



基础化工行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

基础化工组

分析师：陈屹（执业 S1130521050001）

chenyi3@gjzq.com.cn

AI 系列深度（三）：超级芯片推动 AI 赋能预想，刺激高频高速树脂

材料需求

投资逻辑

英伟达高性能芯片推动 AI 领域高速发展，需求性能更强的高频高速树脂材料。英伟达在 2024 年 GTC 大会上发布了其 Grace Blackwell 超级系列芯片产品 GB200，搭载了 36 个 GB200 芯片的服务器 NVIDIA GB200 NVL72，可使世界各地的机构都能够在万亿参数的大语言模型（LLM）上构建和运行实时生成式 AI。并且该服务器相比于上一代 DGX H100，对于 LLM 推理工作负载，GB200 NVL72 平台最高可提供 30 倍的性能提升，而其成本和能耗最低可降至 1/25。英伟达超级芯片的推出，将成为新一轮工业革命的引擎，实现 AI 赋能各行各业的预想，推动 AI 领域的高速发展。树脂材料是芯片零部件覆铜板的主要上游原材料之一，而介电性能中的介电常数 Dk 与介电损耗因子 Df 是衡量树脂材料性能的主要指标之一。高性能芯片要求其应用的树脂材料拥有更低的 Dk 及 Df，当前能够满足这些条件的高频高速树脂主要包括聚苯醚树脂（PPO）、改性聚苯醚树脂（PPE）、碳氢树脂（PCH）、聚四氟乙烯树脂（PTFE）等。

云厂商加大 AI 资本开支催化 AI 服务器出货量提升，刺激上游 PPO 等树脂需求。2025 年是 AI 发展的关键之年，众多云厂商纷纷加大资本支出发展 AI 领域，以阿里巴巴为例，其 2024Q4 的资本支出 317.75 亿元，环比增长 81.7%，大大超出预期。在不断出台的 AI 产业链利好政策及加大 AI 产业投资力度共同催化下，预计 2024 年 AI 服务器的全年出货量达 167 万台，同比增长 41.5%。根据测算，预计 2025/2026 年 AI 服务器带来的 PPO 树脂全球需求量为 6964/10446 吨，合计电子级 PPO 树脂需求将达到 13353/16546 吨；AI 服务器带来的碳氢树脂全球需求量为 1077/1616 吨；PTFE 树脂全球需求量为 476/714 吨。

高频高速树脂材料国产化替代布局逐步进行，高端电子级树脂材料壁垒较高国产化进程道阻且长。PPO/PPE 树脂国内已有产能布局，上市公司圣泉集团拥有电子级 PPO 树脂产能 1000 吨/年已于 2024 年上半年投产，东材科技 5000 吨/年的电子级 PPO 产能在建；电子级碳氢树脂东材科技已有 3500 吨/年的产能在建，世名科技 500 吨/年电子级碳氢树脂产能已经建成，圣泉集团正积极布局碳氢树脂研发体系；国内对于电子级 PTFE 树脂生产研发尚处于初步阶段，未来发展应用领域空间较大。高频高速树脂存在较多壁垒，作为芯片产业的上游原材料，其产品需要经过覆铜板、PCB、终端服务器等多家下游厂商的验证后才能逐步扩大供应，供应商资质较难获得；高频高速覆铜板对于树脂的性能要求较高，除了满足介电常数和介电损耗因子外，对树脂的耐热性、耐磨性等多种性能同样存在较高的要求，单一类型的树脂材料往往难以满足多方向的性能要求，需要针对特定性能进行特定的树脂改性，由此带来较大的技术壁垒。

投资建议

东材科技在我国电子树脂领域的研发及产能布局均处于行业领先地位，拥有较多的自主知识产权，自主研发出碳氢树脂、活性酯树脂、特种环氧树脂等电子级树脂。建议关注东材科技等已有电子级高频高速树脂布局的上市公司。

风险提示

原材料价格大幅波动，下游需求不及预期，中高端高频高速树脂研发不及预期，国产替代进程不及预期，下游技术迭代带来的产品迭代，下游客户突破不及预期等风险。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费



内容目录

一、高性能芯片推动 AI 高速发展，刺激高频高速树脂更新换代.....	4
1.1 英伟达高性能芯片频出，推动 AI 领域高速发展.....	4
1.2 超级芯片需要搭载高性能覆铜板，刺激高频高速树脂应用种类重心变化.....	5
1.3 政策及资本开支催化 AI 服务器出货量提升，刺激高频高速树脂需求.....	7
二、AI 服务器刺激 PPO 树脂需求增加，行业存在较多壁垒.....	8
2.1 新一代英伟达服务器带动电子树脂单耗大幅提升.....	8
2.2 国产化替代逐步推进，产品需下游多方验证壁垒较高.....	9
三、国产碳氢树脂着手布局，PTFE 树脂致力技术攻关.....	10
3.1 电子级碳氢树脂国产化替代正在进行.....	10
3.2 高纯度电子级 PTFE 树脂是未来技术研发方向.....	11
四、投资建议.....	12
4.1 东材科技.....	12
4.2 圣泉集团.....	13
五、风险提示.....	14

图表目录

图表 1： 英伟达 GB200 NVL72 服务器产品正反面示意图.....	4
图表 2： 英伟达 GB200 超级芯片的双 GPU 与 CPU 结构.....	4
图表 3： GB200 与 H100 芯片 LLM 推理量性能对比.....	5
图表 4： GB200 与 H100 芯片模型训练速度性能对比.....	5
图表 5： GB200 与 H100 芯片能量效率性能对比.....	5
图表 6： GB200 与 H100 芯片数据库访问量性能对比.....	5
图表 7： 松下 M8 与 M8S 覆铜板较前代覆铜板传输性能更优.....	6
图表 8： M8 和 M8S 系列覆铜板产品性能表.....	6
图表 9： 覆铜板成本结构占比.....	7
图表 10： 常用树脂基材的介电性能.....	7
图表 11： 阿里百度 2024Q3-Q4 资本支出（亿元）.....	7
图表 12： 腾讯 2023H1-2024H1 资本支出（亿元）.....	7
图表 13： AI 及电子树脂部分相关政策支持.....	8
图表 14： 2021 年我国 PPO 树脂下游消费结构.....	8
图表 15： 全球电子级 PPO 树脂需求测算.....	9



图表 16: 全球 PP0 产能及竞争格局.....	9
图表 17: PP0 树脂需要进行改性.....	10
图表 18: PP0 存在较多改性方向与位点.....	10
图表 19: 国内电子级碳氢树脂布局企业格局.....	10
图表 20: 常见材料的介电性能.....	11
图表 21: PTFE 树脂主要改性技术方向.....	11
图表 22: 2018 至 2024Q1-3 东材科技营收及 YOY.....	12
图表 23: 2018 至 2024Q1-3 东材科技归母净利润及 YOY.....	12
图表 24: 2018 至 2024Q1-3 东材科技主营构成.....	12
图表 25: 2018-2023 东材科技主营业务毛利率.....	12
图表 26: 2018 至 2024Q1-3 圣泉集团营收及 YOY.....	13
图表 27: 2018 至 2024Q1-3 圣泉集团归母净利润及 YOY.....	13
图表 28: 2018 至 2024Q1-3 圣泉集团主营构成.....	13
图表 29: 2018-2023 圣泉集团主营业务毛利率.....	13



一、高性能芯片推动 AI 高速发展，刺激高频高速树脂更新换代

1.1 英伟达高性能芯片频出，推动 AI 领域高速发展

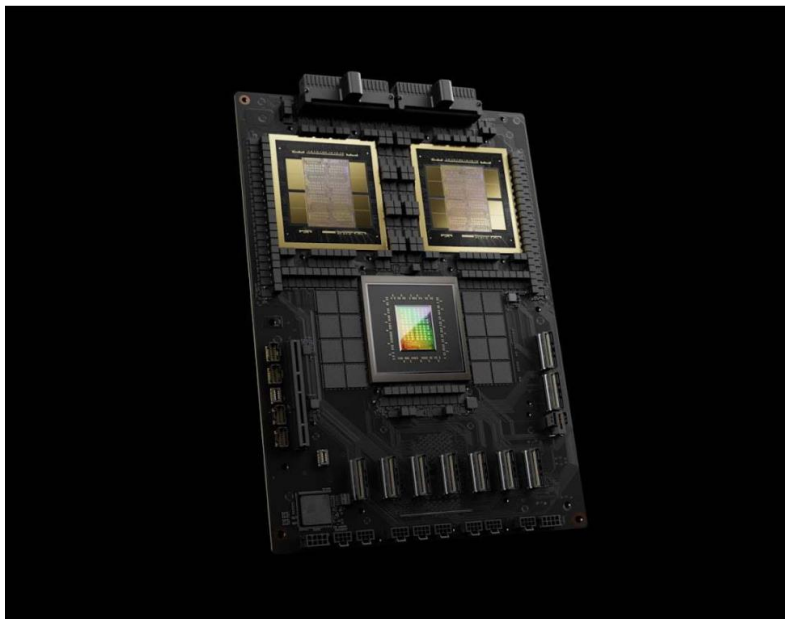
在 2024 年 3 月 18 日的 GTC 大会上，英伟达便发布了其 Grace Blackwell 超级芯片系列的 GB200，这或将是目前全球范围内最强大的芯片：NVIDIA Blackwell 架构 GPU 具有 2080 亿个晶体管，通过 10TB/s 的片间互联，将 GPU 裸片连接成一块统一的 GPU；GB200 芯片通过 900GB/s 超低功耗的片间互联，将两个 GPU 与 CPU 相连。通过将 36 个 GB200 超级芯片组合在一起构建的 NVIDIA GB200 NVL72 平台，可使世界各地的机构都能够在万亿参数的大语言模型（LLM）上构建和运行实时生成式 AI，并且对于 LLM 推理工作负载，相较于同样数量的上一代芯片 H100，GB200 NVL72 平台最高可提供 30 倍的性能提升，以及其成本和能耗最低可降至 1/25。

图表1：英伟达 GB200 NVL72 服务器产品正反面示意图



来源：英伟达官网、国金证券研究所

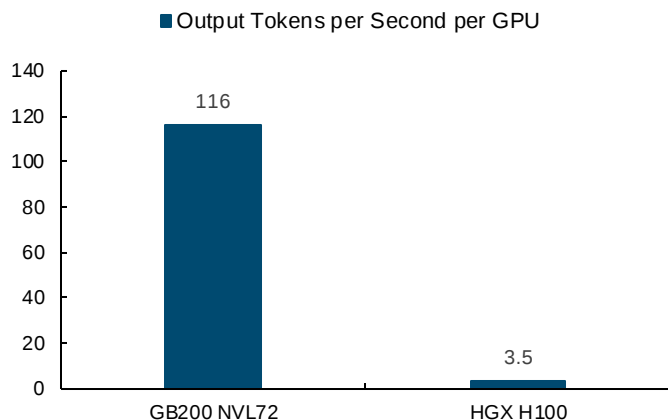
图表2：英伟达 GB200 超级芯片的双 GPU 与 CPU 结构



来源：英伟达官网、国金证券研究所

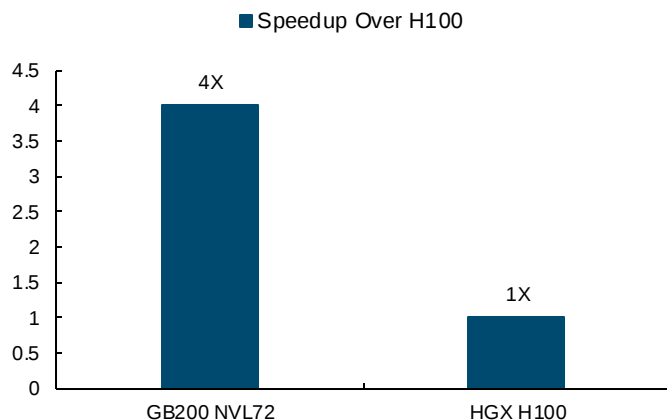


图表3: GB200 与 H100 芯片 LLM 推理量性能对比



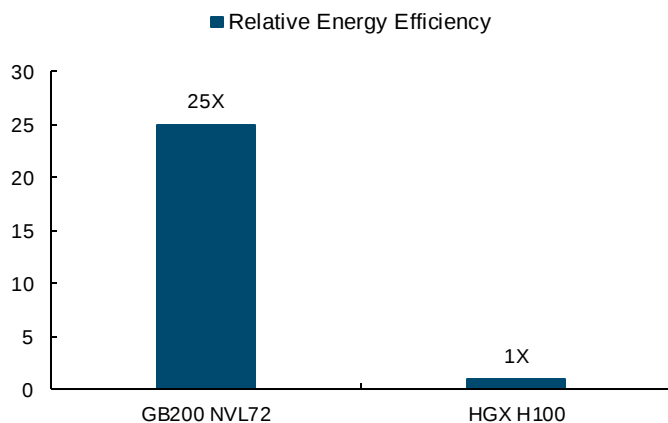
来源：英伟达官网、国金证券研究所

图表4: GB200 与 H100 芯片模型训练速度性能对比



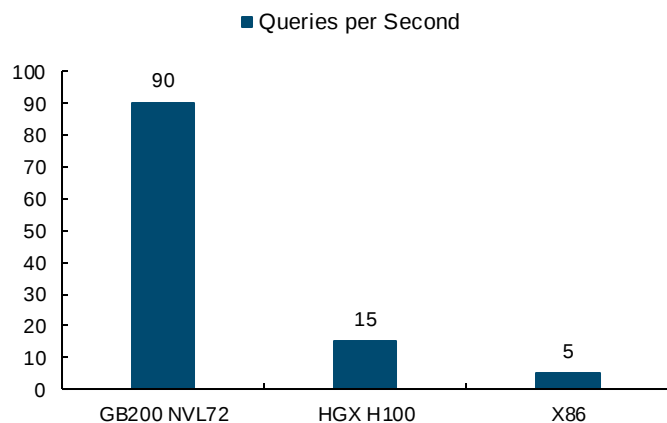
来源：英伟达官网、国金证券研究所

图表5: GB200 与 H100 芯片能量效率性能对比



来源：英伟达官网、国金证券研究所

图表6: GB200 与 H100 芯片数据库访问量性能对比



来源：英伟达官网、国金证券研究所

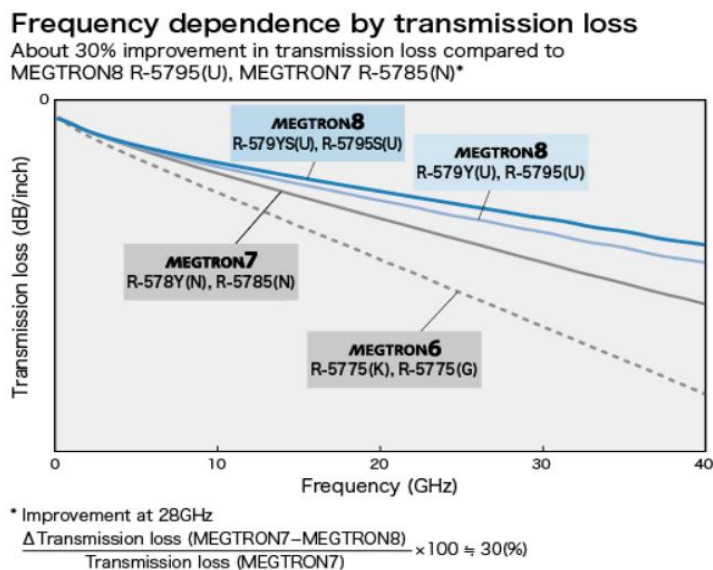
此外，英伟达还计划将在今年 3 月的 GTC 大会上，发布 GB 系列下一代超级芯片 GB300，在性能上或将有进一步提升。而这些超级芯片的推出，将成为推动新一轮工业革命的引擎，实现 AI 赋能各行各业的预想，推动 AI 领域的高速发展。

1.2 超级芯片需要搭载高性能覆铜板，刺激高频高速树脂应用种类重心变化

英伟达 GB 系列超级芯片具有极强的性能包括高速数据传输能力，这个性能对 GPU 硬件材料之一的覆铜板（CCL）材料的电性能具有较高需求。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，其中我们最为关心的是电性能中的介电常数 Dk 与介电损耗因子 Df，一般来说，信号传播速度与 Dk 的平方根成反比，Dk 越低传播速度越快；信号传播损失与 Df 成正比，Df 越低，信号损失越少。此外，信号频率越高，对于同种材料而言传输损耗就越大，因此对于 GB 系列超级芯片这种高频高性能芯片来说，使用的覆铜板材料必须具有极低的介电损耗因子，才能保证自身芯片的高性能使用。



图表7: 松下 M8 与 M8S 覆铜板较前代覆铜板传输性能更优



来源: Panasonic 官网、国金证券研究所

目前在覆铜板行业中,松下电工的 MEGTRON 系列是高速覆铜板领域的分级标杆,历年发布的不同代 MEGTRON 高速覆铜板都会成为覆铜板行业内其他厂商发布基本技术等级处于同一水平的对标产品,也是行业内拥有领先技术的企业和产品。当前松下发布的最新一代高速覆铜板是 MEGTRON 8 及 MEGTRON 8S (简称 M8 和 M8S),相比于前代的 MEGTRON 7 和 MEGTRON 6,在传输损耗性能上有着十分明显的提升,根据 Panasonic 官网披露的性能数据,M8S 系列覆铜板在 28GHz 的条件下,传输损耗相比于 M7 减少了 30%,更适用于作为高性能芯片的覆铜板硬件材料。

图表8: M8 和 M8S 系列覆铜板产品性能表

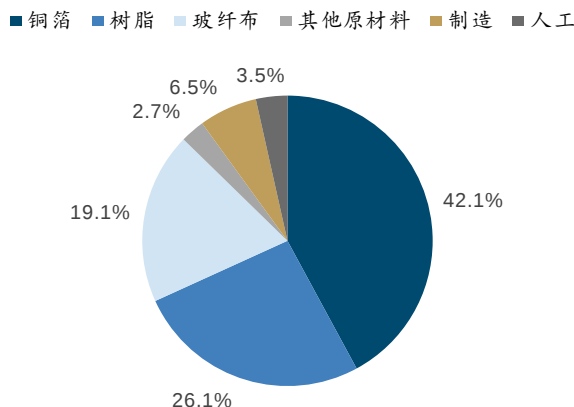
项目			MEGTRON 8S		MEGTRON 8			
			单位		超低 Df 玻纤布	低 Df 玻纤布	超低 Df 玻纤布	低 Df 玻纤布
					R-579YS (U)	R-579YS (N)	R-579Y (U)	R-579Y (N)
			R-5795S (U)	R-5795S (N)	R-5795 (U)	R-5795 (N)		
热学性质	玻璃化转变温度	℃	220	220	220	220		
	热膨胀系数（厚度方向）	α 1	35	35	50	50		
		α 2	240	240	270	270		
电学性质	介电常数 Dk	—	3.19	3.22	3.08	3.13		
	介电损耗因子 Df	—	0.0012	0.0015	0.0012	0.0016		
力学性质	抗剥强度	kN/m	0.7 [H-VLP3]	0.7 [H-VLP3]	0.7 [H-VLP3]	0.7 [H-VLP3]		

来源: Panasonic 官网、国金证券研究所

覆铜板是将玻璃纤维布或其他增强材料浸以树脂,一面或两面覆以铜箔,经热压而成的一种板状材料,用以制作印刷电路板。根据中商情报网的数据,覆铜板的主要原料为铜箔、玻纤布、树脂等,约占覆铜板成本的 90%,其中电子树脂的成本占比约 26%。在这些原材料中,树脂的电性能会很大程度上影响到覆铜板的传输损耗性能,因此高性能的覆铜板对于电子树脂的性能要求会增高,树脂的成本占比也会有所提升。



图表9：覆铜板成本结构占比



来源：中商情报网、国金证券研究所

由之前松下电工官网披露的 M8 及 M8S 产品的介电性能数据来看，M8 系列的覆铜板的介电损耗因子 Df 基本都小于 0.002，而当前普通的双马树脂 BMI 及聚苯醚树脂 PPO 的性能都较难以满足其在介电性能上的要求。由此可见随着覆铜板性能的逐渐提高，对于树脂基材的介电性能要求也会提高，目前主流高端覆铜板向着 PPO/PPE、PCH 甚至 PTFE 树脂逐渐转变，这些电子树脂的渗透率及市场有望随着高频高速覆铜板的发展而逐步提高。

图表10：常用树脂基材的介电性能

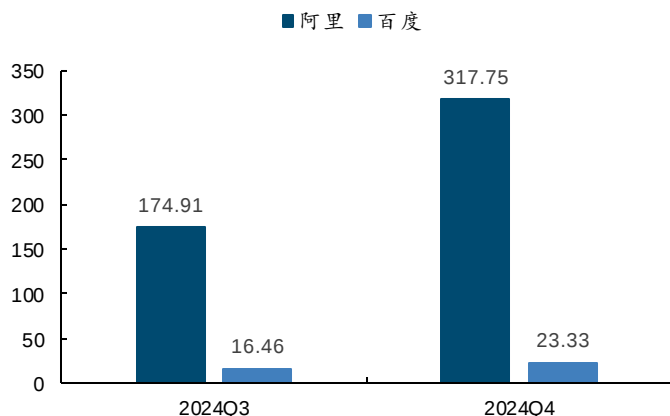
树脂品类	介电损耗因子 Df	信号传输损耗等级
环氧树脂、改性环氧树脂	≥ 0.013	常规损耗
特种环氧树脂、苯并噁嗪树脂、双马来酰亚胺树脂（BMI）等	0.008~0.013	中损耗
聚苯醚树脂（PPO）、BMI 等	0.005~0.008	低损耗
改性聚苯醚树脂（PPE）、碳氢树脂（PCH）、聚苯乙烯基苯并噁嗪树脂	0.002~0.005	甚低损耗
聚四氟乙烯（PTFE）等	< 0.002	超低损耗

来源：艾邦高分子、国金证券研究所

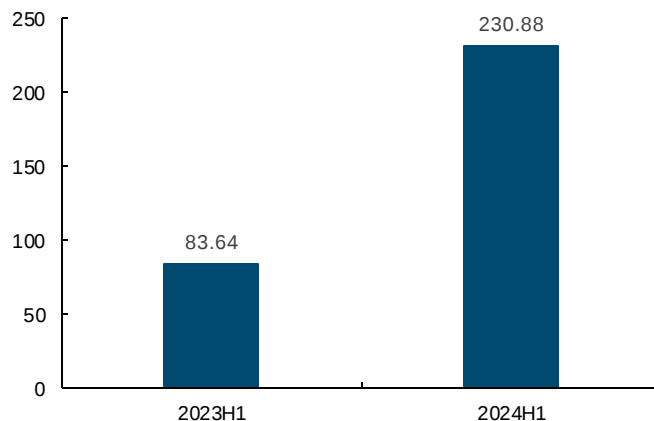
1.3 政策及资本开支催化 AI 服务器出货量提升，刺激高频高速树脂需求

近年是 AI 发展的关键之年，众多云厂商纷纷加大资本支出发展 AI 领域。国内主要云厂商 BAT 的资本支出近期都有着不同程度的增加，其中阿里的资本支出大大超出预期，2024Q4 资本支出 317.75 亿元，环比增长 81.7%，而阿里的 AI 业务云智慧（Cloud Intelligence Group）2024Q4 实现营收 317.42 亿元，同比增长达 13%；腾讯 2024H1 资本支出达 230.88 亿元，同比增长达 176%。国内云厂商加大资本支出，有利于国产 AI 算力的发展，同时刺激 AI 服务器出货量以及上游覆铜板、树脂的需求提高。

图表11：阿里百度 2024Q3-Q4 资本支出（亿元）



图表12：腾讯 2023H1-2024H1 资本支出（亿元）



来源：各公司公告、国金证券研究所

来源：公司公告、国金证券研究所



政策方面,我国近年来在 AI 领域持续加大政策支持力度,中央经济工作会议明确提出“人工智能+”行动,将 AI 技术提升至国家战略高度;自 2017 年国务院出台《新一代人工智能发展规划》以来,我国相继出台了多项政策,构建了全方位的政策支持体系。

图表 13: AI 及电子树脂部分相关政策支持

相关产品	发布时间	发布部门	政策名称	主要内容
AI	2017 年 7 月 8 日	国务院	《新一代人工智能发展规划》	把握市场世界人工智能发展趋势,推进项目基地人才统筹布局,全面增强人工智能原始创新力
AI	2024 年 1 月 18 日	工信部等七部门	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	未来产业主要包括未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间、未来健康六大领域。重点发展高频高速、低损耗、小型化的光电连接器,超高速、超低损耗、低成本的光纤光缆,高频高速、高层高密度印制电路板
电子树脂	2021 年 1 月	工信部	《基础电子元器件产业发展行动计划(2021-2023 年)》	重点发展高频高速、低损耗、小型化的光电连接器,超高速、超低损耗、低成本的光纤光缆,高频高速、高层高密度印制电路板
电子树脂	2024 年 1 月	工信部等九部门	《原材料工业数字化转型工作方案》	以产业数字化驱动全产业链业务变革,加快推进原材料工业高端化、绿色化、安全化、高效化发展

来源:政府网站、国金证券研究所

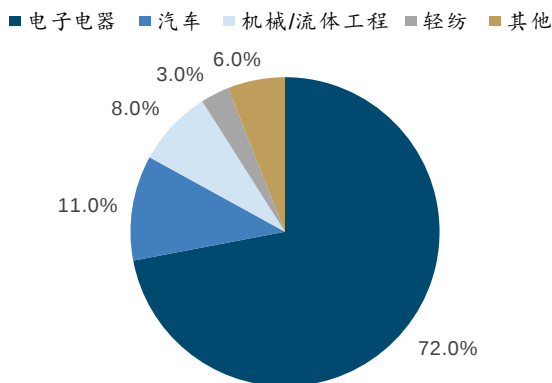
不断出台的 AI 产业链利好政策,以及云厂商不断加大投资力度共同催化, AI 服务器或将迎来较大增长。根据全球市场研究机构 Trend Force 发布的《AI 服务器产业分析报告》,2024 年受益于台积电、海力士、美光科技等上游供应商的产能扩张,高阶 AI 服务器核心部件的供应紧张状况得到了有效缓解,交货周期大幅缩减,预计 2024 年 AI 服务器的全年出货量达 167 万台,同比增长 41.5%,表现出十分强劲的市场增长势头。

二、AI 服务器刺激 PPO 树脂需求增加,行业存在较多壁垒

2.1 新一代英伟达服务器带动电子树脂单耗大幅提升

PPO 树脂的介电性能在五大通用工程塑料中最优,绝缘性、耐热性能优异,除了用于 AI 服务器覆铜板树脂基材外,在汽车领域,PPO 树脂可用于制作汽车仪表盘、防护杠等需要高耐冲击性能的部件,也可以代替 ABS 或 PC 用于锂离子电池有机电解液的包装材料。根据数据显示,在我国 PPO 树脂下游消费结构中,电子电器是最大的应用领域,占比达 72%,其次是汽车、机械领域。

图表 14: 2021 年我国 PPO 树脂下游消费结构



来源:华经产业研究院、国金证券研究所

英伟达 GB200 NVL72 相较于上一代 DGX H100 服务器在 GPU 的使用量上有着大幅度提升,根据英伟达官网数据,DGX H100 服务器使用了 8 个 GPU,而 GB200 NVL72 使用 36 个 GB200 超级芯片共计 72 个 GPU,GPU 使用量是上一代服务器的 9 倍。OAM 是承载 GPU 芯片的板卡,与 GPU 存在一一对应的关系,在假设两代服务器的 GPU 在电子树脂的用量及种类没有明显变化的前提下,GB200 NVL72 的 OAM 用量将会是 DGX H100 的 9 倍,对应树脂用量也将大幅提升。

(1) 单个 OAM 的树脂用量,参考国金证券以往报告《AI 服务器中到底需要多少 PCB》中的数据,OAM 的面积尺寸约为 0.03 平方米;OAM 产品一般层数在 18 层左右,树脂密度约



1. $0.08\text{g}/\text{cm}^3$ ，假设 OAM 电子树脂中 PPO 树脂使用占比约 60%，树脂层厚度为 0.1mm，由此测算出单个 OAM 的树脂用量约为 35g。

(2) 单个 UBB 主板产品设计一般层数 20 层，一般在 $400*500\text{mm}$ 以上，同样沿用 OAM 的材料使用假设，测算出单个 UBB 主板树脂用量约为 259g。

(3) 以 NB200 NVL72 为参考，72 个 GPU 使用 72 个 OAM，共用一个 UBB 主板，单个 AI 服务器的 PPO 树脂使用量约为 2.78kg ($35*72+259=2779\text{g}$)。

(4) 普通非 AI 服务器则以 DGX H100 参数作为参考测算，8 个 OAM 和 1 个 UBB 用量，单个服务器的 PPO 树脂用量约为 0.54kg ($35*8+259=539\text{g}$)。

图表 15：全球电子级 PPO 树脂需求测算

	2023	2024E	2025E	2026E
AI 服务器出货量（万台）	118	167	251	376
YOY		41.5%	50%	50%
服务器出货量（万台）	1338.0	1365.4	1433.7	1505.4
YOY		2.05%	5%	5%
AI 服务器占比	8.8%	12.2%	17.5%	25.0%
AI 服务器对应 PPO 需求（吨）	3281	4643	6964	10446
其他服务器对应 PPO 需求（吨）	6588	6471	6389	6100
合计电子级 PPO 树脂需求（吨）	9869	11114	13353	16546
YOY		12.6%	20.1%	23.9%

来源：TrendForce、广合科技官网、东材科技公告、国金证券研究所

根据 TrendForce 的预测，2024 年 AI 服务器的全年出货量约 167 万台，同比增长 41.5%，未来两年由于 AI 算力等人工智能方向的投资大大增加，预测 AI 服务器增速为 50%；TrendForce 预估 2024 年全球服务器整机出货量约 1365.4 万台，年增约 2.05%，预测未来两年服务器出货量增速为 5%。由此根据测算得出的单耗数据，全球未来两年 AI 服务器对应 PPO 树脂需求为 6964/10446 吨，各服务器合计电子级 PPO 树脂需求为 13353/16546 吨，增速较快。

2.2 国产化替代逐步推进，产品需下游多方验证壁垒较高

当前全球 PPO/PPE 树脂的海外龙头主要包括 SABIC 以及日本三菱瓦斯化学和旭化成，其中 SABIC 是全球 PPO 树脂的龙头企业，产能达 13.5 万吨/年，PPE 产品种类丰富。国内 2005 年南通星辰建成我国首套万吨级 PPO 工业化生产装置，产能 1 万吨，实现了 PPO 材料的国产化；随着多年的发展，国内已有较多企业建成 PPO 产能，其中上市公司主要为圣泉集团与东材科技。尽管国内当前 PPO 树脂产能较多，但是当前能满足电子级 PPO 树脂生产的产能十分有限，仅圣泉集团、东材科技的 PPO 树脂产能明确为电子级 PPO 树脂用于高频高速覆铜板的原材料。

图表 16：全球 PPO 产能及竞争格局

	企业	现有产能（吨/年）	在建产能（吨/年）	备注
海外	SABIC	135000	-	收购美国通用塑料（GE Plastic）而来，以 PPE 为主
	三菱瓦斯化学	30000	-	产能数据经测算而来
	旭化成	62000	-	-
	南通星辰	50000	-	由中国蓝星集团 100%控股
国内	鑫宝新材	90000	-	邯郸 1 万吨产线，邢台、唐山 4 万吨产线
	大连中沐化工	11000	-	-
	圣泉集团	1000	-	2024 年上半年已投产
	东材科技	100	5000	原 1000 吨聚苯醚项目终止，新投 5000 吨电子级 PPO 产能

来源：艾邦高分子、艾邦光伏、各公司公告等、国金证券研究所

尽管我国在 20 年前就已经实现了 PPO 树脂的国产化，但是当前仍需要进口较多 PPO 树脂，主要在于 PPO 树脂存在着较多的壁垒。首先 PPO 树脂作为芯片产业的上游原材料，其产品需要经过覆铜板、PCB、终端服务器等多家下游厂商的验证认可后才能逐步扩大供应，供应商资质较难获得，以销定产、客户认证的产品模式带来了较大的进入壁垒。其次技术层面上的壁垒在于未经改性的聚苯醚树脂（PPO）一方面熔融温度高，熔融粘度大，流动性

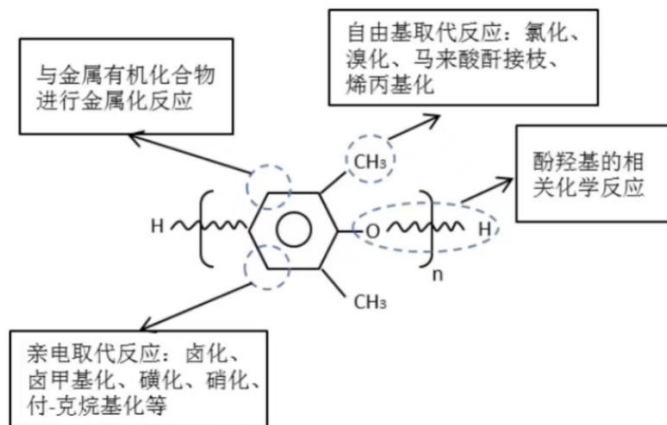


差，加工时需求的温度达 300℃，热塑加工较为困难；另一方面 PPO 树脂存在的缺陷在于由于是热塑性材料，且不耐某些有机溶剂，不能满足覆铜板、电路板的要求。因此需要对 PPO 树脂进行改性，提高树脂的性能使得其能够满足覆铜板及 PCB 的要求，即电子级 PPO/PPE 树脂的生产，同时改性的技术较为复杂，海外 PPO 龙头企业拥有各自的改性技术，对聚苯醚的不同反应基团及位点进行改性来满足具体不同的性能需求。

图表17：PPO 树脂需要进行改性



图表18：PPO 存在较多改性方向与位点



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

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

除此以外，从工业生产工艺端来看，根据一些学术论文中的数据，电子级 PPO 树脂在生产过程中需要精确的控制和优化反应条件来控制 PPO 的平均分子量，同时由于当前 PPO 树脂的生产方法存在温度较高、耗时长等缺点，限制了其大规模的工业应用；对于改性 PPO 树脂来说，改性过程中涉及多种反应，存在最终产物结构不明确的现象，增加了生产过程中的复杂性和不确定性。综合以上来看，PPO 树脂行业具有较高的进入壁垒、技术和工艺壁垒，较难存在新进入者，短期全球的 PPO 供给格局难以发生较大变化。

三、国产碳氢树脂着手布局，PTFE 树脂致力技术攻关

3.1 电子级碳氢树脂国产化替代正在进行

碳氢树脂是一类仅有 C、H 元素的热塑性树脂，分子量在 300-3000 之间，属于低聚物的一种，有着较为优异的介电性能，其介电损耗因子较 PPO 树脂更低，已成为高频高速覆铜板领域开发的热点，并逐渐成为高频高速覆铜板生产所需的重要电子级树脂之一。但是电子级碳氢树脂在生产过程中还有着固化后膨胀系数低、耐热性差、剥离强度低等缺陷，较难满足高频高速覆铜板的性能需求。因此电子级碳氢树脂生产难度较大，技术壁垒较 PPO 树脂更高，通常搭配 PPO、PPE 混合树脂用于高频高速覆铜板。

图表19：国内电子级碳氢树脂布局企业格局

企业	代码	碳氢树脂布局程度
东材科技	601208.SH	2024 年 7 月计划投资 7 亿元建设“年产 20000 吨高速通信基板用电子材料项目”，其中包含 3500 吨电子级碳氢树脂产能
世名科技	300522.SZ	2024 年上半年公司投资建设的“9000 吨级 UV 单体、2000 吨级光敏树脂、500 吨级电子级碳氢树脂等”项目主体建设已经竣工，处于项目调试阶段
圣泉集团	605589.SH	引进国内外专家成立攻关团队，针对高频高速用碳氢树脂进行研发，目前在相关产品上取得突破，在标杆企业获得商业化订单
伊森新材	833408.NQ	产品主要为功能性碳氢树脂，主要销往国内外大型木工胶公司、船舶漆公司；未来将不断努力开发新型碳氢树脂材料

来源：各公司公告、国金证券研究所

当前全球电子级碳氢树脂主要由研发实力较强的美、日企业占据主导地位，例如美国的 Sartomer、Cray Valley，日本的旭化成、三菱瓦斯化学等。我国碳氢树脂行业起步较晚，本土企业与国际领先企业相比，在研发实力、规模化量产实力、产品性能等方面还有较大差距，国内布局碳氢树脂研发与生产领域的上市公司主要有东材科技、圣泉集团、世名科



技等，其中东材科技已有 3500 吨/年电子级碳氢树脂产能在建，世名科技 500 吨级电子级碳氢树脂产能已经建成，圣泉集团正积极布局碳氢树脂研发体系。

3.2 高纯度电子级 PTFE 树脂是未来技术研发方向

根据数据可知，PTFE 树脂在目前应用的高频高速树脂中具有最优异的介电性能，其介电常数 Dk 和介电损耗因子 Df 在多种材料中最低，对应的基材的传输损耗也最低，是应用于高频高速覆铜板最佳的树脂材料。

图表 20：常见材料的介电性能

材料	介电常数 Dk	介电损耗因子 Df
PTFE	2.10	0.0004
热固性塑料	2.20~2.60	0.0010~0.0050
APPE	2.50	0.0010
PPO	2.45	0.0007
氟酸酯	2.70~3.00	0.0030~0.0050
环氧树脂	3.60	0.0250

来源：《聚四氟乙烯在 5G 通信领域的应用进展》、国金证券研究所

目前却很少有企业能够生产电子级 PTFE 树脂，这与当前电子级 PTFE 树脂的主要生产技术门槛有关。PTFE 树脂应用于高频线路板的最大问题在于 PTFE 成型温度过高、加工困难以及粘接能力差，除此之外，PTFE 树脂力学性能差、线膨胀系数大、导热性差、价格昂贵都是困扰已久的难题。为此需对 PTFE 进行表面改性、共混改性、填料改性、高性能纤维增强等改性方法。此外，受工艺限制，工业级的 PTFE 树脂很难做到高纯度，纯度不足就难以满足电子级 PTFE 树脂的性能需求，用于覆铜板的 PTFE 树脂纯度要求高，生产难度大。这些都是未来高频高速树脂技术研究的主要方向。

图表 21：PTFE 树脂主要改性技术方向

改性技术	介绍	工艺	效果
表面改性	由于聚四氟乙烯特殊的分子结构，PTFE 自身的表面能极低，表面润湿性能差、化学惰性强，与铜层粘接力很差，铜层与基材容易产生脱离的现象，常对其表面进行处理，使其表面活化和提高界面粘接性	等离子体处理法、辐射接枝法、离子注入法和电晕法等	改变 PTFE 树脂基体表面的粗糙度，促使表面引进官能团，改变 PTFE 树脂表面的极性，改善聚四氟乙烯与铜箔、胶黏剂的界面粘附性能，提升聚四氟乙烯覆铜板的剥离力学性能
共混改性	由于 PTFE 的表面能极低，润湿性差，采用相似相容原理、溶解度参数相近原理、表面张力相近的原则，将聚四氟乙烯与其他有机聚合物共混，以提高其本身的加工性能和使用性能	混合 PFA，聚全氟乙丙烯等	提升基板介电性能、剥离强度和弯曲强度等
填料改性	由于 PTFE 材料自身的热膨胀系数过大、导热系数偏低的缺陷，通过添加无机填料可以提高聚四氟乙烯覆铜板的硬度、耐热性等性能	添加 Al ₂ O ₃ 、纳米薄片、微波介电陶瓷、玻璃纤维等	改善 PTFE 基材形貌、吸湿率、密度、介电性能和介电常数性能
高性能纤维增强	由于聚四氟乙烯最终的成型温度在 380℃左右，目前所应用的高品质纤维多为无机纤维增强材料，常用的无机纤维增强材料为玻璃纤维布	高性能玻璃纤维毡 / 玻璃纤维布 / 聚四氟乙烯复合材料	改善介电性能、力学性能

来源：《聚四氟乙烯在 5G 领域的应用研究进展》、国金证券研究所

目前全球主流 PTFE 高频产品是通过使用 PTFE 及碳氢树脂材料工艺实现的，主要市场份额被美国罗杰斯 (Rogers)、泰康丽 (Taconic)、伊索拉 (Isola)、日本中兴化成和松下电工等少数厂商占据，以上几家占 PTFE 覆铜板市场份额的 90%以上，且市场供给相对有限。我国对于电子级 PTFE 的生产研发处于初步阶段，掌握 PTFE 高频覆铜板生产技术并能稳定提供产品的厂商极少，上市公司昊华科技正在积极布局通讯线缆用 PTFE 树脂的新品技术研发和重点技术攻关；山东美氟科技股份有限公司的电子级 PTFE 制品已经陆续通过国内头部半导体设备和零部件厂商的验证，产品已经进入批量导入阶段。国内电子级 PTFE 树脂行业仍处于萌芽阶段，未来在高频高速覆铜板的应用领域空间较大。

电子级碳氢树脂和 PTFE 树脂作为性能更优于 PPO 树脂的高频高速树脂，在使用中通常搭配 PPO/PPE 树脂共同使用，因此基于之前对 PPO 树脂的需求测算逻辑，根据 PCH 树脂相对密度为 1，假设在 AI 服务器中 PCH 的渗透率为 10%，全球未来两年 AI 服务器对应 PCH 树脂需求约为 1077/1616 吨。同理根据 PTFE 树脂密度 2.2g/cm³，在假设渗透率为 2%的前提下，全球未来两年 AI 服务器对应 PTFE 树脂需求约为 476/714 吨。而在普通服务器方面，考虑到性能需求及成本、生产工艺等多方面因素，普通服务器使用 PCH 及 PTFE 树脂的可



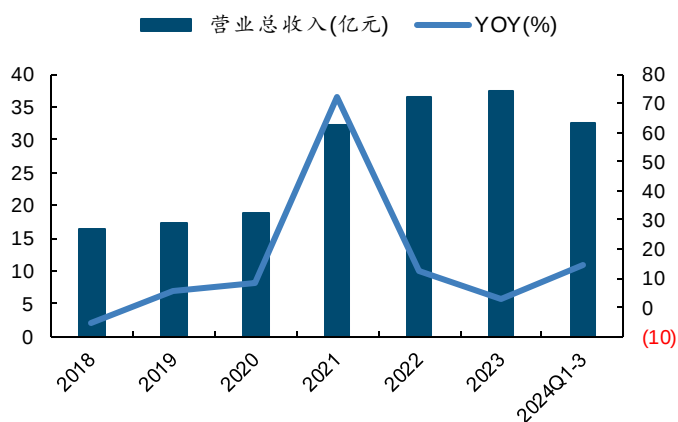
能性较小，高端电子级树脂未来主要的需求由 AI 服务器贡献。

四、投资建议

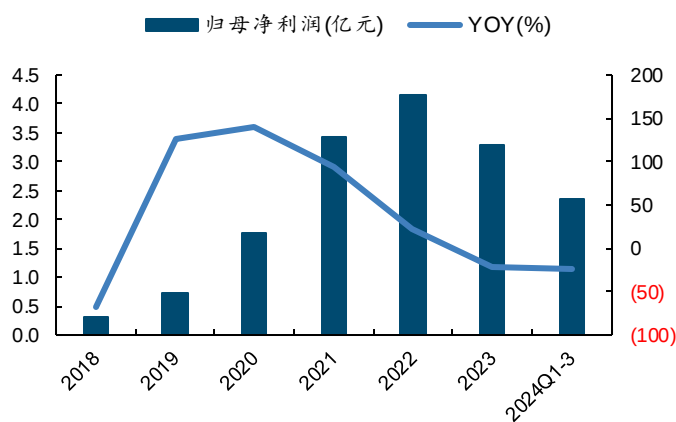
4.1 东材科技

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。公司主要从事化工新材料的研发、制造和销售，以新型绝缘材料为基础，重点发展光学膜材料、电子材料、环保阻燃材料等系列产品，可广泛应用于发电设备、特高压输变电、智能电网、新能源汽车、轨道交通、消费电子、光电显示、电工电器、通信网络等领域。公司近年来营收及归母净利润业绩数据较为稳定，2024 年 Q1-Q3 实现营收 32.45 亿元，同比增长 14.85%，主要是公司新建产业化（新能源材料、光学膜材料、电子材料）产能逐步释放，产销量和营收规模有所提升。

图表22：2018 至 2024Q1-3 东材科技营收及 YOY



图表23：2018 至 2024Q1-3 东材科技归母净利润及 YOY

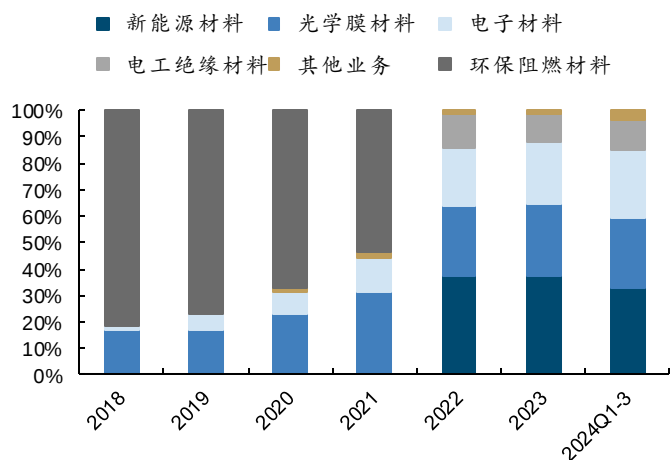


来源：iFinD、国金证券研究所

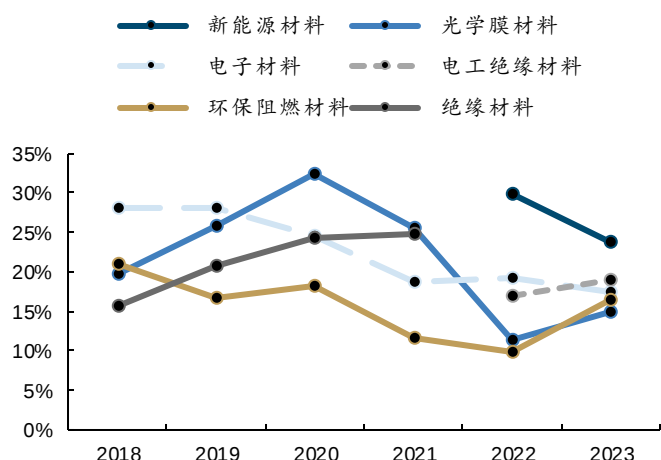
来源：iFinD、国金证券研究所

公司目前的主营业务包括新能源材料、光学膜材料、电子材料、环保阻燃材料等，其中新能源材料主要生产晶硅太阳能电池背板基膜、特种环氧树脂等，光学膜材料为光学级聚酯基膜，电子材料为电子级树脂，环保阻燃材料为环保阻燃共聚型聚酯树脂。各个业务的毛利率水平平均维持在较高水平。

图表24：2018 至 2024Q1-3 东材科技主营构成



图表25：2018-2023 东材科技主营业务毛利率



来源：iFinD、国金证券研究所

来源：iFinD、国金证券研究所

在电子树脂领域的研发及产能布局，公司处于国内行业领先地位。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、特种环氧树脂等电子级树脂，与多家全球知名的覆铜板制造商建立了稳定的供货关系。在新型高频高速树脂方面，公司密切关注 AI 技术的发展趋势和变化，积极配合终端客户新一代服务器的迭代升级，于 2024 年 8

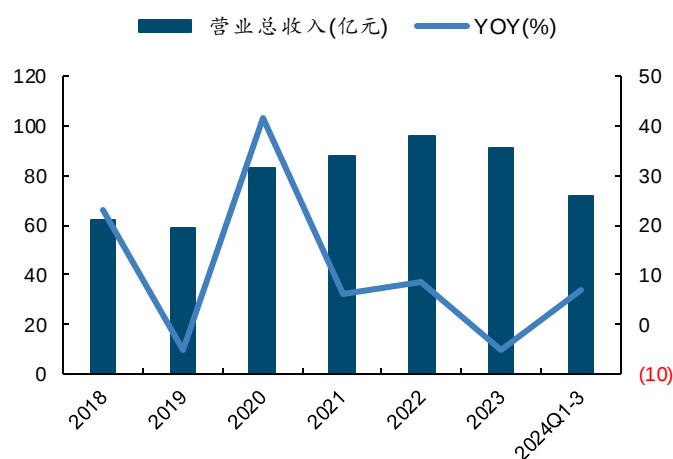


月 21 日公告投资 7 亿元建设“年产 20000 吨高速通信基板用电子材料项目”，其中包括 5000 吨电子级低介质损耗热固性聚苯醚（PPO）树脂、2000 吨电子级非结晶型马来酰亚胺树脂、1500 吨电子级结晶型马来酰亚胺树脂、4000 吨电子级低介质损耗活性酯固化剂树脂、3500 吨电子级碳氢树脂、4000 吨电子级低介质损耗含磷阻燃树脂。

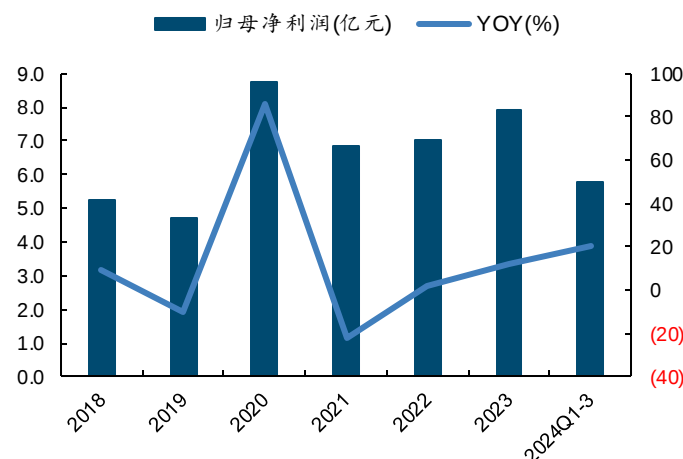
4.2 圣泉集团

圣泉集团始建于 1979 年，2021 年在沪市主板上市。公司是以化学新材料和生物质新材料、新能源相关产品的研发、生产、销售为主营业务的高新技术企业，其中酚醛树脂、呋喃树脂产销量规模位居国内第一、世界前列。公司主要产品包括环保型呋喃树脂、耐热及增韧改性高性能酚醛树脂、印制电路板及光刻胶用电子级酚醛树脂、电子级环氧树脂、改性阻燃酚醛泡沫、电池材料（硅碳负极材料、钠电负极材料等）等。下游应用领域逐步拓展到汽车、风电、核电等机械制造领域，以及集成电路、液晶显示器、轨道交通、航天航空、船舶运输、建筑节能、高端刹车片、高端磨具磨料、冶金耐火、海洋防腐、3D 打印等国民经济各个领域。公司近年来营收及归母净利润业绩数据较为稳定，2024Q1-Q3 公司实现归母净利润 5.8 亿元，同比增长 20.53%。

图表26：2018 至 2024Q1-3 圣泉集团营收及 YOY



图表27：2018 至 2024Q1-3 圣泉集团归母净利润及 YOY

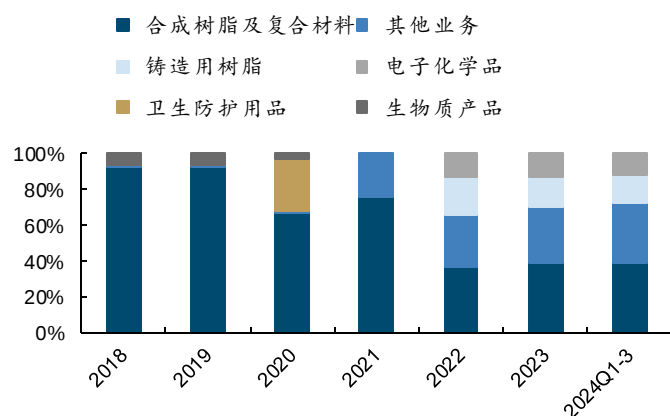


来源：iFind、国金证券研究所

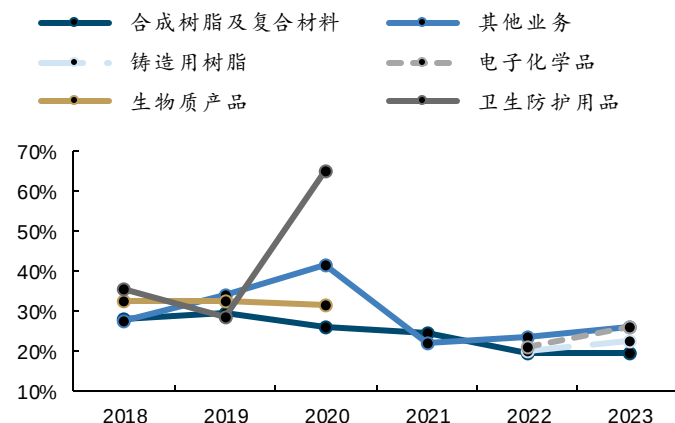
来源：iFind、国金证券研究所

公司目前的主营业务包括合成树脂及复合材料、铸造用树脂、电子化学品及其他业务，其中合成树脂及复合材料主要为酚醛树脂产品，公司拥有 10 大系列 800 多个品种，酚醛树脂产能达到 65 万吨/年；铸造用树脂主要为铸造用呋喃树脂；电子化学品主要包括特种电子树脂（PPO）、特种环氧树脂、电子级酚醛树脂、马来酰亚胺树脂、碳氢树脂等。各业务毛利率水平维持在较高水平。

图表28：2018 至 2024Q1-3 圣泉集团主营构成



图表29：2018-2023 圣泉集团主营业务毛利率



来源：iFind、国金证券研究所

来源：iFind、国金证券研究所

在高频高速树脂方面，公司 2005 年开始进入电子化学品领域，经过多年的精耕细作，实现了电子级酚醛树脂、特种环氧树脂的国产化替代。2023 年公司成功实现了 5G/6G 通讯



PCB 板用特种电子树脂量产，并率先通过终端客户认证，产品面向高频高速覆铜板，公司 1000 吨新产线已建成投产。在电子级碳氢树脂方面，为应对未来 AI 对高频高速材料的需求，公司引进国内外知名专家，成立攻关团队，针对高频高速用碳氢树脂进行研发，目前在相关产品上获得突破，在标杆企业获得商业化订单。

五、风险提示

- 1、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；
- 2、需求不及预期：高频高速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；
- 3、中高端高频高速树脂研发不及预期：中高端高频高速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；
- 4、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。
- 5、下游客户突破不及预期：高频高速树脂作为 AI 服务器产业链的上游，产品需要通过 CCL、PCB、服务器厂商的多重产业链验证，下游客户突破难度较高存在一定风险。
- 6、下游技术迭代带来的产品迭代：下游 AI 发展迅速，技术更迭进度加快，未来下游技术迭代可能会带来上游高频高速树脂产品迭代的风险。



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。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、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》，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

电话：021-80234211

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 5 楼

北京

电话：010-85950438

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100005

地址：北京市东城区建国门内大街 26 号

新闻大厦 8 层南侧

深圳

电话：0755-86695353

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心

18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究