

买入

2024年7月5日

芯片创新关键节点，半导体行业幕后推手

- 传统周期叠加 AI 需求，晶圆代工有望迎来量价齐升：**生成式 AI 的发展驱动算力芯片需求，与此同时消费电子的更新周期有望受益于端侧 AI 落地缩短。算力芯片方面，英伟达的 H 系列及未来的 B 系列，AMD 的 MI300 系列等 GPU 算力芯片以及谷歌、AWS 等云厂商自研的 ASIC 芯片均由台积电代工；终端消费产品方面，2024H2 公司重要客户苹果及高通即将推出下一代智能手机、笔记本电脑等消费电子产品中的处理器均采用台积电先进制程代工。AI 算力芯片+终端消费产品需求有望带动台积电 3nm/5nm 先进制程芯片下半年的出货量分别实现同比增长 56.5%/30.3%，2024 年底台积电先进制程 ASP 有望提升 5-10%。
- 先进封装产能未来两年有望连续翻倍：**摩尔定律趋近极限后通过增加晶体管数量带来提升芯片性能的方式收效甚微，未来先进封装解决方案将继续提升芯片互联密度，台积电也将持续受益于 AI 带来的算力芯片更高的存算比需求。我们预计 2024/2025/2026 年底 CoWoS 封装产能有望达到 3.5/5.0/6.5 万片，2024-2026 年 CAGR 为 63.0%。
- 代工行业马太效应显著，订单持续向头部公司集中：**晶圆代工行业呈现寡头垄断趋势，台积电凭借良率及先进制程技术占据行业超 6 成份额，当前 Intel 受制于 IDM 模式涉及与上游客户竞争风险以及其新节点产能大规模落地时间仍待确定；三星则受制于其代工良率及效能不及预期，台积电代工行业主导地位稳固。我们预期未来将有更多的客户将依赖台积电进行先进制程的生产与封装。
- 目标价 245.00 美元，首次覆盖并给予买入评级：**我们认为公司将受益于先进制程+封装业务的量价齐升，预测 2024-2026 年的收入分别为 28593/36379/40150 亿新台币，净利润分别为 11087/14359/15981 亿新台币，根据 DCF 估值法，取 WACC 为 11%，给予公司未来 12 个月目标价为 245.00 美元，分别对应 2024/2025 年 29.0/26.3 倍 PE，较现价有 34.25% 的上涨空间，买入评级。
- 风险因素：**半导体周期风险，需求增长不及预期；先进制程技术投产不及预期；先进封装产能不及预期；海外工厂投产不及预期。

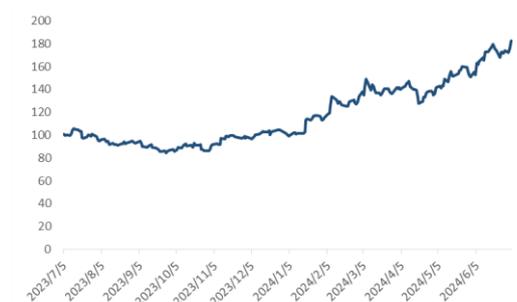
曹凌霁
+852-25321539
Rita.cao@firstshanghai.com.hk
韩啸宇
+852-2522101
Peter.han@firstshanghai.com.hk
主要资料

行业	TMT
股价	182.49 美元
目标价	245.00 美元 (+34.25%)
股票代码	TSM
已发行股本	51.86 亿股
总市值	9464.07 亿美元
52 周高/低	184.86 美元/82.45 美元
每股净资产	21.55 美元
主要股东	台湾行政院发展基金. 6.38%
	领航集团 4.16%
	Capital Research & Management Company 3.85%

盈利摘要

截至12月31日止财政年度	22年历史	23年历史	24年预测	25年预测	26年预测
总营业收入 (百万新台币)	2,263,891	2,161,736	2,859,312	3,637,891	4,014,950
	变动 42.6%	-4.5%	32.3%	27.2%	10.4%
净利润	1,016,901	837,768	1,108,724	1,435,945	1,598,051
	变动 70.3%	-17.6%	32.3%	29.5%	11.3%
每股盈利 (新台币)	39.2	32.3	43.4	54.0	59.6
	变动 70.4%	-17.5%	34.4%	24.3%	10.4%
每股盈利 (美元)	6.1	5.1	6.8	8.4	9.3
	变动 70.4%	-17.5%	34.4%	24.3%	10.4%
基于182.49美元的市盈率 (估)	29.8	36.1	26.9	21.6	19.6
每股派息 (新台币)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
股息现价比	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

资料来源：公司资料，第一上海预测

股价表现


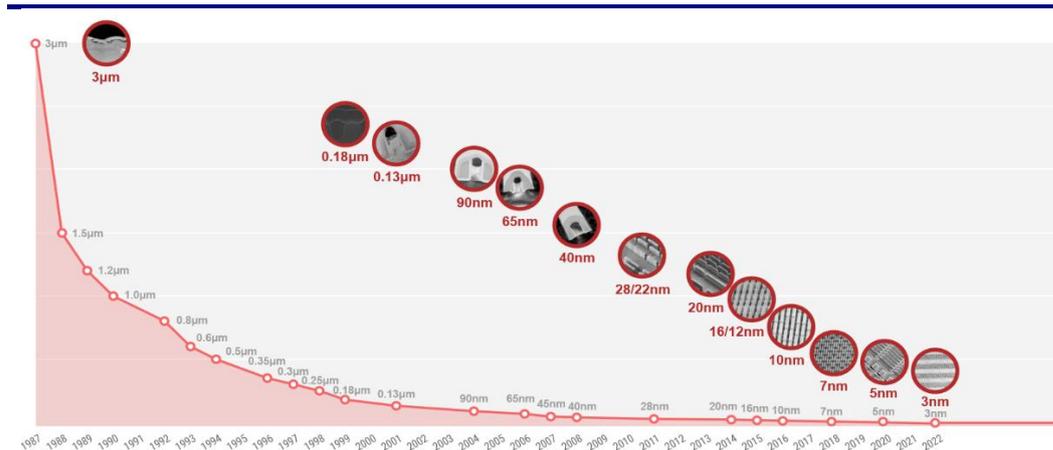
资料来源：彭博

公司介绍

公司首创晶圆代工模式，市场份额超 60%。

台湾积体电路制造公司（以下简称“公司”或“台积电”）创立于 1987 年的台湾省新竹市科学园区，1994 年上市台湾交易所，1997 年登陆纽交所，主要专注于芯片代工业务。公司首创晶圆代工（Foundry）模式，平均两年迭代一次制程，旗下拥有 6 座 12 寸晶圆厂、6 座 8 寸晶圆厂、1 座 6 寸晶圆厂以及 5 座先进封测厂，市场份额超 60%。公司代工业务覆盖 3nm 至 3um 的逻辑制程，下游产品应用包括智能手机、高性能计算、物联网等五大下游应用领域。公司现有的 3nm 制程技术处于行业龙头地位。

图表 1: 公司晶圆代制程



资料来源：公司资料，第一上海

IDM 模式成本过高，张忠谋开创代工模式（Foundry）

集成电路发展早期，包揽从设计到制造 IDM 企业，包括 Intel、三星、AMD 等企业曾经在行业内无往不利。20 世纪 90 年代芯片制造成本骤增，当时建立一家 12 英寸晶圆厂的平均投入在 25-30 亿美元。张忠谋认为未来将会出现很多芯片设计公司（Fabless），而当时的全球半导体市场中并没有专业的代工企业，因此于 1987 年创立全球首家晶圆代工企业台积电，致力于打造世界级晶圆代工厂并为半导体设计企业量身定制代工方案。纯晶圆代工经营模式有利于降低芯片设计公司的厂房及设备的资本支出，并且有效实现对芯片设计公司设计隐私的保护。

初创代工模式无人问津，拿下 Intel 订单打开全球市场

台积电创立初期就面临巨大的筹资问题，最终在政府与飞利浦公司的资金支持下成立。1988 年台积电以 1.5 微米的 6 寸晶圆进入半导体市场，月产能为 1 万片。但当时国内 80% 以上的设计公司都致力于设计不需要 1.5 微米制程的消费电子产品，而国外的 IDM 大厂也因不信任台积电代工质量而拒绝下单，代工模式的初创时期市场认同度很低。最终张忠谋依靠交情邀请英特尔认证台积电代工能力，并花费近一年整改英特尔提出的 200 多个问题，终于在 1991 年拿下英特尔的代工订单，成功在业内打响名声。美国大量芯片设计公司包括高通、英伟达、Marvell 等均受益于代工模式，无需承担建立晶圆厂的高额成本，台积电因此进入高速成长期，每年营业额以 50% 以上的速度增长，1994 年公司成功上市台湾证券交易所，1997 年成功登陆纽交所。

自研突破 IBM 技术授权，合作 ASML 实现制程领先

早期晶圆代工技术的授权都来自于 IBM，1997 年 IBM 就研发出了 0.13 微米铜制程技术方案。台积电放弃与 IBM 合作，开始自主研发技术，2003 年领先 IBM 实现 0.13 微米制程芯片的量产，十年后，IBM 将代工业务转给了格芯，彻底退出了代工领域。

在各大半导体厂商致力光刻技术的开发中，尼康佳能选择继续降低波长，台积电则提出以水为介质的浸润式技术理论，取代原本以空气作为镜头与晶圆之间为介质的“干式”曝光技术，经过与荷兰阿斯麦 ASML 公司的合作，成功领先竞争对手量产了 90nm、65nm、28nm、20nm 制程芯片，后续几年台积电的晶圆厂扩产不断推进，营收利润不断提升，即使在 2008 年全球金融危机期间，公司净利率仍保持在 30% 以上。但时任 CEO 的蔡力行因过分重视成本管控进行大幅裁员从而引发大量劳务纠纷。危机时刻张忠谋重掌台积电逆转危机，后续公司先进制程技术遥遥领先。

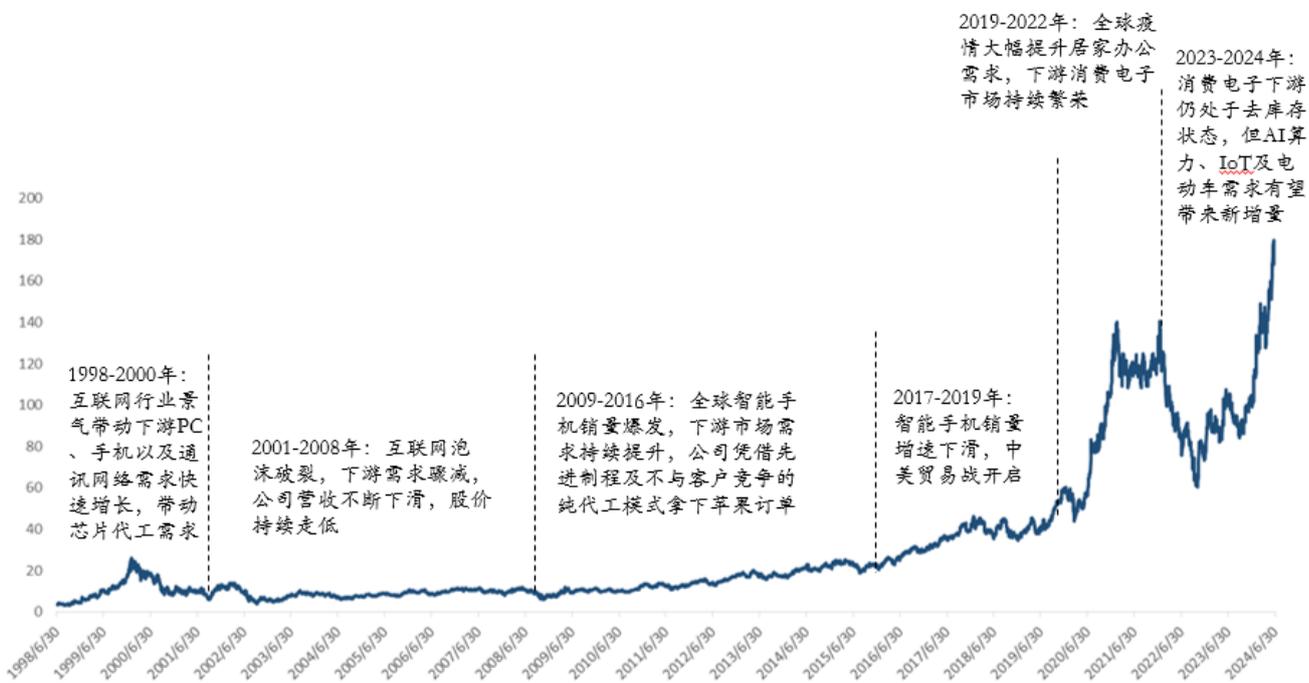
击败三星拿下苹果订单，智能手机助力营收高速增长

苹果的 A4、A5 手机芯片最早由三星代工，而 2011 年二者在专利和良率方面的问题纠纷不断时，台积电抓住苹果“去三星化”机会，成功拿下部分 A6 处理器订单。虽然台积电第一代 16nm 制程芯片性能仍不及三星，但在用于 iPhone 6 的处理器 16FFP 时工艺制程已和三星平分秋色，后续几乎通吃 iPhone 7 的处理器订单。然而台积电前高管梁孟松赴韩成功为三星抢先拿下苹果 14nmFinFET 工艺，夺下大部分苹果 A9 处理器订单，但后续的 A10、A11、A12 芯片仍以台积电为主要代工厂。

超越英特尔稳固先进制程领先地位，AI 算力芯片代工助力新增长

2017 年 3 月，台积电市值超 Intel 成为全球第一的半导体代工企业，市占率达 56%，规模和技术均远超格罗方德、联电、三星等半导体厂商。2018 年，特朗普签署《2019 财年国防授权法案》，限制政府和相关承包商使用中国科技产品。2020 年，认定华为和中兴对美国构成“国家安全威胁”，禁止台积电为华为代工。2022 年底 ChatGPT 掀起 AI 浪潮，Scaling law 带动算力需求指数级增长，算力芯片所需的先进制程及先进封装产能带动台积电实现新一轮强劲增长，截止 2023 年底，公司市占率 61%，毛利率 53%，7nm 以下的先进制程贡献营收高达 67%，公司已实现 3nm 芯片的量产，预计于 2025 年实现 2nm 技术的量产。

图表 2：公司发展历史与对应股价（美元）



资料来源：公司资料，第一上海

主要业务

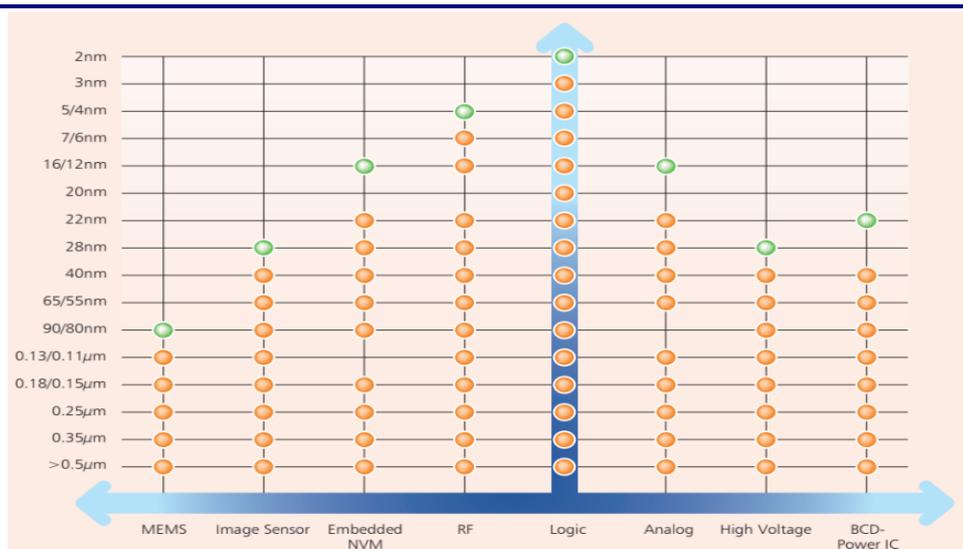
逻辑制程业务

逻辑制程技术覆盖从 7nm 以下的先进制程以及 7nm 以上的成熟制程业务，其中先进制程产品主要应用于下游的智能手机及高性能计算业务，主要客户包括苹果、英伟达、AMD、博通、高通、联发科等半导体厂商。公司 7nm 以下先进制程业务旗下分为三个制程家族，分别是 N7、N5、N3 制程，每一次制程迭代都会有较大的性能、功率、晶体管数量的提升。台积电在每个制程下划分出两个系列，P 系列为对应节点性能的增强版本，优势在于降低该节点的拥有成本，最新的 N3P 制程较 N3 制程有望提升 5% 的性能、降低 5%-10% 的功耗，1 倍的密度提升，预计将于 2024 年正式投产；X 系列为专用于高性能计算的节点版本，支持高驱动电流及大功率传送，最新的 N3X 在相同功耗下比 N3P 提高 5% 的性能，达到 1.2 伏特以上的电压水平。此外，在 3nm 制程中公司也提供精简版本 N3E，N3E 版本的投产难度显著下降，良率较高，在成本及投产时间上竞争力较强。此外，公司对后续先进制程技术的研发也在持续不断突破，预计将于 2025 年实现量产 N2 制程技术，2028 年实现量产 A14 制程技术。

2023 财年 7nm 及以下先进制程工艺技术贡献收入 67%。2020-2023 财年收入 CAGR 达 54%。当前先进制程技术受益于各大云厂商对 AI 算力芯片的强劲需求，公司芯片产品有望在未来实现量价齐升。长期来看，后续更多 AI 应用及产品落地有望带动公司 N3 制程以下的先进制程技术研发及降低先进制程产能过剩的风险。

成熟制程方面，公司产品主要应用于物联网、汽车及消费电子业务，这些领域的大部分产品 28nm 以上的成熟制程即可满足需求，产品包括物联网 MCU、车用 MCU、无线充电芯片等。公司自 1998 年率先在业内推出 0.18 微米低耗电制程技术后，靠着每两年推出下一代制程的更新速度，2003 年在 0.13 微米制程技术上超越联华电子，公司成熟制程业务收入贡献从 2020 财年的 67% 下降至 2023 财年的 33%。

图表 3：公司先进及成熟制程业务



资料来源：公司资料，第一上海

特殊制程业务

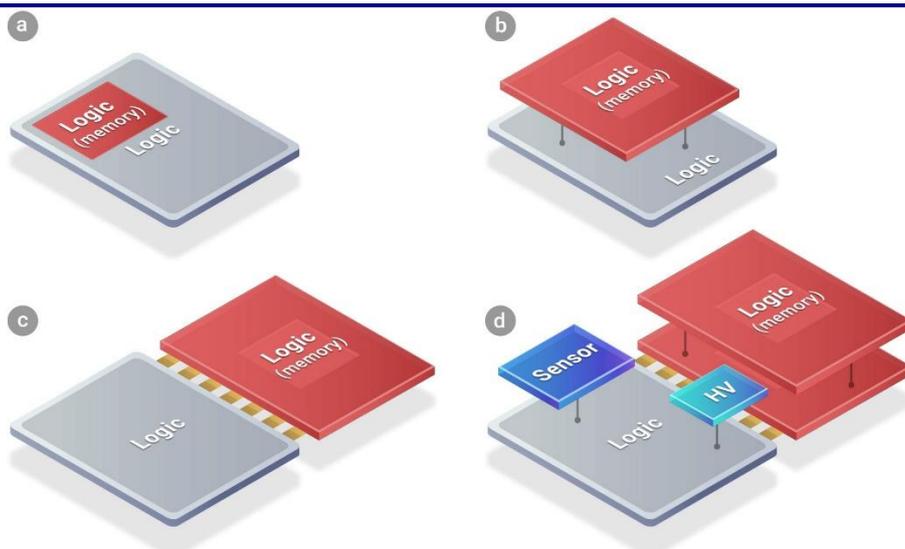
除逻辑制程技术外，公司还提供特殊制程技术以满足特定客户需求，其中包括微机电系统（MEMS）、CMOS 图像传感器、嵌入式 NVM、射频（RF）、模拟（Analog）、高压（High Voltage）和 BCD-Power 工艺等，下游应用包括移动设备、汽车电子系统、医疗系统、可穿戴设备和物联网相关产品。

三维硅堆叠及先进封装技术（3D Fabric）

3D Fabric 分为两个部分，一部分是前端芯片堆叠技术，集成芯片系统（SoIC, System on Integrated Circuit），另一部分是后端封装技术，其中包括 InFO（Integrated Fan-out）及 CoWoS（Chip on Wafer on Substrate）封装技术。

公司对诸如 CoW（Chip-on-Wafer）和 WoW（Wafer-on-Wafer）等前端芯片堆叠技术统称为“SoIC”，该技术主要是将多个 die 堆叠到 3D Chiplet 中。通过 SoIC 进行封装的 die 间连接具有更小的尺寸、更高的带宽、更好的功率完整性（PI）、信号完整性（SI）和更低的功耗等优点。SoIC 服务平台可满足云、网络和边缘应用中不断增长的计算，带宽和延迟要求。它支持 CoW 和 WoW 方案，而这两种方案在混合和匹配不同的芯片功能、尺寸和技术节点时提供了出色的设计灵活性。

图表 4：台积电 SoIC 封装

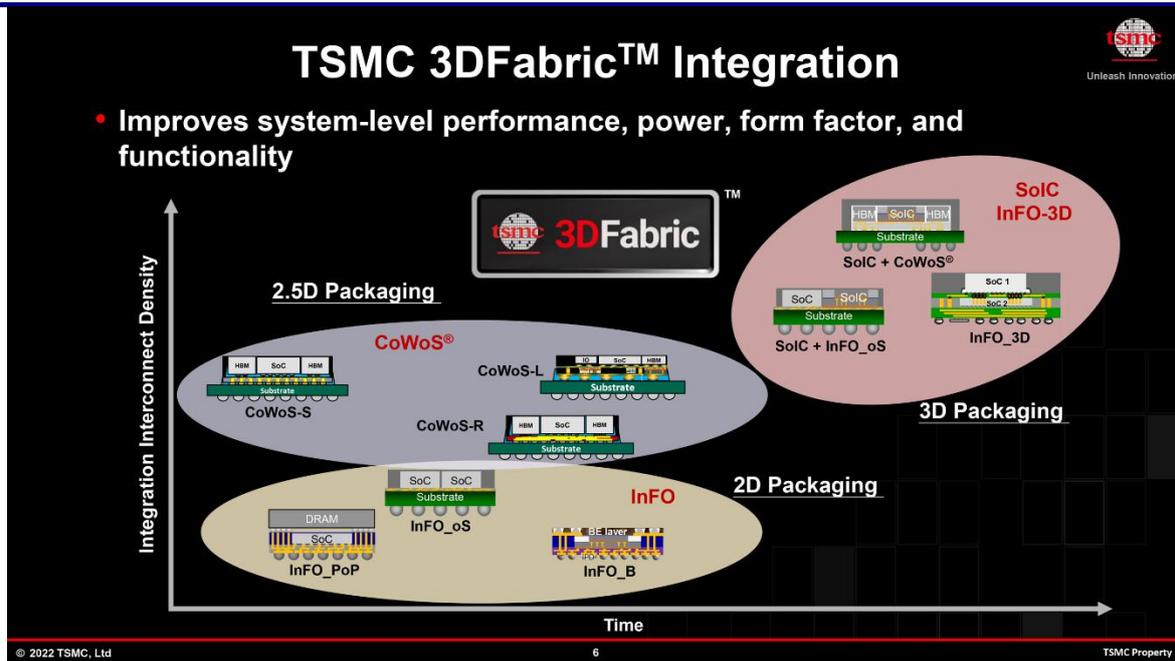


资料来源：公司资料，第一上海

2011 年公司推出全球首个 2.5D 先进封装技术 CoWoS，通过 TSV 硅通孔技术把逻辑、计算、存储多个芯片集成到一起，英伟达的 H100 及 AMD 的 MI300X 芯片均采用 CoWoS 封装技术。此外，公司 TSV 硅通孔技术还可应用于 Chiplet 封装，在保证连接密度的情况下减少芯片制造的难度，AMD 的 MI300 芯片就采用 Chiplet 技术在达到英伟达 H100 芯片性能的同时实现成本的优化。Chiplet 技术将大面积芯片在制造环节的难度和成本转嫁到封装环节。

2017 年公司正式对外宣布使用聚酰胺薄膜代替 CoWoS 中的硅中介层的先进封装技术（InFO），该技术有效降低单位成本及封装高度。当时台积电的 CoWoS 技术已经日渐成熟，理论上可让处理器减掉多达 70% 的厚度，但是其高昂的成本却让客户望而却步，InFO 较 CoWoS 封装可有效降低 5 倍的成本。

图表 5: 台积电 3D Fabric 平台



资料来源：公司资料，第一上海

主要客户：高性能计算、智能手机等五大类

高性能计算（HPC）：

HPC 包括个人电脑、平板电脑、游戏机、服务器、基站等。2023 年受宏观经济及库存调整影响，消费端需求疲软，全年 HPC 单位出货量下滑 14%。但是长期来看，服务器加速器和数据中心需求因各大云厂商在生成式 AI 的方面的快速部署而稳健增长，截至 2023 年底，下游 HPC 客户贡献营收 9348 亿新台币，同比增加 0.3%。

智能手机：

2023 年全球经济疲软叠加通胀率上涨以及俄乌战争影响，全年智能手机出货量同比下滑 6%，全球 5G 商业化步伐放缓，4G 的替代周期延长。但是长期来看，随着供应链库存调整完成叠加新兴国家需求增加，行业有望迎来周期性复苏，未来 4G 向 5G 的迁移将推动智能手机对于高度集成芯片和先进的 3D 封装设计方案的需求，公司在集成芯片及封装设计的工艺技术上处于行业领先地位，截至 2023 年底，下游智能手机客户贡献营收 8149 亿新台币，同比下滑 8.3%。

物联网（IoT）：

物联网平台包括从可穿戴设备、健康监测器到家庭和工业自动化设备等各类智能联网设备，疫情后期数字化转型开始恢复，2023 年物联网设备出货量增长率仅为 3%，其中智能健康和智能零售设备是主要驱动力。未来物联网设备融入更多的 AI 功能，物联网行业有望保持长期增长，公司提供包括先进技术、超低功耗（ULP）和各种特殊工艺技术，为客户提供差异化和有竞争力的产品。截至 2023 年底，物联网客户贡献营收 1619 亿新台币，同比下滑 20.5%。

自动驾驶：

2023 年全球汽车市场从过去几年的供应紧张中复苏。在消费需求和设备制造商的库存补充需求下全球汽车单位产量在 2023 年增长了 9%。未来汽车行业的趋势是想着环保和智能化方向发展，后续对于电车、高级驾驶辅助系统（ADAS）、智能驾驶舱

/信息娱乐系统以及新型电气/电子 (E/E) 架构的应用有望助力公司处理器产品需求提升。此外，公司还提供包括通过 AEC-Q100 和 ISO 26262 认证的工艺，以确保汽车应用达到最高的质量和可靠性水平。截至 2023 年底，自动驾驶客户贡献营收 1337 亿新台币，同比增长 14.8%。

数字消费产品 (DCE) :

2023 年全球数字消费电子产品市场下降 3%，原因是电视、机顶盒 (STB) 和其他在大流行期间畅销的消费产品整体需求疲软。分地区看，欧美地区需求逐步复苏，出货量略有上升，亚太地区受中国房地产市场疲软等因素影响，出货量下滑、公司预测未来数字消费市场的潜力包括大屏幕、高帧率游戏电视、AI 语音控制等应用。截至 2023 年底，DCE 客户贡献营收 470 亿新台币，同比下滑 19.5%。

图表 6: 公司五大下游平台



资料来源: 公司资料, 第一上海

公司架构

全球运营+研发

主要负责管理公司在台湾和海外的所有晶圆厂、制造技术开发、产品工程、先进封装技术开发、生产及整合其他海外运营办公室业务。为公司扩大全球业务范围，监督台积电亚利桑那组织、JASM 组织和 ESMC 组织及推进各类制程平台的设计及研发，探索系统集成技术。

营销+业务开发

主要负责公司全球客户业务技术营销和区域市场开发，为客户提供即时和全面的技术支持。确定市场趋势和新应用，为公司制定技术路线图和产品组合；在加强客户关系和公司品牌管理方面提供关键支持。

技术+材料管理

整合公司的技术和业务 IT 系统、基础设施开发；实施大数据和机器学习，以提高公司的生产率并加快研发交付速度。确保公司产品的质量和可靠性；改善和管理生

产阶段的产品质量，为客户提供质量相关问题的解决方案以及提供先进材料和故障分析服务。为材料部门提供采购、仓储、进出口和物流支持。

企业战略

旗下包括企业风险管理部门、公司环境、员工安全及健康管理部门、财务、会计及公司通信部门，法律部门以及其他审查及内控部门。

管理层情况

现任 CEO 魏哲家博士具有国立交通大学电机工程学学士与硕士学位，耶鲁大学电机工程博士学位，目前已为台积电效力 12 年，曾就职于德州仪器的技术研发部门、新加坡特许半导体制造有限公司技术部门，德州意法半导体公司的逻辑和 SRAM 技术部门。魏哲家于 1998 年加入台积电，2017 年进入公司董事会，2023 年 12 月台积电现任董事长刘德音宣布将于 2024 年股东大会后正式退休，目前台积电董事会已推荐现任首席执行官兼副董事长魏哲家接替，但仍需经股东批准。

图表 7：管理层情况

高管姓名	职务
刘德音	董事会主席及首席执行官
魏哲家	总裁及副董事长
龚明鑫	董事（行政院国家发展基金会代表人）
Peter L. Bonfield	独立董事，审计及风险委员会主席，提名及公司治理永续委员会委员
陈国慈	独立董事，审计及风险委员会主席，薪酬及人才委员会委员，提名及公司治理永续委员会委员
Michael R. Splinter	独立董事，审计及风险委员会主席，薪酬及人才委员会委员，提名及公司治理永续委员会委员
Moshe N. Gavriellov	独立董事，审计及风险委员会主席，薪酬及人才委员会委员，提名及公司治理永续委员会委员
海英俊	独立董事，审计及风险委员会主席，薪酬及人才委员会委员，提名及公司治理永续委员会委员
Dr. L. Rafael Reif	独立董事，审计及风险委员会主席，薪酬及人才委员会委员，提名及公司治理永续委员会委员

资料来源：公司资料

持股情况

公司上市多年，股权结构较为分散，目前最大的股东为台湾行政院，其余股东主要为大型外资基金。截止2024年6月18日，公司前10名股东合计持股比例为27.7%，其中持股比例大于5%的大股东数量为1名，股权比例合计为6.38%。

图表 8：持股情况

	持股机构	数量	持股比例
1	行政院国家发展基金管理会	1,653,709,980	6.38%
2	领航集团	1,078,692,077	4.16%
3	CAPITAL GROUP COMPANIES INC	999,506,016	3.85%
4	新加坡政府投资公司	860,386,401	3.32%
5	贝莱德有限公司	819,248,685	3.16%
6	FMR有限责任公司	604,926,342	2.33%
7	联博股份有限公司	411,961,838	1.59%
8	NEW LABOR PENSION FUND	332,983,055	1.28%
9	YUANTA SECURITIES INVESTMENTS	216,054,712	0.83%
10	施罗德	213,358,805	0.82%

资料来源：公司资料

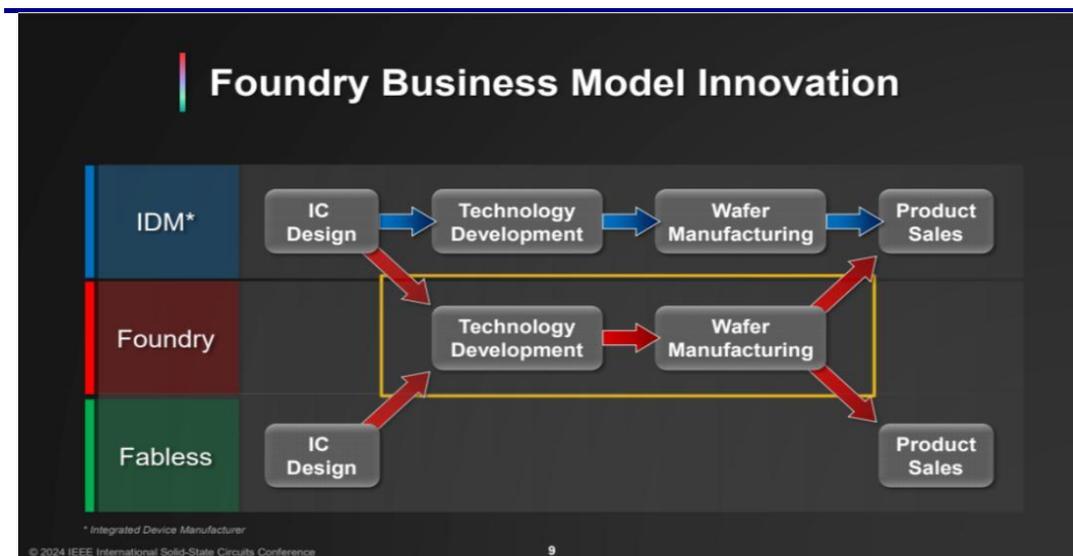
竞争优势

晶圆代工模式创立者，聚焦头部客户巩固领先地位

Fabless+Foundry 模式逐步取代传统 IDM 模式

在公司开创晶圆代工模式之前，半导体行业中的主要玩家都是采取包揽芯片设计、制造、封装一条龙的 IDM (Integrated Device Manufacture) 模式。然而 IDM 模式对企业的资本开支需求极高，建立晶圆厂的开支随着制程技术的迭代平均呈现 20%-30% 的投入提升，致企业不得不牺牲大部分利润投入下一代制程的开发，因此只有行业盈利最强的企业能支持不断的技术投入，大部分企业因无法跟进技术进步节奏而退出行业。IDM 和 Fabless 往往是竞争对手，二者的合作必然不断有冲突，而 Fabless 和 Foundry 利益高度一致，深度合作没有顾虑。

图表 9：半导体制造模式

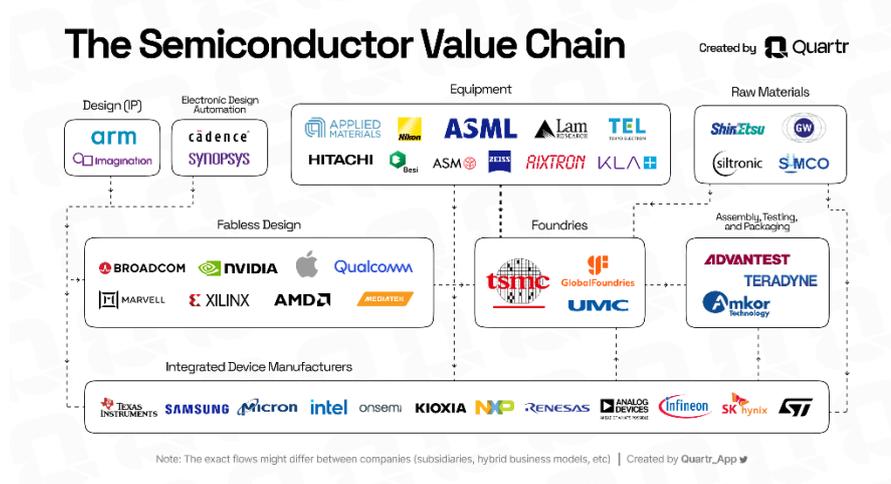


资料来源：CIGP，第一上海

Foundry 模式的创立者+受益者:

20 世纪 80 年代末期，半导体制造从日本向中国台湾和韩国迁移，创始人张忠谋敏锐意识到由于芯片产业正在从一体化 IDM 制造向设计和制造分工转变而将在未来产生的巨大需求，辞任德州仪器后张忠谋回到台湾创立台积电。台积电的商业模式为晶圆代工，通过聚合代工领域的资本开支和技术研发大幅降低半导体产业的进入门槛和生产成本。公司成立后张忠谋提出“群山计划”，针对五家采用先进工艺的 IDM 大厂，为其量身订做解决方案。为了节约成本，IDM 大厂开始尝试放弃自建晶圆厂，将制造转交给台积电，通过从传统的 IDM 模式中剔除非常复杂、成本高昂的晶圆制造，让无晶圆企业能够专注产品开发和创新。与代工的合作，共同极大的加速了行业的创新。后续随着晶圆代工行业逐步走向成熟，英伟达、AMD 等上游 Fabless 厂商以及苹果、高通等下游应用厂商都受益于中游的晶圆代工模式。

图表 10：半导体行业价值链



资料来源：CIGP，第一上海

专注代工业务，深度绑定客户:

当前全球主要采用 Fabless 模式的半导体厂商包括苹果、英伟达、AMD、高通、联发科等企业都是台积电的主要客户。台积电自创立以来一直重视客户需求，重视芯片质量及后续产品问题的解决方案，致力于为客户提供更好的服务。

创始人张忠谋自公司成立以来即秉持 ICIC 四个核心价值，分别为诚信（integrity），承诺（commitment），创新（innovation）以及客户信任（customer trust）。公司创立初期代工模式并未得到业界的认可，早期为了拿下 Intel 订单，张忠谋把英特尔高层和技术团队请到中国台湾并逐个整改 Intel 提出的供记 200 个问题，最终通过认证打响行业知名度。台积电刚开始的客户仅有几十个，大客户只有几个，现在也仅有几百个客户，但其中 30 个客户占营收比重超过 80%，截止 2023 年底，英伟达和苹果两大客户贡献公司将近一半的营收。

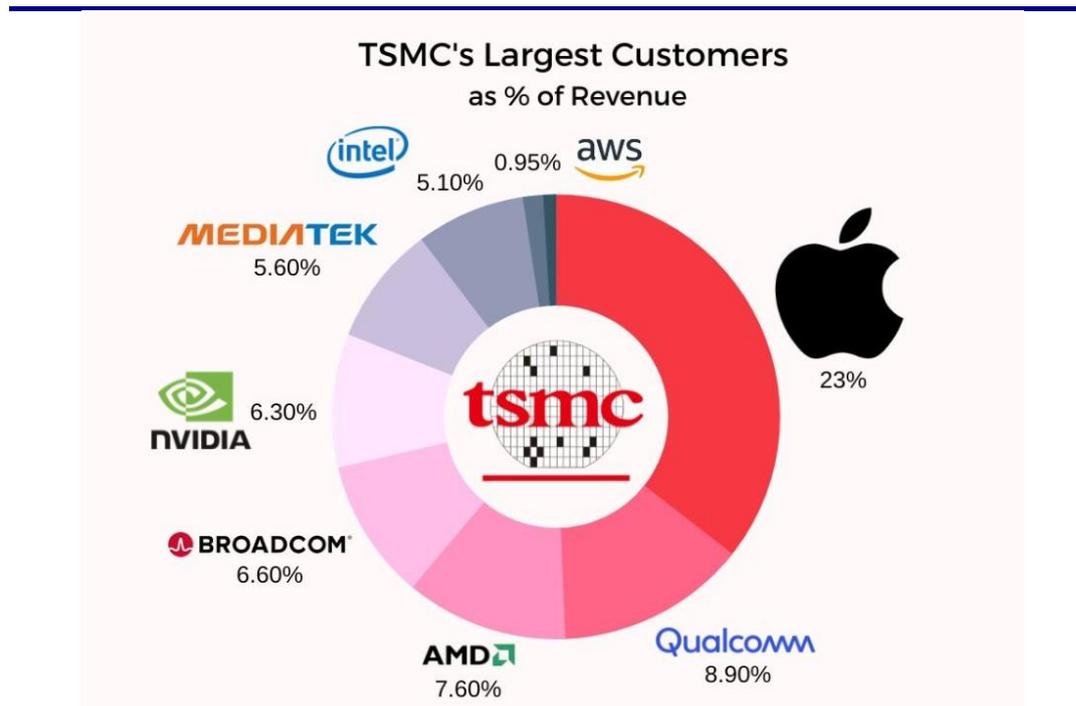
作为台积电的大客户之一，成为苹果的唯一供货商使得公司最终战胜行业巨头三星，确立全球第一的代工厂的地位。双方的合作要从 2010 年说起，当时台积电为拿下苹果 A8 芯片的订单曾组建 100 人规模的团队奔赴苹果总部为其解决 IP 争端，降低苹果与三星打官司的风险，并为苹果开辟专属的 20nm A8 产线解决产能不足问题，最终在 11 个月实现向苹果出货超 5 亿片产品。

2011 年，苹果和三星深陷抄袭官司，为保障产品隐私，苹果开始逐步“去三星化”。2015 年苹果发布 A9 芯片，采用台积电和三星联合代工，然而实测中台积电的 16nm 制程工艺更受市场认可，因此 A9 芯片后，保密性和产品更优的台积电终于击败三星成为苹果的独家供应商。同样是代工 Arm 架构芯片，同样是苹果自研芯片，不同的是台积电专心芯片代工，而三星除代工厂外还有作为苹果竞争对手的手机制造厂的身份，中立代工厂是台积电除了独家研发班底以外赢得大客户信任的另一个核心竞争力。当前台积电主要代工苹果 iPhone 手机 A 系列芯片、电脑芯片 M 系列、基带芯片、Apple Watch 的 W 系列芯片、AirPods 的 H 系列芯片等。

除苹果外，英伟达、AMD 等上游芯片设计企业也是台积电的忠实客户，英伟达创始人黄仁勋更是表示台积电代工是英伟达发展到现在的规模中不可或缺的合作伙伴。双方合作始于 1997 年英伟达的 Riva 128 芯片，至今台积电仍是英伟达首选代工厂商。过去英伟达的主要产品为游戏显卡 GPU，2023 年随着大模型对于 AI 芯片的需求暴涨，英伟达有望在 24 年成为台积电除苹果外第二大客户。除了台积电先进制程技术以外，当前英伟达的数据中心 GPU 也离不开台积电的 CoWoS 先进封装技术。

由此可见，芯片代工业务的稳定性很高，即使内存和处理器等单一产品的市场周期性很强，但是当它们汇集到代工行业整体周期的稳定性就得到大幅的提升。即使在 2023 年消费电子市场需求疲软的周期中，台积电仍然依靠代工英伟达的芯片成功实现 7nm 以下先进制程晶圆收入同比增加 4.9%。

图表 11: 台积电主要客户贡献收入占比



资料来源: LinkedIn, 第一上海

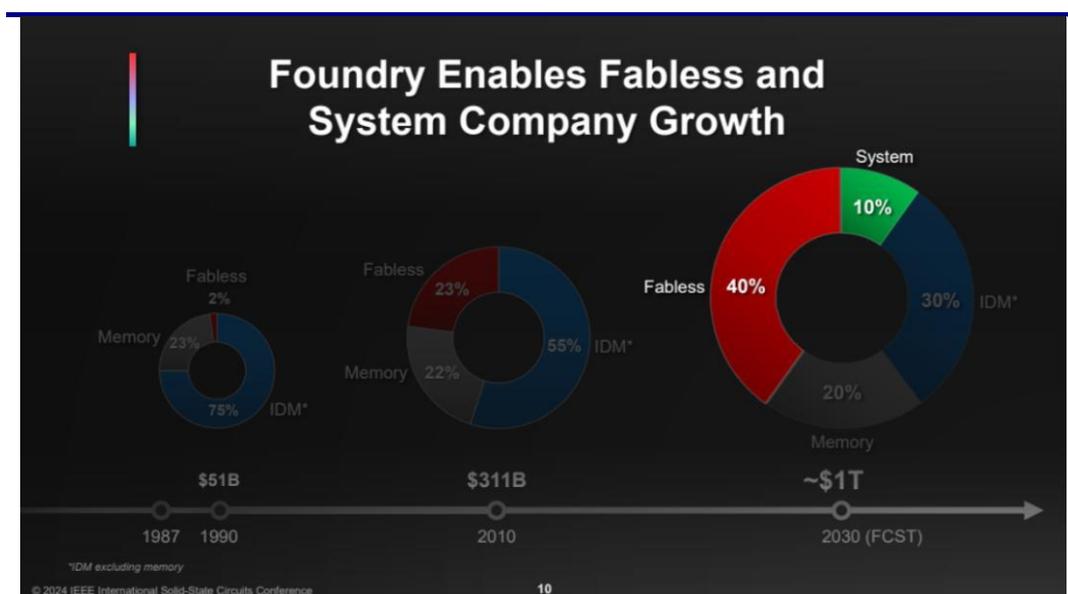
高额研发投入+资本开支持续助力公司盈利增长:

公司自成立以来一直保持每年高强度的研发投入，2023 年研发费用为 1824 亿新台币，远高于其他晶圆代工企业，高额研发投入有望进一步扩大公司技术优势。自 2018 年罗方德与联华电子已宣布放弃 7nm 制程的研发投资，目前全球先进制程制造商基本仅剩台积电、Intel 和三星三家。然而，5nm 以下的芯片投产需要的 EUV 光刻机等关键设备及材料带来的高昂的研发成本进一步阻碍其他代工企业对于先进制程技术的探索。

资本开支方面，公司投入规模显著高于其竞争厂商，2023 年台积电全年资本开支 305 亿美元，营收占比 44%，可以看出台积电扩产意愿仍较强，当前积累的产能有望在半导体恢复上行周期持续释放。展望 2024 年，台积电上调全年资本开支至 320 亿美元，其中先进制程占比 70%-80%，特色工艺占比 10%-20%，其余 10%用于先进封装、测试及其他。

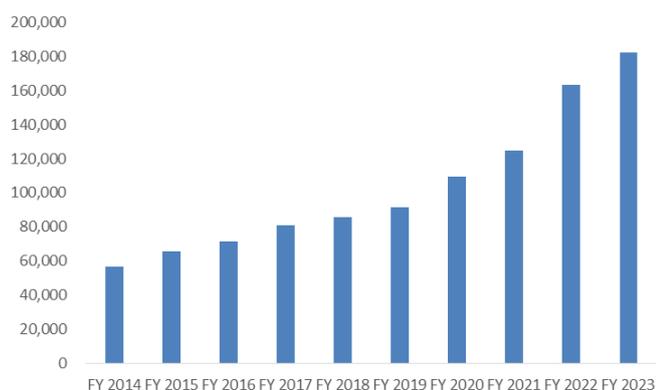
整体来看，公司与其大客户共同研发+高额资本开支带来的技术优势和规模效应使得台积电走向了高投入-高价-高利润的正向营收循环。

图表 12: 半导体行业市场构成



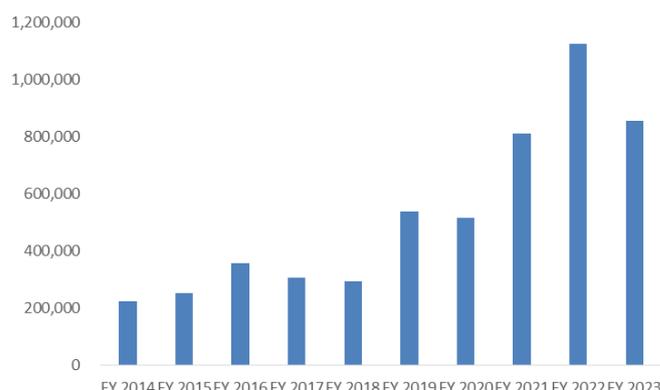
资料来源: LinkedIn, 第一上海

图表 13: 台积电研发投入 (百万新台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海

图表 14: 台积电资本开支 (百万新台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海

先进制程代工飞轮效应显著，不断拓展自身竞争力

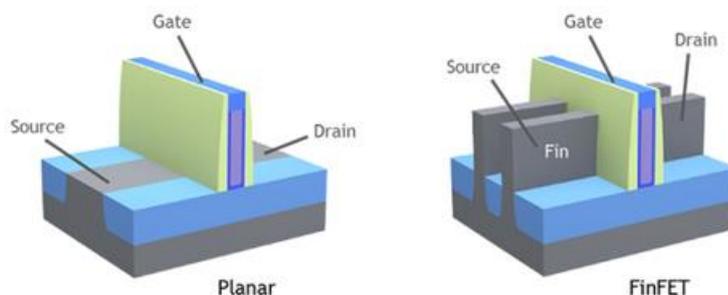
不断引领技术革新，先进制程领先对手 2-3 年

芯片“制程”指的是晶体管中栅极的尺寸，制程的进步使得集成电路上的单个晶体管体积更下，能耗更低。虽然在 FinFET 结构开始被使用后，实际栅极尺寸已经和命名关系不大（10nm 制程的栅级宽度大致在 66 至 68 纳米；3nm 制程的栅极宽度大致在 40 至 45 纳米），但这个命名体系依然被延续。

早期台积电以台湾工研院作为研发中心，引进美国无线电公司 CMOS 技术，先由良率可控的成熟制程产品来打开市场。在随后到来的 PC 时代，公司率先量产 0.18 微米铜制程工艺，后续技术迭代稳步推进，不断缩小与当时行业巨头 Intel 在技术上的差异。

进入智能手机时代，公司在 2010 年前后连续迭代推出 28、16、10nm 工艺。2011 年，公司推出采用 Gate-Last 结构的 28nm 制程工艺，凭借优异的产品性能，驱动公司业绩开启高速增长时期。然而，随着芯片尺寸的不断缩小，栅极对沟道的控制能力减弱，漏电问题频发。2013 年，公司引入 FinFET 工艺逐步解决漏电问题，并在 2014 年推出基于 FinFET 工艺的 20nm 制程，从此芯片开始更多地从平面结构模式，转向 3D、立体的设计思路，下一代制程的开发速度大幅提升。然而 14nm 制程却因关键人物梁孟松赴任三星后短暂遭遇危机，当三星突破 14nm 后台积电的 16nm 在晶粒尺寸和制程上显得稍逊一筹。

图表 15: Planar 结构与 FinFET 结构



资料来源：第一上海

2015 年之前公司制程技术一直落后于三星和 Intel，台积电 2015 年末才实现 16nm 量产，而 Intel 在此之前就成功量产了 14nm 芯片。但是很快台积电就在代工苹果 A9 芯片中成功研发 14nm 制程，但此时三星仍靠着终端需求优势，抢下台积电大客户之一的高通，而通过三星制程授权实现 14nm 量产能力的格芯（Global Foundry）也成功拿下 AMD 订单。当时在 16/14nm 制成竞争中，三星仍然拿下市场更高的代工份额。

但台积电凭借着专注于晶圆代工领域和大量研发投入，在 2016 年以后迅速实现技术赶超，台积电在 2017 年实现 10nm 量产，领先 Intel 打平三星。之后全球半导体进入先进制程阶段，台积电分别在 2018、2020 和 2022 量产了 7nm、5nm、3nm 芯片，制程技术领先于 Intel、三星和中芯国际等代工厂。

在制程节点总体领先的同时台积电在每个制程节点上也往往能做到极致，台积电在同等制程芯片上的晶体管数量往往更高，例如，2022 年台积电虽 3nm 量产时间晚于三星，但其 3nm 芯片不论是良品率还是单位晶体管密度均优三星，陆续斩获苹果等订单，巩固了在全球芯片制程技术的领先地位。当前随着摩尔定律的放缓，市场开始担心台积电的领先地位，但随着 7nm、5nm、3nm 等技术的率先量产，以及公司在 2nm 和 A16 的超前布局，台积电逐步开始引领全球先进制程的发展，不断拓宽摩尔定律的极限。

图表 16：台积电工艺制程

Compiled by AnandTech	TSMC							
	N3 vs N5	N3E vs N5	N3P vs N3E	N3X vs N3P	N2 vs N3E	N2P vs N3E	N2P vs N2	A16 vs N2P
Power	-25% -30%	-34%	-5% -10%	-7%***	-25% -30%	-30% -40%	-5% -10%	-15% -20%
Performance	+10% +15%	+18%	+5%	+5% Fmax @1.2V**	+10% +15%	+15% +20%	+5 +10%	+8% +10%
Density*	?	1.3x	1.04x	1.10x***	1.15x	1.15x	?	1.07x 1.10x
HVM	Q4 2022	Q4 2023	H2 2024	H2 2025	H2 2025	H2 2026	H2 2026	H2 2026

资料来源：AnandTech，第一上海

图表 17：台积电、三星、intel 工艺制程发展对比

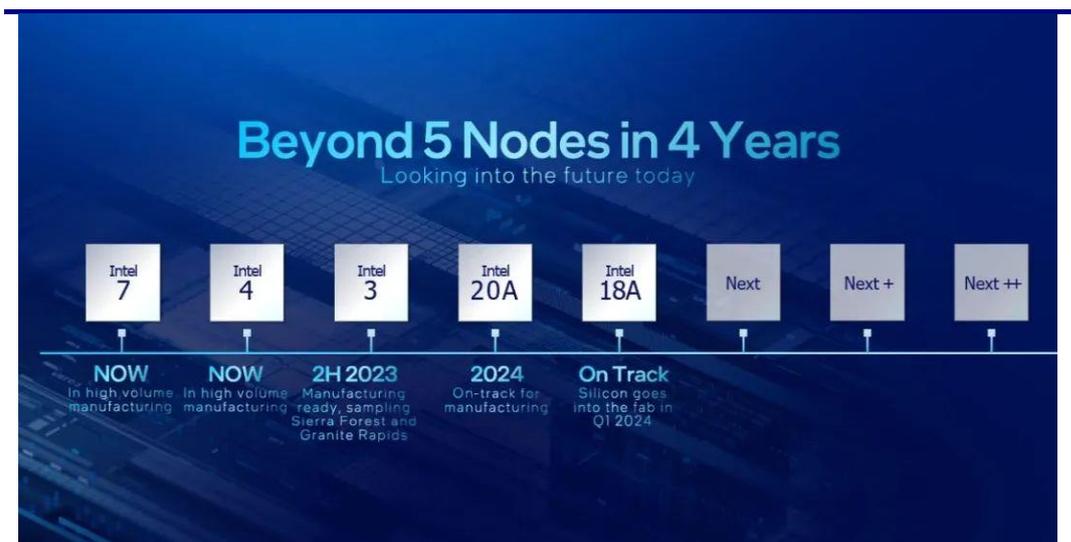
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
台积电		10nm	7nm	7nm+	5nm 6nm		3nm		3nm+	2nm	1.6nm
三星		10nm	8nm	7nm EUV 6nm	5nm	3nm			3nm+	2nm	1.4nm
英特尔	14nm+	14nm++		10nm	10nm+	10nm++		7nm (Intel4)	2nm (Intel20A)	1.8nm (Intel18A)	1.4nm (Intel14A)

资料来源：第一上海

当前市场竞争保持领先：2023 年底 Intel 制定了 4 年 5 个节点制程计划后，当下市场较担心 Intel 的制程节点规划会否冲击台积电在先进工艺制造的龙头地位，但我们认为目前 Intel 尚不足以和台积电竞争，主要是以下几个原因：

商业模式方面，Intel 的 IDM 代工模式涉及和客户竞争的潜在问题；Intel 目前新制程制造能力存疑，是否能够真正在具有竞争力的价格上实现新节点的大规模量产仍然有待观察；目前推进新制程所需的资本开支高昂，英特尔是没有足够的外部订单协助其一同推进制程研发及摊薄制造成本。

图表 18: Intel 制程计划



资料来源：公司资料，第一上海

全球建厂扩大制造规模，总部持续扩充优秀人才

公司自创立以来在不同阶段及不同制程节点上均有产能储备，从 1977 年在台湾创立第一座晶圆厂后，截止 2023 财年，公司在全球投产+在建共有 17 座晶圆厂，包括 6 寸晶圆厂一座，8 寸晶圆厂 7 座，9 座 12 寸晶圆厂，累积等效 8 寸晶圆产能为 3126kwpm。目前公司产能主要集中在中国台湾，未来拓产计划主要是在本土逐步增加 7nm 以下先进制程产能，在美国、日本、德国与当地合作按需提升 3nm-28nm 制程的产能，三国政府均有不同程度的补贴，预计最早将在 2026 年开始对公司总产能实现提升。

众所周知，晶圆代工这项工作是极其繁琐枯燥的，对于晶圆厂的工艺及设备工程师来说，长时间的会议和更长时间的工作都是常态。创立于中国台湾的台积电，受益于本土人才皆为深受儒家思想的奋斗青年，公司的成功离不开愿意高强度加班的优秀人才。而随着台积电的全球拓产，优秀的人才短缺成为迫在眉睫的问题。据《金融时报》报道，台积电亚利桑那公司的员工一半来自中国台湾地区。截止 2023 财年，公司员工数量同比增长 4.6%达 76,478 人。

成熟制程转型特色工艺，差异化丰富产品矩阵

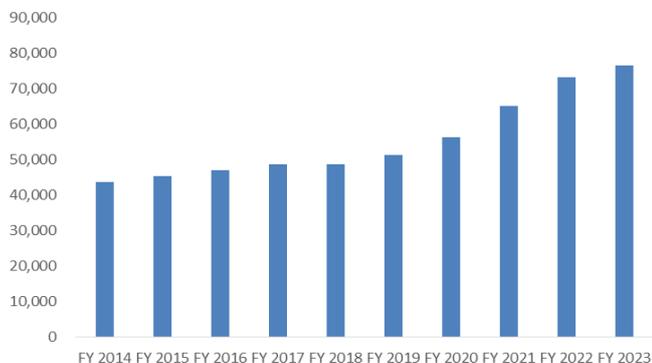
凭借多年的研发积累，台积电不仅在逻辑芯片上不断突破先进制程，同时在成熟工艺上也不断拓宽技术的深度。公司积极研发射频、模拟、图像传感器、MEMS 等丰富的特殊制程工艺，持续丰富下游客户的广度，当前特殊工艺产品在智能手机、汽车等领域的需求快速增长。

回顾 2023 财年，全球成熟制程的晶圆代工价格一直在下滑，主要是终端需求的低迷影响代工厂产能的释放及行业库存调整带来的代工厂产能利用率下滑。部分代工厂商为提升产能利用率报价降幅在 5-10%。2024 年第一季度，成熟制程晶圆代工降价抢单仍然激烈，大部分厂商的毛利率下滑至 20%以下。

台积电作为制程领先的代工巨头，深知降低成本将带来议价权的优势，因此采用较同行更为积极的设备折旧策略，折旧年限为 5 年，短于一个制程的生命周期，当折旧完成以后，产品的成本就会大幅下滑，此时台积电就可以通过降价拿下更多客户订单，而仍在折旧期的竞争对手就会面临利润空间的挤压。以 28nm 为例，台积电于

2011 年实现量产，2016 年折旧计提完成，28nm 在 2017 年降价 15%，对中芯国际、联华电子等厂商盈利能力造成较大压力，截至 2023 财年，28nm 以上的成熟制程仍贡献公司 10% 的收入。

图表 19: 台积电员工人数



资料来源: 公司资料, 第一上海

图表 20: 台积电各制程 ASP (新台币)

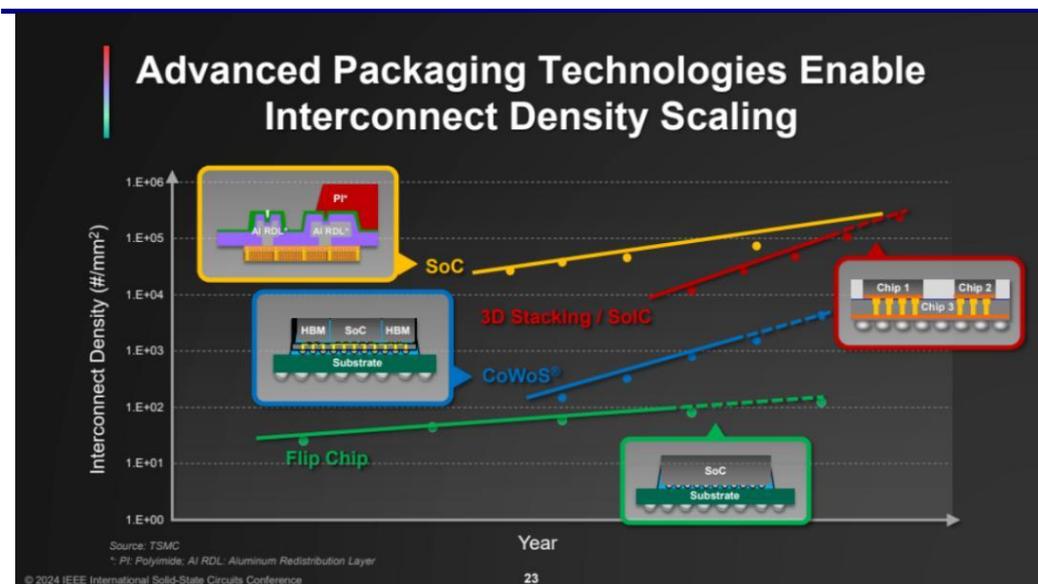


资料来源: 公司资料, 第一上海

摩尔定律逐步放缓, 先进封装和技术提升晶圆代工价值量

为持续推进系统级别的摩尔定律, 能够缩小尺寸, 提高性能及可靠性, 降低成本的先进封装工艺在芯片制造中的重要性日渐提升。在 2.5D 和 3D 先进封装方面, 台积电已有超过 10 年的布局。目前公司将先进封装相关技术整合为 3D Fabric 平台, 前端技术包含 3D 的整合芯片系统 (SoIC), 后端组装测试技术包含 2D、2.5D 的 InFO 及 CoWoS 封装技术。

图表 21: 台积电先进封装技术



资料来源: 公司资料, 第一上海

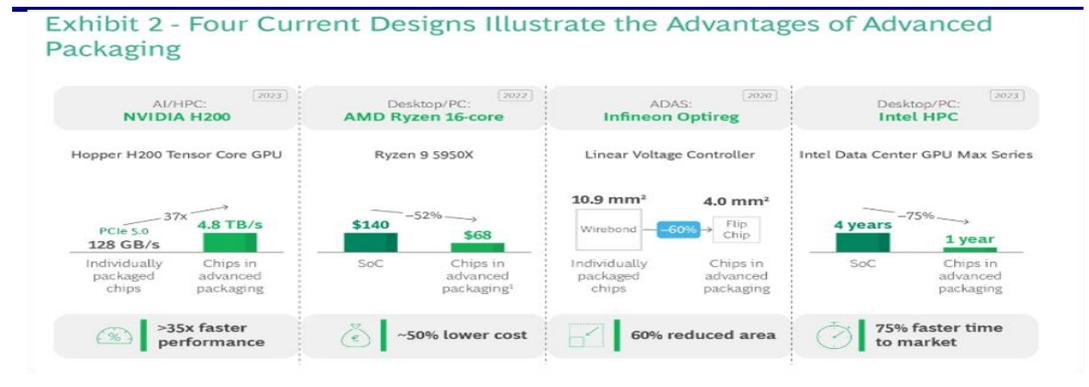
作为先进封装技术组合的一部分, 台积电 SoIC 是业内第一个高密度 3D chiplet 堆叠技术。SoIC 可提供更高的封装密度, 更小的键合间隔, 还可以与 InFO 及 CoWoS 共用实现多个小芯片集成。

2012 年，台积电与赛灵思（Xilinx）一起推出了当时最大的 FPGA，它由四个相同的 28nm FPGA 芯片并排封装在硅中介层上，公司还开发了硅通孔（TSV）及再分布层（RDL）技术将这些构件相互连接并将这种集成电路封装方案命名为 CoWoS，目前这种基于 EDA 支持的封装技术已成为高性能和高功率设计的实际行业标准。

根据中介层（interposer）的不同，CoWoS 有三种类型。最早期的 CoWoS-S 使用硅作为中介层，从 2011 年的第一代到 2023 年的第五代技术，公司将插层尺寸扩大达 3 倍，可在单个插层上集成 3 个或更多逻辑芯片组和 8 个 HBM；后期的 CoWoS-R 是以重新布线层（RDL）作为中介层；CoWoS-L 使用先芯片和 RDL 作为中介层。

目前 CoWoS 先进封装技术主要用于数据中心 AI 加速芯片中，上有客户包括英伟达的 H 系列及 B 系列芯片，AMD 的 MI300 系列芯片。对未来的 AI 芯片生产来说，目前的主要限制因素并非先进制程工艺而是 CoWoS 封装产能。截至 2023 财年，台积电先进封装产能贡献收入约为 30%，月产能约为 1.5 万片。

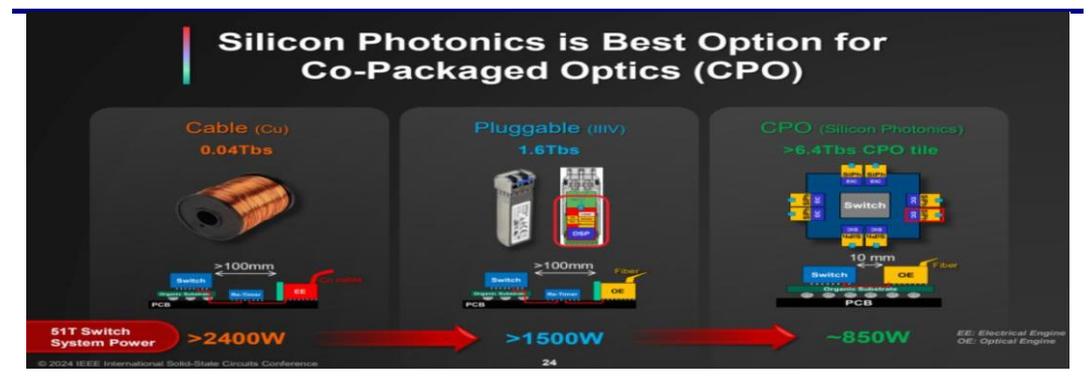
图表 22： 当前市场应用先进封装的四大主流产品



资料来源：Boston Consulting Group， 第一上海

除了本身芯片规模通过先进封装技术进行 Scale-up，数据中心的互联技术也可通过先进封装技术进行效率提升。以 50T 带宽交换机举例，如果采用铜线材质的系统，会产生超过 2400W 功耗。目前解决方案是采用插拔式模组（Pluggable），可省下 40% 功耗（大于 1500W），但随着未来需要更高速信号、更大频宽，这远远不够，因此需要把硅光子技术把光子能力带进来，使用共封装光学的先进封装技术，把光子芯片和电子芯片堆叠，可使功耗可再降低 50%，约 5 皮焦耳（Pico joules per bit），使其功耗约在 850W。

图表 23： 硅光技术提升能源效率



资料来源：IEEE， 第一上海

收入增长空间

晶圆代工行业增长

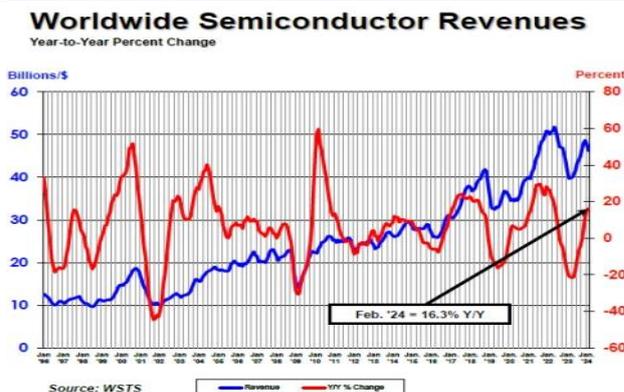
半导体行业周期性显著

根据 WSTS 数据，2023 年全球半导体销售额达 5150 亿美元，同比下滑 10.3%。在经历长达一年的高库存、低需求、减投资、降产能后，全球半导体销售额在 2023 年 10 月恢复至 2022 年 1 月水平，WSTS 预计 2024 年销售额有望实现同比 11.8% 的强劲增长，中长期来看，全球半导体销售额有望在 2030 年实现 1 万亿美元的里程碑。

晶圆代工行业呈现寡头垄断

根据 TrendForce 数据，2023 年全球晶圆代工市场规模达 1174.7 亿美元，其中台积电单个公司占据 60% 的市场份额，预计 2024 年全球代工行业规模有望实现同比增加 12% 达到 1316.5 亿美元，台积电份额将攀升至 62%。其中，台积电在 5nm 制程领域的市场份额在 70%-80%，3nm 制程领域市场份额超过 90%。

图表 24：2023 年全球半导体销售额情况（百万美元）



资料来源：WSTS，第一上海

供给端库存周期逐步恢复，行业景气度有望提升

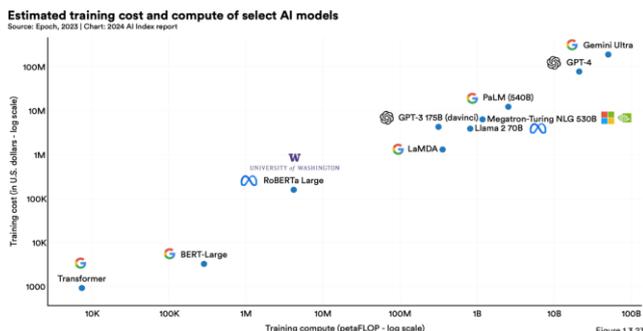
从供给端看，全球半导体公司库存月数，在 23Q1 达到顶峰 4.7 个月，23Q4 下降至 4 个月整的水平，SIA 预计全球半导体公司库存最快在今年上半年有望回归正常水位，行业景气度有望在 24H2 恢复。从台积电月度数据来看，公司从 2022 年 10 月开始单月营收增速呈现下滑趋势，而全球半导体市场在经历 2020 年以来的强劲增长后，从 2022 年下半年开始呈现下行周期。台积电作为全球晶圆代工龙头，收入增速变化受行业周期影响显著，而从 2023 年下半年开始，受下游 AI 相关需求拉动，晶圆生产、代工、封测等业务销售逐步回暖。截至 2024 年 Q1，台积电收入同比增长 16.5% 达 5926 亿新台币。

从产能利用率来看，8 寸及 12 寸晶圆的产能利用率在 2021 年受到行业持续缺芯影响，各大晶圆代工厂的产能利用率一直都维持在 90% 以上，但从 2022H2 开始，全球晶圆厂产能利用率开始下滑至 2023Q4 有小幅回弹，截止 2023 年底，台积电整体产能利用率为 77.1%。根据 TrendForce 研究，2024 年市场将逐步回暖，带动 8 寸及 12 寸晶圆产能利用率分别提升至 60% 以及 80% 以上，而作为全球最大的晶圆代工厂，台积电 12 寸晶圆产能利用率有望在 2025 年达到 86% 左右。

体供应链规模可达 6000 亿美元，未来企业将更多的生成式 AI 需求及应用端芯片需求将推动纯晶圆代工行业在 2024 年实现 16% 的增长。

由于 2023 财年生成式 AI 的持续火爆，推升了市场对于高性能的 AI 芯片及 AI 服务器需求的暴涨，根据 TrendForce 研究，2023 年全球 AI 服务器（包含 GPU、FPGA、ASIC）出货量同比增加 38.4% 达 120 万台，占整体服务器出货量近 9%，预计到 2024 年 AI 服务器出货量占比将达到 15%，2022-2026 年的 CAGR 为 29%。

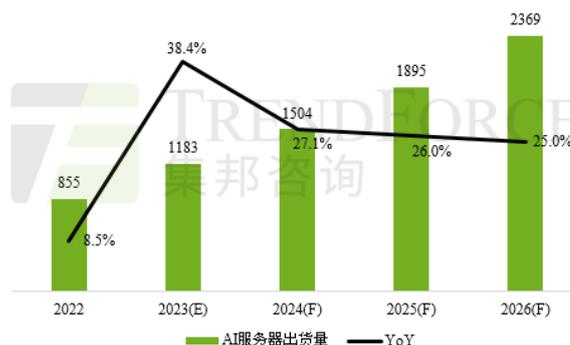
图表 29: AI 大模型计算量



资料来源: Epoch, 第一上海

图表 30: 2022-2026 年 AI 服务器出货量

图、2022-2026 年全球 AI 服务器出货量预估 (单位: 千台)



注: 估算基础包含搭载 AI 训练、推理用的 GPU、FPGA、ASIC 等加速芯片。
Source: TrendForce, May, 2023

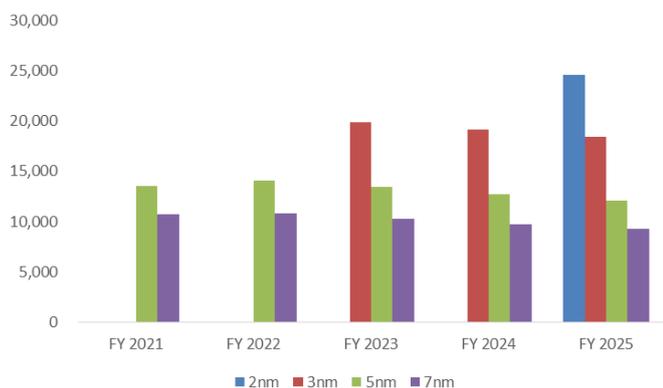
资料来源: Trendforce, 第一上海

AI 芯片相关晶圆代工 ASP 将上涨: 尽管 2023 年半导体行业处于逆风时期，台积电 7nm 以下的先进制程报价仍然稳健增长。据台媒报道，台积电 2nm 制程采取 Nanosheet 电晶体架构，搭载背面供电技术，能够有效解决电源挤占芯片空间的问题，目前价格在 2.5-3 万美元/片；3nm 制程价格维持在 2 万美元/片，公司预计 2024 财年 3nm 制程营收有望增长 3 倍；4/5nm 制程价格在 1.3 万美元/片，6/7nm 制程价格在 1 万美元左右。

虽然当前从 AI 芯片的出货量来看，在整个市场当中的占比很小。但是，由于 AI 芯片对先进制程及封装技术的需求较高，推动 AI 芯片的代工单价在整个晶圆制造市场中呈现出高速增长的态势。根据 Tom's Hardware 研究，截止 2023 年第四季度，台积电 12 寸晶圆代工 ASP 达到 6611 美元，同比提升 22%，主要是受益于高单价的 3nm 制程量产提升整体代工 ASP。当前全球 AI GPU 市场的主要玩家英伟达、AMD、以及各大厂商的自研芯片大多都使用台积电最为代工厂商。台积电首席执行官魏幸全在 2024 年 1 月的会议上表示，公司 AI 相关收入有望取得每年 50% 的增长，展望 2024 财年，台积电预计全年营收有望实现同比 20% 以上的增长。

我们认为公司未来业绩增长的主要驱动因素来自于先进制程芯片代工 ASP 的增加，随着摩尔定律不断趋近极限，新的制程节点代工技术将会越来越昂贵。同时公司占据先进制程代工龙头地位，相比竞争对手具备溢价空间。我们预计未来公司 3nm 产能爬坡+在 2025 年投产 2nm 芯片将驱动 2024/2025/2026 年公司晶圆代工平均 ASP 分别达到 2278/3375/3601 美元，同比分别增加 27.5%/21.5%/6.7%。

图表 31: 台积电先进制程 ASP (美元)



资料来源: The Information Network, 第一上海

图表 32: 全球主要 AI 芯片路线图

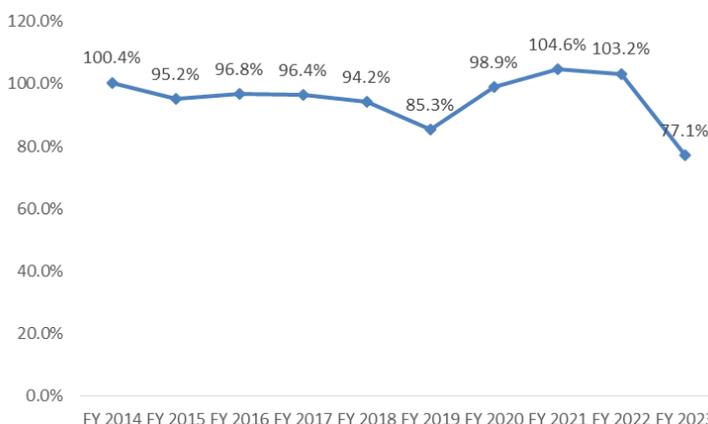
供应商	芯片类型	AI Chip	制程	代工厂商
NVIDIA	GPU	H100/H800	4nm	TSMC
		A100/A800	7nm	TSMC
		A30	7nm	TSMC
		T4	12nm	TSMC
AMD	GPU	L4/L40s	5/4nm	TSMC
		MI200	6nm	TSMC
		MI300	5nm	TSMC
		Radeon V	7nm	TSMC
Xilinx	FPGA	Versal	7nm	TSMC
		Virtex	16nm	TSMC
Intel	GPU	Max GPU	5nm	Intel/TSMC
		Flex GPU	6nm	Intel/TSMC
Others	ASIC/FPGA	Gaudi、Altera Stratix	5-14nm	TSMC
		Google:TPU		
Others	GPU	AWS:Inferentia、Trainium	7-12nm	TSMC/Samsung
		China players:T-head、Biren,etc		

资料来源: Trendforce, 第一上海

产能方面: 2023 年台积电折合 12 英寸晶圆的年产能达到 1600 万片, 同比增长 5.3%。未来随着公司不断推进国内外厂房拓建, 整体产能有望继续增长。我们预计 2024/2025/2026 年公司折合 12 英寸晶圆年产能有望达到 3636/3763/3876 万片, 同比分别增加 3.8%/3.5%/3.0%。

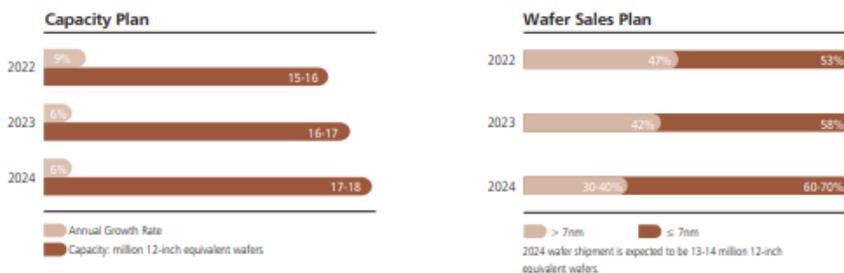
产能利用率方面: 2023 财年台积电晶圆付运量达到 1200 万片等效 12 寸晶圆, 同比下滑 21%, 全年产能利用率达 77.1%。产能利用率低迷主要是受下游消费电子终端市场需求萎靡, 叠加持续推进海外建厂扩充产能导致的。先进制程方面, 3nm 制程 2023 年底产能利用率在 70-75%, 预计 2024 年将逐步拉升至 95%; 4/5nm 制程年底产能利用率达 90%, 2024 年 Q1 已接近满载; 6/7nm 制程在过去一年产能利用率跌破 50%后目前已回升至 75%。成熟制程方面, 2024 年第一季度产能利用率也回到 80%的正常水平。2024 年全球半导体行业和晶圆代工领域有望迎来新的上升周期, 我们预计 AI 和消费电子需求将拉动公司 2024/2025/2026 年产能利用率分别至 77.6%/80%/80.5%, 对应晶圆出货量分别为 1254/1338/1387 万片, 同比分别增长 4.6%/6.7%/3.6%。

图表 33: 2014-2023 财年产能利用率



资料来源: 公司资料, 第一上海

图表 34：2022-2024 年公司产能计划及制程贡献营收比例



资料来源：公司资料，第一上海

先进封装增长

先进封装成为摩尔定律趋近极限后满足 AI 算力需求的重要解决方案，台积电先进封装方案行业领先：随着摩尔定律趋近极限，以往通过制程迭代提升芯片性能的解决方案在技术和成本方面的难度不断提升，但随着 AI 应用的不断发展，市场对于更高的计算能力，更低的功耗和更高的带宽需求驱动先进封装需求不断扩大。台积电布局先进封装多年，旗下 3D Fabric 平台拥有 SoIC、InFO 以及 CoWoS 先进封装技术，目前市场上领先的 AI 算力芯片英伟达的 H100、AMD 的 MI300 以及谷歌 TPU 等产品均采用台积电的 CoWoS 先进封装技术。

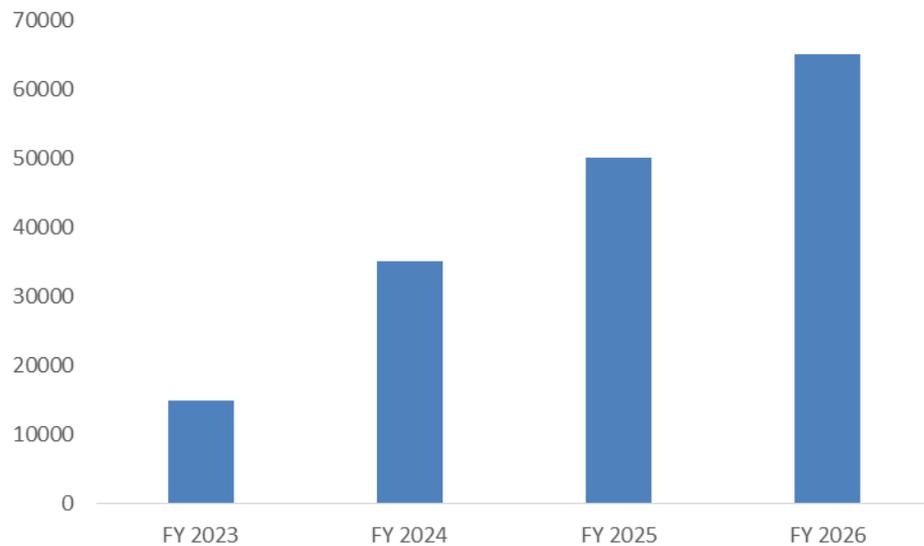
截至 2023 财年，台积电先进封装产能贡献收入约为 30%，月均产能约为 1.5 万片，2024Q1 月均产能在 1.7 万片。台积电在 24Q1 财报会上表示，2024 年将提升一倍的先进封装产能，我们预计 2024/2025/2026 年底 CoWoS 先进封装月产能有望达到 3.5/5/6.5 万片，未来先进封装解决方案将继续提升芯片互联密度，台积电也将持续受益于 AI 带来的算力芯片更高的存算比需求，进一步驱动公司营收增长。

图表 35：先进封装主要客户及产品

公司	芯片类型	AI 芯片	制程	代工	封装
英伟达	GPU	H100/H800	4nm	台积电	台积电 CoWoS
		A100/A800	7nm	台积电	台积电 CoWoS
		A30	7nm	台积电	台积电 CoWoS
		T4	12nm	台积电	台积电
AMD	GPU	L4/L40s	5/4nm	台积电	台积电 CoWoS
		MI200	6nm	台积电	台积电 CoWoS
		MI300	5m	台积电	台积电 CoWoS+SoIC
Xilinx	FPGA	Redeon V	7nm	台积电	台积电 CoWoS
		Versal	7nm	台积电	台积电 CoWoS
		Virtex	16nm	台积电	台积电 CoWoS
Intel	GPU	Max GPU	5nm	英特尔/台积电	英特尔/台积电
		Flex GPU	6nm	英特尔/台积电	英特尔/台积电
其他	ASIC/FPGA	Gaudi/Altera Stratix	5-14nm	台积电	台积电
		谷歌: TPU AWS: Inferentia/Trainium 中国供应商	7-12nm	台积电/三星	台积电/三星

资料来源：TrendForce，第一上海整理

图表 36: 2023-2026 年 CoWoS 先进封装产能预测



资料来源: 第一上海

财务分析

近年来, 下游智能手机及高性能计算需求高速增长带动公司营收不断提升。2023 财年公司收入 21617 亿新台币, 同比下滑 4.5%; GAAP 净利润为 8378 亿新台币, 同比下滑 17.6%。2021-2023 财年收入 CAGR 为 27.0%。截至 2024Q1, 公司营收 5926 亿新台币, 同比增长 16.5%, 营收增长主要归因于数据中心算力芯片的需求以及智能手机版本更新带来的先进制程芯片需求。

图表 37: 2014-2023 财年公司营收 (百万新台币)



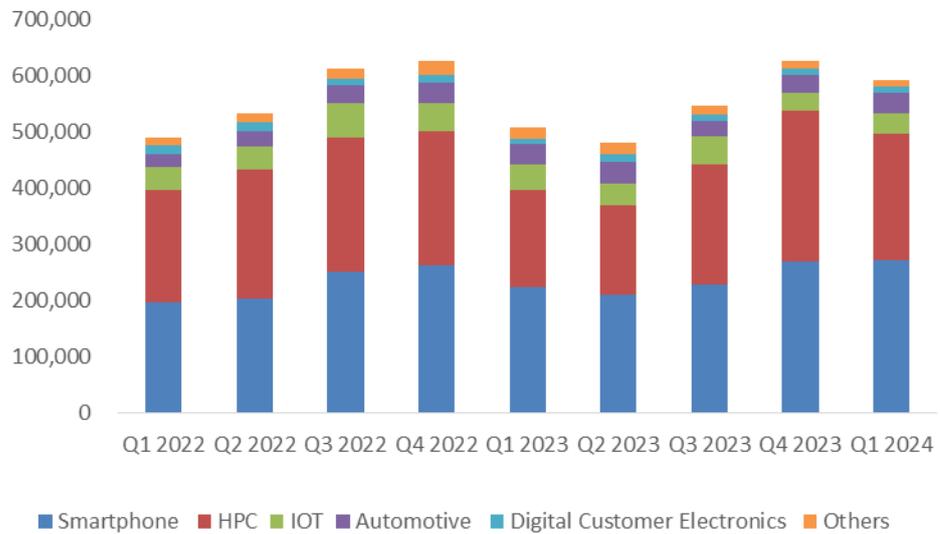
资料来源: 公司资料, 第一上海

图表 38: 2014-2023 财年 GAAP 净利润 (百万新台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海

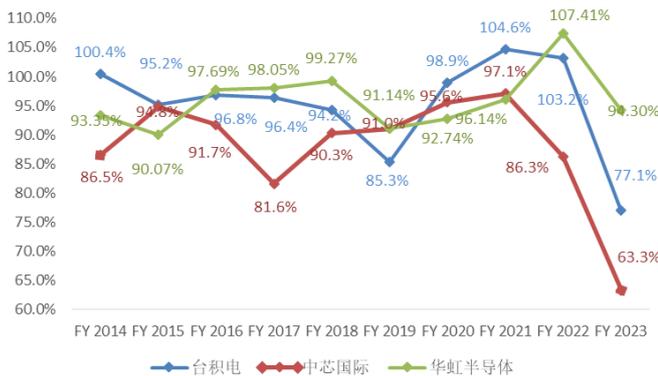
图表 39: 2022Q1-2024Q1 按下游需求划分营收 (百万新台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海¹

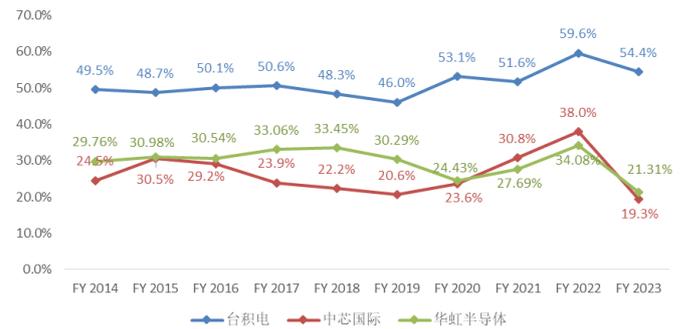
2021-2023 年半导体行业呈现下行周期, 台积电产能利用率从 2021Q1 的 102.7% 下降至 2023Q3 的 73.8%, 并从 2023Q4 开始缓慢复苏, 近连续两个季度产能利用率保持在 75%。根据 TrendForce 研究, 台积电产能利用率有望在 2025 年提升至 86% 以上。作为晶圆代工龙头企业, 公司在盈利能力方面显著优于同行业可比公司, 2021-2023 年以来公司毛利率始终保持在 50% 以上, 截止 2023 财年公司毛利率达 54.4%, 高于毛利率 19.1% 的联电以及毛利率 34.7% 的中芯国际。公司显著高于同行的毛利率归因于先进制程技术领先带来的晶圆代工 ASP 的溢价。截止 2023 年底, 公司 3nm 先进制程芯片的 ASP 在 8602 美元, 全制程代工平均 ASP 在 2193 美元, 高于联电 1027 美元和中芯国际的 978 美元。

图表 40: 2014-2023 年产能利用率情况



资料来源: 公司资料, 第一上海

图 41: 2014-2023 年毛利率情况

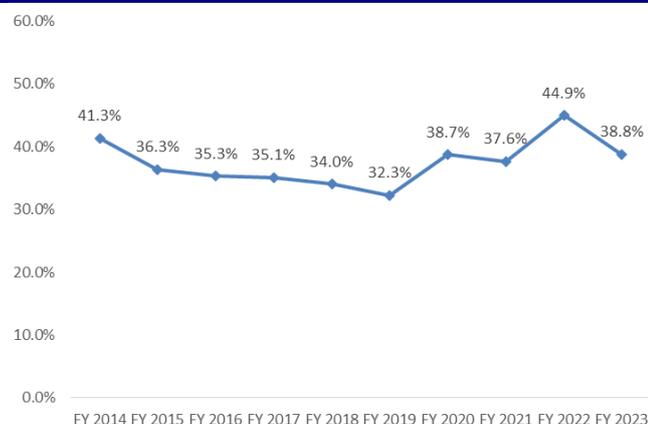


资料来源: 公司资料, 第一上海

费用端方面, 为巩固先进制程技术优势以及保持行业领先地位, 公司研发费用率总体呈现上升趋势。而销售及管理费用率则保持在较低的水平, 主要得益于公司历年

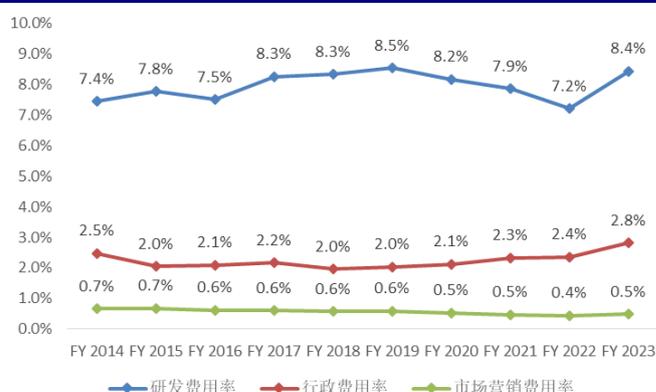
来勤俭持家，精确控制成本的理念以及产品质量及知名度的不断提升带来的较低的费用率。截止 2023 财年公司研发费用率为 8.4%，管理费用率为 2.8%，营销费用率为 0.5%。

图表 42: 2014-2023 财年利润率



资料来源：公司资料，第一上海

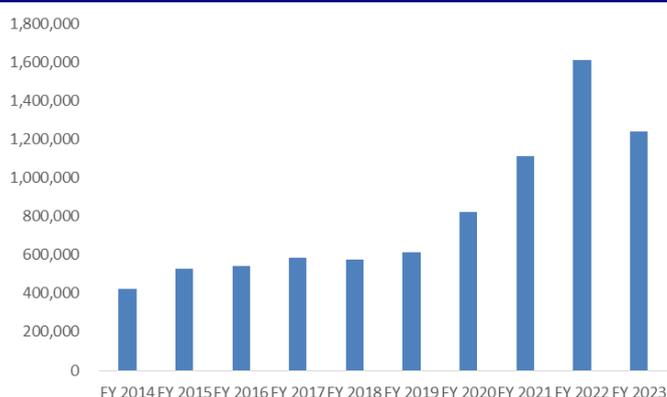
图表 43: 2014-2023 财年费用率



资料来源：公司资料，第一上海

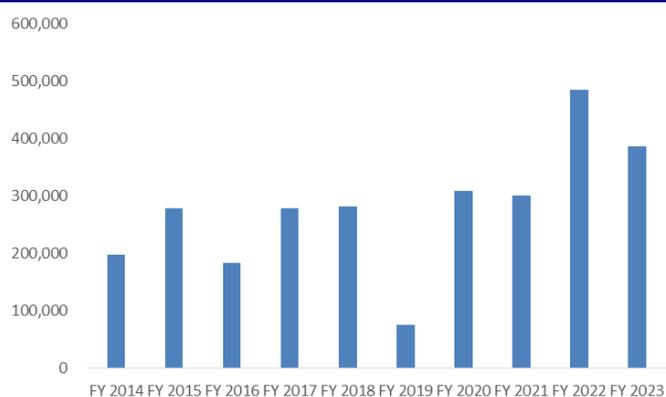
公司经营性现金流和自由现金流整体呈现增长趋势，2019 年公司因需要投入大量资本开支拓建厂房以及 5nm 及以下制程研发费用大涨，自由现金流短暂下滑。2023 财年，公司经营性现金流为 12420 亿新台币，自由现金流为 3859 亿新台币，2021-2023 年自由现金流 CAGR 达 11.9%。

图表 44: 2014-2022 财年经营性现金流（百万台币）



资料来源：公司资料，第一上海

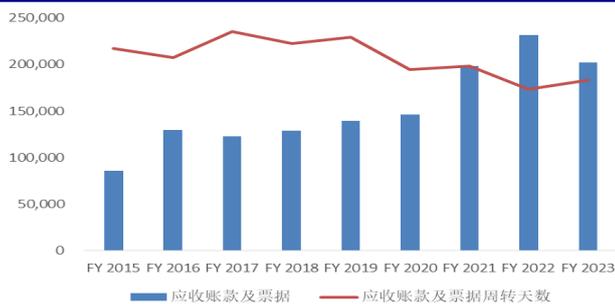
图表 45: 2014-2022 财年自由现金流（百万台币）



资料来源：公司资料，第一上海

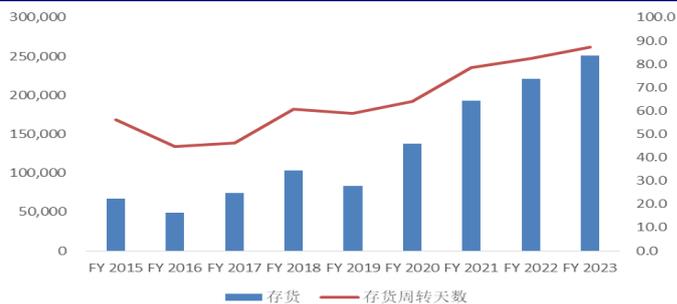
截止 2023 财年，公司应收账款及票据周转天数在 37 天，受 2022 年以来下有消费电子需求疲软影响，2023 财年公司库存小幅增加，全年库存周转天数在 87 天。

图表 46: 2015-2022 财年应收账款情况 (百万台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海

图表 47: 2015-2022 财年存货情况 (百万台币)



资料来源: 公司资料, 第一上海

盈利预测

根据目前公司的产品线和发展战略, 我们认为未来公司将受益于: 1) 传统业务周期回升叠加 AI 需求大幅提升, 晶圆代工业务量价齐升; 2) 先进封装产能未来两年有望连续翻倍; 3) 晶代工行业马太效应显著, 订单持续向头部公司集中。

传统周期叠加 AI 需求, 晶圆代工有望迎来量价齐升:

生成式 AI 的发展驱动算力芯片需求, 与此同时消费电子的更新周期有望受益于端侧 AI 落地缩短。算力芯片方面, 英伟达的 H 系列及未来的 B 系列, AMD 的 MI300 系列等 GPU 算力芯片以及谷歌、AWS 等云厂商自研的 ASIC 芯片均由台积电代工; 终端消费产品方面, 2024H2 公司重要客户苹果及高通即将推出下一代智能手机、笔记本电脑等消费电子产品中的处理器均采用台积电先进制程代工。AI 算力芯片+终端消费产品需求有望带动台积电 3nm/5nm 先进制程芯片下半年的出货量分别实现同比增长 56.5%/30.3%, 2024 年底台积电先进制程 ASP 有望提升 5-10%。

先进封装产能未来两年有望连续翻倍:

摩尔定律趋近极限后通过增加晶体管数量带来提升芯片的方式收效甚微, 未来先进封装解决方案将继续提升芯片互联密度, 台积电也将持续受益于 AI 带来的算力芯片更高的存算比需求。我们预计 2024/2025/2026 年底 CoWoS 先进封装产能有望达到 3.5/5/6.5 万片, 2024-2026 年 CAGR 为 63.0%。

代工行业马太效应显著, 订单持续向头部公司集中: 晶圆代工行业呈现寡头垄断趋势, 台积电凭借良率及先进制程技术占据行业超 6 成份额, 当前 Intel 受制于 IDM 模式涉及与上游客户竞争风险以及其新节点产能大规模落地时间仍待确定, 三星则受制于其代工良率及效能不及预期, 台积电代工行业主导地位稳固。我们预期未来将有更多的客户将依赖台积电进行先进制程的生产与封装。

图表 48: 盈利预测

截至12月31日止财政年度	22年历史	23年历史	24年预测	25年预测	26年预测
总营业收入 (百万新台币)	2,263,891	2,161,736	2,859,312	3,637,891	4,014,950
	变动				
	42.6%	-4.5%	32.3%	27.2%	10.4%
净利润	1,016,901	837,768	1,108,724	1,435,945	1,598,051
	变动				
	70.3%	-17.6%	32.3%	29.5%	11.3%
每股盈利 (新台币)	39.2	32.3	43.4	54.0	59.6
	变动				
	70.4%	-17.5%	34.4%	24.3%	10.4%
每股盈利 (美元)	6.1	5.1	6.8	8.4	9.3
	变动				
	70.4%	-17.5%	34.4%	24.3%	10.4%
基于182.49美元的市盈率 (估)	29.8	36.1	26.9	21.6	19.6
每股派息 (新台币)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
股息现价比	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

资料来源: 公司资料, 第一上海²

看好公司未来发展，目标价 245 美元，买入评级

我们预计公司 25 年净利润为 14359 亿新台币，折合 448 亿美元。根据 DCF 估值法，取 WACC=11%，考虑到公司长期会维持高于 GDP 的增速，假设长期增长率为 3%，得出目标价 245 美元。对应 2025 年 29.0 倍 PE，相较于当前股价仍有 34.25% 的提升空间，给予买入评级。

图表 49：DCF 估值模型

	高速成长期					稳定成长期					永续期
折现年限	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
假设	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E
(百万新台币)											
CFO	1,623,083	2,034,286	2,433,569								
CAPEX	(813,222)	(821,355)	(829,568)								
自由现金流量	809,860	1,212,931	1,604,001	2,053,122	2,504,808	2,955,674	3,428,582	3,908,583	4,377,613	4,815,374	4,959,836
自由现金流增长率		49.8%	32.2%	28.0%	22.0%	18.0%	16.0%	14.0%	12.0%	10.0%	3.0%
折合至2024年的现金流量	809,860	1,092,731	1,301,843	1,501,225	1,649,995	1,754,049	1,833,060	1,882,602	1,899,562	1,882,449	24,236,533
永续期折现值											63,857,885

WACC	11.0%
长期增长率	3.0%

Valuation	
现金流折现	39,843,909
减：净金融负债	-1,019,916
减：少数股东权益+合伙人权益	
股本价值	40,863,825
股本数量 (预期)	5,186
DCF法之每股价值 (新台币)	7,879.34
美元兑台币	32
DCF法之每股价值 (美元)	245.00

资料来源：第一上海预测

风险因素

- 半导体周期风险**：消费电子需求端表现弱于预期，导致去库存周期延长，半导体行业景气度持续处于低位，导致公司产能利用率不及预期的风险。
- AI、HPC 等下游需求增长不及预期**：AI 应用如果不能产生良性的商业模式及收入循环，有可能导致芯片设计公司订单需求减少，导致公司代工需求减少的风险。
- 先进制程技术投产时间不及预期**：2 纳米及后续先进制程技术落地投产时间如果晚于预期，会导致公司在先进制程上落后于竞争对手 Intel、三星等代工厂商的风险。
- CowoS 先进封装产能提升不及预期**：目前各大 AI 芯片厂商均需依靠台积电的先进制程代工，台积电先进封装 CoWoS 订单暴涨，若后续无法保证产能的持续供给可能影响公司 GPU 芯片的收入。
- 海外工厂投产时间不及预期**：目前美国的亚利桑那工厂可能面临劳务纠纷、地缘政治等风险导致工厂无法如期投产，将大幅提升公司成本的风险。

主要财务报表

损益表						财务能力分析					
单位: 百万新台币, 财务年度: 12月31日						单位: 百万新台币, 财务年度: 12月31日					
	2022年 实际	2023年 实际	2024年 预测	2025年 预测	2026年 预测		2022年 实际	2023年 实际	2024年 预测	2025年 预测	2026年 预测
主营业务收入	2,263,891	2,161,736	2,859,312	3,637,891	4,014,950	盈利能力					
- 主营业务收入成本	915,536	986,625	1,338,158	1,673,430	1,826,802	毛利率 (%)	59.6%	54.4%	53.2%	54.0%	54.5%
毛利	1,348,355	1,175,111	1,521,154	1,964,461	2,188,148	EBITDA 利率 (%)	68.8%	67.2%	60.8%	59.1%	59.3%
营业开支	226,708	253,834	303,945	372,884	405,510	净利率 (%)	44.9%	38.8%	38.8%	39.5%	39.8%
- 行政管理费用	53,525	60,873	71,483	85,490	92,344	营运表现					
- 市场营销费用	9,920	10,591	15,154	18,189	20,075	行政管理费用/收入 (%)	2.4%	2.8%	2.5%	2.4%	2.3%
- 研究和开发开支	163,262	182,370	217,308	269,204	293,091	市场营销费用/收入 (%)	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
营业利润	1,121,279	921,466	0	0	0	研究和开发费用/收入 (%)	7.2%	8.4%	7.6%	7.4%	7.3%
- 利息支出	0	0	0	0	0	实际税率 (%)	11.1%	14.4%	13.0%	13.0%	13.0%
- 营业外亏损净额	22,912	57,706	57,186	58,934	54,202	股息支付率 (%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
税前利润	1,144,191	979,171	0	0	0	应收账款天数	34.65	36.59	32.00	33.00	33.00
- 所得税支出	127,290	141,404	0	0	0	财务状况					
净利润	1,016,901	837,768	0	0	0	总负债/总资产	40.4%	37.0%	32.7%	28.2%	24.4%
折旧与摊销	437,254	532,191	521,821	558,349	597,433	收入/净资产	34.3%	24.1%	26.0%	27.0%	24.6%
主营业务增长 (%)	43%	-5%	32%	27%	10%	经营性现金流/净利润	158.4%	148.2%	136.5%	129.0%	137.8%
资产负债表						现金流量表					
	2022年 实际	2023年 实际	2024年 预测	2025年 预测	2026年 预测		2022年 实际	2023年 实际	2024年 预测	2025年 预测	2026年 预测
+ 现金与现金等同	1,342,814	1,465,428	1,845,340	2,496,360	3,438,931	+ 净利润	1,016,901	837,768	1,108,724	1,435,945	1,598,051
+ 短期投资	25,964	27,159	27,159	27,159	27,159	+ 折旧、摊销	437,254	532,191	521,821	558,349	597,433
+ 应收账款与票据	231,409	202,010	299,349	358,462	367,529	+ 其他调整	-6,793	-52,668	0	0	0
+ 其他流动资产	451,639	498,512	546,445	645,464	630,335	+ 非现金运营资本变动	122,509	-56,852	-117,411	-141,919	6,656
总计流动资产	2,052,897	2,194,033	2,719,217	3,528,369	4,464,879	经营活动现金流量	1,610,599	1,241,967	1,513,134	1,852,374	2,202,140
+ 权益性投资	27,642	29,617	29,617	29,617	29,617	+ 固定及无形资产变动	-137,467	-61,493	-813,222	-821,355	-829,568
+ 厂房及设备	2,693,837	3,064,475	3,355,876	3,618,882	3,851,017	+ 长期投资净变动	25,208	100,836	0	0	0
- 累计折旧						+ 收购与剥离净现金	3,019	3,650	0	0	0
+ 无形资产	25,999	22,767	22,767	22,767	22,767	投资活动现金	-1,190,928	-906,121	-813,222	-821,355	-829,568
+ 其他长期资产	164,405	221,480	221,480	221,480	221,480	+ 已付股利	0	0	0	0	0
总计长期资产	2,911,882	3,338,338	3,629,740	3,892,746	4,124,881	+ 短期债务(偿付)所得现金	-111,960	27,909	0	0	0
总资产	4,964,779	5,532,371	6,348,957	7,421,114	8,589,760	+ 长期借款增加/减少	0	0	0	0	0
+ 应付账款	54,880	55,727	83,588	99,801	100,396	+ 汇率变动	58,397	-8,339	0	0	0
+ 其他短期负债	889,347	857,857	857,857	857,857	857,857	+ 现金股利	196,950	58,919	0	0	0
总计流动负债	944,227	913,583	941,445	957,658	958,253	+ 其他融资活动	196,950	58,919	0	0	0
+ 其他长期负债	225,727	221,625	221,625	221,625	221,625	融资所得现金	-200,244	-204,894	-320,000	-380,000	-430,000
总长期负债	1,060,063	1,135,525	1,135,525	1,135,525	1,135,525	现金净增减	277,824	122,614	379,912	651,020	942,572
总负债	2,004,290	2,049,108	2,076,970	2,093,183	2,093,778	现金剩余	1,342,814	1,465,428	1,845,340	2,496,360	3,438,931
总股东权益	2,960,489	3,483,263	4,271,987	5,327,932	6,495,982						

资料来源: 公司资料, 第一上海预测

第一上海证券有限公司

香港中环德辅道中 71 号
永安集团大厦 19 楼
电话：(852) 2522-2101
传真：(852) 2810-6789

本报告由第一上海证券有限公司（“第一上海”）编制，仅供机构投资者一般审阅。未经第一上海事先明确书面许可，就本报告之任何材料、内容或印本，不得以任何方式复制、摘录、引用、更改、转移、传输或分发给任何其他人。本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据，或就其作出要约或要约邀请，也不构成投资建议。阁下不可依赖本报告中的任何内容作出任何投资决策。本报告及任何资料、材料及内容并未有考虑到个别投资者的特定投资目标、财务情况、风险承受能力或任何特别需要。阁下应综合考虑到本身的投资目标、风险评估、财务及税务状况等因素，自行作出本身独立的投资决策。

本报告所载资料及意见来自第一上海认为可靠的来源取得或衍生，但对于本报告所载预测、意见和预期的公平性、准确性、完整性或正确性，并不作任何明示或暗示的陈述或保证。第一上海或其各自的董事、主管人员、职员、雇员或代理均不对因使用本报告或其内容或与此相关的任何损失而承担任何责任。对于本报告所载信息的准确性、公平性、完整性或正确性，不可作出依赖。

第一上海或其一家或多家关联公司可能或已经，就本报告所载信息、评论或投资策略，发布不一致或得出不同结论的其他报告或观点。信息、意见和估计均按“现况”提供，不提供任何形式的保证，并可随时更改，恕不另行通知。

第一上海并不是美国一九三四年修订的证券法（「一九三四年证券法」）或其他有关的美国州政府法例下的注册经纪-交易商。此外，第一上海亦不是美国一九四零年修订的投资顾问法（下简称为「投资顾问法」，「投资顾问法」及「一九三四年证券法」一起简称为「有关法例」）或其他有关的美国州政府法例下的注册投资顾问。在没有获得有关法例特别豁免的情况下，任何由第一上海提供的经纪及投资顾问服务，包括（但不限于）在此档内陈述的内容，皆没有意图提供给美国人。此档及其复印本均不可传送给被带往美国、在美国分发或提供给美国人。

在若干国家或司法管辖区，分发、发行或使用本报告可能会抵触当地法律、规定或其他注册/发牌的规例。本报告不是旨在向该等国家或司法管辖区的任何人或单位分发或由其使用。