

评级：增持（维持）

分析师：王芳

执业证书编号：S0740521120002

Email: wangfang02@zts.com.cn

研究助理：刘博文

Email: liubw@zts.com.cn

重点公司基本状况

简称	股价 (元)	EPS				PE				评级
		2021	2022	2023E	2024E	2021	2022	2023E	2024E	
兴森科技	15.05	0.35	0.42	0.15	0.26	43.0	35.83	100.3	57.88	买入
深南电路	69.55	3.03	3.20	3.01	3.73	22.9	21.73	23.11	18.65	买入
天承科技	74.04	1.04	1.25	1.15	1.62	71.1	59.23	64.38	45.70	未评级
华正新材	39.31	1.68	0.25	0.37	1.67	23.4	157.2	106.2	23.54	未评级

备注 股价采用 2023 年 11 月 1 日收盘价，未评级股票采用 Wind 一致预期

报告摘要

- **IC 载板是 IC 封装最关键的部件之一，市场空间广阔。**IC 载板是连接芯片和 PCB 之间的信号的载体，是封装环节最关键的原材料之一。其根据基材可以分为 BT 载板、ABF 载板等。IC 载板市场空间广阔，根据 Prismark 数据，2022 年全球 IC 载板市场空间达 174 亿美金，预计 2022-2027 年 CAGR 为 5.1%，是整个 PCB 板块增速最快的领域。
- **多领域需求向好促使 IC 载板高速发展。**1) 对于 ABF 载板而言，此前虽呈现明显的周期性，但是成长仍是主旋律。ABF 载板主要下游为 CPU、GPU、ASIC 及 FPGA，随着 AI 高速发展，高端 CPU、GPU 需求进一步提升，2021-2025 年的 AI 芯片增长 CAGR 为 29.27%，AI 芯片给将主要使用 ABF 载板，AI 芯片的高速成长是未来拉动 ABF 载板放量重要力量；多巨头布局 Chiplet 技术，Chiplet 也是实现我国芯片弯道超车的重要技术路线，由于 Chiplet 大多使用 2.5/3D 封装，其将主要使用 ABF 载板作为封装基板，也将为 ABF 增长注入新的活力；此外芯片制程升级带来的 ABF 载板尺寸及层数升级，加大了对整体 ABF 载板产能消耗，也拉动了 ABF 载板的需求增长。2) 对于 BT 载板而言，其主要下游是存储及射频领域，目前存储领域以韩系、美系厂商为主导，国内自给率低，但是长存、长鑫高速成长引领国内存储领域高速发展，BT 载板有望深度受益国内厂商发展，国产 BT 载板需求有望随着国内存储厂商发展而进一步提升。
- **高壁垒造就高门槛，海外厂商主导国产化正当时。**IC 载板领域存在较高的技术、资金、客户壁垒，高壁垒造成了目前 IC 载板仍以日、韩、台厂商主导，当前国产化率低，海外厂商虽积极扩产，但是由于 IC 载板需求旺盛，且海外厂商扩产相对保守，ABF 载板上游关键原材料 ABF 膜扩产意愿不足影响，预计供需缺口仍将延续，国内优质厂商把握国产化大趋势，积极进行载板领域扩产，并投入更高端 ABF 载板领域，IC 载板国产化率有望持续提升。
- **投资建议：**建议关注国内扩产 IC 载板领域的厂商，重点关注布局高端 ABF 载板厂商，重视其载板领域先发优势建议关注兴森科技、深南电路；同时建议关注布局载板上游关键原材料如 ABF 膜及载板重要原材料药水的相关企业，建议关注天承科技、华正新材。
- **风险提示：**1) 行业需求不及预期的风险；2) 行业竞争加剧；3) 下游客户认证不及预期；4) 研报信息滞后风险。

相关报告

《【中泰电子】汽车电子系列报告：汽车电动化、智能化驱动 PCB 新发展》

《【中泰电子】PCB 行业报告：行业整体贝塔减弱，高景气领域布局享高成长》

《【中泰电子】兴森科技深度报告：PCB 样板龙头，IC 载板迎来大突破》

《【中泰电子】深南电路：23H1 业绩承压，长期看好封装基板业务》

内容目录

一、IC 载板：芯片封装核心材料	- 5 -
（一）IC 载板：“承上启下”的半导体先进封装的关键材料	- 5 -
（二）IC 载板种类繁多，类别多样	- 5 -
二、需求侧：市场空间广阔，未来增长动力足	- 9 -
（一）IC 载板市场空间广阔	- 9 -
（二）AI、chiplet 及芯片升级拉动 ABF 载板需求	- 9 -
（三）国产存储厂商发展助力国内 BT 载板成长	- 14 -
三、供给侧：高壁垒低国产化率，未来替代空间广阔	- 17 -
（一）海外厂商主导，国产化率低	- 17 -
（二）全球供应紧缺，国产化正当时	- 19 -
四、投资建议：国产替代正当时，关注 IC 载板产业链龙头厂商	- 21 -
（一）兴森科技：内资 IC 载板先驱，积极拓展 ABF 载板	- 21 -
（二）深南电路：国内 PCB 龙头厂商，封装载板业务长期向好	- 22 -
（三）天承科技：电子化学品领先厂商，积极拓展载板领域药水	- 23 -
（四）华正新材：国内覆铜板重要厂商，布局 ABF 载板核心材料 CBF 膜	- 24 -
五、风险提示	- 25 -

图表目录

图表 1: IC 载板结构图	5
图表 2: WB 原理图	6
图表 3: FC 原理图	6
图表 4: 行业主流封装形式	6
图表 5: ABF 载板示意图	8
图表 6: 载板按照基材分类情况	8
图表 7: IC 载板处于导入期	9
图表 8: 2004-2024 年 ABF 的市场周期	10
图表 9: 2017-2028E 年全球 ABF 基板市场销售额及增长率	10
图表 10: ABF 应用芯片的主要性能和供应商	11
图表 11: 2023 年 ABF 载板下游应用	11
图表 12: 英伟达营收及预测	12
图表 13: 英伟达数据中心业务收入及增速	12
图表 14: 2019-2025 年全球 AI 芯片行业市场规模及增速情况:	12
图表 15: Chiplet 结构图	13
图表 16: Chiplet 原理图	13
图表 17: Chiplet 市场规模	13
图表 18: 英特尔各代 CPU 制程及尺寸	14
图表 19: 全球存储细分市场占比	14
图表 20: DRAM、NAND、Nor 竞争格局对比 (2021 年数据)	15
图表 21: 中国是全球第二大 DRAM 市场 (2019 年)	15
图表 22: 长鑫制程紧跟海外大厂步伐	15
图表 23: 中国是全球第一大 NAND 市场 (2019 年)	16
图表 24: 长存 NAND 层数紧跟海外大厂步伐	16
图表 25: IC 载板主要供应商情况	17
图表 26: IC 载板技术难度高于 PCB	18
图表 27: 全球 ABF 载板厂商扩产情况	18
图表 28: 国内 IC 载板主要公司	19
图表 29: 中国大陆 IC 载板厂商扩产情况	19
图表 30: 兴森科技营收净利润情况	21
图表 31: 兴森科技毛利率与净利率情况	21
图表 32: 兴森 ABF 载板扩产项目	21

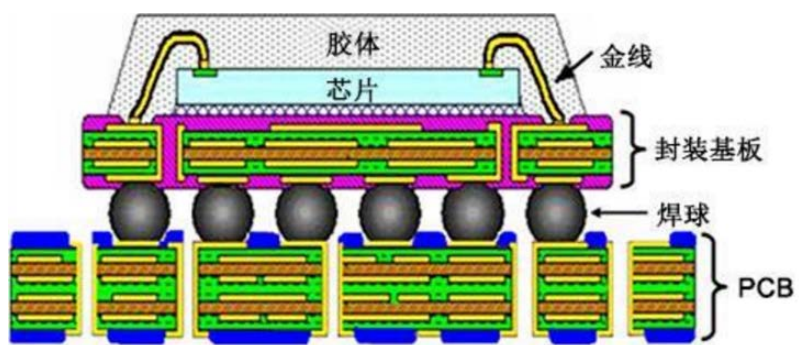
图表 33: 深南电路营收净利润情况	- 22 -
图表 34: 深南电路毛利率与净利率情况	- 22 -
图表 35: 深南近年来 IC 载板扩产项目	- 22 -
图表 36: 天承科技营收净利润情况	- 23 -
图表 37: 天承科技毛利率与净利率情况	- 23 -
图表 38: 华正新材营收归母净利润增长情况	- 24 -
图表 39: 华正新材毛利率与净利率情况	- 24 -

一、IC 载板：芯片封装核心材料

（一）IC 载板：“承上启下”的半导体先进封装的关键材料

- IC 封装基板（IC Package Substrate，简称 IC 载板，也称为封装基板）是连接并传递裸芯片（DIE）与印刷电路板（PCB）之间信号的载体，是封装测试环节中的关键，它是在 PCB 板的相关技术基础上发展而来的，用于建立 IC 与 PCB 之间的讯号连接，起着“承上启下”的作用。
- 集成电路产业链大致可以分为三个环节：芯片设计、晶圆制造和封装测试。封装基板是集成电路产业链封装环节的关键载体，不仅为芯片提供支撑、散热和保护作用，同时为芯片与 PCB 之间提供电子连接，甚至可埋入无源、有源器件以实现一定系统功能。封装基板与芯片之间存在高度相关性，不同的芯片往往需设计专用的封装基板与之相配套。然而，由于封装基板技术难度高、资金投入量大，本土企业一直难以进入该领域。
- IC 载板是封装中的关键部件，其在低端封装中成本占比 40-50%，高端封装中占比 70-80%。在高阶封装领域，IC 载板已替代传统的引线框架。

图表 1：IC 载板结构图



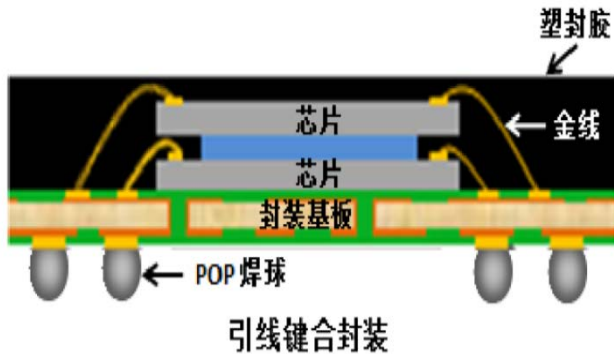
来源：深南电路招股书，中泰证券研究所

（二）IC 载板种类繁多，类别多样

- 1、按照封装方式分类：可分为 WB/FC × BGA/CSP 等四类，其中 FC-BGA 技术要求最高。
- 1) WB/FC 是裸芯片与载板的连接方式。
- WB（Wire Bonding，打线）采用引线方式将裸芯片与载板连接。WB 工艺使用细金属线，利用热、压力、超声波能量使金属引线与芯片焊盘、基板焊盘紧密焊合，实现芯片与基板间电气互连和芯片间信息互通，大量应用于射频模块、存储芯片、微机电系统器件封装。其中，RF 射频模块主要应用于无线射频功率放大器、收发器、前段接受模块等；数字模块主要应用于数码相机内存卡。
- FC（Flip Chip，覆晶）将裸芯片正面翻覆，以锡球凸块直接连接载板，作为芯片与电路板间电性连接与传输的缓冲介面。FC 采用焊球连接芯片与基板，将芯片翻转贴到对应的基板上，利用加热熔融的焊球实现芯

片与基板焊盘结合。FC 由于使用锡球替代引线，相比 WB 提高了载板信号密度，提升芯片性能，凸点对位校正方便，提高良率，是更为先进的连接方式。已广泛应用于 CPU、GPU 等产品封装。

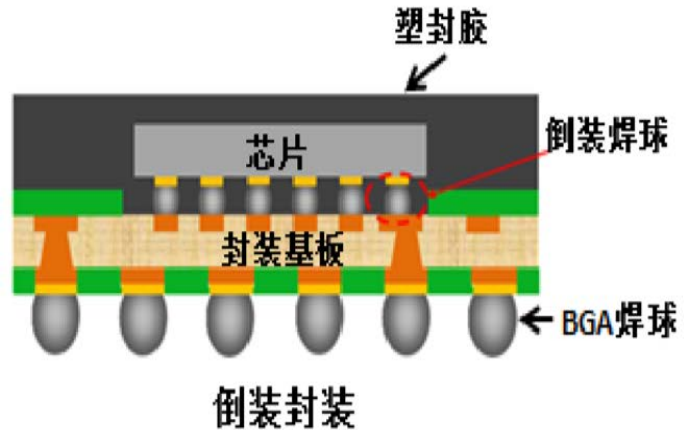
图表 2: WB 原理图



引线键合封装

来源：深南电路招股书，中泰证券研究所

图表 3: FC 原理图

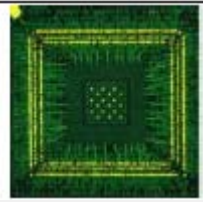
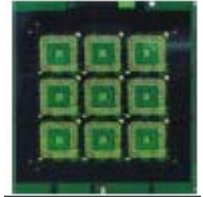


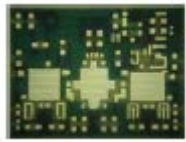
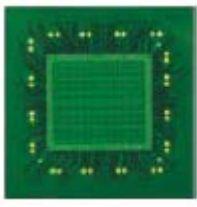
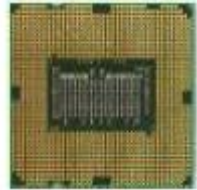
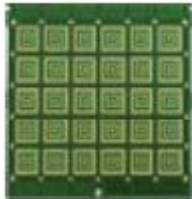
倒装封装

来源：深南电路招股书，中泰证券研究所

- 基于不同的封装方式，打线合倒装类型的封装基板有多种多样的产品类型。
- 2) BGA/CSP 是载板与 PCB 之间的连接方式。
- BGA（Ball Grid Array，球栅阵列封装）是在晶片底部以阵列的方式布置许多锡球，以锡球阵列替代传统金属导线架作为接脚。它是一种高密度封装技术，区别于其他封装芯片引脚分布在芯片周围，BGA 引脚在封装的底面，使 I/O 端子间距变大，可容纳的 I/O 数目变多。BGA 封装凭借着成品率高、电特性好、适用于高频电路等特点成为了目前主流的封装技术之一。BGA 适用 PC/服务器级高性能处理器。
- CSP（Chip Scale Package，芯片级封装）可以让芯片面积与封装面积之比超过 1: 1.14，已经相当接近 1: 1 的理想情况，约为普通的 BGA 的 1/3，可理解为锡球间隔及直径更小的 BGA。CSP 适用移动端芯片。

图表 4: 行业主流封装形式

芯片与基板 连接方式	简称	产品应用领域	终端产品	示例
WB	WB BGA	微处理器、南桥芯片、 网络芯片	电脑、平板电脑、手机、游戏机等	
	WB CSP	电脑内存、手机、快闪 内存卡	电脑、手机、照相机、摄像机、便携式游 戏机等	

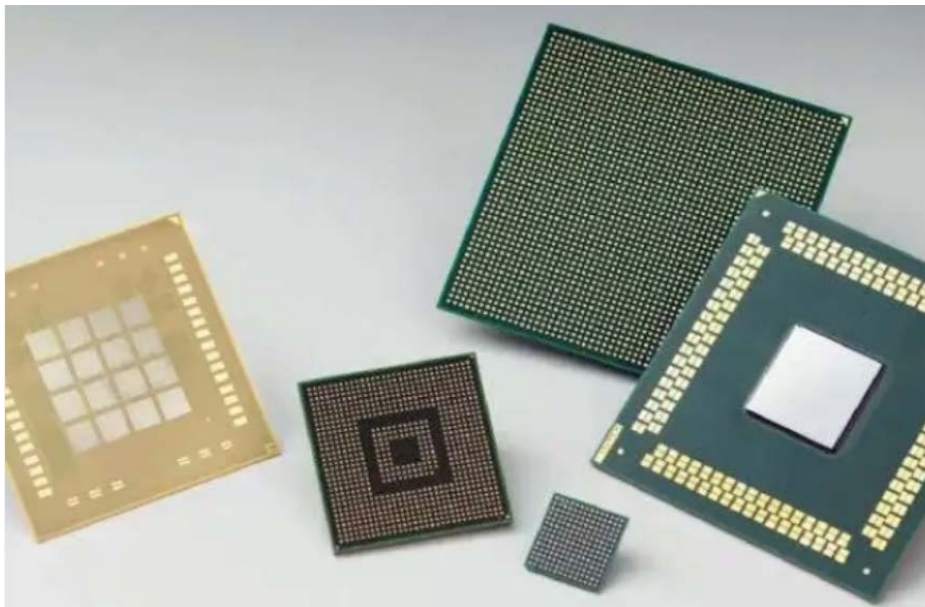
FC	RF Module	无线射频功率放大器、收发器、前端接收模块	手机、平板电脑、游戏机、电脑等	
	FC BGA	微处理器、图形处理器、基带芯片、应用处理器、游戏机处理器	微处理器、图形处理器、基带芯片、应用处理器、游戏机处理器	
	FC PGA	微处理器	微处理器	
	FC LGA	微处理器	微处理器	
	FC CSP	应用处理器、基带芯片、智能手机加速处理器、电源管理/电力线收发器	应用处理器、基带芯片，智能手机加速处理器、电源管理/电力线收发器	

来源：珠海越亚招股书，中泰证券研究所

- 从下游应用来看,FC-CSP 多用于移动设备的 AP、基带芯片,FC-BGA 用于 PC、服务器级 CPU、GPU 等高性能芯片封装,基板具有层数多、面积大、线路密度高、线宽线距小以及通孔、盲孔孔径小等特点,其加工难度远大于 FC-CSP 封装基板。
- **2、按照基材可分为 BT 载板、ABF 载板和 MIS 载板**
- IC 载板的基板类似 PCB 覆铜板,主要分为硬质基板、柔性薄膜基板和共烧陶瓷基板三大种类,其中硬质基板占据主要市场空间,硬质基板主要有 BT、ABF、MIS 三种基材。
- BT 基板是由三菱瓦斯研发的一种树脂材料,是高密度互连 (HDI)、积层多层板 (BUM) 和封装用基板的重要材料之一,良好的耐热及电气性能使其替代了传统陶瓷基板,它不易热胀冷缩、尺寸稳定,材质硬、线路粗,主要用于手机 MEMS、存储、射频、LED 芯片等。
- ABF 是由日本味之素研发的一种增层薄膜材料,硬度更高、厚度薄、绝缘性好,适用于细线路、高层数、多引脚、高信息传输的 IC 封装,应用于高性能 CPU、GPU、chipsets 等领域。ABF 树脂是极高绝缘

性的树脂类合成材料，主要由日本味之素厂商生产，是国内载板生产卡脖子的关键原材料。

图表 5: ABF 载板示意图



来源：互联网，中泰证券研究所

- MIS 基板封装技术是目前模拟、功率 IC、数字货币市场发展迅速的一种新型技术，与传统的基板不同，其包含一层或多层预包封结构，每一层都通过电镀铜来进行互连，提供封装过程中的电性连接，线路更细、电性能更优、体积更小，多应用于功率、模拟 IC 及数字货币领域。

图表 6: 载板按照基材分类情况

	BT 载板	ABF 载板	MIS 载板
基材材料	BT 树脂	ABF 材料	包含一层或多层预包封材料
主要供应商	日本三菱瓦斯化学、日立化成、日矿金属	日本味之素公司研发	住友培科、汉高
优势	高 Tg (255~330℃)、耐热性 (160~230℃)、抗湿性、地介电常数 (Dk) 和低散失因素 (Df), 可靠性更高	导电性好、线宽线距小、引脚多。减少载板总体的厚度和降低镭射钻孔的难度	布线更细、散热性能好，外形更小；环氧树脂 (EMC) 代替 BT 树脂，无需镭射钻孔，成本降低
劣势	布线复杂、钻孔难度高、I/O 数稍逊	材料易受热胀冷缩影响，可靠性较低	I/O 和密度方面稍逊，封装过程易出现翘曲及均匀性问题
适用下游领域	MEMS 芯片、存储芯片、射频芯片、LED 芯片	CPU、GPU、FPGA、ASIC 等运算芯片 FC 封装	数字货币芯片、功率 IC、模拟芯片

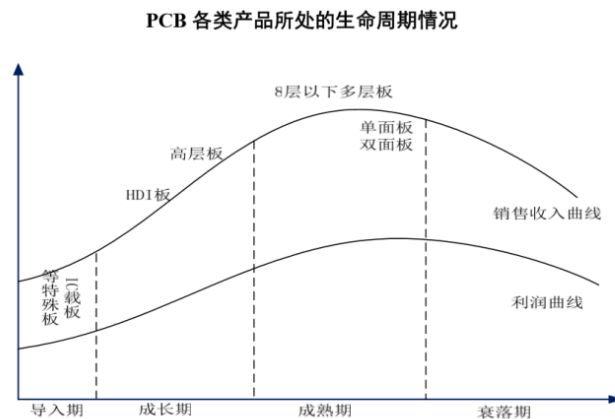
来源：互联网，中泰证券研究所

二、需求侧：市场空间广阔，未来增长动力足

（一）IC 载板市场空间广阔

- **IC 载板发展趋势是线路更细、孔径更小、厚度更薄。**BGA 载板占比有望持续提升。封装技术朝高 IO 数、小管脚间距等轻、薄、短、小方向发展，BGA 符合半导体封装发展趋势，FC-BGA 成长潜力大。5G 通讯、AI、云端网络、自动化机器人将驱动 FC-BGA 成长；而智能手机、可穿戴设备、AI（GPU/CPU）、存储等带动 FC-CSP 成长。
- **全球产值增速快。**随着电子产品性能增强和对产品技术要求的逐步提高，IC 载板的市场需求将不断扩大，根据 Prismark 数据，2022 年全球 IC 载板市场规模为 174 亿美元，预计 2022-2027 年 CAGR 为 5.1%，为 PCB 领域增速最快的产品，整体市场规模将达到 223 亿美元。

图表 7：IC 载板处于导入期



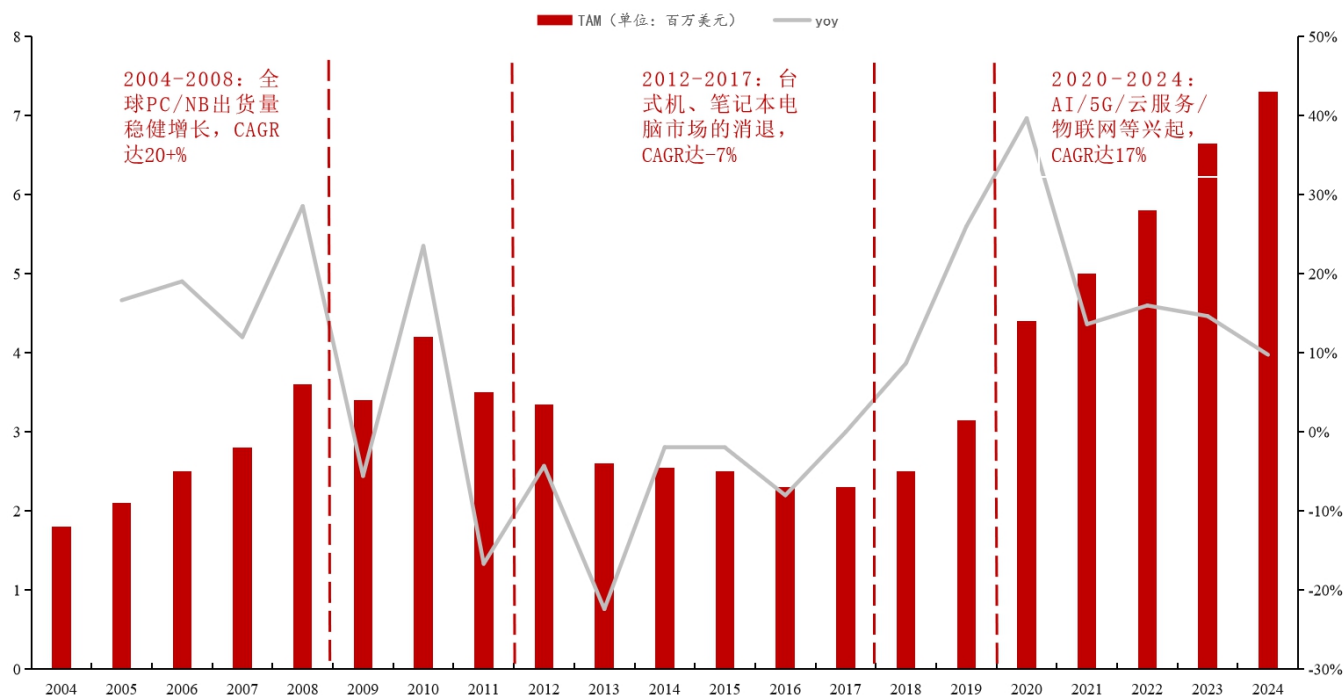
来源：Prismark，崇达技术招股说明书，中泰证券研究所

（二）AI、chiplet 及芯片升级拉动 ABF 载板需求

- **ABF 载板市场呈现明显周期性（2004-2024）**
- 半导体行业是一个非常典型的周期性行业，ABF 载板亦如此：ABF 行业在过去 15 年中经历了两次上升周期和两次下行周期。
- 第一个上升周期 2004-2008：由于全球 PC/NB 出货量的稳健增长以及英特尔越来越多地采用 FC-BGA 来取代 CPU 封装的 CSP，所使用 FC-BGA 载板成为主要增长驱动，期间 ABF 行业 CAGR 达 20+%。
- 第一个下行周期（2009 年）受到全球金融危机的拖累，当时对 IT 设备的需求急剧减弱。2010 年和 2011 年，全球金融危机后的供应链补货带来了强劲的需求，ABF 市场在 2010 年达到新高。
- 2012-2017：由于台式机、笔记本电脑市场的消退，致使 ABF 载板严重供大于求，整个产业陷入低潮，此外，随着 PC 的增长从 2012 年开始转向南方，全球 ABF 市场见证了 6 年的需求低迷，CAGR 达-7%。

- 2020-2024: AI、5G、云服务、物联网等新技术、新应用的兴起, 大大拉动了 ABF 载板的需求, 市场情况持续向好, CAGR 达 17%。

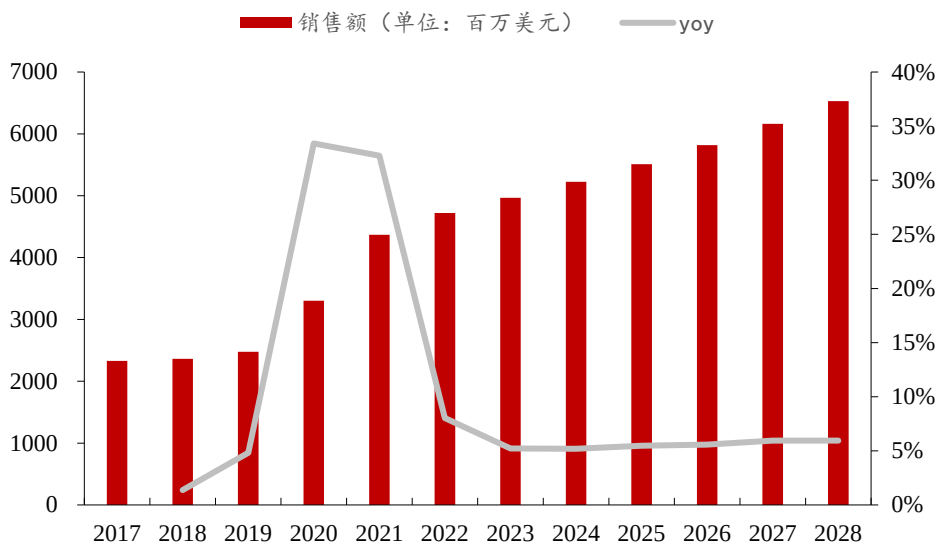
图表 8: 2004-2024 年 ABF 的市场周期



来源: Goldman Sachs Global Investment Research, 中泰证券研究所

- 全球 ABF 载板市场销售额持续增长, 市场规模不断扩大。据 QYResearch 数据显示及预测, 2028 年全球 ABF 载板市场销售额预计达到 65.29 亿美元, 2022-2028 年全球 ABF 载板市场规模复合增长率为 5.56%。

图表 9: 2017-2028E 年全球 ABF 基板市场销售额及增长率



来源: QYResearch, 中泰证券研究所

- **ABF 下游市场:** ABF 基板主要应用于高性能计算芯片, 包括 CPU, GPU, FPGA 和 ASIC。CPU 是通用处理器, 可以执行 AI 算法,

但性价比较低；GPU 是图形处理器，拥有较强的并行计算能力，适合加速 AI 计算；FPGA 是可编程逻辑器件，可以灵活地对芯片硬件层进行编译，功耗低；ASIC 是定制专用芯片，可以在架构和电路上进行优化，满足特定应用需求，性能高、功耗低，但成本也高。

- 各种芯片有各自的性能和供应商。其中，60%的 ABF 需求来自 CPU，15-20%来自 GPU，15%来自 FPGA，5-10%来自于 ASIC 等。此外，预计在 2023 年及以后进入市场的下一代半导体芯片设计都将需要更多的 ABF 材料，这将导致该市场的复合年增长率进入一个快速扩张的时期。

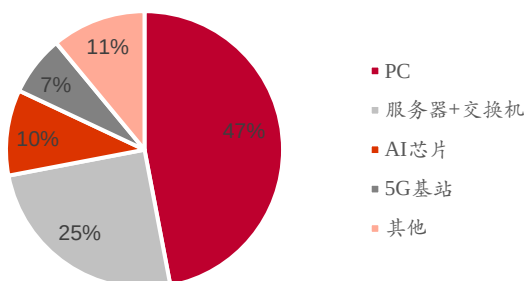
图表 10：ABF 应用芯片的主要性能和供应商

	CPU	GPU	FPGA	ASIC
ABF 需求占比	60%	15-20%	15%	5-10%
主要供应商	Intel,AMD	AMD,Nvidia	Intel/Altera,Xilinx	Hisilicon,Marvell,Google,Amazon etc
主要性能	运算	图形、运算、AI 训练	AI 推理等	运算、通信、推理等

来源：Goldman Sachs Global Investment Research，中泰证券研究所

- ABF 载板下游分布广泛，根据华经产业研究院，其 2023 年预计下游 47%为 PC，服务器+交换机需求占比达 25%，AI 芯片相关占比 10%。

图表 11：2023 年 ABF 载板下游应用



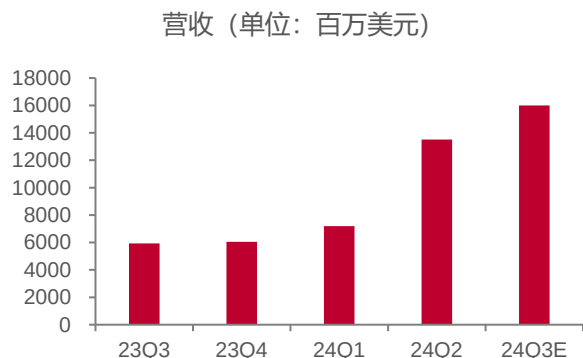
来源：华经产业研究院，中泰证券研究所

- ABF 载板未来主要增长动力来自于：1) AI 发展，2) Chiplet，3) 芯片制程升级带来的 ABF 载板层数面积增长
- 1) ChatGPT 的发展增加了对算力和 AI 芯片的需求进而带动 ABF 载板需求
- ChatGPT 是 OpenAI 公司基于 GPT 模型架构训练的大型语言模型，完成多种自然语言处理任务。在 ChatGPT 背后，是微软极其昂贵的超级计算机在支撑。具体来讲，ChatGPT 的使用依赖大模型，大模型的参数高达至少千亿级，背后要有巨量的算力用来训练。同时，相应服务器/交换机等作为算力核心载体和传输的硬件，采用 CPU+加速卡的架

构形式,在进行模型的训练和推断时会更有效率优势,主流加速卡为 CPU+GPU 模式。CPU,GPU 作为 ABF 载板主要的应用下游,需求上水涨船高,从而带动 ABF 载板的市场需求。

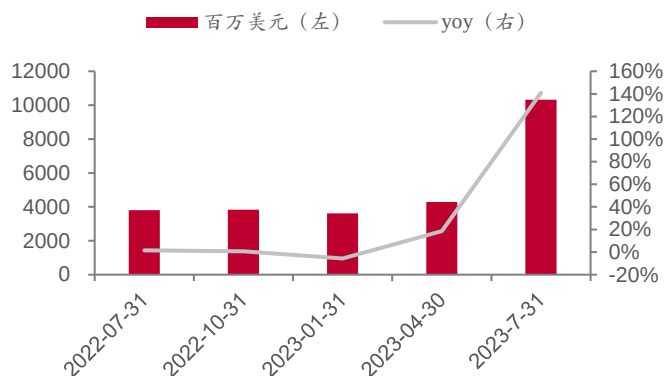
- 此外,因为大型科技公司和云计算公司需要使用英伟达芯片来训练和部署其生成式 AI 应用,英伟达表示受到这些公司对其 GPU 芯片需求的推动,其数据中心业务第二财季营收为 103.23 亿美元,同比增长 171%,环比增长 141%。

图表 12: 英伟达营收及预测



来源: 英伟达财报, 中泰证券研究所

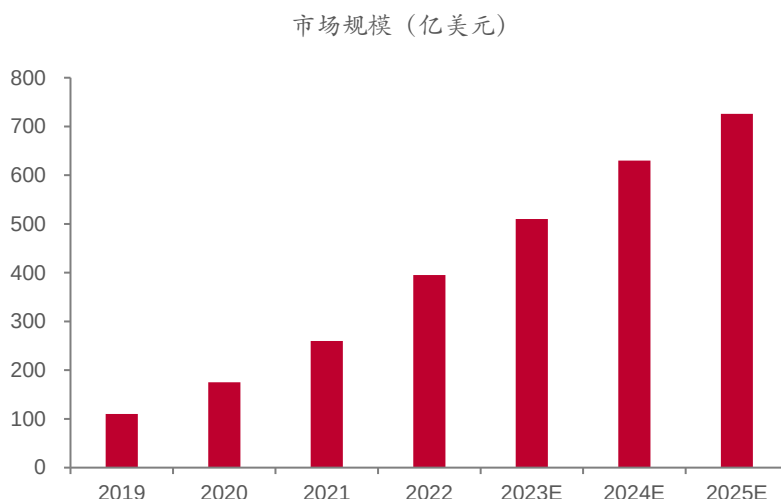
图表 13: 英伟达数据中心业务收入及增速



来源: 英伟达财报, 中泰证券研究所

- 据华经产业研究院数据,2021 年全球 AI 芯片市场规模达到 260 亿美元,同比增长率接近 49%,预计 2022 年同比增长率可以达到 51.92%,2021-2025 年的 CAGR 为 29.27%。AI 芯片市场规模的快速增长成为拉动 ABF 载板放量的外部动力。

图表 14: 2019-2025 年全球 AI 芯片行业市场规模及增速情况:

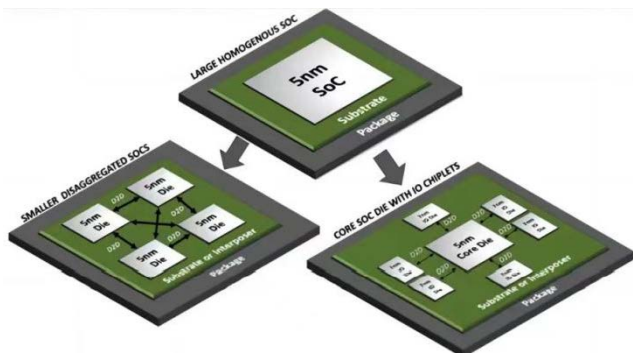


来源: 华经产业研究院, 中泰证券研究所

- 2) Chiplet 处理器芯片市场规模的增长拉动 ABF 需求
- Chiplet 即小芯片,原理是将原本一块复杂的 SoC 芯片,从设计时就按照不同的计算单元或功能单元对其进行分解,然后每个单元选择最适合的工艺制程进行制造,再将这些模块化的裸片互联起来,通过先进封

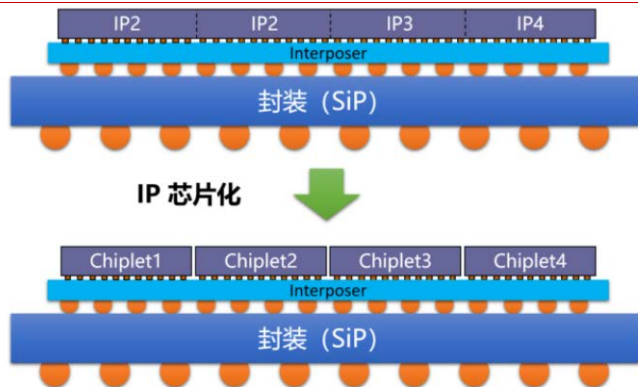
装技术，将不同功能、不同工艺制造的 Chiplet 封装成一个 SoC 芯片。由于分解后的芯粒可以分离制造，可以采用不同的工艺。对于工艺提升敏感的模块如 CPU，可以采用先进制程生产，而对于工艺提升不敏感的模块比如 IO 部分，则可以采用成本较低的成熟制程制造，以此来降低成本。

图表 15: Chiplet 结构图



来源：传感器技术，中泰证券研究所

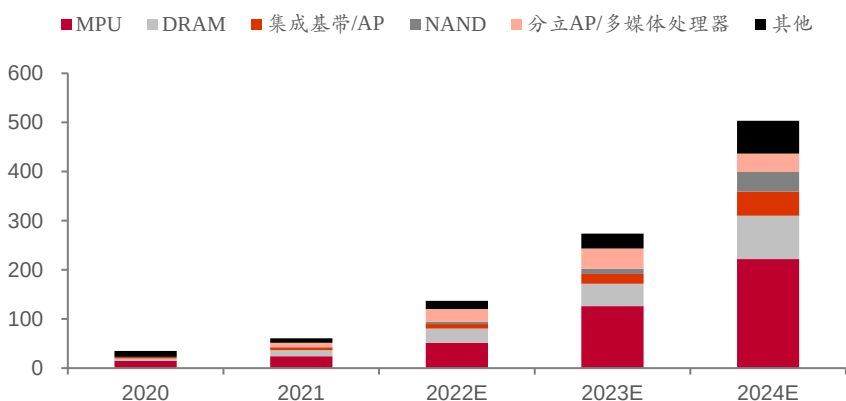
图表 16: Chiplet 原理图



来源：半导体行业观察，中泰证券研究所

- **多家巨头布局 Chiplet 技术，未来增长空间广阔。**目前，AMD、英特尔、苹果等多家厂商先后发布了量产可行的 Chiplet 解决方案、接口协议或封装技术，chiplet 技术未来空间广阔。据 Gartner 预测，Chiplet 芯片市场在 2020 年空间为全球 33 亿美金，2024 年全球超 500 亿美金，2020-24 年全球市场 CAGR 为 98%。其背后是 Chiplet 在 MPU、DRAM/NAND、基带芯片上加速渗透。

图表 17: Chiplet 市场规模 (亿美元)



来源：Gartner，中泰证券研究所

- **Chiplet 技术发展为 ABF 载板的增长注入新的活力。**Chiplet 的快速增长将带动 ABF 载板需求量的提升，因为 ABF 材料可做线路较细、适合针脚数更多的高讯息传输 IC，由于 chiplet 大多使用 2.5/3D 封装，更适用使用 ABF 载板，Chiplet 将为 ABF 载板增长注入新的活力。
- **3) 芯片制程升级带来的 ABF 载板产能消耗**
- 随着芯片升级，其尺寸、制程也随之升级，以英特尔 CPU 为例，其 2015 年应用在 Grantley 的 CPU 尺寸 2300 平方毫米，而其 2020 年应用于

Whitley 的 CPU 尺寸已达到 5600 平方毫米，面积增长约 2.4 倍。

图表 18：英特尔各代 CPU 制程及尺寸

年份	2015	2017	2019	2020
英特尔 CPU	Grantley	Purley	Purley	Whitley
对应平台				
尺寸（平方毫米）	2300	4200	4500	5600
制程（nm）	14	14	14	10

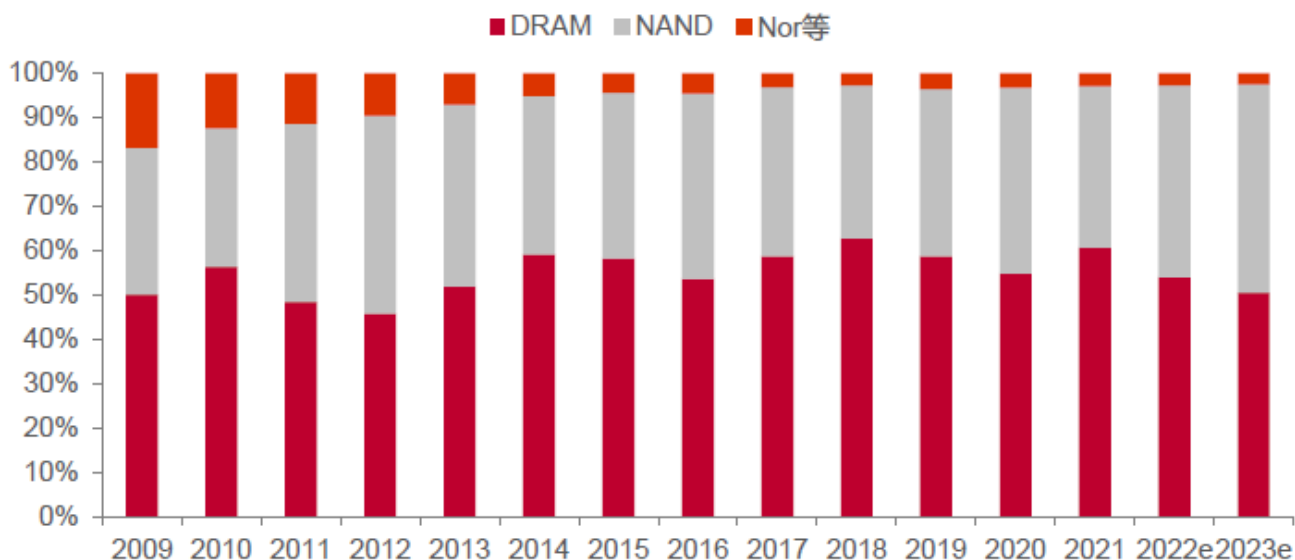
来源：Goldman Sachs Global Investment Research，中泰证券研究所

- 随着芯片制程提升，作为关键封装基板的 ABF 载板层数、尺寸随芯片制程升级而不断升级，目前 ABF 载板高端产品层数已在 14-20 层，尺寸至少在 70mmx70mm，甚至到 100mmx100mm，线路细密度则逐渐进入 6-7 μm ，2025 年正式进入 5 μm 竞争。同时，由于 ABF 载板技术难度较高，其层数、面积的增长往往将对良率产生较大影响，高层数、大面积的 ABF 载板对产能的消耗往往是远远大于底层数、小面积的 ABF 载板的。

（三）国产存储厂商发展助力国内 BT 载板成长

- 存储是半导体第二大细分市场，以 DRAM、NAND 为主。2021/2020/2019 年全球存储市场规模为 1534/1175/1064 亿美元，占半导体规模的比例为 28%/27%/26%，是全球第二大细分品类。其中 DRAM、NAND 占据主要份额，2021 DRAM、NAND 年占比分别为 61%、36%，合计占比 97%。

图表 19：全球存储细分市场占比

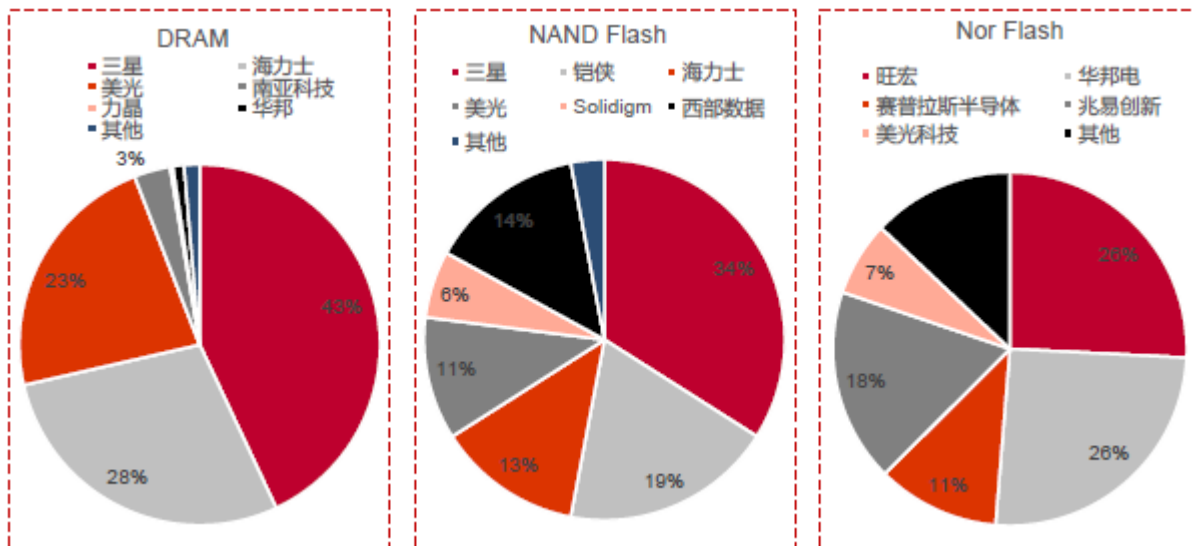


来源：WSTS，中泰证券研究所

- 存储总体以韩系、美系厂商主导，DRAM 格局最为集中。从 CR3 来看，DRAM 94%、NAND 67%、Nor 64%，DRAM 集中度最高，Nor 集中度最低。具体来看，2021 年 DRAM 三星、海力士、美光三巨头合计市

占率高达 94 %。NAND 呈现六大厂商垄断，2021 年六大厂商合计市占率高达 93 %。Nor 主要被台系厂商垄断，2021 年旺宏、华邦的合计市占率达 52 %，占半壁江山，兆易创新市占率 18%，全球第三。

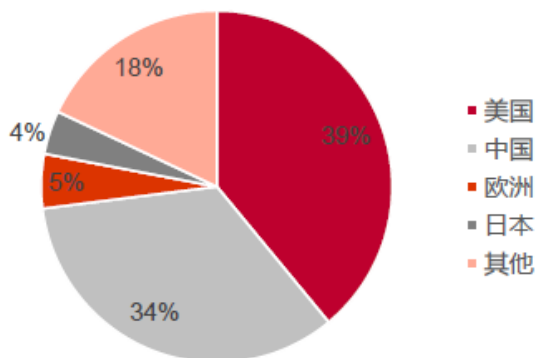
图表 20: DRAM、NAND、Nor 竞争格局对比 (2021 年数据)



来源: Trendforce, CINNO, 中泰证券研究所

- **DRAM**：大陆市场最大但自给率极低，长鑫引领发展。根据 2019 年数据，中国是全球第二大 DRAM 市场，占据 34% 的市场，仅次于美国的 39%。长鑫量产前，DRAM 本土自给率几乎为 0。长鑫是大陆首家 DRAM IDM 厂商，2016 年在合肥成立，规划三期，产能共 36 万片/月。2019 年 19 nm 8Gb DDR 4 投产，2022 年量产 17 nm；2021 年中国大陆 DRAM 产能占全球 4%，长鑫产能占全球 DRAM 3%，引领大陆发展。

图表 21: 中国是全球第二大 DRAM 市场 (2019 年)



来源: Yole Research, Dramexchange, 中泰证券研究所

图表 22: 长鑫制程紧跟海外大厂步伐

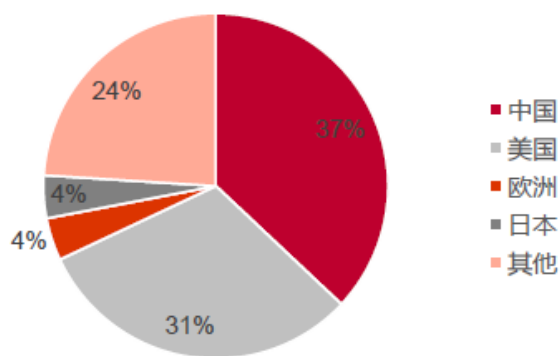
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022e
三星		18nm		1Ynm	12nm		1Anm	
海力士	21nm	1Xnm			1Ynm	12nm	1Anm	
美光	20nm		1Xnm	1Ynm	12nm		1anm	
南亚			20nm			1Xnm		
华邦			38nm		25nm		20nm	
长鑫存储					1Xnm/19nm			17nm

来源: Yole Research, Dramexchange, 中泰证券研究所

- **NAND** 大陆需求全球第一但自给率极低，长存引领发展。中国是全球第一大 NAND 市场，占据 37 % 的市场份额，美国占 NAND 市场的 31 %，位列第二。长存量产前，本土自给率几乎为 0。长存是大陆首家

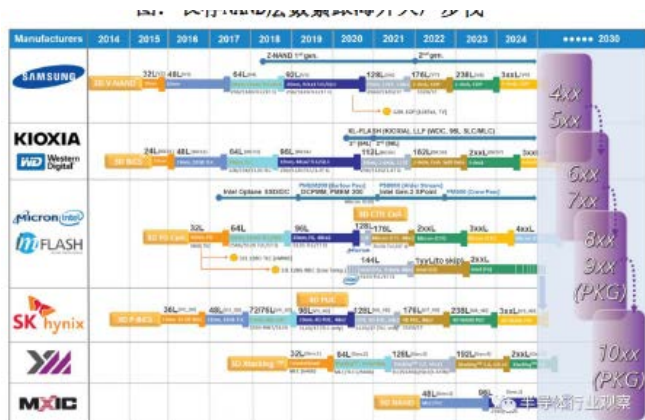
3DNAND 厂商，2016 年成立，计划建立三个工厂，每个工厂规划产能为 10 万片/月，计划于 2025 年实现满产；2019 年 Q3 基于 Xtacking 架构的 64 层 3DNAND 量产，2021 年 128 层 TLC 和业界首款 128 层 QLC NAND 量产；2021 年中国大陆 NAND 产能占全球 6%，长存 NAND 产能占全球 6%，引领大陆发展。

图表 23：中国是全球第一大 NAND 市场（2019 年）



来源：Yole Research, Techinsights, 中泰证券研究所

图表 24：长存 NAND 层数紧跟海外大厂步伐



来源：Yole Research, Dramexchange, 中泰证券研究所

- BT 载板深度受益国内存储厂商发展。存储是 BT 载板最重要的下游应用领域之一，随着国内存储厂商的快速发展，必然产生对国内 BT 载板的需求，预计国产 BT 载板需求有望随着存储厂商发展而进一步提升。

三、供给侧：高壁垒低国产化率，未来替代空间广阔

（一）海外厂商主导，国产化率低

- **日本主导高端 IC 载板市场。**IC 载板最早起源于日本，先发优势明显，日本 IC 载板厂商包括揖斐电、新光电气、京瓷等，在大客户认证数量、制程能力、IC 载板周边材料与设备配套等方面拥有核心竞争优势。
- **韩国 IC 载板崛起主要受益三星、海力士等半导体企业崛起。**韩国 IC 载板产业以往对原材料的进口依存度很高，近年来已经本土化，且原材料供应商也在逐步多元化。以 Simmtech 为例，Simmtech 成立于 1987 年，开发半导体用 PCB 已经有 25 年历史，主要产品包括内存模块 PCB 和 IC 封装基板（FC-CSP，MCP 和 BOC），拥有全球领先的图案嵌入基板（ETS）技术，这种技术通过将电路图案嵌入到绝缘层内部来实现高密度 I/O 和高可靠性基板，常规基板的结构是图案突出在绝缘层上面。Simmtech 的旗舰产品存储器模块 PCB 和 BOC 基板被韩国知识经济部指定为世界一流产品。Simmtech 的优势在于价格、质量和技术。
- **中国台湾是全球三大 IC 载板生产基地之一。**中国台湾具有完整的半导体产业链以及全球最大的 IC 代工制造基地（台积电、联电等），驱动当地 IC 封测和 IC 载板发展。中国台湾拥有优秀的制程管控、产业整合环境以及技术实力。根据 Prismark，2020 年台湾 IC 载板约占全球 40% 市场份额。

图表 25：IC 载板主要供应商情况

排名	公司名称	地区	主要 IC 载板产品	主要客户	2020 年市场份额
1	欣兴电子	中国台湾	VB CSP、VB BGA、FC CSP、FC BGA	高通、博通、NVIDIA、Intel、AMD	15%
2	揖斐电	日本	FC CSP、FC BGA	苹果、三星	11%
3	三星电机	韩国	FC CSP、FC BGA 和射频模组封装基板	三星、苹果、高通	10%
4	景硕科技	中国台湾	VB CSP、VB BGA、FC CSP、FC BGA、COP、COF	高通、博通、Intel	9%
5	南亚电路	中国台湾	FC、VB 封装基板	AMD、Intel、NVIDIA、高通、博通	9%
6	新光电气	日本	FC 基板	Intel	8%
7	信泰	韩国	PBGA/CSP、BOC、FMC、FC SCP	三星、LG、闪迪	7%
8	大德	韩国	IC 载板	三星	5%
9	京瓷	日本	FC 基板和模块基板	SONY	5%
10	日月光	中国台湾	IC 载板	日月光	4%

来源：Prismark，wind，中泰证券研究所

- **IC 载板技术难度大，进入壁垒高**
- 1) 技术壁垒：IC 载板具有高密度、高脚数、高性能、小型化及轻薄化特点，其技术参数远高于 HDI 和普通 PCB。IC 载板对于线宽/线距参数要求在 $30\mu\text{m}$ 以下，而普通 PCB 线宽/线距则在 $100\mu\text{m}$ 以上。其技术难度体现在：(1) 芯板制作技术芯板薄，易变形。(2) 微孔技术对孔的形状，上下孔径比，侧蚀，玻纤突出，孔底残胶等的更高要求。(3) 精密的层间对位技术，更细致的线路成像技术和铜镀技术，与传统 PCB 不同的产品检测技术。

图表 26：IC 载板技术难度高于 PCB

技术参数	普通 PCB	HDI	SLP	IC 载板
层数	1-90+层	4-16 层	2-10 层	2-10 层
板厚	0.3-7mm	0.25-2mm	0.2-1.5mm	0.1-1.5mm
最小线宽/间距	50-100 微米	40-60 微米	20-30 微米	小于 30 微米
最小孔径	75 微米	75 微米	60 微米	50 微米
电路板尺寸	没有限制	300mm*210mm 左右	没有限制	小于 150*150mm
生产工艺	减成法	减成法	MSAP	MSAP、SAP

来源：Prismark, wind, 中泰证券研究所

- 2) 资金壁垒高。IC 载板的高技术要求，提高了其产品研发难度。前期的产品研发、封装基板产线的建设以及投产后的运营都需要巨大的资金投入，并且为了应对下游企业对技术需求的不断更进，企业要不断对生产设备及工艺改造升级，这都对进入者形成较高的壁垒。
- 3) 客户壁垒。IC 载板关系到芯片与 PCB 的连接，对电子产品的性能至关重要。IC 载板厂商一般要通过严格的“合格供应商认证制度”，在管理能力、生产能力、服务能力、企业规模、企业信用、产品认证方面取得认可，并且通过大客户长期的考核，才会达成合作关系。一旦形成长期合作不轻易更换，有较高的客户壁垒。
- 面对载板领域的高速发展，海外大厂持续扩产。2018 年起，包括奥特斯、欣兴电子、揖斐电等在内的 IC 载板厂商纷纷进行扩产，但整体产能提升有限，远不及市场需求，导致 IC 载板行业已经持续多年陷入供不应求、量价齐升的状态。根据全球各大 IC 载板厂商此前披露的扩产计划显示，2022 年是新建项目投产的高峰期，扩产产能将逐步开出，预计整个产能释放高峰期将持续至 2025 年。

图表 27：全球 ABF 载板厂商扩产情况

国家/地区	企业名称	投资金额	产品类型	开工时间	投产时间
奥地利	奥特斯	10 亿欧元	ABF	2019	2024 年满产
奥地利	奥特斯	17 亿欧元	ABF	2021	2026 年满产
日本	揖斐电	1800 亿欧元	ABF	2021	2023 年投产
韩国	三星电机	8.5 亿美元	ABF	-	2023 年量产
韩国	大德	1600 亿韩元	ABF	2020	2022 年投产
日本	神光电气	900 亿日元	ABF	2020	2022 年投产
中国台湾	南亚电路	153.5 亿新台 币	ABF/BT	2020	2021 年投产
中国台湾	欣兴电子	344.7 亿新台 币	ABF/BT	2019	2022 年投产
中国台湾	景硕	100 亿新台币	ABF/BT	2021	2023 年投产

来源：华经产业研究院，中泰证券研究所

- **ABF 载板上游材料被垄断，制约 ABF 载板扩产。**从 ABF 载板上游来看，ABF 膜是 ABF 载板的重要原材料，目前主要由日本味之素垄断，该产品为其生产味精的副产品，被 intel 率先采用，预计短期内垄断局面不会有大的改善，其考虑几年内做出追加 250 亿投资建设新厂，2025 财年 ABF 出货量每年复合增速 18%，仍难以满足 ABF 载板需求。

（二）全球供应紧缺，国产化正当时

- **国内 IC 载板产能稀缺，且大多集中于 BT 载板。**国内 IC 载板布局企业较少，目前能在报表上看到 IC 载板相关营收的公司主要有兴森科技、深南电路、崇达技术的子公司普诺维及未上市的珠海越亚。

图表 28：国内 IC 载板主要公司

公司名称	IC 载板营收	主要 IC 载板产品	主要客户	IC 载板毛利率
深南电路	2022 年 25.2 亿元	MEMS-MIC、FP、RF、 存储类封装基板	日月光、安靠科技、长电科技等	2022 年 26.98%
兴森科技	2022 年 6.9 亿元	PA、指纹和存储类封装 基板	长电科技、华天科技、三星等	2022 年 27.16%
普诺威（崇达技术）	2022 年 4.11 亿元	高速传输产品、MEMS MIC Substrate	歌尔股份、瑞声科技、钰钛科技等	22 年净利润 0.7 亿元 净利率 17.03%

来源：Wind，中泰证券研究所

- **面对 IC 载板的巨大市场，国内厂商也加入扩产行列。**由于 IC 载板市场空间广阔，未来供需缺口大，以深南电路、兴森科技、珠海越亚为代表国内厂商也加入了扩产行列，并且除了 BT 载板，各厂商均向 ABF 载板进行扩产，以应越来越广阔的高端需求。

图表 29：中国大陆 IC 载板厂商扩产情况

企业名称	投资金额	产品类型	设计产能/产值	开工时间	投产时间/达产时间
深南电路	20.16 亿元	BT	-	2020	2022 年 9 月投产
深南电路	60 亿元	ABF/BT	2 亿颗 FC-BGA、300 万 pane LRF/FC-CSP 等	2021	2023 年四季度投产
兴森科技	60 亿元	ABF	月产能 2000 万颗 FCBGA	公告发布时 间 2022 年	一期预计 2023 年试 产、2025 年达产，二 期预计 2027 年达产
兴森科技	12 亿元	ABF	200 万颗/月（约 6000 平米/月）FCBGA	2022	2023 年投产
珠海越亚	35 亿元	ABF/BT	-	-	2022 年 7 月投产

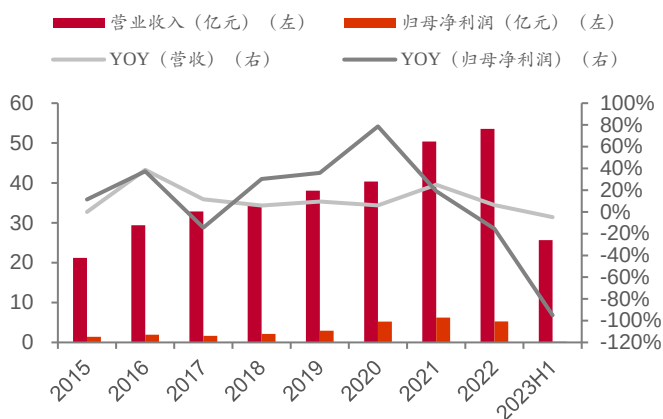
来源：华经产业研究院，公开资料整理，中泰证券研究所

四、投资建议：国产替代正当时，关注 IC 载板产业链龙头厂商

（一）兴森科技：内资 IC 载板先驱，积极拓展 ABF 载板

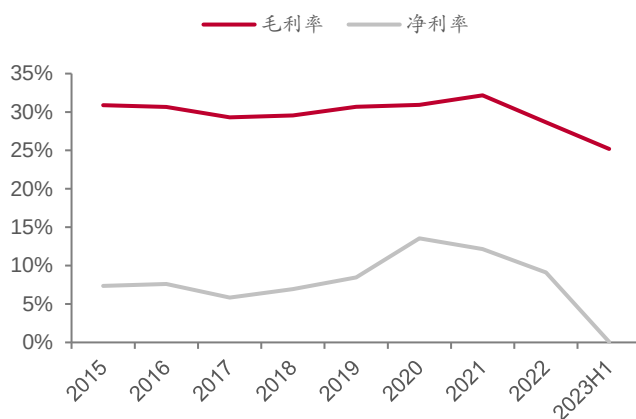
- 兴森科技成立于 1999 年，主业聚焦 PCB 业务和半导体业务。公司的 PCB 业务专注于样板快件及批量板的研发、设计、生产、销售和表面贴装；半导体业务专注于 IC 封装基板及半导体测试板，加强与行业主流大客户的合作。公司的主要产品为 PCB 印制电路板、半导体测试板、IC 封装基板。公司产品广泛应用于通信设备、服务器、工业控制及仪器仪表、医疗电子等多个行业领域。
- 公司近年来业绩高增，短期受 ABF 载板建设影响利润受损。2015-2022 年，兴森科技营收及归母净利润增速稳定，营收自 2015 年的 21.19 亿元增长至 2022 年的 53.54 亿元，CAGR 为 14.16%，归母净利润自 2015 年的 1.4 亿元增长至 2022 年的 5.26 亿元，CAGR 20.82%。2022 年下半年开始，公司受 ABF 载板建设投入及行业下行影响，短期利润承压。

图表 30：兴森科技营收净利润情况



来源：Wind，中泰证券研究所

图表 31：兴森科技毛利率与净利率情况



来源：Wind，中泰证券研究所

- 布局 ABF 载板业务打开未来成长空间。公司深耕 IC 载板业务 10 年，ABF 载板为 Chiplet 核心材料，公司 ABF 载板已于 22 年 12 月成功试生产，后续将进入客户验证及批量生产阶段，预计未来随着珠海、广州产线全面达产，ABF 载板营收贡献持续提升。我们预计 ABF 载板盈利能力更强，毛利率净利率水平显著高于 PCB 业务，将进一步增厚公司利润。

图表 32：兴森 ABF 载板扩产项目

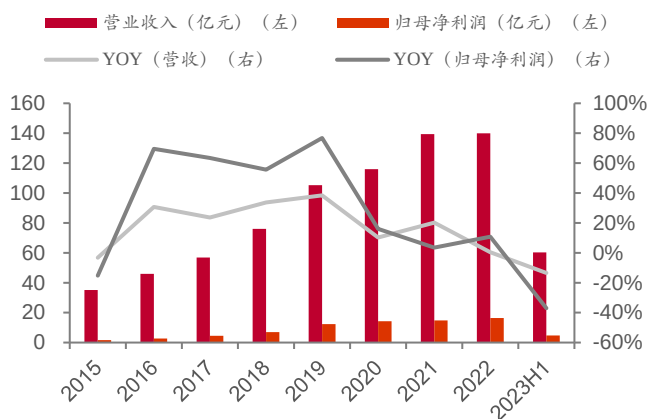
项目名称	投资金额	产能规划	预计产值	进度
广州 FCBGA 项目	60 亿元	一期 1000 万颗/月， 二期 1000 万颗/月	一期 28 亿，二期 28 亿	完成厂房封顶，预计 23 年三季度完成产线建设，四季度试产
珠海 FCBGA 项目	12 亿元	200 万颗/月	16 亿元	22 年 12 月完成试生产，预计 23 年二季度启动客户认证，三季度量产，四季度出货

来源：Wind，中泰证券研究所

（二）深南电路：国内 PCB 龙头厂商，封装基板业务长期向好

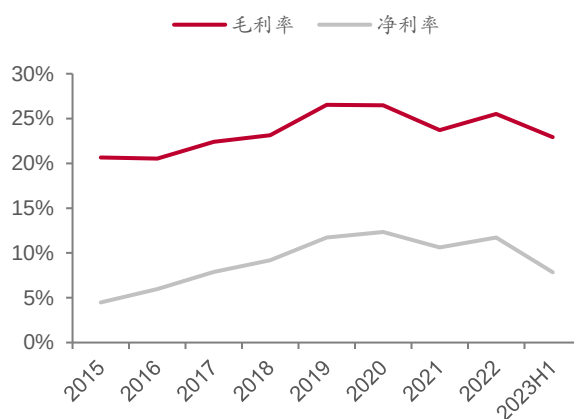
- 深南电路成立于 1984 年，主营业务为印制电路板、封装基板及电子装联产品的研发、生产及销售。公司为国内龙头 PCB 厂商，技术能力高，为国内少数可以生产服务器及交换机领域用高多层数通板公司，目前公司已配合主要客户完成新一代平台服务器 PCB 研发，现已逐步进入中小批量供应阶段，有能力快速满足客户后续大批量供应需求，后续增长空间广阔。
- 优质 PCB 龙头，业绩复合增速高。2015-2022 年，深南电路营收及归母净利润增速稳定，波动幅度较小。营收自 2015 年的 35.19 亿元增长至 2022 年的 139.82 亿元，CAGR 为 21.80%，归母净利润自 2015 年的 1.62 亿元增长至 2022 年的 16.4 亿元，CAGR 39.19%。今年上半年受行业下行影响，整体业绩同比有所下滑。

图表 33：深南电路营收净利润情况



来源：Wind，中泰证券研究所

图表 34：深南电路毛利率与净利率情况



来源：Wind，中泰证券研究所

- 布局 IC 载板领域超十年，积极布局 ABF 载板。公司为国内少数布局封装基板的公司，现有封装基板产品种类丰富；随着数据中心、服务器、AI 芯片等领域应用快速发展，对于芯片算力、GPU 的需求大幅上升，ABF 载板作为 CPU、GPU 的核心原材料市场前景广阔。公司抓住市场机遇，先后投资建设无锡高阶倒装芯片用 IC 载板项目与广州封装基板生产基地项目，抢占市场份额，提高公司 ABF 载板产品能力。

图表 35：深南近年来 IC 载板扩产项目

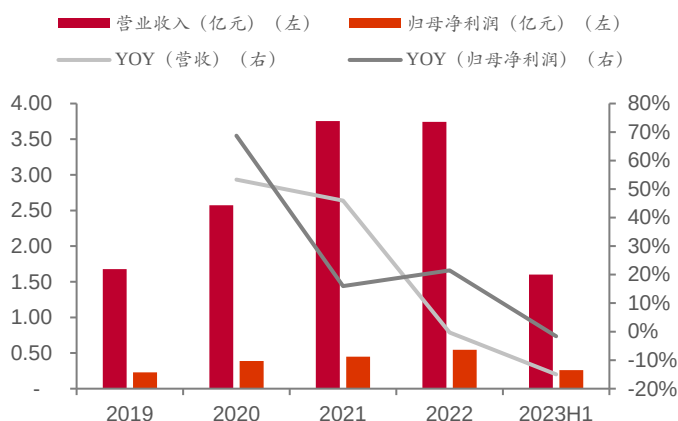
项目名称	投资日期	投资金额	投产日期	目标产能
半导体高端高密度 IC 载板产品制造项目	2017	10.15	2019 年	60 万平/年
高阶倒装芯片用 IC 载板产品制造项目	2021	20.16	2022 年 9 月	-
广州封装基板生产基地	2021	60	预计 2023 年 Q4	2 亿颗 FC-BGA、300 万 panel RF/FC-CSP 等

来源：公司官网，中泰证券研究所

（三）天承科技：电子化学品领先厂商，积极拓展载板领域药水

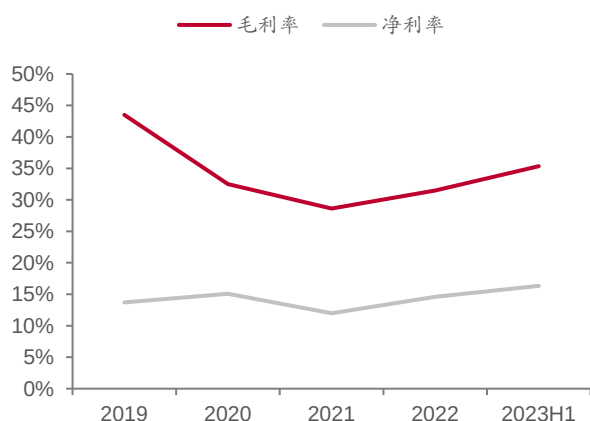
- 天承科技成立于 2010 年，主要从事 PCB 及载板所需要的专用功能湿电子化学品的研发、生产和销售。公司产品主要包括水平沉铜专用化学品、电镀专用化学品、铜面处理专用化学品等，应用于沉铜、电镀、棕化、粗化、退膜、微蚀、化学沉锡等多个生产环节。公司的水平沉铜专用化学品应用于东山精密、深南电路、方正科技、景旺电子、兴森科技、奥特斯等客户，主要应用于 5G 通讯、服务器、汽车电子等领域。
- 近三年高速发展，重研发的技术性企业。2020-2022 年，天承科技营业收入分别为 2.57/3.75/3.74 亿元，CAGR 为 20.63%。2020-2022 年，公司 2020-2022 年研发投入分别为 1428.05 万元、2131.82 万元、2211.69 万元，研发投入金额 5771.56 万元，累计占营业收入比重 5.73%。截至 2022 年 12 月 31 日，公司及子公司累计取得发明专利 39 项并应用于主营业务。

图表 36：天承科技营收净利润情况



来源：Wind，中泰证券研究所

图表 37：天承科技毛利率与净利率情况



来源：Wind，中泰证券研究所

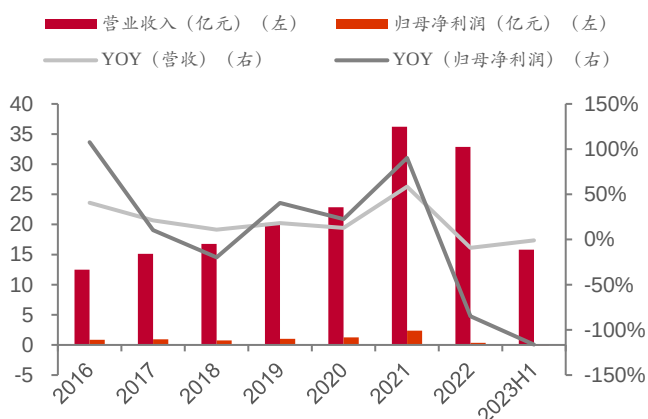
- 公司的载板沉铜专用电子化学品主要用于 ABF 材料，半加成法(SAP)是封装载板的主流生产工艺,化学铜制程对 ABF 材料的处理技术是半加成法的核心之一,目前该技术由日本上村工业株式会社和安美特公司掌握,形成了较高的进入壁垒。目前公司的封装载板沉铜产品已成功达到了业界要求的技术水准。天承科技目前已经跟国内主流载板厂商形成合作,认证过程进展顺利。未来公司将继续以沉铜、电镀等 PCB 核心

制程所需产品为重点和导向，丰富产品种类，扩大产销规模。

（四）华正新材：国内覆铜板重要厂商，布局 ABF 载板核心材料 CBF 膜

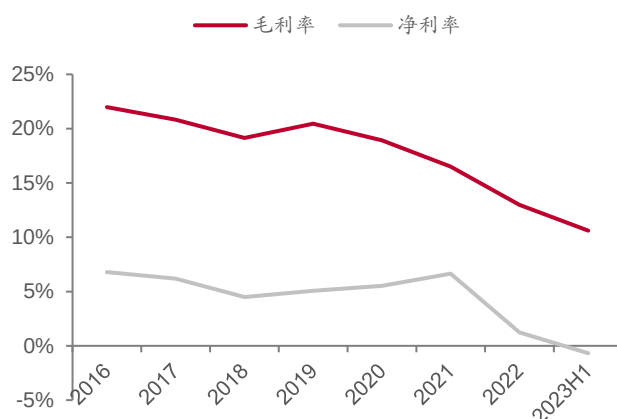
- 华正新材成立于 2003 年，主要从事覆铜板材料、功能性复合材料、交通物流用复合材料和锂电池软包用铝塑复合材料等产品的设计、研发、生产及销售。主要产品为覆铜板、导热材料、热塑性蜂窝材料、绝缘材料，产品广泛应用于 5G 通讯、数据交换、新能源汽车、智慧家电、医疗设备、轨道交通、绿色物流等领域。
- 由于华正新材主业是覆铜板，22 年覆铜板业务占比达 76%，覆铜板行业由于具有较大的价格弹性，本身周期属性较重，因此公司整体业绩也随周期波动，由于今年整体覆铜板行业处于周期底部，公司业绩承压，23H1 公司实现营收 15.81 亿元，同比下降 1.07%，归母净利润为-0.11 亿元。

图表 38：华正新材营收归母净利润增长情况



来源：Wind，中泰证券研究所

图表 39：华正新材毛利率与净利率情况



来源：Wind，中泰证券研究所

- 布局 CBF 膜，受益 ABF 载板国产化。华正新材联合深圳先进电子材料国际创新研究院，成功研发出对标 ABF 膜的 CBF 膜，产品目前已经在 CPU、GPU 等领域进入了下游 IC 载板厂、封装测试厂及芯片终端验证流程，并取得了良好进展。后续随着国内厂商 IC 载板厂商兴森科技、深南电路、珠海越亚 ABF 板的量产，华正 CBF 膜有望替代味之素 ABF 膜并持续受益于国产 ABF 载板份额的提升。

五、风险提示

- **1) 行业需求不及预期的风险:** 载板下游主要为 PC、服务器等产品, 若其需求增长不及预期, 则产业链相关公司的业绩增长可能不及预期。
- **2) 行业竞争加剧:** IC 载板领域前景广阔, 可能未来更多企业积极投入载板行业进而竞争加剧, 对公司业绩产生负面影响。
- **3) 下游客户认证不及预期:** 载板行业技术难度高, 客户认证严格, 国内相关厂商可能存在下游认证不及预期情况而影响相关公司利润。
- **4) 研报信息滞后风险:** 研报使用信息为公开信息, 可能因为信息更新不及时产生一定影响。

投资评级说明：

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。
。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。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。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。