

研究所：

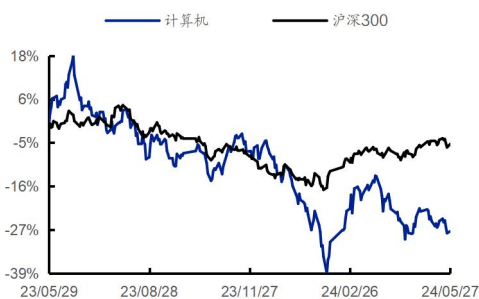
证券分析师：

刘熹 S0350523040001
liux10@ghzq.com.cn

电磁屏蔽：“NV GB200+AI 终端” 多轮驱动

——AI 算力行业跟踪报告

最近一年走势



行业相对表现

2024/05/27

表现	1M	3M	12M
计算机	-4.9%	-11.6%	-28.1%
沪深300	1.4%	4.0%	-5.6%

相关报告

《互联网资本开支持续扩大，AI 服务器景气度逐季提升——AI 算力月度跟踪（202405）（推荐）*计算机*刘熹》——2024-05-19

《计算机行业动态研究：GPT-4o、Gemini 新品接连发布，多模态技术奇点加速到来（推荐）*计算机*刘熹》——2024-05-16

《计算机事件点评：运营商 AI 服务器订单超预期，国产化不断提速（推荐）*计算机*刘熹》——2024-04-22

《计算机行业动态研究：阶跃星辰发布 Step-2 万亿参数模型，AI 应用+算力景气上行（推荐）*计算机*刘熹》——2024-03-26

《AI 算力月度跟踪（202403）：NVIDIA B200 再创算力奇迹，液冷、光模块持续革新（推荐）*计算机*刘熹》——2024-03-24

投资要点：

■ 电磁屏蔽主要应用于电子/服务器等领域，市场规模持续增长

电磁屏蔽通过阻挡或减弱电磁场来防止干扰电子设备、电路或系统，成为电子设备的必需品。据 BCCResearch 统计，2023 年全球电磁屏蔽材料市场规模达到 92.5 亿美元，预计未来五年将以每年 10% 的速率增长。随着数据中心与 AI 终端发展，电磁屏蔽材料市场规模增速有望持续加快。

电磁屏蔽广泛应用于下游多个领域。电磁屏蔽材料属于新材料应用领域，产业链上游是基础原材料供应商，中游是电磁屏蔽材料及器件的生产商，下游则广泛应用于通讯设备、计算机、手机终端、汽车电子、家用电器、国防军工等终端领域。主要材料包括导电布、导电布胶带、导电泡棉、导电海绵、导电橡胶、导电涂料、吸波材料等。

■ GB200 铜互连易受电磁干扰，电磁屏蔽需求有待放量

相较于光通信，铜缆高速连接具有成本低、功耗低、易于布线和维护等优势。以英伟达 GB200 为代表的新一代 AI 计算系统内部结构件更加复杂，且采用铜缆进行连接传输，其内部高功率电源将对内部铜缆产生强烈的电磁干扰。我们预计 GB200 或将大量消耗电磁屏蔽材料。

我们认为，随着海内外大模型军备竞赛持续升级，将驱动英伟达 GB200 等新一代 AI 计算系统需求持续增长。数据中心集群中，铜互连为新的核心增长之一，这或将推动电磁屏蔽相关需求放量。

■ AI 终端：AIPC+AI 手机加速渗透，或将提升电磁屏蔽需求

2024 年 5 月 21 日，微软发布 Windows PC（全新“Copilot+ PC”）品类，其采用骁龙 X Elite 和骁龙 X Plus 处理器，配备神经处理单元（NPU），可实现每秒 45 万亿次运算（45 TOPS）的算力。IDC 预计，2024-2027 年，我国 AIPC 和 AI 手机的渗透率将持续快速提升。

AI PC 和 AI 手机等终端中普遍升级配置 AI 处理器，复杂度更高，对电磁屏蔽功能的需求更强。同时新型 AI 终端系统的集成度更高、创新迭代速度更快，将驱动电磁屏蔽材料不断创新升级。我们认为，AI 终端的快速发展有望驱动电磁屏蔽材料的需求提升。

■ 行业评级及投资策略：电磁屏蔽材料广泛应用于电子、通信等领域，AI 服务器与 AI 终端的快速发展，或将进一步提升电磁屏蔽材料的需求，维持对计算机行业“推荐”评级。

- **相关公司：**①**电磁屏蔽材料：**沃特股份、隆扬电子、正业科技、康达新材、新莱福、悦安新材、斯瑞新材、安洁科技、美信电子；②**电磁屏蔽器件：**飞荣达、回天新材、方邦股份、中石科技、汇创达、航天智造等；③**检测公司：**谱尼测试、华测检测等。

- **风险提示：**宏观经济影响下游需求，大模型发展不及预期，市场竞争加剧，中美博弈加剧，相关公司业绩不及预期等，各公司并不具备完全可比性，对标的相关资料和数据仅供参考。

内容目录

1、 电磁屏蔽材料削减电磁干扰，市场空间持续增长	5
2、 英伟达 GB200+ AI 终端快速放量，驱动电磁屏蔽需求提升	8
2.1、 电磁干扰或影响英伟达 GB200 铜互连，电磁屏蔽材料有望放量	8
2.2、 AI 终端：高性能 AI 终端加速渗透，将扩大电磁屏蔽材料需求	10
3、 相关公司	12
4、 风险提示	13

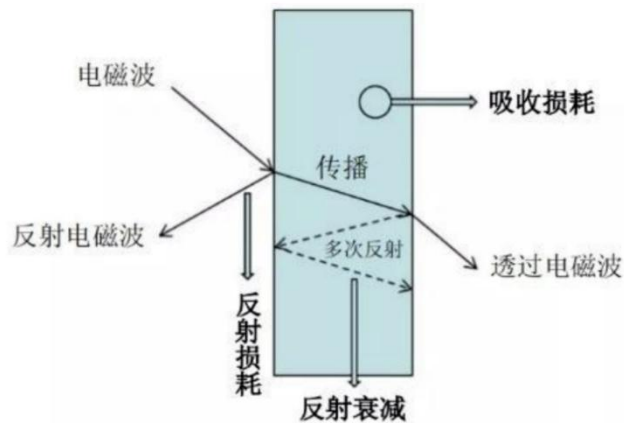
图表目录

图 1: 电磁屏蔽原理示意图	5
图 2: 电磁屏蔽材料产业链	5
图 3: 2016-2023 年全球电磁屏蔽材料市场规模	7
图 4: 2019-2023 年中国电磁屏蔽材料市场规模	7
图 5: 服务器内部的电磁屏蔽等相关器件	8
图 6: 英伟达 DGXGB200 NVL72 机架采用大量铜缆	9
图 7: NVSwitch With 288 Copper Cables Per Switch	9
图 8: PC 内部的电磁屏蔽等相关器件	10
图 9: 手机内部的电磁屏蔽等相关器件	10
图 10: 高通 骁龙 X Elite 性能情况	11
图 11: 惠普 AI PC 星 Book Pro 14 ²⁰²⁴ 拆机情况	11
图 12: 微软 Copilot + PC 界面情况	12
图 13: 预计 2024 年中国 AIPC 新机将占比 54.7%	12
表 1: 主要电磁屏蔽材料介绍	6

1、电磁屏蔽材料削减电磁干扰，市场空间持续增长

电磁屏蔽是解决电磁干扰的理想方案。电磁波引起的电磁干扰会直接影响电子设备的正常工作，电磁屏蔽就是利用屏蔽体对电磁能流进行反射、衰减等作用使之不能进入到屏蔽区域，事实上就是对电磁波在空间中的传播进行限制，屏蔽体在中间就起到了至关重要的作用。电磁屏蔽旨在阻挡或减弱电磁场，防止电磁场干扰电子设备、电路或系统，是电子设备的必需品。

图 1：电磁屏蔽原理示意图

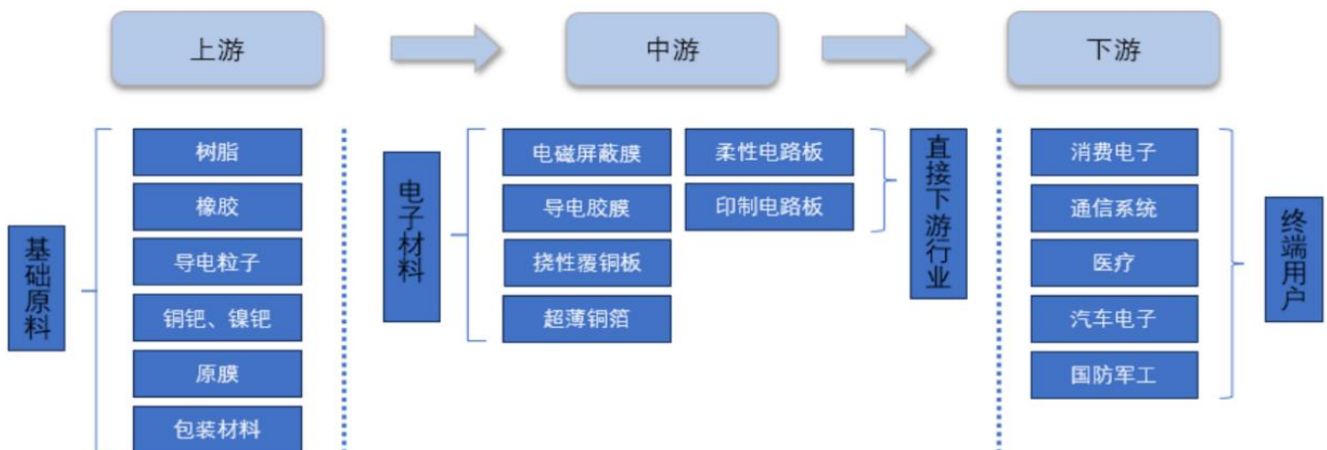


资料来源：国际高性能材料展微信公众号

电磁屏蔽材料是指能实现对电磁波屏蔽的功能性材料，其作用原理是通过对电磁波的反射和吸收来达到对电磁波的阻隔或使其衰减的目的。

电磁屏蔽材料属于新材料应用领域，产业链上游是基础原材料供应商，中游是电磁屏蔽材料及器件的生产商，下游广泛应用于通讯设备、计算机、手机终端、汽车电子、家用电器、国防军工等终端应用领域。

图 2：电磁屏蔽材料产业链



资料来源：方邦股份招股说明书，国海证券研究所

电磁屏蔽材料主要包括导电布、导电布胶带、导电泡棉、导电海绵、导电橡胶、导电涂料、吸波材料等。主要材料特点及应用如下：

表 1：主要电磁屏蔽材料介绍

电磁屏蔽材料	材料特点	应用领域
导电布	纤维布（一般常用聚酯纤维布）经过前置处理后施以电镀金属镀层使其具有金属特性而成为导电纤维布。可分为：镀镍导电布、镀炭导电布、镀镍铜导电布、铝箔纤维复合布。外观上有平纹和网格等区分；最基层为高导电铜，结合镍的外层具有耐腐蚀性能；镍/铜/镍涂层的聚酯纤维布提供了优异的导电性、屏蔽效能及防腐性能能够适应各种不同范围的要求，屏蔽范围在 100K-3GHz	可用于从事电子、电磁等高辐射工作的专业屏蔽工作服，屏蔽室专用屏蔽布；IT 行业屏蔽件专用布，触屏手套，防辐射窗帘等。广泛应用于 PDA 掌上电脑、PDP 等离子显示屏、LCD 显示器、笔记本电脑、复印机等等各种电子产品内需电磁屏蔽的位置
导电布衬垫	导电布衬垫采用高导电性和防腐性的导电布，内包高度压缩高弹性的泡棉芯，经过精密加工而组成。导电布衬垫具有良好的电磁波屏蔽效果。可按照客户要求加工各种不同形状和尺寸，广泛用于各种电子产品的 EMI 屏蔽材料/EMC 防治	导电布衬垫适用于各种电子设备的电磁屏蔽，防静电（ESD）和接地等场合。可广泛应用于电子机箱、机壳、室内机箱、工业设计、笔记本电脑、移动通讯设备等
导电橡胶	导电橡胶是一种填充金属填充物的橡胶材料，提供了高导电性、电磁屏蔽、防潮密封的功能。每种导电橡胶都是由硅酮、硅酮氟化物、EPDM 或者碳氟化物-硅氟化物等粘合剂及纯银、镀银铜、镀银铝、镀银镍、镀银玻璃、镀银铅或炭颗粒等导电填料组成。在 20M-20GHz 的范围内可达 90dB-120dB，纯银颗粒的甚至可达到 120dB 以上。能起到屏蔽和环境密封的作用，安装方便	导电橡胶应用于需要长期稳定的卓越电磁屏蔽以及高导电的部位。广泛应用于通讯设备、信息技术设备、医疗器械、工业电子设备市场
STM 贴片泡棉	SMT 贴片泡棉是可活用于表面组装技术的接地端子，且为表面组装元件之一。在电气/电子机器方面为了避免因不需要的电磁波而产生机能失常或消减 EMI 屏蔽材料噪音的 EMC 对策配件，在 PCB 钎焊可使用的接地端子。可高速表面组装，且具有适合的电气导电性与卓越的耐热性以及接地特性，拥有优良耐久性与信赖性的 PCB 接地用导电性弹性端子	可广泛应用于电子机箱、机壳、室内机箱、工业设计、笔记本电脑、移动通讯设备等
导电涂料	防电磁波干扰屏蔽涂料，俗称导电漆。导电漆采用含铜、银等复合微粒作为导电颗粒，具有良好导电性能的一种油漆。通过喷涂、刷涂的方法，使完全绝缘的非金属或非导电表面具有像金属一样的吸收、传导和衰减电磁波的特征，从而起到屏蔽电磁波干扰的作用	导电涂料的应用较广，在电子工业领域、目前市场航行工业都有广泛应用，在日用电子工业中也有应用，在需要导静电的场合也多采用导静电涂料
吸波材料	吸波材料一般是将合金粉通过各种工艺与高分子树脂混合，压延成柔性的片状材料，通过磁滞损耗，介电损耗，电阻损耗等机理转变为热能，势能等其他形式的能量，达到屏蔽吸收电磁波的效果	吸波材料主要应用于通讯、电子、航天、军工、导航、医疗和许多应用微波、高频的工业部门，广泛应用于电子数码产品、无线充电、RFID 射频识别、移动通信设备，无线设备，办公自动化设备（个人计算机/TFT LCD 等）等

资料来源：电子技术应用 ChinaAET，国海证券研究所

电磁屏蔽材料市场空间持续增长。

1) 全球: 据 BCCResearch 统计, 全球电磁屏蔽材料市场规模近年来逐步扩大。从 2013 年的 52 亿美元增长到 2018 年的 70 亿美元, 5 年内增长了 18 亿美元, 2023 年全球电磁屏蔽材料市场规模达到 92.5 亿美元, 预计未来五年将以每年 10% 的速率增长。

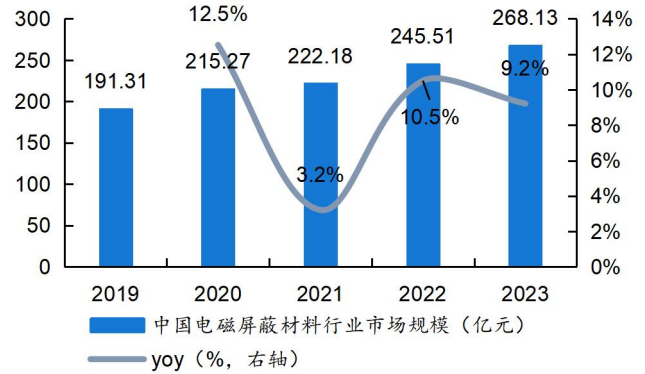
2) 国内: 随着汽车电子和数据中心等新型领域的快速发展, 电磁屏蔽材料成长空间打开。据共研产业咨询, 预计 2023 年中国电磁屏蔽材料行业市场规模同比增长 9.2%。随着数据中心与 AI 终端发展, 电磁屏蔽材料市场规模增速有望持续加快。

图 3: 2016-2023 年全球电磁屏蔽材料市场规模



资料来源: BCC Research, 国海证券研究所

图 4: 2019-2023 年中国电磁屏蔽材料市场规模



资料来源: 观研天下, 国海证券研究所

2、英伟达 GB200+ AI 终端快速放量，驱动电磁屏蔽需求提升

2.1、电磁干扰或影响英伟达 GB200 铜互连，电磁屏蔽材料有望放量

服务器是电磁屏蔽的最重要的使用领域之一。设备与设备之间及设备本身内部的电磁干扰无处不在，随着 AI、5G、千兆网络和数据中心等逐步发展推进，高频率的引入、硬件零部件的升级，电磁干扰和电磁辐射对电子设备的危害日益严重。服务器在设计中也将会加入更多的电磁屏蔽和防护功能器件。

图 5：服务器内部的电磁屏蔽等相关器件



资料来源：飞荣达公司公告

GB200 铜互连变革机内连接方式。2024 年 3 月 19 日，英伟达在 GTC 2024 上发布 GB200 超级芯片（2 Blackwell GPU + 1 Grace CPU），单 GB200 NVL72 机架可包含 72 颗 GPU，提供 720PFLOPs 训练性能 + 1440PFLOPs 推理性能。互联模式通过 NV Switch 实现，其中 GPU 与 NV Switch 采取铜互联形式（高速背板连接器），可大幅节约成本。

铜缆高速连接较光通信具有明显优势：（1）**成本较低：**使其在大规模布线和维护时更具经济性；（2）**功耗较低：**对于需要长时间稳定运行的系统更具优势；（3）**布线和维护相对简单，便于施工和后期维护。**在算力需求日益增长背景下，能效和稳定性已成为数据中心发展的关键因素。GB200 凭借铜缆连接的低功耗和高稳定性，可以为数据中心的高效运行提供有力保障。

图 6: 英伟达 DGXGB200 NVL72 机架采用大量铜缆

Reference systems

DGX B200



Enterprise form factor system that can be used as "drop-in" for DGX scale builds w/ H100 today:

- 10U chassis
- 2x Intel EMR
- 2 to 4TB Memory
- 2x 1.92TB M.2 System Drives
- 8x 3.84TB U.2 Data drives
- 2x BF3 for Storage N/S Dual Port NIC QSFP112 (FHHL)
- 2x module w/ 4x CX-7 each for Compute E/W NIC

DGX GB200 NVL



OCP form factor Liquid Cooled DGX system:

- Single OCP rack, 72-GPU NVL domain
- 18x compute trays:
 - 2x Grace CPU + 4x B200 GPU (as GB modules)
- 9x NVLink switch trays with shared backplane
- 4x InfiniBand per compute tray
- 2x BF-3 NIC per compute tray for Storage N/S

semianalysis

nvidia

资料来源: Semianalysis

图 7: NVSwitch With 288 Copper Cables Per Switch



资料来源: Semianalysis

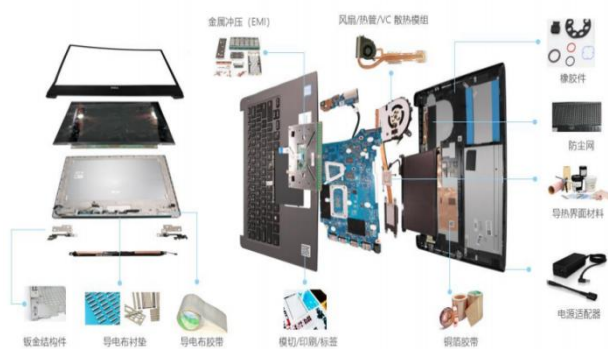
电磁干扰成为铜互连范式的“痛点”。尽管铜缆高速连接较光通信具有成本低、功耗低、易于布线和维护等优势，但铜缆很容易受到电磁干扰影响（而光纤几乎不受影响）。以英伟达 GB200 为代表 AI 整机服务器是一套高度复杂的电气系统，例如，DGX H100 配有 6 个 3300W 高功率电源，GB200 预计电源功率将更高，其内部高功率电源将会产生强力电磁干扰，对 GB200 内部铜互连产生影响。因此，采用电磁屏蔽材料抵抗电磁干扰或成为解决铜互连“痛点”的关键。

我们认为，随着 AI 大模型的训练和推理需求在全球范围内进一步深化，英伟达 GB200 等 AI 服务器需求将持续扩大，将推动铜缆、电磁屏蔽等相关材料的需求增长。

2.2、AI 终端：高性能 AI 终端加速渗透，将扩大电磁屏蔽材料需求

电磁屏蔽材料广泛应用于消费电子领域。目前，消费电子领域对电磁屏蔽及导热材料的需求主要是手机、计算机、XR 及可穿戴设备及其他电子产品等。电子产品不断推陈出新，对其性能要求更高、速度要求更快、结构要求更紧凑，电磁屏蔽朝着种类越来越丰富多样、性能及要求越来越高的方向发展；智能手机、高性能电脑等计算及处理能力加强，智能化集成化程度提高，功能升级，性能更稳定，产品部件朝轻量化发展；元器件增多集成度提升而内部空间越来越狭小，将持续带动电磁屏蔽方案及需求升级。

图 8：PC 内部的电磁屏蔽等相关器件



资料来源：飞荣达公司公告

图 9：手机内部的电磁屏蔽等相关器件



资料来源：飞荣达公司公告

微软发布全新 AIPC。2024 年 5 月，微软发布全新“Copilot+ PC”品类：Windows 11 AI PC，包括 Surface Pro 和 Surface Laptop 两款产品。微软将旗下 AI 助手 Copilot 全面引入 Windows 系统，并且内置 OpenAI 的 GPT-4o 模型。Windows 11 AI PC 首次采用骁龙 X Elite 和骁龙 X Plus 处理器，配备神经处理单元(NPU)，可实现每秒 45 万亿次运算（45 TOPS）的算力。

苹果或将积极推进大模型应用。据据彭博社援引知情人士透露，苹果已经与 OpenAI 和谷歌等公司交流，或将考虑使用 Gemini 和 GPT 等大模型；同时，苹果正在为即将推出的 iOS 18 准备基于其自主开发的人工智能模型的新功能。

图 10: 高通 骁龙 X Elite 性能情况



资料来源: 天极网

AIPC 对电磁屏蔽需求较高。以星 Book Pro 14²⁰²⁴ 为例，其搭载 AI 核心酷睿 Ultra 处理器，最高可选酷睿 Ultra 155H 标压处理器，16 核心 22 线程，且集成 NPU 神经网络处理单元。主板背面覆盖有黑色麦拉，可有效阻隔键盘侧可能传导的静电。且处理器对应的背面覆盖有铜箔，可起到一定辅助散热，并加强静电屏蔽。

图 11: 惠普 AI PC 星 Book Pro 14²⁰²⁴ 拆机情况

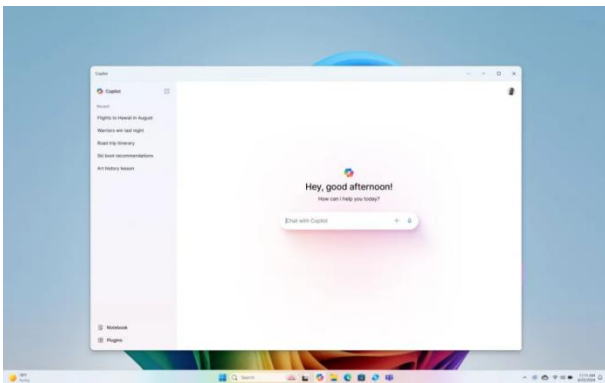


资料来源: HP 惠课厅, 国海证券研究所

AIPC 渗透率未来将逐年快速提升。IDC 预计，AI PC 在中国 PC 市场中新机的装配比例在未来几年中快速攀升，2024-2027 年 AIPC 在中国的渗透率将分别达到 55%/75%/80%/85%。

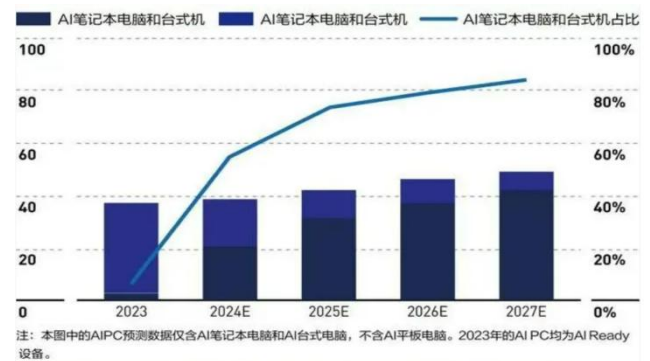
AI 手机将成为手机行业新的产业方向。AI 手机或将成为继功能机、智能手机之后，手机行业的第三阶段。IDC 预计，2024 年全球新一代 AI 智能手机的出货量将达到 1.7 亿部，约占智能手机整体出货量的 15%。在中国市场，AI 手机将在 2027 年达到 1.5 亿台，市场份额超过 50%。

图 12: 微软 Copilot + PC 界面情况



资料来源：机器之心

图 13: 预计 2024 年中国 AIPC 新机将占比 54.7%



资料来源：IDC，第一财经

AIPC 和 AI 手机等加速推广，将驱动电磁屏蔽材料需求。根据《AIPC 产业白皮书》，AIPC 具有五大特性：内嵌个人大模型，拥有个性化本地知识库；具备 CPU、GPU、NPU 本地混合 AI 算力；拥有开放的 AI 应用生态；可运用自然语言交互；拥有设备级个人数据和隐私安全保护。我们认为，**AI 终端相较于传统终端，系统集成度更高，且 AI 处理器性能更强，对电磁屏蔽的需求将更高。**

3、相关公司

行业评级及投资策略：电磁屏蔽材料广泛应用于电子、通信等领域，AI 服务器与 AI 终端的发展，或将进一步提升电磁屏蔽材料的需求，维持对计算机行业“推荐”评级。

相关个股：①**电磁屏蔽材料：**沃特股份、隆扬电子、正业科技、康达新材、新莱福、悦安新材、斯瑞新材；②**电磁屏蔽器件：**飞荣达、回天新材、方邦股份、中石科技、汇创达、航天智造等。

4、风险提示

- 1) **宏观经济影响下游需求:** 宏观经济环境下行, 将影响客户对信息化基础设施的采购需求;
- 2) **大模型发展不及预期:** 行业主要驱动因素之一是大模型持续发展, 若大模型等相关技术推进不及预期, 或导致行业内公司业绩增速下行;
- 3) **市场竞争加剧:** IT 产品和服务行业是成熟且完全竞争的行业, 新进入者可能加剧整个行业的竞争态势;
- 4) **中美博弈加剧:** 国际形势持续不明朗, 美国不断通过“实体清单”等方式对中国企业实施打压, 若中美紧张形势进一步升级, 将可能导致中国半导体供应链供应受到影响;
- 5) **相关公司业绩不及预期:** 市场环境变化、公司治理情况变化、其他非主营业务经营不及预期等原因或将导致相关公司的整体业绩不及预期。
- 6) 各公司并不具备完全可比性, 对标的相关资料和数据仅供参考。

【计算机小组介绍】

刘熹，计算机行业首席分析师，上海交通大学硕士，多年计算机行业研究经验，致力于做前瞻性深度研究，挖掘产业投资机会。新浪金麒麟新锐分析师、Wind 金牌分析师团队核心成员。

【分析师承诺】

刘熹，本报告中的分析师均具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收取到任何形式的补偿。

【国海证券投资评级标准】

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深 300 指数；
中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深 300 指数；
回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深 300 指数。

股票投资评级

买入：相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；
增持：相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；
中性：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；
卖出：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

【免责声明】

本报告的风险等级定级为 R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。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，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的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、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

【风险提示】

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

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、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

【郑重声明】

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。