

先进封装材料专题（一）：ABF载板材料设备领航，关注玻璃基新方向

2024年02月27日

【投资要点】

- ◆ **先进封装产业趋势明确，重点关注工艺、材料和设备的破局之路。**高算力需求驱动封装方式的演进，2.5D/3D、Chiplet等先进封装技术市场规模逐渐扩大，多芯片、异质集成、芯片之间高速互联成为发展重点，Intel、台积电等厂商纷纷布局。由于结构堆叠、芯片算力提升等因素影响，先进封装技术目前还面临一些问题，例如晶圆翘曲、焊点可靠性问题、TSV可靠性问题、RDL可靠性问题以及封装散热问题，寻找更合适的材料、采用新的工艺以及更精确先进的设备成为破局重点。
- ◆ **封装基板是先进封装中的重要材料，关注相关产业链的国产替代进程。**先进封装的载板以高端ABF载板为主，其成本构成中主要包括ABF膜、BT芯板、铜箔、电镀药水等，目前包括ABF载板及相关材料的供应主要掌握在海外厂商手中，国产替代成为发展趋势。载板方面，日系、台系厂商占比较高，兴森科技、深南电路等大陆企业在加速布局；ABF膜方面，日本味之素长期处于垄断地位，供应紧张，生益科技、华正新材、宏昌电子等厂商配合下游载板客户进行核心材料的国产替代；电镀药水方面，安美特等厂商占据重要地位，天承科技等厂商积极进行先进封装基础液、电镀添加剂以及ABF载板电镀药水的研发，目前取得不错进展；设备方面，高端产品的产线一直由海外企业垄断，芯基微装等厂商在载板直写光刻设备、先进封装直写光刻设备等领域进行国产化，趋势明确。
- ◆ **关注先进封装未来发展方向——玻璃基板。**Intel率先对先进封装的未来局势做了判断，其认为玻璃具有更独特的性能，在平坦度、热稳定性和机械稳定性等方面都有更好的表现，因此可以满足更高密度、更高性能的芯片封装需求。相比于有机基板，玻璃基板可显著改善电气和机械性能，能满足更大尺寸的封装需求，是未来先进封装发展的重要方向。

【配置建议】

- ◆ 关注封装基板产业链的国产替代。载板方面，重点关注兴森科技、深南电路；ABF膜和基板方面重点关注生益科技，建议关注华正新材、宏昌电子；电镀药水方面重点关注天承科技；设备方面，重点关注芯基微装。

【风险提示】

- ◆ 下游需求复苏不及预期；
- ◆ 原材料价格波动风险；
- ◆ 国产替代进程不及预期；
- ◆ 竞争加剧影响盈利能力。

强于大市（维持）

东方财富证券研究所

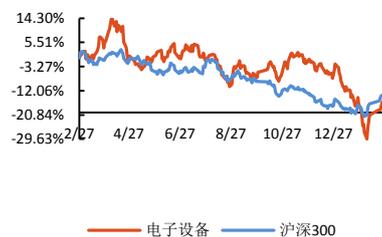
证券分析师：邹杰

证书编号：S1160523010001

联系人：刘琦

电话：021-23586475

相对指数表现



相关研究

《迎接电子创新和超额收益大年》

2024.01.31

《算力、光模块需求高景气，智能网联化、卫星通信前景可期》

2024.01.18

《汽车电子系列报告之四：智能座舱域环境感知和人机交互系统》

2023.12.27

《PCB板块三季度跟踪：需求整体弱反弹，看好新技术带来的新方向》

2023.12.20

《谷歌发布 Gemini，关注智算国产化》

2023.12.12

正文目录

1. 先进封装产业趋势明确，工艺、材料和设备是关键.....	4
1.1. 先进封装市场规模持续增长，大厂纷纷布局.....	4
1.2. 解决痛点的关键是工艺、材料和设备.....	6
2. 先进封装材料之一：封装基板.....	8
2.1. 在封装成本中占比较高.....	8
2.2. 基板、ABF 膜、电镀药水等亟需国产替代.....	9
2.3. 关注玻璃基板等新材料的应用趋势.....	11
3. 投资机会.....	13
3.1. 兴森科技：ABF 载板放量在即.....	13
3.2. 深南电路：FCBGA 中高阶产品进展顺利.....	13
3.3. 生益科技：基板材料和积层胶膜国产替代.....	14
3.4. 华正新材：CBF 膜进展顺利.....	15
3.5. 天承科技：先进封装基础液和电镀添加剂进入最终验证阶段.....	16
3.6. 宏昌电子：与晶化科技合作增层膜新材料.....	17
3.7. 芯基微装：先进封装设备确定性较强.....	18

图表目录

图表 1：相比于传统封装，先进封装整体性能更优，能支持更高算力需求	4
图表 2：各厂商在先进封装技术中的布局.....	4
图表 3：基于封装技术的参与者画像.....	5
图表 4：2022-2028 年全球先进封装市场规模占比预计将从 47%提升至 55%...	5
图表 5：移动和消费是先进封装的主要应用领域，未来几年电信和基础设施增速较快.....	5
图表 6：移动和消费是先进封装的主要应用领域，未来几年电信和基础设施增速较快.....	6
图表 7：先进封装面临的挑战以及应对措施.....	6
图表 8：美国发布《国家先进封装制造计划愿景》的优先投资领域.....	7
图表 9：封装基板在封装中材料成本占比较高.....	8
图表 10：封装基板增长幅度遥遥领先.....	8
图表 11：FCBGA 封装基板的结构.....	9
图表 12：基板材料性能对比.....	9
图表 13：积层绝缘膜的应用流程.....	10
图表 14：ABF 膜材料性能对比.....	10
图表 15：ABF 膜的应用结构.....	10
图表 16：ABF 膜的应用领域.....	10
图表 17：玻璃基板成为未来重要发展趋势.....	11
图表 18：玻璃基板优势显著.....	12
图表 19：兴森科技近两年利润受到 FCBGA 项目拖累下滑严重.....	13
图表 20：兴森科技毛利率基本稳定，净利率受到新项目拖累.....	13
图表 21：深南电路 23 年由于需求影响营收和利润有所下滑.....	14
图表 22：深南电路 23 年毛利率和净利率略有下滑.....	14
图表 23：生益科技近两年营收和利润有所下滑.....	15
图表 24：生益科技近两年盈利能力整体呈下滑趋势.....	15
图表 25：华正新材半导体封装材料主要包括 BT 封装材料和 CBF 积层绝缘膜.....	15
图表 26：华正新材近两年营收和利润有所下滑.....	15
图表 27：华正新材近两年盈利能力整体呈下滑趋势.....	15

图表 28: 华正新材 CBF 积层绝缘膜应用场景.....	16
图表 29: 天承科技客户情况.....	16
图表 30: 天承科技 23 年营收有所下滑, 利润下滑幅度较小.....	17
图表 31: 天承科技近两年盈利能力整体呈上升趋势.....	17
图表 32: 天承科技 ABF 载板沉铜产品已经达到业界要求的技术水准.....	17
图表 33: 晶化科技 ABF 增层材料.....	18
图表 34: 芯碁微装营收和利润长期增长.....	18
图表 35: 芯碁微装盈利能力维持稳定.....	18
图表 36: 封装基板产业链受益标的估值比较表 (截至 2024 年 2 月 22 日)	19

1. 先进封装产业趋势明确，工艺、材料和设备是关键

1.1. 先进封装市场规模持续增长，大厂纷纷布局

先进封装可以满足更高性能需求。AI 芯片高算力需求催生封装方式的演进，区别于传统封装，先进封装一般是指会采用硅通孔 (TSV)、重布线层 (RDL)、微凸点、硅中介层等技术。目前市场主流先进封装技术大致分为扇出型 (FO) 封装技术、2.5D/3D 封装技术和 Chiplet 技术。先进封装的内存带宽更高、性能更优、成本整体偏高，可以实现多芯片、异质集成、芯片之间高速互联。

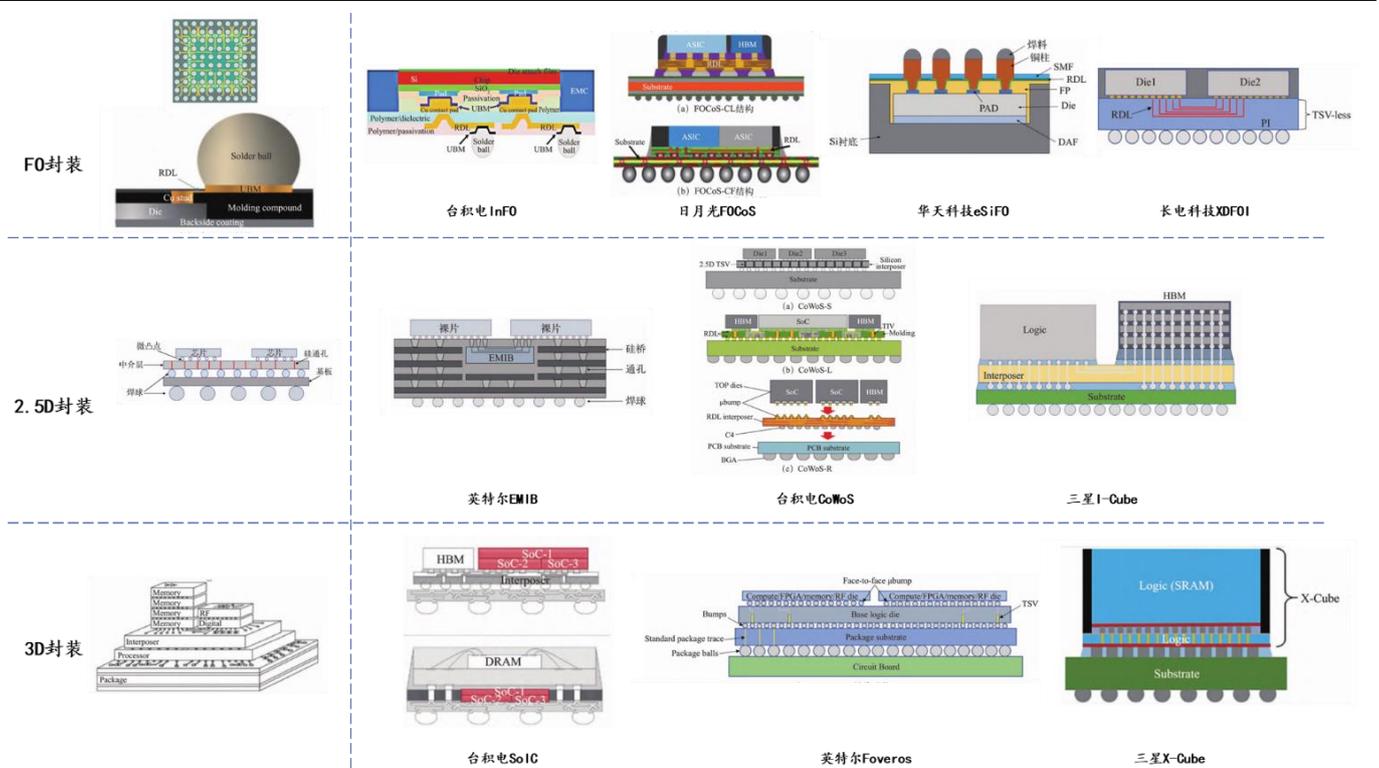
图表 1：相比于传统封装，先进封装整体性能更优，能支持更高算力需求

封装类型	内存带宽	能耗比	芯片厚度	芯片发热	封装成本	性能	形态
传统封装	低	低	高	中	低	低	平面、芯片之间缺乏高速互联
FO WLP	中	高	低	低	中	中	多芯片、异质集成、芯片
2.5D/3D	高	高	中	高	高	高	之间高速互联

资料来源：《田文超, 谢昊伦, 陈源明等. 人工智能芯片先进封装技术[J]. 电子与封装, 2024, 24(01):21-33.》，东方财富证券研究所

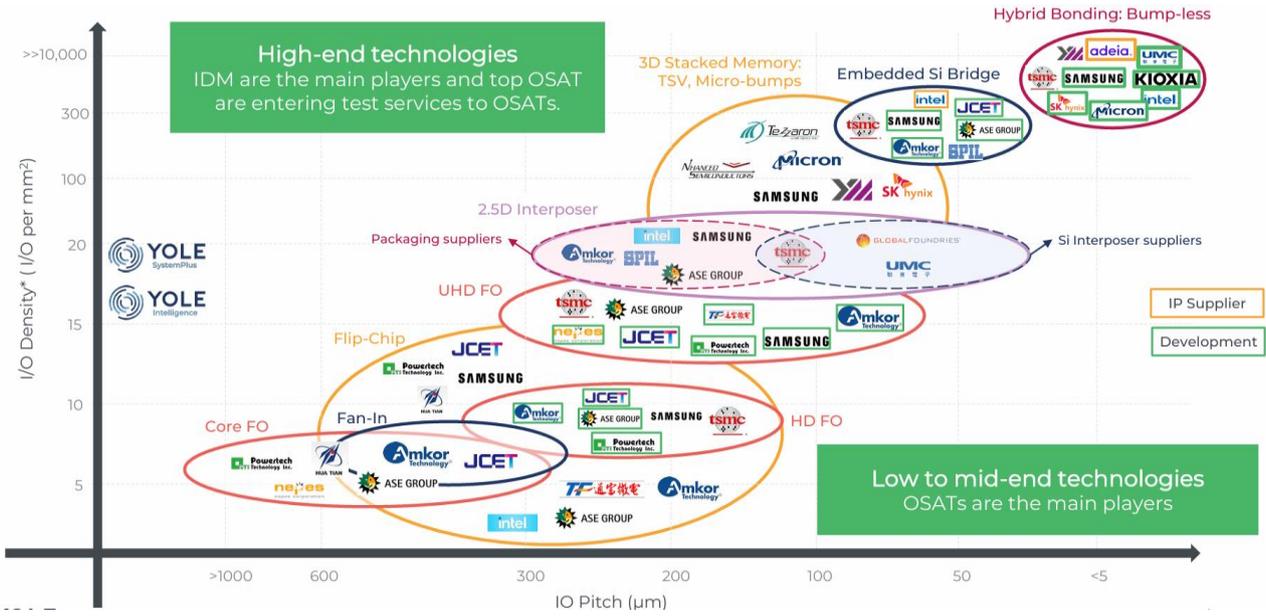
大厂纷纷布局先进封装。先进封装是后摩尔时代全球集成电路的重要发展趋势，也是解决芯片封装小型化、高密度等问题的关键途径。伴随着下游服务器等市场对高算力的强劲需求，推动半导体封装朝着多功能、小型化、便携式的方向发展。

图表 2：各厂商在先进封装技术中的布局



资料来源：《田文超, 谢昊伦, 陈源明等. 人工智能芯片先进封装技术[J]. 电子与封装, 2024, 24(01):21-33.》，东方财富证券研究所

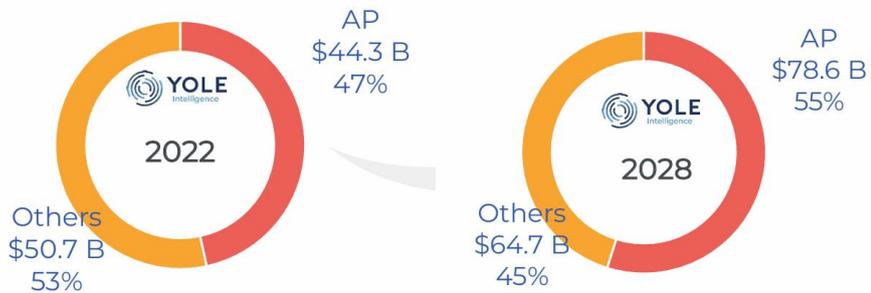
图表 3：基于封装技术的参与者画像



资料来源：Yole 咨询机构，东方财富证券研究所

先进封装市场规模持续增长。根据 Yole 统计和猜测，2022 年，先进封装市场占比 47%，预计到 2028 年占比将达到 55%；从整体市场规模来看，2022 年先进封装市场规模为 442.6 亿美元，预计 2028 年整体市场份额达到 785.5 亿美元，CAGR 为 10.03%。

图表 4：2022-2028 年全球先进封装市场规模占比预计将从 47% 提升至 55%



资料来源：Yole 咨询机构，东方财富证券研究所

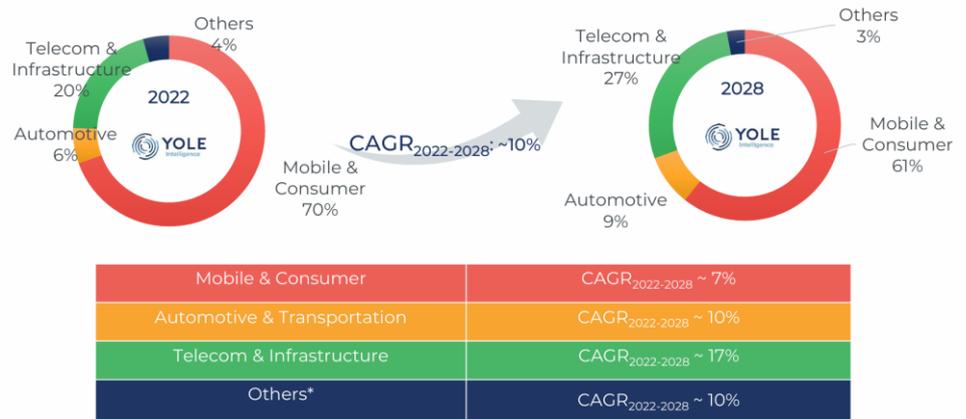
图表 5：移动和消费是先进封装的主要应用领域，未来几年电信和基础设施增速较快



资料来源：Yole 咨询机构，东方财富证券研究所

移动和消费是先进封装的主要应用领域。根据 Yole 的统计和预测，2022 年，移动与消费占整个先进封装市场份额的 70%，这个细分市场预计 2022 年至 2028 年期间的复合年均增长率为 7%，截至 2028 年将占先进封装市场份额的 61%；电信与基础设施领域增速最快，预期 2022-2028 年 CAGR 约为 17%；预计 2028 年汽车与运输将占 9% 的市场份额，而医疗、工业和航空航天/国防等其他细分市场将占 3%。

图表 6：移动和消费是先进封装的主要应用领域，未来几年电信和基础设施增速较快



资料来源：Yole 咨询机构，东方财富证券研究所

1.2. 解决痛点的关键是工艺、材料和设备

先进封装面临诸多问题，工艺、材料、设备等是破局重点。由于结构堆叠、芯片算力提升等因素影响，先进封装技术目前还面临一些问题，例如晶圆翘曲、焊点可靠性问题、TSV 可靠性问题、RDL 可靠性问题以及封装散热问题，这些问题不很好的解决可能会影响芯片性能。

根据相关研究，针对上述问题，在生产制造过程中主要从工艺、材料、设备等方面进行控制，研发更适合、性能更好的材料是对每一类问题都非常有效的措施，因此本报告主要从先进封装中材料的升级来进行梳理。

图表 7：先进封装面临的挑战以及应对措施

存在的问题	问题具体描述	方法建议
晶圆翘曲	严重影响后续磨削减薄、切割等封装步骤工艺精度，带来界面分层、焊点断裂及裂片等诸多可靠性问题	① 工艺上，优化封装过程中温度、湿度、冷却速度以及气压等因素来减小热应力的影响 ② 材料上，采用与晶圆 CTE 接近的封装材料 ③ 设备上，使用高精度检测设备
焊点可靠性	可能会因为服役环境影响而产生柯肯达尔孔洞、裂纹扩展、焊点断裂破碎等失效现象	材料上，研发高可靠性扩散阻挡材料及性能更优的焊料合金
TSV 可靠性	开裂分层、电性能可靠性、空洞、热可靠性等问题	① 材料上，研发新材料抑制衬底损耗、降低热失配的影响 ② 结构上，使用同轴空气间隙 TSV 等新结构 ③ 工艺上，使用通孔双面分布填充的工艺减小填充难度

RDL 可靠性	走线开裂、电可靠性、精度问题、短路故障等问题	① 材料上，研发合适的介电材料减小与铜线之间 CTE 差异 ② 工艺和设备上，设计更合适且精确的制程设备
封装散热	芯片堆叠、内埋无源器件、封装尺寸缩小等会对散热性产生影响	研发新的材料、使用更合适的工艺

资料来源：《田文超, 谢昊伦, 陈源明等. 人工智能芯片先进封装技术[J]. 电子与封装, 2024, 24(01):21-33.》，东方财富证券研究所

美国国家标准与技术研究院发布的《国家先进封装制造计划的愿景》公布了 NIST 最优先投资的先进封装领域包括：①封装材料和基板，②设备、工具和工艺，③先进封装组件的电力传输和热管理，④光通信和连接器，⑤Chiplet（芯粒）生态系统，⑥多芯粒系统与自动化工具的协同设计。

图表 8：美国发布《国家先进封装制造计划愿景》的优先投资领域

领域	具体描述
材料和基板	新基板必须满足一系列严格要求，以确保封装的质量和性能达到最佳水平。首先，新基板需要具备多层精细布线和通孔间距的能力，以确保信号和电流的顺畅传输。其次，低翘曲和大面积是新基板的另外两个关键要求。新基板还应具备集成有源和无源元件的能力。为了实现这些要求，新基板可以采用硅、玻璃或有机材料制造
设备、工具与工艺	为实现基板图形化并将 Chiplet 可靠地组装在这些基板上，需要在设备、工具和工艺方面取得进步。因此，CMOS 设备和工艺需要调整，以处理与不同类型基板兼容的芯片和晶圆
供配电与热管理	由于封装组件的功率密度较高，散热问题必须得到有效解决，以避免过热和性能下降。因此，需要开发创新的材料和解决方案，以提高供配电效率和热管理能力。重点关注新的热材料以及采用先进基板和异构集成的新型电路拓扑结构
光子通信与连接器	管理长距离通信需要低误码率的光子通信和高密度、高速和低损耗的有源连接器，并且需要新颖、紧凑的连接器解决方案。重点将放在可靠且可制造的集成连接器上，包括计算能力、数据预处理、安全性和易安装性
Chiplet 生态系统	Chiplet 是指小型的、具备部分功能的半导体芯片，当其以紧密间距组装时会形成功能强大的子系统。重点关注确保这些小芯片高度可重用、设计和存储的方法
协同设计和自动化设计工具	采用自动化设计工具协同设计多芯粒子系统，这些将适用于先进封装，同时考虑内建测试和修复、安全性、互操作性和可靠性，并详细了解用于组装的基板和工艺，包括热和电源管理解决方案

资料来源：中国机械工程学会，东方财富证券研究所

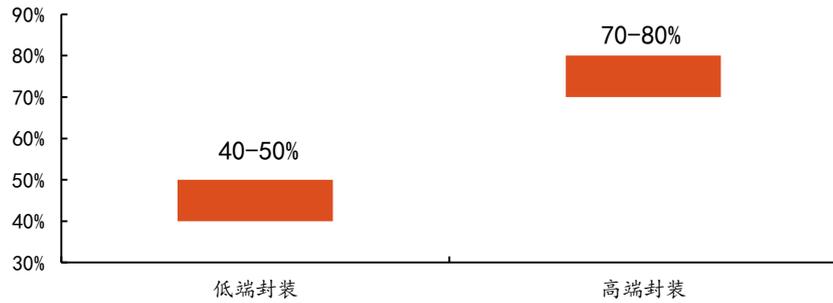
从先进封装材料的角度来看，基板和热材料是较为重要的两个方面。基板除了需要具备多层精细布线和通孔间距的能力，还要满足低翘曲和大面积两个要素，为了达到上述要求，硅、玻璃、有机材料成为新基板的发展趋势；由于封装组件的功率密度较高，散热问题必须得到有效解决，需要关注新的热材料，封装过程中材料的热性能成为关键指标。

2. 先进封装材料之一：封装基板

2.1. 在封装成本中占比较高

IC 载板在封装材料成本中占比较高。根据相关研究，在 IC 封装中，IC 载板成本占比较高，中低端的封装中占比约为 40-50%，在高端封装中材料成本占比约为 70-80%，是封装环节的主要材料，起到支撑、散热等作用。

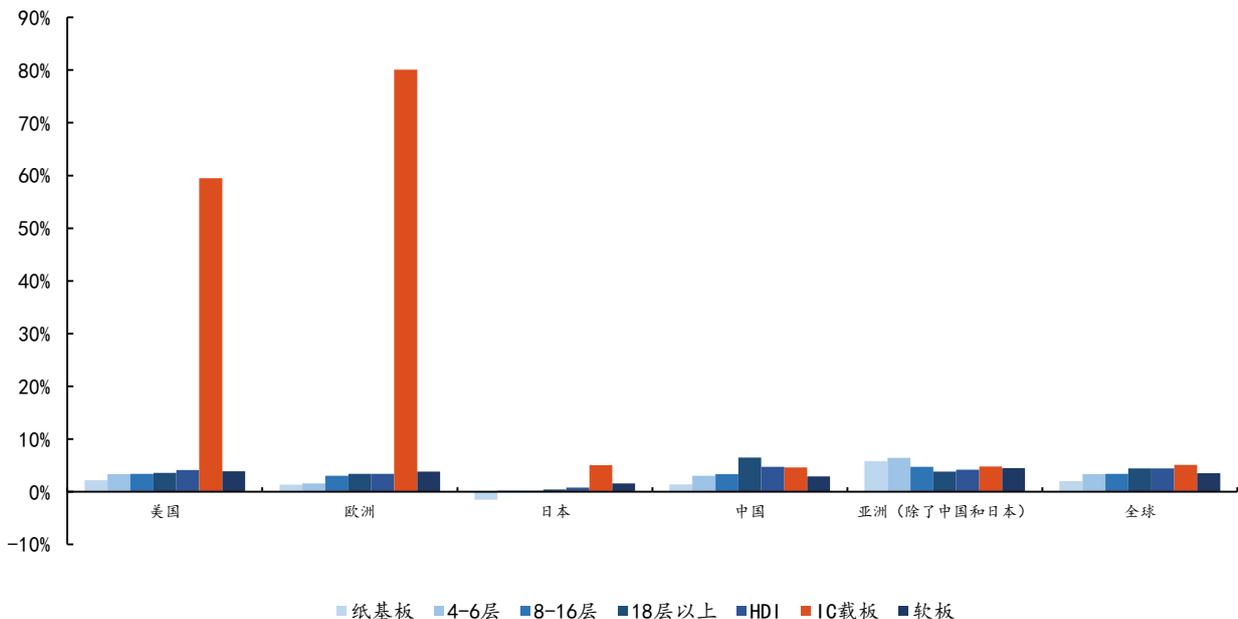
图表 9：封装基板在封装中材料成本占比较高



资料来源：《何刚, 李太龙, 万业付等. IC 封装基板及其原材料市场分析和未来展望[J]. 中国集成电路, 2021, 30(11):31-36.》，财联社，东方财富证券研究所

封装载板的增长幅度领先行业。从各国各类 PCB 板的增长情况来看，根据 PrismaMark 的预测，全球 18 层以上高多层板、HDI、IC 载板的增速显著高于其他领域。分国家来看，美国和欧洲的 IC 载板增速分别为 59.5% 和 80.1%，增速较高，其他领域增速相对平缓；日本 IC 载板增速为 5.0%，其他领域增速较慢；中国 18 层以上高多层板、HDI 和 IC 载板等高端产品增速领先，其他领域相对平缓；其他亚洲国家各类产品增速基本一致。

图表 10：封装基板增长幅度遥遥领先



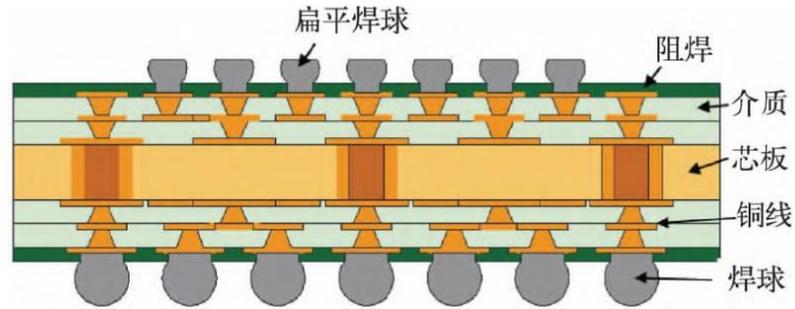
资料来源：PrismaMark 咨询机构，东方财富证券研究所

注：上图数据为 2022-2027 年各类型 PCB 板的年均复合增速

2.2. 基板、ABF 膜、电镀药水等亟需国产替代

载板材料处于国产替代重要节点。先进封装的载板以高端 ABF 载板为主，其成本构成中主要包括 ABF 膜、BT 芯板、铜箔、电镀药水等，由于 ABF 载板供应商集中于日本、韩国、中国台湾等海外地区，相应的材料供应商也基本为海外垄断，大陆厂商正处于国产替代的关键时期，整个产业链都在经历从海外向国内的转移，不过目前进程相对缓慢。

图表 11: FCBGA 封装基板的结构



资料来源:《方志丹,于中尧,武晓萌等.FCBGA 基板关键技术综述及展望[J].电子与封装,2023,23(03):29-37.》, 东方财富证券研究所

1. **基板材料:** 目前以日本三菱瓦斯的材料居多, Core 板的性能整体优势较大, 目前国内厂商例如生益科技、南亚新材等都有进行基板的布局, 整体材料性能已经基本与海外龙头水平。

图表 12: 基板材料性能对比

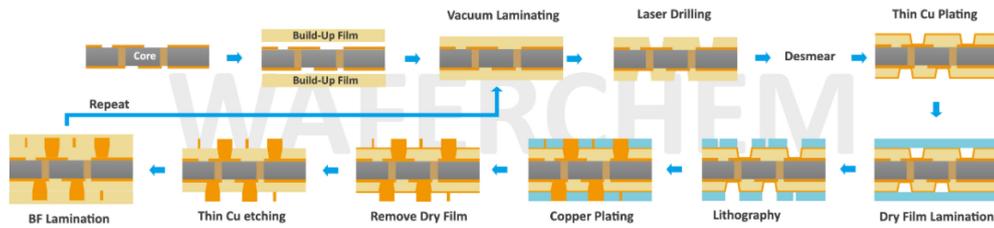
厂家	三菱	生益	生益	南亚	南亚	日立	腾辉
型号	HL832	S113U	S107NR	NY8320 NSA	NY8720	E705G	VT-464GS
T _g (DMA)	230	245	280	250-280	260-280	300	300
XY-CTE	14	13	6	13	10	6	6
D _k (GHz)	4.9	4.8	4.4	4.3	4.2	4.5	3.5
D _f (GHz)	0.011	0.013	0.006	0.006	0.004	0.008	0.005
可燃性	UL94V-0	UL94V-0	UL94V-0	/	/	无	UL94V-0
无卤素	是	是	是	是	是	是	是

资料来源:《王立刚,邹冬辉,陶锦滨.10层FCBGA载板的制作关键技术研究[J].印制电路信息,2023,31(S2):1-8.》, 南亚新材官网, 东方财富证券研究所

2. **ABF 膜:** 目前主要由日本味之素垄断, 产能相对有限, 国内生益科技、华正新材、柳鑫等厂商均进行相关膜材布局, 目前已经处于客户验证阶段, 未来有望实现核心材料的国产化。

图表 13: 积层绝缘膜的应用流程

○ SAP Process Flow



资料来源: 晶化科技官网, 东方财富证券研究所

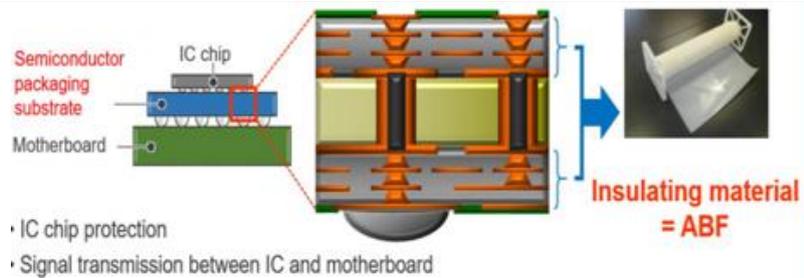
图表 14: ABF 膜材料性能对比

厂商	型号	T _g (DMA)	GTE _{x-y} (25-150°C)	GTE _{x-y} (150-240°C)	模量 (Gpa)	D _k (GHz)	D _f (GHz)
味之素	GXT31	172	23	78	7.5	3.4	0.014
味之素	GC92	168	39	117	5	3.2	0.017
生益	SIF01	174	23	80	8.2	3.1	0.009
生益	SIF02	171	43	100	5	3.26	0.014
柳鑫	NBF-T23	178	23	80	7.8	3.4	0.013
柳鑫	NBF-15	175	40	120	5.2	3.2	0.015
太阳	Zaristo125	185	25	95	7.5	3.4	0.015

资料来源: 《王立刚, 邹冬辉, 陶锦滨. 10 层 FCBGA 载板的制作关键技术研究[J]. 印制电路信息, 2023, 31 (S2): 1-8. 》, 东方财富证券研究所

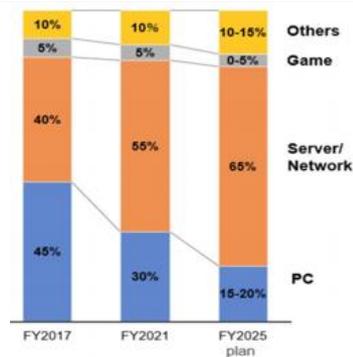
从目前 ABF 膜的应用方向来看, 服务器和网络占据较大的比例, 根据味之素披露的数据, 预计 2025 年, 其应用比例将达到 65%, PC 的份额在不断缩小, 预计 25 年的应用比例将为 15-20%, 游戏领域的应用比例预计也将有所下降, 25 年预期份额为 0-5%。

图表 15: ABF 膜的应用结构



资料来源: 味之素官网, 东方财富证券研究所

图表 16: ABF 膜的应用领域



资料来源: 味之素官网, 东方财富证券研究所

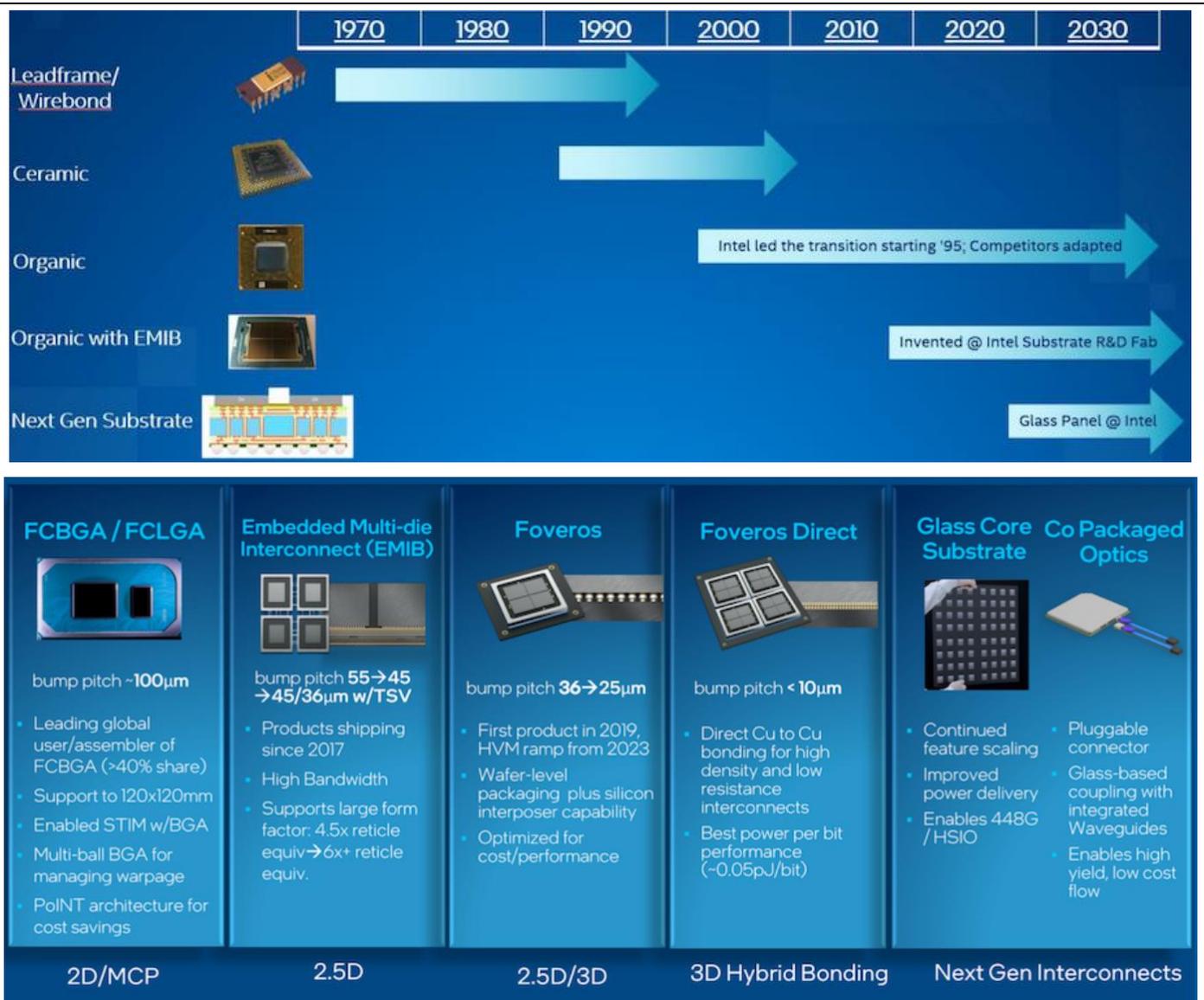
3. 药水等：载板制造过程中需要进行图形真空电镀，需要采用垂直电镀填孔线，搭配相关药水，此前国际巨头例如安美特等公司基本垄断这一行业，目前天承科技等国内企业进行相关布局，放量在即。

2.3. 关注玻璃基板等新材料的应用趋势

英特尔确定玻璃基板的未来发展趋势。根据英特尔的公开披露，其认为使用有机材料在硅基封装上缩放晶体管，很有可能在未来几年撞到技术的极限，对于整个半导体封装领域，玻璃基板是未来重要方向。半导体的更新换代是必然发展规律，大概15年一个周期，玻璃基板未来的发展趋势。

与目前业界主流的有机基板相比，玻璃具有更独特的性能，在平坦度、热稳定性和机械稳定性等方面都有更好的表现。因此可以满足更高密度、更高性能的芯片封装需求。

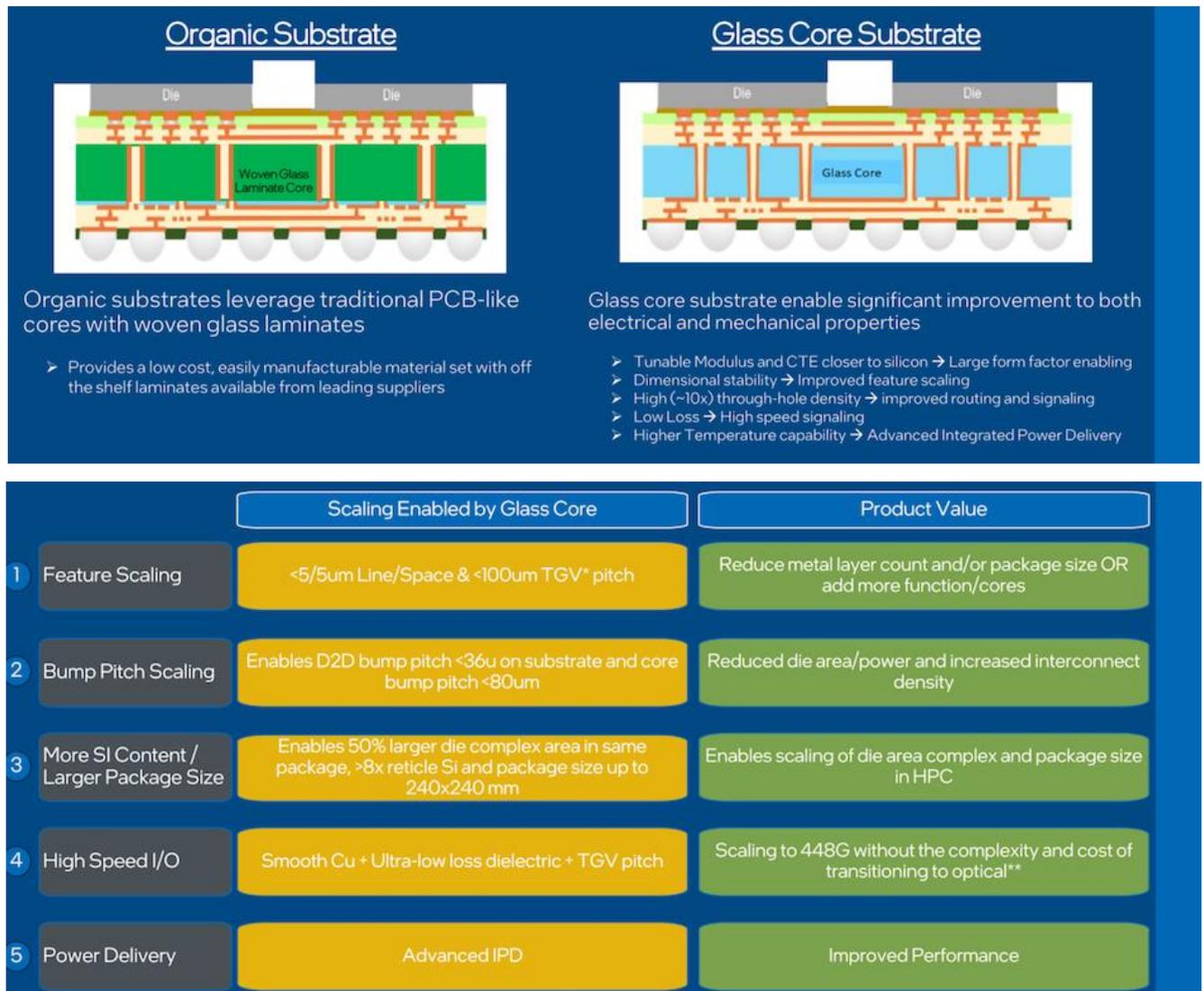
图表 17：玻璃基板成为未来重要发展趋势



资料来源：AnandTech 研究机构，Intel，东方财富证券研究所

玻璃基板优势明显。玻璃基板可显著改善电气和机械性能；可调模量和 CTE 更接近硅，支持大外形尺寸，最大可以支持 240mm x 240mm 的电路板；尺寸稳定性更好，提升特征缩放性能；可以提升约 10 倍通孔密度，改进了路由和信号；低损耗，高速信号；支持更高的温度下的先进集成供电。

图表 18：玻璃基板优势显著



资料来源：AnandTech 研究机构，Intel，东方财富证券研究所

3. 投资机会

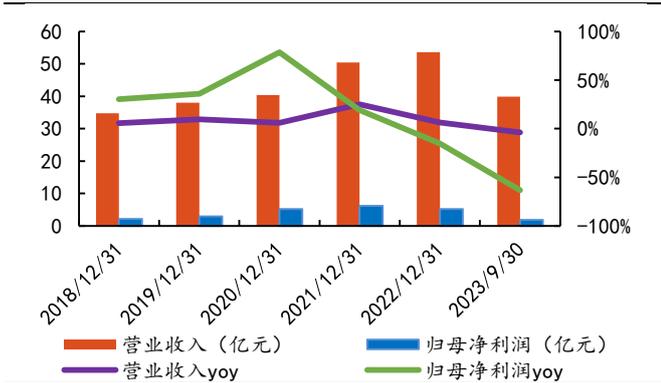
3.1. 兴森科技：ABF 载板放量在即

公司半导体业务聚焦于封装基板（含 CSP 封装基板和 FCBGA 封装基板）及半导体测试板，目前处于从 CSP 封装基板向 FCBGA 封装基板领域突破的阶段，同时，公司通过并购方式进行新领域的布局，进一步丰富公司产品线，巩固公司在中高端领域的市场地位。

公司营收整体呈增长态势，利润受到 FCBGA 项目拖累而有所下滑。2023 年前三季度，公司实现营收 39.88 亿元，同比下滑 3.93%，实现归母净利润 1.90 亿元，同比下滑 63.26%，FCBGA 项目的投产增加了各类费用投入，对利润产生较大影响，但是我们依然看好公司长期向好的趋势。

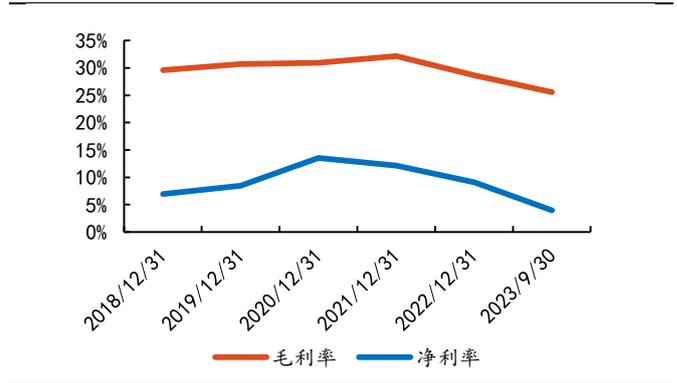
从盈利能力角度来看，2023 年前三季度公司毛利率为 25.53%，净利率为 3.97%，公司在下游市场需求疲软的背景下毛利率还是保持在较高的水平，净利率随着整体利润的下降而有所下滑。

图表 19：兴森科技近两年利润受到 FCBGA 项目拖累下滑严重



资料来源：Choice 数据浏览，东方财富证券研究所

图表 20：兴森科技毛利率基本稳定，净利率受到新项目拖累



资料来源：Choice 数据浏览，东方财富证券研究所

公司在载板领域深耕多年，ABF 载板进展顺利，放量在即。公司珠海 FCBGA 封装基板项目部分大客户的技术评级、体系认证、可靠性验证均已通过，预计 2024 年第一季度进入小批量生产阶段，目前已有少量样品订单收入，金额较小。广州 FCBGA 封装基板项目设备安装调试已基本完成，已进入内部制程测试阶段。

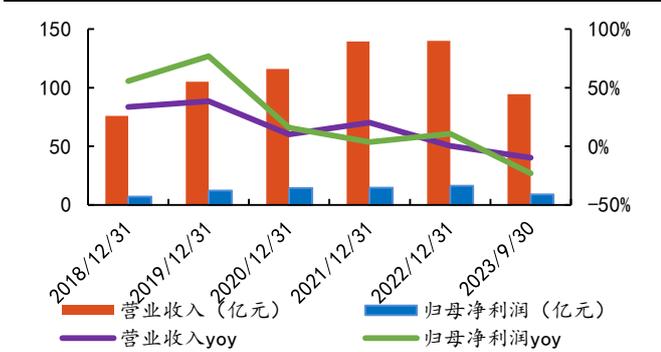
收购项目进入收获阶段。目前北京兴斐电子业务拓展工作稳步推进，已经达成与三星和国内主流手机品牌客户的稳定合作，另外 FCCSP 基板和采用 BT 材质的 FCBGA 基板已实现批量交付，应用于高端光模块领域的类载板认证工作也已启动并顺利开展。

3.2. 深南电路：FCBGA 中高阶产品进展顺利

公司深耕于封装基板领域，产品包括模组类封装基板、存储类封装基板、应用处理器芯片封装基板等，主要应用于移动智能终端、服务器/存储等领域。公司与多家全球领先厂商建立了长期稳定的合作关系，在部分细分市场上拥有领先的竞争优势。

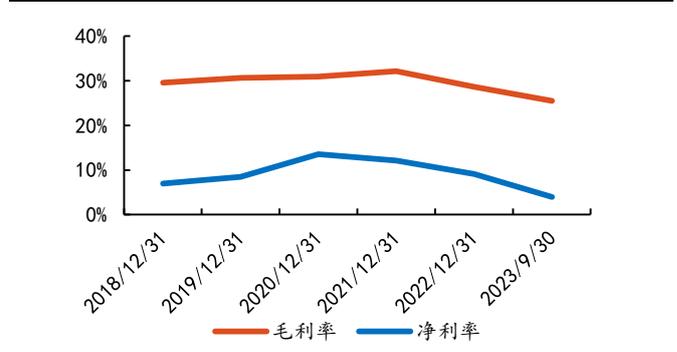
23 年公司整体营收和利润均有所下滑，主要受到了下游需求疲软而导致的通信等领域订单有所下滑，基板方面由于消费、存储等领域订单较弱，23 年整体下滑也较明显，在整体下游需求不振的背景下，公司盈利能力受到了一定影响，毛利率和净利率均有一定幅度的下滑。

图表 21：深南电路 23 年由于需求影响营收和利润有所下滑



资料来源：Choice数据浏览，东方财富证券研究所

图表 22：深南电路 23 年毛利率和净利率略有下滑



资料来源：Choice数据浏览，东方财富证券研究所

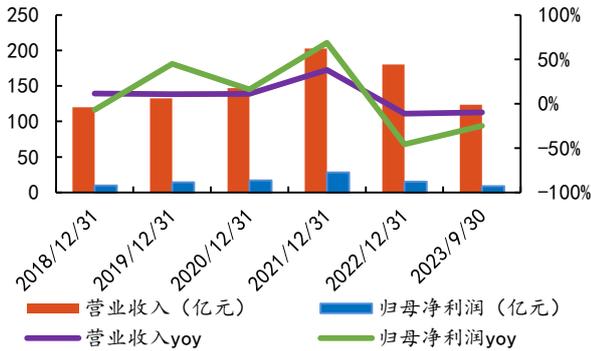
公司 FCBGA 的产能主要在广州工厂，广州项目一期已于 2023 年 10 月下旬连线，目前处于产线调试过程中，将逐步进入产能爬坡阶段，在准备产能的状态下，公司在客户端也同步进行验证，目前 FCBGA 封装基板中阶产品已在客户端顺利完成认证，部分中高阶产品已进入送样阶段，高阶产品技术研发顺利进入中后期阶段，现已初步建成高阶产品样品试产能力。

3.3. 生益科技：基板材料和积层胶膜国产替代

公司依托于在覆铜板领域的技术能力和市场地位，不断进行新产品新领域的布局，基板产品已经实现在 Wire Bond 类封装产品上的大批量应用，主要应用于传感器、卡类、射频、摄像头、指纹识别、存储类产品领域，并在部分 FC-BGA 类产品开始批量商业应用；同时公司在更高端的以 FC-CSP、FC-BGA 封装为代表的 AP、CPU、GPU、AI 类产品进行开发和应用，目前已开发出这个级别应用的多种基板材料和积层胶膜。基板材料和积层胶膜有望打破国外的垄断地位，实现中国高端封装基板产业链的真正国产化。

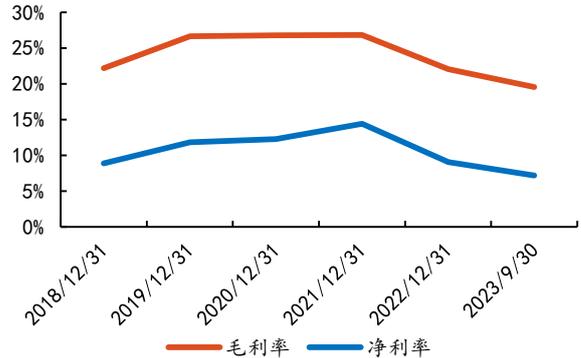
生益科技近两年整体营收和利润呈下滑趋势，与下游需求变化有关，目前行业需求疲软，产品价格下降幅度相对较大，在出货量整体变化幅度相对较小背景下，营收和利润均受到了不同程度的影响，进而对公司毛利率和净利率等盈利能力指标产生一定负面作用。但是生益科技本身具有较强的技术优势，通过在服务器等高端领域的不断渗透，对公司产品整体附加值具有明显促进作用。

图表 23: 生益科技近两年营收和利润有所下滑



资料来源: Choice数据浏览, 东方财富证券研究所

图表 24: 生益科技近两年盈利能力整体呈下滑趋势



资料来源: Choice数据浏览, 东方财富证券研究所

3.4. 华正新材: CBF 膜进展顺利

公司致力于发展半导体封装材料业务, 目前主要包括 BT 封装材料和 CBF 积层绝缘膜, 适用于 Chiplet、FC-BGA 等先进封装工艺, 主要应用于 Memory、MEMS、RF、ECP 嵌入技术及 CPU、GPU、FPGA、ASIC 等算力芯片的半导体封装。

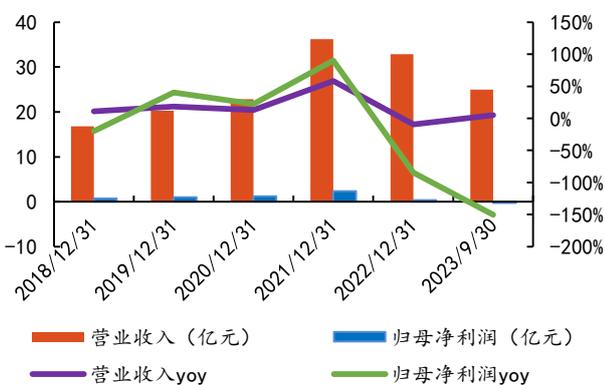
图表 25: 华正新材半导体封装材料主要包括 BT 封装材料和 CBF 积层绝缘膜

类型	细分产品	应用场景
BT 封装材料	光电载板	Chip LED、Mini & Micro LED 等
	封装载板	Memory、MEMS、RF; 5G Aip、光模块; CPU、GPU、FPGA、ASIC 等算力芯片
CBF 积层绝缘膜	嵌入载板	ECP 嵌入技术等
	高端封装载板	CPU、GPU、FPGA、ASIC 等算力芯片

资料来源: 公司公告, 东方财富证券研究所

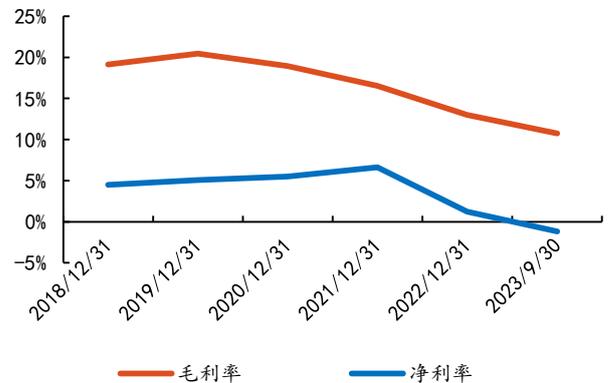
公司近两年营收和利润整体呈下滑趋势, 23 年为亏损状态, 主要是下游需求持续疲软, 竞争压力增大, 产品价格下降幅度较大, 进而导致公司呈现亏损状态, 盈利能力相应有一定明显的下滑。

图表 26: 华正新材近两年营收和利润有所下滑



资料来源: Choice数据浏览, 东方财富证券研究所

图表 27: 华正新材近两年盈利能力整体呈下滑趋势

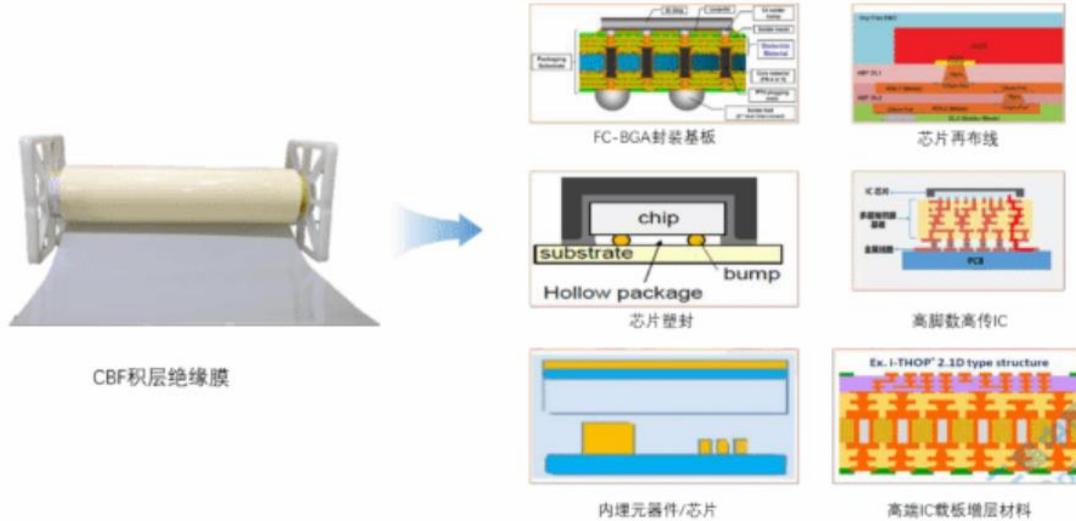


资料来源: Choice数据浏览, 东方财富证券研究所

公司基板材料在 Mini & Micro LED 等应用场景已通过多家行业头部企业验证, 形成批量稳定订单; 在 Memory 和 MEMS 等应用场景已通过多家下游客户验证, 进入小批量订单交付阶段。CBF 积层绝缘膜方面, 公司在 ECP 及 FC-BGA

等高端半导体封装应用场景，已形成系列产品，并在重要终端客户及下游客户中开展验证，已经取得阶段性良好成果，CBF 积层绝缘膜是国内亟需进口替代的材料，未来随着国产 FCBGA 载板的放量，上游材料国产化进程将会逐渐加快，则会进一步促进公司新材料的上量。

图表 28：华正新材 CBF 积层绝缘膜应用场景



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

3.5. 天承科技：先进封装基础液和电镀添加剂进入最终验证阶段

公司自主研发并掌握了 PCB、封装基板等相关的沉铜、电镀产品制备及应用技术等多项核心技术，主要产品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、垂直沉铜专用化学品、SAP 孔金属化专用化学品（ABF 载板除胶沉铜）、其他专用化学品等，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。公司与 PCB 行业众多公司达成稳定合作关系。

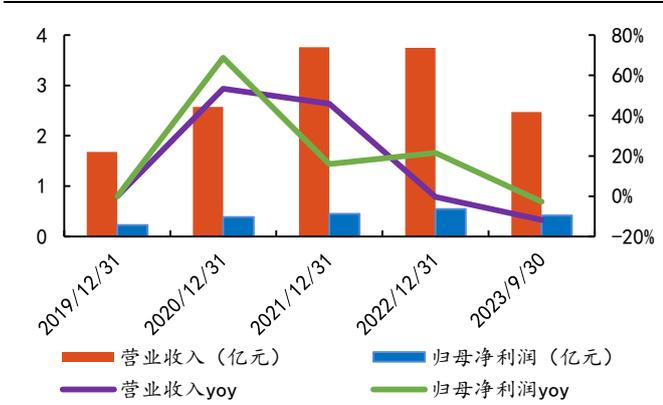
图表 29：天承科技客户情况



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

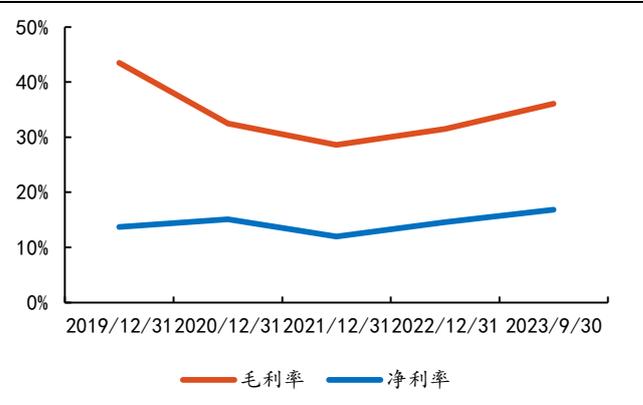
23 年 PCB 行业下游需求不景气，对公司营收产生比较大的负向影响，但是公司通过自身产品结构的优化改善以及高端产品渗透率的提升，盈利能力整体呈现上升趋势，在此情况下，公司利润的降幅小于营收降幅。

图表 30：天承科技 23 年营收有所下滑，利润下滑幅度较小



资料来源：Choice 数据浏览，东方财富证券研究所

图表 31：天承科技近两年盈利能力整体呈上升趋势



资料来源：Choice 数据浏览，东方财富证券研究所

先进封装方面，公司目前主要聚焦在 RDL 和 bumping，应用的基础液和电镀添加剂已经研发完成。其中，RDL 应用的基础液和电镀添加剂已经进入了终端客户最终验证阶段。此外，公司正全力推动 TSV 相关的基础液和电镀添加剂产品研发进程，同时大马士革电镀液也正处于积极研发的过程中。

ABF 载板方面，公司针对 ABF 膜如 GL102 和国产载板增层材料的特性，开发了兼容性更强的除胶剂、调整剂和低应力化学沉铜液等产品，新开拓了华进半导体封装先导技术研发中心有限公司、江阴芯智联电子科技有限公司等公司。目前，公司封装载板沉铜产品已经达到了业界要求的技术水准。

图表 32：天承科技 ABF 载板沉铜产品已经达到业界要求的技术水准

项目	业界要求	天承科技
背光要求	大于 9 级	大于 9 级
ABF 材料附着力 (回流焊三次后)	大于 0.4N/mm	大于 0.4N/mm
化学沉铜厚度	0.5-1.5um	0.7-1.2um
涂胶后 ABF 表面粗糙度 Ra	小于 0.5um	小于 0.5um
能承受无铅焊接冲击	大于 6 次	大于 6 次

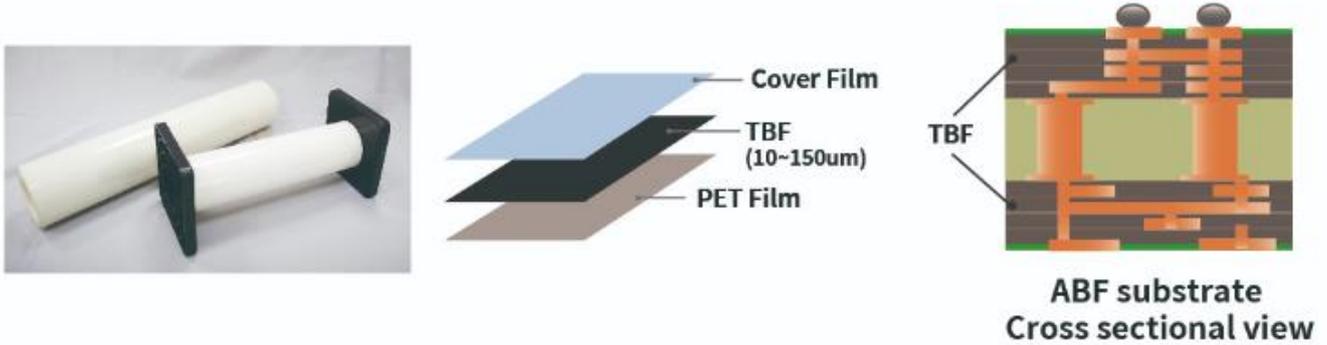
资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

3.6. 宏昌电子：与晶化科技合作增层膜新材料

公司主业为环氧树脂以及覆铜板业务，23 年公司下属子公司签订合作协议，与晶化科技在先进封装过程中集成电路载板之增层膜新材料（该增层膜新材料产品应用于半导体 FCBGA 及 FCCSP 先进封装制程使用之载板中）展开合作。晶化科技的封装增层膜产品已有厂商验证通过，技术在行业内较成熟领先，双方将合作通过公司平台，国产化向下游客户认证推广“增层膜新材料”。同时基于公司在高频高速树脂及板材方面技术积累，双方将合作开展下世代“增层膜

新材料”，以低介电损耗树脂体系为基础，开发高端增层膜，应用于FCBGA、FCCSP等先进封装制程。

图表 33：晶化科技 ABF 增层材料



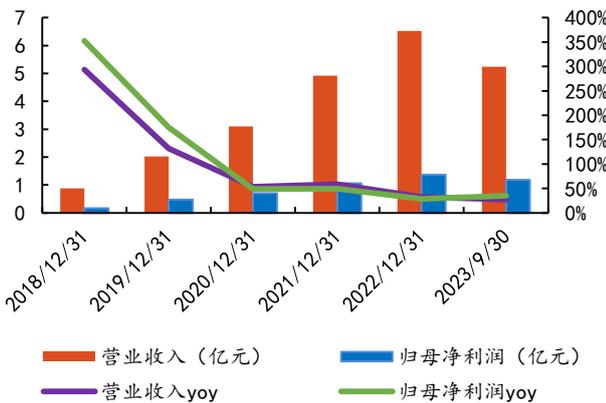
资料来源：晶化科技官网，东方财富证券研究所

3.7. 芯碁微装：先进封装设备确定性较强

公司深耕泛半导体直写光刻设备与 PCB 直写曝光设备，不断推出用于 IC 掩模版制版、IC 载板、先进封装、新能源光伏、新型显示等细分领域的泛半导体直写光刻设备，持续推进高端设备的国产化进程。

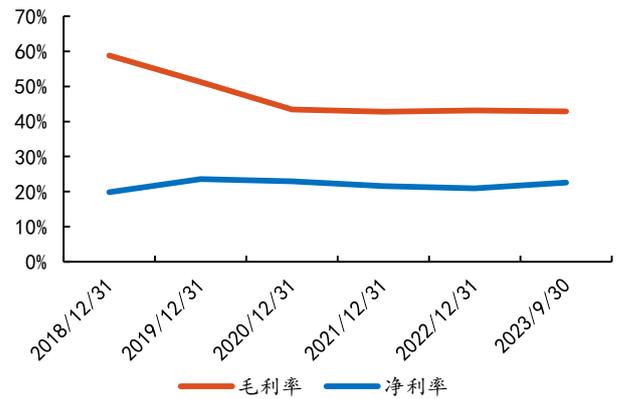
公司营收和利润长期稳定增长，23 年前三季度实现营收 5.24 亿元，同比增长 27.30%，实现归母净利润 1.18 亿元，同比增长 34.91%，整体中高阶设备需求在提升，半导体类业务增长较快，同时，随着 PCB 企业海外建厂的趋势，公司海外业务的增长也值得期待。公司盈利能力整体维持稳定，23 年前三季度毛利率为 42.83%，净利率为 22.61%。

图表 34：芯碁微装营收和利润长期增长



资料来源：Choice数据浏览，东方财富证券研究所

图表 35：芯碁微装盈利能力维持稳定



资料来源：Choice数据浏览，东方财富证券研究所

泛半导体方面，载板领域，公司储备了 3-4um 解析能力的载板设备；制版光刻机领域，公司将尽快推出量产 90nm 节点制版需求的光刻设备；晶圆级封装领域，公司的 WLP 系列产品可用于 8inch/12inch 集成电路先进封装领域，包括 Flip Chip、Fan-InWLP、Fan-OutWLP 和 2.5D/3D 等先进封装形式。

公司直写光刻设备在先进封装中优势显著。除了无掩膜带来的成本及操作便捷等优势，公司设备在再布线、互联、智能纠偏、大面积芯片封装等方面都很有优势，当前合作的客户有华天科技、盛合晶微等知名企业，设备在客户端进展顺利，目前在做量产和稳定性测试，未来增量具有较强确定性。

图表 36：封装基板产业链受益标的估值比较表（截至 2024 年 2 月 22 日）

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元/股)			PE (倍)			评级
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
002436.SZ	兴森科技	203.09	0.33	0.20	0.35	23.66	60.10	34.34	增持
002916.SZ	深南电路	320.91	3.22	2.81	3.71	23.48	22.27	16.87	增持
600183.SH	生益科技	378.62	0.66	0.58	0.75	21.01	27.72	21.44	增持
603186.SH	华正新材	28.97	0.25	-0.02	1.58	39.78	-1238.05	12.88	未评级
688603.SH	天承科技	27.92	1.26	1.11	1.59	/	43.26	30.20	增持
603002.SH	宏昌电子	54.44	0.62	0.08	0.16	6.48	62.57	30.75	未评级
688630.SH	芯碁微装	79.25	1.13	1.49	2.05	86.12	40.47	29.41	增持

资料来源：Choice，东方财富证券研究所

注：未评级数据采用 Choice 一致预期

4. 风险提示

- 下游需求复苏不及预期；
- 原材料价格波动风险；
- 国产替代进程不及预期；
- 竞争加剧影响盈利能力。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地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，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。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；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。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，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。