

国金证券研究所

分析师：王明辉（执业 S1130521080003） wangmh@gjzq.com.cn
 分析师：邓小路（执业 S1130520080003） dengxiaolu@gjzq.com.cn
 分析师：陈屹（执业 S1130521050001） chenyi3@gjzq.com.cn

分析师：樊志远（执业 S1130518070003） fanzhiyuan@gjzq.com.cn
 分析师：罗露（执业 S1130520020003） luolu@gjzq.com.cn

电子树脂行业报告二：看好高频高速树脂发展

投资逻辑

本篇报告是树脂行业第二篇，第一篇介绍了树脂行业的基本概况，本篇报告重点测算了 AI 服务器、服务器升级、光模块、交换机等领域的发展对高频高速树脂需求的拉动，以及高频高速树脂的壁垒和相关树脂企业的进展。

高频高速覆铜板 (CCL) 的成长逻辑来源于高频高速 PCB 的需求。覆铜板为 PCB 电路板制造中的基板材料，对 PCB 主要起互连导通、绝缘和支撑的作用，对电路中信号的传输速度、能量损失和特性阻抗等有很大的影响。高频高速 PCB 广泛应用于通讯设备、汽车电子、计算机、消费电子等行业产品上，其中高频覆铜板主要应用于 5G 天线系统、汽车 ADAS 系统等主流领域，高速覆铜板主要应用于普通服务器和 AI 服务器。

电子树脂是覆铜板重要的原材料，从成本占比来说，电子树脂占覆铜板生产成本的比重约为 25-30%，目前常见的高频高速覆铜板用特种树脂材料主要有碳氢树脂、PTFE、PPO、LCP、马来酰亚胺树脂、活性酯、环氧树脂等。PPO 以其优异的化学性能，成为高频高速覆铜板核心树脂材料，我们对于 PPO 未来需求量测算如下：我们假设 2023-2025 年 AI 服务器台数为 46 万台、95 万台、164 万台，根据 IDC 数据，2023-2025 年全球服务器出货量为 1493 万台、1626 万台和 1763 万台，扣除前述预测的 AI 服务器出货量，则普通服务器出货量在 2023-2025 年将达到 1447 万台、1531 万台和 1599 万台。假设 PCIe 5.0 在 2023-2025 年的渗透率分别达到 20%、40%、60%，通过测算，我们预计 23-25 年 AI 服务器和普通服务器升级合计带来 PPO 增量为 1546 吨、3232 吨和 5207 吨。

在供给端，目前全球仅有沙比克、旭化成、日本三菱瓦斯化学、圣泉集团等少数几家企业掌握了工业化生产 PPO 的能力和改性能力。此外，PPO 需要通过下游 CCL、PCB 和终端服务器厂商的三重认证，供应商资质难拿到，整个认证周期算下来起码要在 1 年以上甚至 2 年，我们预计，PPO 在供给端有限的状态下，将整体呈现供需偏紧的局面。

投资建议与估值

聚苯醚树脂是高速覆铜板的首选材料，伴随则 AI 服务器、交换机、光模块等下游需求的增长以及国内厂家的技术升级，相关公司将迎来发展机遇，我们推荐东材科技、圣泉集团、联瑞新材、中兴通讯。东材科技：目前公司拥有特种环氧树脂 7.5 万吨，高频高速树脂 5200 吨，酚醛树脂 11 万吨，公司特种环氧树脂主要供应覆铜板客户，逐步弥补高性能树脂在国内市场的供应缺口。圣泉集团：公司是酚醛树脂的龙头企业，其中电子级酚醛树脂处于龙头地位，目前公司拥有 PPO 树脂 300 吨，公司后续拟扩产 1000 吨 PPO 树脂，将充分受益于 PPO 树脂带来的业绩增长。联瑞新材：硅微粉领域国家专精特新“小巨人”，产品广泛应用于芯片封装用环氧塑封材料 (EMC)、液态塑封材料 (LMC) 和底部填充材料、印刷电路板用覆铜板 (CCL)，公司在硅微粉领域居龙头地位。中兴通讯：在电信行业，公司服务器及存储产品发货量蝉联第一，公司市场份额超过 25%，是三大运营商的主流供应商，AI 算力网络，服务器、交换机等 ICT 产品构建公司新成长曲线。

风险提示

原材料价格上行；需求不及预期；中高端树脂研发不及预期；国产替代进程不及预期。

内容目录

一、电子树脂是生产覆铜板重要的原料，配方体系不断发展.....	4
二、新兴领域带动高频高速树脂需求.....	6
2.1 覆铜板格局相对稳定.....	6
2.2 5G 基站和智能汽车需求增加.....	8
2.3 服务器迭代升级.....	9
2.4 AI 服务器高速增长拉动高速树脂需求增长.....	11
2.5 AI 驱动数据中心网络架构迭代，高速率交换机/光模块需求增长.....	13
三、PPO 树脂壁垒较高，相关企业将迎来发展机遇.....	16
四、投资建议.....	19
4.1 东材科技.....	19
4.2 圣泉集团.....	20
4.3 联瑞新材.....	22
4.4 中兴通讯.....	22
风险提示.....	23

图表目录

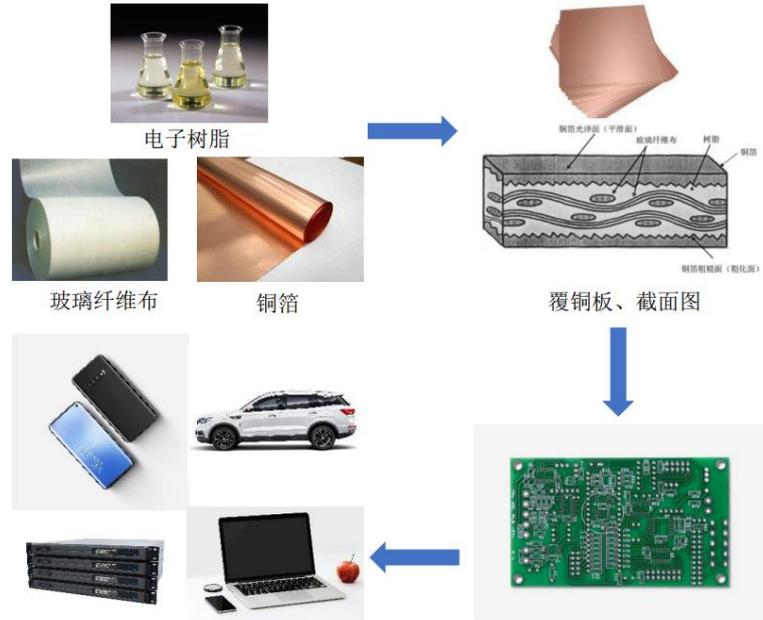
图表 1： 电子树脂在覆铜板中的应用.....	4
图表 2： 用于覆铜板生产的电子树脂产业链示意图.....	4
图表 3： 电子树脂对覆铜板及 PCB 关键特性的影响.....	5
图表 4： 电子树脂配方体系不断发展.....	5
图表 5： 覆铜板剖面图.....	6
图表 6： 覆铜板成本构成.....	6
图表 7： 2014-2021 年全球刚性覆铜板产值规模.....	6
图表 8： 2014-2021 年全球印刷电路板 PCB 产值规模.....	6
图表 9： PCB 应用领域（亿美元）.....	7
图表 10： 2021 年全球刚性覆铜板市场格局.....	7
图表 11： 2021 年中国主要覆铜板企业对比.....	7
图表 12： 毫米波雷达构成图.....	8
图表 13： 4G & 5G 基站架构.....	9
图表 14： 中国 5G 基站渗透率持续提升(万个).....	9
图表 15： 覆铜板的主要应用.....	9
图表 16： MEGTRON 系列传输损耗性能排名.....	10
图表 17： MEGTRON 系列应用领域.....	10

图表 18: PCIe 5.0 的速度是 PCIe 4.0 的两倍.....	10
图表 19: 全球 AI 服务器出货量.....	11
图表 20: AI 服务器对于 PPO 树脂消耗量计算.....	12
图表 21: 全球服务器带来的 PPO 增量.....	12
图表 22: 数据中心网络架构从三层式向叶脊式升级.....	13
图表 23: 光模块相对机柜用量倍数.....	13
图表 24: 胖树网络架构示意图.....	13
图表 25: 英伟达 InfinBand 计算网络架构.....	14
图表 26: 计算网络节点数量统计.....	14
图表 27: A100 采用第三代 NVLink (左), H100 采用第四代 NVLink (右).....	15
图表 28: 高速率光模块带来的 PPO 增量.....	15
图表 29: 1Q23 全球以太网交换机市场收入 100 亿美元.....	16
图表 30: 思科在全球交换机市场份额领先.....	16
图表 31: 高速率交换机带来 PPO 市场需求增量.....	16
图表 32: 高频高速覆铜板用特种树脂品类.....	16
图表 33: 聚苯醚的优异性能.....	17
图表 34: PPO 需要改性.....	17
图表 35: PPO 的改性方向.....	18
图表 36: 覆铜板用聚苯醚改性技术.....	18
图表 37: PPO 竞争格局.....	19
图表 38: 公司依托技术延伸新材料业务.....	19
图表 39: 营业收入 (百万元) 及增速.....	20
图表 40: 归母净利润 (百万元) 及增速.....	20
图表 41: 公司产业链结构图.....	21
图表 42: 公司营业收入 (百万元) 及增速.....	21
图表 43: 公司归母净利润 (百万元) 及增速.....	21
图表 44: 大庆秸秆综合利用项目原材料和主要产品情况.....	22
图表 45: 高速 GCL 的发展趋势及供应格局.....	22
图表 46: 双曲线发力, 从发展到超越.....	23

一、电子树脂是生产覆铜板重要的原料，配方体系不断发展

电子树脂主要用于生产 PCB 原料覆铜板。应用于覆铜板生产的电子树脂一般是指通过选择特定骨架结构的有机化合物（如四溴双酚 A）和有反应活性官能团的单体（如环氧氯丙烷），经化学反应得到特定分子量范围的热固性树脂，是能够满足不同覆铜板所需要的物理化学特性需求的一类有机树脂材料。电子树脂在下游覆铜板行业（以玻纤布基覆铜板为例）及主要终端应用领域的展示如下：

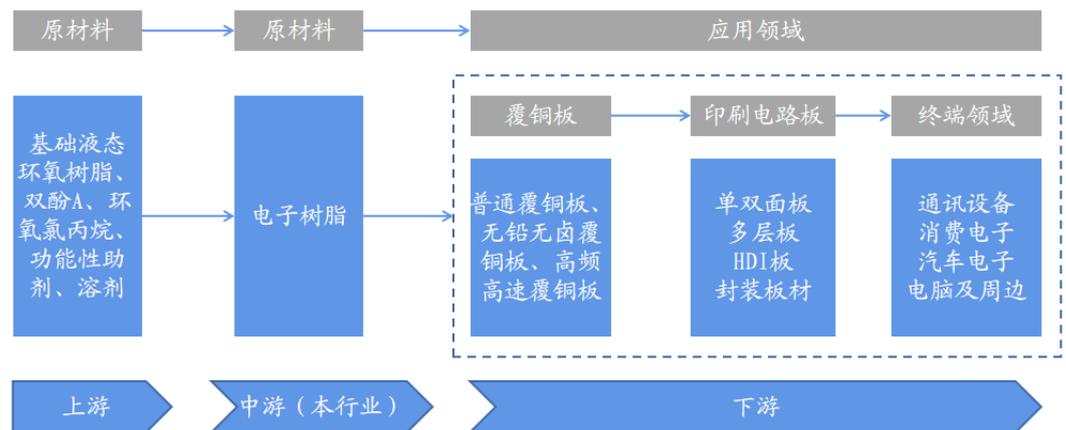
图表1：电子树脂在覆铜板中的应用



来源：同宇新材招股书，国金证券研究所

由于终端应用领域广泛，加之覆铜板性能主要通过电子树脂的特性予以实现，覆铜板生产厂商需要根据具体应用场景和下游客户的要求，选择相应功能的电子树脂、调整其用量和比例，形成适配的胶液配方。

图表2：用于覆铜板生产的电子树脂产业链示意图



来源：《中国电子树脂行业发展趋势分析与未来前景预测报告（2023-2030年）》，国金证券研究所绘制

对于应用于覆铜板生产的电子树脂，从基团类型和化学结构来说，主要包括环氧树脂、酚醛树脂和苯并噁嗪树脂等；从胶液配方组成来说，可以分为树脂和固化剂，二者交联形成的网状立体结构体现出耐热、耐湿等性能。特种电子树脂指的是基于差异化性能需求专门设计的具有特殊的骨架结构和官能团的一系列新型热固性树脂，包括特种骨架结构的环氧树脂、含阻燃特性的酚醛树脂、苯并噁嗪树脂、马来酰亚胺类树脂、聚苯醚树脂等。

图表3: 电子树脂对覆铜板及 PCB 关键特性的影响

电子树脂特性	覆铜板对应特性	PCB 应用主要特性
极性基团结构以及固化方式	铜箔剥离强度	PCB 加工可靠性
高苯环密度以及交联密度	玻璃化转变温度、尺寸稳定性、热膨胀系数	
溴类、磷类阻燃元素含量	阻燃等级	PCB 应用场景特性需求
分子结构高度规整对称以及低的极性基团含量	低信号损耗	
高纯度低杂质	绝缘性能、长期耐环境可靠性	

来源:《中国电子树脂行业发展趋势分析与未来前景预测报告(2023-2030年)》,国金证券研究所

(1) 早期普通 FR-4 覆铜板使用的主要是低溴环氧树脂和传统固化剂双氰胺的搭配,满足基材绝缘、阻燃、支撑的基础功能,具有配方简单、成本低廉的优势。

(2) 随着环保意识的加强,PCB 行业的“无铅制程”要求覆铜板基材实现较高的耐热性,业内普遍以线性酚醛树脂替换双氰胺作为固化剂,但该体系存在脆性较差、铜箔粘结力不足等问题,所以业内开始使用具有各项特性的多种电子树脂配合的体系解决方案,由于在提升某一性能同时可能抑制其他性能(如过高的阻燃性将降低耐热性),覆铜板企业需要在各项性能和成本之间实现有效平衡。

(3) PCB 行业使用无卤素环保材料提出了硬性要求,意味着电子树脂配方需启用新的阻燃剂以替代含卤阻燃剂,以 DOPO 这类含磷单体改性而成的环氧树脂或固化剂,搭配其他电子树脂作为无卤覆铜板的解决方案,同时亦能满足 PCB 无铅制程的要求。

(4) 随着移动通信技术的发展,PCB 行业对覆铜板的介电性能有着持续提升的要求,经特殊设计,具有规整分子构型和固化后较少极性基团产生的苯并噁嗪树脂、马来酰亚胺树脂、官能化聚苯醚树脂等新型电子树脂应运而生,形成具备优异介电性能和 PCB 加工可靠性的材料体系。

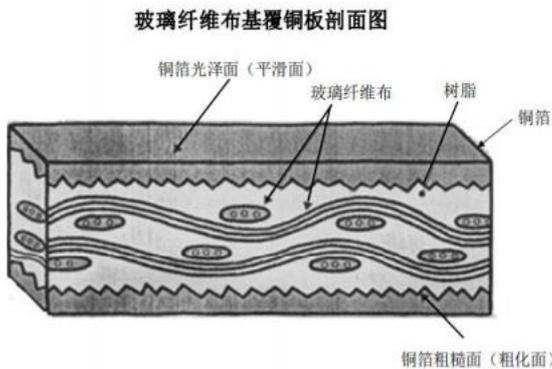
图表4: 电子树脂配方体系不断发展



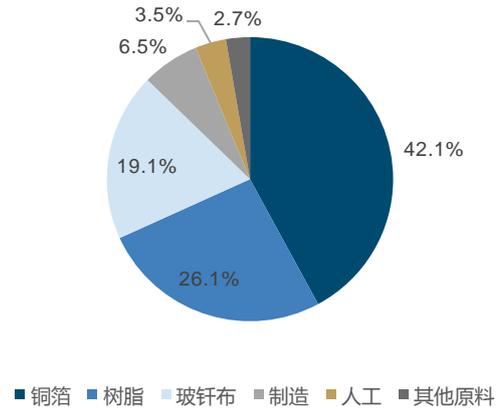
来源:同于新材招股书,国金证券研究所

覆铜板是将玻璃纤维布或其它增强材料浸以树脂,一面或双面覆以铜箔并经热压制成的板状材料。以玻璃纤维布基覆铜板为例,其主要原料为铜箔、纤维布、树脂,分别占成本的42%、26%和19%。5G 通讯、新能源等领域推动 PCB 快速发展,带动电子电器用环氧树脂需求水涨船高。从成本占比来说,电子树脂占覆铜板生产成本的比重约为 25-30%,在当前迅速发展的高速高频覆铜板中,电子树脂所占的成本比重将进一步提高。

图表5: 覆铜板剖面图



图表6: 覆铜板成本构成



来源: 金安国际招股书, 国金证券研究所

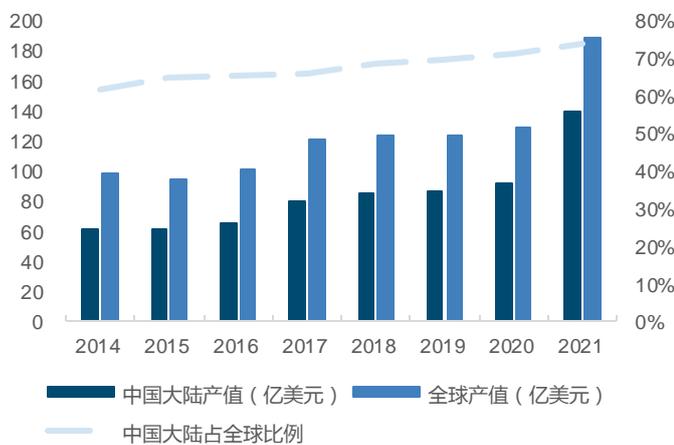
来源: 南亚新材招股说明书, 国金证券研究所

二、新兴领域带动高频高速树脂需求

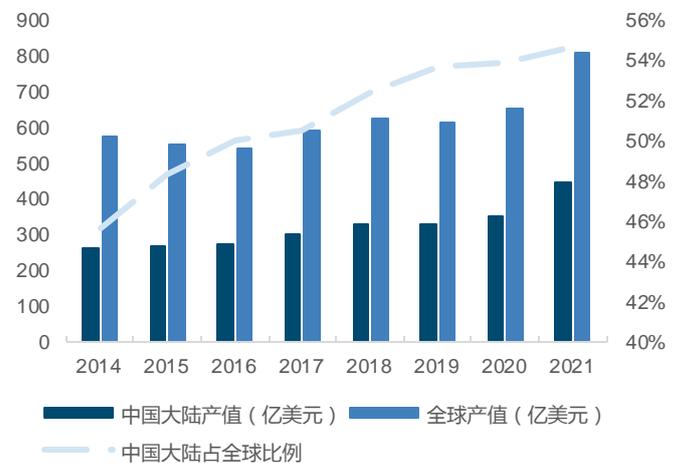
2.1 覆铜板格局相对稳定

根据机械刚性, 覆铜板可以分为刚性覆铜板和挠性覆铜板两大类, 在刚性覆铜板中, 以玻璃纤维布和电子树脂制成的玻纤布基板 (FR-4) 是目前 PCB 制造中用量最大、应用最广的产品。全球刚性覆铜板产值从 2014 年的 99 亿美元提升至 2021 年的 188 亿美元, 中国大陆刚性覆铜板产值从 2014 年的 61 亿美元增长至 2021 年的 139 亿美元, 中国大陆占全球比例进一步提升至 73.9%。根据 Prismark 的统计, 全球 PCB 行业产值从 2014 年的 574 亿美元, 提升至 2021 年的 809 亿美元; 2021 年, 我国 PCB 产值规模已达到全球规模 50%以上。

图表7: 2014-2021 年全球刚性覆铜板产值规模



图表8: 2014-2021 年全球印刷电路板 PCB 产值规模



来源: Prismark, 国金证券研究所

来源: Prismark, 国金证券研究所

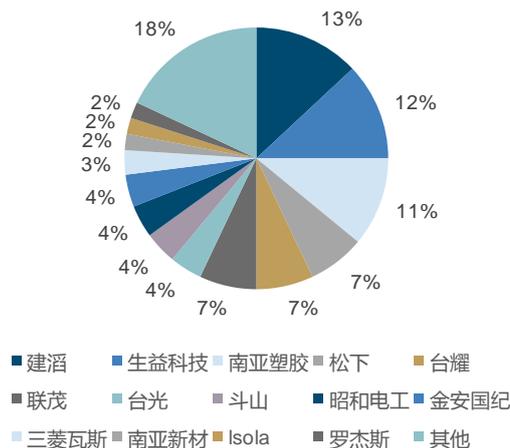
图表9: PCB 应用领域 (亿美元)

应用领域种类	2019 年	2020 年	2021 年	2026 年 (F)
消费电子	224.86	234.16	279.74	353.00
计算机	128.45	150.21	190.96	194.90
服务器/储存器	49.71	58.76	78.04	124.94
通讯	72.82	77.39	94.48	123.33
汽车	70.01	65.07	87.28	127.72
工业	27.00	25.63	32.26	38.32
医药	13.00	12.73	15.32	17.43
军工/太空	27.25	28.24	31.13	35.96
总计	613.10	652.19	809.21	1015.60

来源: Prisma, 国金证券研究所

全球覆铜板行业已经形成相对集中稳定的格局。以代表性的刚性覆铜板为例, 根据 Prisma 统计数据显示, 2021 年前十大覆铜板厂商占据市场 74% 的份额, 产值最大的前三家厂商建滔化工、生益科技和南亚塑胶份额分别为 13%、12% 和 11%, 上述三家公司的合计覆铜板产值占全球份额合计超过 36%。

图表10: 2021 年全球刚性覆铜板市场格局



来源: Prisma, 国金证券研究所

根据 CPCA 的统计数据显示, 2021 年我国前十大覆铜板厂商合计产值共 446.76 亿元, 占全国覆铜板总产值的 70.29%, 我国覆铜板行业与全球行业竞争格局类似, 市场集中度较高, 此外行业内企业规模化、集约化程度存在持续提高的趋势。

图表11: 2021 年中国主要覆铜板企业对比

企业名称	覆铜板产品类型	产量	覆铜板收入占比
建滔积层板	环氧玻璃纤维覆铜板、纸覆铜板及 CEM 覆铜板	13800 万平方米	75%
生益科技	无卤, 高 CTI, 胶膜型铝基覆铜板、高导热覆铜板等	10382.84 万平方	73.87%
金安国纪	无铅焊接 FR4、铝基覆铜板、无卤索型 FR-4 等	4049.48 万张	92.10%
南亚新材	无铅、无卤及高速高颠 FR-15 等系列	1644.19 万张	78.64%
华正新材	环氧树脂覆铜板	1670.86 万张	65.85%
超声电子	环氧布基覆铜板(含 UV 板)、超薄、特种基材覆铜板	726.94 万张	18.77%
宏昌电子	环氧玻璃布覆铜板	820.15 万张	31.71%
高斯贝尔	高频覆铜板	/	/
超华科技	类纸基和复合基覆铜板	478.59 万张	21.44%
德凯股份	CEW-3、阻燃环氧玻璃布覆铜板	300.68 万张	85.11%
中英科技	PTFE 系列覆铜板、碳氢系列覆铜板、特种复合材料覆铜板	53.95 万张	98.10%

来源：各公司公告，国金证券研究所

2.2 5G 基站和智能汽车需求增加

随着 5G 通信技术、汽车智能化的迅速发展以及数据中心、云计算的需求快速增长，数据传输带宽及容量呈几何级数增加，其对各类电子产品的信号传输速率和传输损耗的要求都显著提高。其中，信号传输损耗主要包括导体损耗与介质损耗，其中介质损耗与介质材料的介电常数 (Dk)、介电损耗 (Df) 呈正比，信号传输延迟与介质材料的介电常数 (Dk) 呈正比，为了降低信号传输损耗和延迟，高频高速覆铜板对其基材提出了降低介质材料的 Dk 与 Df 值的要求。

一般而言，降低覆铜板介质材料的 Dk 和 Df 主要通过树脂种类选择、玻璃纤维布种类选择及基板树脂含量调整来实现。覆铜板行业内主要根据 Df 将覆铜板分为四个等级，传输速率越高对应需要的 Df 值越低。以 5G 通信为例，其理论传输速度 10-56Gbps，对应覆铜板的介质损耗性能至少需达到低损耗等级，基于环氧树脂的覆铜板材料逐渐难以满足高频高速应用需求，具有规整分子构型和固化后较少极性基团产生的苯并噁嗪树脂、马来酰亚胺树脂、官能化聚苯醚树脂等新型电子树脂的设计与开发成为最新技术趋势。

高频覆铜板是指将增强材料（玻璃纤维布、纸基等）浸泡树脂加工，在一面或两面覆以铜箔，经加热后压合而成的一种板状材料，专门用于高频 PCB 的制造。高频覆铜板是目前移动通信领域 5G、4G 基站建设的核心原材料之一，是无人驾驶毫米波雷达、高精度卫星导航等技术升级所需的重要新兴材料，是通信装备、航天军工等产业急需的关键基础材料。

新能源汽车成为汽车电子主战场。新能源汽车与传统汽车相比，包含整车控制器、电机控制器和电池管理系统，这三大特有电子元件，是新能源汽车电子化程度更高的原因所在。因此，新能源汽车市场的逐步扩大与电子渗透率的逐步提升，将直接影响汽车电子的需求量。据中汽协预测，2025 年新能源汽车销量将达到 700 万辆，保有量达到 3,224 万辆。汽车 PCB 将随着新能源汽车的市场规模的增长迎来放量。

在汽车电子领域，随着汽车的智能化升级，车用 PCB 也向集成化更高和面积更小的 HDI 过渡，同时强化对安全性能的考量，也就对 PCB 基材提出更高的要求，而高频覆铜板凭借耐热性、低损耗等特性，成为汽车电子的新需求。智能化趋势下高性能汽车电子需求爆发，以及自动驾驶技术成熟落地，这些应用场景都将带来高频覆铜板市场的快速增长。

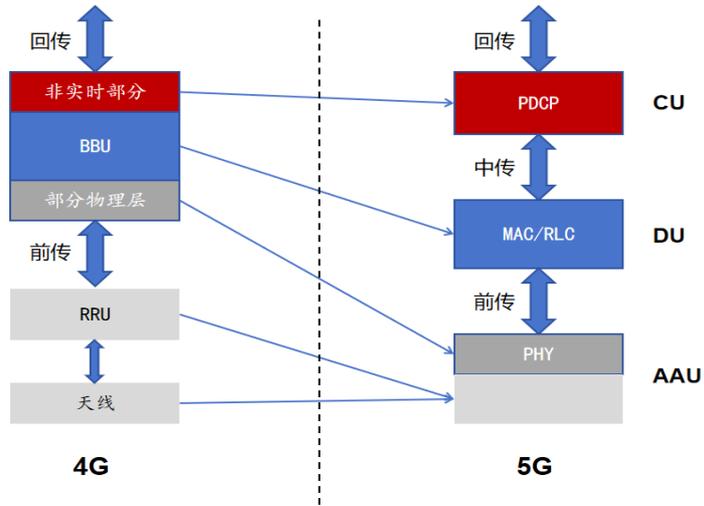
图表 12: 毫米波雷达构成图



来源：BOSCH，国金证券研究所

在 5G 基站设备中，高频通信材料是基站天线功能实现的关键基础材料。相比于 4G 基站，5G 基站架构发生了比较大变化：4G 基站架构主要包括无源天线、远端射频单元 (RRU) 和基带处理单元 (BBU)；在 5G 时代，无源天线、RRU 以及部分物理层将演进为有源天线单元 (AAU)，而 BBU 则会拆分为分布单元 (DU) 和集中单元 (CU)。5G 通信使用的 PCB 基板材料满足高频高速、一体化、小型化、轻量化、和高可靠性的要求。特别是树脂材料要求低介电常数 (Dk)、低介质损耗 (Df)、低热膨胀系数 (CTE) 和高导热系数。目前，以聚四氟乙烯 (PTFE) 热塑性材料和碳氢树脂 (PCH) 类热固性材料为代表的硬质覆铜板，凭借低介电性能占据了 5G 高频/高速 PCB 基板的绝大部分市场。

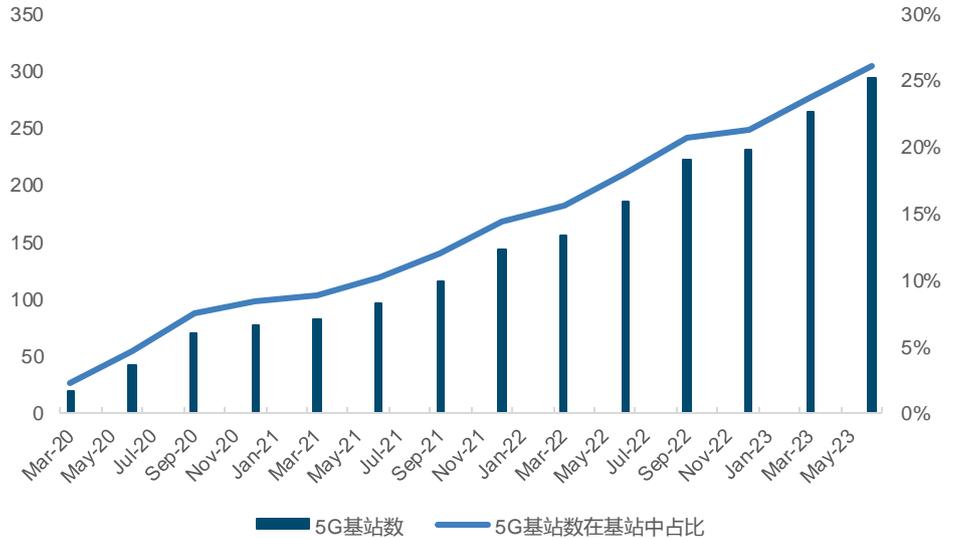
图表13: 4G & 5G 基站架构



来源：立鼎产业研究院，国金证券研究所绘制

同等信号覆盖区域所需 5G 宏基站数量远多于 4G 宏基站数量。据国家工信部统计数据 displays, 2023 年 6 月, 我国累计建成并开通 5G 基站 297.3 万个, 占移动基站总数的 26%。5G 波长为毫米级, 波长极短, 频率极高, 造成绕射和穿墙能力差, 在传播介质中的衰减情况严重, 相比于 4G 基站, 5G 宏基站覆盖区域较小。未来在热点区域、人口密集区域进一步铺设小基站, 有望带动高频覆铜板市场需求持续增长。

图表14: 中国 5G 基站渗透率持续提升(万个)



来源：工信部, 国金证券研究所

2.3 服务器迭代升级

高速数据传输对覆铜板材料的电性能提出了新的要求。覆铜板材料本身在电场作用下存在一定的能量耗散, 会造成信息传输过程中的信号损失, 不利于信息的高速传输。其中, 最为关心的是电性能中的 Dk 与 Df (介电常数和介质损耗因子), 尤其 Df 指标。

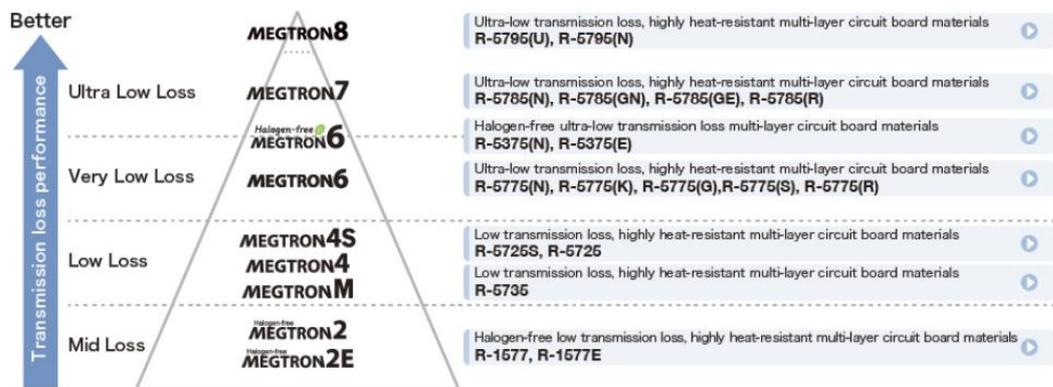
图表15: 覆铜板的主要应用

主要应用	损耗分类	信号速率	覆铜板电性能等级
核心路由器/交换机	超低损耗	28/56Gbps	Df=0.002-0.006
服务器、交换机/路由器	低损耗	10Gbps	Df=0.006-0.009
工作站计算机、服务器	中等损耗	2.5Gbps	Df=0.009-0.012
智能手机、平板电脑、计算机	标准损耗	1Gbps	Df>0.012

来源：Prismark，国金证券研究所

松下电工 Megtron 系列为高速覆铜板领域分级标杆，历年发布的不同等级高速覆铜板依次为 Megtron2、Megtron4、Megtron6、Megtron8 等（简称为 M2、M4、M6、M8）。覆铜板业内其他厂商会发布基本技术等级处于同一水平的对标产品，逐渐形成了覆铜板 M2-M4-M6-M8 的演化路径。

图表 16: MEGTRON 系列传输损耗性能排名



来源：panasonic 官网，国金证券研究所

图表 17: MEGTRON 系列应用领域

属性	应用领域	
MEGTRON 4/4S	高 Tg 和低 Dk	服务器、测量仪器、路由器和网络设备
MEGTRON 6	低介电损耗因数、低传输损耗和高耐热性	AI 服务器
MEGTRON 8	业界最低传输损耗的多层电路板材料	路由器、交换机、高端 AI 服务器

来源：panasonic 官网，国金证券研究所

普通服务器迭代升级使总线标准从 PCIe4.0 升级至 PCIe5.0，进而提高服务器高多层 PCB 需求，高速覆铜板市场有望进一步增长。PCI-Express(peripheral component interconnect express) 是一种高速串行计算机扩展总线标准。PCIe 5.0 有望升级为服务器 PCB 市场的主流，PCIe 接口通常用于将高性能外围设备连接到您的计算机，最常见的例子是 GPU 显卡，因为现代游戏、科学、工程和机器学习应用程序涉及处理大量数据。PCIe 5.0 最重要的一个特性是速度，PCIe 5.0 的速度是 PCIe 4.0 的两倍。

图表 18: PCIe 5.0 的速度是 PCIe 4.0 的两倍

PCIe 版本	发布年份	传输速率	吞吐量/通道	x16 吞吐量
1.0	2003	2.5 GT/秒	250 MB/秒	4.0 GB/秒
2.0	2007	5.0 GT/秒	500 MB/秒	8.0 GB/秒
3.0	2010	8.0 GT/秒	1.0 GB/秒	16.0 GB/秒
4.0	2017	16.0 GT/秒	2.0 GB/秒	32.0 GB/秒
5.0	2019	32.0 GT/秒	4.0 GB/秒	64.0 GB/秒

来源：51CTO，国金证券研究所

高效传输要求更多层高速覆铜板。提高传输效率需要高效的走线布局 and 更多层的高速覆铜板，进而降低信号间的干扰程度，普通服务器迭代后高速覆铜板的层数将得到较大幅度的提高。根据行业数据，PCIe4.0 服务器如 Intel Whitley 和 AMD Zen3 的覆铜板在 12-16 层，而 PCIe5.0 服务器如 Intel Eagle Stream 和 AMD Zen4 的覆铜板用料在 16-20 层，预期未来普通服务器将大量采用 PCIe5.0 总线配置，通信行业对更多层覆铜板需求进一步提升。

PCIe5.0 单通道需要的速率为 4Gb/s，对应 8 通道需要的传输速率为 32Gb/s。在这样的传输性能要求上，需要更高等级的覆铜板进行支持，M6+ 以上高速覆铜板将成为标配。

Intel	Platform	Purley		Whitley	Eagle Stream		Birch Stream
	CPU	Skylake	Cascade Lake	Ice lake	Sapphire Rapids	Emerald Rapids	Granite Rapids
	Nano Process	14 nm	14 nm+	10 nm	Intel 7	Intel 7	Intel 3
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2021 Q1	2023 H1	2023 H2	2024
	CCL Material	Mid Loss	Mid Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
	Layer count	8 to 12	8 to 12	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD

AMD	Architecture	Zen	Zen2	Zen3	Zen4		Zen5
	CPU	Naples	Rome	Milan	Genoa	Bergamo	Turin
	Nano Process	14 nm (Global Foundries)	7 nm (TSMC)	7 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	4 nm / 3 nm (TSMC)
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2020 Q4	2022 Q4	2023	2024
	CCL Material	Mid Loss	Low Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
	Layer count	8 to 12	12 to 16	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD

来源：联茂电子官网，国金证券研究所

2.4 AI 服务器高速增长拉动高速树脂需求增长

随着 AI 在各行各业得到广泛使用，算力需求将会呈指数级增长，AI 服务器的需求将会高速增长。英伟达作为 AI 服务器 GPU 的主要方案设计者，23 年及以后我们按照 8 卡为 1 台训练服务器、4 卡为一台推理服务器进行测算。据 IDC 数据，2021 年数据中心用于推理的服务器的市场份额达到 57.6%，预计到 2026 年，用于推理的工作负载将达到 62.2%。根据产业链调研，23/24 年 AI 训练卡出货量在 150 万和 300 万张左右，根据 IDC 预测的推理/训练占比可测算推理卡出货量。总体而言，对应 23-25 年 AI 服务器出货量为 46 万台、95 万台、164 万台，其中 AI 训练服务器出货量为 19 万台、38 万台、63 万台，AI 推理服务器出货量为 28 万台、58 万台、101 万台。

图表 19：全球 AI 服务器出货量

	单位	2022	2023E	2024E	2025E
服务器 GPU	万片	149	260	532	904
训练服务器 GPU	万只	70	150	300	500
训练占比	%	41.5%	40.5%	39.3%	38.2%
推理占比	%	58.5%	59.5%	60.7%	61.8%
推理服务器 GPU	万只	79	110	232	404
AI 服务器台数	万台	33.7	46.3	95.4	163.6
AI 训练服务器	万台	14.0	18.8	37.5	62.5
AI 推理服务器	万台	19.7	27.5	57.9	101.1

来源：IDC，英伟达文档，产业链调研，国金证券研究所

Low Loss（低损耗）等级以上（基材 $Df \leq 0.008$ ）的高频高速电路用覆铜板，所用的主流树脂组成工艺路线有两条：一条是 PTFE 为代表的热塑性树脂体系构成的工艺路线；另一条是以碳氢树脂或者改性聚苯醚树脂为代表的热固性树脂体系构成的工艺路线。

在热固性树脂体系构成的第二条工艺路线中，目前是以“PPO 为主体+ 交联剂[交联剂可为双马酰亚胺树脂、三烯丙基三异氰酸酯(TAIC)、碳氢树脂等]”占主流路线。同时，高频高速覆铜板用树脂组成设计技术近几年还不断推进，更发展成多样化。出现了以改性马来酰亚胺（双、多官能团型）为主树脂的工艺路线；以特种环氧树脂（双环戊二烯型、联苯醚型等）+ 苯并噁嗪树脂的工艺路线等构成的极低损耗（Very Low Loss）等级，以及在极低损耗等级以下的高频高速电路用基材的覆铜板品种。

基于此，我们对全球服务器变化所带来的市场空间进行假设测算：

- 1) AI 服务器数量。根据前述内容，我们假设 2023-2025 年 AI 服务器台数为 46 万台、95 万台、164 万台，其中 AI 训练服务器出货量为 19 万台、38 万台、63 万台，AI 推理服务器出货量为 28 万台、58 万台、101 万台。
- 2) AI 服务器 PPO 消耗量。单台服务器 PPO 消耗量等于单平方米 PP 片 PPO 重量乘上单台

设备 PP 片层数乘上单片 PP 片面积，根据产业链调研情况，我们了解到 Very Low Loss 及以上等级 CCL 每平方米 PP 片 PPO 重量约为 80g，再根据我们前期报告《AI 服务器中到底需要多少 PCB》中测算的以 DGX H100 为代表的 AI 服务器 PCB 拆解数据来看

- GPU 板组，单台 AI 训练服务器 GPU 板组中 26 层 UBB 会用 25 层 PP 片、每一层 PP 片的面积约为 0.3 平方米，18 层 OAM 需要 17 层 PP 片、8 张 OAM 面积为 0.24 平方米，由此我们可以得出单台 AI 训练服务器 GPU 板组 PPO 消耗量为 0.926kg ($80\text{g}/\text{平米} \times 25 \text{层} \times 0.3 \text{平米}/\text{层} + 80\text{g}/\text{平米} \times 17 \text{层} \times 0.24 \text{平米}/\text{层} = 0.936\text{kg}$)。
- CPU 主板组中 CPU 主板也会升级至 PCIE 5.0、采用 Very Low Loss 等级以上的材料，根据前期报告 CPU 主板需要 15 层 PP 片、面积为 0.3 平方米，按照单平方米 80g 可计算得到 AI 服务器 CPU 主板所需 PPO 量为 15 层 $\times 0.3 \text{平米}/\text{层} \times 80\text{g} = 0.36\text{kg}$ 。

合计 AI 训练服务器单台 PPO 需要量为 1.28kg，考虑到树脂环节到覆铜板环节损耗率约 8% 以及覆铜板环节到 PCB 环节损耗率约 10-18%，AI 训练服务器单台 PPO 消耗量为 1.59kg。考虑到推理服务器的加速卡数量相对训练服务器大约少 50%，我们推估 AI 推理服务器单台 PPO 消耗量为训练服务器的一半，即为 0.80kg。

图表20: AI 服务器对于 PPO 树脂消耗量计算

AI 服务器	层数	厚度 mm	单层厚度	面积平米	PPO 树脂 (g/平米)	PPO 重量 (g)
CPU 主板	15	2.17	0.14	0.3	80	360
GPU 板 (接加速卡) =UBB	25	4.18	0.17	0.3	80	600
OAM	17	2.15	0.13	0.24	80	326
GPU 板 (接 GPU)						
总计						1286
总计-算上损耗						1588

来源: IDC, 产业链调研, 英伟达文档, 国金证券研究所测算

- 3) 根据 IDC 数据，2023-2025 年全球服务器出货量为 1493 万台、1626 万台和 1763 万台，扣除前述预测的 AI 服务器出货量，则普通服务器出货量在 2023-2025 年将达到 1447 万台、1531 万台和 1599 万台。
- 4) 普通服务器升级的 PPO 消耗量。普通服务器中用到 PPO 的 PCB 板主要为 CPU 主板，根据前期报告普通服务器 CPU 主板层数约为 16 层、对应 15 层 PP 片，面积约为 0.2 平方米，按照单平方米 PP 片 80g 计算，则单台普通服务器 PPO 需求量为 0.24kg，考虑到树脂环节到覆铜板环节损耗率约 8% 以及覆铜板环节到 PCB 环节损耗率约 10-18%，单台普通服务器 PPO 需求量为 0.36kg。
- 5) 假设 PCIE 5.0 在 2023-2025 年的渗透率分别达到 20%、40%、60%，通过测算，我们预计 23-25 年 AI 服务器和普通服务器升级合计带来 PPO 增量为 1546 吨、3232 吨和 5207 吨。

图表21: 全球服务器带来的 PPO 增量

	2022	2023E	2024E	2025E
AI 训练服务器 (万台)	14	19	38	63
AI 推理服务器 (万台)	19.7	28	58	101
AI 训练服务器单机消耗 PPO (kg)	1.59	1.59	1.59	1.59
AI 推理服务器单机消耗 PPO (kg)	0.79	0.79	0.79	0.79
AI 服务器带来的 PPO 增量 (吨)	379	517	1055	1795
普通服务器	1461.3	1447	1531	1599
M6+ 以上渗透率	10%	20%	40%	60%
M6+ 服务器总量	146	289	612	960
普通服务器单机消耗 PPO (kg)	0.36	0.36	0.36	0.36
服务器带来的 PPO 增量 (吨)	520	1029	2177	3412

服务器 PPO 增量 (吨) 898 1546 3232 5207

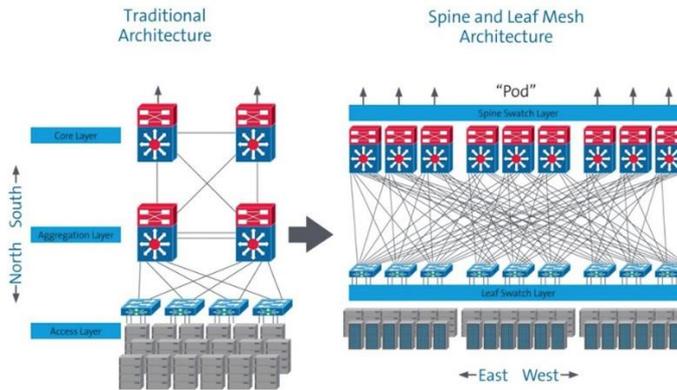
来源: IDC, 产业链调研, 英伟达文档, 国金证券研究所

2.5 AI 驱动数据中心网络架构迭代, 高速率交换机/光模块需求增长

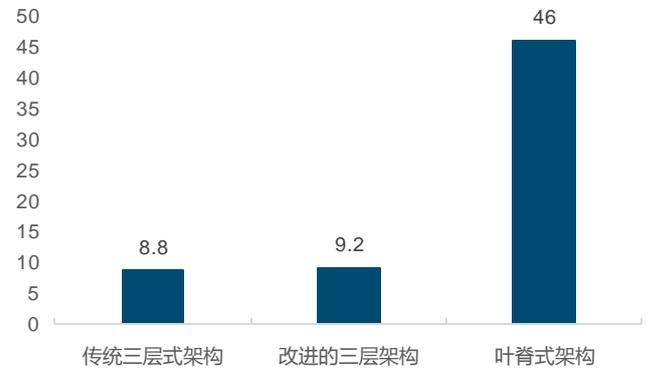
流量传输模型改变下叶脊式网络架构兴起, 光模块与交换机需求进一步增长。随着 IT 架构进入云计算时代, 传统数据向云数据中心转型, 传统三层式网络架构在云数据中心的效率较低, 流量处理需要经过多层交换机, 时延较长且不可预测, 无法满足大数据等业务的需求。三层式网络架构基于南北向流量传输模型设计, 由核心层、汇聚层以及接入层构成, 主要满足外部对数据中心的访问。随着东西向流量增加, 三层式网络架构服务器之间通信无法平行进行, 数据在接入层和汇聚层之间频繁交换, 造成上层核心交换机和汇聚交换机架构的巨大负载。

叶脊式网络架构更加扁平化, 扩大接入层和汇聚层, 网络效率提高, 特别是高性能计算集群或高频流量通信设备的互连网络。但随着叶脊式网络架构普及发展, 单机柜配备的光模块数量显著增加, 传统三层式架构光模块相对机柜的倍数为 8.8, 叶脊式架构光模块相对机柜的倍数达 46 倍。

图表22: 数据中心网络架构从三层式向叶脊式升级



图表23: 光模块相对机柜用量倍数

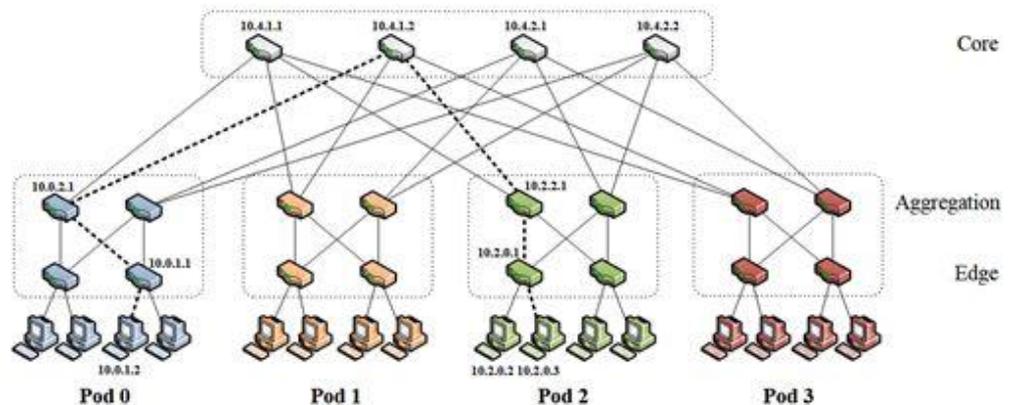


来源: CORNING, 国金证券研究所

来源: 51CTO, 国金证券研究所

英伟达 AI 数据中心采用与叶脊式相近的胖树 (fat-tree) 网络架构, 增加高速率交换机和光模块需求。传统的树形网络拓扑中, 带宽是逐层收敛的, 树根处的网络带宽要远小于各个叶子处所有带宽的总和。Fat-Tree 是无带宽收敛的, 其中每个节点上行带宽和下行带宽相等, 并且每个节点都要提供对接入带宽的线速转发的能力。Fat-Tree 网络中交换机与服务器的比值较大, 同时也增加了对光模块的需求。

图表24: 胖树网络架构示意图

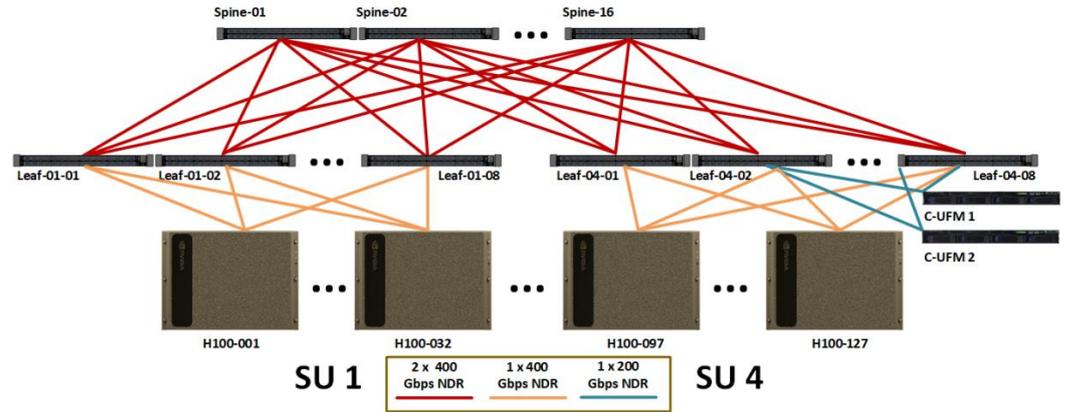


来源: 英伟达文档, 国金证券研究所

参考 127 个节点 DGX SuperPOD 的计算网络架构, 每个服务器网络端口与叶交换机相连, 再与上层脊交换机相连。对于 127 个节点的集群计算, 共需要 32 个叶交换机和 16 个脊交换机, 每组 32 个节点是轨道对齐的, 节点之间或轨道之间的流量通过脊层进行传输。相比于传统数据中心的带宽逐层收敛, 英伟达 AI 数据中心无阻塞网络对于高速率光模块有

更高的需求。

图表25: 英伟达 InfinBand 计算网络架构



来源: 英伟达文档, 国金证券研究所

在英伟达 DGX H100 计算网络架构中, GPU 和 800G 光模块比值在 1:2.5 左右。NVLink 实现服务器集群中每个 GPU 之间的高速无缝通信, 将 AI 训练时间由数月缩短至数天或数小时。过去的 PCIe 带宽有限, 成为限制高速通信的瓶颈所在。NVLink 是 NVIDIA 的高带宽、高效能、低延迟、无丢失的 GPU 与 GPU 互连。从 16 年至 22 年, NVLink 经历四轮迭代, 第四代 NVIDIA® NVLink® 技术可为多 GPU 系统配置提供高于以往 1.5 倍的带宽, 以及增强的可扩展性。单个 NVIDIA H100 Tensor Core GPU 支持多达 18 个 NVLink 连接, 总带宽为 900 GB/s, 是 PCIe 5.0 带宽的 7 倍。第三代 NVSwitch 技术在节点内外提供交换机, 可连接多个服务器、集群和数据中心中的 GPU。每个节点内的 NVSwitch 提供 64 个第四代 NVLink 链接, 以加速多 GPU 连接。以 128 节点 H100 服务器构成的集群为例, 综合考量服务器与叶交换机、叶交换机与脊交换机连接, 计算集群中共需要 2556 个 800G 光模块, 与 H100 GPU 比值在 2.5:1。或根据图表 26 右图中 H100 服务器架构, 每 8 个 H100 对应 18 个 OSFP 端口, 则 800G 光模块与 H100 GPU 比值在 2.25:1。

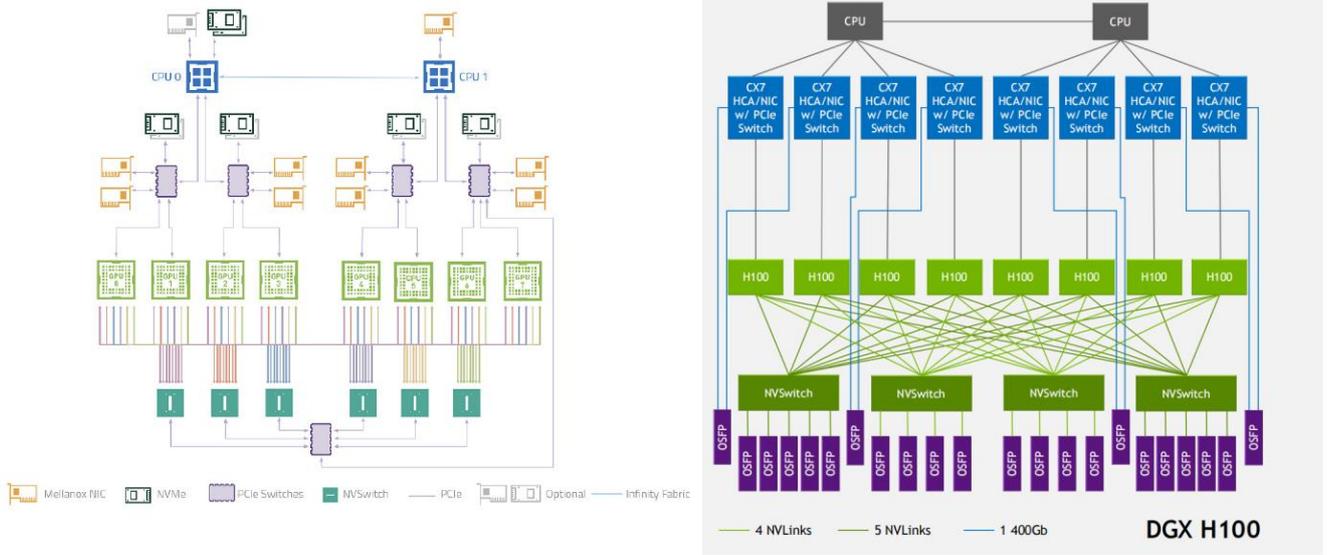
图表26: 计算网络节点数量统计

SU Count	Cluster Size # Nodes	Cluster Size # GPUs	Leaf Switch Count	Spine Switch Count	Compute + UFM Node Cable Count	Spine-Leaf Cable Count
1	31 ¹	248	8	4	252	256
2	63	504	16	8	508	512
3	95	760	24	16	764	768
4	127	1016	32	16	1020	1024

1. This is a 32 node per SU design, however a DGX Node must be removed to accommodate for UFM connectivity.

来源: 英伟达文档, 国金证券研究所

图表27: A100 采用第三代 NVLink (左), H100 采用第四代 NVLink (右)



来源：英伟达文档，国金证券研究所

高速率光模块小幅带动 PPO 市场增量。根据我们前文测算，H100 与 800G 光模块比值在 1:2.5，当 23 年 AI 服务器 GPU 出货中仍有部分 A100 产品，24 年将会以 H100 为主。A100 计算网络中仍以传统的 200G 光模块为主，所以我们假设 23 年 800G 光模块与 GPU 比值在 1.2；24 年 H100 贡献主要份额，比值在 2.5；25 年随着 NVLink 进一步升级，比值提升至 3。综合测算，23-25 年高速率光模块带来的 PPO 市场增量分别为 9 吨、37.5 吨、75 吨。

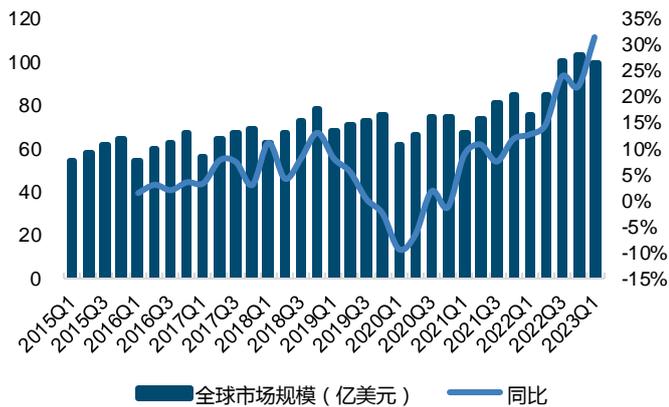
图表28: 高速率光模块带来的 PPO 增量

	单位	2022	2023E	2024E	2025E
800G 光模块: GPU	比值		1.2	2.5	3
800G 光模块出货量	万只		180	750	1500
高速率光模块单只消耗 PPO	kg	0.005	0.005	0.005	0.005
高速率光模块带来 PPO 增量	吨	0	9	37.5	75

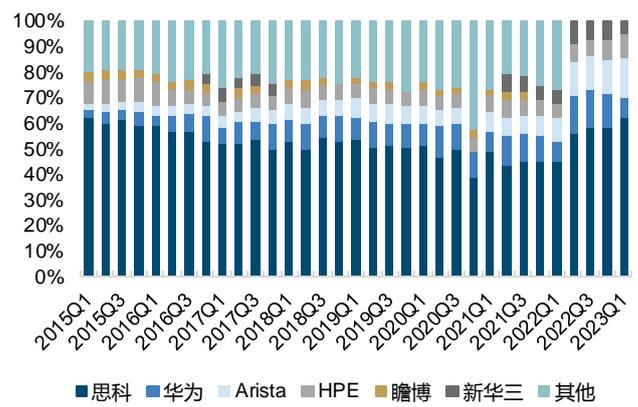
来源：英伟达文档，国金证券研究所

AI 驱动交换机端口速率和端口数提升，带来交换机市场增量需求。受全球数字基础设施建设需求增长拉动，2021Q1 开始全球交换机市场增速逐步回升，其中高速数据中心交换机受超大规模和云厂商网络扩容驱动显著增长，拉动整体市场规模扩大。根据 IDC 数据，2022 年全球以太网交换机市场收入 365 亿美元，同比增长 18.7%，增速较 2021 年提升 9PP，其中数据中心及非数据中心同比增长 22.6%、15.7%。主流的数据中心交换机端口速率正在由 10G/40G 向 400G/800G 升级演进，高速数据中心交换机市场需求呈现增长态势。根据 IDC 数据，2022 年高速板块 200/400GbE 交换机收入全年增长超过 300%，1Q23 200/400GbE 交换机的市场收入同比增长达 141.3%。根据 Dell’ Oro Group 预测，800G 交换机规模约在 2025 年左右超越 400G 并成为市场主流。

图表29: 1Q23 全球以太网交换机市场收入 100 亿美元



图表30: 思科在全球交换机市场份额领先



来源: IDC, 云头条, 国金证券研究所

来源: IDC, 云头条, 国金证券研究所

高速交换机带动 PPO 市场增量。以英伟达构建 FatTree 架构为例, AI 数据中心实现高速互联, 上下行端口数 1:1 配对, 端口数较传统数据中心交换机大幅增加。参照图表 25 英伟达文档统计, 在 127 节点的 AI 计算集群中, 共需要叶脊交换机 48 台, 对应高速交换机: H100 比值在 0.05, 我们测算, 23-25 年 AI 驱动高速交换机迭代带来的 PPO 市场增量在 104.1 吨、212.7 吨、361.8 吨。

图表31: 高速率交换机带来 PPO 市场需求增量

	单位	2022	2023E	2024E	2025E
高速交换机: H100 GPU	比值	0.05	0.05	0.05	0.05
高速交换机出货量	万只	7.4	13.0	26.6	45.2
高速交换机单机消耗 PPO	kg	0.8	0.8	0.8	0.8
高速交换机带来的 PPO 增量	吨	59.6	104.1	212.7	361.8

来源: IDC, 英伟达文档, 国金证券研究所

三、PPO 树脂壁垒较高, 相关企业将迎来发展机遇

按照性能分类, 高频高速覆铜板用特种树脂可分为热塑性树脂和热固型树脂, 前者受热后能发生流动变形, 如聚四氟乙烯 (PTFE) 类树脂, 碳氢树脂 (PCH) 类、聚苯醚 (PPO)、液晶聚合物 (LCP) 类等, 另一类是热固型树脂, 加热时不能软化和反复塑形, 如双马来酰亚胺 (BMI) 类等。

图表32: 高频高速覆铜板用特种树脂品类

类别	树脂	性能	技术难点
热塑性	聚四氟乙烯类 (PTFE)	纯 PTFE 在 1MHz 时的 $D_k=2.1$, $D_f=0.0001$	聚苯醚树脂、碳氢树脂、双马来酰亚胺树脂、聚四氟乙烯类
	碳树脂类 (PCH)	1MHz 时 $D_k2.4-2.8$, $\tan\delta$ 为 $0.0002-0.0006$, 体积电阻率 $10^{17}-18Q \cdot m$	树脂、液晶高分子
	聚苯醚类 (PPE/PPO)	(1MHz 下 $\epsilon_r=2.45$, $\tan\delta=0.0007$), 在工程塑料中是最低的, 几乎不受温度、频率、湿度影响	聚苯醚树脂、氰酸酯树脂和双马来酰亚胺树脂
	液晶聚合物类 (LCP)	高耐热性、高 HDT、高强度和高模量, 低介电性低吸湿率、低线膨胀系数和低熔体粘度, 优异的耐弯折性、耐化学腐蚀性、耐老化性	特种环氧树脂、苯并噁嗪类
热固性	双马来树脂类 (BMI)	流动性和可模塑性与环氧树脂接近, 耐热性较好	由于交联密度高、分子链刚性强而表现出脆性大, 抗冲击强度差、断裂韧性低

氰酸酯树脂类 (GE)	Dk=2.8-3.2, tanδ=0.002-0.008 耐湿热性、 阻燃性、粘结性好	固化物韧性不足、价格较高
苯并噁嗪类 (BOZ)	阻燃效果好, 介电性能优良, 设计灵活性大	固化温度高、固化时间长、固化物脆韧性差, 加工过程相对复杂

来源:《5G 通讯用高频/高速基板材料的研究进展及华烁的发展规划》, 国金证券研究所

聚苯醚玻纤布基覆铜板是满足当今印制电路信号传输高速化要求的高性能电路板材料之一, 由于其突出的介电性能、良好的综合性能及工艺性能, 在目前的高性能电路板材料, 特别是高速基板材料中处于越来越重要的地位。所有这一切均源于聚苯醚树脂具有优异的综合性能: 力学性能, 电气绝缘性、耐化学药品性能。

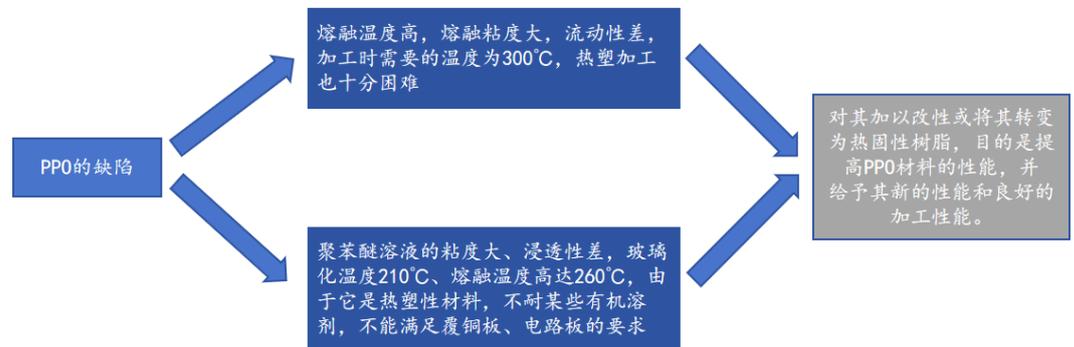
图表33: 聚苯醚的优异性能



来源:《浅析覆铜板用聚苯醚树脂的改性技术》, 国金证券研究所

未经改性的聚苯醚 (PPO) 树脂具有良好的力学性能、电性能、耐热性、阻燃性以及化学稳定性等, 但是它的耐溶剂性差、制品容易发生应力开裂、缺口冲击强度低, 另外它存在一个致命的弱点—熔体粘度高, 加工成型性极差, 纯 PPO 树脂不能采用注射方法成型, 这样大大限制了它的应用, 为了克服这些缺点, 赋予其新的性能, 人们对 PPO 进行了多种改性。

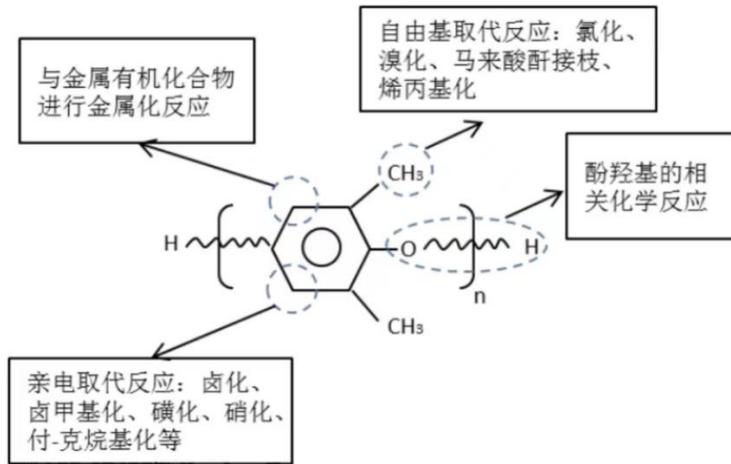
图表34: PPO 需要改性



来源:《浅析覆铜板用聚苯醚树脂的改性技术》, 国金证券研究所

PPO 改性主要分为共混法改性 PPO 和结构官能化法改性 PPO。共混法改性 PPO 通常是采用合金化或加入活性稀释剂等方法对 PPO 进行改性。结构官能化法改性 PPO 是 PPO 改性中最有前景的一种; 它是在 PPO 结构中引入一些可参与反应或极性较大的官能团, 通过这些基团的引入, 改善 PPO 与其它共混树脂或塑料的相容性和反应性, 得到性能优异的改性体系; PPO 结构的官能化主要包括: 溴化及磷化、乙烯基化、醚化及酯化、羧基化、酰胺化、酰基化、磺化、氨基化、烯丙基化、接枝改性等, 改性方法有 10 余种之多。

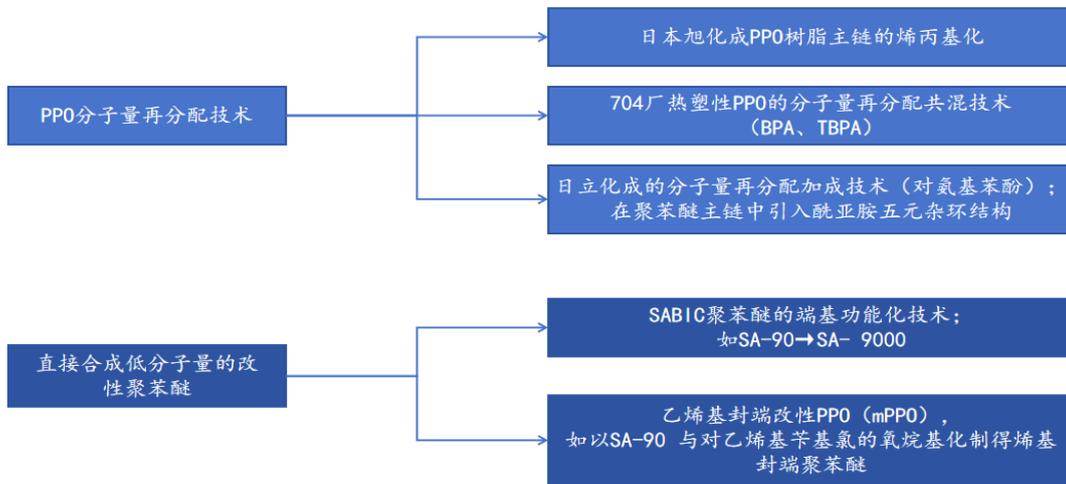
图表35: PPO 的改性方向



来源:《浅析覆铜板用聚苯醚树脂的改性技术》, 国金证券研究所

低分子量的 PPO 可以克服加工性能差的缺点, 同时又保持高分子量 PPO 的电性能等优点。近年来, 分子量介于 1000-5000 的 PPO 低聚物逐渐引起了极大的重视。覆铜板用聚苯醚改性技术主要是低分子量聚苯醚的获取, 主要方法有两种: PPO 分子量再分配技术和直接合成低分子量的改性聚苯醚。PPO 分子量再分配技术是通过高分子量的 PPO 和二酚单体在催化剂的作用下进行反应, 使高分子量 PPO 的主链断裂, 生成低分子量的 PPO, 新生成 PPO 分子量的大小, 取决于所使用酚类单体和催化剂的用量。低分子量 PPO 的合成是通过氧化偶合法由 2, 6-二甲基苯酚聚合到一定程度时, 加入耦合剂 (如二酚) 或终止反应, 可得到所需分子量的双官能或单官能的低分子量的 PPO。

图表36: 覆铜板用聚苯醚改性技术



来源:《浅析覆铜板用聚苯醚树脂的改性技术》, 国金证券研究所

聚苯醚树脂 (PPO) 等树脂材料拥有较低的介电损耗, 可用来提升覆铜板的电性能, 是未来高速产品的首选。在供给端, 根据查询各个公司公告以及沙比克年报等, 我们得知目前全球仅有沙比克、旭化成、日本三菱瓦斯化学、圣泉集团等少数几家企业掌握了工业化生产 PPO 的能力和改性能力, 此外, PPO 需要通过下游 CCL、PCB 和终端服务器厂商的三重认证, 供应商资质极难拿到, 整个认证周期算下来起码要在 1 年以上甚至 2 年, 我们预计, PPO 在供给端有限的状态下, 将整体呈现供需偏紧的局面。

图表37: PPO 竞争格局

	供应商	产能 (吨)	扩产 (吨)	备注
国产品	艾蒙特	100	1000	低分子量 PPO 开发中
	圣泉	300	1500	已经供应至国内覆铜板厂家
	宏昌电子		1000	低分子量 PPO 开发中
	健馨生物	1000		低分子量 PPO 开发中
进口品	SABIC	2000-3000		主流 PPO 供货商
	旭化成	100		少量供货
	三菱瓦斯	100		少量供货

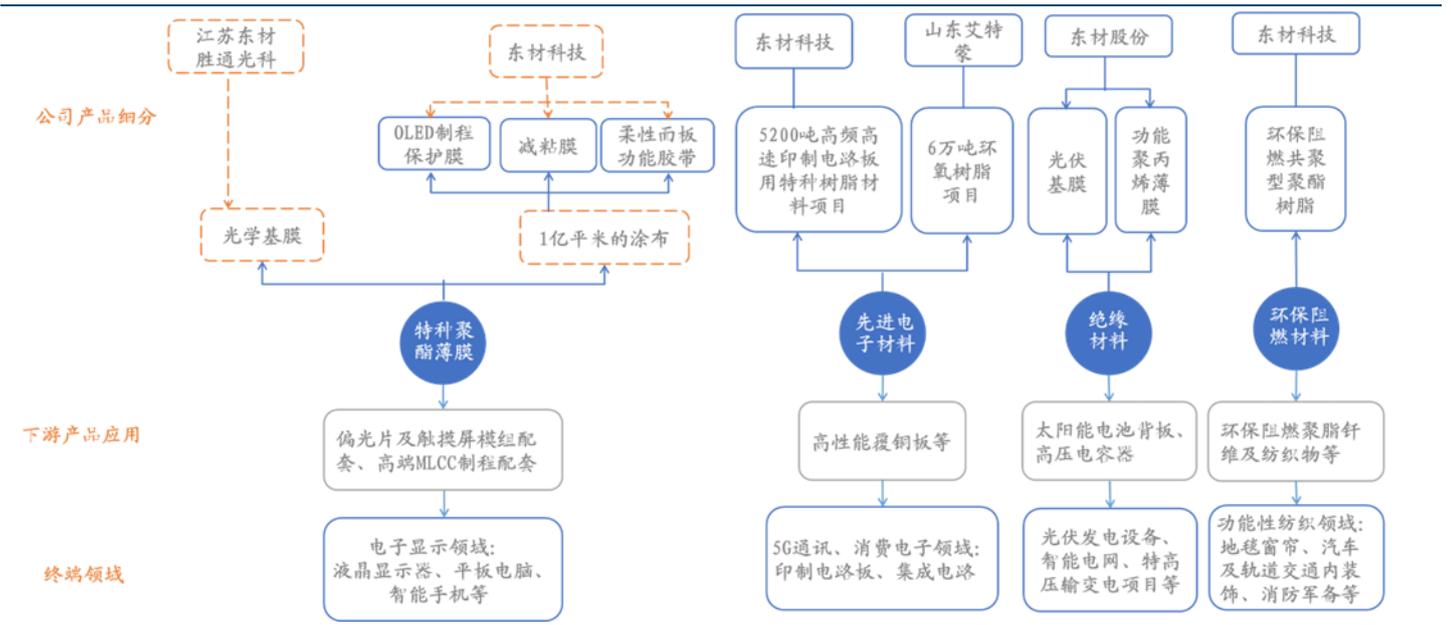
来源: 各公司公告, 各公司官网, 国金证券研究所; 备注: 搜集信息不完全

四、投资建议

4.1 东材科技

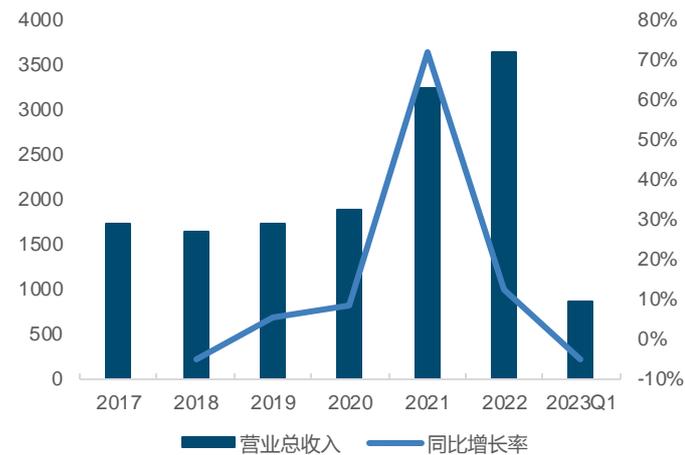
四川东材科技集团股份有限公司成立于1994年, 2011年在上海主板上市。公司主要从事新材料研发、制造和销售, 公司的主要业务包括: 新型绝缘材料、光学膜材料、先进电子材料、环保阻燃材料等系列产品。下游服务于发电设备、特高压/智能电网、新能源、轨道交通、电工电器、平板显示、消费电子、5G 通讯、军工等领域。未来公司将着重布局光学膜材料、电子树脂两大业务板块。

图表38: 公司依托技术延伸新材料业务

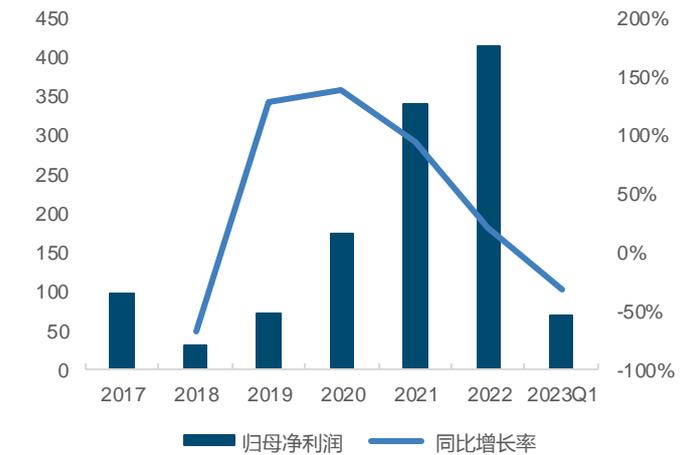


来源: 东材科技公司公告, 国金证券研究所绘制

图表39: 营业收入(百万元)及增速



图表40: 归母净利润(百万元)及增速



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

近几年,公司主动布局中高端光学膜材料,先后投资建设“年产2万吨MLCC及PCB用高性能聚酯基膜项目”、“年产2万吨新型显示技术用光学级聚酯基膜项目”、“年产25000吨高端光学级聚酯基膜项目”等多条生产线,主要定位于制造MLCC离型膜基膜、高端抗蚀干膜基膜、偏光片离保膜基膜等产品,旨在完善光学膜板块的产业化布局,提升公司在中高端领域的综合配套能力。同时,公司还凭借自身技术储备和产业链一体化优势,投资建设“年产1亿平方米功能膜材料产业化项目”,主要定位于减粘膜、柔性面板功能胶带、OLED制成保护膜等涂布产品,进一步向OLED柔性显示领域进行产业链延伸。

电子树脂领域,公司提前布局5G通讯、轨道交通等领域的项目培育,在成都设立了以开发高性能树脂材料为核心任务的东材研究院-艾蒙特成都新材料科技有限公司,自主研发出碳氢树脂、马来酰亚胺树脂、活性酯树脂、苯并噁嗪树脂、特种环氧和特种酚醛树脂等电子级树脂材料,并与多家全球知名的覆铜板厂商建立了稳定的供货关系。根据公司2022年年报披露,公司“年产5200吨高频高速印制电路板用特种树脂材料产业化项目”、“年产6万吨特种环氧树脂及中间体项目”部分投产,“年产16万吨高性能树脂及甲醛项目”进入设备调试阶段。

4.2 圣泉集团

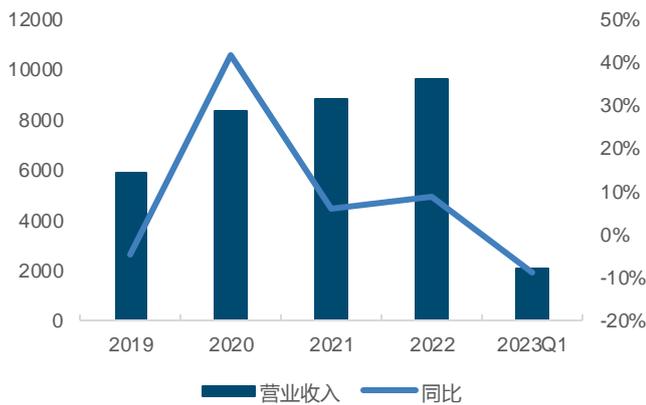
圣泉集团产业覆盖生物质精炼、高性能树脂及复合材料、铸造材料、健康医药、新能源等领域。公司高端铸造材料、酚醛树脂、木糖和L-阿拉伯糖等产销规模均居世界首位;是“神舟”飞船返回舱隔热材料和“复兴号”中国标准高铁保温材料制造商;芯片光刻胶用树脂、5G通讯PCB用电子树脂等产品打破国外垄断。公司是国内最大的PCB基板材料用电子树脂供应商,其PCB用电子级酚醛树脂国内市占率达70%。光刻胶用线性酚醛树脂打破国外垄断,是国内唯一可批量供应TFT光刻胶用酚醛树脂的供应商。

图表41: 公司产业链结构图



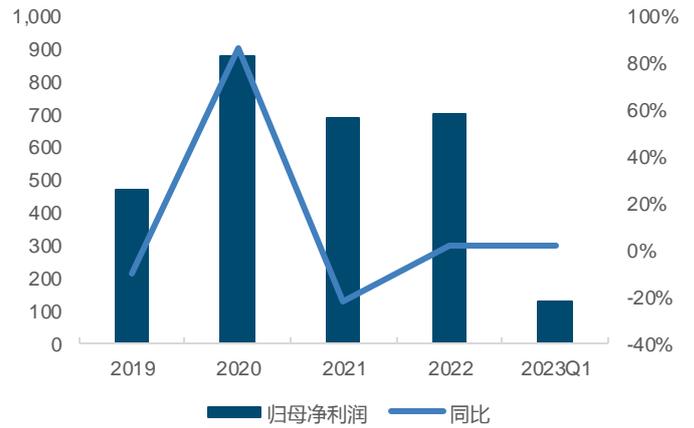
来源: 圣泉集团招股说明书, 国金证券研究所

图表42: 公司营业收入 (百万元) 及增速



来源: wind, 国金证券研究所

图表43: 公司归母净利润 (百万元) 及增速



来源: wind, 国金证券研究所

大庆生物质项目全面投产, 带来新的盈利增长点。全资子公司大庆圣泉绿色技术有限公司“100万吨/年生物质精炼一体化(一期工程)项目”已完成对生产工艺、机器设备的安装调试及前期试生产, 生产线已于近期正式全面投产。作为黑龙江省重点项目, 此项目工艺攻克了秸秆中纤维素、半纤维素、木质素三大成分难以高效分离并高值化利用的全球性难题, 集聚245项专利, 将对传统产业链展现出重大颠覆性并对农业秸秆综合利用格局带来根本性重塑。该项目建成投产有助于促进公司在生物质化工领域的发展, 为公司盈利提供新的利润增长点。

图表44: 大庆秸秆综合利用项目原材料和主要产品情况

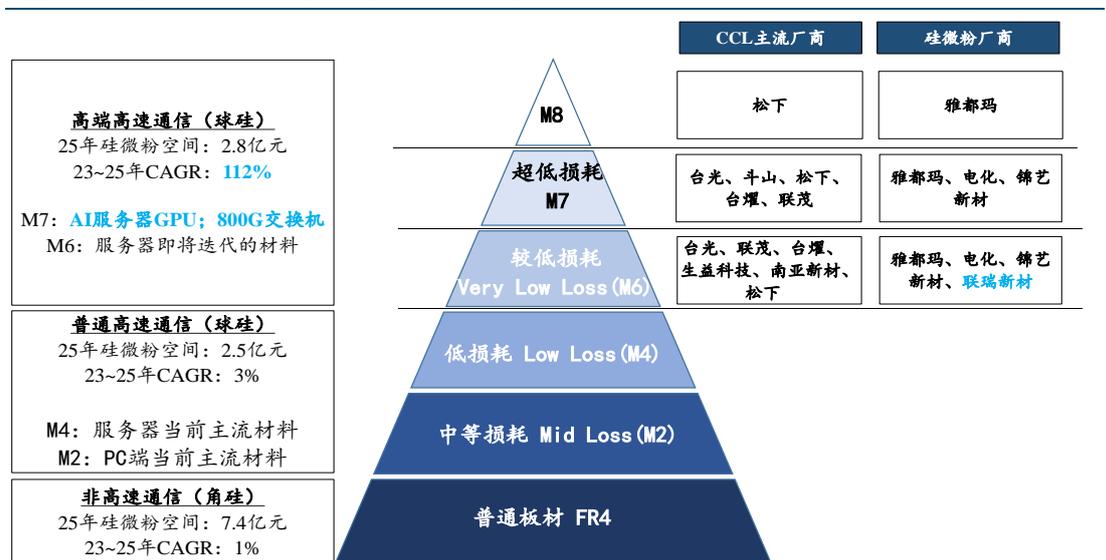
类型	名称	利用量或产能	单位	备注
原材料	生物质秸秆	50	万吨/年	杜尔伯特及周边地区回收
	醋酸	1.28	万吨/年	外购
	碱液	2.5	万吨/年	外购
	双氧水	1.5	万吨/年	外购
	浆液成型剂	330	吨/年	外购
	水	97.9	万吨/年	厂区自打井
	电	17.17*10 ⁶	度/年	园区供给
	蒸汽	179.9	万吨/年	大庆圣泉德力格尔能源
主要产品	本色卫生用纸	8.8	万吨/年	
	本色大抽纸	12	万吨/年	
	糠醛	2.5	万吨/年	合成树脂生产自用
	乙酸	1.5	万吨/年	
	钾盐	0.8	万吨/年	

来源: 圣泉集团公司公告, 国金证券研究所

4.3 联瑞新材

高速覆铜板树脂配方中硅微粉是保证 CCL 介电性能的关键材料。根据 2022 年年报数据, 公司产品结构中球硅占 53%、角硅占 35%、球铝占 11%。高端服务器所用的高速覆铜板和载板打开球硅在 PCB 产业链的应用, AI 服务器 GPU 所采用的 2.5/3D 封装外壳 EMC 需要用到 20um cut 及以上等级的球硅和 low- α 球铝, 因此在当前 AI 等高速运算需求带来高端产品扩容的大背景下, 公司有望依据现有已经站好的竞争格局实现成长。

图表45: 高速 CCL 的发展趋势及供应格局



来源: ITEQ, 国金证券研究所

4.4 中兴通讯

运营商网络业务稳健增长, 毛利率持续改善。公司在全球设备商市场份额稳步提升。根据 Dell 'Oro Group, 2022 年全球电信设备市场增长了 3%, Top 7 供应商占据了整个市场的 80%左右。其中华为、诺基亚市场份额稍有下降, 中兴、三星稳步提升。

构建端到端的 AI 算力网络, 服务器、交换机等 ICT 产品构建新成长曲线。根据 IDC 公布的服务器市场份额数据, 浪潮信息 22 年市场份额 31%稳坐行业头部, 此外超聚变和中兴通讯份额提升明显, 由 21 年的 3.2%/3.1%提升至 22 年的 10.1%/5.1%, 公司在 22 年中国

服务器市场份额 5.1%位列第五。2022 年公司服务器及存储营业收入百亿元，同比增长近 80%。在电信行业，公司服务器及存储产品发货量蝉联第一，公司市场份额超过 25%，是三大运营商的主流供应商。目前公司服务器已支持百度“文心一言”，预计年底推出支持 ChatGPT 的 GPU 服务器。2023 年 1 月公司正式推出基于 intel 至强可扩展服务器的 G5 系列服务器新品，拥有大容量内存和超高速 I/O 接口，支持 10 个双宽/20 个单宽半长 GPU 加速卡。提供单台每秒上万亿次计算能力。

图表46：双曲线发力，从发展到超越



来源：国金证券研究所绘制

风险提示

原材料价格大幅波动：原材料的价格上涨，相关化工材料公司的生产成本将相应增加，同时因产品价格调整幅度通常不及成本的变动幅度，相关公司毛利率将下降，原材料价格大幅下降，相关公司的将有一定存货减值；

需求不及预期：树脂下游产业与宏观经济形势存在较高关联度，宏观经济的波动将影响树脂行业需求，从而对公司的经营状况产生影响；

中高端树脂研发不及预期：中高端树脂国产替代过程中面临研发和验证等环节，研发进程和验证进程可能不及预期；

国产替代进程不及预期：算力芯片、化工原材料国产替代过程中面临诸多困难，国产替代进程可能不及预期。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。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，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券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多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建内大街26号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路1088号	新闻大厦8层南侧	地址：深圳市福田区金田路2028号皇岗商务中心
紫竹国际大厦7楼		18楼1806