



长按识别二维码
关注公众号

404K Semi-AI

先进封装三足共振进入 2027 价差期

欣兴电子 **ABF 缺口 35%**、联发科 **TPU 协调芯片放量**、**CoWoS 满载万字全解**

汇丰 4 月 27 日把 ABF 基板 2028 年供需缺口下探到 -35%、欣兴 3037.TW、景硕 3189.TW、南亚电路板 8046.TW 三家目标价同日上调三到四成；花旗 4 月 27 日把联发科 2454.TW 的 AI ASIC 营收预测拉到 2028 年 140 亿美元、世芯电子 3443.TW 目标价从 2725 元台币抬到 5050 元台币、信骅科技 5274.TWO 目标价从 13250 元台币抬到 22500 元台币；摩根士丹利 4 月 26 日覆盖中国 AI 加速器把多芯封装写进国产替代必经之路。三家投行同一周共同上调三条主线，先进封装第一次出现 ABF 基板、TPU 协调芯片、国产多芯封装三足共振，2027 年价差期窗口正式启动。

本报告为基于公开投行研报整理与综合判断，不构成投资建议。涉及的目标价、评级、盈利预测等
归属对应机构所有，可能随后续数据更新而变化，以原报告为准。

目录

核心观点

1、总论：三足共振是怎么形成的、4月27日为什么是分水岭

2、ABF基板：汇丰4月27日把2028年缺口测到-35%

3、协调芯片：花旗4月27日把TPU演进切成一类全新需求

4、CoWoS与TCB设备：台积电缺口溢出到后道封装

5、国产先封：摩根士丹利4月26日把多芯封装写进国产替代必经之路

6、横比与上行空间：把三足放进同一张表

7、三种证伪情景

8、据此看：先进封装是AI算力下半场的元叙事

9、半导体周报里的旁证：NXPI、ON、QCOM三家给三足共振的横向印证

10、二线纵深：CCL、连接器、铜缆、液冷的级联受益

数据口径与来源

正文中所提及的投行报告以及正文全文全部可以在知识星球查看原文。

核心观点

先进封装在 2026 年 4 月 27 日这一周第一次出现三条主线同时被投行上调,汇丰、花旗、摩根士丹利把 ABF 基板、TPU 协调芯片、国产多芯封装三条原本独立的赛道绑到了同一根时间轴上。三家投行核心数据点放在同一张表里看,口径同向、强度递增。

维度	此前预测	当前预测	三年累积缺口
需求复合增速	18%	36%	2026 年 -8% / 2027 年 -27% / 2028 年 -35%
供给复合增速	14%	16%	三年内基本无法追平需求曲线
AI 端单芯片面积	消费 PC 端 8 至 12 倍	—	AI 出货量占 35% / 消耗产能 70% 以上

三家投行同周共同上调最重要的一个细节是涨价节奏,汇丰把 ABF 基板 2026 与 2027 年的混合涨价幅度放到 31% 与 28%,高于市场共识的 18% 与 19%。

三条主线的共同分母是 2027 年。ABF 基板的供需缺口在 2027 年第一次跳破 -27%、价差期开始兑现;台积电 TSM 的 CoWoS 缺口由 2026 年的 25% 至 30% 延续到 2027 年下半年,溢出到 ASMPT 0522.HK 与 BESI BESI.AS 的 TCB 与混合键合设备订单簿;联发科与世芯电子拿到的 TPU v8i 与 v9 系列设计案在 2027 年放量;中国 AI 加速器把先进封装当作 2027 至 2030 年自给率从当前的 48% 拉到 86% 的关键阶梯。三足共振的窗口期不是 2025、不是 2026 上半年,而是从 2027 年第二季度开始的两年价差期,这一段时间里先进封装产能扩产滞后、价格弹性最高、个股盈利上修空间最集中。

按 12 个月内的上行空间排序,核心标的可以归纳为三档。

时间窗口	主线标的	核心驱动	上行空间
12个月	世芯电子 3443.TW	花旗目标价 + 90 天 上行标签	28%
12个月	信骅科技 5274.TWO	花旗目标价 / BMC 渗透	41%
12个月	欣兴电子 3037.TW	汇丰目标价 / 山口新 厂	26%
24个月	联发科 2454.TW	AI ASIC 营收占比 5% → 40%	业绩弹性优 先
24个月	ASMPT 0522.HK	订单簿能见度排到 2027Q2	估值修复 30 至 40%
24个月	寒武纪 688256.SH	MLU690 多芯封装放 量	摩根士丹利 买入评级
36个月以上	长电科技 600584.SH / 通富微电 002156.SZ / 北方 华创 002371.SZ / 中微公司 688012.SH	国产先进封装自给率 48% → 86%	长线主题

三档标的对应的具体研究框架在第六章展开。这里不展开仓位结构，因为先进封装三足共振的核心命题是产业链节点之间的同步性，而不是单一标的的择时择价。

风险方面，三足共振面对的最大三种证伪情景是 ABF 基板扩产超预期（需观察揖斐电 4062.JP 与欣兴电子 3037.TW 的资本开支披露）、TPU v9 项目时间表延迟（需观察谷歌 GOOGL 的产品路线图更新）、中国 AI 加速器自给率不及预期（需观察季度出货量与超大型云厂商采购占比）。每一种证伪情景都有可观察的早期信号，第七章给出了具体的跟踪方法。读完这五件事，本篇报告的核心结论已经全部覆盖；接下来的八章是把每一条主线、每一个风险收益情景、每一种证伪情景的细节展开。

1、总论：三足共振是怎么形成的、4月27日为什么是分水岭

先进封装这条产业链过去两年被市场拆成三个独立赛道：ABF 基板、CoWoS 后道封装、国产替代封装。三条赛道的故事各自独立，分析师覆盖也分属不同团队——ABF 由台股电子团队覆盖、CoWoS 由台积电与设备组覆盖、国产先封由大中华半导体组覆盖。但 2026 年 4 月 27 日这一周三家头部投行用三份报告把三条赛道的需求曲线绑到了同一根时间轴上。

汇丰 4 月 27 日 Ted Lin 与 Jimmy Wu 那份《亚洲科技：ABF 基板——AI 上升周期才刚刚开始》把基板需求结构 2020 年至 2028 年的位移图重新画了一遍。下游需求结构八年里发生 PC 主导向 AI 主导的 180 度反转。

下游应用	2020 年占比	2028 年占比	八年位移幅度
个人电脑 PC	61%	10%	-51 个百分点
AI GPU + ASIC + 服务器 CPU	23%	85%	+62 个百分点
其他	16%	5%	-11 个百分点

需求结构反转之后供需关系也跟着反转——AI 端的 ABF 基板单芯片面积是消费 PC 端的 8 至 12 倍，即使 AI GPU 与 ASIC 出货量只占整体基板出货量的 35%，也会消耗整体 ABF 产能的 70% 以上。汇丰把 2025 至 2028 年 ABF 需求与供给的复合增速预测放在一张表里看：

维度	此前预测	当前预测	三年累积缺口
需求复合增速	18%	36%	2026 年 -8% / 2027 年 -27% / 2028 年 -35%
供给复合增速	14%	16%	三年内基本无法追平需求曲线
AI 端单芯片面积	消费 PC 端 8 至 12 倍	—	AI 出货量占 35% / 消耗产能 70% 以上

花旗 4 月 27 日 Laura Chen、Jack Chen、Nicholas Lai、Michael Hung 那份《台湾半导体：TPU 演进——从计算到协调》是第二根时间轴。谷歌在 Cloud Next 2026 上公开了 TPU v8 系列的双子架构。TPU v8t 走训练路线，3D 圆环拓扑、HBM 容量 216GB、FP4 算力 12.6 PFLOPs、HBM 带宽 6528 GB 每秒；TPU v8i 走推理路线，Boardfly 拓扑、HBM 容量 288GB、FP4 算力 10.1 PFLOPs、HBM 带宽 8601 GB 每秒。两个版本最重要的共同点不在 HBM 带宽，而在于第一次把 CPU 写成“协调器”——Axion CPU 不再只是把请求丢给 TPU 然后等结果，而是承担工作负载调度、遥测数据收集、跨节点数据移动三项职责。这意味着 TPU 卡的设计案里第一次出现一个独立的“协调芯片”层，过去由谷歌自研的部分现在会被外包到联发科、世芯电子与信骅科技的设计 IP 与封装能力上。

摩根士丹利 4 月 26 日 Charlie Chan、Gary Yu、Daniel Yen、Daisy Dai 等团队那份《大中华区半导体：中国的 AI 加速器——谁将胜出》是第三根时间轴。报告里有一张雷达图把美国与中国 AI 计算产业的相对优势画在七个维度上：晶圆前道、芯片封装、HBM 与 LPDDR5 内存、服务器系统、光网络、软件优化、AI 数据中心空间。中国在芯片封装这一格的位置接近美国——这是过去三年第一次出现这种判断。原因是大摩看到了中国 AI 加速器厂商通过多芯封装、先进封装、机架级系统架构与软硬件协同四条路径绕开晶圆前道劣势的实证案例，寒武纪 688256.SH 的 MLU590 与 MLU690、天数智芯

9903.HK 的天垓 100 系列、沐曦 688802.SH 的 C 系列与 N 系列都用了多芯封装来弥补单芯片面积不够的问题。

三条主线的共同分母不是 2025、也不是 2026 上半年，而是 2027 年。汇丰把 ABF 基板的涨价窗口从原来预期的 2026 下半年拉长到 2027 上半年，背后逻辑是基板厂的扩产周期 18 至 24 个月，揖斐电在大町新厂的第一条 ABF 产线 2027 年下半年才能贡献产出，欣兴山口新厂的两条线 2027 至 2028 年逐步释放，景硕的 25% 产能扩张到 2027 年才完工，2026 年所有的扩产计划都还没落地。花旗把 TPU 协调芯片的放量窗口测在 2026 下半年到 2027 全年，TPU v8i 在 2026 年 4 月公布之后联发科拿到的 v8i ChiPlet 设计在 2026 下半年量产、v9 系列在 2027 年放量。摩根士丹利把中国 AI 加速器自给率从 2025 年的 48% 拉到 2030 年的 86%，2027 年是自给率从 60% 跨过 70% 的关键年——多芯封装与先进封装产能在国内的爬坡也集中在 2027 年。

把三家投行的窗口期放在一张时间轴上，先进封装第一次同时具备：上游基板缺口、中游协调芯片放量、下游国产替代爬坡。这是过去十年里没有出现过的同步性。上一次类似同步性出现还是 2017 年比特币 ASIC 矿机 + 智能手机 OLED + 中国半导体存储三条线一起拉，但那一轮三条线之间没有共同的下游客户——这一轮三条线全部围绕 AI GPU 与 AI ASIC，下游集中度极高。

接下来七章按“先讲三足、再讲后道封装外溢、最后讲上行空间与证伪”的顺序展开。第二章讲 ABF 基板的供需数学；第三章讲 TPU 协调芯片的设计与受益人；第四章讲 CoWoS 与 TCB 设备的产能溢出；第五章讲国产多芯封装的路径选择；第六章把三足放进同一张上行空间结构表；第七章列三种证伪情景；第八章是结论。

2、ABF 基板：汇丰 4 月 27 日把 2028 年缺口测到 -35%

2.1 需求结构反转：PC 61% 到 AI 85% 的位移

ABF 基板的下游需求结构在 2020 年至 2028 年这八年里经历了一次完整的重构。这个位移最重要的一点不是百分比变化本身，而是 AI 端与 PC 端在单芯片面积上的本质差异。

芯片类别	单颗基板尺寸区间	单颗面积当量（以 PC 30×30mm 为 1）
AI GPU	88×88mm 至 110×110mm	8.6 至 13.4
AI ASIC	75×75mm 至 88×88mm	6.3 至 8.6
服务器 CPU	80×80mm	7.1
消费 PC	30×30mm 至 50×50mm	1.0 至 2.8

换算成面积，AI 端单颗芯片用的基板面积是 PC 端的 8 至 12 倍。这意味着即使 2028 年 AI 与服务器 CPU 出货量只占整体基板出货量的 35%，它们也会消耗整体 ABF 产能的 70% 以上。

汇丰在报告里把 2025 至 2028 年 ABF 需求复合增速从此前的 18% 上调到 36%，主要驱动有四条：第一是服务器 CPU 基板的拐点向上，因为 Agentic AI 工作流让 CPU 与 GPU 配比从过去的 1 比 8 升到 1 比 1，意味着每 8 颗 GPU 配 1 颗 CPU 的时代结束；第二是 AI GPU 与 AI ASIC 的双引擎，英伟达 NVDA 的 Vera Rubin 与 GB300 系列、谷歌的 TPU v8、亚马逊 AMZN 的 Trainium 3、Anthropic 与 OpenAI 的 ASIC 项目同时进入 ABF 基板配套需求；第三是 T-glass 玻纤布短缺逼出更长的长期采购协议；第四是基板尺寸还在继续放大——下一代 Rubin 的基板尺寸会比 GB300 再放大 30%。

2.2 供给端的硬约束：18% 复合增速里 2026 年贡献只有 5%

ABF 基板的供给端 2025 至 2028 年复合增速只有 16%，结构上更不平衡。汇丰把这个总增量按厂商拆开，六家头部玩家的扩产节奏与放量时点差异很大。

厂商	复合增速 (2025-2028)	关键扩产项目	主要放量时点
揖斐电 4062.JP	35%	大町新厂第一条 ABF 产线	2027 年下半年
欣兴 3037.TW	23%	山口新厂两条线	2027 至 2028 年逐步释放
景硕 3189.TW	15%	桃园老厂 25% 产能扩张	2027 年完工
南亚电路板 8046.TW	12%	桃园厂区扩产	2027 至 2028 年
三星电机	10%	全球项目分散扩产	2026 至 2028 年
其他厂商	8%	零星项目	2026 至 2028 年

但这些复合增速都不是均匀分布。换算到 2026 年单一年份，整个行业的产能增量只有 5% 左右，远低于复合增速隐含的水平。

这意味着 2026 年是供给最紧的年份，但价格弹性最大的窗口反而是在 2027 年——2026 年虽然缺货但市场已经按“缺货 + 长期协议”定价过一轮，2027 年缺口走深到 -27% 之后才会出现第二轮重定价。这也是为什么汇丰把 ABF 基板的混合涨价幅度 2026 年放在 31%、2027 年放在 28% 而不是相反——2027 年的涨价不是同比 2026 年再涨，而是 2027 年新签合同相对 2025 年存量合约的累积涨幅。

2.3 三家台厂目标价同日上调三到四成

汇丰 4 月 27 日同时上调了欣兴、景硕、南亚电路板 三家台厂目标价,幅度都在三到四成之间。三家台厂的目标价、收盘价、上行空间、估值依据放在一张表里对比。

公司	旧目标价	新目标价	上调幅度	4月27日收盘价	上行空间	估值依据	1Q26 单季营收(亿元台币)	同比
欣兴 3037.TW	605 元台币	1060 元台币	75%	839 元 台币	26%	2027 年市 净率 8.7 倍	374	+24%
景硕 3189.TW	300 元台币	643 元 台币	114%	515 元 台币	25%	2027 年市 净率 5.7 倍	111	+29%
南亚电路板 8046.TW	480 元台币	1050 元台币	119%	913 元 台币	15%	2027 年市 净率(未 公开)	112	+32%

三家厂商的产能扩张节奏与客户结构差异决定了上行空间的差异。欣兴 山口新厂的两条 ABF 产线在 2027 至 2028 年逐步释放,是欣兴 未来三年最重要的产能扩张项目。景硕 的扩产计划相对保守,2027 年底产能比 2025 年底增加 25%,但客户结构里 AI ASIC 占比 35%、AI GPU 占比 12%,这两块加起来占总营收近一半,比欣兴 更纯粹地暴露在 AI 端。南亚电路板 的客户里超大型云厂商 Hyperscaler 占比最高,谷歌、Meta META、亚马逊 都是直接客户,TPU v8、Trainium 3 与 Meta MTIA 系列的 ABF 基板配套订单都在南亚电路板 手里。

把三家放在一起比较,欣兴 是整体规模最大、扩产最积极、估值最高的龙头;景硕 是 AI 占比最纯粹、估值最低的弹性标的;南亚电路板 是超大型云厂商客户最集中的"先打前站"标的。三家之间的上行空间排序在不同的时间窗口下不同:6 个月内估值修复看欣兴,12 个月内业绩弹性看景硕,24 个月内云厂商订单结构性增长看南亚电路板。

2.4 揖斐电与三星电机的角色

汇丰的报告主要覆盖台股三家,但 ABF 基板全球还有揖斐电、三星电机两家头部玩家。揖斐电 4 月 27 日收盘价 12670 日元,过去 12 个月涨幅 70%,复合产能增速行业最高 35% 但绝大部分新产能要到 2027 至 2028 年贡献,目前作为"日系龙头估值锚"。三星电机覆盖在韩股, AI 端订单占比上升较快但基数仍小,主要客户是英伟达 的 Hopper 系列与 AMD 的 Instinct 系列,2026 年订单可见度高但 2027 年与中国客户的接单存在不确定性。

把全球五家头部 ABF 基板厂商按 2026 年 4 月 27 日的市值做一个排序：揖斐电 市值约 1.7 万亿日元、欣兴 市值约 4500 亿元台币、三星电机市值约 65 万亿韩元、南亚电路板 市值约 2200 亿元台币、景硕 市值约 1900 亿元台币。五家合计市值大致在 950 亿美元上下，相对于 2026 年全球 ABF 基板行业总营收 270 亿美元约为 3.5 倍销售额比，估值仍未到 2018 年消费级超级周期顶部的 5 倍水平，意味着估值层面还有 30 至 40% 的扩张空间。

2.5 上游 T-glass 与 HVLP 铜箔的协同涨价

ABF 基板涨价不是孤立现象，上游的 T-glass 玻纤布与 HVLP 高速铜箔同步涨价。日东纺绩 Nitto Boseki 是 T-glass 的全球龙头，对台股 ABF 厂商接近独家供应；汇丰报告里把 T-glass 短缺写为 ABF 基板涨价的“双重锁定”——基板厂涨价的同时上游材料也涨价、推高基板厂的成本基数，但因为下游 AI 客户对成本敏感度低、只关心交期与质量，整条产业链都能传导涨价。

HVLP 铜箔由三井金属独家主导，2025 年月产能 620 吨、2028 年扩到 1200 吨、复合增速 20%，但同期 HVLP 需求复合增速 60%、缺口 10 至 15%、HVLP4 缺口 35 至 40%。这两块上游协同短缺让 ABF 基板的“涨价能见度”延伸到 2028 年——只要日东纺绩与三井金属不大规模扩产，下游基板厂的定价权就稳。

2.6 玻璃基板替代是远期变量、不会冲击 2027 年价差期

ABF 基板长期面临的潜在替代是玻璃基板（Glass Substrate）。英特尔 INTC 在 2026 年第一季度公布玻璃基板的量产时间表是 2027 年下半年开始用于服务器 CPU、2028 年下半年扩到 AI GPU；台积电没有公开的玻璃基板路线图、但内部研发项目已经持续四年。玻璃基板的优势是热膨胀系数与硅片更匹配、信号衰减更小、长期成本可能比 ABF 基板低 20 至 30%。

但玻璃基板对 2027 年价差期不构成实质冲击，原因有三。第一是产能爬坡周期——英特尔计划的玻璃基板产能 2027 至 2028 年只能贡献全行业 5% 以下，远不足以填补 ABF 基板缺口。第二是工艺成熟度——玻璃基板在 88x88mm 以上大面积下的良率仍未稳定，AI GPU 需要的尺寸基本要到 2029 年后才能稳定供应。第三是客户验证周期——超大型云厂商对新封装基板的认证至少 18 至 24 个月，谷歌的 TPU v9、英伟达的 Rubin 系列已经锁定了 ABF 基板供应商、不会在 2027 年切换。

因此玻璃基板的故事不影响汇丰 ABF 基板的上行空间结构表，但需要在 2028 年以后重新评估。这条信号需要持续跟踪，2028 年第一季度英特尔玻璃基板产能爬坡数据出来后再做判断。

2.7 ABF 基板与 PCB 载板的边界：六层 PCB 短缺也在传导

ABF 基板涨价的另一条传导路径是 PCB 载板。汇丰报告里没有展开讲这一段，但摩根大通 4 月 12 日《亚洲 PCB 产业链》报告里把六层及以上高阶 PCB 与 ABF 基板的供给短缺放在一张图上对比——两条曲线高度重合。原因是高阶 PCB 与 ABF 基板用同一批 T-glass 玻纤布、HVLP 铜箔上游材料，材料端的短缺一旦传导，PCB 与 ABF 同步紧。

这个细节对上行空间结构表的扩展含义是台光电 2383.TW、联茂 6213.TW、生益科技 600183.SH 三家高阶 CCL 厂商也是三足共振的二线受益人。台光电 4 月 27 日收盘价 1280 元台币、近一年涨幅 110%、估值 28 倍 2026 年市盈率，目标价 1500 元台币、上行空间 17%。联茂与生益科技也在涨价区间内。这一段在 4 月 17 日《AI PCB 载板超级周期》里有更系统的覆盖。

3、协调芯片：花旗 4 月 27 日把 TPU 演进切成一类全新需求

3.1 谷歌 TPU v8t 与 v8i 的双子架构

谷歌在 Cloud Next 2026 上正式公布 TPU v8 系列的双子架构。v8t 走训练路线、v8i 走推理路线,两个版本第一次把 TPU 从单一架构拆成"训练版 + 推理版",对应不同的下游工作负载。

规格	TPU v8t(训练版)	TPU v8i(推理版)
拓扑	3D 圆环(Torus)	Boardfly
HBM 容量	216 GB	288 GB
FP4 算力	12.6 PFLOPs	10.1 PFLOPs
HBM 带宽	6528 GB/s	8601 GB/s
主要工作负载	大模型预训练	Agentic AI 推理、思考链

TPU v8i 推理版的核心创新是 Boardfly 拓扑——在一块印刷电路板 PCB 上集成多颗 TPU、共享内存控制器、通过专用互连提供超低延迟。Boardfly 的设计目标是让推理工作负载的"思考链"在一块板内完成、避免跨节点通信延迟,这是大模型推理在 Agentic AI 场景下的关键瓶颈。Boardfly 拓扑的实现需要协调芯片来管理板内所有 TPU 卡的工作负载分配、状态同步与缓存一致性——这就是"协调"的字面含义。

3.2 CPU 角色升级：Axion 从前端节点变成系统编排器

TPU v8 系列的另一个重要变化是 Axion CPU 的角色升级。在 TPU v6e Trillium 与 v7 Ironwood 时代, Axion CPU 主要承担用户请求的接收与转发——把请求 token 化、丢给 TPU、等待结果、返回用户。但在 TPU v8 系列中, Axion CPU 第一次承担三项新职责: 工作负载调度(决定哪个推理请求分配到哪一颗 TPU)、遥测数据收集(实时监控每颗 TPU 的利用率、温度、功耗、缓存命中率)、跨节点数据移动(把不同 TPU 上的中间结果汇聚到一起)。

这三项新职责的共同特点是它们都不是单一指令的执行，而是大量小指令的快速调度。CPU 的核心数、单核性能、内存层级、I/O 带宽、线程密度直接决定了 TPU 集群的整体吞吐——这与 4 月 21 日 Viks Newsletter 的判断完全一致：CPU 不是"顺便多买一点"的配套器件，而是 Agentic AI 集群新的约束条件。

Axion CPU 是谷歌自研的 ARM 架构服务器 CPU，但围绕 Axion CPU 的协调芯片设计、I/O 控制器、网络接口卡、基板管理控制器都需要外包。花旗 4 月 27 日报告里把"协调层"切成一类全新需求，对应三家受益台厂：联发科、世芯电子、信骅科技。

3.3 联发科：拿到 v8i CHIplet 设计

联发科是 TPU v8i 推理版的关键芯片设计合作伙伴。花旗 4 月 27 日报告里把联发科的目标价从 2125 元台币上调到 2800 元台币，幅度 32%，按 4 月 27 日收盘价 2435 元台币算上行空间 15%。

联发科在 AI ASIC 业务上的营收预测被花旗大幅上修：2026 年 30 亿美元、2027 年 100 亿美元、2028 年 140 亿美元。三年里增长 4.7 倍。这个增速远高于联发科主营手机 SoC 业务（同期复合增速 8%），意味着 AI ASIC 业务在 2028 年会从当前不到 5% 的营收占比上升到 40% 左右——会从一个"补充业务"变成"主营业务"。

联发科拿下 TPU v8i CHIplet 设计的关键能力是先进封装：v8i 的 Boardfly 拓扑要求把多颗 TPU 通过 CHIplet 连接成一个逻辑大芯片，需要 InFO (Integrated Fan-Out) 或 CoWoS 级别的封装技术。联发科与台积电在先进封装上的合作可以追溯到 2018 年的 InFO_PoP 项目，是台积电之外最早把先进封装用于商用 SoC 的厂商之一。这种长期合作关系让联发科在拿到谷歌的 v8i 与 v9 项目时具备工艺成熟度的优势。

3.4 世芯电子：CPU 业务占比 30% 以上

世芯电子是 TPU v8 系列协调层最直接的受益人。花旗 4 月 27 日把世芯电子目标价从 2725 元台币上调到 5050 元台币，幅度 85%，并加上"90 天上行空间"标签，按 4 月 27 日收盘价 3955 元台币算上行空间 28%。

世芯电子是台积电旗下子公司，专注于 ASIC 设计服务，主要客户包括谷歌、微软 MSFT、英伟达、AMD AMD、博通 AVGO 等。花旗在报告里点名世芯电子在 2026 年的营收里 CPU 类项目贡献超过 30%——这其中包括谷歌的 Axion CPU 协调芯片设计与微软的 Azure Cobalt 100 周边设计。世芯电子还拿到了一个美国电动汽车制造商的 N3 制程芯片项目，用于自动驾驶与机器人计算。

世芯电子的业务模式是 COT (Customer Owned Tools) ——客户自己拥有设计工具与 IP、世芯电子提供后端实现服务，包括版图设计、时序收敛、物理验证、流片管理、晶圆代工协调、封装测试协调等。这种业务模式的好处是世芯电子不承担 IP 设计风险，但坏处是单项目利润率比纯 IP 公司低。花旗把世芯电子估值从 30 倍 2026 年市盈率扩到 45 倍 2027 年市盈率，依据是 CPU 项目放量后单项目营收会从过去的 5000 万到 1 亿美元跳到 2 亿到 3 亿美元。

3.5 信骅科技：BMC 出货量同比 40% 以上

信骅科技 是基板管理控制器 BMC 的全球龙头，份额超过 75%。花旗 4 月 27 日把信骅科技 目标价从 13250 元台币上调到 22500 元台币，幅度 70%，按 4 月 27 日收盘价 16000 元台币算上行空间 41%。

BMC 是服务器主板上的"看护芯片"——监控 CPU 与 GPU 的温度、功耗、风扇转速、电压稳定性、内存错误率，并在异常时触发保护机制。在传统服务器中 BMC 的角色相对边缘，单价 20 至 50 美元、占整机成本不到 1%。但在 AI 服务器中 BMC 的角色升级——单机 BMC 数量从过去的 1 颗升到 2 至 4 颗，单价从 50 美元升到 150 美元，原因是 AI 服务器的功耗密度从过去的 10 千瓦每机柜升到 120 千瓦每机柜，单一温度异常就可能让整柜停机，BMC 的可靠性与冗余度要求大幅提高。

花旗对信骅科技 三年营收与盈利预测放在一张表里看，曲线斜率在 AI 服务器 BMC 单价跳升的支撑下显著走高。

年份	BMC 出货量 (万颗)	营收 (亿元台币)	同比
2024	2300	144 (估)	—
2025	3500	180 (估)	+25%
2026	5000	240	+33%
2027	7000	360	+50%
2028	9500	500	+39%

盈利端因为 BMC 单价上升 + 毛利率结构改善，花旗预测 2028 年净利率 45% 以上，是台股盈利能力最强的 IC 设计公司之一。

3.6 三家协调芯片标的的横向比较

把联发科、世芯电子、信骅科技 三家放在同一张表上,业务模式、客户结构、估值溢价都不同。

标的	业务模式	主要客户	2027年 市盈率	12个月内催化点
联发科 2454.TW	垂直一体化 IDM-fabless, 自研 IP + 自有市场销售 渠道	谷歌、亚马逊、 Anthropic、OpenAI	22 倍	AI ASIC 营收占比 从 5% 跳到 40%
世芯电子 3443.TW	COT 服务模式(客户拥 有 IP、世芯电子提供后 端实现)	谷歌、微软、英伟 达、AMD、博通	45 倍	CPU 协调芯片项目 2026 下半年披露
信骅科技 5274.TWO	垄断型 IC 设计,BMC 细 分市场无对手	戴尔、惠普、超微、 英伟达整机厂商	50 倍	AI 服务器单机 BMC 数量从 1.2 颗 升到 2.5 颗

三家之间的时间窗口排序:6 至 12 个月内估值弹性看世芯电子,因为目标价上调幅度最大且具体项目兑现节奏明确;12 至 24 个月内业绩兑现度看联发科,因为 AI ASIC 营收占比从 5% 跳到 40% 这条曲线最陡;24 个月以上长期份额看信骅科技,因为 BMC 垄断地位短期不会被打破。

3.7 TPU v9 与 v10 路线图：协调层故事至少延续到 2029 年

花旗的报告主线在 TPU v8 系列，但报告附录里给了一段 TPU v9 与 v10 的路线图推测，对应协调层故事的延续性判断。TPU v9 计划 2027 年第三季度量产、走训练 + 推理一体架构、HBM 容量预测在 360GB、FP4 算力 18 PFLOPs 以上、Boardfly 2.0 拓扑、Axion CPU 2.0 协调器；TPU v10 计划 2028 年下半年公布、可能引入光互连作为机柜内主干。

这条路线图对协调层估值支撑是连续性的——TPU 每一代的协调芯片设计案都给联发科 与世芯电子 一次中标机会，每代项目营收 2 亿至 3 亿美元、毛利率 35 至 45%。如果两家在 v8、v9、v10 三代中标率维持 60% 以上，2027 至 2030 年累积订单簿可以达到 60 亿至 80 亿美元。这段长期能见度是花旗把世芯电子 估值给到 45 倍 2027 年市盈率的核心逻辑——估值溢价不是基于单代 TPU 项目、而是基于多代项目的连续性。

亚马逊 的 Trainium 4 与 Trainium 5、Anthropic 与 OpenAI 的下一代 ASIC 项目同样需要协调层芯片设计。这意味着协调层不是只服务谷歌 一家、而是服务所有大型 ASIC 项目的"共性需求"。联发科 与世芯电子 在多家超大型云厂商之间分散下注的能力是持续放量的关键。花旗预计 2028 年联发科 的 AI ASIC 营收里谷歌 占 50%、亚马逊 占 30%、Anthropic 与 OpenAI 合计占 20%，这种客户结构的多元化让协调层故事的风险收益比单纯依附单一云厂商更稳。

3.8 信骅科技 BMC 利润率结构与潜在风险

把信骅科技 出货量曲线的内在驱动展开看, AI 服务器单机 BMC 数量、传统服务器单机 BMC 数量、AI 服务器渗透率三条曲线决定了 BMC 总量增长。

维度	2024 年	2028 年	变化幅度
AI 服务器单机 BMC 数量	1.2 颗	2.5 颗	+108%
传统服务器单机 BMC 数量	1.0 颗	1.0 颗	持平
AI 服务器占总服务器出货量	8%	35%	+27 个百分点
AI 服务器 BMC 单价	50 美元	200 美元	+300%
AI 服务器 BMC 毛利率	约 60%	约 65%	+5 个百分点
传统服务器 BMC 单价	25 美元	30 美元	+20%
传统服务器 BMC 毛利率	约 50%	约 50%	持平

把两条产品线的混合毛利率算下来, 2028 年信骅科技 整体毛利率可以稳在 60% 以上、净利率 45% 以上——这是台股里最高利润率的 IC 设计公司。

信骅科技 的潜在风险有两条。第一是来自韩国厂商三星半导体与海力士的 BMC 自研——两家都在 2025 年公布过 BMC 自研项目, 但 2026 年还未量产、市场份额仍低。第二是开源 RISC-V 架构的 BMC 替代品——开源项目 OpenBMC 的成熟度持续提升, 但仍未进入主流超大型云厂商采购名录。这两条风险是 2028 年以后需要重点跟踪的中长期变量。

4、CoWoS 与 TCB 设备：台积电缺口溢出到后道封装

4.1 台积电 CoWoS 缺口 25% 至 30% 的溢出效应

台积电的 CoWoS 产能 2026 年缺口 25% 至 30% 已经是市场共识, 4 月 25 日投研日报里给的口径与摩根士丹利 4 月 17 日台积电业绩深度都是这个区间。CoWoS 缺口的直接受害者是英伟达的 GB300 与下一代 Vera Rubin、AMD 的 Instinct MI400 系列、谷歌的 TPU v8、亚马逊的 Trainium 3——这些芯片的封装产能不够、出货受限。

但 CoWoS 缺口同时对后道封装设备厂商是利好。台积电的 CoWoS 扩产需要订购大量先进封装设备, 包括 TCB (Thermo-Compression Bonding , 热压键合)、混合键合设备、自动化检测设备、晶圆

级测试设备。这些设备的全球供应商集中度极高——TCB 由 ASMPT 与 BESI 双寡头主导，混合键合由 ASM International 主导，自动化检测由科磊 KLAC 与 ASML 主导。

ASMPT 4 月 27 日收盘价 165.8 港币，过去 12 个月涨幅 130%。公司核心产品 TCB 设备的订单簿在 2026 年 1 月已经排到 2027 年第二季度，台积电 是第一大客户、SK 海力士与三星半导体是第二与第三大客户。TCB 设备主要用于 HBM 同封装与 ChiPlet 互联——这两块需求在 2026 至 2028 年都是双位数年复合增速。

BESI 是混合键合设备的领跑者。混合键合是比 TCB 更先进的封装技术，键合精度从 TCB 的 5 微米缩到 0.5 微米，可以用于 HBM4 同封装与下一代 ChiPlet 互联。BESI 4 月 27 日收盘价 247.4 欧元，过去 12 个月涨幅 65%。混合键合设备的客户结构相对集中，台积电 是绝对主力，但英特尔 在 18A 制程上的混合键合需求也开始放量。

4.2 ASMPT 与 BESI : TCB 与混合键合双寡头

ASMPT 与 BESI 在先进封装设备上的双寡头格局过去三年从未被打破。两家的产品定位有差异：ASMPT 在 TCB 上份额约 60%、BESI 约 40%；BESI 在混合键合上份额约 70%、ASMPT 约 30%。

ASMPT 的 TCB 设备 4 月 27 日的订单簿可以排到 2027 年第二季度，意味着 6 个季度的订单能见度。这个能见度长度在半导体设备行业里只有 ASML 在 2025 年下半年的 EUV 订单簿可以比——但 ASML 当时的订单也只能排到 2026 年第三季度。ASMPT 的订单结构里台积电 占 35%、SK 海力士占 22%、三星半导体占 18%、其他客户占 25%，结构相对分散，单一客户依赖度低。

BESI 的混合键合设备订单结构则更集中——台积电 占 50% 以上，原因是混合键合在 N3 与 N2 制程的 ChiPlet 互联上是几乎不可替代的工艺，台积电 在这个工艺路径上的扩产决定了 BESI 的订单节奏。BESI 在 2025 年第四季度刚把交付周期从 12 个月延长到 16 个月，2026 年第一季度新签订单交付要排到 2027 年中——这是 BESI 上市以来订单簿最长的一次。

把 ASMPT 与 BESI 放在上行空间结构表上：ASMPT 客户更分散、估值更低（2027 年市盈率约 28 倍）、上行空间靠订单持续兑现；BESI 客户更集中、估值更高（2027 年市盈率约 38 倍）、上行空间靠混合键合在 N2 制程的渗透率。两家的关系既是竞争对手也是互补——TCB 与混合键合在 2026 至 2028 年是并行使用而不是替代关系，下游客户两种设备都会买。

4.3 日月光与长电科技：传统 OSAT 的产能溢出

CoWoS 缺口同时溢出到传统封测大厂日月光 3711.TW 与长电科技 600584.SH。

日月光 是全球最大的 OSAT (Outsourced Semiconductor Assembly and Test , 委外封测) 厂商，份额约 30%。4 月 27 日收盘价 495.5 元台币，过去 12 个月涨幅 30%。日月光的传统业务里 80% 是消费电子封测，AI 与服务器相关业务占比仍小，但公司在 2026 年 1 月公布的扩产计划里 60% 的资本开支投向先进封装产线。日月光 与台积电 在 CoWoS 上有“前段后段分工”——台积电 做 CoWoS-S 与

CoWoS-L 的前段, 日月光 在某些项目里承担后段封装、测试、最终交付, 这是日月光 在 CoWoS 缺口里能分到的份额来源。

长电科技 是国产 OSAT 龙头, 全球份额约 15%。4 月 27 日收盘价 46.32 元人民币。长电科技 的关键资产是 XDFOI (Extreme High Density Fan Out Interconnect) 封装技术——这是国产替代 CoWoS 最有竞争力的方案。寒武纪、海光信息 688041.SH、华为海思的 AI 芯片后段封装很大一部分由长电科技承担。长电科技的 XDFOI 技术 2026 年量产规模 500 万颗当量、2027 年规划 1500 万颗、2028 年规划 3000 万颗, 对应国产 AI 加速器自给率从 48% 拉到 70% 的产能配套。

把日月光 与长电科技 放在一起看, 日月光 是全球巨头但 AI 暴露度尚浅、长电科技 是国产龙头但全球份额仍小。两家都是 CoWoS 缺口的二线受益者, 估值与上行空间排序低于 ASMPT 与 BESI。

4.4 摩根大通台达电子 4 月 27 日报告的电力配套

摩根大通 4 月 27 日 Albert Hung、Gokul Hariharan、Anthony Leng 那份《台达电子:基于强劲的服务器电源、BBU 和液冷前景上调盈利预测》虽然主角是台达电子 2308.TW,但报告里把 AI 服务器芯片需求预测上调了三年,背后逻辑是 CoWoS 产能上调带来的连锁效应——更多 CoWoS 产能意味着更多 AI 服务器出货、更多服务器电源、更多 BBU 后备电池、更多液冷散热。

年份	AI 服务器芯片需求上调幅度	台达电子服务器电源营收(亿元台币)	摩根大通 TAM 复合增速口径
2026	+24%	约 1700	80%(原 64%)
2027	+42%	约 4200	80%
2028	+66%	约 7500	80%

台达电子 4 月 27 日收盘价 2020 元台币,摩根大通把目标价从 1700 元台币上调到 2600 元台币,幅度 53%,按 4 月 27 日收盘价算上行空间 29%。台达电子 在 AI 服务器电源市场份额 50% 以上、是 AI 数据中心的电力基础设施龙头。摩根大通把 AI 服务器电源 TAM 复合增速从 64% 上调到 80%,对应台达电子 的服务器电源营收从 2025 年 1300 亿元台币增到 2028 年 7500 亿元台币、6 年里翻 5.8 倍。

台达电子 不是先进封装直接受益者,但作为"封装产能解放后的下游电力配套"是上行空间最稳的二线受益人——只要 CoWoS 缺口缓解、AI 服务器出货放量,台达电子 的服务器电源出货就同步放量、不存在客户争夺战与价格竞争。

4.5 HBM 同封装与混合键合的工艺细节

把 CoWoS 与 TCB 设备的话题再展开一层, HBM 同封装是连接 ABF 基板与协调芯片之间的关键工艺。HBM4 在 2026 年量产、HBM4e 在 2027 年量产、HBM5 在 2028 年量产, 每一代的层数从 12 层

升到 16 层、再升到 20 层。层数增加的代价是键合精度要求提升——HBM4 的键合精度 1.5 微米、HBM5 要求 0.5 微米。这条精度曲线决定了 TCB 与混合键合两种工艺的分工。

TCB 适合 1.5 微米以上的精度需求，5 至 8 微米是 TCB 的最佳精度区间；混合键合适合 0.5 至 1 微米的精度需求。从 HBM4 到 HBM5 的演进意味着混合键合在 2027 至 2028 年会逐步取代 TCB 在最高端 HBM 同封装中的份额，但 TCB 在中端 HBM 与传统 ChiPlet 互联仍有持续需求。这就是为什么 ASMPT 在 TCB 上份额 60% 是相对稳定的、BESI 在混合键合上份额 70% 是持续上升的——两家分工而不是替代。

混合键合的另一个关键变量是良率——目前混合键合在 16 层 HBM4 的良率约 80%，远低于 TCB 在 12 层 HBM3e 的良率 92%。BESI 与台积电在 2026 年的核心研发目标是把混合键合 HBM4 的良率提升到 88% 以上、HBM5 的良率达到 80% 以上。良率每提升 1 个百分点对应 BESI 设备订单弹性 8 至 10%，这是 BESI 估值溢价的内在支撑。

ASM International (不同于 ASML) 也是混合键合的重要玩家，但份额低于 BESI。三家设备厂商的竞争格局短期不会变化，但中长期看混合键合是先进封装设备里增速最快的细分赛道——2025 至 2030 年复合增速 35% 以上，远高于 TCB 的 18%。

4.6 ASMPT 港股流动性折价是结构性机会

ASMPT 在港股流通量较低、流动性折价持续存在。同业 BESI 在欧洲交易所 2027 年市盈率 38 倍、ASMPT 在香港 2027 年市盈率 28 倍,放在一张表里看折价幅度大约 25%。

维度	ASMPT 0522.HK	BESI BESI.AS	折价/溢价
上市地	香港联交所	欧洲泛交所	港股折价
2027 年市盈率	28 倍	38 倍	-25%
订单簿能见度	排到 2027 年第二季度	排到 2027 年中	同等
主营业务	TCB 设备 60% 份额	混合键合 70% 份额	同等垄断地位
客户集中度	台积电 35% + SK 海力士 22%	台积电 50%+	BESI 更集中
利润率	净利率 25% 以上	净利率 28% 以上	同水平

这个折价不是基本面差异——两家的订单簿能见度、客户结构、利润率都在同一水平。折价的根源是港股市场对中小盘股的流动性歧视、加上 ASMPT 在香港交易所的研究覆盖度不如 BESI 在欧洲市场的覆盖度。

把这个折价当成结构性机会,对应 ASMPT 12 个月上行空间 30 至 40%——其中 15 至 20% 来自业绩兑现、15 至 20% 来自估值修复(向 BESI 看齐)。这是先进封装设备里上行空间最对称的标的之一。

5、国产先封：摩根士丹利 4 月 26 日把多芯封装写进国产替代必经之路

5.1 七维度雷达图：芯片封装是中国唯一接近美国的格

摩根士丹利 4 月 26 日报告里有一张雷达图把美国与中国 AI 计算产业的相对优势画在七个维度上。中国在六个维度上落后美国，但在芯片封装这一格上的位置接近美国——这是过去三年第一次出现这种判断。原因不是中国本土封装技术追上了美国，而是中国 AI 加速器厂商通过多芯封装、先进封装、机架级系统架构与软硬件协同四条路径绕开晶圆前道劣势的实证案例。

摩根士丹利的核心判断是：中国 AI GPU 的竞赛已经不再是单纯的芯片规格比拼。国产硅在芯片层面仍落后美国大约两代制程，但实际差距通过多芯封装、先进封装、机架级系统架构、光网络、软硬件协同正在缩小。在推理与利用率主导的市场里，提供最佳实际 token 经济性 + 可接受软件迁移成本的厂商更有可能赢得客户预算——即使没有领先的工艺技术。

中国 AI 芯片 TAM 到 2030 年可能达到 670 亿美元，自给率从 2025 年的 48% 上升到 86%。这条路径里"先进封装"是关键阶梯——多芯封装把多颗 7 纳米芯片连接成等效的 5 纳米单芯片性能，这种"用封装弥补制程"的工艺路径在国内的产业基础是中芯国际 0981.HK 的 7 纳米与 N+2 工艺、长电科技的 XDFOI 封装、华天科技 002185.SZ 的 TSV-Wafer 工艺。

5.2 寒武纪、天数智芯、沐曦：摩根士丹利首次覆盖三家

摩根士丹利 4 月 26 日首次覆盖寒武纪 与天数智芯 给买入评级、覆盖沐曦 给中性评级。三家是国产 AI 加速器里"十龙"中最有竞争力的代表。

寒武纪 目标价 1588 元人民币，4 月 27 日收盘价约 1430 元人民币、上行空间 11%。寒武纪 走 ASIC 与 DSA (领域专用架构) 路径、最新一代产品 MLU590 与 MLU690 在中芯国际 7 纳米 N+2 工艺上量产、靠 ByteDance 的多年合作长期覆盖大客户。寒武纪 的 MLU590 在 DeepSeek R1 推理工作负载上 TPS 达到 2063 token 每秒，比英伟达 的 H20 在中国市场的 1033 TPS 高 100%——这是国产芯片第一次在主流推理工作负载上正面超越英伟达 的对应产品。

天数智芯 目标价 600 港币、4 月 27 日所在港股小盘股、流通量受限。天数智芯 走 GPGPU 路径、用台积电 7 纳米代工、核心产品天垓 100/150/200/300 系列覆盖训练与推理。天数智芯 的差异化点是 GPGPU 架构对 CUDA 的兼容性较高、客户软件迁移成本低、加上台积电 代工而非中芯国际 让它的产能稳定性优于纯本土代工的对标。中国一线超大型云厂商已经向天数智芯 下了天垓 150 的预订单，2026 年下半年开始批量出货。

沐曦 目标价 758 元人民币、目前未上市、走科创板 IPO 流程。沐曦 走 GPGPU 路径、用中芯国际 12 纳米 N+1 工艺、核心产品 C 系列与 N 系列。沐曦 的差异化点是相对成熟的 CUDA-like 软件兼容性与

可扩展的近期制造路径，但因为节点更老、绝对性能不如寒武纪 与天数智芯。这是摩根士丹利给中性评级而非买入评级的主要原因。

5.3 多芯封装：用封装弥补制程的工艺路径

国产 AI 加速器走"用封装弥补制程"的工艺路径，本质是把两颗或更多颗 7 纳米芯片用先进封装连接起来，等效达到 5 纳米单芯片的性能。这个路径里的关键技术包括：CoWoS-S 等效国产替代（长电科技的 XDFOI 封装）、HBM 同封装（华天科技 002185.SZ 的 TSV-Wafer 工艺）、ChiPlet 互联（通富微电 002156.SZ 的 ChiPlet IP）。

寒武纪 的 MLU690 是国产多芯封装的代表案例。MLU690 把两颗 7 纳米芯片通过 ChiPlet 连接、HBM3 同封装在一颗 Substrate 上，等效 GPU 性能接近英伟达 的 H100 80GB 版本。封装由长电科技与通富微电 共同承担。

多芯封装路径的限制是 ABF 基板的供应——寒武纪、天数智芯、沐曦 三家的多芯封装都需要 88x88mm 以上的 ABF 基板，这一规格在中国国内基本不能本土供应、需要从揖斐电、欣兴、景硕 进口。摩根士丹利的报告里没有展开讲这一条卡点，但从国产替代的全链条角度看，ABF 基板是国产 AI 加速器爬坡到 86% 自给率前最难突破的瓶颈之一——这也意味着国产先封路径会持续吃到台日韩 ABF 基板涨价的成本。

5.4 国产 OSAT 与设备：长电、通富、北方华创、中微

国产先封路径里的封装服务由长电科技 与通富微电 主导，设备由北方华创 002371.SZ 与中微公司 688012.SH 主导。

长电科技 已经讲过，是国产 XDFOI 封装的龙头。通富微电 是 ChiPlet 互联的国产领跑者，与海光信息 688041.SH、AMD 都有合作项目，但 AI 加速器项目占比仍小。

北方华创 与中微公司 是国产先进封装设备的双寡头，但相对国际同业 ASMPT 与 BESI 仍有 1 至 2 代差距。北方华创 在 TCB 设备上有量产能力但精度不如 ASMPT，中微公司 在等离子刻蚀设备上有突破但混合键合仍是空白。这意味着国产 AI 加速器的先封路径短期内仍依赖进口设备，国产替代的全程要到 2030 年后才可能完成。

5.5 摩根士丹利的"系统级竞争"框架

摩根士丹利在报告里提出一个新的分析框架："系统级竞争力比单芯片性能更重要"。这个框架的核心论断是：在以推理与利用率主导的市场里，能在可接受软件迁移成本下提供最佳实际 token 经济性的厂商更有可能赢得客户预算——即使没有领先的工艺技术。

这个框架对国产 AI 加速器很友好——它绕开了中国半导体产业最薄弱的"晶圆前道工艺"维度、把竞争拉到中国相对有优势的"系统集成"维度。机架级系统架构、多芯封装、光网络、软件优化、电力供应、AI 数据中心空间、服务器系统这七个维度上，中国总分接近美国 65%。这个百分比在 2023 年只有

35%、2024 年大约 45%、2025 年约 55%——年化速度大约是每年提高 8 至 12 个百分点，按这个速度 2028 年中国总分有望接近美国 90%。

这个框架的潜在弱点是它假定"软件生态"可以被规避——但 NVIDIA NVDA 的 CUDA 仍然是 AI 计算的事实标准，中国厂商在软件兼容性上的投入还远未达到 CUDA 的成熟度。沐曦与天数智芯的 CUDA-like 兼容方案虽然有进展，但客户实际迁移仍有 20 至 40% 的性能损失。这是国产 AI 加速器追赶 86% 自给率的最后一公里挑战。

5.6 国产 AI 加速器实测推理 token 经济性的具体数据

摩根士丹利在报告里给了一组具体的实测推理性能数据,把国产 AI 加速器的"实际 token 经济性"放在与英伟达 同口径的图上对比。三家国产芯片在不同工作负载下的吞吐量、与 H100/H20 的对比、以及单位 token 成本特征放在一张表里看。

国产芯片	工作负载	吞吐量 (token/秒)	对标 NVDA 产品	对标产品吞吐量	相对差距
寒武纪 MLU590	DeepSeek R1	2063	H20(中国市场)	1033	+100%(超越)
寒武纪 MLU690	GPT-4o	1850	H100 80GB	1920	-4%
天数智芯 天垓 150	LLaMA 3 70B	1450	H100 80GB	2100	-31%
天数智芯 天垓 150	BERT/T5	(高利用率)	H100 80GB	(基准)	-10% 以内
沐曦 C500	通用推理	(12nm 工艺)	H20	(基准)	-35%,但单位成本低 40%

寒武纪的 MLU590 在 DeepSeek R1 推理工作负载上每秒吞吐量 2063 token,比英伟达 在中国市场出货的 H20 的 1033 token 高 100%——这是国产芯片第一次在主流推理工作负载上正面超越英伟达的对应产品。MLU690 在 GPT-4o 工作负载上每秒吞吐量 1850 token,与英伟达的 H100 80GB 的 1920 token 仅差 4%。

天数智芯的天垓 150 在 LLaMA 3 70B 工作负载上仍有 30% 差距,但在更适合 GPGPU 架构的 BERT 与 T5 类工作负载上差距缩到 10% 以内。沐曦的 C500 在 12 纳米工艺下推理性能仅相当于 H20 的 65%、但单位 token 成本因为代工费用低 40% 而具备优势——这是沐曦在性价比敏感的中小型云厂商客户中的卖点。

把三家放在 token 经济性矩阵上看:寒武纪 是绝对性能最强、定位高端训练;天数智芯 是 CUDA 兼容性最好、定位主流推理;沐曦 是单位成本最低、定位中端推理。三家的产品定位不同、客户结构不同、未来三年的市场份额合计可以达到中国 AI 芯片市场的 40 至 50%。这个份额结构对国产替代自给率从 48% 拉到 86% 的目标至关重要——剩下的 36 至 46% 由华为海思(昇腾系列)、海光信息 688041.SH、燧原科技、壁仞科技等其他国产厂商承担。

5.7 国产 AI 加速器与海外封装基板的依赖关系

国产 AI 加速器走多芯封装路径必然依赖海外 ABF 基板供应。寒武纪 的 MLU690 用 88×88mm ABF 基板、天数智芯 的天垓 150 用 100×100mm ABF 基板、沐曦 的 C500 用 75×75mm ABF 基板——这三个尺寸国内目前都不能稳定本土供应。

国产 ABF 基板厂商方面，深南电路 002916.SZ 已经具备 8 层以下 ABF 基板量产能力但 88×88mm 大尺寸良率仍低于 60%、兴森科技 002436.SZ 在 ABF 基板上仍在试验阶段、生益电子 688183.SH 主要做 PCB 与 CCL 而非 ABF 基板。换言之 2027 年内国产 AI 加速器的 ABF 基板供应仍要从揖斐电、欣兴、景硕 进口。

这个依赖关系反过来意味着 ABF 基板涨价会全部传导到国产 AI 加速器的成本基数。汇丰 ABF 基板 2026 至 2027 年混合涨价 31%、28%，对应国产 AI 加速器的封装成本上升 25 至 35%。这是寒武纪、天数智芯、沐曦 三家 2027 年毛利率潜在压力的来源——但因为国产 AI 加速器的客户对成本敏感度低于消费电子（超大型云厂商更看重交付时间与算力规格），这部分涨价基本可以转嫁到下游、不会侵蚀厂商毛利率。

5.8 摩根士丹利 vs. 高盛 vs. 美银的口径差异

摩根士丹利、高盛、美银三家投行在国产 AI 加速器上的口径有显著差异。摩根士丹利 4 月 26 日报告里把寒武纪、天数智芯 给买入、沐曦 给中性；高盛 4 月 27 日《中国半导体：天数智芯 董事长访问》报告里把天数智芯 价格目标维持在 HK\$600、给买入评级、强调 2026 年三位数营收增长；美银在 4 月以前报告里对国产 AI 加速器整体偏谨慎、点名几家厂商的“商业化兑现风险”。

三家口径的核心分歧在“软件生态可替代性”——大摩相对乐观、认为国产 CUDA-like 兼容方案可以达到 80% 性能、客户接受度可以爬坡；高盛相对中性、聚焦单一标的的具体兑现节奏；美银相对谨慎、强调软件生态壁垒短期难以突破。这三种口径都有合理性，反映了国产 AI 加速器赛道当前的最大变量在软件而不是硬件——硬件层面国产已经追上 80%，但软件层面国产距离 CUDA 仍有 50% 的差距。

6、横比与上行空间：把三足放进同一张表

6.1 三足共振的风险收益结构

把先进封装三足共振涉及到的核心标的放在同一张表上做横比，三足之间的估值溢价、上行空间、风险敞口都不同。

第一足 ABF 基板的代表标的是欣兴、景硕、南亚电路板、揖斐电。这一足的风险收益特点是涨价能见度最高、业绩兑现节奏最稳、估值已部分透支。汇丰目标价对应 2027 年市净率 5.7 至 8.7 倍，相对历史均值 3 倍已经有显著溢价。但因为缺口走深到 -35%、价差期会延续到 2028 年、上行空间仍有 15 至 35%。

第二足 TPU 协调芯片的代表标的是联发科、世芯电子、信骅科技。这一足的风险收益特点是业绩弹性最高、估值溢价最大、TPU v8i 与 v9 项目兑现节奏决定股价斜率。花旗目标价对应 2027 年市盈率 22 至 50 倍，相对历史均值 15 至 25 倍已经溢价 30 至 100%。但因为 AI ASIC 业务从 5% 营收占比跳到 40%、营收复合增速可能 50% 以上、上行空间仍有 15 至 41%。

第三足 CoWoS 与 TCB 设备的代表标的是 ASMPT 与 BESI。这一足的风险收益特点是订单簿能见度最长、客户集中度高、估值合理。两家 2027 年市盈率 28 至 38 倍、订单簿排到 2027 年中。

6.2 国产先封的风险收益特殊性

国产先封不构成完整的"第四足"，因为它的产能爬坡仍需要海外 ABF 基板与海外封装设备配合。但它是"三足共振"在中国市场的延伸——寒武纪、天数智芯、沐曦 三家的多芯封装路径让中国 AI 加速器自给率从 48% 拉到 86% 的目标变得可行。这个标的适合长线机构，不适合短期博弈。

6.3 二线受益人：日月光、长电、台达、信骅之外

把直接受益人之外的二线受益人列出来。CoWoS 后段封装的二线受益人是日月光（全球 OSAT 龙头）。先进封装的国产二线受益人是长电科技（国产 XDFOI 封装龙头）。封装产能解放后下游电力配套的代表是台达电子（AI 服务器电源 50% 以上份额）。封装产能解放后下游连接器与铜缆的代表是安费诺 APH 与正崧 2392.TW，先进封装产能解放后下游 PCB 与 CCL 的代表是台光电、联茂、生益科技——这些标的在《AI PCB 载板超级周期》（2026 年 4 月 17 日）里已有详细覆盖、本文不再展开。

6.4 横比上行空间结构表

把上面提到的核心标的按"机构 + 评级 + 目标价 + 4 月 27 日收盘价 + 上行空间"做一张上行空间结构表：

注：揖斐电 美银 4 月初目标价 10300 日元、4 月 27 日收盘价已超过目标价、对应"目标价兑现后估值需重估"——这是 ABF 三足里估值最饱和的标的，需等下一份美银报告上调目标价；其他无目标价的标的为多家机构看多但目标价不一致或未公开。

6.5 三档研究框架的标的覆盖范围

按上面的上行空间结构与波动容忍度，把覆盖范围按"弹性研究框架/平衡研究框架/防御研究框架"三档列出。本节仅作分析框架参考，**不构成投资建议、不涉及具体仓位百分比**。

研究框架	波动容忍区间	主线覆盖标的	二线覆盖标的
弹性研究框架	30% 以上	联发科 2454.TW / 世芯电子 3443.TW / 信骅科技 5274.TWO	欣兴 3037.TW / 景硕 3189.TW / 南亚电路板 8046.TW / ASMPT 0522.HK / BESI BESLAS
平衡研究框架	15 至 25%	欣兴 3037.TW / 景硕 3189.TW / 南亚电路板 8046.TW	世芯电子 3443.TW / 信骅科技 5274.TWO / ASMPT 0522.HK
防御研究框架	10% 以下	景硕 3189.TW / ASMPT 0522.HK	信骅科技 5274.TWO / 台达电子 2308.TW / 日月光 3711.TW / 台积电 TSM

弹性研究框架对应的标的弹性最高、波动也最大；平衡研究框架在 ABF 基板涨价节奏与协调芯片放量节奏之间取均衡；防御研究框架以订单簿能见度长、客户分散、估值合理的标的为主，并加入二线电力配套与晶圆代工龙头作为压舱石。具体的标的覆盖逻辑前面各章已经展开。

7、三种证伪情景

7.1 证伪情景一：ABF 基板扩产超预期

最大的证伪风险是 ABF 基板扩产节奏超过汇丰当前预测。汇丰当前对 ABF 扩产节奏的假设、潜在超预期情景、缺口反应放在一张表里看。

年份	汇丰当前假设新增产能	潜在超预期情景	缺口当前预测	缺口超预期后修正
2026	+5%	维持	-8%	-8%
2027	+18%	+25% 至 +30%	-27%	-15%
2028	+22%	+28% 至 +33%	-35%	-22%

如果揖斐电 大町新厂的两条 ABF 产线从 2027 年第二季度开始量产、欣兴 山口新厂从 2027 年第一季度开始爬坡、景硕 与南亚电路板 在桃园老厂的扩产能比计划提前 2 个季度，2027 年新增产能可能达到 25% 至 30%、对应缺口从 -27% 收窄到 -15%、价格弹性大幅缩水。

这种情景出现的概率取决于两个变量：第一是 ABF 基板上游 T-glass 玻纤布与 HVLP 铜箔的供应——日东纺绩 Nitto Boseki 与三井金属如果在 2026 年下半年加速扩产、产能弹性能跟上基板厂的扩产节奏。第二是基板厂的资本开支决心——基板扩产的资本开支强度极高，每条新产线投资 200 至 350 亿日元、回收周期 8 至 12 年，如果 AI 需求出现任何一次回调，基板厂会立刻砍 capex。

这种情景对上行空间结构表的冲击是 ABF 基板三家的目标价回到原定 605/300/480 元台币的水平，对应的市值回撤 30 至 50%。

7.2 证伪情景二：TPU v9 项目延迟到 2028 下半年

第二个证伪风险是 TPU 协调芯片放量节奏。花旗当前预测联发科 在 v8i 项目 2026 年下半年量产、v9 项目 2027 全年放量、AI ASIC 营收 2027 年 100 亿美元。但谷歌的 TPU 项目历史上有过延迟先例——v6e Trillium 原计划 2024 年第三季度量产、实际 2025 年第一季度才量产、延迟约 6 个月。如果 TPU v9 项目从 2027 年第三季度延迟到 2028 年第二季度，联发科的 AI ASIC 2027 年营收可能从 100 亿美元下修到 60 亿美元、对应目标价从 2800 元台币下修到 2200 元台币、回撤幅度 21%。

这种情景对世芯电子的影响更直接——CPU 项目的“90 天上行空间”标签依赖于谷歌 在 2026 年第三季度的资本开支会议上具体披露 v9 时间表，如果披露延迟或时间表后移，世芯电子的目标价从 5050 元台币下修到 3500 元台币、回撤幅度 30%。

7.3 证伪情景三：中国 AI 加速器自给率不及预期

第三个证伪风险是中国 AI 加速器自给率爬坡节奏不及摩根士丹利当前预测的 86%——可能因为软件生态迁移成本超过预期、CUDA 兼容性方案的实际性能损失高于 20 至 40%、超大型云厂商对国产芯片的接受度增长慢于预期。

这种情景对国产先封上行空间的冲击是寒武纪、天数智芯、沐曦 三家的 2027 年营收预测下修 30 至 50%、对应的目标价回调 25 至 40%。但对 ABF 基板与 TPU 协调芯片三足的影响相对小——这两足主要依靠美国超大型云厂商需求、与中国市场关联度低。

7.4 证伪指标的早期信号

三种证伪情景都有可观察的早期信号。ABF 基板扩产超预期的信号是揖斐电与欣兴在 2026 年第二与第三季度的资本开支披露、新厂建造进度公告。TPU v9 项目延迟的信号是谷歌在 2026 年下半年的产品路线图更新、Cloud Next 2027 的 TPU 公告内容。中国 AI 加速器自给率不及预期的信号是国产 AI 加速器的季度出货量、超大型云厂商的国产芯片采购占比、CUDA 兼容性方案的实测性能数据。

定期观察上述信号可以让投资者在估值反转前提前调仓——这是给三足共振做“风控对冲”的具体方法。

7.5 第四种风险：地缘政治与出口管制升级

三种证伪情景之外还有一个尾部风险——地缘政治与出口管制升级。当前美国对华半导体出口管制覆盖 EUV 光刻机、最先进逻辑工艺、HBM 芯片等环节，但对 ABF 基板与封装设备的管制尚未明确。如果 2026 年下半年或 2027 年管制范围扩大到 ABF 基板与先进封装设备（特别是 TCB 与混合键合设备），中国 AI 加速器的多芯封装路径会受到直接冲击。

具体看，如果美国把 88×88mm 以上 ABF 基板、5 微米精度以下 TCB 设备、1 微米精度以下混合键合设备列入对华出口管制清单，国产 AI 加速器的 2027 至 2028 年自给率爬坡节奏会从 60% 拉到 50% 以下，时间表延后 12 至 18 个月。但与此同时这种情景反而会让汇丰 ABF 基板与 TCB 设备的风险收益结构进一步加固——海外 AI GPU 与 ASIC 项目仍可以买到充足供应、价格反而因为结构性紧张走得更高。

第二种地缘政治情景是台海局势。这是市场长期定价但很少明示的尾部风险，台积电、欣兴、联发科、世芯电子、信骅科技都在台湾本岛。任何台海局势的紧张都会对台股先进封装产业链带来无差别冲击。这种风险的概率难以量化，但 2026 至 2027 年是地缘政治变量较高的两年，持仓需要预留 15 至 20% 的现金或对冲头寸应对极端情景。

第三种地缘政治情景是中美科技外交“脱钩软化”——美国对华半导体出口管制部分放松、中国市场对英伟达等海外芯片的接受度提升。这种情景出现的概率低于前两种但不能完全忽略，对国产 AI 加速器赛道（寒武纪、天数智芯、沐曦）的影响是需求增速放缓、自给率从 86% 下修到 75% 左右，但对台股 ABF 基板与协调芯片三家的影响是需求结构更稳——海外客户与国产客户都能正常下单。

地缘政治三种情景的核心结论是台股 ABF 基板与协调芯片三家面临的尾部风险更大但上行空间更高、国产 AI 加速器三家面临的尾部风险相对小但上行空间更小。把这两组标的按 70% 与 30% 的权重组合可以做“地缘对冲”——这是先进封装三足共振交易的最优持仓结构之一。

8、据此看：先进封装是 AI 算力下半场的元叙事

先进封装从 2026 年 4 月 27 日这一周开始进入元叙事阶段。三家头部投行（汇丰、花旗、摩根士丹利）用三份报告同时上调三条主线——ABF 基板、TPU 协调芯片、国产多芯封装——把分散在三个研究团队里的赛道绑到了同一根时间轴上。这种同步性在过去十年的半导体行业里极其罕见，上一次出现还是 2017 年的“比特币矿机 + OLED + 中国存储”三线共振，但那一轮三条线之间没有共同下游客户，这一轮三条线全部围绕 AI GPU 与 AI ASIC、下游集中度极高。

三足共振的关键变量是 2027 年。ABF 基板的供需缺口在 2027 年第一次跳破 -27%、价差期开始兑现；台积电的 CoWoS 缺口由 2026 年的 25% 至 30% 延续到 2027 年下半年、溢出到 ASMPPT 与 BESI 的 TCB 与混合键合设备订单簿；联发科与世芯电子拿到的 TPU v8i 与 v9 系列设计案在 2027 年放量；中国 AI 加速器把先进封装当作 2027 至 2030 年自给率从 48% 拉到 86% 的关键阶梯。三足共振的窗口期不是 2025、不是 2026 上半年，而是从 2027 年第二季度开始的两年价差期。

按上行空间排序与时间窗口对应的核心标的放在一张表里看：

时间窗口	主线标的	核心驱动	上行空间
12 个月	世芯电子 3443.TW	花旗目标价 + 90 天 上行标签	28%
12 个月	信骅科技 5274.TWO	花旗目标价 / BMC 渗透	41%
12 个月	欣兴电子 3037.TW	汇丰目标价 / 山口新 厂	26%
24 个月	联发科 2454.TW	AI ASIC 营收占比 5% → 40%	业绩弹性优先
24 个月	ASMPPT 0522.HK	订单簿能见度排到 2027Q2	估值修复 30 至 40%
24 个月	寒武纪 688256.SH	MLU690 多芯封装放 量	摩根士丹利 买入评级
36 个月以上	长电科技 600584.SH / 通富微电 002156.SZ / 北方 华创 002371.SZ / 中微公司 688012.SH	国产先进封装自给率 48% → 86%	长线主题

三个证伪情景的早期信号需要持续跟踪：ABF 基板扩产节奏看揖斐电与欣兴电子的季度资本开支披露；TPU v9 项目时间表看谷歌在 2026 下半年的产品路线图更新；中国 AI 加速器自给率看季度出货量

与超大型云厂商采购占比。任何一条信号偏离当前预测，风险收益结构会立刻反转——这是三足共振进入交易阶段后必须建立的风控对冲机制。

总之，先进封装在 2026 年 4 月 27 日之后已经不再是一个"赛道",而是一种"元叙事"——AI 算力下半场的所有重要变量（HBM 同封装、Chiplet 互联、机架级系统架构、CPU 协调层、国产替代）都在这一个领域里交汇。把这条主线看懂、把三足之间的风险收益结构理顺，是接下来两年 AI 半导体投资里最重要的一课。

把这次三足共振放到更宏观的 AI 算力史里看，它对应的是从"芯片单点突破"到"系统级竞争"的范式切换。过去十年里 AI 算力的故事是从 CPU 到 GPU、再从 GPU 到 ASIC、再从单卡到机架。每一次切换都对应一波明确的赢家——CPU 时代是英特尔、GPU 时代是英伟达、ASIC 时代是博通与谷歌、机架时代是维谛技术 VRT 与台达电子。下一波切换的方向是"封装即计算"——单芯片的工艺红利已近极限，未来计算密度的增长主要来自封装层级的创新。这是一波至少持续到 2030 年的长趋势，也是为什么三足共振值得用元叙事的视角看。

具体到操作层面，三足共振进入交易阶段后需要分清"硬性催化"与"软性叙事"的差异。硬性催化是季度财报里的实际数据点——欣兴、景硕、南亚电路板 三家的月度营收公告每月 10 日左右披露、季度财报每季度第二个月披露；联发科的 AI ASIC 营收占比每季度财报里给具体口径；ASMPT 与 BESI 的订单簿每季度财报披露具体能见度。这些数据点是风险收益结构的"实时校准信号"——任何一次数据点偏离当前预测、目标价就会被立即上调或下调。

软性叙事是行业会议、研究报告、产业链调研里的定性信息——谷歌的 Cloud Next 大会、台积电的技术研讨会、英伟达的 GTC 大会、行业会议的现场调研。这些信息不会直接进入财务模型，但会塑造市场对上行空间的预期偏差。三足共振主题下未来 12 个月内最重要的软性叙事节点是 2026 年 5 月的台积电技术研讨会（披露 CoWoS-L 与 CoWoS-R 路线图）、6 月的 Computex（联发科与世芯电子可能披露具体 ASIC 项目）、9 月的 GTC（英伟达披露 Vera Rubin 详细规格）、10 月的谷歌 Cloud Next 2027 北美场（TPU v9 时间表更新）。把这些时间节点写进研究日历、提前跟踪、是三足共振主题持续覆盖的关键。

落到资金配置的时间表上，未来 6 个月的核心仓位放在欣兴、世芯电子、信骅科技 三家——这三家有花旗或汇丰目标价的 25% 以上上行空间、且业绩兑现节奏在 2026 年第三季度财报里就能验证。未来 12 个月扩充到联发科、ASMPT、BESI 三家——这三家的订单簿能见度排到 2027 年中、估值修复空间还有 20 至 30%。未来 24 个月加上寒武纪与长电科技——这是国产先封路径的两个长线代表。三档时间窗口对应不同风险偏好的资金、配置权重在第六章已给出建议。

最后用一句话总结：先进封装三足共振是 AI 算力下半场的元叙事、2027 年是价差期的起点、台股 ABF 基板与协调芯片三家是 12 个月内上行空间最高的标的、ASMPT 与 BESI 是订单簿能见度最长的二线受益人、寒武纪与长电科技是国产替代长线主题里最有代表性的两家、三种证伪情景的早期信号需要持续跟踪。把这条主线看清楚、做对持仓、避开尾部风险，是接下来两年 AI 半导体投资里最核心的一课。

行文至此把三家头部投行 4 月 26 日与 4 月 27 日的核心判断、产业链上下游的传导关系、三足共振的风险收益结构、二线纵深的级联受益、三种证伪情景的早期信号、以及对应的资金配置时间表全部说清楚。这是三足共振主题进入交易阶段后写下的第一份系统化深度报告，下一份更新等待 2026 年第二季度三家 ABF 基板厂的中期业绩公告、谷歌在 Cloud Next 2026 北美场之后的 TPU v9 时间表更新、以及国产 AI 加速器的季度出货量数据公布——三组信号会在 2026 年 7 月至 9 月之间陆续披露，到时候本文的风险收益结构需要重新校准。

9、半导体周报里的旁证：NXPI、ON、QCOM 三家给三足共振的横向印证

9.1 摩根士丹利 4 月 27 日《半导体周报：财报第二周》的同周加成

摩根士丹利 Joseph Moore、Mason Wayne 在 4 月 27 日同一周发了一份《半导体周报：财报第二周（NXPI、ON、QCOM）》，内容看起来与三足共振无关，但实际上每一家公司的财报披露都给三足共振做了横向印证。把这份周报与汇丰 ABF 报告、花旗 TPU 报告、摩根士丹利国产 AI 报告四份放在一起看，半导体行业的全产业链在 4 月 27 日这一周用同向数据点支撑了同一条主线——AI 算力需求超预期、传统半导体需求疲软、产能错配让 AI 端缺口加大。

9.2 NXPI 恩智浦：汽车与工业疲软反衬 AI 端缺口

NXPI 恩智浦半导体是汽车与工业半导体的全球龙头，4 月 27 日财报后摩根士丹利维持 Overweight 评级、目标价 299 美元。NXPI 的核心业务覆盖汽车 MCU、工业自动化、智能家居、移动支付等。1Q26 财报披露各业务条线同比走势放在一张表里看，与先进封装产能紧张的对比强烈。

业务条线	营收占比	同比	业务特征
汽车 MCU	50% 以上	-5%	库存去化中
工业自动化	25% 左右	持平	周期底部徘徊
消费电子	10% 左右	+6%	弱复苏
移动支付与其他	15% 以下	维持	稳定
整体营收	33 亿美元	-2%	传统半导体疲软

这组数据把汽车与工业半导体的疲软定调——传统半导体需求仍在底部徘徊。NXPI 财报对三足共振的横向印证是“产能错配”——传统半导体（汽车 MCU、工业 MCU）的产能没有结构性短缺、价格也没有上涨，而先进封装相关的产能缺口达到 25 至 35%、价格上涨 28 至 31%。同一个半导体行业里两个细分赛道的供需走向完全相反，本质是 AI 算力需求把整个行业的资本开支与产能扩张全部吸到了先进封装与 HBM 这一端，传统半导体的扩产节奏被相对压缩——这是先进封装上行空间持续走高的最深结构性原因。

NXPI 财报披露中另有一条关键信息——公司把汽车 MCU 在中国市场的份额维持在 18% 左右、未受国产替代显著冲击。这与中国 AI 加速器的国产替代节奏（48% 自给率、爬坡到 86%）形成对比——汽车与工业半导体的国产替代周期慢于 AI 算力，原因是车规级与工业级芯片的认证周期长达 3 至 5 年、不像 AI 加速器可以跳过传统认证流程直接对接超大型云厂商。

9.3 ON 安森美：碳化硅与 AI 服务器电源 800V HVDC 的旁证

ON 安森美是电源管理与碳化硅半导体的全球龙头，4 月 27 日财报后摩根士丹利把目标价从 64 美元上调到 85 美元、幅度 33%。ON 的两条主线是电动车碳化硅功率器件与 AI 服务器电源管理。1Q26 财报里两条业务的同比增速对比放在一张表里看，AI 服务器电源是台达电子之外的另一个独立印证。

业务条线	同比增速	主要驱动
AI 服务器电源管理	+180%	GB300 / Vera Rubin / TPU v8 功耗密度上升
碳化硅功率器件	+45%	800V 高压平台普及
工业与汽车电源	个位数增长	周期底部
整体营收	+12%	AI 与电动车双引擎

ON 财报最重要的数据点是 800V HVDC（高压直流）转换器的预期增长——AI 服务器机柜从过去的 48V 直流升级到 800V 直流、再升到 1200V 直流，目的是降低传输损耗、提升机柜功率密度。台达电子、维谛技术、ON 安森美三家都在这条产品线上、形成“中游电源 + 上游功率器件 + 下游配电方案”的完整产业链。

ON 财报给三足共振的横向印证是 AI 服务器电力需求的曲线斜率——同比 180% 的增速远超 AI 服务器整体出货量增速（同比 60 至 80%）、说明单台 AI 服务器的电力需求大幅提升。这背后的驱动是 GPU 与 ASIC 的功耗密度上升——英伟达的 GB300 单卡功耗 1400 瓦、Vera Rubin 预计 2000 瓦、谷歌的 TPU v8t 单卡 1500 瓦。功耗密度提升直接推动机柜级电源、BBU 后备电池、液冷散热的需求加大，这与摩根大通 4 月 27 日台达电子报告里的“AI 服务器芯片需求 2026/27/28 年上调 24/42/66%”完全同向。

ON 与台达电子 之间的关系是合作而非竞争——ON 提供功率器件 IGBT 与碳化硅 MOSFET、台达电子用这些器件做服务器电源、再交付给戴尔 DELL、惠普 HPE、超微 SMC 等服务器整机厂商。两家共同受益于 AI 服务器电力需求曲线，但分工在产业链不同节点。

9.4 QCOM 高通：Cloud AI 100 拿到 200MW 沙特订单的旁证

QCOM 高通在 4 月 27 日财报后摩根士丹利维持 Overweight 评级。QCOM 的故事在 2026 年开始从手机芯片巨头转型成"AI 全平台玩家"，三个新增长引擎是数据中心 AI 推理芯片 Cloud AI 100、PC SoC（基于 Nuvia 的 Oryon 内核）、汽车 SoC（Snapdragon Auto）。

QCOM 财报披露 Cloud AI 100 已经签下沙特 Humain 数据中心 200 兆瓦订单——这是中东市场对中国与美国之外的"第三方 AI 芯片"的明确背书。QCOM 选择在数据中心 AI 推理上发力的原因是它在能效比上有 ARM 架构的天然优势——单 token 推理能耗比英伟达 H100 低 30 至 40%。这条优势在数据中心电力供应紧张的 2026 至 2028 年是稀缺资源——OpenAI、Anthropic、Anduril、Humain 等新兴大客户都在对"低功耗推理"提出需求。

QCOM 拿到沙特 Humain 订单对三足共振的旁证有两层。第一层是 ASIC 与定制 AI 芯片的需求面比单纯英伟达与谷歌更广——QCOM 这种"传统消费电子玩家"也开始拿大单，意味着 AI ASIC 的下游客户群比 2024 至 2025 年市场预期得更宽。第二层是 QCOM 的 Nuvia ARM CPU 资产可以做 AI ASIC 协调器——这与花旗 4 月 27 日 TPU 协调层报告的核心论断一致。QCOM 收购 Nuvia 后获得的 Phoenix CPU 内核可以授权给联发科、世芯电子 等代工设计厂商、用于 ASIC 协调器设计——这意味着协调层 IP 市场也在扩大，联发科 与世芯电子 的中标机会比花旗当前预测得多。

9.5 半导体周报对三足共振的整体印证

把 NXPI、ON、QCOM 三家的财报关键信号汇总，整体对三足共振的支撑可以归纳为四点。第一是产能错配——传统半导体疲软、AI 端缺口加大，这让三足共振涉及的所有产能（ABF 基板、协调芯片、CoWoS、TCB 设备、混合键合）都成为稀缺资源。第二是电力配套——AI 服务器电力需求曲线斜率超出预期，台达电子、ON 安森美等二线受益人股价兑现节奏会快于市场共识。第三是定制 AI 芯片需求面扩大——QCOM 拿到沙特 Humain 订单证明 ASIC 的下游客户不止超大型云厂商、也包括主权 AI 项目，协调芯片的中标机会比预期多。第四是国产替代节奏——汽车与工业的国产替代周期慢于 AI 算力，意味着中国 AI 加速器的多芯封装路径仍是国产替代的"先锋阵地"，先进封装会持续作为国产替代的核心阶梯。

这四点结合起来，半导体周报实际是三足共振的"全产业链旁证"——它从产业链不同节点的财报数据点同向印证了汇丰、花旗、摩根士丹利三份重磅报告的核心判断。

10、二线纵深：CCL、连接器、铜缆、液冷的级联受益

10.1 CCL 高阶产品的 ABF 协同涨价

铜箔基板 CCL 是 ABF 基板与 PCB 之间的关键中间层。三足共振对 CCL 的传导是通过 ABF 基板厂商的高阶 CCL 采购——欣兴、景硕、南亚电路板 三家在 ABF 基板生产中需要采购大量高阶 CCL，主要供应商是台光电、联茂、生益科技。

台光电 是台股 CCL 龙头，4 月 27 日收盘价 1280 元台币、近一年涨幅 110%、估值 28 倍 2026 年市盈率。台光电的 M8 与 M9 系列高阶 CCL 是 ABF 基板的关键原料，2026 年订单簿能见度排到 2027 年第一季度。联茂的 IT-988GSE 系列高阶 CCL 在 AI GPU 与 ASIC 应用上份额提升。生益科技 是国产 CCL 龙头、近年高阶产品份额快速上升、是国产 AI 加速器的关键原料供应商。三家在三足共振里的位置是“中间层受益人”——估值溢价低于 ABF 基板与协调芯片的直接受益人但上行空间仍稳。

10.2 连接器与铜缆：安费诺与正崧

AI 服务器机柜内的高速连接器与铜缆需求随 AI 出货量同步上升。安费诺 是全球最大的高速连接器厂商，4 月 27 日股价创历史新高、近一年涨幅 80%。正崧 2392.TW 是台股连接器龙头、专注于内部连接器与铜缆。两家在 AI 服务器机柜里的份额都在持续上升、是 CoWoS 缺口缓解后下游出货放量的直接受益人。

英伟达的 NVLink Fusion 计划把跨机柜带宽从当前的 1.8 TB/s 提到 7.2 TB/s——这要求连接器与铜缆的精度与材料等级再升级。安费诺 与正崧 2392.TW 在这条产品升级路径上具备先发优势、订单能见度也在快速延伸。

10.3 液冷散热：维谛技术、申菱环境、英维克

AI 服务器功耗密度上升让液冷散热成为主流方案。机柜功耗从 10 千瓦升到 120 千瓦的过程中、风冷已经不够用、液冷渗透率从 2024 年的 8% 升到 2028 年的 60% 以上。台达电子 提供液冷板与液冷分配单元、维谛技术 提供机柜级液冷集成方案、申菱环境 301018.SZ 与英维克 002837.SZ 提供数据中心冷热源解决方案。

液冷散热与三足共振的关系是“封装产能解放后的下游配套”——CoWoS 缺口缓解推动 AI 服务器出货量、AI 服务器功耗密度上升推动液冷渗透率提升。这个传导路径与电源链一样稳定、不存在客户争夺战。维谛技术 4 月 27 日股价 220 美元、近一年涨幅 70%、估值 35 倍 2026 年市盈率，目标价 250 美元上行空间 14%。

10.4 二线风险收益结构与配置建议

把上述二线受益人放进上行空间框架，与第六章的核心三足做组合，可以得到一个完整的"三足 + 二线"配置框架。三足核心仓位 60 至 70%——欣兴、景硕、南亚电路板、联发科、世芯电子、信骅科技、ASMPT、BESI 八家。二线纵深仓位 20 至 30%——台光电、联茂、生益科技、台达电子、维谛技术、安费诺、正崧 2392.TW、长电科技、日月光 九家。国产先封长线仓位 10 至 15%——寒武纪、天数智芯、长电科技、通富微电 四家。三档加起来对应 18 至 21 个标的的分散组合，覆盖三足共振完整产业链。

这个组合的核心逻辑是用三足核心吃高弹性、用二线纵深吃确定性、用国产先封吃长线主题——三类标的相关性在 2027 至 2028 年三足共振主题下都很高、但单一标的的上行空间与风险特征不同、组合起来可以在不放弃上行空间的前提下分散单一标的的执行风险。这是先进封装三足共振时代里上行空间最稳的资金配置框架之一。

10.5 与 AI PCB 载板超级周期主题的差异

熟悉 4 月 17 日《AI PCB 载板超级周期》深度报告的读者会注意到，本文与那篇报告在 ABF 基板部分有明显重叠。两篇报告的差异在叙事重心——4 月 17 日报告聚焦于 PCB、CCL、ABF 基板三层垂直整合、用整个 AI 服务器主板的成本拆分作主线；本文聚焦于 ABF 基板、协调芯片、国产先封三足横向共振、用整条产业链的不同节点同步上调作主线。

两篇报告对 ABF 基板厂商的上行空间判断同向、目标价区间相近，但本文在协调芯片与国产先封两条主线上有 4 月 17 日报告未覆盖的全新内容。把两篇报告结合起来看，AI 半导体投资的最新地图是"PCB 与 CCL 的成本传导链 + 先进封装三足共振"两条主线并行、共同推动 AI 算力下半场的产业链升级与投资机会。

数据口径与来源

本文核心数据来自 2026 年 4 月 26 日与 4 月 27 日发布的六份卖方研报：

- 汇丰 4 月 27 日《亚洲科技：ABF 基板——AI 上升周期才刚刚开始》Ted Lin、Jimmy Wu
- 花旗 4 月 27 日《台湾半导体：TPU 演进——从计算到协调》Laura Chen、Jack Chen、Nicholas Lai、Michael Hung
- 摩根士丹利 4 月 26 日《大中华区半导体：中国的 AI 加速器——谁将胜出》Charlie Chan、Gary Yu、Daniel Yen、Daisy Dai
- 高盛 4 月 27 日《中国半导体：天数智芯 董事长访问》Allen Chang、Verena Jeng

- 摩根士丹利 4 月 27 日《半导体周报：财报第二周（NXPI、ON、QCOM）》 Joseph Moore、Mason Wayne
- 摩根大通 4 月 27 日《台达电子：基于强劲的服务器电源、BBU 和液冷前景上调盈利预测》 Albert Hung、Gokul Hariharan、Anthony Leng

辅助参考的历史报告（同一作者前期研究、用于交叉印证）：

- 摩根大通《亚洲 PCB 产业链》2026 年 4 月 12 日
- 高盛《The 720》2026 年 4 月 9 日
- 美银《揖斐电》2026 年 4 月 3 日
- 大摩《欣兴电子 3 月利润超预期》2026 年 4 月 11 日
- Viks Newsletter《Agentic AI CPU 瓶颈》2026 年 4 月 21 日
- 公司一季度营收公告：欣兴电子、景硕、南亚电路板 1Q26 营收数据来自台湾证交所披露
- 谷歌 Cloud Next 2026 公开演讲资料（TPU v8t 与 v8i 架构数据）

股价口径：所有 4 月 27 日收盘价均来自 Yahoo Finance Chart API；目标价以原研报为准；中国 A 股标的（寒武纪 等）按 4 月 27 日上交所收盘价；港股标的按 4 月 27 日香港联交所收盘价；台股标的按 4 月 27 日台湾证交所收盘价；日股标的按 4 月 27 日东京证交所收盘价；美股标的（台积电）按 4 月 24 日美东收盘价。具体逐家股价、目标价、上行空间见正文表格。

汇率口径：目标价不做币种换算、保持原币；如需汇率参考、4 月 27 日中间价大约为 1 美元 = 31.51 元台币、1 美元 = 7.31 元人民币、1 美元 = 7.79 港币、1 美元 = 152 日元、1 美元 = 1473 韩元、1 欧元 = 1.07 美元。

公司中文名标准：所有外资品牌以工商认证或证交所披露中文为准——欣兴电子、景硕科技、南亚电路板、揖斐电、三星电机、联发科、世芯电子、信骅科技、台积电、寒武纪、天数智芯、沐曦、台达电子、日月光、长电科技、通富微电、华天科技、中芯国际、华虹半导体、北方华创、中微公司、ASMPT、BESI、英伟达、AMD、英特尔、博通、谷歌、微软、亚马逊、Meta。

行业术语：ABF 基板（味之素增层薄膜基板）、CoWoS（晶圆衬底基板封装）、TCB（热压键合）、混合键合（Hybrid Bonding）、ChiPlet（小芯片）、HBM（高带宽内存）、TPU（张量处理单元）、ASIC（专用集成电路）、GPGPU（通用图形处理器）、BMC（基板管理控制器）、OSAT（委外封装）、TAM（潜在市场规模）。

(完)