

超配 （维持）

电子行业事件点评

国内封测厂商动作频频，Chiplet 驱动先进封装发展

刘梦麟（SAC 执业证书编号：S0340521070002）

电话：0769-22110619 邮箱：liumenglin@dgzq.com.cn

陈伟光（SAC 执业证书编号：S0340520060001）

电话：0769-22110619 邮箱：chenweiguang@dgzq.com.cn

罗炜斌（SAC 执业证书编号：S0340521020001）

电话：0769-22110619 邮箱：luoweibin@dgzq.com.cn

2023 年 3 月 28 日

事件：

事件一：华天科技于 3 月 27 日晚间公告，公司全资子公司华天江苏拟投资 28.58 亿元，进行“高密度高可靠性先进封测研发及产业化”项目的建设。项目建成投产后形成 Bumping84 万片、WLCSP48 万片、超高密度扇出 UHDF0 2.6 万片的晶圆级集成电路年封测能力。

事件二：晶方科技于 3 月 27 日晚间公告，拟计划由晶方光电出资 270 万欧元，向 Anteryon 公司境外股东 Beauchamp Beheer B.V. 购买其所持有的 Anteryon 公司 6.61% 股权。交割完成后，公司通过晶方光电、OptizInc. 合计持有 Anteryon 公司 81.09% 的股权。

点评：

封测为我国集成电路领域最具竞争力环节，共有四家厂商营收进入全球前十。目前我国集成电路领域整体国产自给率较低，尤其是在半导体设备、材料与晶圆制造等环节，与国际领先水平差距较大，而封测为我国集成电路领域最具国际竞争力的环节。近年来，以长电为代表的几家国内封测龙头企业通过自主研发和并购重组，在先进封装领域不断发力，现已具备较强的市场竞争力，有能力参与国际市场竞争。据芯思想研究院，2022，中国大陆有 4 家企业进入全球封测厂商前十名，分别为长电科技、通富微电、华天科技和智路封测、全年营收分列全球第 3、第 4、第 6 和第 7 位。

表 1：2022 年全球封测前十强预估排名

22 排名	21 排名	公司	地区	2021 年	2022 年	年增长%	2021 市占率	2022 市占率
1	1	日月光控股 ASE	中国台湾	77240	85489	10.68%	26.90%	27.11%
2	2	安靠 Amkor	美国	38606	44393	14.99%	13.44%	14.08%
3	3	长电科技 JCET	中国大陆	30502	33778	10.74%	10.62%	10.71%
4	5	通富微电 TFME	中国大陆	15812	20519	29.77%	5.51%	6.51%
5	4	力成科技 PTI	中国台湾	18916	19277	1.91%	6.59%	6.11%
6	6	华天科技 HUATIAN	中国大陆	12097	12127	0.25%	4.21%	3.85%
7	7	智路封测 WiseRoad	中国大陆	9146	10968	19.92%	3.19%	3.48%
8	8	京元电子 KYEC	中国台湾	7788	8448	8.47%	2.71%	2.68%
9	10	欣邦 Chipbond	中国台湾	6247	5515	-11.72%	2.18%	1.75%
10	9	南茂 ChipMOS	中国台湾	6321	5401	-14.55%	2.20%	1.71%

本报告的风险等级为中高风险。

本报告的信息均来自已公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。

请务必阅读末页声明。

表 1：2022 年全球封测前十强预估排名

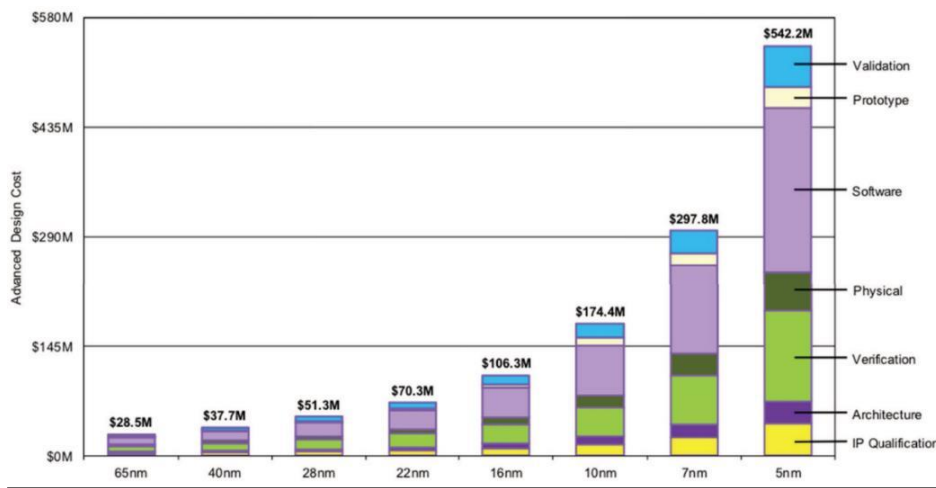
22 排名	21 排名	公司	地区	2021 年	2022 年	年增长%	2021 市占率	2022 市占率
前十大合计				222675	245915	10.44%	77.55%	77.98%
其他				64466	69435	7.71%	22.45%	22.02%
全球合计				287141	315350	9.82%	100.00%	100.00%

资料来源：芯思想研究院（2023 年 1 月），东莞证券研究所

注：智路封测的营收包括 UTAC 和日月新半导体

后摩尔时代，先进封装成为提升芯片性能的重要途径。“后摩尔时代”制程技术突破难度较大，工艺制程受成本大幅增长和技术壁垒等因素，进步速度放缓。据市场调研机构ICInsights统计，28nm制程节点的芯片开发成本为5,130万美元，16nm节点的开发成本为1亿美元，7nm节点的开发成本需要2.97亿美元，而5nm节点开发成本则上升至5.4亿美元。从产品开发角度，产品进入到大规模量产前需要多次流片验证，带来费用支出成倍增加。由于集成电路制程工艺短期内难以突破，且制程升级对芯片性能提升的边际收益有所收窄，通过先进封装技术提升芯片整体性能成为了集成电路行业的一个重要发展趋势。

图 1：不同制程节点下芯片的成本结构



资料来源：IBS，东莞证券研究所

先进封装技术是Chiplet的基础，Chiplet方案大概率会采用先进封装，推动先进封装发展。Chiplet具有成本低、周期短、良率高等优点，其核心是实现芯片间的高速互联，且兼顾多种芯片互联后的重新布线，为实现既定性能，对Chiplet之间的布线密度、信号传输质量提出较高要求，封装加工精度与难度进一步加大，并且要考虑散热和功率分配等问题。因此，Chiplet技术因此需要高密度、大带宽的先进封装技术提供硬件支持，大概率采用先进封装方案，如SiP（系统级封装技术）、RDL（晶圆重布线技术）、Bumping（晶圆凸点工艺）、Fan-in/out（扇入/扇出式封装）等。

表 2：全球部分先进封装解决方案

先进封装解决方案	年份	2D/2.5D/3D	功能密度	应用	主要厂商
FOWLP	2019	2D	低	智能手机、5G、AI	英飞凌、恩智浦
INFO	2016	2D	中	智能手机、5G、AI	台积电
FOPLP	2017	2D	中	移动设备、5G、AI	三星
EMIB	2018	2D	中	Graphics、HPC	英特尔
CoWoS	2012	2.5D	中	HPC	台积电
HBM	2015	3D+2.5D	高	Graphics、HPC	AMD、英伟达、海力

表 2：全球部分先进封装解决方案

先进封装解决方案	年份	2D/2.5D/3D	功能密度	应用	主要厂商
					士、英特尔、三星
HMC	2012	3D	高	HPC	美光、三星、IBM、ARM、微软
Wide-I/O	2012	3D	中	高端智能手机	三星
Foveros	2018	3D	中	HPC	英特尔
Co-EMIB	2019	3D+2D	高	HPC	英特尔
TSMC-SolC	2020	3D	非常高	5G、AI、可穿戴移动设备	台积电
X-Cube	2020	3D	高	5G、AI、可穿戴移动设备	三星

资料来源：《先进封装与异构集成》，东莞证券研究所

Chiplet提升半导体测试需求，利好下游封测厂商、半导体独立测试厂商和测试设备供应商。Chiplet通过将多个裸芯（die）进行堆叠合封的先进封装，通常使用较为复杂的芯片。由于在Chiplet中封装了多个die，为确保正常运行，需要对Chiplet进行全检，以确保每一个裸芯片都能正常工作，此外需通过边界扫描（Boundary Scan）测试，才能确保多个裸芯（die）互联的可靠性。中芯国际在其2020年的技术发展性报告中说道：以Chiplet技术生产芯片的可测试性是一个挑战，特别是一旦这些小系统被封装在一起，只有数量较少的测试引线可以延伸到封装外；因此，测试必须分阶段进行，先测试单个的芯片，然后测试封装后的完整系统。由此可见，Chiplet既要每一个裸芯片进行测试，也要对裸芯片下的互联进行测试，因此会增大对半导体封测、半导体封测设备的需求。并对测试设备的数量和性能都提出更高要求，利好封测企业、半导体独立测试厂商与半导体测试设备供应商。

全球、国内大厂积极布局Chiplet先进封装，共同推动封测产业发展。Chiplet优势显著，提高对先进封装与测试需求，国内及全球OSAT厂、晶圆代工大厂积极布局支持Chiplet方案的先进封装，目前已取得初步成果。国内方面，长电科技XDFOI平台以2.5D无TSV为基本技术平台，并于2023年1月宣布，XDFOI Chiplet高密度度多维异构集成系列工艺已按计划进入稳定量产阶段，基于利用有机重布线堆叠中介层可实现2D/2.5D/3D集成，并已实现国际客户4nm多芯片系统集成封装产品出货；通富微电与AMD合作紧密，利用次微米级硅中介层以TSV将多芯片整合于单一封装，已实现7nm量产，5nm有望于22H2实现小规模试产；华天科技于3月28日晚间公告，公司全资子公司华天江苏拟投资28.58亿元，进行“高密度高可靠性先进封测研发及产业化”项目的建设。项目建成投产后形成Bumping84万片、WLCSP48万片、超高密度扇出UHDF0 2.6万片的晶圆级集成电路年封测能力。

表 3：全球主要提供 Chiplet 封装厂商解决方案汇总

公司	平台/方案	技术类型	主要特点	目前公司可支持工艺节点
通富微电	VISIONS	2.5D	1. 高密度扇出型封装平台，支持 6 层 RDL 2. 2.5D/3D 先进封装平台 BVR 技术实现通线，并已完成客户首批产品验证；2 层芯片堆叠的 CoW 技术完成技术验证	7nm 量产；5nm 已完成研发，有望于 22H2 小规模试产
长电科技	XDFOI	2.5D	以 2.5D 无 TSV 为基本技术平台，具备成本优势，可实现 2D/2.5D/3D 集成；封装体背后进行金属沉积，有效提高散热效率	4nm 稳定量产

台积电	3DFabric	——	将 2.5D/3D 先进封装相关技术整合为 3DFabric 平台；前段技术 3D SoIC 利用芯片间直接铜键合，具有更小间距；后段技术 2.5D 方面，CoWoS 扩展至三种不同转接板技术，InFO 将封装凸块直接连接到再分配层	——
日月光	FOCoS	——	扇出封装 FC 排列于 BGA 上，具备 RDL 允许在多个芯片之间构建更短的 die-to-die 互连，能够实现封装内部多个 chiplet 互联	——
三星	X Cube	——	芯片互连方面使用成熟 TSV 工艺，目前能够将 SRAM 芯片堆叠在三星生产的 7nm EUV 工艺的逻辑芯片上	——
	I Cube	——	将一个或多个逻辑 die 和多个 HBM die 水平放置在硅中介层进行异构集成，支持增强热管理及稳定的电源供应	——

资料来源：公司官网，公司公告，东莞证券研究所

CIS封测龙头积极扩张业务边界，强化业务布局。晶方科技最早于2019年3月出资3,225万欧元，收购荷兰公司Anteryon 73%股权，2023年3月27日晚间，晶方科技再次公告购买Anteryon 6.61%股权，合计持股比例达81.09%。Anteryon为全球领先的光学设计与晶圆级光学镜头厂商，并为ASML提供光学平台和晶圆对位传感器。晶方科技作为全球CIS封测龙头，在晶圆级封装、TSV等方面领先优势明显，此次通过增资Anteryon向光刻机领域进军，进一步扩张业务边界，且加强与原有封测业务协同，有利于企业中长期发展。

投资建议：Chiplet为我国半导体领域先进制程弯道超车的重要途径，各大厂商积极布局，增加对先进封装、半导体测试需求，建议关注国内领先的封测厂商，如长电科技（600584）、华天科技（002185）、通富微电（002156）、晶方科技（603005）等，并积极关注半导体测试设备供应商，如华峰测控（688200）、长川科技（300604）等。

风险提示：先进封装扩产项目进展不及预期、Chiplet推进不及预期、行业景气度持续低迷等。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
买入	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
减持	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，导致无法给出明确的投资评级；股票不在常规研究覆盖范围之内
行业投资评级	
超配	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
标配	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
低配	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

说明：本评级体系的“市场指数”，A 股参照标的为沪深 300 指数；新三板参照标的为三板成指。

证券研究报告风险等级及适当性匹配关系	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	主板股票及基金、可转债等方面的研究报告，市场策略研究报告
中高风险	创业板、科创板、北京证券交易所、新三板（含退市整理期）等板块的股票、基金、可转债等方面的研究报告，港股股票、基金研究报告以及非上市公司的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

投资者与证券研究报告的适当性匹配关系：“保守型”投资者仅适合使用“低风险”级别的研报，“谨慎型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中低风险”的研报，“稳健型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中风险”的研报，“积极型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中高风险”的研报，“激进型”投资者适合使用我司各类风险级别的研报。

证券分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券股份有限公司为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司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，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券股份有限公司研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22115843

网址：www.dgzq.com.cn