工层的,两者不对称。
- **壁垒:**半导体级 6N(99.9999%)纯度 + 晶圆厂认证周期(定性:以年计,无统一量化)。

3. 全球供给格局

| 厂商 | 国别 | WF6 产能(吨/年) | 备注 |
|--------------|----|-------------------|----------------------|
| 中船特气 688146 | 中国 | 2,000-2,230(全球第一) | 6N 级;2027 规划 3,000 吨 |
| SK Specialty | 韩国 | ~2,000 | 实为提纯+充装,原料依赖进口 |
| 关东电化 | 日本 | ~1,400 | 原料断供,H2 减产风险 |
| 中央硝子 | 日本 | ~800 | 同上(日系合计 ~25%) |
| 昊华科技 600378 | 中国 | 600-1,000 | 二线产能 |
| 中巨芯 688549 | 中国 | ~600 | 占公司收入比重小 |

- 前 6 大占全球约 **90%**;中国供应商合计约 **40-50%**(中船+昊华+中巨芯,表内加总口径)。
- 全球需求 2025 约 **8,900 吨/年**(2020 年 4,620 吨,5 年近翻倍);名义产能 8,500-9,000 吨(名义含未投产/爬坡产能,与已投产加总存在差额),高纯稳定产能紧张。

上游钨(中国份额,分口径):钨精矿供给 **83.2%**(2022·即"83%"的正确口径)/ APT 74.4% / 钨粉 71-74% / 钨产量 78.8%(2025)/ 储量 53.2%。

4. 政策与博弈(flow 视角)

时间线:2025-12 中日关系恶化 → 2026-01-06 商务部两用物项出口管制清单点名钨氧化物/碳化物(对日) → 2026-02-04 加码 25 项钨材料 → 2026-04 起 WF6 内外盘价格脱缰 → 2026-H2 日系减产风险窗口。

- 本质:中美科技战从"技术封锁"(美对中)延伸出"资源反制"(中对外)的第一个半导体材料实例。钨与稀土、镓锗同属一个工具箱。
- 政策可逆性是最大变量:若中日关系缓和、出口许可恢复,溢价会快速回吐(参照 2023 镓锗管制后价格回落路径)。

5. 价格与供需(今天 vs 未来)

- 今天:国内 6N 现货 220-300 万元/吨(两个月 +190%);7N 极端报价 480-500 万/吨;出口均价 \$149.79/kg(4 月,较 1 月 +118%);日韩长协 +70-90%;SK 拟涨价 >1 倍。
- 缺口:日系 ~2,200 吨产能若 H2 实质减产,全球缺口约 25%;中国厂商产能利用率提升 + 扩产(中船特气 2027 至 3,000 吨)是主要补位来源——补位本身就是份额转移。
- 未来:管制溢价部分长期化(认证转移后晶圆厂不会轻易切回),但 190% 级别的现货暴涨不可线性外推;长协价中枢上移 50-100% 是更合理的中期假设。

6. TAM 预测(本报告核心输出)

第三方报告 CAGR 跨度大(7.5%-17.6%,因"电子级/高纯/全口径"定义不同),本报告用量×价自建 + 第三方区间校验:

量:2025 全球 ~8,900 吨 → 2030E 15,000-17,000 吨(CAGR 11-14%)。驱动:3D NAND 层数 200+→400(单位耗量提升)、7nm 以下逻辑产能扩张、AI 存储超级周期(HBM/NAND 扩产)。

价(混合均价):2025 ~\$66/kg → 2026E \$120-150(管制冲击)→ 2030E 常态化 \$100-180/kg(管制溢价部分留存)。

| 情景 | 2026E | 2030E | CAGR(25→30) | 关键假设 |
|----|---------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| 保守 | ~\$9 亿 | ~\$15 亿 | ~10% | 管制缓和,价回落至 \$90/kg;量 1.5 万吨 |
| 基准 | ~\$12 亿 | ~\$25 亿 | ~15% | 长协中枢 +60%留存(\$150/kg);量 1.6 万吨 |
| 乐观 | ~\$15 亿 | ~\$42 亿(=第三方上限) | ~17% | 管制长期化+AI 存储超预期(\$250/kg);量 1.7 万吨 |

口径说明:表内总额按"混合均价 × 量"测算,但实际成交含半导体级/工业级分层及长协折让,隐含一定 price

haircut——故单价×量的算术上沿略高于落地总额(保守情景尤其明显),以总额列为准。

锚校验:MRR 口径 2024 全球 \$5.9 亿(与我们 2025 \$5.9-7 亿量价反推吻合);DataHorizon 电子级 2030E \$42 亿(=乐观上限);中国市场 2024 ¥17.2 亿、2021-25 需求 CAGR 42%(国产替代期超速)。

份额预测:中国供应商全球份额约 40-50%(现) → 2030E 60-70%(日系退出 + 认证转移 + 扩产)。

7. 受益标的落地(2026-06-10 实时行情·腾讯 API)

| 代码 | 公司 | WF6/钨敞口 | 现价/今日 | PE-TTM | 市值(亿) | 倾向 |
|--------|------|----------------------------------|-------------------|--------|-------|----------------------------|
| 688146 | 中船特气 | WF6 全球第一(2,000-2,230 吨)·6N·纯弹性最高 | ¥292.00 +16.4% | 429x | 1,546 | 🔴 透支·题材情绪极端 ·0-1% 绝不追高 |
| 600549 | 厦门钨业 | 钨全链上游·年产 1.2 万吨精矿·涨价直接受益 | ¥63.75 -0.3% | 33x | 1,012 | 🟢 value 首选·估值合理 ·资源是真筹码 |
| 600378 | 昊华科技 | WF6 600-1,000 吨二线 + 含氟特气平台 | ¥58.08 涨停 | 48x | 749 | 🟡 弹性次优·今日已被资金发现 |
| 000657 | 中钨高新 | 钨粉/硬质合金全链 | ¥72.90 +3.0% | 85x | 1,661 | 🟡 偏贵·2026Q1 净利+264% 在兑现 |
| 688549 | 中巨芯 | WF6 ~600 吨·占收入小 | ¥25.05 +10.6% | 亏损 | 370 | 🔴 题材跟涨·业绩薄 |
| 002409 | 雅克科技 | WF6 敞口弱(主 CF4/SF6+前驱体) | — | ~33x | ~300+ | ⚪ 沾边·不算纯标的 |

value vs flow 判断:flow(资金)正在中游气体(中船特气两月 3 倍、今日昊华涨停/中巨芯 +10% = 向二线扩散,情绪后段特征);**value(剩余赔率)在上游资源**——厦门钨业 PE 33x + 千亿市值 + 钨价中枢上移直接受益,是"涨价逻辑未被透支"的一档。

⚠️ 全部为 A 股标的,美股账户无直接落地;美股钨敞口可关注(未深研):Almonty(ASX/TSX→NASDAQ 上市的非中国钨矿)——下一步候选。

8. 风险与反证

- 政策可逆:**中日缓和→出口恢复→溢价回吐(镓锗 2023 先例);"政治纠错→经济解禁"双轨意味着管制是手段不是常态。
- 替代研发:**~无氟钨前驱体/ALD 路线长期存在(5 年+时间尺度,中期不构成威胁)~ → ⚠️ 2026-06-12 风险升级(钼替代提前兑现):SK 海力士证实 375 层 NAND 字线改用钼(Mo)替代钨,2026 年底量产

(TrendForce/The Elec 06-11);Lam ALTUS Halo Mo-ALD 量产设备就绪,Merck 在韩国建钼前驱体产能,三星/美光均在导入路径上。NAND 字线占 WF6 需求 ~28%——从 2027 起新世代逐步侵蚀该需求增量(存量 200-300 层产线 + 逻辑 contact/via 的 W 短中期仍在)。本报告 TAM 基准/乐观情景的 NAND 增长假设需下修;详见 2026-06-12-mo-replaces-w-nand。二阶讽刺:钨管制+WF6 涨价 190% 正是钼替代的加速器(管制是双刃剑);但钼中国占全球产量 ~40%,资源反制工具箱从钨延伸到钼——中国两边占位。

3. **晶圆厂库存与需求:**存储周期若 2027 见顶回落,WF6 量价双杀;TrendForce 提示 YMTC 等中国存储厂反而受益于本土供应。
4. **情绪顶特征(今天就在发生):**龙头单日 +16%、PE 429x、二线涨停潮——典型题材后段;参照 cathie-wood-antipattern,此时追高=接盘概率大。
5. **数据局限:**日系"减产"尚未发生(H2 风险窗口),若实际减产不及预期,缺口逻辑弱化。

9. 结论

1. **卡脖子真实性:成立**——但卡点在上游钨粉/资源(中国 83.2% 精矿),不在 WF6 合成;日系退出的本质是"原料断供下的被动收缩",非技术失守。
2. **TAM:基准 2030E ~\$25 亿(区间 15-42 亿),CAGR ~15%;**中国份额 50%→60-70%。
3. **定价权转移:已发生且部分不可逆(认证转移粘性),**这是"中国从资源出口国→规则制定者"叙事中可验证的部分。
4. **标的:value 在厦钨(PE 33x),flow 在中船特气(PE 429x)**——前者买的是涨价中枢,后者此刻买的是情绪。
5. **对美股组合的含义:**WF6 本身无美股纯标的;它的信号意义是半导体材料地缘溢价开始系统性重估,利好所有"非中国供应链材料自主"主题(关注后续:日本信越/SUMCO、美国 Entegris 的对称逻辑)。

数据来源:THE ELEC、TrendForce、Fastmarkets、Greenberg Traurig、21 经济、中国基金报、上市公司公告、腾讯行情 API(2026-06-10);第三方 TAM:DataHorizzon、MarketResearchReports、OpenPR。机构中性,非投资建议。