

“AI 的 iPhone 时刻”系列 11

AI 服务器需求风起，PCB 升级浪潮已至

分析师：许兴军



SAC 执证号：S0260514050002



021-38003661



xuxingjun@gf.com.cn

分析师：邰正林



SAC 执证号：S0260521110001



010-59136610



huanzhenglin@gf.com.cn

分析师：王亮



SAC 执证号：S0260519060001

SFC CE.no: BFS478



021-38003658



gfwangliang@gf.com.cn

分析师：叶秀贤



SAC 执证号：S0260520100004



0755-82528531



yexiuxian@gf.com.cn

请注意，许兴军、叶秀贤、邰正林并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

核心观点：

- **AI 服务器高算力需求爆发，推动 PCB 单机价值量提升。** PCB 起中继传输的作用，是电子元器件的支撑体，服务器 PCB 板上通常集成 CPU、内存、硬盘、电源、网卡等硬件，AI 服务器在以上硬件上有不同程度的增加或升级，同时 AI 服务器一般增配 4 至 8 颗 GPGPU 形成 GPU 模组，带来 PCB 板单机价值量提升。具体而言，AI 服务器 PCB 板价值量提升主要来自三方面：（1）PCB 板面积增加。AI 服务器中除了搭载 CPU 的主板外，每颗 GPU 需要分别封装在 GPU 模块板，并集成到一块主板上，PCB 面积大幅增加。（2）PCB 板层数增加。AI 服务器相对于传统服务器具有高传输速率、高内存带宽、硬件架构复杂等特征，需要更复杂的走线，因而需要增加 PCB 层数以加强阻抗控制等性能。（3）PCB 用 CCL 材料标准更高。AI 服务器用 PCB 需要更高的传输速率、更高散热需求、更低损耗等特性，其核心材料 CCL 需要具备高速高频低损耗等特质，推动价值量提升。
- **服务器用 PCB 市场规模高速增长，本土厂商积极推进 AI 服务器相关产品研发。** AIGC 大幅提升 HPC 算力需求，推动 AI 服务器增长。根据测算，训练 100 个 GPT-3.5 175B 模型对 AI 服务器出货量的拉动为 9.6%，10 个使用 GPT-3.5 175B 模型的谷歌级推理应用对全球 AI 服务器出货量的拉动为 643%。全球 PCB 市场稳健增长，AI 服务器需求驱动下服务器用 PCB 量价齐升。服务器与数据存储领域 PCB 市场规模预计在 2026 年达到 126 亿美元，2020 年到 2026 年 CAGR 为 13.5%。随着国内人工智能领域需求的高涨，国内主要 PCB 厂商持续推进 AI 服务器相关 PCB 产品的研发，取得积极进展。
- **重点公司：胜宏科技与沪电股份。** 胜宏科技具备 70 层高精密线路板、20 层五阶 HDI 线路板的研发制造能力，平台服务器主板小批量试产，服务器硬盘用高频主板试样中。沪电股份立足于既有的企业通讯市场板、汽车板等主导产品的技术领先优势，及时把握通信、汽车等高端产品需求，应用于 AI 加速、Graphics、GPU、OAM、FPGA 等加速模块类的产品以及应用于 UBB、BaseBoard 的产品已批量出货。
- **投资建议。** AIGC 推动 AI 服务器需求增长，PCB 单机价值量持续提升。建议关注服务器硬件厂商：胜宏科技、沪电股份、工业富联等；材料厂商生益科技。此外建议关注 AI 服务器产业链，算力：海光信息（与计算机组联合覆盖）、寒武纪（计算机组覆盖）、芯原股份、龙芯中科等；连接：源杰科技、澜起科技、聚辰股份、裕太微等；存储：深科技、北京君正、兆易创新、东芯股份、国芯科技、雅克科技（化工组覆盖）等；电源：杰华特等；AIGC 应用：大华股份、海康威视、韦尔股份、思特威、恒玄科技、晶晨股份、全志科技、瑞芯微等。
- **风险提示。** AIGC 发展不及预期，AI 服务器出货量不及预期，国产厂商技术和产品进展不及预期。

重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新 收盘价	最近 报告日期	评级	合理价值 (元/股)	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
							2022E	2023E	2022E	2023E	2022E	2023E	2022E	2023E
海光信息	688041.SH	CNY	74.80	2023/03/24	买入	77.14	0.35	0.63	216.78	118.73	118.92	78.35	4.80	8.00
澜起科技	688008.SH	CNY	71.70	2022/11/28	买入	92.97	1.14	1.86	62.69	38.55	54.02	34.84	13.70	17.80
聚辰股份	688123.SH	CNY	102.61	2023/04/05	买入	131.49	2.94	4.19	34.94	24.49	30.33	20.34	18.90	21.20
海康威视	002415.SZ	CNY	45.05	2022/08/16	买入	46.58	1.37	2.33	32.89	19.33	21.77	17.97	23.70	24.90
兆易创新	603986.SH	CNY	130.86	2022/11/02	买入	118.84	3.96	4.54	33.05	28.82	29.31	24.76	17.20	16.50
寒武纪-U	688256.SH	CNY	207.59	2023/03/01	增持	91.91	-2.91	-1.97	-	-	-	-	-23.30	-18.80
韦尔股份	603501.SH	CNY	107.49	2022/03/09	买入	450.14	0.84	2.30	128.56	46.62	-	-	5.49	13.00
雅克科技	002409.SZ	CNY	64.30	2022/10/30	买入	73.44	0.86	1.79	74.94	35.92	35.92	25.35	9.40	10.90

数据来源：Wind、广发证券发展研究中心

备注：表中估值指标按照最新收盘价计算。表中海光信息、澜起科技、聚辰股份、海康威视、韦尔股份、雅克科技已按照 2022 年年报更新或业绩快报值更新。

目录索引

一、AI 服务器高算力需求爆发，推动 PCB 单机价值量提升	6
（一）AI 服务器中增加 GPU 模块，驱动 PCB 面积大幅提升	6
（二）AI 服务器高速传输需求下，总线标准提升促使 PCB 层数增加	7
（三）AI 服务器 PCB 规格升级，配套 CCL 材料性能同比提升	8
二、AI 服务器空间广阔，驱动 PCB 市场规模持续增长	9
（一）AIGC 点燃数据中心算力需求，AI 服务器成长空间广阔	9
（二）PCB 市场整体稳健，AI 服务器需求驱动服务器用 PCB 高速增长	13
三、大陆厂商产值领先，积极布局 AI 服务器用 PCB	15
（一）PCB 产值国内占比过半，多层板占据主导地位	15
（二）国产厂商积极布局 AI 服务器用 PCB，取得积极进展	16
四、重点公司	17
（一）胜宏科技：高端多层板、HDI 板领军企业	17
（二）沪电股份：聚焦高端 PCB 领域，服务器相关产品稳定出货	19
五、投资建议	22
六、风险提示	22
（一）AIGC 产业发展以及需求不及预期	22
（二）AI 服务器出货量不及预期	22
（三）国产厂商 PCB 技术和产品进展不及预期	22

图表索引

图 1: DGX A100 系统硬件组成示意图	6
图 2: 浪潮 NF5280LM6 普通服务器示意图	7
图 3: 浪潮 NF5468M6 AI 服务器示意图	7
图 4: 英伟达 NVSwitch 系统示意图	8
图 5: 各代次服务器搭载的 NVLink 传输速率不断提升	8
图 6: 随等级与 df 值增加, CCL 单价与毛利率越高	8
图 7: 2022~2026 年 AI 服务器出货量 (单位: 千台)	9
图 8: 2022 年各业者 AI 服务器采购量	9
图 9: AIGC 大幅提升 HPC 算力需求	10
图 10: 训练侧算力需求对 AI 服务器出货量的拉动	12
图 11: 推理侧算力需求对 AI 服务器出货量的拉动	12
图 12: 全球 PCB 市场规模	13
图 13: PCB 按下游应用分布	13
图 14: 按产品类型划分的全球 PCB 市场	14
图 15: 服务器用 PCB 市场规模以及增速预测	14
图 16: 2021 年全球主要国家地区 PCB 产值占比	15
图 17: 2021 年中国 PCB 产品	15
图 18: 2022 年全球主要 PCB 厂商市场份额	15
图 19: 全球多层板市场竞争格局	15
图 20: 胜宏科技公司发展历程	17
图 21: 胜宏科技营收及增速	19
图 22: 胜宏科技归母净利及增速	19
图 23: 沪电股份产品布局	20
图 24: 沪电股份营收及增速	21
图 25: 沪电股份归母净利及增速	21
图 26: 沪电股份营收结构	21
表 1: DGX A100 系统硬件组成示意图	7
表 2: 服务器平台升级下 PCB 层数与 CCL 等级性能要求提升	8
表 3: GPT-3.5 175B 训练算力需求测算	10
表 4: 训练侧 NVIDIA A100 需求对模型数量 (第一列)、模型参数量 (第一行) 的敏感性分析	11
表 5: 训练侧 AI 服务器需求对模型数量 (第一列)、模型参数量 (第一行) 的敏感性分析	11
表 6: 单个使用 GPT-3.5 175B 模型的谷歌级推理应用算力需求测算	11
表 7: 推理侧 NVIDIA A100 需求对应用数量 (第一列)、模型参数量 (第一行) 的敏感性分析	12
表 8: 推理侧 AI 服务器需求对应用数量 (第一列)、模型参数量 (第一行) 的敏感	

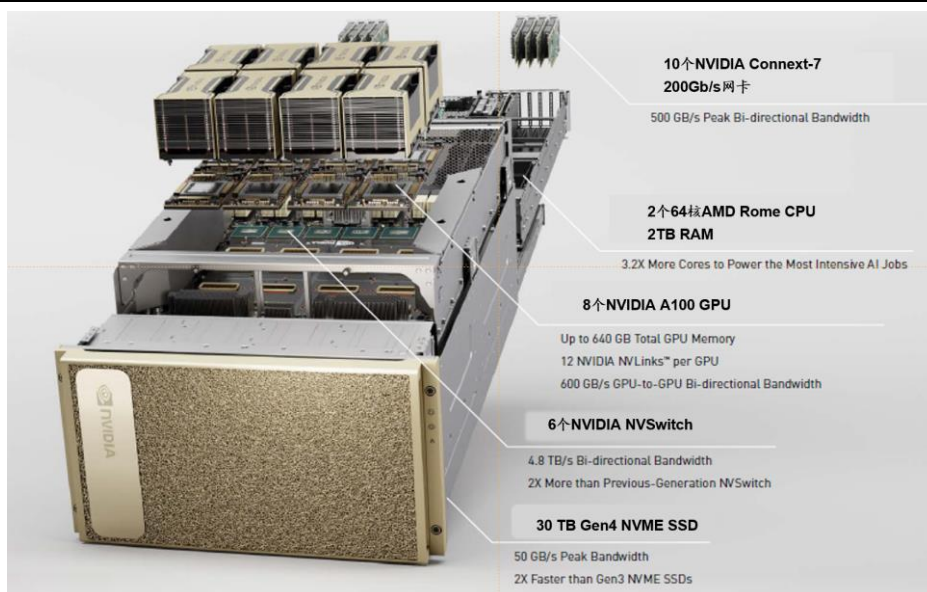
性分析	12
表 9: 国内 PCB 厂商 AI 服务器相关产品进度	16
表 10: 胜宏科技募投项目	18
表 11: 沪电股份通讯板类产品进展	21

一、AI 服务器高算力需求爆发，推动 PCB 单机价值量提升

（一）AI 服务器中增加 GPU 模块，驱动 PCB 面积大幅提升

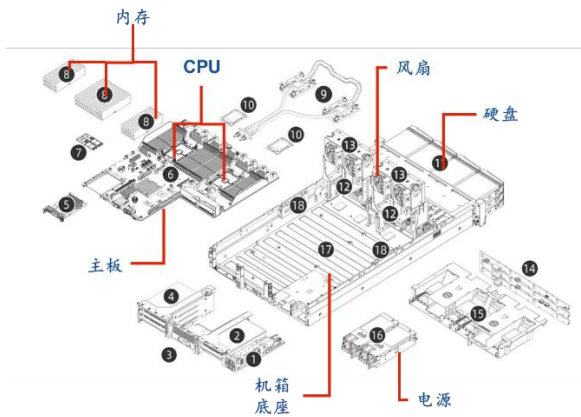
GPU模块加入使得AI服务器新增GPU模组板并需要更大面积的主板，推动PCB整体面积增加。传统服务器一般搭载2或4颗CPU，封装对PCB板面积要求较低。而AI服务器中除了CPU之外，一般还需要搭载4颗至8颗GPU，例如AI服务器英伟达DGX A100搭载2颗CPU与8颗GPU。加入GPU模组后，每个GPU卡需要封装在模组板上，相比传统服务器增加了模组板的面积。同时，各个GPU需要集成封装到一张主板上，目前主流AI服务器采取双层架构，CPU和GPU分别封装在不同的大板上，有单独的GPU主板，使得PCB板面积大大提升。以浪潮服务器为例，浪潮NF5280LM6通用服务器搭载2颗第三代英特尔至强可扩展处理器，封装在主板上；而浪潮NF5280LM6 AI服务器同样使用2颗第三代英特尔至强可扩展处理器，封装在主板上，但由于多出了8颗GPU，需要增加相应的GPU模组板；同时采用双层架构，相比传统服务器多出一块主板，GPU模组板和该主板之间通过连接器相连。GPU模块的加入使得AI服务器相比传统服务器增加了模组板，并提升了主板的面积，使得PCB用量大大提升。

图 1： DGX A100系统硬件组成示意图



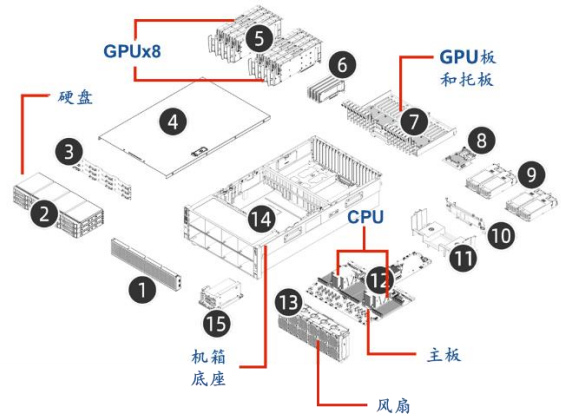
数据来源：NVIDIA A100 Tensor Core GPU Architecture，广发证券发展研究中心

图 2: 浪潮NF5280LM6 普通服务器示意图



数据来源：浪潮官网，广发证券发展研究中心

图 3: 浪潮NF5468M6 AI服务器示意图



数据来源：浪潮官网，广发证券发展研究中心

表 1: DGX A100系统硬件组成示意图

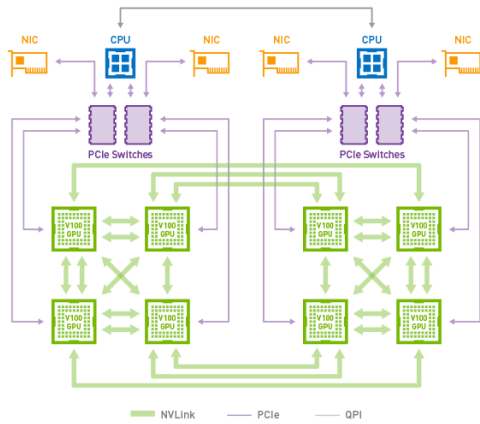
AI 服务器供应商	服务器型号	发布时间	CPU	GPGPU
浪潮	NF5688M6	2021	2 x Intel Xeon	8 x NVIDIA
浪潮	NF5468A5	2021	2 x AMD EPYC	8 x NVIDIA
浪潮	NF5280M5	2022	2 x Intel Xeon	8 x NVIDIA
浪潮	NF5468M6	2022	2 x Intel Xeon	8 x NVIDIA
H3C	R5350 G6	2023	3 x AMD EPYC	8 x NVIDIA
H3C	R5500 G6	2023	4 x AMD EPYC	8 x NVIDIA
H3C	R5300 G5	2022	2 x Intel Xeon	8 x NVIDIA
H3C	R5300 G3	2022	2 x Intel Xeon	8 x NVIDIA

数据来源：浪潮官网，新华三官网，京东商城，广发证券发展研究中心

（二）AI 服务器高速传输需求下，总线标准提升促使 PCB 层数增加

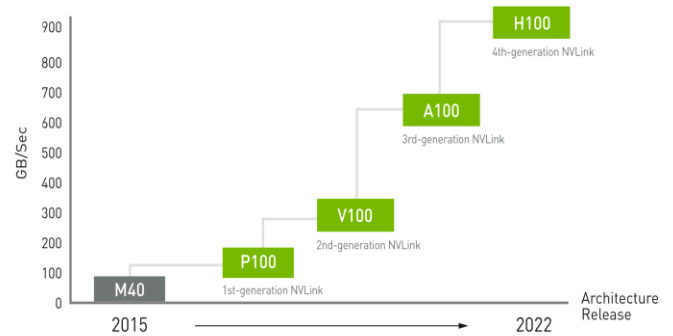
AI服务器GPU模块具有高传输需求，促使PCB层数增加。系统总线标准PCIe决定了服务器主板上芯片间的信号传输速率，以Intel服务器平台为例，从Purley到Whitley再到Eagle Stream，对应的PCIe接口级别依次提升，分别为PCIe3.0、4.0和5.0。英伟达供应的AI服务器基于NVLink技术构建了NVSwitch高速互联模组，为计算密集型工作负载提供更高带宽和更低延迟，H100上总带宽达到了PCIe5.0带宽的7倍之多。GPU模块高速传输的需求，促使走线的密度提升、复杂性提高，要求PCB需要拥有更高层数。PCB层数越多，电路板走线设计的灵活性越大，并实现更好的阻抗控制，从而实现芯片组间电路信号高速传输。AI服务器用PCB一般具有20-28层，相比之下传统服务器一般最多为16层。PCB每增加一层，其价值量均有明显提升，层数大幅增加将带动AI服务器用PCB价值量大大提升。

图 4: 英伟达NVSwitch系统示意图



数据来源: AnandTech, 广发证券发展研究中心

图 5: 各代次服务器搭载的NVLink传输速率不断提升



数据来源: 英伟达官网, 广发证券发展研究中心

(三) AI 服务器 PCB 规格升级, 配套 CCL 材料性能同比提升

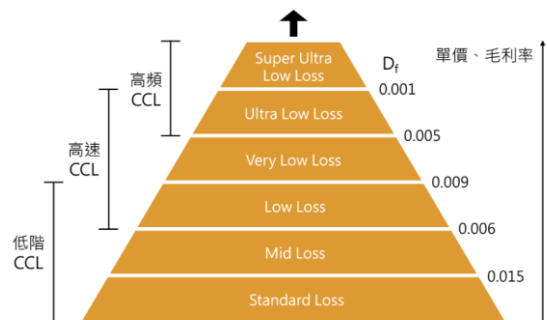
AI服务器用PCB性能要求高, CCL需要满足高速高频低损耗等特征。覆铜板作为PCB的关键原材料, 同样需要提升性能参数以适应服务器升级。AI服务器要求信号传输高频高速、信号损耗较低, 使得覆铜板的介质损耗等性能需要不断提升。以PCIe5.0总线标准为例, 其PCB使用CCL材料等级需要达到Very Low Loss, 其对应的介质损耗因子Df值需要降至0.006-0.005。随着CCL材料等级提升、df值降低, 高速高频、低损耗等性能提升, 制作技术难度越高, 例如高频产品常见路线需要使用PTFE及碳氢化合物树脂材料, 材料工艺难度极高。因此, 随df值等性能提升, CCL单价与毛利率将显著上升。

表 2: 服务器平台升级下PCB层数与CCL等级性能要求提升

	Purley 平台	Whitley 平台	Eagle Stream 平台
总线标准	PCIe3.0	PCIe4.0	PCIe5.0
覆铜板等级	Mid Loss	Low Loss	Very Low Loss
PCB 板层数	8~12	12~16	16~20
介质损耗因子 Df 值	0.015~0.009	0.009~0.006	0.006~0.005

数据来源: 联茂电子官网, 广发证券发展研究中心

图 6: 随等级与df值增加, CCL单价与毛利率越高



数据来源: 富果研究部, 广发证券发展研究中心

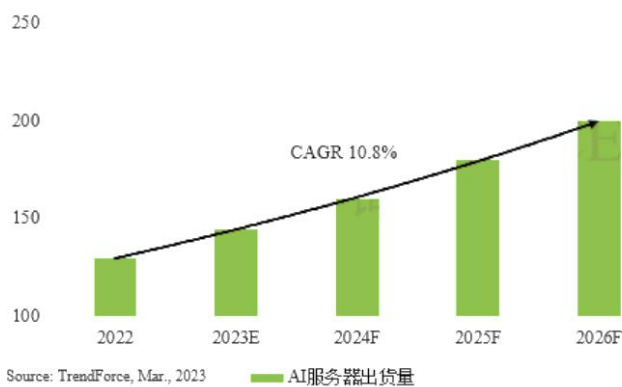
二、AI 服务器空间广阔，驱动 PCB 市场规模持续增长

（一）AIGC 点燃数据中心算力需求，AI 服务器成长空间广阔

AI服务器的核心为GPGPU/ASIC，单价较普通服务器大幅提升。通用服务器价格一般为几千美金/台，而主流AI服务器价格多在10-15万美金/台。AI服务器与通用服务器不同，除了2颗CPU外，一般还要配备4/8颗GPGPU。根据IDC数据，AI服务器硬件成本的主要构成为GPGPU，占比可高达70%。

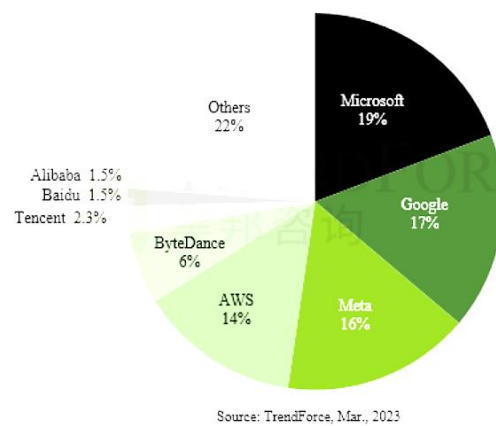
AIGC大幅提升HPC算力需求，推动AI服务器增长。AIGC大模型的训练和推理需要大量的高性能计算（HPC）算力支持，对AI服务器需求提升。据Trendforce数据，预估2022年搭载GPGPU的AI服务器年出货量占整体服务器比重近1%，即约14万台。预计2023年出货量年成长可达8%，2022~2026年CAGR达10.8%。AIGC技术有望提升智能手表、智能音箱等AIOT设备的交互体验，从而推动AIOT SOC的算力升级。

图7： 2022~2026年AI服务器出货量（单位：千台）



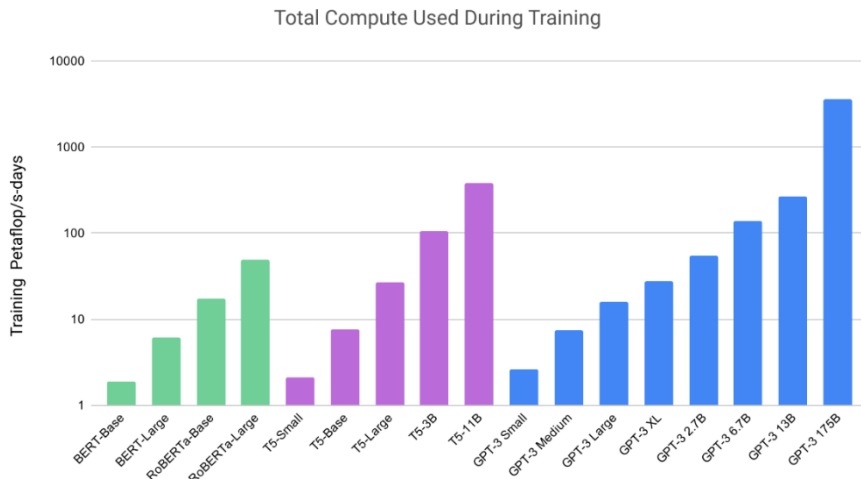
数据来源：TrendForce，广发证券发展研究中心

图8： 2022年各业者AI服务器采购量



数据来源：TrendForce，广发证券发展研究中心

图9: AIGC大幅提升HPC算力需求



数据来源: Language Models are Few-Shot Learners[Tom B. Brown 等], 广发证券发展研究中心

我们对于AI训练和推理的算力需求进行测算。在训练侧，我们以参考NVIDIA发表的文章《Efficient Large-Scale Language Model Training on GPU Clusters Using Megatron-LM》中对不同参数GPT模型算力需求的计算方法及NVIDIA A100在模型训练过程的参数，对以GPT-3.5 175B为代表的大模型的训练算力需求进行测算，测算主要基于以下关键假设：（1）考虑到大模型训练的时间要求，假设模型单次训练时间为30天，即每年可进行约12次训练；（2）训练阶段每个A100吞吐效率为48%。此外，我们假设每台AI服务器均配有8张A100。

由此测算，单个GPT-3.5 175B参数量AI大模型训练而新增的NVIDIA A100需求空间为1080个，新增的AI服务器需求为135台。

表 3: GPT-3.5 175B训练算力需求测算

指标/参数	数值
A100 FP16 Tensor Core(TFLOPS)	312
吞吐量(TFLOPS)	150
模型参数量(B)	175
训练Token数量(B)	300
单次训练时间(天)	30
训练所需A100数量(个)	1080
训练所需AI服务器数量(台)	135

数据来源: 英伟达, 广发证券发展研究中心

考虑到各大互联网巨头正在/计划训练的模型参数量仍在持续增加，未来模型训练参数量可能达到万亿级别；同时越来越多的互联网公司加入大模型训练的阵营；我们基于以下关键假设，对用于大模型训练的NVIDIA A100、AI服务器的需求做关于模型参数、模型训练个数的敏感型分析。（1）假设模型单次训练时间为30天；（2）假设训练阶段每个A100吞吐效率为48~52%。

我们预计中短期内，大模型参数量有望达到1T；全球训练的AI大模型的数量在100个

以内。由此，我们测算出，全球由于AI大模型推理而新增的NVIDIA A100和AI服务器的需求空间如下表所示。

表 4: 训练侧 NVIDIA A100需求对模型数量（第一列）、模型参数量（第一行）的敏感性分析

A100 需求 (个)	135B	175B	310B	530B	1T
1	845	1080	2778	4516	8521
10	8450	10800	27780	45160	85210
50	42250	54000	138900	225800	426050
100	84500	108000	277800	451600	852100

数据来源：英伟达，广发证券发展研究中心

表 5: 训练侧AI服务器需求对模型数量（第一列）、模型参数量（第一行）的敏感性分析

AI 服务器需求 (台)	135B	175B	310B	530B	1T
1	106	135	347	565	1065
10	1056	1350	3473	5645	10651
50	5281	6750	17363	28225	53256
100	10563	13500	34725	56450	106513

数据来源：英伟达，广发证券发展研究中心

在推理侧，ChatGPT活跃用户数量迅速增加、BING搜索引擎开始接入ChatGPT、百度发布文心一言并启动内测，以GPT为代表的大语言AI模型在文字推理/生成领域的应用加速落地；此外，基于GPT的midjourney展现出较强的图片创作能力，Adobe也发布了可生成图片、视频、声音等内容的模型Firefly，AI模型在多媒体领域的推理/生成应用也在快速发展。考虑到AI模型在文字生成领域应用落地进展较快，我们对这一部分的推理算力需求进行测算，基于以下关键假设：

(1) 参考谷歌月均搜索次数，假设一个谷歌级应用每日的搜索次数为30亿次；并假设30亿次问答在每日24小时中均匀分布；

(2) 假设单次问答总字数为1850字。

由此测算，单个应用GPT-3.5 175B模型的谷歌级文字推理应用新增的NVIDIA A100需求空间为72万个，新增的AI服务器需求为9万台。

表 6: 单个使用GPT-3.5 175B模型的谷歌级推理应用算力需求测算

A100 FP16 Tensor Core(TFLOPS)	312
吞吐量(TFLOPS)	150
模型参数量(B)	175
单次搜索问答字数	1850
每日提问次数(亿次)	30
推理所需 A100 数量(万个)	72
推理所需 AI 服务器数量(万台)	9

数据来源：英伟达，internet live stats，广发证券发展研究中心

考虑到AI模型在各领域应用加速落地，我们预计中短期内全球谷歌级推理应用数量会在10个以内，由此带来的日搜索次数在300亿以内；同时更大参数量的AI模型有望逐渐投入推理应用。由此，我们测算出，全球推理侧新增的NVIDIA A100及AI服务器需求如下表所示。

表 7: 推理侧 NVIDIA A100需求对应用数量（第一列）、模型参数量（第一行）的敏感性分析

A100 需求 (万个)	135B	175B	310B	530B	1T
1 个谷歌级应用	56	72	123	201	378
3 个谷歌级应用	168	216	369	603	1134
5 个谷歌级应用	280	360	615	1005	1890
10 个谷歌级应用	560	720	1230	2010	3780

数据来源：英伟达，广发证券发展研究中心

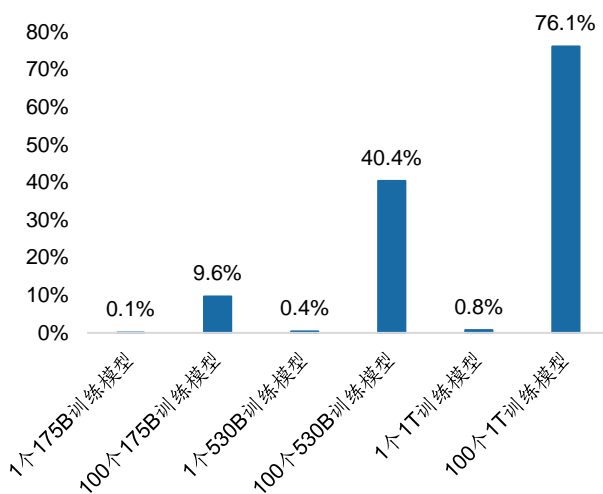
表 8: 推理侧AI服务器需求对应用数量（第一列）、模型参数量（第一行）的敏感性分析

AI 服务器需求 (万台)	135B	175B	310B	530B	1T
1 个谷歌级应用	7.0	9.0	15.4	25.1	47.3
3 个谷歌级应用	21.0	27.0	46.1	75.4	141.8
5 个谷歌级应用	35.0	45.0	76.9	125.6	236.3
10 个谷歌级应用	70.0	90.0	153.8	251.3	472.5

数据来源：英伟达，广发证券发展研究中心

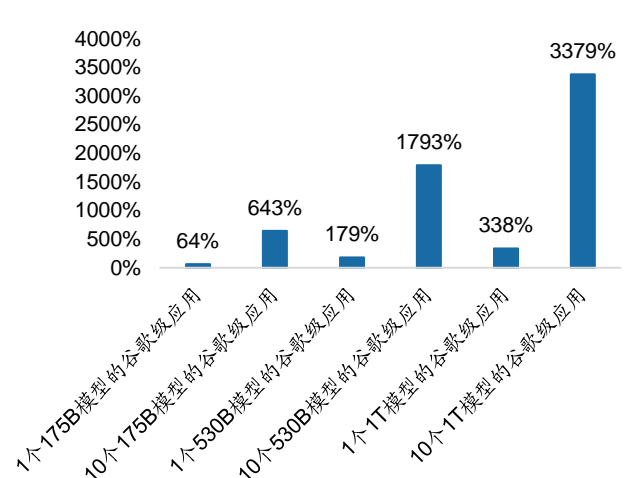
据Trend Force数据，预估2022年搭载GPGPU的AI服务器年出货量占整体服务器比重近1%，即约14万台。我们以14万台为基数测算训练、推理侧AI服务器需求对服务器出货量的拉动。根据测算，100个175B训练模型对AI服务器出货量的拉动为9.6%，10个使用GPT-3.5 175B模型的谷歌级推理应用对全球AI服务器出货量的拉动为643%。

图 10: 训练侧算力需求对AI服务器出货量的拉动



数据来源：英伟达，TrendForce，广发证券发展研究中心

图 11: 推理侧算力需求对AI服务器出货量的拉动

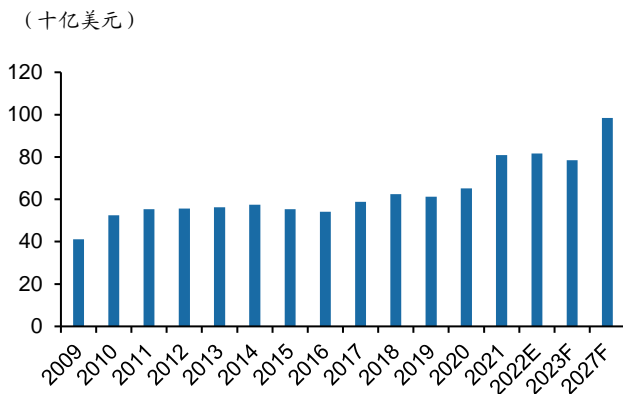


数据来源：英伟达，TrendForce，广发证券发展研究中心

(二) PCB 市场整体稳健，AI 服务器需求驱动服务器用 PCB 高速增长

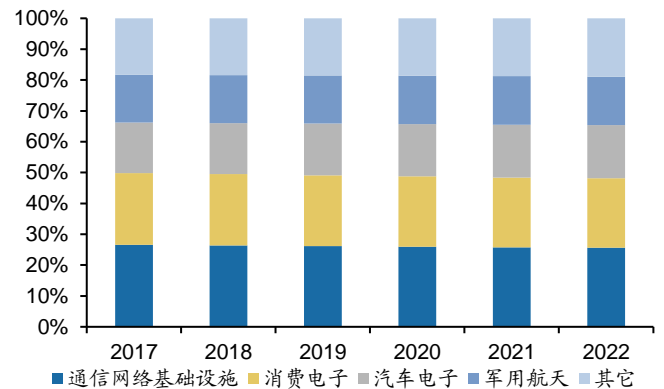
全球PCB市场中长期稳健增长，通信网络基础设施为主要应用。PCB被称为“电子产品之母”，在绝大多数电子产品中均需配备。根据Prismark的数据，2022年全球PCB市场规模估计为817亿美元，相比于2021年小幅增加1%，至2027年增加至984亿美元，CAGR3.1%，呈现稳定增长的态势。从下游应用来看，通信网络基础设施是PCB最重要的应用领域，据Technavio统计，2022年占比为25.63%，其它主要应用领域还包括消费电子22.51%、汽车电子17.25%及军用航天15.71%。

图 12: 全球PCB市场规模



数据来源: Prismark, 广发证券发展研究中心

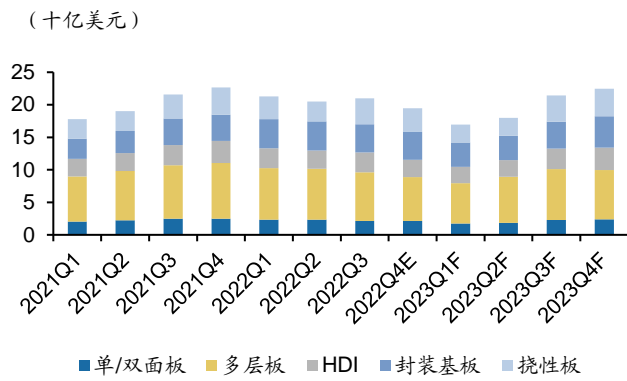
图 13: PCB 按下游应用分布



数据来源: Technavio, 广发证券发展研究中心

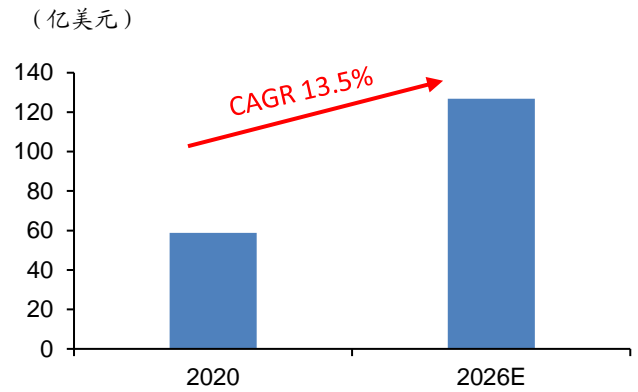
AI服务器需求驱动，服务器用PCB量价齐升市场高速增长。 PCB板可以分为单/双面板、多层板、HDI、封装基板和挠性板等类型，其中多层板2022年市场规模据Prismark估计为298亿美元，占PCB市场份额的36.5%，为最主要的PCB板品类。作为承载服务器内各种走线的关键基材，随着服务器性能和算力升级，服务器对PCB板的性能和层数也提出了更高的要求，高层数PCB板的市场份额将继续迅速提升。AI服务器加速普及，预计随着AI服务器出货量以及在服务器中占比中不断提升，且AI服务器中PCB板面积、层数、材料提升促进价值量增长，驱动服务器用PCB量价齐升，市场持续高速增长。根据沪电股份2021年年报数据，服务器与数据存储领域PCB市场规模预计在2026年达到126亿美元，2020年到2026年CAGR为13.5%，高于同期PCB市场整体增速7.7%。

图 14: 按产品类型划分的全球PCB市场



数据来源: Prismaark, 广发证券发展研究中心

图 15: 服务器用PCB市场规模以及增速预测



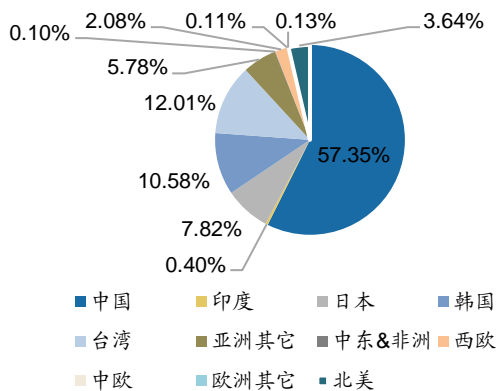
数据来源: 沪电股份 2021 年年报, 广发证券发展研究中心

三、大陆厂商产值领先，积极布局 AI 服务器用 PCB

（一）PCB 产值国内占比过半，多层板占据主导地位

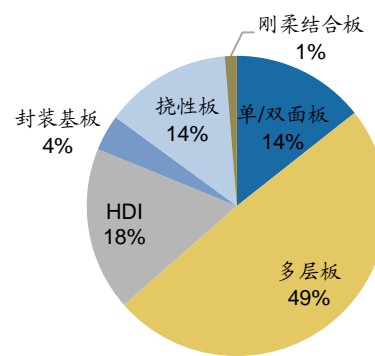
国内产值占比过半，多层板为国内厂商主要产品。中国大陆PCB行业产值达到511.66亿美元，占全球产值的比例达到57.35%，已经成为全球最重要的PCB生产国。从产品看，据WECC统计，2021年多层板在国内PCB市场的产值占比为49%，接近一半，为国内厂商最重要的产品类别。HDI、单/双面板、挠性板、封装基板、刚柔结合板占比分别为18%、14%、14%、4%、1%。

图 16: 2021年全球主要国家地区PCB产值占比



数据来源：WECC，广发证券发展研究中心

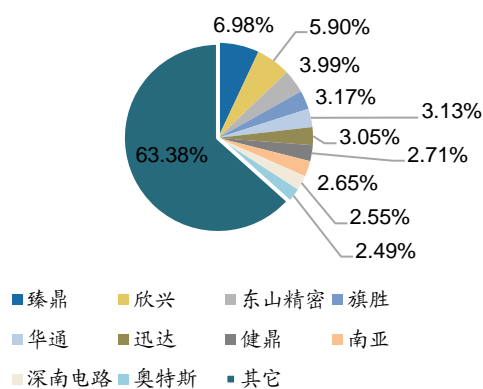
图 17: 2021年中国PCB产品



数据来源：WECC，广发证券发展研究中心

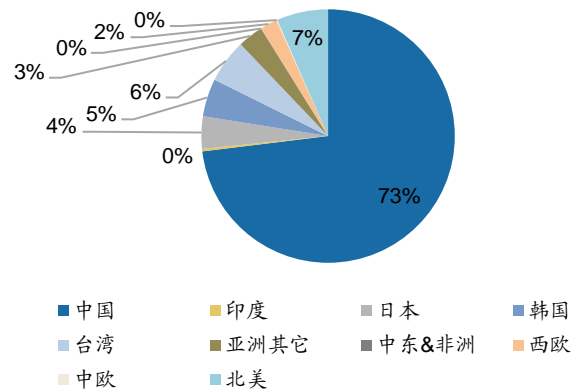
PCB市场竞争格局分散，多层板市场国内厂商占据优势。PCB市场竞争格局较为分散，2022年全球市场CR10为36.62%，头部厂商主要来自中国台湾、中国大陆、日本、美国和韩国，其中中国台湾的臻鼎和欣兴分列第1位和第2位，大陆厂商东山精密和深南电路分列第3位和第9位。在多层板细分市场中，中国大陆厂商则具备明显优势，占全球市场比例73%。

图 18: 2022年全球主要PCB厂商市场份额



数据来源：Prismark，广发证券发展研究中心

图 19: 全球多层板市场竞争格局



数据来源：WECC，广发证券发展研究中心

（二）国产厂商积极布局 AI 服务器用 PCB，取得积极进展

国内厂商积极布局AI服务器相关PCB产品，部分产品实现量产。国际地缘政治冲突加剧等复杂动荡的外部环境促使下游厂商积极推进国产化进程。浪潮在AI服务器领域市占率位居全球第一，百度是其重要客户。随着国内人工智能领域需求的高涨，国产PCB厂商积极推进AI服务器相关产品的研发，高多层板领域沪电股份的EGS级服务器产品已规模化量产。

表 9：国内PCB厂商AI服务器相关产品进度

厂商	相关产品	AI 服务器相关产品进度
		EGS 级服务器产品已规模化量产；
		HPC 领域，应用于 AI 加速、Graphics 的产品，应用于 GPU、OAM、FPGA 等加速模块类的产品以及应用于 UBB、BaseBoard 的产品已批量出货，目前正在预研应用于 UBB2.0、OAM2.0 的产品；
沪电股份	多层板	在高阶数据中心交换机领域，应用于 Pre800G(基于 56Gbps 速率， 25.6T 芯片)的产品已批量生产，应用于 800G(基于 112Gbps 速率， 51.2T 芯片)的产品已实现小批量的交付；
	HDI	基于数据中心加速模块的多阶 HDI Interposer 产品，已实现 4 阶 HDI 的产品化，目前在预研 6 阶 HDI 产品，同时基于交换、路由的 NPO/CPO 架构的 Interposer 产品也同步开始预研；
胜宏科技	多层板	平台服务器主板小批量试产； 服务器硬盘用高频主板试样中；
深南电路	多层板	配合主要客户完成新一代平台服务器 PCB 研发，进入中小批量供应阶段
生益科技	覆铜板	取得海外头部服务器供应商材料入库，并随芯片发布取得批量性订单落地
景旺电子	多层板	珠海高多层和高密度板项目已于 2021 年投产，项目建成后将丰富公司的高端制造产品线，
崇达技术	多层板	完成 AI 服务器用电路板生产方案及工艺参数优化,以推进车载 AI 服务器用电路板产品开发

数据来源：各公司年报，景旺电子 2022 年第三季度业绩说明会，广发证券发展研究中心

四、重点公司

（一）胜宏科技：高端多层板、HDI板领军企业

公司产品应用广泛，国内行业排名靠前。胜宏科技从事高密度PCB研发、生产和销售，2006年公司成立并规划筹建“百亿园区”，2008年月产能5万平米的“百亿园区”一期竣工投产，2015年创业板上市。2017年募资10.8亿投资新能源汽车及物联网用PCB，2021年又募资29.9亿投资高端多层板、高阶HDI板和IC封装基板。公司主要产品广泛用于新能源、汽车电子、5G新基建、大数据中心、人工智能、工业互联、医疗仪器、计算机、航空航天等领域。目前公司是CPCA副理事长单位，行业标准的制定单位之一，位居中国印制电路行业企业百强排行榜内资第4名，全球第21名，与全球160多家顶尖企业建立了长期稳定的合作关系。

图 20：胜宏科技公司发展历程



数据来源：公司官网，胜宏科技年报，广发证券发展研究中心

高端多层板、HDI板技术领先，产品精准把控未来市场需求，战略布局新能源汽车、AI、新一代通信技术。公司2015年投资7.3亿元扩产高端高精密线路板项目，2021年投资29.9亿元用于高端多层、高阶HDI印制线路板及IC封装基板项目建设。根据公司2022年半年报，目前公司已具备70层高精密线路板、20层五阶HDI线路板的研发制造能力，高密度多层VGA（显卡）PCB、小间距LED PCB市场份额全球第一。

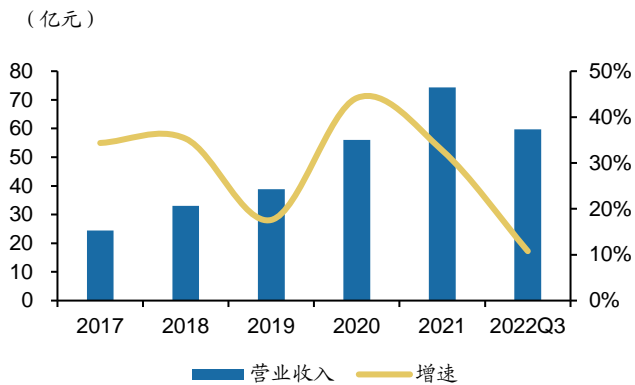
表 10: 胜宏科技募投项目

项目名称	新能源汽车及物联网用线路板项目	高端多层、高阶 HDI 印制线路板及 IC 封装基板建设项目
实施主体	胜宏科技	南通胜宏
设计产品类型	多层板	多层板、高阶 HDI、IC 封装基板
产品特性	生产产品为普通多层板，系满足新能源汽车及物联网领域应用要求的通孔板。	<p>拟建多层板的平均设计层数比之前募投项目更高，产品综合性能和品质更优良。</p> <p>相较于普通多层板，HDI 具有更高的线路分布密度，更高的电、热性能，有利于实现产品轻薄化，高阶 HDI 则代表了 HDI 产品的先进方向。</p> <p>IC 封装基板是一种承载封装半导体裸芯片的基材，建立芯片与 PCB 之间的讯号连接，还有保护电路、设计散热途径、建立零组件模块化标准等附加功能，相较于 HDI，该产品拥有更好的尺寸稳定性，线路密度更高，更具微型化特点。</p>
应用领域	主要应用于通信、计算机、汽车电子等行业。	<p>高端多层板的主要应用领域与之前募投项目基本相同，但可满足更高等级的应用需求，在同一应用领域的具体应用场景有所提升。</p> <p>HDI 目前在消费电子和汽车电子领域的应用居多，高阶 HDI 满足更高密度、小型化的封装要求，渗透率逐渐提升。</p> <p>IC 封装基板与多层板基本为互补品，用 IC 封装基板完成芯片封装后，还需多层板用以电路传输及承载，应用领域包括消费电子、通信、汽车电子等。</p>
生产工艺	使用普通 PCB 的典型生产工艺，用环氧树脂和电子级玻璃布压合而成，压合后钻孔电镀，制得通孔板	<p>高端多层板的生产工艺与前次募投项目基本相同，工艺控制能力要求更高。</p> <p>高阶 HDI 不同于普通 PCB 的通孔板工艺，使用微孔、盲孔、埋孔等技术，采用积层法制造，盲孔电镀后二次压合，同时采用叠孔、电镀填孔、激光直接打孔等先进 PCB 技术，积层的次数越多，即阶数越高，技术难度越高。</p> <p>IC 封装基板的制作技术难度相较于多层板、HDI 更高，使用 BT、ABF 等高端封装材料，不同于普通 PCB 的减成法，其生产工艺采用半加成（mSAP）和全加成（SAP）法，用于加工更精细、更小间距等级的产品，以满足芯片产品的需求。</p>
客户群体	通信、计算机、汽车电子等领域的厂商	目标客户群体与前次募投项目基本一致，其中新增产品 IC 封装基板的部分目标客户已系公司现有产品的合作厂商。

数据来源：公司 2021 年度向特定对象发行股票募集说明书（注册稿），广发证券发展研究中心

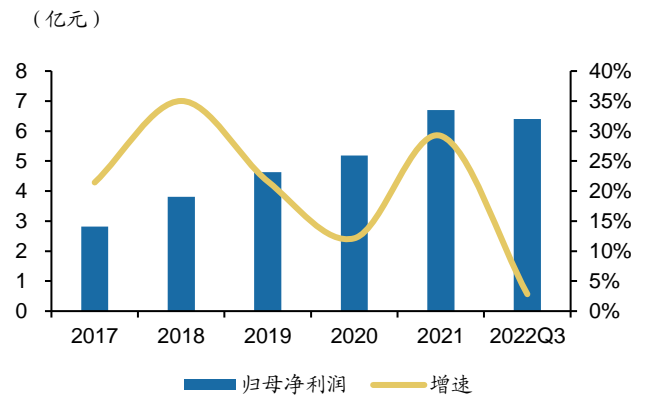
公司营收利润短期承压，未来有望依靠产品结构调整改善。截至2022年三季度公司的营业收入达到59.66亿元，同比增长11%，归母净利润达到6.40亿元，同比增长3%。2022Q3营业收入19.73亿元，同比下降1.5%，归母净利1.86亿元，同比下降19.6%，主要由于公司过去产品以消费类为主，2022年下游消费电子需求不足影响公司业绩。

图 21：胜宏科技营收及增速



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 22：胜宏科技归母净利润及增速

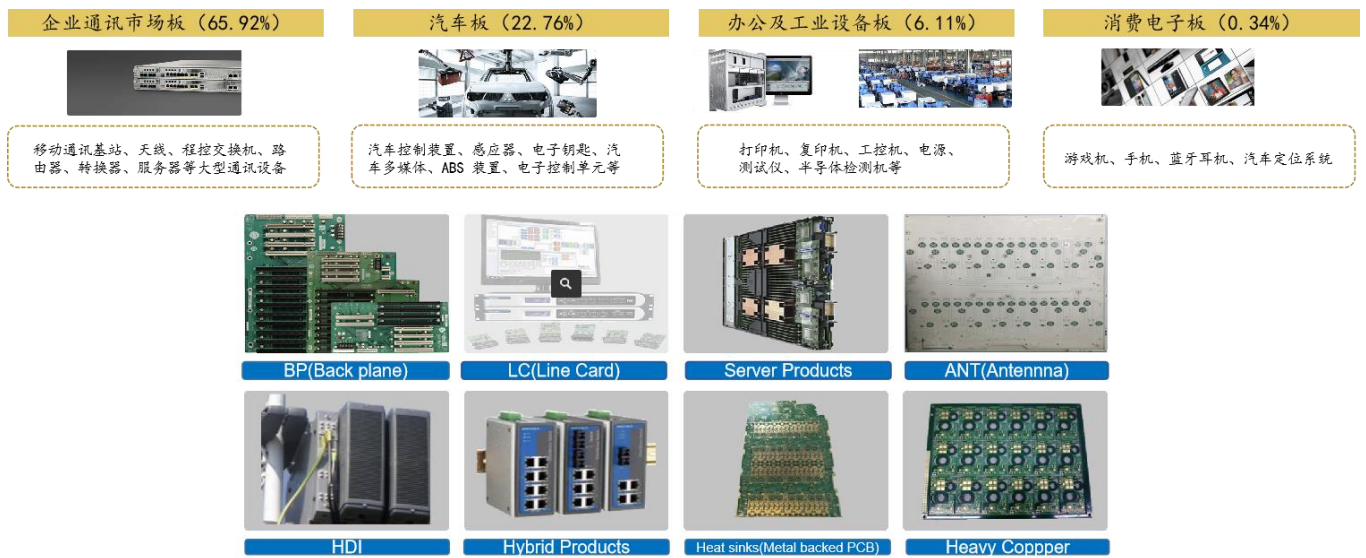


数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

（二）沪电股份：聚焦高端 PCB 领域，服务器相关产品稳定出货

沪电股份1992年成立，前身为昆山沪士，公司传承楠梓电子的双面四层板技术，1995年开始投产用于电脑主机及周边产品和手机等消费电子元器件，1997年脱离楠梓电子独立开拓市场，2010年上市。2011年收购昆山先创利电子（青淞厂）并开始建设黄石厂，2015年，公司昆山新厂、湖北黄石新厂先后投产。2019年青淞厂和黄石一厂公司紧抓5G以及新一代高速网路设备、高速运算服务器等新兴市场领域机遇并适度扩充产能。2022年初投资参股胜伟策电子开发新能源汽车PCB相关技术。公司聚焦PCB主业、精益求精，经过多年发展积累，在技术、质量、成本、品牌、规模等方面形成相对竞争优势，主导产品广泛应用于通讯设备、汽车、工业设备、数据中心、网通、微波射频、半导体芯片测试等多个领域。公司居于行业领先地位，是PCB行业内的重要品牌之一，连续多年入选中国电子电路行业协会（CPCA）、行业研究机构Prismark、N.T.Information等行业协会及研究机构发布的PCB百强企业。

图 23: 沪电股份产品布局



数据来源：公司官网，沪电股份招股书，广发证券发展研究中心

通讯板领域，短期来看由于全球经济预期放缓和通胀压力，客户开始缩减之前为避免芯片、特定组件供应短缺风险而提前囤货建立的高库存，市场需求趋于保守，新增订单疲软。ChatGPT的成功加速400Gbps及更高速度数据中心交换机的采用以及服务器产品的更新换代，催生对大尺寸、高层数、高阶HDI以及高频高速PCB产品的强劲需求。根据公司2022年年报，公司应用于EGS级服务器领域的产品已实现规模化量产，应用于AI加速、Graphics的产品，应用于GPU、OAM、FPGA等加速模块类的产品以及应用于UBB、BaseBoard的产品已批量出货。高阶数据中心交换机方面，应用于Pre800G（基于56Gbps速率，25.6T芯片）的产品已批量生产，应用于800G（基于112Gbps速率，51.2T芯片）的产品已实现小批量的交付。

汽车板领域，2022H2黄石二厂汽车板专线新增产能全面释放，沪利微电毫米波雷达、采用HDI的自动驾驶辅助以及智能座舱域控制器、埋陶瓷、厚铜等新兴产品迅速成长，2023年初公司又向沪利微电增资约7.76亿人民币扩充汽车高阶HDI产能。公司目前已实现800V高压PCB产品的量产，并与客户合作开发智能汽车中央控制器，SIP类载板，1200V高压等前沿应用PCB产品。

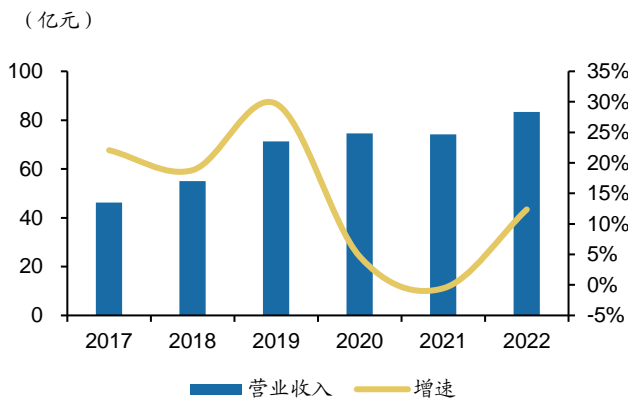
表 11: 沪电股份通讯板类产品进展

业务领域	产品进展
服务器领域	应用于 EGS 级服务器领域的产品已经实现规模化量产
HPC 领域	应用于 AI 加速、Graphics 的产品，应用于 GPU、OAM、FPGA 等加速模块类的产品以及应用于 UBB、BaseBoard 的产品已批量出货
高阶数据中心交换机领域	应用于 Pre800G(基于 56Gbps 速率，25.6T 芯片)的产品已批量生产 应用于 800G(基于 112Gbps 速率，51.2T 芯片)的产品已实现小批量的交付 基于数据中心加速模块的多阶 HDI Interposer 产品，已实现 4 阶 HDI 的产品化，目前在预研 6 阶 HDI 产品 基于交换、路由的 NPO/CPO 架构的 Interposer 产品也同步开始预研
半导体芯片测试线路板领域	重点开发 0.35mm 以上 pitch 的高阶产品

数据来源：公司 2022 半年度报告，广发证券发展研究中心

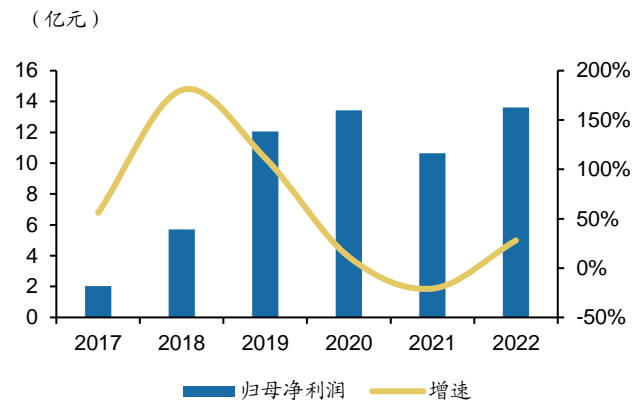
公司产品结构改善，整体盈利能力大幅度提升。2022年公司的营业收入再创新高，达到83.36亿元，同比去年增长12%，归母净利润达到13.62亿元，同比增长28%。2022年公司企业通讯市场板业务实现营业收入约54.95亿元，同比增长约13.95%，公司汽车板业务实现营业收入约18.97亿元，同比增长约12.80%。

图 24: 沪电股份营收及增速



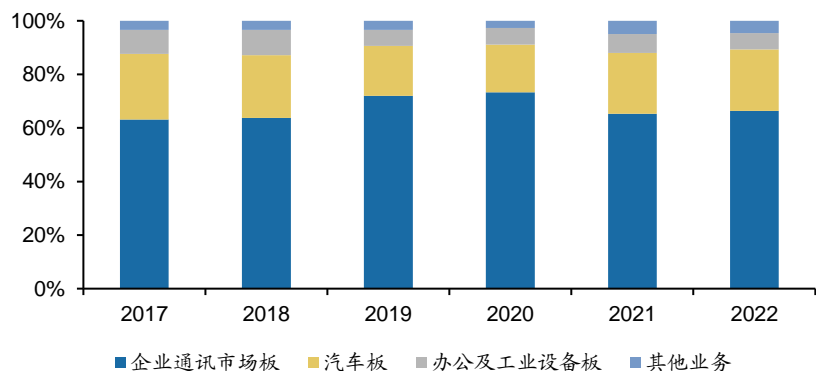
数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 25: 沪电股份归母净利润及增速



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

图 26: 沪电股份营收结构



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

五、投资建议

AIGC推动AI服务器需求增长，PCB单机价值量持续提升。建议关注服务器硬件厂商：胜宏科技、沪电股份、工业富联等；材料厂商生益科技。此外建议关注AI服务器产业链，算力：海光信息（与计算机组联合覆盖）、寒武纪（计算机组覆盖）、芯原股份、龙芯中科等；连接：源杰科技、澜起科技、聚辰股份、裕太微等；存储：深科技、北京君正、兆易创新、东芯股份、国芯科技、雅克科技（化工组覆盖）等；电源：杰华特等；AIGC应用：大华股份、海康威视、韦尔股份、思特威、恒玄科技、晶晨股份、全志科技、瑞芯微等。

六、风险提示

（一）AIGC 产业发展以及需求不及预期

若AIGC相关模型和应用发展或下游需求发展不如预期，使得AIGC产业发展不如预期，进而影响AI服务器需求。

（二）AI 服务器出货量不及预期

AI服务器出货量一方面受到企业IT支出，尤其是云计算厂商的CapEx支出影响，因此若企业对算力设施的投入不及预期，可能影响AI服务器的出货量；另一方面AI服务器价值量占比较高的GPU和CPU若出现供应紧张等问题，也会对AI服务器的出货量级和节奏造成一定消极影响。

（三）国产厂商 PCB 技术和产品进展不及预期

目前国内厂商开发适应于AI服务器高性能需求的PCB板，若技术发展、产品开发与验证等环节不及预期，将对其未来业务发展与公司业绩造成不利影响。

广发电子行业研究小组

许兴军：浙江大学系统科学与工程学士，浙江大学系统分析与集成硕士，2012年加入广发证券发展研究中心。

王亮：复旦大学经济学硕士，2014年加入广发证券发展研究中心。

叶秀贤：天津大学材料科学与工程学士，天津大学管理科学与工程硕士，2014年加入广发证券发展研究中心。

谢淑颖：厦门大学电子工程学士，上海财经大学金融硕士，2018年加入广发证券发展研究中心。

耿正：上海交通大学材料科学与工程学硕士，2020年加入广发证券发展研究中心。

邰正林：中国科学院大学硕士，2020年8月加入广发证券发展研究中心。

栾玉民：博士，毕业于北京大学，2022年加入广发证券发展研究中心。

焦鼎：博士，毕业于中国科学院，2022年加入广发证券发展研究中心。

张大伟：硕士，复旦大学电子与通信工程硕士，2021年加入广发证券发展研究中心。

任思儒：硕士，毕业于上海交通大学，2022年加入广发证券发展研究中心。

王钰乔：硕士，毕业于上海交通大学，2022年加入广发证券发展研究中心。

李佳蔚：硕士，毕业于京都大学，2022年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。

持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。

卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。

增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。

持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。

卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26号广发证券大厦 47楼	深圳市福田区益田路 6001号太平金融大厦 厦31层	北京市西城区月坛北 街2号月坛大厦18 层	上海市浦东新区南泉 北路429号泰康保险 大厦37楼	香港德辅道中189号 李宝椿大厦29及30 楼
邮政编码	510627	518026	100045	200120	-
客服邮箱	gfzqyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，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者口头承诺均为无效。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1)广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。