



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

证券研究报告
2024年8月13日
行业： 电子
增持(维持)

人工智能提振需求，数通市场引领增长

——PCB行业研究报告（一）

分析师：王红兵 SAC编号：S0870523060002

主要观点

下游行业广泛应用为PCB行业提供巨大的市场空间，推动技术革新：受益于全球PCB产能向中国大陆转移以及下游电子终端产品制造业蓬勃发展，中国大陆PCB行业发展较快，**下游领域对PCB产品的高系统集成、高性能化的要求推动了PCB产品不断朝着“轻、薄、短、小”的方向演进升级**，PCB行业的技术革新为下游领域产品的推陈出新提供了新的可能性。

AI技术迭代速度加快推动算力市场需求的快速增加，英伟达AI芯片性能的改进拉动AI服务器及内部PCB层数和材料的提升：随着AI模型越来越复杂，模型的参数越来越大，算力需求的增长速度已远超芯片的摩尔定律，我们认为**未来算力基础设施将成为各大AI企业重要资源和基础设施**。在AI大模型相关算力需求的快速增加推动下，PCB作为电子信息重要配套产品，其核心功能在于连接电子元器件、并实现电气与信号的顺畅传输，应用于AI服务器上的PCB产品需求提升。PCB市场规模持续增长，有望推动HDI价值量占比提升，同时AI服务器需求驱动PCB加速成长，行业增速高于整体市场。

AI服务器和高速网络系统结构性需求带动PCB厂商业绩增长：

- **沪电股份**PCB产品以通信通讯设备、数据中心基础设施、汽车电子为核心应用领域，辅以工业设备、半导体芯片测试等应用领域；主要客户包括思科、华为、中兴、爱立信等行业头部优质客户，与客户建立了稳固的业务联系得到客户高度认可；
- **深南电路**从事高端设计、研发与制造，产品下游应用以通信设备为核心，重点布局数据中心、汽车电子等领域；
- **生益电子**AI服务器所采用的PCB包含20层至28层的多层结构，这一设计超越了传统服务器12层至16层PCB配置，下游客户集中在华为、中兴通讯、三星、诺基亚、爱立信等厂商。

风险提示：宏观经济风险；外部环境风险；市场竞争风险；原物料供应及价格波动风险。



目录

Content

- 一、产业：PCB品类丰富，大陆市场增长迅速
- 二、市场：数通板（AI服务器及交换机）引领PCB(HDI)未来增长
- 三、竞争格局：AI应用场景逐渐落地，产品逐步迈向高端
- 四、风险提示

一、产业：PCB品类丰富，下游应用广泛

- ◆ 印制电路板（Printed Circuit Board, PCB）是在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制元件的印制板，上面有铜箔和隔热材料，这些细小的铜线路连接各种电子零件，起到中继传输的作用。
- ◆ PCB按层数可分为：单面板、双面板、多层板；按结构可分为：刚性板、挠性板、刚挠结合板。
- ◆ 高密度互连技术（High Density Interconnect, HDI）是一种具有高密度和高性能的电路板设计技术。HDI PCB可实现更高的线路密度，具有良好的可维护性和抗干扰能力，适用于复杂的电子系统和高速数据传输的应用场景。
- ◆ PCB根据其结构、用途和性能要求的不同，可以分为多种类型。覆铜板是PCB主要原材料，是PCB制造中除人工外最大的成本，成本占比达到30%。

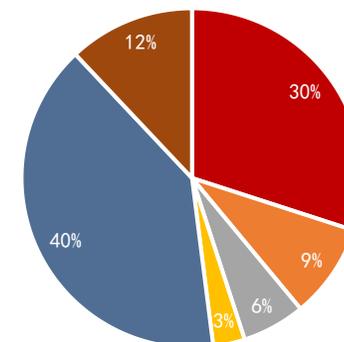
表1 PCB品类丰富

按构造、结构分类	按线路图层数分类	按工艺要求分类	按基材分类
刚性板	单面板	银（碳）跨桥、冲压成孔、NC 机械钻孔	纸基、玻纤布基、金属基、陶瓷基
	双面板	冲压成孔、NC 机械钻孔、银（碳）贯孔	
	多层板（4层以上）	NC 机械钻孔（通孔/盲埋孔）、HDI	特殊材料基、玻纤布基
挠性板	单面板、双面板、多层板	NC 机械钻孔、HDI	聚酰亚胺基、聚酯基
刚挠结合板	单面板、双面板、多层板	机械钻孔（通孔/盲埋孔）、HDI	玻纤、聚酰亚胺基、聚酯基

资料来源：沪电股份招股说明书，上海证券研究所

图1 覆铜板是PCB主要原材料

■ 覆铜板 ■ 铜箔 ■ 磷铜球 ■ 油墨 ■ 人工 ■ 其他材料



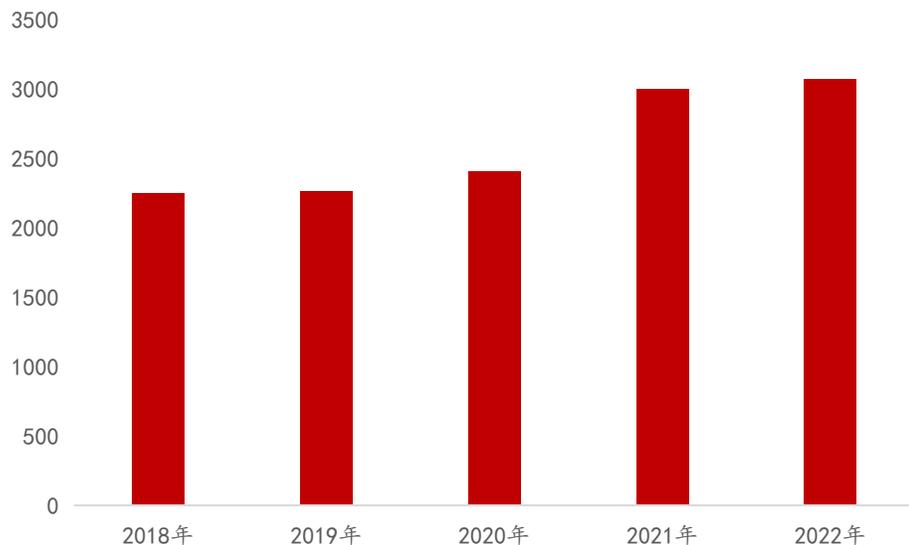
资料来源：中商情报网，上海证券研究所



一、产业：大陆PCB市场增长迅速，高端印制电路板技术任重道远

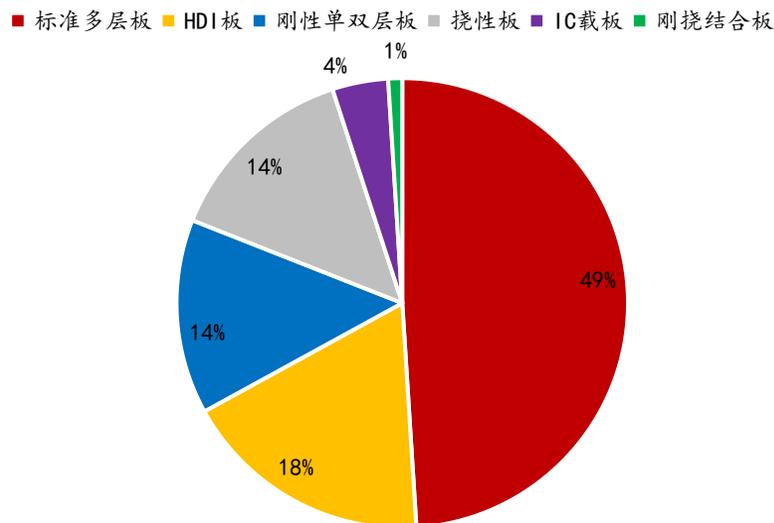
- ◆ **中国大陆PCB市场增长迅速，成为全球最大生产基地：**受益于全球PCB产能向中国大陆转移以及下游电子终端产品制造业蓬勃发展，中国大陆PCB行业发展较快，2006年中国大陆PCB产值超过日本，成为全球第一大PCB制造基地。
- ◆ **PCB下游行业广泛的应用分布为PCB行业提供巨大的市场空间，降低行业发展风险：**下游领域对PCB产品的高系统集成、高性能化的要求推动了PCB产品不断朝着“轻、薄、短、小”的方向演进升级；PCB行业的技术革新为下游领域产品的推陈出新提供了新的可能性。

图2 中国近年PCB行业市场规模（单位：亿元）



资料来源：中研普华研究院，上海证券研究所

图3 大陆PCB下游应用领域



资料来源：中研普华研究院，上海证券研究所



目录

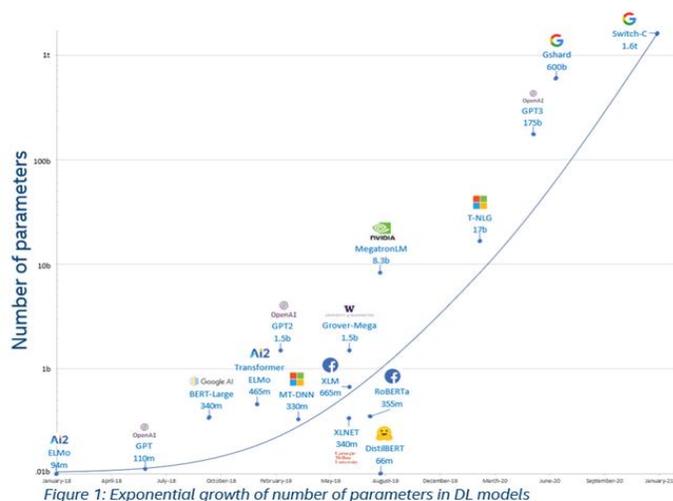
Content

- 一、产业：PCB品类丰富，大陆市场增长迅速
- 二、市场：数通板（AI服务器及交换机）引领PCB(HDI)未来增长
- 三、竞争格局：AI应用场景逐渐落地，产品逐步迈向高端
- 四、风险提示

二、市场：算力投资价值凸显，AI服务器推动PCB价值量上升

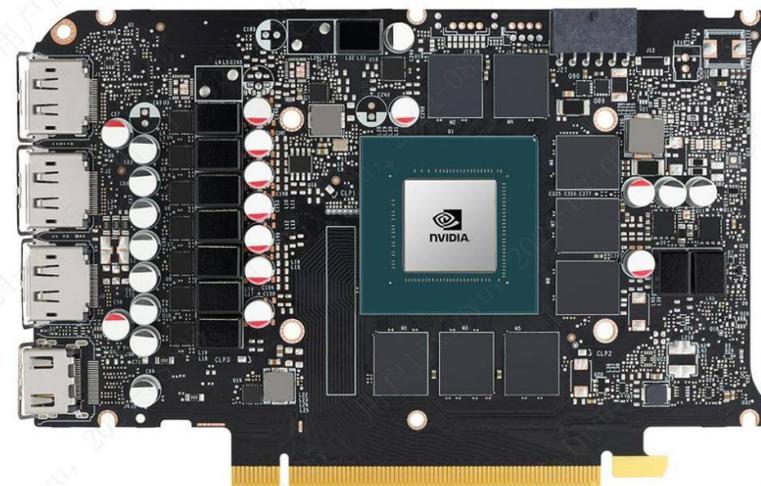
- ◆ **算力成为各大 AI 企业重要资源和基础设施：**OpenAI发布的论文《Language Models are Few-Shot Learners》指出，从GPT-2模型到GPT-3模型，参数数量从15亿增长至1750亿级别，同时，半导体咨询研究公司SemiAnalysis认为，GPT4的模型参数增长至1.8万亿左右，AI 大模型参数数量呈指数级增长。随着AI模型越来越复杂，模型的参数越来越大，算力需求的增长速度已远超芯片的摩尔定律。我们认为**未来算力基础设施将成为各大 AI 企业重要资源和基础设施。**
- ◆ **AI 服务器带来PCB需求增长：**在AI大模型相关算力需求的快速增加推动下，PCB作为电子信息重要配套产品，其核心功能在于连接电子元器件、并实现电气与信号的顺畅传输，应用于AI服务器上的PCB产品需求提升。
- ◆ **AI服务器相关模组带来PCB价值量上升：**AI服务器为了满足深度学习、机器学习等计算密集型任务，需配备更高级的GPU（图形处理单元）模组，因此对PCB传输速率、散热功能效率、电源管理能力等提出更高要求，推动PCB价值量上升。

图4 人工智能大模型参数呈指数级增长



资料来源：学术头条，Microsoft、上海证券研究所

图5 英伟达显卡设计



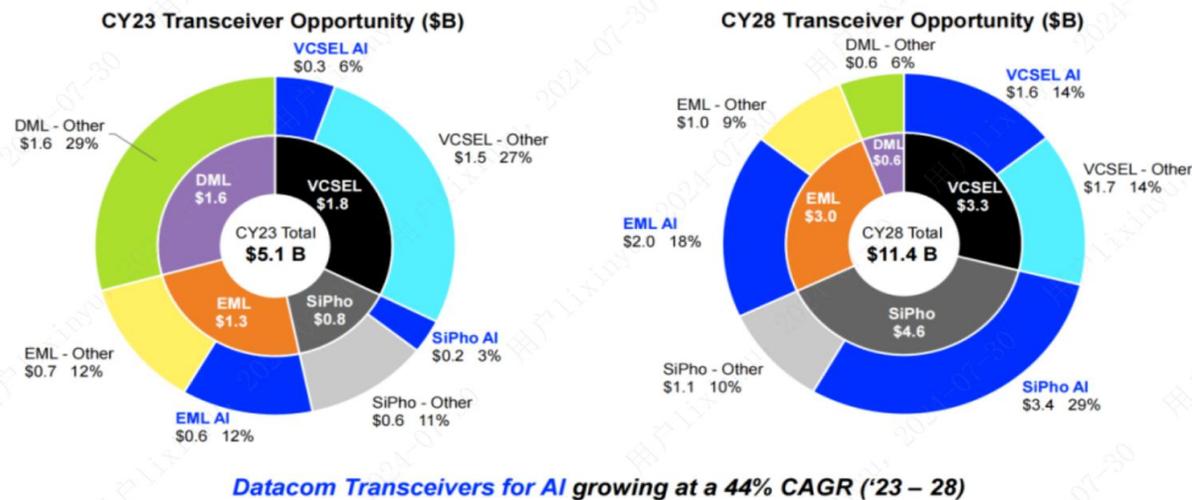
资料来源：雷科技，上海证券研究所



二、市场：800G光模块需求推动高端 PCB 产品业务

- ◆ **AI 文生视频带来800G光模块需求爆发：** AI文生视频在影视制作、游戏开发、虚拟现实等领域应用，OpenAI将视频时长从10秒提升至60秒，更长时长、更高清、更细节化的文生视频要求光模块具备更高的传输速率和稳定性。具有高速传输、高密度、高可靠和低功耗等优势800G光模块或能满足AI文生视频需求，AI算力需求的激增带动了800G等高速光模块需求增长，加速产品技术迭代。Lightcounting预测，未来5年全球光模块市场规模将以11%的年复合增长率保持增长，800G光模块将从2025年底开始主导市场。
- ◆ **高速光模块推动PCB价值量提升：** 随着光模块从400G速率演变到800G再到1.6T，推动着光模块印制电路板（PCB）技术向高速、高密度和散热良好的方向发展。

图6 与AI相关的800G数通光模块市场份额有望持续扩大



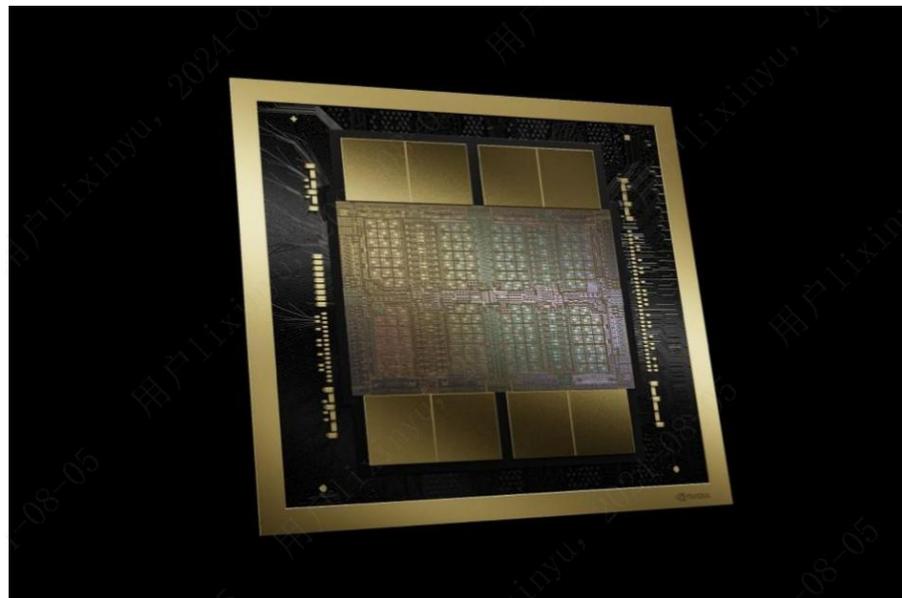
资料来源: LightCounting, 上海证券研究所



二、市场：英伟达GB200引领AI服务器PCB性能提升

- ◆ **英伟达AI服务器提高服务器的集成度和性能：** HDI技术是一种高密度化设计的PCB（印制电路板），能够进一步缩小PCB上的布线空间和元件间距，提高服务器的集成度和性能。英伟达GB200（英伟达目前推出的最强大AI超级芯片）新方向的发布为HDI（高密度互连）技术带来了新的发展机遇。
- ◆ **AI服务器需求驱动PCB成长，有望推动HDI价值量占比提升：** 根据Prismark研究显示，HDI PCB在2027年市场规模有望达到145.8亿美元，2023年至2028年年复合增长率达6.2%，高于行业平均增速的5.4%。在AI高速发展的趋势下，这使得PCB市场规模持续增长，有望推动HDI价值量占比提升。同时，AI服务器需求驱动PCB加速成长，行业增速高于整体市场。

图7 Blackwell B200 GPU



资料来源：DeepTech深科技，上海证券研究所

图8 NVIDIA DGX Station A100



资料来源：英伟达官网，上海证券研究所



目录

Content

- 一、产业：PCB品类丰富，大陆市场增长迅速
- 二、市场：数通板（AI服务器及交换机）引领PCB(HDI)未来增长
- 三、竞争格局：AI应用场景逐渐落地，产品逐步迈向高端
- 四、风险提示

三、AI应用场景逐渐落地，高性能PCB市场可期，沪电股份和深南电路盈利能力较好

随着AI的应用场景逐渐落地，图像、语音、机器视觉和游戏等领域的数据将呈现爆发式增长，新兴人工智能应用的巨大计算和存储需求或将成为未来五年电子市场中主要的增长动力，为高性能PCB企业带来可期的市场机遇。

◆ **沪电股份和深南电路盈利能力较好：** PCB行业中，在毛利率指标上，以沪电股份和深南电路为代表的厂商有明显优势。

表2 PCB行业对比（截至8月13日，单位：亿元）

股票简称	2023					估值		近五年PE分位数 (%)
	营业收入	归母净利润	ROE	净利率 (%)	毛利率 (%)	PE-24	PE-25	
沪电股份	89.4	15.1	16.8	17	31	27.5	21.5	92.8
深南电路	135.3	14.0	11.0	10	23	29.9	25.0	51.6
生益科技	165.9	11.6	8.5	7	19	24.6	19.9	74.3
胜宏科技	79.3	6.7	9.2	8	21	24.5	19.1	95.0
鹏鼎控股	320.7	32.9	11.4	10	21	21.6	18.7	54.8
兴森科技	53.6	2.1	3.6	2	23	46.1	28.6	76.6
景旺电子	107.6	9.4	11.1	8	23	17.6	14.6	50.3
奥士康	43.3	5.2	13.1	12	27	13.4	10.9	7.2
东山精密	336.5	19.6	11.4	6	15	16.7	12.8	39.8

资料来源：iFinD，各公司公告，上海证券研究所
盈利预测：iFinD一致预期



三、从财务看PCB公司

		沪电股份		深南电路		生益电子	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
营收和利润 (亿元)	营业收入	83.4	89.4	139.9	135.3	35.3	32.7
	增速 (%)	12%	7%	0%	-3%	-3%	-7%
	归母净利润	13.6	15.1	16.4	14.0	3.1	-0.2
	增速 (%)	28%	11%	11%	-15%	18%	-108%
	(应收+预付) / (预收+应付)	144%	120%	172%	152%	102%	118%
盈利能力 (%)	ROE	17.6	16.8	15.8	11.0	7.8	-0.6
	毛利率	30%	31%	26%	23%	24%	15%
	净利率	16%	17%	12%	10%	9%	-1%
营运能力	资产周转率	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5
现金流状况 (亿元)	销售商品提供劳务收到的现金	86.9	88.3	140.3	135.3	35.5	30.9
	经营活动净现金流	15.7	22.4	31.8	25.9	7.4	4.3
	购建固定无形长期资产支出现金	8.8	8.1	33.8	32.5	6.9	6.2
	自由现金流	-1.1	16.2	1.1	-17.8	-0.5	-5.0
	销售商品提供劳务收到的现金/营收	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
	经营活动净现金流/归母净利润	1.1	1.5	1.9	1.9	2.4	-17.3
偿债能力	资产负债率 (%)	34%	39%	41%	42%	41%	38%
	有息负债率	12%	16%	13%	14%	21%	17%

资料来源: Wind, 上海证券研究所

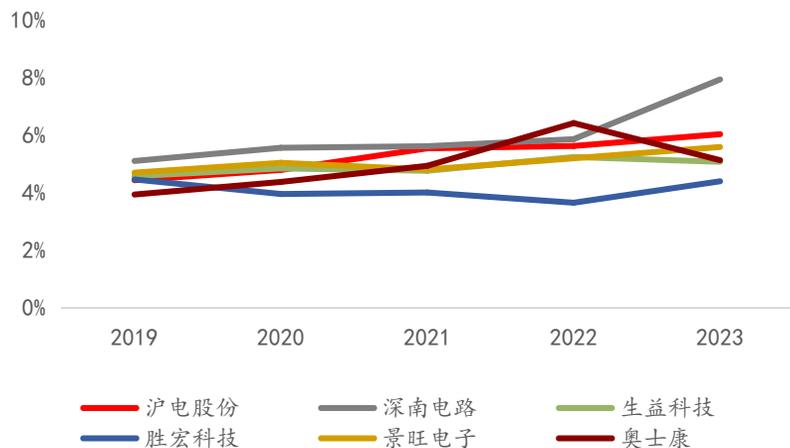


三、沪电股份：客户关系稳定，AI服务器需求带动公司业绩增长

公司聚焦PCB主业，在技术、质量、成本、品牌、规模等方面形成相对竞争优势，居行业领先地位。公司PCB产品以通信通讯设备、数据中心基础设施、汽车电子为核心应用领域，辅以工业设备、半导体芯片测试等应用领域。

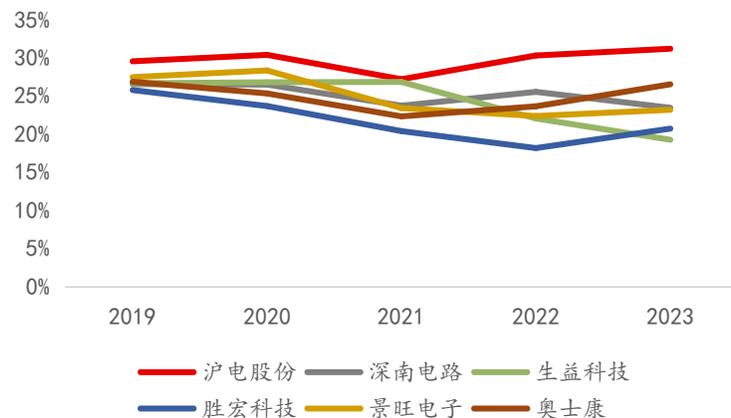
- ◆ **沪电股份系高端PCB龙头公司：**截至2023年末，AI服务器和HPC相关PCB产品占公司企业通讯市场板营业收入的比重为21.13%，国内外主要客户包括思科、华为、中兴、爱立信等行业头部优质客户，与客户建立了稳固的业务联系得到客户高度认可。
- ◆ **公司研发费用逐年增长：**公司2023年研发费用率6.03%，处于行业平均水平，研发费用逐年增长。
- ◆ **公司盈利能力强：**公司毛利率领先于行业可比公司，2022与2023年毛利率分别为30.28%、31.17%，为可比公司中唯一毛利率超30%的厂商。

图9 公司研发费用率



资料来源：iFinD, 上海证券研究所

图10 可比公司毛利率对比



资料来源：iFinD, 上海证券研究所

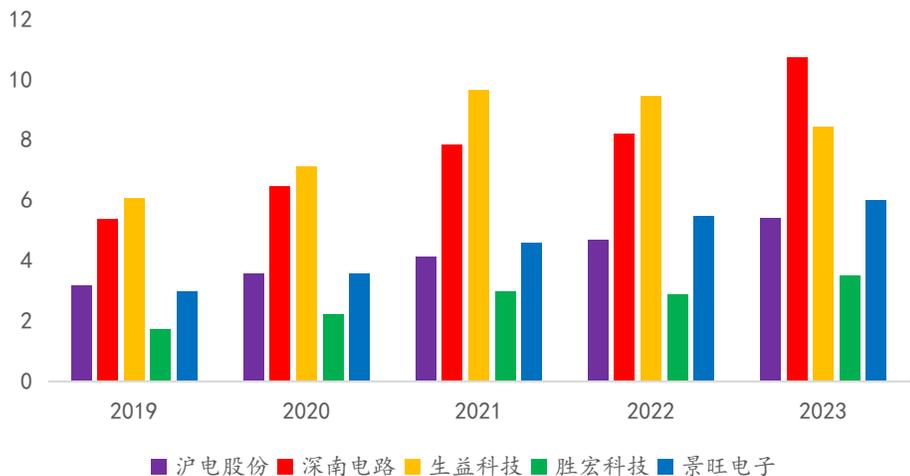


三、深南电路：以通信设备为核心，PCB硬板技术能力处于国内领先水平

深南电路从事高中端印制电路板的设计、研发与制造，产品下游应用以通信设备为核心，重点布局数据中心、汽车电子等领域，深耕工控、医疗等领域。

- ◆ **新产能释放拉动增长：**无锡基板二期工厂处于产能爬坡阶段，广州封装基板项目一期建设已于2023Q4连线投产，我们认为未来随着高端封装基板产品与产能逐步释放，有望拉动公司业绩新一轮增长。
- ◆ **公司PCB硬板技术能力处于行业领先地位：**公司背板样品最高量产层数可达120层，批量生产层数可达68层，处于行业领先地位。
- ◆ **公司研发支出处于业内领先：**公司研发费用长期保持在行业头部，大幅领先于同行业其他公司。公司2023年研发费用10.73亿元（yoy+30.94%），增速较快主要系公司为FCBGA封装技术开发项目影响。

图11 公司研发支出领先于可比公司（单位：亿元）



资料来源：iFind，上海证券研究所

表3 无锡二期和广州封装基板项目发展情况（截至2023年末）

投资项目	主要产品	拟投资金额(亿元)
无锡二期	高阶倒转芯片用IC载板	20.16
广州项目	FC-BGA、FC-CSP及RF封装基板	60

资料来源：深南电路公司公告，上海证券研究所

表4 公司PCB硬板技术能力处于国内领先水平

	深南电路	景旺电子
最高量产层数	68	40

资料来源：每日经济新闻，深南电路公司公告，上海证券研究所

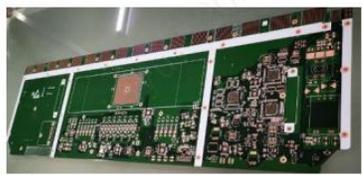
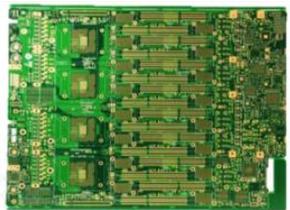


三、生益电子：持续优化制造工艺，客户集中度较高

AI服务器所采用的PCB技术更为先进和复杂，通常包含20层至28层的多层结构，这一设计超越了传统服务器12层至16层PCB配置。这种高密度、高速的PCB加工难度大，对制造工艺提出更高要求。公司前期不断筹备，持续提升并优化技术，取得良好成绩。

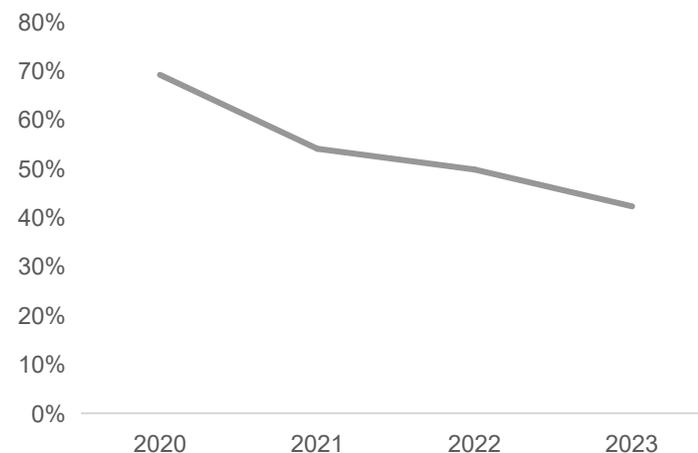
- ◆ **生益电子背靠华为客户集中度高：**公司前五名客户集中度较高，主要是因为下游通信设备、网络设备高度集中在华为、中兴通讯、三星、诺基亚、爱立信等少数厂商。2023年公司前五大客户销售额13.3亿元，集中度达42.28%。
- ◆ **母公司生益科技积极与国内外终端合作，超低损耗产品已通过多家国内及北美终端客户的材料认证：**公司积极配合PCB和终端客户的新品交付和项目认证，超低和极低损耗产品应用主要针对AI算力和互联网运营商的应用，需求带动公司长期成长。

图12 公司网络设备板及计算机板

产品实物图	应用领域（高端路由器）	应用领域（高端交换机）
		
产品实物图	应用领域（高端服务器）	应用领域（超级计算机）
		

资料来源：生益电子招股说明书，上海证券研究所

图13 生益电子前五大客户占销售额比例



资料来源：公司公告，上海证券研究所



目录

Content

- 一、产业：PCB品类丰富，大陆市场增长迅速
- 二、市场：数通板（AI服务器及交换机）引领PCB(HDI)未来增长
- 三、竞争格局：AI应用场景逐渐落地，产品逐步迈向高端
- 四、风险提示

- 1. 宏观经济波动风险：**PCB行业属于电子信息产品制造的基础产业，与宏观经济周期相关性较高。2024年全球经济增长面临进一步下滑风险。PCB行业作为电子工业的基础元器件产业，如果经济恶化，产业发展也可能受到影响。
- 2. 外部环境风险：**当前国际政治经济形势复杂多变，中美在政治、经贸、科技等领域的争端摩擦仍存在较大不确定性，全球市场都不可避免地受此系统性风险的影响。2024年国际政治环境不确定性进一步加大，中美经贸环境可能更加复杂。
- 3. 市场竞争风险：**PCB行业下游应用领域广泛，集中度较低，且市场竞争较为激烈。并且伴随近年行业头部企业的新增产能逐步释放，PCB行业的市场竞争正逐步加剧。
- 4. 原物料供应及价格波动风险：**日常生产所用主要原物料包括覆铜板、半固化片、铜箔、铜球、金盐、干膜和油墨等，上述主要原材料价格受国际市场铜、黄金、石油等大宗商品的影响较大。



行业评级与免责声明

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起6个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	买入	股价表现将强于基准指数20%以上
	增持	股价表现将强于基准指数5-20%
	中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
	减持	股价表现将弱于基准指数5%以上
	无评级	由于我们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，致使我们无法给出明确的投资评级
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起12个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
	中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
	减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数

相关证券市场基准指数说明：A股市场以沪深300指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。



行业评级与免责声明

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司（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。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，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。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。

