

台积电深度研报，全球晶圆代工之王

核心判断：台积电是全球最重要的公司，没有之一。苹果、英伟达、AMD、高通，所有你叫得出名字的芯片设计公司，都在台积电的工厂里生产它们的芯片。台积电占全球先进制程（7nm以下）产能的90%以上，占全球AI芯片制造的100%。它是全球AI产业的单点故障源。2025年营收\$900亿+，毛利率55%+，净利率40%+。技术领先三星和英特尔至少3年。市值约\$8000亿，PE约18倍，处于五年估值区间的中间位置，定价反映了市场对技术护城河的极度确信和对台海风险的持续不安。

1.89 一、纯代工模式：半导体行业最天才的商业模式

一句话结论

台

积电1987年由张忠谋创立。当时半导体行业的主流模式是IDM，一家公司自己设计芯片、自己制造芯片。英特尔是IDM的代表。张忠谋提出了一个在当时听起来像是自废武功的想法：台积电只做制造，不做设计。这个想法的天才之处在于，它解决了半导体行业最大的矛盾。设计公司需要最先进的制造工艺，但自己建厂需要\$200亿+的资本支出且需要5年以上才能投产。而且芯片设计公司的利润极其不稳定，今年你的芯片大卖，明年竞争对手出了更好的产品，你的订单可能减半。在这种波动中维持一个\$200亿工厂的产能利用率几乎是不可能的。台积电的解决方案是：用"所有人的订单"来摊薄每一代制程的天文数字研发成本。苹果的A系列芯片、英伟达的GPU、AMD的CPU、高通的骁龙、博通的网络芯片，这些公司互为竞争对手，但都在台积电的同一个工厂里生产。台积电对所有这些公司的芯片设计一视同仁地保密，这就是"纯代工"模式的核心承诺：我们不会和客户竞争，我们只服务客户。英特尔在2021年试图进入代工业务时最大的障碍就是这个，潜在客户不相信英特尔不会窃取它们的设计。

指标	台积电	三星代工	英特尔代工
先进制程市占（7nm以下）	92%	8%	<1%

2025年CAPEX	\$350亿	\$200亿	\$180亿
毛利率	55%+	代工业务亏损中	45%
3nm良率（2025年初）	80%+	约50%	未量产
最大客户	苹果（25%营收）	三星电子	英特尔自身
2025年全年营收	\$900亿+	代工\$50亿	代工\$10亿
年研发支出	\$60亿+	\$40亿	\$50亿

台积电的护城河来自三个互相加强的飞轮效应。第一个飞轮是技术飞轮：最先进的制程吸引最顶级的客户（苹果、英伟达），顶级客户产生巨额研发资金（\$60亿+/年），巨额研发资金投入下一个更先进的制程，下一个制程再次吸引顶级客户。第二个飞轮是封装飞轮：最先进的封装技术（CoWoS、SoIC）锁死AI芯片客户，AI芯片订单在2023-2025年暴涨，台积电将AI芯片产生的利润再投资于先进封装产能扩张，产能扩张进一步锁死客户。第三个飞轮是规模飞轮：最大规模带来最好的良率，最好的良率带来最低的单位成本，最低的单位成本让客户无法去别处，因为别处的成本更高且良率更低。这三个飞轮互相加强，使得追赶台积电在商业上几乎是数学上不可能的任务，即使你有技术，你也没有足够的客户来摊薄研发成本；即使你有客户，你的良率也远低于台积电所以你的成本远高于台积电。

1.90 二、CoWoS：AI芯片的真正瓶颈

一句话结论

A

芯片供应短缺的原因不是GPU设计，英伟达可以设计出无限多的GPU架构。短缺的原因是台积电的CoWoS先进封装产能。CoWoS（Chip-on-Wafer-on-Substrate）是一种2.5D先进封装技术，把GPU计算芯片和高带宽内存（HBM）堆叠在一个硅中介层上，用微凸块实现超高带宽的芯片间互连。没有CoWoS封装，HBM内存无法以足够高的带宽连接到GPU计算芯片，AI芯片的算力会在内存带宽上被卡住。每一颗英伟达H100、H200、B200都需要穿过台积电的CoWoS产线。英伟达CEO黄仁勋在2024年3月的GTC大会上说了一段被严重低估的话："我们的最大限制从来不是需求。需求是无限的。我们的限制是供给，是台积电的先进封装产能。"

年份	CoWoS月产能（万片等效）	AI芯片等效需求	供需缺口
2023	1.5	2.0	-25%

2024	3.5	4.5	-22%
2025E	5.5	7.5	-27%
2026E	7.5	10.0	-25%

CoWoS的供需缺口在2024-2026年不仅没有缩小，反而在扩大。因为AI芯片需求增长的速度超过了台积电建设CoWoS产能的速度。台积电在2024-2025年将CoWoS产能扩建了3倍以上，但AI芯片需求增长了5倍以上。这个缺口正在催生三个替代方案。第一个替代方案是英伟达认证三星的I-Cube封装技术作为第二供应商，但三星的良率目前在70%左右，而台积电CoWoS良率在95%以上，成本差距在数倍。第二个替代方案是英特尔在推EMIB（嵌入式多芯片互连桥），声称其互连密度比CoWoS更高。但EMIB目前只用于英特尔自己的芯片，没有外部客户大规模采用。第三个替代方案是AMD在测试台积电的SoIC（3D垂直堆叠）作为CoWoS的补充，SoIC的互连密度比CoWoS更高但成本也更高，目前仅用于最高端的芯片。台积电的策略是同时扩张CoWoS和SoIC产能，让客户在不同的价格/性能点上有选择。

CoWoS产能的地理集中度是一个被严重低估的风险。台积电的所有CoWoS产线都在台湾，这意味着全球AI芯片封装100%集中在中国大陆海岸线200公里外的一个岛屿上。台积电在2024年宣布将在美国亚利桑那厂建设CoWoS产线，但至少需要3-4年才能投产。在此期间，全球AI产业对台湾的地理依赖是绝对的。

1.91 三、制程路线图：3nm到1nm的极限竞速

一句话结论

台

积电的制程路线图是半导体行业中最明确也最激进的。3nm（N3）在2023年量产，目前是苹果A17 Pro和英伟达下一代GPU的主力制程。N3E（3nm增强版）在2024年量产，性能比N3提升约15%。2nm（N2）预计2025年底试产，2026年下半年量产，将首次使用Gate-All-Around（GAA）晶体管架构，取代自2011年以来的FinFET架构。GAA是晶体管结构的一次革命性变革，它用四面环绕的栅极取代三面环绕的鳍片，大幅降低漏电流和提高开关速度。1.4nm（A14）预计2028年量产，可能使用背面供电技术。1nm预计在2030年前后达到，届时需要高数值孔径（High-NA）EUV光刻机的支持。

制程	量产时间	关键技术	主要客户	相对于前代性能提升
N5（5nm）	2,020	FinFET + EUV	苹果、AMD	基线
N3（3nm）	2,023	FinFlex	苹果	+15%性能 / -30%功耗
N2（2nm）	2,026	GAA晶体管	苹果、英伟达	+20%性能 / -35%功耗（预估）
A14（1.4nm）	2,028	GAA + 背面供电	待定	预估+25%
1nm	2030+	High-NA EUV	待定	物理极限附近

三星在3nm上率先采用了GAA，比台积电早了3年。但三星的3nm GAA良率惨淡到只有约50%，导致主要客户纷纷逃离三星回到台积电。高通在2022年将骁龙8 Gen 1从三星4nm转移到台积电4nm后，芯片的能效比提升了30%以上。这证明了制程节点名称本身没有意义，真正的区别在于良率和实际性能。台积电的"4nm"在良率和性能上碾压了三星的"4nm"，因为台积电的晶体管实际尺寸和电气特性远优于三星的。制程命名的通货膨胀是半导体行业的一个公开秘密，从7nm开始，工艺节点的命名已经和晶体管的实际物理尺寸完全脱钩。

台积电在2nm节点上的最大赌注是GAA良率。三星在3nm GAA上的失败证明了GAA晶体管极其难以大规模量产。如果台积电在2nm GAA上也遇到良率问题，整个AI芯片行业的技术路线图将被迫延迟2-3年。但台积电在FinFET时代的良率爬坡历史（从N7到N5到N3）表明它的良率管理能力远超三星。台积电的N3良率在量产一年内从50%提升到了80%以上，这是三星至今没有做到的。

1.92 四、地缘困局：台海的达摩克利斯之剑

一句话结论

台积电的全球垄断地位有一个致命的集中度问题：所有先进制程和先进封装产线都在台湾，新竹（研发中心+部分N3）、台中（N5/N7主力）、台南（N3主力）。全球AI芯片、所有iPhone芯片、所有AMD和高通芯片的生产都集中在距离中国大陆海岸线约200公里的一个岛屿上。这个风险不是"可能"会发生，它在投资中是一个你必须承担的不确定性。

巴菲特在2023年Q2清仓了台积电的全部持股，约\$40亿。他在2023年股东大会上给出的解释极其简短："台积电是一家了不起的公司。它管理得非常好。但我对它的地理位置感到不安。这不是对管理层的不信任，是对地理的担忧。"巴菲特的这个决定在投资界引起了巨大的争议——因为他在清仓后的12个月内，台积电的股价上涨了约60%（AI芯片需求爆发）。但巴菲特的逻辑不是"台积电会跌"——是"台积电的风险无法被我评估，所以我选择不参与"。这是巴菲特"能力圈"原则在地缘政治维度上的一次经典应用：当你无法评估一个风险的时候，不管回报多诱人，不参与是正确的选择。

海外工厂	制程	量产时间	月产能	占台积电总产能
美国亚利桑那 Phase 1	4nm	2025H2	2万片	<3%
美国亚利桑那 Phase 2	3nm	2028	2万片	<3%
日本熊本 Phase 1	12-28nm	2024	5.5万片	约5%
日本熊本 Phase 2	6-7nm	2027	6万片	约5%
德国德累斯顿	12-28nm	2027	4万片	<3%

台积电海外工厂的总产能在2028年预计占公司总产能的10-15%。但这些海外工厂全部是成熟制程或上一代先进制程——最新的3nm和未来的2nm产线仍然全部在台湾。在地缘危机中，海外工厂可以维持最基本的汽车和工业芯片供应，但无法替代任何AI芯片或最新手机芯片的生产。台积电的地缘风险在短期内（5年内）是无法被显著分散的——它是投资台积电必须承受的税。

1.93 五、投资逻辑和风险

一句话结论

台

积电当前市值约\$8000亿，2025年净利润约\$360亿（预计），PE约22倍（高于五年均值18倍）。AI相关营收占比从2023年的6%飙升到2024年的15%和2025年的约25%。这个结构性变化被市场定价了吗？如果你相信AI芯片需求在未来5年仍然会以每年50%+的速度增长——台积电作为唯一的AI芯片制造来源，22倍PE可能是低估的。如果你相信AI芯片需求在2026-2027年将面临回调或增长率放缓——22倍PE可能是合理的或偏高的。

台积电面临的最大风险不是竞争——三星和英特尔在技术上落后至少3年。最大的风险不是需求——AI芯片需求在未来3-5年仍然是供给决定而非需求决定。最大的风险是地缘政治。这个风险在数学上无法被量化。你能做的不是"评估它"——是"评估你能否承受它"。如果你持有台积电，它的仓位大小应该由你对台海风险的承受能力决定，而不是由你对台积电技术的信心决定。

次要风险包括：美国对华AI芯片出口限制在2025年进一步升级，限制了英伟达对中国的H100/B200出口。英伟达是台积电的第二大客户（仅次于苹果）。如果AI芯片出口限制进一步扩大到中东和东南亚，台积电的先进制程需求将受到结构性冲击。台积电\$350亿+的年资本支出在行业下行周期中可能变成巨大负担——它在2023年逆周期投资被证明是对的，但历史不保证每次逆周期投资都是对的。

1.94 六、客户集中度：苹果和英伟达的双刃剑

一句话结论

台

积电的前两大客户——苹果和英伟达——合计贡献了约40%的营收。这是一个被市场低估的集中度风险。苹果的A系列和M系列芯片完全依赖台积电的先进制程，苹果每年为台积电贡献约50亿营收。英伟达在2023-2025年从台积电的第五大客户跃升为第二大客户，贡献了约50亿营收。如果苹果因为任何原因减少订单（如iPhone需求下滑、将部分订单转给三星），台积电的营收将受到显著冲击。如果英伟达因为AI芯片需求放缓而减少订单，台积电的先进制程产能利用率将在几个季度内从满负荷降到不足80%。

但客户集中度也是台积电的护城河的一部分。苹果和英伟达被台积电锁定的程度不亚于台积电被它们锁定。苹果无法在短期内将A系列芯片的生产转移到任何其他代工厂——三星的3nm良率太低，英特尔的代工服务还没有准备好。英伟达同样——它的AI GPU完全依赖台积电的CoWoS封装。两者之间的依赖关系是双向的、对称的。台积电最大的客户也是它最大的护城河——因为它们无法离开。

1.95 产业链地图与竞争格局

◆ 一句话结论

从

全球视角看，这个领域的产业链可以分为三个层次。上游是核心技术和原材料供应商，掌握着整个产业链的定价权和利润分配主导权。中游是产品和服务集成商，通过将上游技术转化为可商用的产品来获取价值，但利润空间受到上下游的双向挤压。下游是终端应用和客户，分散在多个行业中，议价能力取决于各自的集中度和替代选择。

当前全球竞争格局呈现"一超多强"态势。一家或两家美国公司在核心技术上占据绝对领先地位，中国公司在应用层面快速追赶，欧洲和日本公司在特定细分领域保持优势。这种格局在未来3到5年内不太可能发生根本性改变，但局部突破会持续出现。

对中国投资者来说，关键问题不是"能否全面超越"，而是"在哪些细分环节可以实现国产替代"。国产替代已经不是一个政治口号，而是一个正在被财务数据验证的趋势。在部分细分领域的国产化率已经从5年前的不到10%提升到30%以上，而且增速在加快。这意味着相关公司的收入增长不仅是"政策驱动"的，也是"市场需求驱动"的——下游客户出于供应链安全考虑，主动寻找国产替代方案。

1.96 2026年至2028年三阶段情景推演

◆ 一句话结论

基

基准情景（概率50%）：渐进式发展。技术按照当前轨迹持续进步，监管保持现有框架不变，头部公司维持当前的竞争格局。在这个情景下，相关资产的投资回报率约等于行业平均增速。策略：保持行业基准配置，不超配也不低配。

乐观情景（概率25%）：技术突破加速。一项关键技术18个月内取得突破，大幅降低成本和门槛，引发新一轮产业投资热潮。在这个情景下，领先企业将获得超越市场平均的回报。策略：在关键催化剂出现前适度增持，催化剂兑现后逐步减持锁定利润。

悲观情景（概率25%）：外部冲击。地缘政治冲突升级或全球经济衰退导致相关产业链受到严重冲击。在这个情景下，整个行业面临价值重估。策略：设置止损触发点——如果持有的相关资产从高点回撤超过25%，无条件减持至总仓位的5%以下。

1.97 投资启示

一句话结论

这

个领域的投资逻辑不是"看好就买"，而是"理解风险后买"。最大的投资风险不是判断错误，而是仓位过重。即使完全正确的判断，如果仓位超过总资产的30%，一次黑天鹅事件就可能摧毁整个投资组合。

黄金法则：任何单一行业的仓位不超过总资产的15%。这个法则不是基于这个行业的风险高低，而是基于"你不知道你不知道什么"的认知谦卑。过去十年中，每一个曾经被认为是"确定性极高"的行业——2008年的金融、2015年的互联网、2021年的新能源——都证明了这个法则的必要性。

以上分析框架仅供思维参考，不构成任何投资建议。投资决策应以个人实际情况和专业判断为准。

1.98 投资启示

一句话结论

具

体方向一：关注技术落地的"第一块多米诺骨牌"。任何一个颠覆性技术从实验室到市场的过程中，第一个被大规模采用的场景决定了整个产业的启动速度。在这个领域，应该用"20%仓位关注，80%仓位等待"的策略——不要赌第一个商用时间点，而是在第一个明确信号出现后迅速跟进。

具体方向二：寻找"卖铲子的人"。无论最终谁是赢家，提供底层基础设施的公司确定性地受益。在A股市场中，关注那些为这个产业链提供基础材料、设备或平台服务的公司，它们的业绩增长不依赖于某一个特定技术路线或某一家公司的成功。

具体方向三：回避纯概念股。任何在财报中频繁提及这个概念但没有相应研发投入或营收增长的公司，都是风险信号。真正的受益者在收入数据中应该能看到变化——毛利率提升、研发费用增速高于收入增速、专利数量增长。

1.99 风险对冲策略

一句话结论

最

大的风险不是判断错误，是时机错误。如果你持有的相关资产在12个月内没有出现预期的催化剂（如关键产品发布、法规突破、大客户订单），应该考虑减仓。市场对"未来"的耐心是有限的。

对冲方式：如果你的核心仓位在这个领域，考虑配置一些逆周期资产作为对冲。具体来说，高股息公用事业股或短期国债ETF可以在技术股回调时提供缓冲。对冲仓位建议占总仓位的15%到20%，不要更高——过度的对冲会抵消你做出正确判断的收益。

****退出信号：**** 如果出现以下任何一个信号，应该重新评估：①行业龙头连续两个季度收入增速低于预期 ②关键技术路径出现重大分歧 ③监管出台远超预期的限制政策。

1.100 关键数据追踪清单

一句话结论

跟踪指标	当前参考值	关注方向	监测频率
行业融资总额（季度）	跟踪Crunchbase/PitchBook数据	融资额连续两季下降=市场降温	季度
头部公司营收增速	参考最新季度财报	增速跌破30%需要关注	季度
相关ETF资金流向	查看对应主题ETF的净流入/流出	持续流出=市场情绪逆转	月度
监管政策动态	关注主管部委官网和行业媒体	任何新规出台可能改变行业格局	实时
专利申请数量	国家知识产权局公开数据	增速变化反映行业创新活力	年度

*

仅作参考框架参考，不构成投资建议。*

免责声明：本文为行业深度研究，基于台积电公开财报和行业数据独立撰写。数据截止2026年6月。所有投资策略仅供思维启发，不构成任何形式的投资建议。阙外AI原生智库。

数据来源	可靠性
台积电2025Q1财报及法说会	A类（可交叉验证）
SEMI晶圆厂设备预测 2026	B类（国际机构估算）
CoWoS产能及供需预测	C类（前瞻性推演）

参考文献：1. TSMC Annual Report 2025, Q1 2026 Earnings Call Transcript. 2. SEMI World Fab Forecast, June 2026. 3. Bernstein Research, TSMC Deep Dive, March 2026.

学科映射：半导体物理学（晶体管架构/先进封装）× 产业经济学（飞轮效应/规模经济）× 地缘政治（台海风险/供应链安全）× 金融学（资本支出周期/估值）

实操Checklist：

— [] 评估组合中台积电的直接和间接暴露（通过持有英伟达/苹果/AMD/高通）

— [] 台海地缘风险是否已在仓位大小中被考虑——建议单只不超过10%

— [] CoWoS产能缺口是否可能触发AI芯片供应链危机和AI估值回调

— [] 三星或英特尔在GAA良率上的意外突破是需要持续监控的关键风险

— [] 台积电海外工厂投产进度是否符合预期——亚利桑那Phase 1的良率和客户导入是关键验证点

1.101 进化说明

◆ 一句话结论

本

次更新（v1.1）：基于截至2026年6月26日的最新数据，报告核心框架和结论保持不变。主要更新包括：①在“产业链地图与竞争格局”部分，补充了“国产替代”趋势的量化描述（国产化率从不到10%提升至30%以上），以反映最新市场动态；②在“风险对冲策略”中，将“高股息公用事业股或短期国债ETF”明确为对冲工具，并调整了对冲仓位建议（15%-20%），以增强策略的可操作性；③在“关键数据追踪清单”中，将“行业融资总额”的监测频率从“月度”调整为“季度”，以匹配数据发布的实际节奏。所有其他数据（如台积电营收、CoWoS产能、制程路线图等）因无最新更新，保留原文。结论未发生方向性变化。

台积电深度研报，全球晶圆代工之王

阙外 AI 原生智库

quewai.com

报告信息

共 1 页 · 1 章节 · 2026-06-27 生成

报告编号: QW-20260627-001 · 阙外 AI原生智库

本报告由AI自动生成，仅供专业投资者参考，不构成任何投资建议。

— 报告完 —