

# 半导体

# 行业快报

## FOPLP 有望加速渗透 AI 领域，封测产业链迎来发展新契机

### 投资要点

2024年6月21日消息，半导体技术天地引用日报新闻报道，台积电正在开发一种新的先进芯片封装方法，使用矩形面板状基板，而不是传统的圆形晶圆，其允许将更多芯片放置在单个基板上，以满足对先进多小芯片处理器日益增长的需求。台积电在日报新闻发表的一份声明中写道：“台积电密切关注先进封装的进展和发展，包括面板级封装。”

◆ **CoWoS 供不应求&FOPLP 具有更大封装尺寸/更好散热性能，FOPLP 有望加速进入 AI 芯片领域。**扇外型面板级封装技术相对于传统的 CoWoS 具有更大的封装尺寸和更好的散热性能，这使得它能够支持更大规模的芯片集成，提高性能，并减少功耗。因此，对于英伟达等 AI 芯片厂商，采用 FOPLP 技术有助于缓解当前 CoWoS 产能紧张的问题，并提高 AI 芯片的供应量。根据雷达产业链大会引用苏州晶方半导体刘宏钧副总经理数据，英伟达 H100 采用 CoWoS-S 技术进行封装，其中包含 7 个芯片。核心部分是面积为 814 平方毫米的 H100 GPU 芯片，周围则垂直堆叠 6 个 HBM 内存芯片。目前，H100 每个季度的需求量为 40 万个，市场需求远超过供应。台积电在 2023 年初的 CoWoS 产能仅为每月不到 10,000 片，2023 年年底产能可能已攀升至每月 20,000 片。台积电计划进一步增加产能至每月 40,000 片，以满足 AI 芯片制造商的巨大需求。目前，英伟达和 AMD 就占据台积电 80% 的 CoWoS 产能。随着新产品如 GB200 的热销，以及博通等其他公司对 CoWoS 技术的采用，台积电的产能正面临严峻挑战，短期内这种紧张状况似乎难以缓解。FOPLP 技术尽管在某些性能指标上不及 CoWoS，却因其出色的 I/O 密度和电气性能，成为满足人工智能计算需求的关键技术，这种封装方式正逐渐成为 AI 芯片制造的首选。此外，FOPLP 技术在提高芯片的功能密度、减少互联长度以及重构系统设计等方面表现出的优势，符合人工智能时代对芯片性能的基准要求，使得 FOPLP 有望在 AI 芯片领域加速渗透。

◆ **FOPLP 基于 RDL 工艺，面积使用率显著提升，成本下降 66%。**扇出面板级封装 (FOPLP) 是基于重新布线层 (RDL) 工艺，将芯片重新分布在大面板上进行互连的先进封装技术，能够将多个芯片、无源元件和互连集成在一个封装内。FOPLP 与传统封装方法相比，提供了更大的灵活性、可扩展性和成本效益。扇外型面板级封装可理解为扇出晶圆级封装的延伸，是在多晶粒集成的需求，加上进一步降低生产成本考量下，衍生的封装技术。因此，扇外型板级封装具备显著效能提升和成本降低优势。其高面积利用率有效减少浪费，同时能够在一次封装过程中处理更多芯片，显著提高封装效率，形成强大规模效应，从而具有极强成本优势。将 300mm 晶圆级封装与 515x510mm 面板级封装相比，面板级封装芯片占用面积比高到 93%，而晶圆级封装则只有 64%，直接导致生产过程中生产速率 UPH 的巨大差异。根据 Yole 数据，FOWLP 技术面积使用率 <85%，FOPLP 面积使用率 >95%，可以放置更多的芯片数，成本也比 FOWLP 便宜，从 200mm 过渡到 300mm 大约能节省 25% 的成本，从 300mm 过渡到板级，则能节约 66%

 投资评级 **领先大市-A维持**

 首选股票 **评级**

### 一年行业表现



资料来源：聚源

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	15.0	1.64	-7.11
绝对收益	10.98	0.25	-16.64

 分析师 **孙远峰**

 SAC 执业证书编号: S0910522120001  
 sunyuanfeng@huajinsec.cn

 分析师 **王海维**

 SAC 执业证书编号: S0910523020005  
 wanghaiwei@huajinsec.cn

 报告联系人 **宋鹏**

songpeng@huajinsec.cn

### 相关报告

致尚科技：头部可穿戴专利发布，有望拓展 XR 零部件矩阵-华金证券-电子-致尚科技-公司快报 2024.6.23

致尚科技：游戏零部件为主体，XR/光通讯两翼共促发展-华金证券-电子-致尚科技-公司深度 2024.6.18

华天科技：铜片替代 TIM 胶，探索效能提升新途径-华金证券-电子-华天科技-公司快报 2024.6.17

鼎龙股份：核心原材料自主可控&产能储备充足，助力业绩增长-华金证券-电子-鼎龙股份-公司快报 2024.6.12

斯达半导：积技以培风，以 IGBT/SiC 大翼将图南-华金证券-电子-斯达半导-公司深度 2024.6.11



的成本。

◆ **载体不同致使生产设备及相应系统亟待升级，相关产业链有望持续收益。**（1）

光刻：佳能在 2020 年 7 月推出型号为 FPA-8000iW 的光刻机，具备对应尺寸最大到 515×510mm 大型方形基板的能力。（2）RDL：2016 年 Manz 开始进军半导体先进封装领域，2017 年研发并售出第一台用于半导体先进封装 FOPLP 的湿法化学设备，并于 2019 年交付首条半导体板级封装全自动 RDL 生产线，面板尺寸也从 515mm x 510mm 开始，演进至 600mm x 600mm，直至 2022 年升级至业界最大的 700mm x 700mm 面板，并克服了面板翘曲问题。Manz 新一代面板级封装 RDL 生产线，在制程上接续干膜制程，完成线路成型，其均匀性以及填孔能力分别表现在线宽线距可至  $\geq 10\mu\text{m}$  及盲孔孔径  $\geq 25\mu\text{m}$ 。（3）贴片机：在面板级晶粒贴装领域，ASMPT、华封科技等都有相应产品，其相关产品根据 UPH 不同都可以达到 2.5~7 微米精度。基本可以满足大多数封装产品的需求。（3）封测环节：①中国台湾：力成科技在 2018 年打造了全球第一座使用扇外型面板级封装制程的量产基地，正式布局高阶封装领域，已成功运用于联发科 PMIC 和音频收发器上；日月光也是最早布局面板级扇外型技术的领导厂家之一，于 2019 年底产线建置完成，2020 年下半年量产，应用在 RF、FEM、Power 和 Server 领域；群创光电积极投入面板级先进半导体封装产能，其扇外型面板级封装（FOPLP）产品线一期产能已被订光，并规划于今年第 3 季量产出货。②中国大陆：中科四合基于基板湿法工艺全新开发了一套板级扇出封装工艺和生产线，可实现低成本、高散热、大电流、三维集成、低寄生参数的功率芯片/模组解决方案；奕成科技是国内板级高密封装技术领域的领先者，主要从事板级系统封测集成电路业务，载板尺寸为 510mmx 515mm，技术平台可对应 2D FO、2.xD、3D PoP、Embedded Die 四大板级系统集成技术方案，在芯片偏移控制、翘曲度、RDL 等核心工艺指标上已达行业领先水平；矽磐微电子从事面板级封装业务，面板级封装技术有效解决了 Chiplet 封装成本高昂的问题，更适用于功率类半导体封装异构集成化；矽迈微电子建成了国内首条具备量产能力的基板扇出封装生产线，并率先完成工艺开发，客户认证和试验量产，量产产品包括电源管理类，射频类，系统模块等；佛智芯微电子建设国内首条高性价比板级扇外型封装研发线和示范线，旨在打通 Chip-First、Chip-Last、3D/SiP 核心工艺。


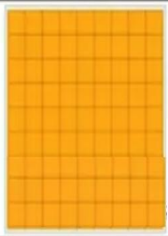
◆ **投资建议：**ChatGPT 依赖大模型、大数据、大算力支撑，其出现标志着通用人工智能的起点及强人工智能的拐点，未来算力将引领下一场数字革命，xPU 等高端芯片需求持续增长。先进封装为延续摩尔定理提升芯片性能及集成度提供技术支持，随着先进封装技术持续推进，各产业链（封测/设备/材料/IP 等）将持续受益。建议关注：封测：通富微电、长电科技、华天科技、甬矽电子、伟测科技；设备：北方华创、中微公司、盛美上海、华峰测控、长川科技、中科飞测-U、华封科技（未上市）；材料：华海诚科、鼎龙股份、深南电路、兴森科技、艾森股份、上海新阳、联瑞新材、飞凯材料、江丰电子。

◆ **风险提示：**下游需求复苏低于预期；先进封装技术研发不及预期；人工智能发展不及预期；系统性风险。

分立器件：“功率半导体”铸全球竞争护城河，产品格局看“底部”机遇-华金证券-电子-功率半导体-行业深度 2024.6.5

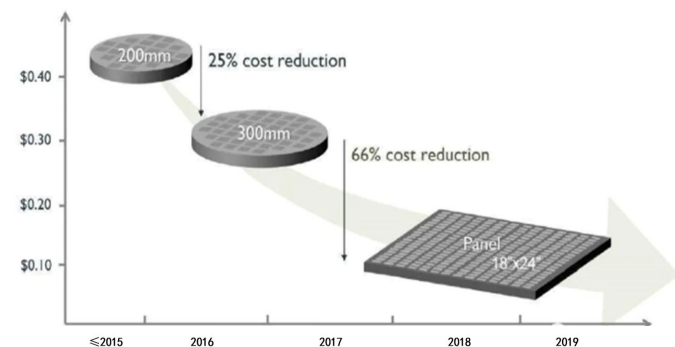
艾比森：立足 LED 业务，布局储能开启营收/业绩新增长点-华金证券-电子-艾比森-公司快报 2024.6.2

图 1：晶圆级封装及面板级封装芯片占用面积比

	300mm晶圆	515x510mm面板
芯片占用面积	64%	93%
布局例		

资料来源：艾邦半导体网、华金证券研究所

图 2：晶圆级封装及面板级封装芯片成本



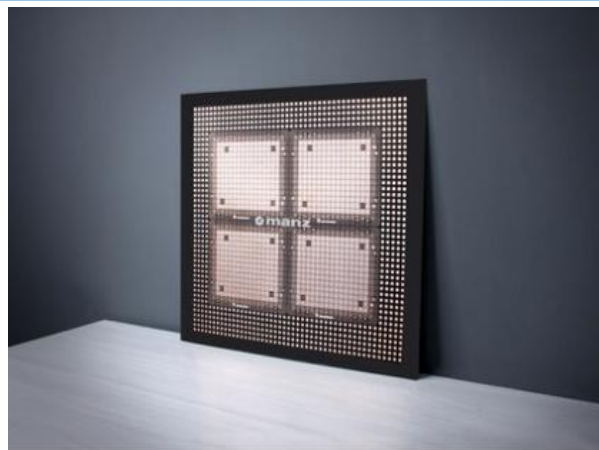
资料来源：Yole、艾邦半导体网、华金证券研究所

图 3：佳能 FPA-8000iW 光刻机



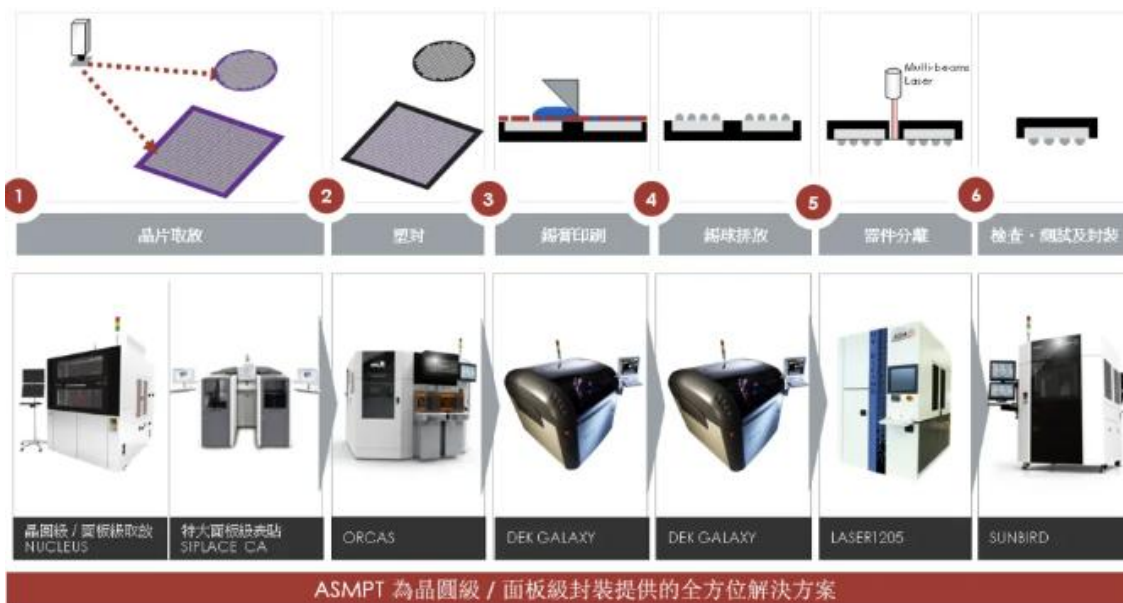
资料来源：艾邦半导体网、华金证券研究所

图 4：Manz 面板级封装 RDL 自动化生产线所试制产品



资料来源：Manz、华金证券研究所

图 5：ASMPT 晶圆级/面板级封装工艺线



资料来源：艾邦半导体网、ASMPT、华金证券研究所

## 行业评级体系

收益评级：

领先大市—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上；

同步大市—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%；

落后大市—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上；

风险评级：

A —正常风险，未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —较高风险，未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

## 分析师声明

孙远峰、王海维声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。



### 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

### 免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

### 风险提示：

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址：

上海市浦东新区杨高南路 759 号陆家嘴世纪金融广场 30 层

北京市朝阳区建国路 108 号横琴人寿大厦 17 层

深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 10 楼 05 单元

电话：021-20655588

网址：[www.huajinsec.cn](http://www.huajinsec.cn)