

# AI发展驱动PCB升级，上游材料迎发展良机

分析师：骆红永 S0910523100001

2026年01月25日



本报告仅供华金证券客户中的专业投资者参考  
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ◆ **AI驱动PCB升级，规模扩大要求提高。** PCB是现代电子信息产品中不可或缺的电子元器件，被誉为“电子产品之母”。随着AI技术发展和新能源车带动，AI服务器和汽车电子相关PCB需求显著提升，PCB行业有望迎来进一步扩张，预计2025年全球PCB市场规模将达到968亿美元。同时PCB逐步向高密度、小孔径、大容量、轻薄化方向发展，核心基材覆铜板高频高速化趋势明显，对上游材料要求提升。
- ◆ **三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级。** 高端覆铜板需求呈增长态势，我们认为铜箔高端化，HVLP型铜箔将成为主流，三井金属等外企垄断高端铜箔，内资逐步进入供应链。电子布不断薄型化、轻型化，我们看好Q布升级趋势，高端电子布日资主导，国内企业逐步加码。覆铜板理化性能、介电性能及环境性能主要由胶液配方决定，其主要组成包括主体树脂等材料，电子树脂由环氧树脂向双马来酰亚胺树脂、氰酸酯、聚苯醚、碳氢树脂、聚四氟乙烯等体系升级。
- ◆ **填料硅微粉高端化，专用化学品追赶。** PCB升级带动硅微粉产品迭代，球形硅微粉或更符合高端需求，截至2024年我国硅微粉市场规模为17.3亿元，需求量为41.8万吨，其中高性能球形硅微粉市场规模8.52亿元，占比49.22%。此外，我们预期PCB专用化学品随PCB发展市场不断扩大，外资主导市场，国内加速追赶。
- ◆ **投资建议：** AI驱动PCB升级，材料迎发展良机，建议关注铜箔-铜冠铜箔、德福科技、诺德股份、中一科技、隆扬电子；电子布-菲利华、平安电工、莱特光电、石英股份、宏和科技、中材科技、国际复材、中国巨石、长海股份、山东玻纤、博菲电气；树脂-东材科技、圣泉集团、同宇新材、世名科技、宏昌电子；硅微粉-联瑞新材、雅克科技、国瓷材料、凌玮科技；PCB化学品-广信材料、光华科技、三孚新科、久日新材、扬帆新材等。
- ◆ **风险提示：** 宏观经济及需求波动风险；新技术新产品产业化风险；原料供应及价格波动风险；安全环保风险；贸易冲突及汇率风险。

- 01 AI 驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

- 01 AI驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

# 1.1 PCB: PCB被誉为“电子产品之母”，分类方式多样

- ◆ PCB的全称是Printed Circuit Board，中文名称为印制电路板。通常把在绝缘基材上，按预定设计制成印制线路、印制元件或两者组合而成的导电图形称为印制电路，而在绝缘基材上提供元器件之间电气连接的导电图形，称为印制线路。
- ◆ PCB诞生于20世纪30年代，采用电子印刷术制作，以绝缘板为基材，有选择性的加工孔和布设金属的电路图形，用来代替以往装置电子元器件的底盘，并实现电子元器件之间的相互连接，是电子元器件的支撑体，广泛应用于通讯电子、消费电子、计算机、汽车电子、工业控制、医疗器械、国防及航空航天等领域，是现代电子信息产品中不可或缺的电子元件，被誉为“电子产品之母”。
- ◆ PCB分类方式多样，行业中常用的分类主要有按照线路图层次数、板材类型等几个方面进行划分。

PCB按板材类型分类

产品种类	简介
普通板	主要是指采用 FR4 覆铜板（通常指 $Dk > 4.0@11GHz$ , $Df > 0.015@1GHz$ 的覆铜板材料）制造的印制电路板。该类印制电路板主要解决简单的电气通断，对信号完整性要求相对较低。该类印制电路板广泛运用于通信设备、网络设备、计算机 / 服务器、消费电子、工控医疗及其他等各个领域。
高频板	主要是采用高频板材（该类板材在使用环境中以及电磁信号频率发生变化时具有稳定的 $Df$ （介质损耗）和 $Dk$ （介电常数），对温湿度变化和长期老化条件下的电性能波动的指标要求较高。高频材料相比高速材料，对 $Df$ 要求通常更高，绝大多数材料 $Df$ （介质损耗） $< 0.004$ (10GHz) 制作的印制电路板。该类印制电路板主要应用于无线通讯、汽车 ADAS 等涉及无线信号收发应用的产品领域。
高速板	主要指采用高速覆铜板（通常指 $Dk \leq 4.0@1GHz$ , $Df \leq 0.015@1GHz$ 的覆铜板材料）制造的印制电路板。该类印制电路板除常规的电气通断外，还对高速信号在印制电路板内的传输稳定性和完整性有了特定的要求。该类印制电路板主要应用于有线通讯、网络设备、计算机 / 服务器等领域。

# 1.1 PCB: PCB被誉为“电子产品之母”，分类方式多样

## PCB按线路图层分类及简介

产品种类	简介
单面板	最基本的印制电路板，零件集中在其中一面，导线则集中在另一面上。因为导线只出现在其中一面，所以称为单面板，主要应用于较为早期的电路。
双面板	在绝缘基板两面均有导电图形，由于两面都有导电图形，一般采用金属化孔使两面的导电图形连接起来，此类PCB可以通过金属孔使布线绕到另一面而相互交错，因此可以用到较复杂的电路上。
多层板	有四层或四层以上导电图形的印制电路板，内层是由导电图形与绝缘粘结片叠合压制而成，外层为铜箔，经压制成为一个整体。为了将夹在绝缘基板中间的印刷导线引出，多层板上安装元件的孔（即导孔）需经金属化孔处理，使之与夹在绝缘基板中的印刷导线连接。多层板导电图形的制作以感光法为主。层数通常为偶数，并且包含最外侧的两层。

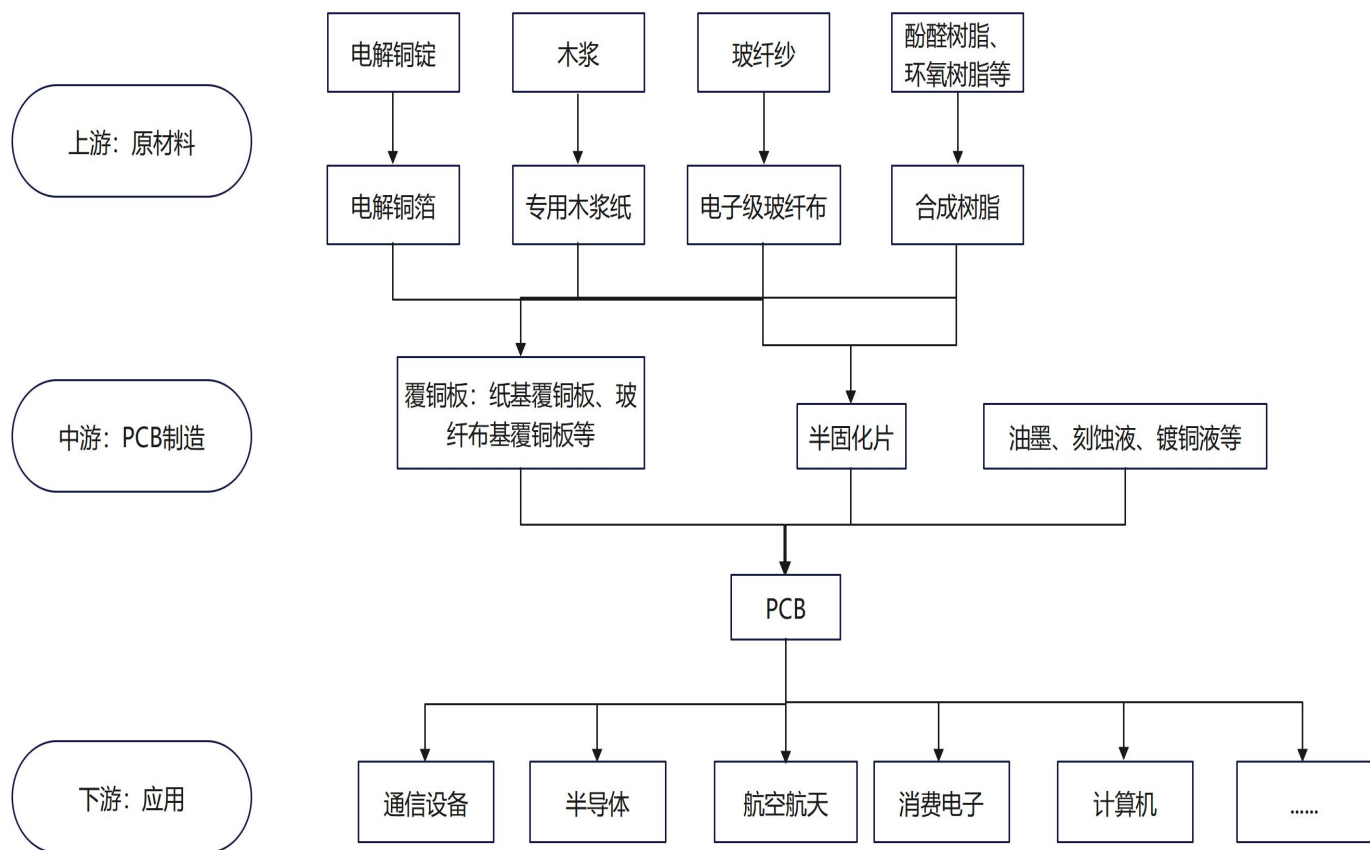
## PCB按产品结构分类及简介

产品种类	产品特性	应用领域
刚性板	具有抗弯能力，可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑。	广泛分布于计算机网络设备、通信设备、消费电子和汽车电子等。
挠性板	指用柔性的绝缘基材制成的印制电路板。它可以自由弯曲、折叠。	智能手机、笔记本电脑、平板电脑及其他便携式电子设备等领域。
刚挠结合板	指在一块印制电路板上包含一个或多个刚性区和挠性区，将薄层状的挠性印制电路板底层和刚性印制电路板底层结合层压而成。既可以提供刚性板的支撑作用，又具有挠性板的弯曲特性，能够满足三维组装需求。	先进医疗电子设备、便携摄像机和折叠式计算机设备等。
HDI板	High Density Interconnect，即高密度互连技术。HDI板一般采用积层法制造，采用激光打孔技术对积层进行打孔导通，使整块印刷电路板形成了以埋、盲孔为主要导通方式的层间连接。相较于传统多层印制板，HDI板可提高板件布线密度，有利于先进封装技术的使用；可使信号输出品质提升；还可以使电子产品在外观上变得更为小巧方便。	主要是高密度需求的消费电子领域，广泛应用于手机、笔记本电脑、汽车电子和其他数码产品等，其中以手机的应用最为广泛。目前通信产品、网络产品、服务器产品、汽车产品甚至航空航天产品都有用到HDI技术。
封装基板	即IC封装基板，直接用于搭载芯片，可为芯片提供电连接、保护、支撑、散热、组装等功效，以实现多引脚化，缩小封装产品体积、改善电性能及散热性、超高密度或多芯片模块化的目的。	应用于智能手机、平板电脑等移动通信产品领域，如存储用的存储芯片、传感用的微机电系统、射频识别用的射频模块、处理器芯片等，而高速通信封装基板已广泛应用于数据宽带等领域。

# 1.2 PCB: PCB产业链全景

◆ PCB产业链涵盖上游原材料、中游制造及下游应用三大环节。上游供应铜箔、木浆、电子布、各类树脂及油墨等辅料；中游先以这些原料生产纸基、玻纤布基或特殊材料基覆铜板（CCL），再将覆铜板加工制得印刷电路板（PCB）；下游则广泛应用于通信设备、网络设备、消费电子、计算机 / 服务器、工业控制、汽车电子、高端航天航空等众多领域。

PCB产业链全景



PCB下游应用领域

下游应用领域	基本介绍
消费电子	手机、电脑、可穿戴设备等，需求量大且迭代快（如5G手机LCP天线基板）。
服务器	数据中心用高速PCB（如PCIe 5.0），需满足112Gbps传输速率及低损耗（Dk/Df控制）。
汽车电子	ADAS系统、车载显示屏、BMS板等，要求高可靠性（耐振动、耐高温）。
工业控制	工控机、PLC控制器等，强调抗干扰能力与长寿命设计（工业级TG170材料）。
航空航天	卫星通信板、飞行控制系统，需通过极端环境认证（抗辐射、宽温域-55°C~125°C）。
医疗器械	医疗影像设备、植入式传感器，要求生物相容性（无卤素材料）与微型化（高密度互连）。

# 1.3 PCB: PCB产业重心转移至中国等亚洲国家

- ◆ 在2000年以前，全球PCB产值70%以上分布在美洲（主要是北美）、欧洲及日本等地区。进入21世纪以来，PCB产业重心不断向亚洲地区转移，尤以中国和东南亚地区增长最快。自2006年开始，中国超越日本成为全球第一大PCB生产国，PCB产量和产值均居世界第一。
- ◆ PrismaMark预测，中长期层面，PCB产业延续高频高速、高精密度、高集成化等发展趋势，18层及以上的高多层板、HDI板、封装基板未来五年复合增速预计保持相对较高水平。

2024-2029年PCB市场规模预测（亿美元）

国家地区	2024	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2024-2029E复合增长率
中国大陆	412.13	447.00	455.63	470.82	490.84	508.04	4.3%
日本	58.40	61.80	65.52	70.08	74.09	78.55	6.1%
美洲	34.93	36.42	37.33	38.25	39.55	40.75	3.1%
欧洲	16.38	17.07	17.37	17.76	18.12	18.63	2.6%
亚洲其他	213.82	228.99	248.24	265.26	282.93	300.63	7.1%
合计	695.17	791.28	824.09	862.17	905.53	946.61	5.2%

PCB产品结构变化(亿美元)

产品结构	2024	2025E	2025增长率	2029E	2024-2029E复合增长率
单/双面板	79.47	82.81	4.2%	91.49	2.9%
4-6层	157.36	163.60	4.0%	176.61	2.3%
8-16层	98.37	104.32	6.1%	121.92	4.4%
18层以上	24.21	34.31	41.7%	50.20	15.7%
HDI	125.18	141.34	12.9%	170.37	6.4%
封装基板	126.02	135.66	7.6%	179.85	7.4%
软板	125.04	129.24	3.4%	156.17	4.5%
合计	735.65	791.28	7.6%	946.61	5.2%

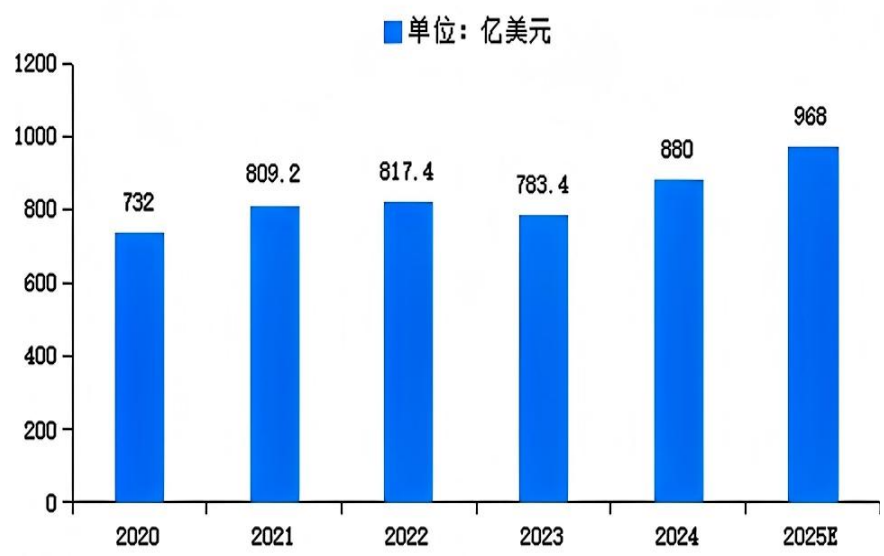
## 1.4 PCB：PCB下游需求增长

- ◆ PCB应用领域非常广泛，涵盖通信设备、网络设备、计算机/服务器、汽车电子、消费电子、工业控制、医疗、航空航天等，这些行业新业态都将深刻影响PCB行业的发展。
- ◆ 通讯行业：根据Dell'Oro Group预测，随着技术的进步和需求的增长，全球400G端口的份额在未来逐渐收缩，市场正逐渐转向更高速率的产品，800G端口的份额预计在2025年间超越400G端口，占据主力地位。另外，1600G端口预计将于2026年迎来爆发性增长，其份额将实现飞跃式提升。
- ◆ 服务器行业：根据TrendForce最新研究，北美大型云计算服务提供商（CSP）仍是AI服务器市场需求扩张的核心驱动力。叠加Tier-2数据中心及中东、欧洲等地主权云项目的积极推动，市场需求保持稳健增长。在北美CSP及OEM客户的持续需求驱动下，预计2025年全球AI服务器出货量将维持两位数增长态势，同比增幅达24.3%。
- ◆ 消费电子行业：在国家消费补贴及相关政策的推动下，中国手机市场需求增加。中商产业研究院预测2025年中国智能手机出货量将达到2.91亿部。Canalys数据显示，2024年个人电脑出货量约为2.56亿台，同比增长3.64%，其中，PC市场在第四季度实现连续5个季度的增长，台式电脑、笔记本和工作站的总出货量达到6740万台，增长4.6%。
- ◆ 汽车电子行业：随着智能化、网联化、电动化“新三化”趋势深化，车载导航、娱乐系统等广泛普及，动力总成等关键系统的电子化日趋成熟并加速向中低端车型渗透。汽车电子在整车成本中的占比持续提高，据生益电子公告，预计到2030年，全球汽车电子占整车价值的比重将达到49.6%，而汽车电子市场预计到2028年有望达到6000亿美元左右。

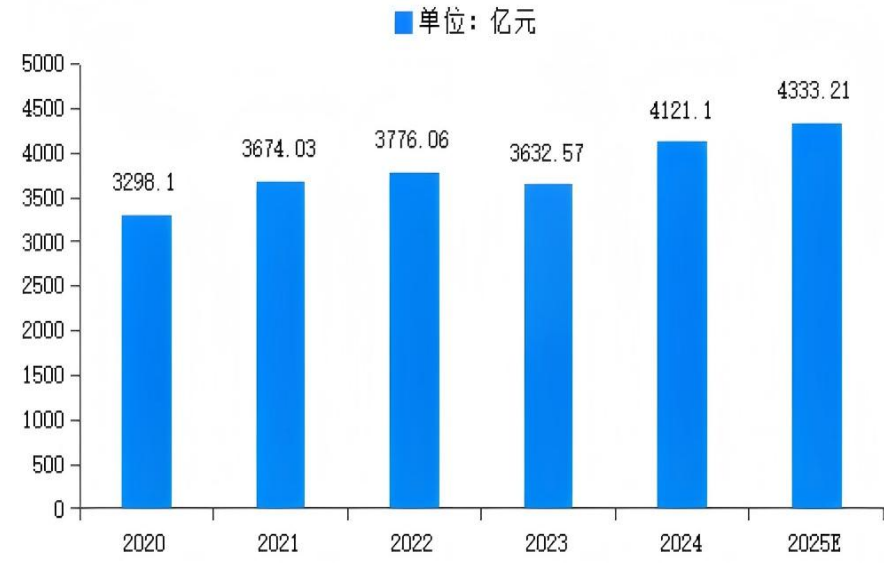
# 1.5 PCB：PCB市场回暖，规模不断增长

- ◆ PCB行业是全球电子元件细分产业中产值占比最大的产业，随着研发深入和技术不断升级，PCB产品逐步向高密度、小孔径、大容量、轻薄化方向发展。据中商产业研究院发布的《2025-2030年中国印制电路板（PCB）行业发展趋势及预测报告》，预测2025年全球PCB市场规模将达到968亿美元。从国内来看，2023年中国PCB市场规模达3632.57亿元，较上年减少3.80%，2024年约为4121.1亿元，预测2025年中国PCB市场将回暖，市场规模将达到4333.21亿元。
- ◆ 目前，我国多层板占比超过四成，占比达47.6%，其次分别为HDI板、单双面板、柔性板、封装基板，占比分别为16.6%、15.5%、15.0%、5.3%。

2020-2025年全球PCB市场规模预测趋势图

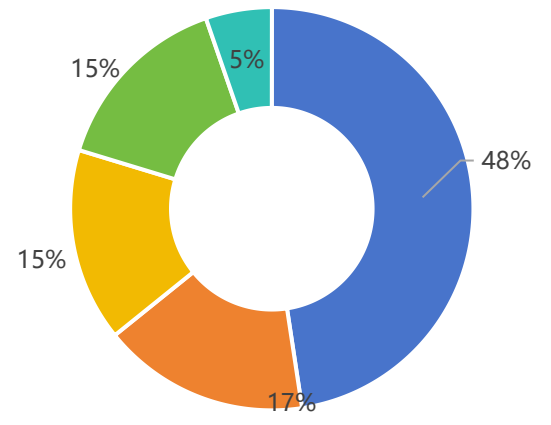


2020-2025年中国PCB市场规模预测趋势图



中国PCB市场结构占比情况

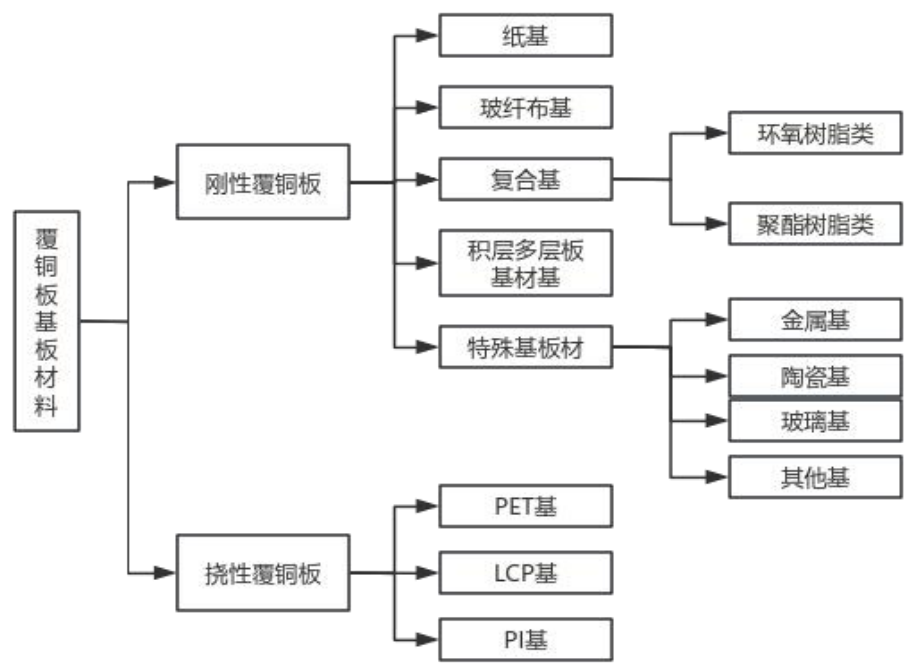
■ 多层板 ■ HDI板 ■ 单双面板 ■ 柔性板 ■ 封装基板



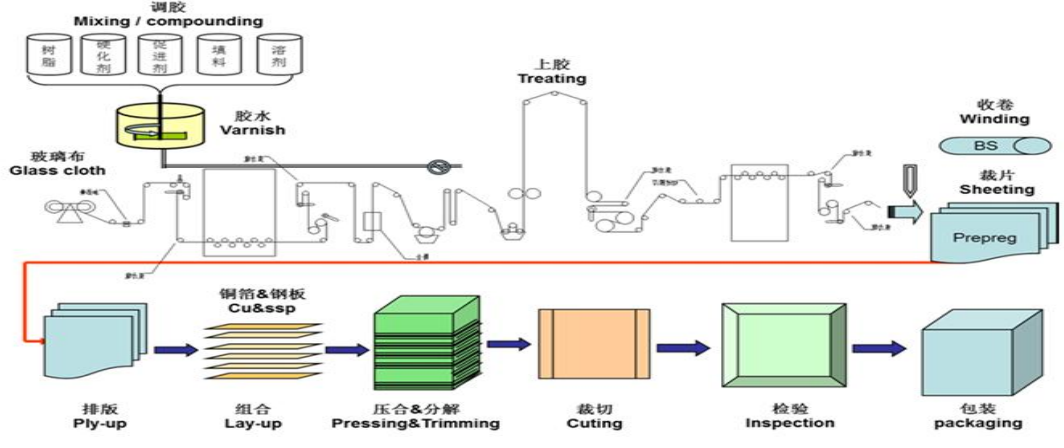
# 1.6 覆铜板：PCB核心中间材料

- ◆ 覆铜板（CCL）全称为覆铜箔层压板，是将增强材料浸以树脂胶液，一面或两面覆以铜箔，经热压而成的一种板状材料，担负着印制电路板导电、绝缘、支撑三大功能，是制作印制电路板核心材料。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。
- ◆ 覆铜板的整个生产工艺流程主要包含调胶、上胶、裁片、排版、压合、裁切和检验等六项主要步骤。

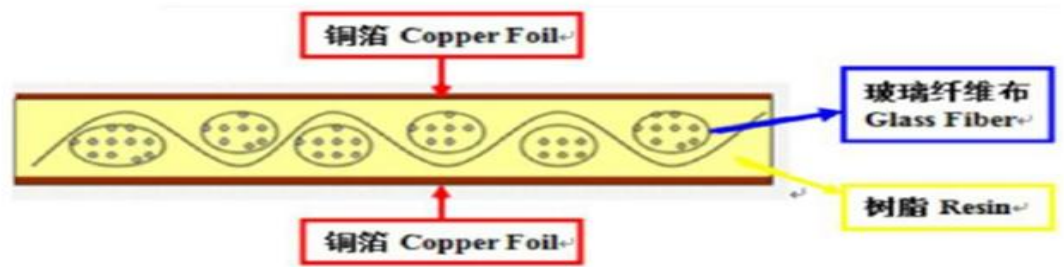
覆铜板分类



覆铜板生产工艺流程



覆铜板内部构成图示



## 1.6 覆铜板：关键性能指标

- ◆ 覆铜板技术演进经历了“普通板→无铅无卤板→高频高速/车用/IC封装/高导热板”逐步升级过程。
- ◆ 覆铜板性能优劣往往决定了PCB是否能够实现既定目标，在选择板材时须综合评估其电性能、可靠性、可加工性、可获得性成本等因素，覆铜板性能指标大致可以分为4类，包括物理性能、化学性能、电性能、环境性能等。其中电性能中的 $D_k$ 、 $D_f$ 为需优先考虑因素。

覆铜板性能指标分类及说明

指标分类	主要指标	简单说明
物理性能	剥离强度、弯曲强度、热导率	剥离强度反映板材结合力，弯曲强度反映板材支撑性能，热导率反映板材散热性能
化学性能	玻璃态转化温度 ( $T_g$ )、热分解温度 ( $T_d$ )、分层时间 ( $T_{288}$ 等)、Z 轴热膨胀系数 (Z-CTE)、热应力	$T_g$ 、 $T_d$ 、 $T_{288}$ 、Z-CTE、热应力等从不同角度反映板材耐热性及其他可靠性
电性能	介电常数 ( $D_k$ )、介质损耗因子 ( $D_f$ )、体积电阻率、表面电阻率	$D_k$ 、 $D_f$ 与传输速度及损耗等相关，是高频高速板的核心指标，电阻率反映板材的绝缘性能
环境性能	耐导电阳极纤维丝生长 (耐CAF)、相对漏电起痕指数 (CTI)、吸水率	耐 CAF、CTI、吸水率从不同角度反映在复杂使用环境下的稳定性

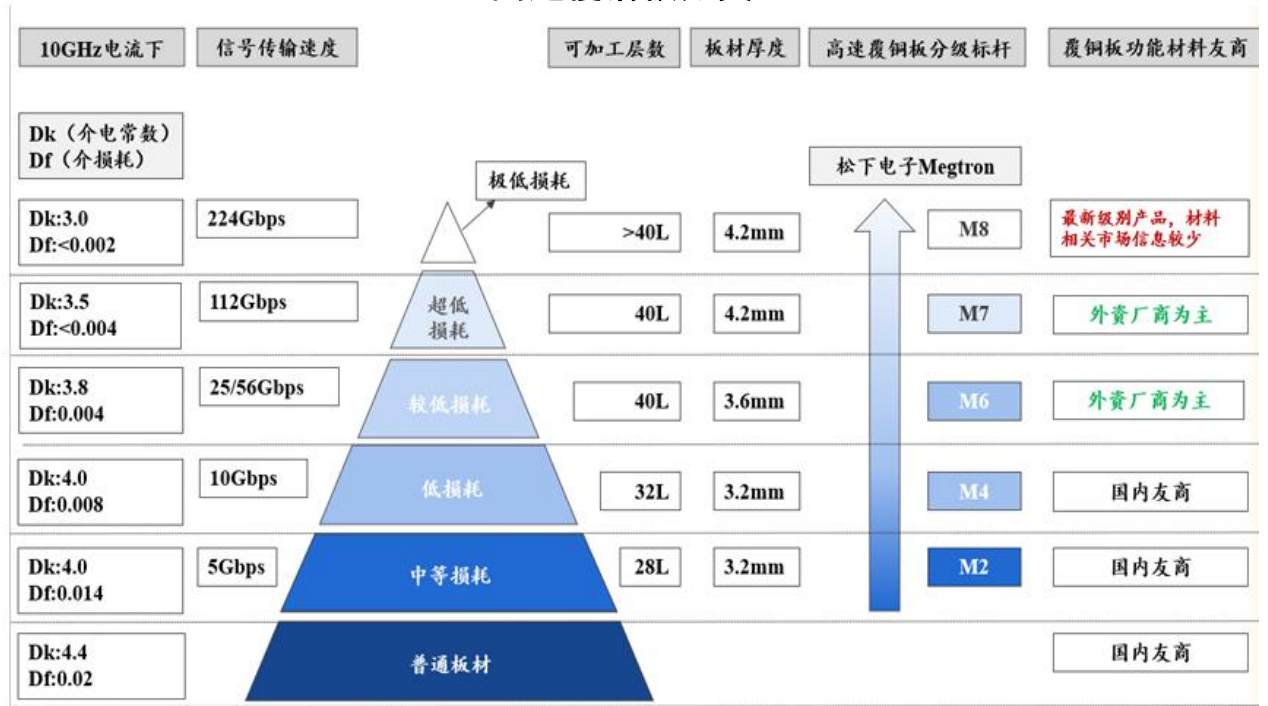
# 1.6 覆铜板： 高端覆铜板需求呈增长态势

- ◆ 随着5G通信、AI、云计算等前沿技术的快速普及，电子系统正朝着高速高频化、高密度化和高可靠性方向演进，对覆铜板性能提出了更高要求，推动了高频高速覆铜板、IC载板等高端产品需求显著增长。高频高速覆铜板受到基站及核心网络侧服务器升级带动，细分领域成长速度高于整体覆铜板行业。数据显示2023年全球高频高速覆铜板行业市场规模为26.3亿美元。
- ◆ 高端覆铜板产品主要分为高频覆铜板、高速覆铜板、IC封装基板等。高速覆铜板方面，通常以松下电子Megtron序列作为规格划分。

高端覆铜板产品分类

板材类型	关键特性	应用领域
高频覆铜板	介电常数小，介电常数在频率、湿度、温度等环境变化下稳定，介电损耗尽可能低，阻抗、光滑度、粘附性和导电性，与芯片的热膨胀系数接近，采用特殊的工艺和流程来保证高频电路板的制造精度和品质等	射频/微波电路中的天线、功率放大器、低噪声放大器、滤波器等
高速覆铜板	高信号传输速度，高特性阻抗精度，低传送信号分散性，低介电损耗等	数据处理中心、AI算力等涉及高速数字电路
封装基板	低膨胀系数，高耐热，高稳定性，高精高密、小型、轻薄化等	存储芯片，MEMS芯片，RF芯片，LED芯片，CPU、GPU等高通算性能芯片等

高速覆铜板分类



# 1.6 覆铜板：服务器升级要求覆铜板 $D_k$ 和 $D_f$ 值下降

- ◆ PCB下游应用中，数据中心三大主要设备分别为服务器、网络（交换机、路由器）、存储器，使用了大量高速PCB即高速 CCL，服务器作为数据中心资本开支最大部分，最具代表性，服务器的迭代对覆铜板有技术升级需求和总需求量增长两个方面重要影响。
- ◆ 更高的服务器技术标准对CCL以及PCB有着更高要求：1) PCB板层数增加，从10层以下增加至16层以上，层数越高技术难度越大；2) PCB板传输速率提高，服务器平台每升级一代，传输速率翻一倍；3) 可高频高速工作，要求PCB板采用Very Low Loss或Ultra Low Loss等级覆铜板材料制作；4) 低介电常数 ( $D_k$ ) 和低介质损耗因子 ( $D_f$ ) ，要求典型 $D_f$ 值降至0.002-0.004， $D_k$ 值降至3.3-3.6。

服务器升级要求 $D_k$ 和 $D_f$ 值下降

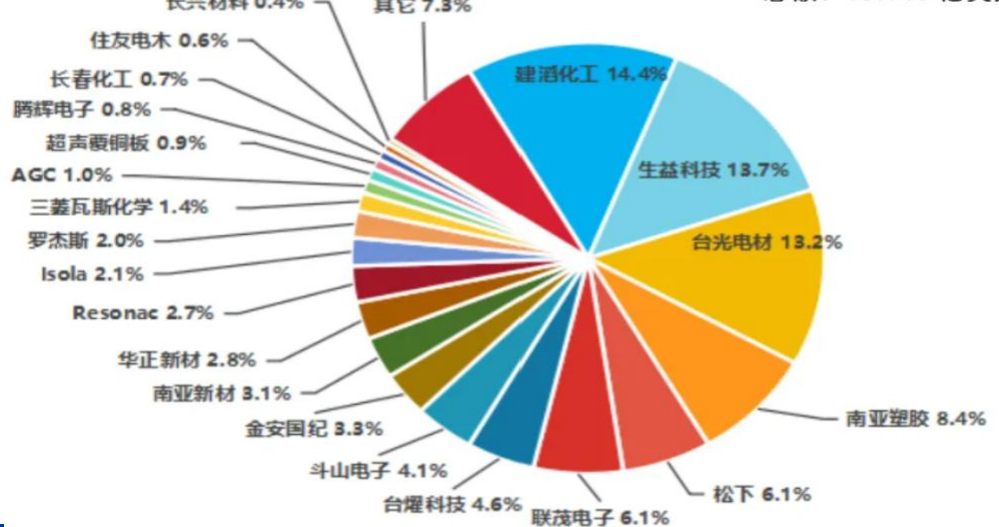
项目	Grantley 平台	Purley 平台	Whitley 平台	Eagle Stream
传输速率 (Gbps)	28 及以下	28	56	112
高速覆铜板类型	Mid-loss	Mid-loss	Low-loss	Ultra-Low-loss
典型 $D_k$ 值	4.1-4.3	4.1-4.3	3.7-3.9	3.3-3.6
典型 $D_f$ 值	0.008-0.010	0.008-0.010	0.005-0.008	0.002-0.004
对标松下电工产品型号	M4以下	M4以下	M4及以上	M6及以上

◆ 目前最新Intel Eagle Stream平台与前代平台对比，可明显看出服务器平台用覆铜板升级处于阶梯跨越的关键转型期。较长时间以来，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等（简称为M2、M4）。

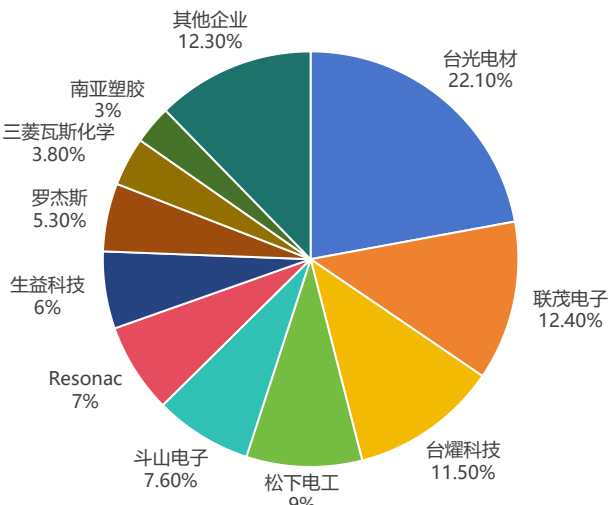
# 1.6 覆铜板： 高端覆铜板仍由外资主导

- ◆ 据Prismark统计，2024年全球刚性覆铜板销售额达到150.13亿美元，销售额前21家企业中占比最大的是港资企业建滔化工，其次是内资企业生益科技、台资企业台光电材、南亚塑胶等。
- ◆ Prismark还统计了2024年三大类特殊刚性覆铜板全球数据，包括IC封装基板用CCL、射频/微波电路用CCL以及高速电路用CCL。规模较大企业共15家，约占全球总销售额96%。其中台资企业占比49.0%（台光电材22.1%、联茂电子12.4%、台耀科技11.5%、南亚塑胶3.0%），在无卤高速CCL方面有优势；日资企业占比为22.1%（Resonac7.0%、松下电工9.0%、三菱瓦斯化学3.8%、AGC2.3%），在封装基板用CCL方面有优势；欧美企业三大类特殊刚性覆铜板销售额占比为7.1%（罗杰斯5.3%、Isola1.8%），罗杰斯在射频/微波CCL方面优势明显。内资企业共占8.3%（生益科技6.0%、南亚新材为1.3%、华正新材1.0%）。

2024年全球主要刚性覆铜板企业市场份额情况  
总额：150.13 亿美元



2024年三大类特殊刚性覆铜板市场占比情况

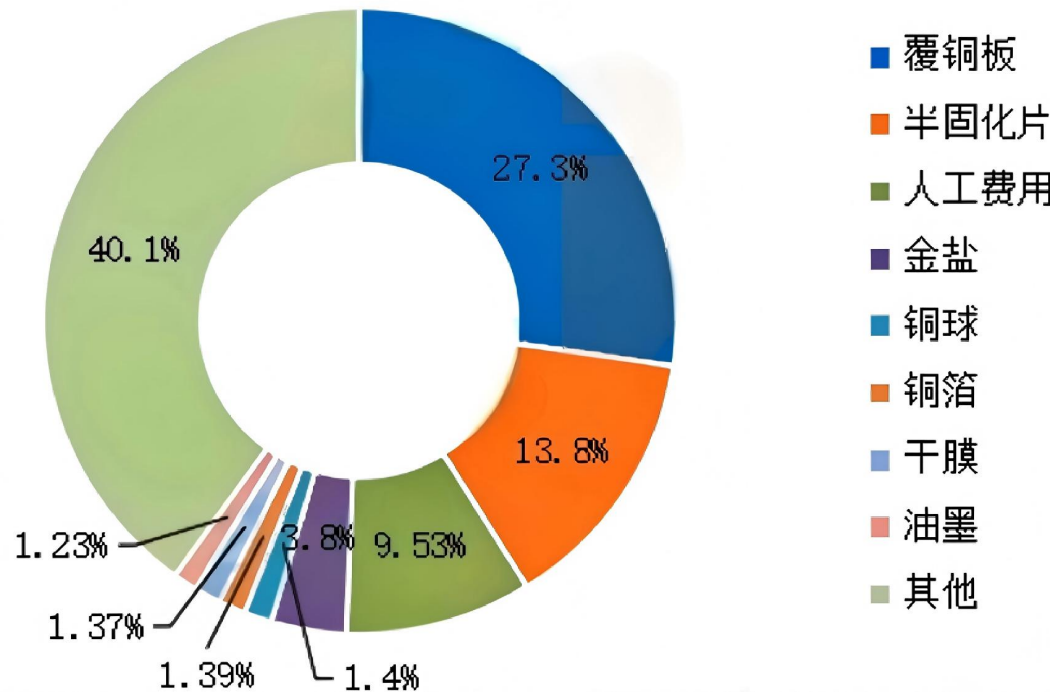


资料来源：Prismark、覆铜板资讯、华金证券研究所

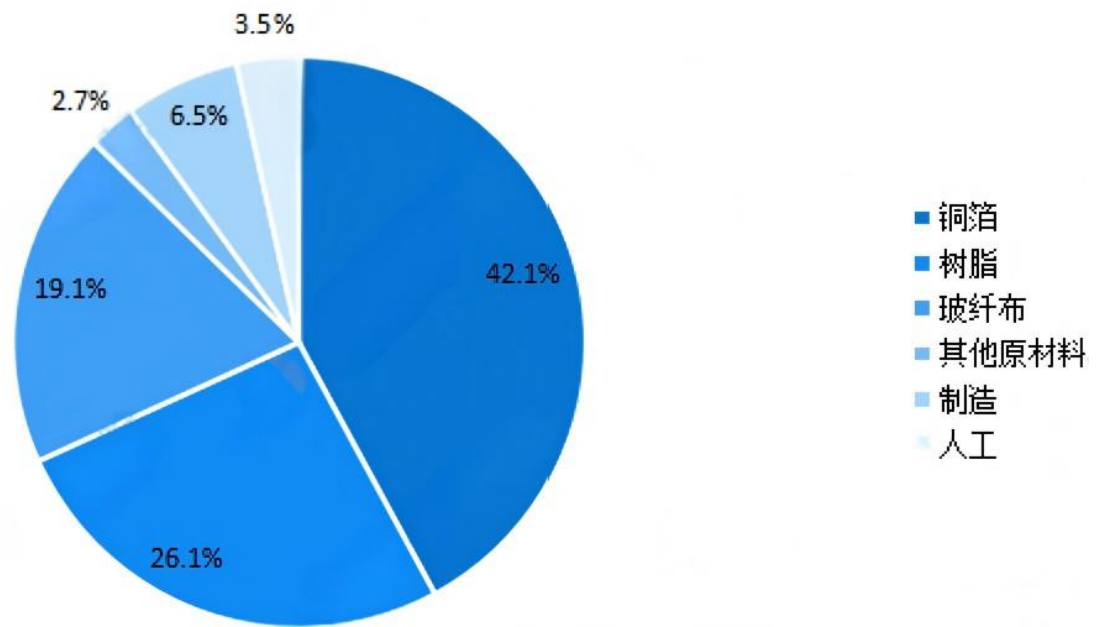
# 1.6 覆铜板：铜箔在PCB原材料成本中占比最大

- ◆ 据中商产业研究院，PCB成本结构中，原材料等占比约60%，其中覆铜板占比最高达27.31%，其次分别为半固化片13.8%、人工费用9.53%、金盐3.8%。
- ◆ 覆铜板成本结构中，铜箔占比最高达42.1%，其次分别为树脂26.1%和玻纤布19.1%。

PCB成本结构占比情况



覆铜板成本拆分情况

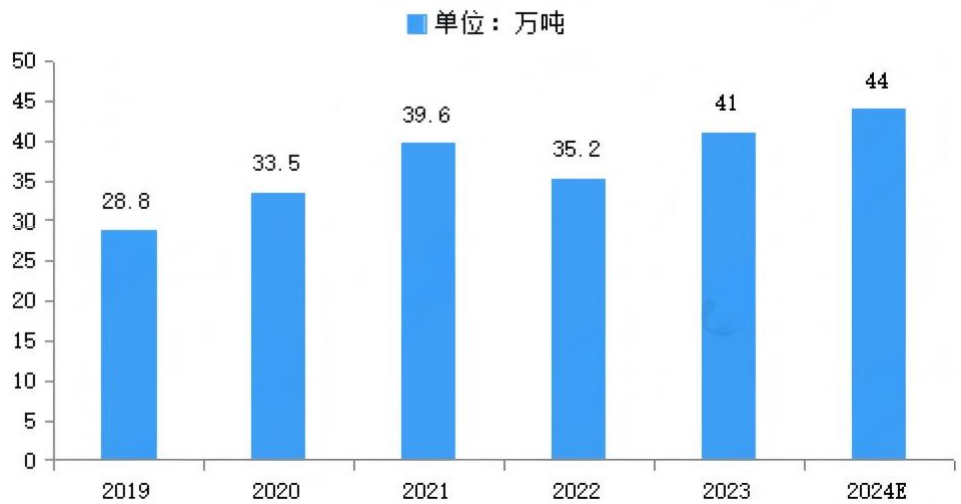


- 01 AI 驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

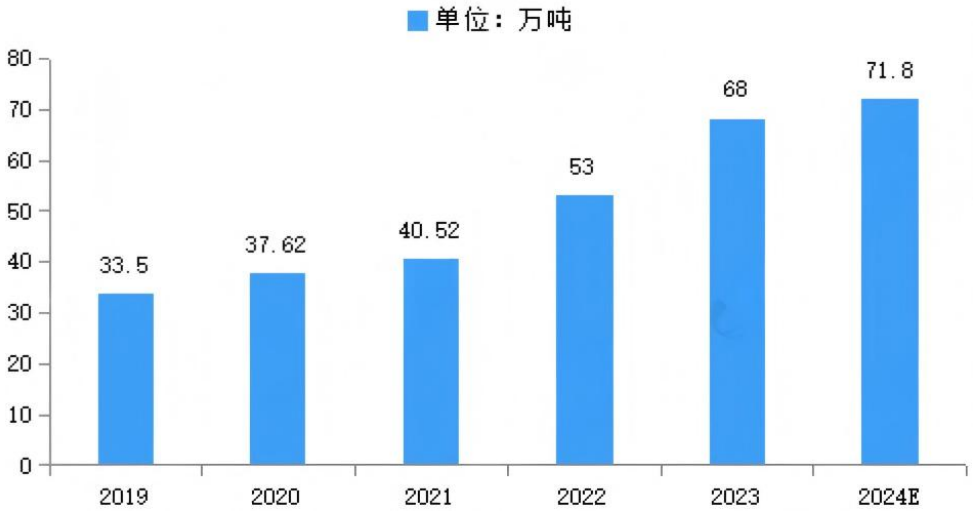
## 2.1 铜箔：铜箔为PCB关键原材料

- ◆ 电子电路铜箔是沉积在线路板基层上的一层薄的铜箔，是CCL及PCB制造重要原材料，起到导电体作用，且一般较锂电池铜箔更厚，大多在12-70μm，一面粗糙一面光亮，光面用于印制电路，粗糙面与覆铜板生产过程中的前道产品粘结片相结合。
- ◆ 电子电路铜箔在覆铜板CCL原材料成本中占比为30%-50%，而覆铜板在PCB材料成本占比为30%-70%，铜箔系PCB关键原材料。在当前迅速发展的薄型FR-4型CCL中，铜箔所占成本构成比例会提高到70%。
- ◆ 据中商产业研究院发布的《2024-2030年中国铜箔市场调查与行业前景预测专题研究报告》，2023年中国电子电路铜箔销量达41万吨，同比增长16.5%，预测2024年销量将增至44万吨。2023年，我国电子电路铜箔实现产能68万吨，同比增长28.3%，预测2024年电子电路铜箔将增长至71.8万吨。

2019-2024年中国电子电路铜箔销量预测趋势图



2019-2024年中国电子电路铜箔产能预测趋势图

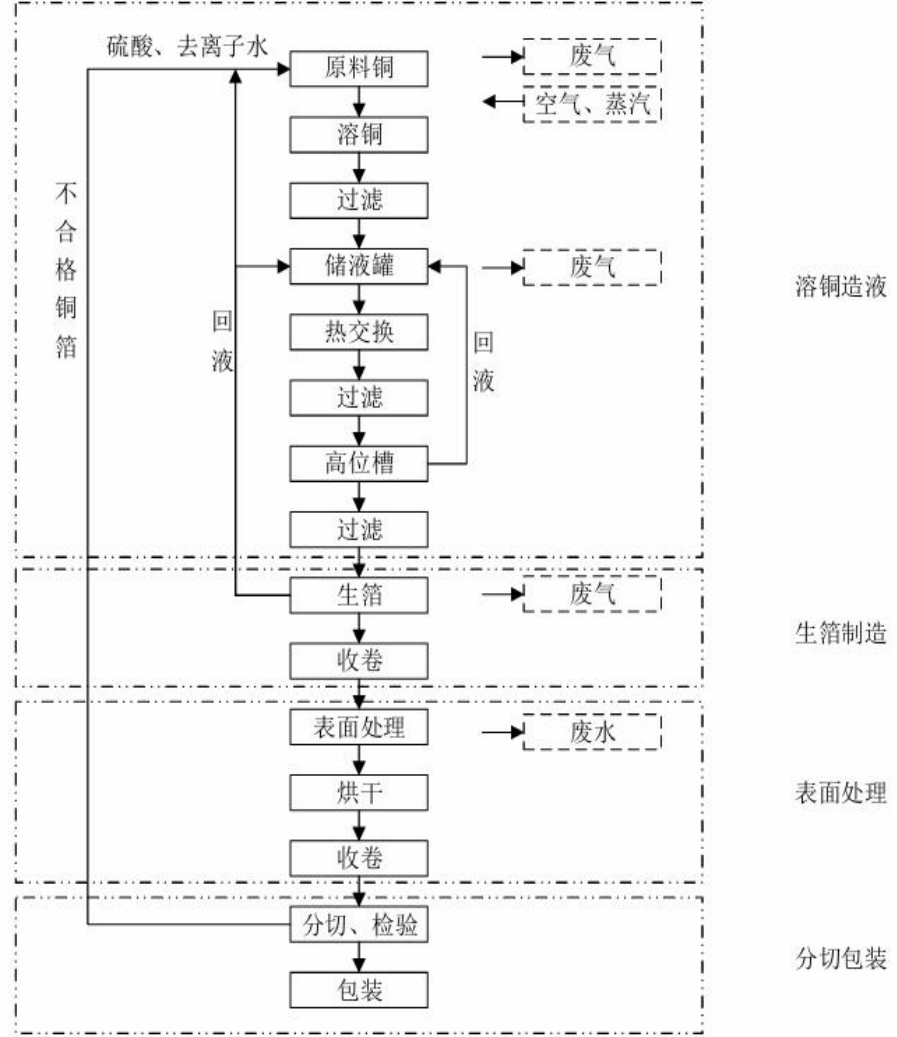


资料来源：铜冠铜箔公告、中一科技公告、GGII、中国电子材料行业协会、中商情报网、华金证券研究所

# 2.1 铜箔：制造工艺流程

- ◆ 电子电路铜箔制造工艺流程如下：
  - ①溶铜造液：溶铜系将铜线等铜料在溶铜罐中经过氧化处理后，与硫酸溶液进行反应成为硫酸铜溶液，再经一系列过滤净化、调温、调整电解液的成分，制备出纯度很高的电解液。
  - ②生箔制造：电解槽内硫酸铜电解液铜离子生成箔状铜单质。铜离子附着到连续转动的高性能钛质阴极辊上，生成铜结晶粒子，并通过连续电沉积逐渐形成原箔，电解生成的原箔随着钛质阴极辊转动，从阴极辊上剥离、收卷而形成卷状原箔。
  - ③表面处理：对原箔进行粗化层处理、固化层处理、黑化层处理、耐热层处理、防氧化层处理（又称钝化处理）等五方面表面处理。
  - ④分切包装：表面处理后的铜箔送分切包装工序，根据客户不同需求对铜箔进行分切检验，由专用分切机进行裁剪分切，通过质检合格后最后包装、出厂。

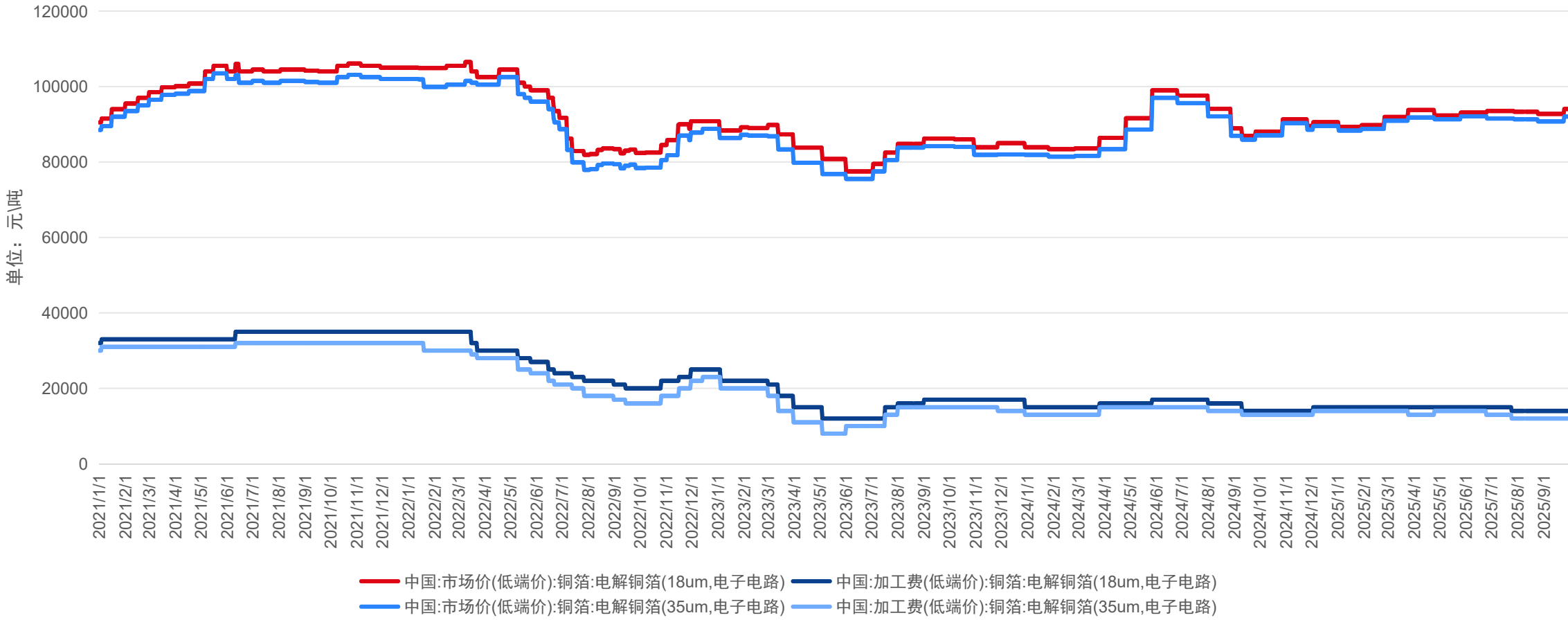
电子电路铜箔制作流程：电解



# 2.1 铜箔：电解铜箔市场价下降后趋于平稳

◆ 电解铜箔主要成本来自铜原料和加工费。2021-2025年我国不同规格电解铜箔市场价及加工费变化趋势如下图所示：

2021-2025年我国电解铜箔市场价及加工费变化趋势

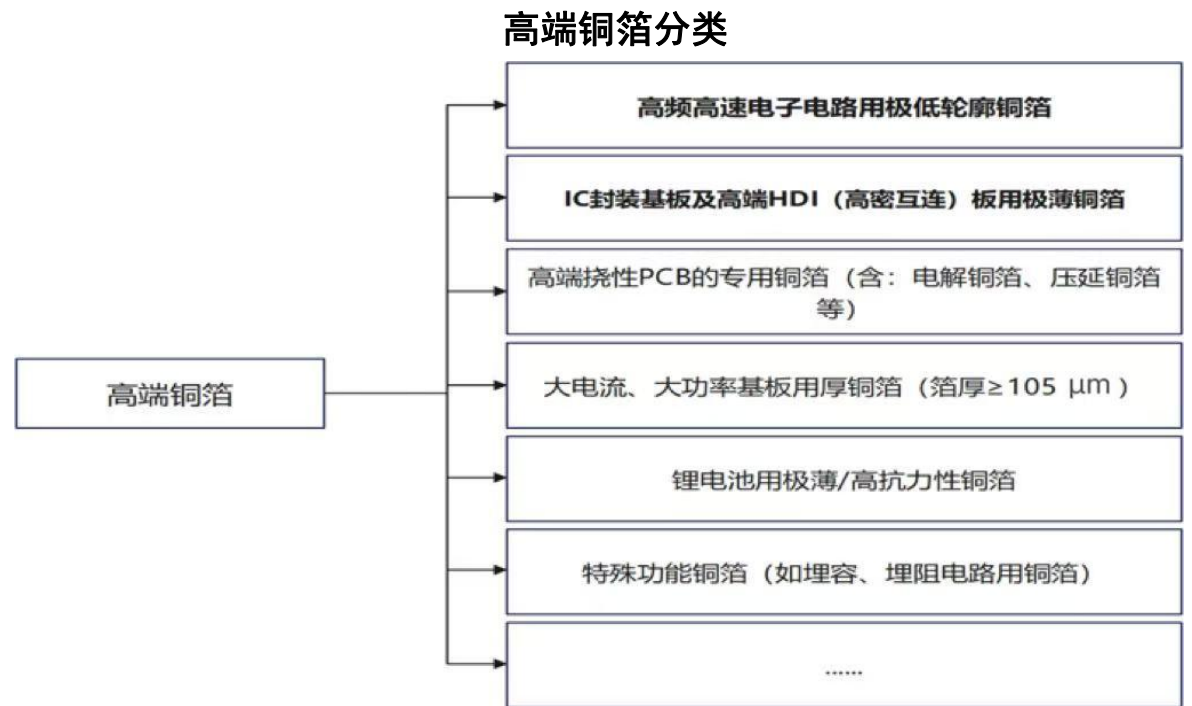


资料来源：wind、百川盈孚、华金证券研究所

## 2.1 铜箔：下游需求推动铜箔高端化

- ◆ 5G通信、AI快速发展驱动PCB朝高速高频化、高耐热导热化、高密度布线化、模块化等方向快速发展。作为高端PCB主要使用的导电材料——高端铜箔在性能上也在不断地提升。高端型铜箔中图示六类是当前高端PCB市场需求热点，更主要集中在高频高速电子电路用极低轮廓铜箔和IC封装基板及高端HDI板用极薄铜箔这两大类产品方面。
- ◆ 高速板材配套的铜箔主要是电解铜箔，根据其制造工艺和表面粗糙度差异，分成普通铜箔(HTE)、低轮廓反转铜箔(RTF)系列、超低轮廓铜箔(VLP)和极低轮廓铜箔(HVLP)等不同类型，后三者并称电子电路用低轮廓电解铜箔。

高速板材对应铜箔类型划分



铜箔系列	铜箔类型	毛面粗糙度 Rz/μm	应用场景
HTE	HTE	4.2~8.0	标准损耗级
RTF	RTF1	2.5~3.5	中等损耗和低损耗级
	RTF2	2.0~2.5	
	RTF3	<2.0	
VLP	VLP	2.0~4.2	较低损耗或更低损耗级
HVLP	HVLP1	1.5~2.0	
	HVLP2	1.0~1.5	
	HVLP3	0.5~1.0	
	HVLP4	<0.5	

# 2.1 铜箔：HVLP型铜箔将成为主流

◆ 《2021中国台湾PCB高阶技术盘点调查报告》提出四大应用领域未来对高阶PCB用低轮廓铜箔性能水平的需求，对电解铜箔表面粗糙度（Rz）有更为严格的要求，到2025年铜箔的Rz≤1.5μm已成为普遍需求，此Rz档次低轮廓度铜箔品种（即HVLP2、HVLP3等），未来几年将成为高阶HLC（高多层PCB）、HDI、FPC的应用主流低轮廓度铜箔品种。

未来铜箔技术发展蓝图表

终端应用	PCB	Rz (μm)			剥离强度 (≥N/mm)		
		2021	2023	2025	2021	2023	2025
HPC 高性能计算设备群：含计算中心、AI运算、服务器、应用处理器、高阶笔记本电脑等	HLC（高多层PCB）	3.0	2.0	1.5	0.4	0.5	0.6
	HDI	2.3	2.0	1.5	0.8	0.7	0.6
	载板（ABF）	0.9	0.9	0.5	0.11	0.11	0.11
B5G-Edge 超5G的终端应用产品：含智能手机、汽车电子、AR（增强现实）/VR（虚拟现实）、穿戴式装置等	FPC	3.0	2.0	1.0	0.12	0.12	0.12
	HDI	2.0	1.5	1.0	0.8	0.7	0.7
	载板（PP）	0.9	0.9	0.5	0.11	0.11	0.11
B5G-Infrastructure 超5G的基础设施：含B5G的基地台、地面基站、网络设备等	HLC（高多层PCB）	3.0	2.0	1.5	0.5	0.6	0.8
	HDI	2.3	2.0	1.5	0.8	0.7	0.6
	载板（ABF）	0.9	0.9	0.5	0.11	0.11	0.11
HighPower 大功率装置：含车用电源系统、充电站等装置	HLC（高多层PCB）	3.0	2.0	1.5	0.4	0.5	0.6
	HDI	8.0	8.0	6.0	1.5	1.5	1.1

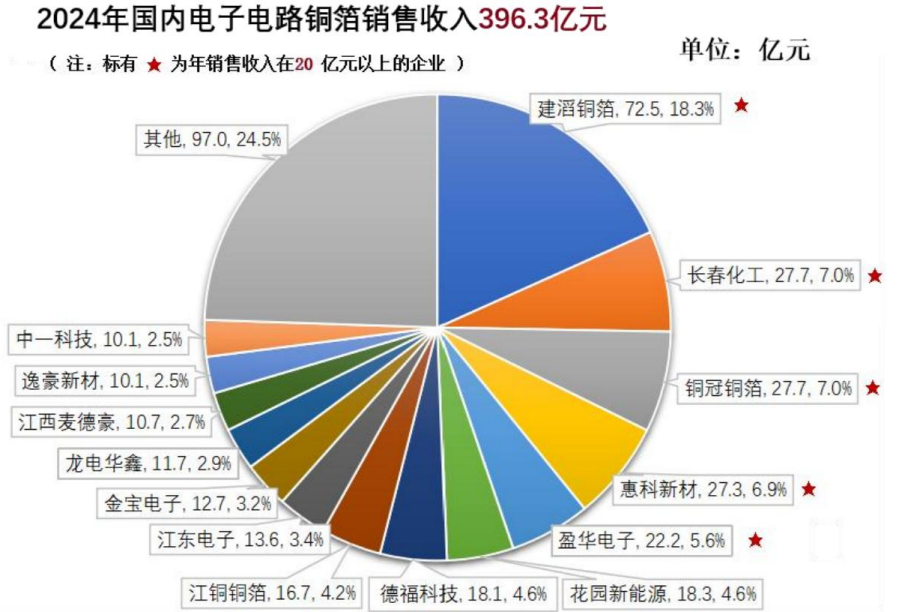
资料来源：《印制电路板用高端电子铜箔及其技术新发展（上）》祝大同、《2021台湾PCB高阶技术盘点调查》工研院/产科国际所、华金证券研究所

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

## 2.1 铜箔：外资垄断高端铜箔，内资逐步进入供应链

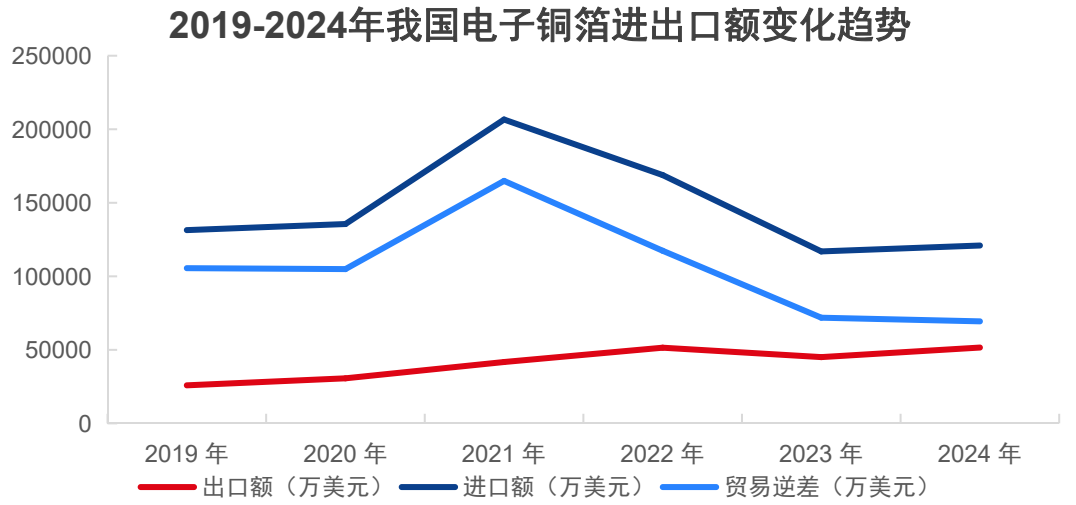
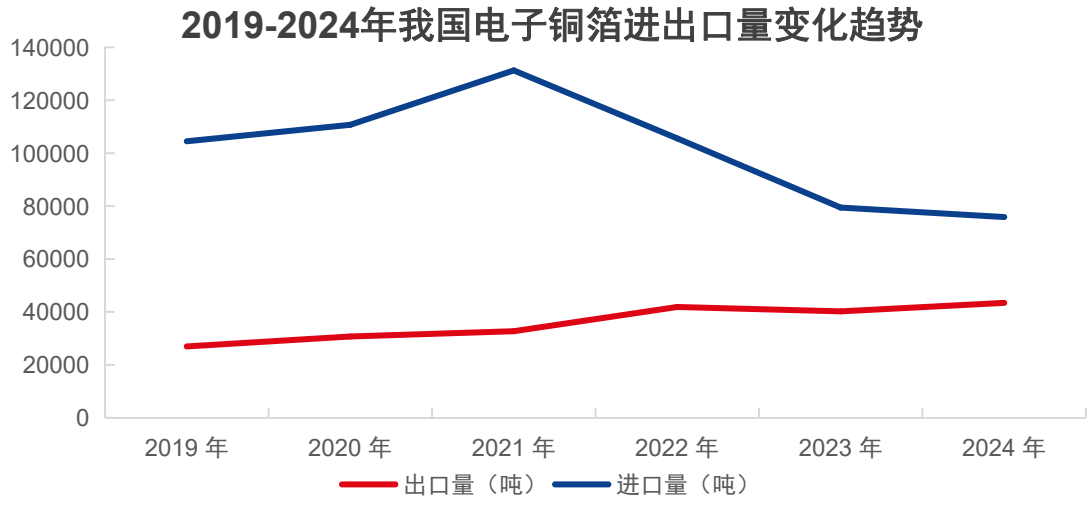
- ◆ 中国电子电路铜箔行业正处于快速发展与转型升级关键阶段。随着5G通信、新能源汽车、物联网等新兴产业快速发展，电子电路铜箔需求持续攀升。2024年，中国电子电路铜箔销量为44万吨，同比增长7.32%。技术方面，电子电路铜箔行业正加速向高端化迈进。高频高速铜箔、极薄铜箔（如4微米级产品）等高性能材料成为研发重点。
- ◆ 全球高端铜箔市场约70%被日企（三井金属、古河化工）和韩企（索路思）垄断。国内企业正逐步进入供应链中：铜冠铜箔RTF铜箔产销能力于内资企业中排名首位，HVLP1-3铜箔已向客户批量供货，产量同比持续增长，HVLP4铜箔正在测试；2025年上半年德福科技RTF、HVLP等高端IT铜箔合计出货千吨级以上，HVLP系列部分通过验证正在放量。

◆ 据中电材协电子铜箔材料分会刘文成《2024年我国电子电路铜箔经营状况与分析》，2024年我国国内电子电路铜箔年销售收入在10亿元以上的企业有14家，在20亿元以上的企业有5家——建滔铜箔（港资）、长春化工（台资）、铜冠铜箔、惠科新材、盈华电子，这5家企业的电子电路铜箔销量占比为44.8%。



## 2.1 铜箔：电子电路铜箔仍存在贸易逆差

- ◆ 根据海关统计数据，2025上半年我国电子铜箔的进出口总况如下：出口量为22059吨，同比增长9.31%，环比减少5.13%；出口额为27237万美元，同比增长15.83%，环比减少2.89%。上半年进口量为39464吨，同比增长1.36%，环比增长6.87%。进口额为65583万美元，同比增长9.80%，环比增长7.13%。上半年贸易逆差为38346万美元，同比增长5.88%，环比增长15.61%。上半年平均出口价格为12347美元/吨，比2024年同期增长5.96%；平均进口价格为16618美元/吨，比2024年同期增长8.32%。平均进出口价格的上涨主要是因为2025年上半年较去年同期铜价上涨所致（半年均价上涨约3100元/吨）。
- ◆ 2019年至2024年我国电子铜箔进出口情况如下图所示：



## 2.2 电子布：CCL生产不可缺少的材料

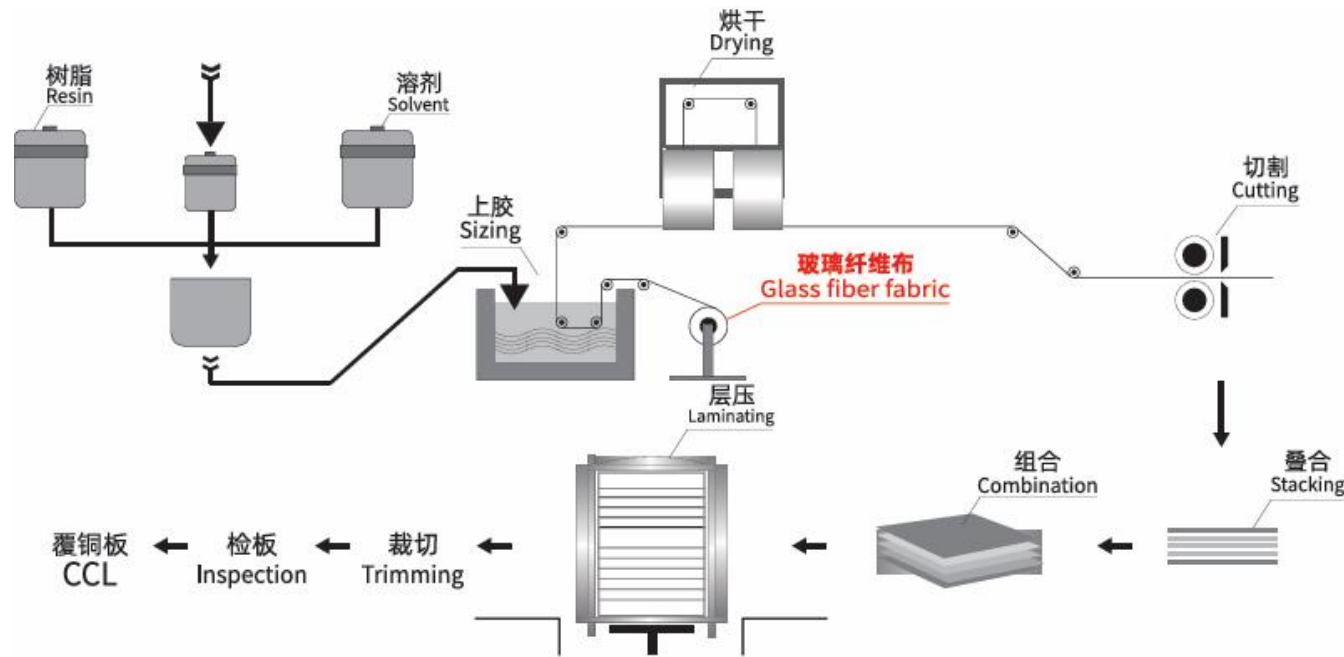
- ◆ 玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属材料，具有耐腐蚀、耐高温、机械强度高、绝缘性好等优点，通常用作复合材料中的增强材料、电绝缘材料和绝热保温材料、电路基板等，在电子电气、IC封装基板、消费类电子等领域中得到了广泛应用，是高新技术产业中不可或缺的基础材料。
- ◆ 电子级玻纤布是由电子级玻纤纱（E玻璃纤维/无碱玻璃纤维制成的纱线，一般单丝直径9微米以下）织造而成，可提供双向（或多向）增强效果，属于重要基础性材料，简称电子布。在电子行业，电子布上由不同树脂组成的胶粘剂而制成覆铜板（CCL），电子布是生产覆铜板不可缺少的材料。
- ◆ 电子布的厚度决定其应用领域，产品逐渐向轻薄化方向发展。根据厚度不同可将电子布分为厚布、薄布、超薄布和极薄布，分别由粗纱、细纱、超细纱、极细纱织成。电子布越薄意味着生产技术难度越高、产品重量越轻、信号传输速度越快、附加值越高，因此越薄的电子布通常越高端。

电子布产品分类

等级	类别	厚度 (um)	布种代号
高端	极薄布	<28	1037/1027/1017/1000等
高端	超薄布	28-35	1067/1035/106/104等
中端	薄布	36-100	1080/2116/1078/1086等
低端	厚布	>100	7628等

## 2.2 电子布：生产制造工艺

- ◆ 电子纱占电子布成本的50%~60%，是电子布最重要的原材料。电子级玻璃纤维纱是以叶腊石、石英砂、石灰石、白云石、硼钙石、硼镁石等多种矿石为原料经高温熔制、拉丝、后加工等工艺制造成，其单丝的直径为几个微米，相当于一根头发丝的1/20，每束纤维原丝都由数百根甚至上千根单丝组成。
- ◆ 电子级玻璃纤维布是按照平纹组织，将电子级玻璃纤维纱在喷气织机上经、纬交织而成；后经过脱浆处理，再对电子级玻璃纤维布进行表面处理和开纤处理，更易于树脂浸透，表面涂覆硅烷型偶联剂，与基体树脂结合优异，赋予印制电路板优异的电绝缘性能、耐热性能及加工性能等。



## 2.2 电子布：薄型化、轻型化趋势明显

◆ 电子布的技术迭代路径呈现出性能升级、材料创新、工艺突破与应用拓展并行的特点，未来将继续朝着薄型化、轻型化、高质量、功能性的方向发展。中高端产品薄布、超薄布、极薄布作为电子布先进技术的典范，将在更多的终端电子设备中得到更为广泛的应用，其市场需求将快于低端电子布，市场份额和占比将持续扩大。

电子布技术迭代路径

技术阶段	核心参数	技术特征	代表产品	技术瓶颈
第一代电子布 (基础绝缘阶段)	介电常数 (Dk) $\approx 4.0$ , 介电损耗 (Df) $\approx 0.003$ , 纱线细度 $\geq 150\text{tex}$	满足消费电子、普通家电等场景的基础绝缘需求，但无法适应高频信号传输	7628布 (Dk=4.5)，广泛应用于低端PCB	信号传输损耗高，无法支持5G基站、AI服务器等高速场景。
第二代电子布 (中高频适配阶段)	Dk $\approx 3.5$ , Df $\leq 0.002$ , 纱线细度 75-150tex, 单丝直径 6-9 $\mu\text{m}$	通过优化玻璃配方（如引入硼硅酸盐）和表面处理工艺（硅烷偶联剂），提升与树脂的结合力，降低介电损耗	5G基站天线板、汽车电子（车载雷达）、普通通讯设备	日本日东纺、AGY（美国），国内企业如泰山玻纤已实现量产。
第三代电子布 (高频高速阶段)	Dk $< 3.0$ , Df $< 0.001$ , 纱线细度 $\leq 50\text{tex}$ , 单丝直径 $\leq 5 \mu\text{m}$ (超细纱)	采用石英纤维 (Dk=3.7) 或低介电玻璃配方（如含氟E玻纤），突破传统玻纤的性能极限	AI 服务器（英伟达GB200采用M8级覆铜板）、数据中心高速PCB (PCIe 6.0传输速率达64GT/s)、半导体封装基板 (FCBGA) 和航空航天电子设备	设备壁垒：高端织机交付周期长达18个月，全球仅日本津田、意大利范美特能生产。 认证壁垒：车规级/AI服务器认证需2-3年周期，仅中材科技、宏和科技通过英伟达验证。

## 2.2 电子布：石英电子布性能最优

- ◆ 不同等级电子布拥有不同厚度和介电性能，其中Q布（Quartz glass），即石英布，拥有最低的Dk和Df，CTE等其他指标也优于其余型号的电子布。
- ◆ 石英布主要由石英纤维构成。石英纤维的二氧化硅含量应当在99.9%以上，它是采用高纯石英/二氧化硅或天然水晶为原料制得的一种无机纤维，直径一般为1微米~几十微米。高含量的二氧化硅使其保持了固体石英的部分性能，例如高耐热性，高频率电绝缘性，良好的化学稳定性，能长期在1050°C以下使用，瞬间耐高温达1700°C，抗拉强度是普通纤维的3倍。此外它还拥有着优越的介电性能，它的Dk和Df是所有矿物纤维中最低的，1MHz的Dk为3.70，介质损耗系数低于0.001，在高频及700°C以下区域，石英纤维具有最低和最稳定的介电常数和介电损耗，同时强度可以保留70%以上。

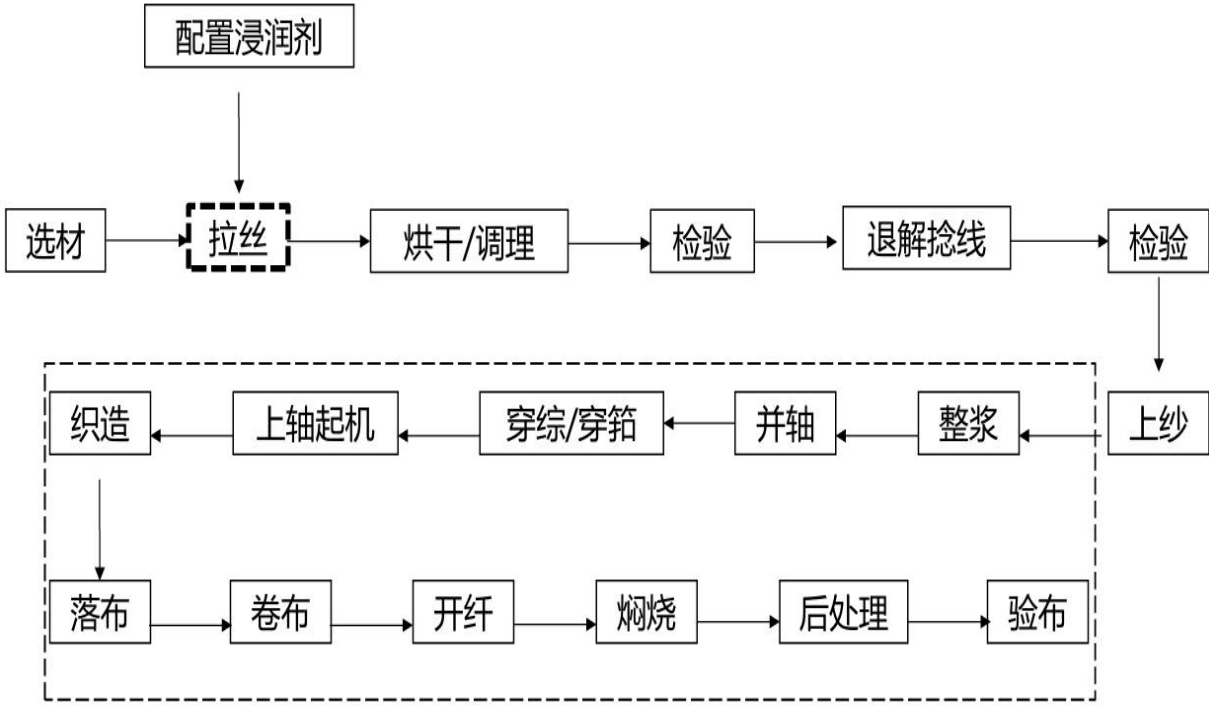
不同等级电子布各指标对比

	E-GLASS	L-GLASS	L2-GLASS	Q-GLASS	T-GLASS	S3-GLASS
DK@10GHz	6.6	4.8	4.5	3.7	4.9	5.3
Df@10GHz	0.006	0.003	0.002	0.0011/0.0007/0.0004/0.0003以下	0.0068	0.007
CTE ppm/K	5.5	3.9	3.1	0.5	2.8	3.5
比重	2.5	2.3	2.2	2.2	2.5	2.5
杨氏模量GPa	72	62	56	78	86	83

## 2.2 电子布：石英电子布加工成本较高

◆ 石英布介电常数及消耗因数低，且线膨胀系数低于1ppm/°C，传输损耗（电信号的劣化程度）的特性极为优异，适用于5G超高速布线基板材料，但它的加工成本较高，单独使用不合适，如何在保证低介电性能的同时降低工业化生产成本是当下需要解决的问题。

石英电子布生产流程图



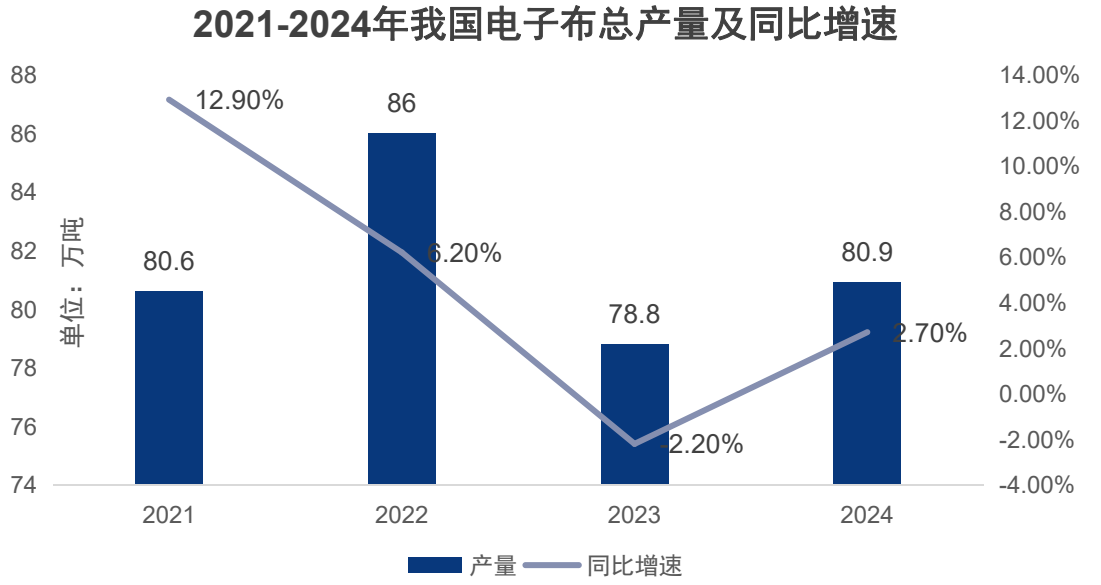
石英电子布规格及指标

指标/型号	Q1027	Q1035	Q1078
组织	平纹	平纹	平纹
克重 (g/m <sup>2</sup> )	19.5	25.6	40.8
纱线规格/(tex)	3.3	4.9	9.6
经纬密 (根/inch)	75*75	66*68	54*54
参考厚度 (mm)	0.024	0.028	0.045

资料来源：《5G用电子级玻璃纤维布发展现状及趋势》陶应龙、《超低损耗石英纤维电子布的开发与研究》李树新、华金证券研究所

## 2.2 电子布：高端电子布日资主导，国内产能逐步释放

- ◆ 在全球市场上，电子级玻璃纤维布的主要供应商包括中国巨石股份有限公司、美国欧文斯科宁（Owens Corning, OC）、日本电气硝子（NEG）、美国佳斯迈威（JM）、泰山玻璃纤维有限公司、台玻集团、Nittobo、重庆国际复合材料股份有限公司和南亚塑胶等。
- ◆ 中国玻璃纤维工业协会统计，2024年我国玻璃纤维电子纱总产量为80.9万吨，同比增长2.7%，国内电子用玻璃纤维毡布制品表观消费量约为74.3万吨，市场整体表现相对平稳。
- ◆ 我国玻璃纤维行业集中度整体较高，中国巨石占比最大达34%，其次为泰山玻纤及重庆国际占比分别为17%。山东玻纤、四川威玻、江苏长海、重庆三磊、河南光远、邢台金牛占比较小，分别为9%、4%、3%、2%、2%、1%。
- ◆ 日本企业凭借技术壁垒占据了高端Low-D<sub>k</sub>电子纱的绝大部分市场份额，如日本信越化学、日东电工等企业。2024年第四季度以来，国内宏和科技、泰山玻纤等企业新建产线陆续投产，预计2025年下半年产能释放后，中国Low-D<sub>k</sub>电子纱自给率将从不足30%提升至50%以上，加速追赶。其中宏和科技“年产5040万米5G用高端电子级玻璃纤维布开发与生产项目”已全面投产。



## 2.3 树脂：电子树脂为制作PCB主要材料

- ◆ 电子级树脂（又称电子树脂）是一类专为电子信息产业设计的特种工程塑料，其核心特性在于满足电子设备对材料纯度、介电性能（ $D_k/D_f$ 值）、热膨胀系数（CTE）、耐湿热性等严苛要求。其功能涵盖绝缘、粘接、信号传输支持及结构支撑，是覆铜板（CCL）、半导体封装、光刻胶、显示面板等领域核心材料。与传统工业用树脂相比，电子级树脂在分子量分布、离子杂质含量、介电性能、热稳定性等方面有着更为严格的标准和要求，其杂质含量通常控制在ppm（百万分之一）级别甚至更低。
- ◆ 电子级树脂是用于电子领域的一类高性能合成树脂，作为制造PCB三大主材之一，它在覆铜板成本中约占20%–30%，间接占PCB总成本的8%–12%，其性能直接决定PCB信号传输效率和整体可靠性。

电子级树脂与传统工业级树脂的关键特性对比

特性指标	电子级树脂	传统工业树脂	测试标准
金属杂质含量	<10 ppm	>100 ppm	ICP-MS
介电常数 ( $D_k$ )	2.5–3.5	3.5–4.5	IEC 60250
介质损耗因子 ( $D_f$ )	0.001–0.005	0.02–0.05	IEC 60250
玻璃化转变温度 ( $T_g$ )	>150°C	>100°C	DMA
吸水率 (24h)	<0.5%	<1.5%	ASTM D570

## 2.3 树脂：电子树脂影响覆铜板性能

◆ 覆铜板的理化性能、介电性能及环境性能主要由胶液配方决定，其主要组成包括主体树脂、固化剂、添加剂、填料、有机溶剂等；主要由主体树脂和固化剂搭配发挥作用，这两部分耗用量最大。

覆铜板胶液配方体系

主要组成	组分名称	主要功能
主体树脂	溴化环氧树脂、高溴环氧树脂、MDI 改性环氧树脂、DOPO改性环氧树脂、双酚A型酚醛环氧树脂、非环氧体系的新型树脂（苯并噁嗪树脂等）	提供覆铜板各项物理化学性能，如铜箔剥离强度、玻璃化转变温度、尺寸稳定性、热膨胀系数、低信号损耗、绝缘性能、长期耐环境可靠性等，实现 UL-94 V0阻燃等级（最高阻燃等级）。
固化剂	双氰胺、线性酚醛树脂、含磷酚醛树脂固化剂等	大部分主体树脂为热固型树脂，需要在加热和固化剂作用下方能形成立体的交联网状结构，使基材材料具有支撑功能。
添加剂	固化促进剂、增韧剂、偶联剂、阻燃助剂等	添加剂具有多种类型，起到促进固化反应、提高阻燃性、增加覆铜板韧性等作用。
填料	二氧化硅、氢氧化铝、滑石粉等	填料具有增容作用，且因其尺寸稳定性，能够降低覆铜板热膨胀系数，改善流动性，辅助阻燃。
有机溶剂	丁酮、甲苯等	调节胶液粘度便于生产控制。

◆ 电子树脂中溴类、磷类阻燃元素含量越高，覆铜板阻燃等级便越高；电子树脂分子结构高度规整对称以及较低极性基团含量，能有效降低覆铜板电信号损耗，以适配高速高频通讯领域应用场景；而高纯度、低杂质电子树脂能提升覆铜板绝缘性能以及长期耐环境可靠性（如高温高湿），使其能够适应PCB不同应用场景的特性需求。

电子树脂对覆铜板及PCB关键特性的影响

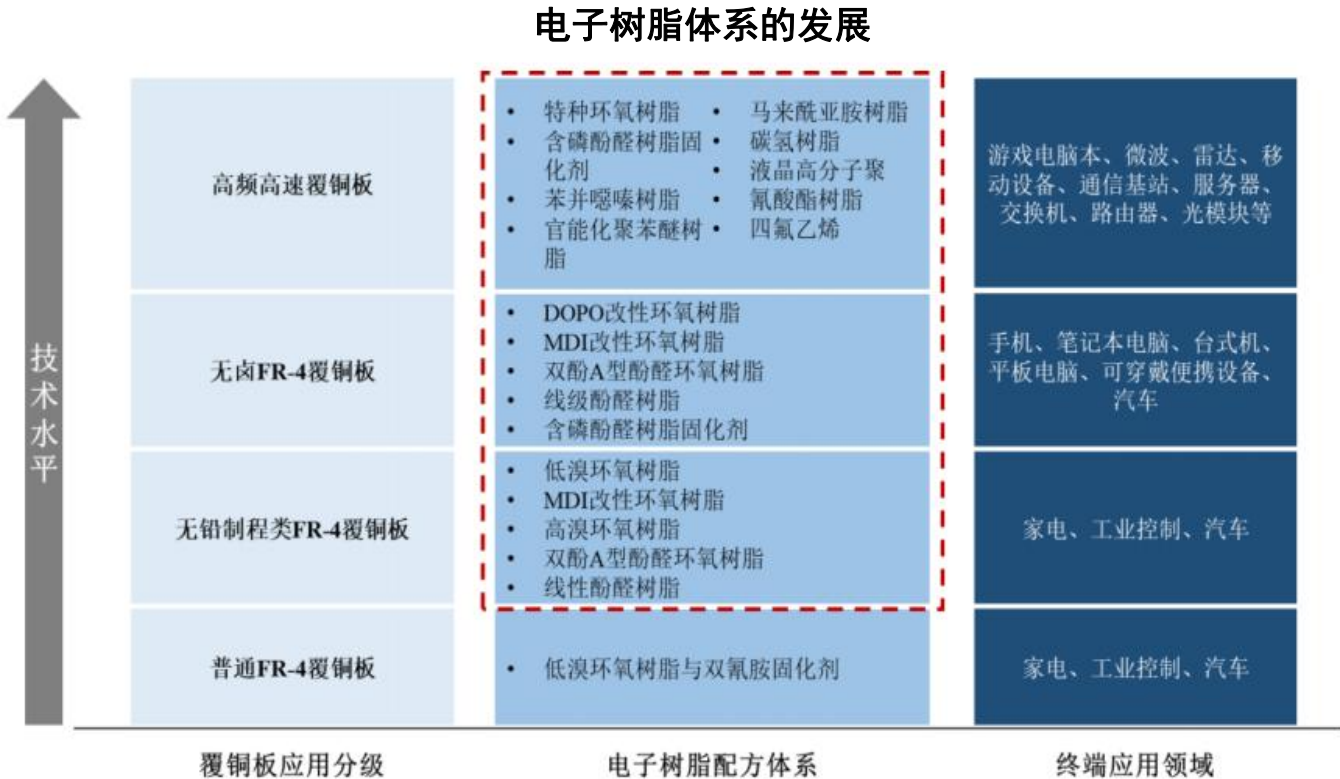
电子树脂特性	覆铜板对应特性	PCB 应用主要特性
极性基团结构以及固化方式	铜箔剥离强度	PCB加工可靠性
高苯环密度以及交联密度	玻璃化转变温度、尺寸稳定性、热膨胀系数	
溴类、磷类阻燃元素含量	阻燃等级	PCB应用场景特性需求
分子结构高度规整对称以及低的极性基团含量	低信号损耗	
高纯度低杂质	绝缘性能、长期耐环境可靠性	

## 2.3 树脂：电子树脂体系不断发展

- ◆ 5G传输的高速高频要求对PCB材料的介电性能提出了新要求。由于CCL材料本身在电场作用下存在能量耗散，会造成信息传输过程中的信号损失，不利于高频高速传输，减少CCL损耗的主要方法是降低其介电损耗因素，即使用低Dk和低Df材料作为CCL基体树脂。
- ◆ 随着终端应用领域的扩展和基于环保方面的要求，覆铜板类型从普通FR-4向高频高速覆铜板演进，电子树脂配方体系亦随之发展。

CCL常用基体树脂的性能参数

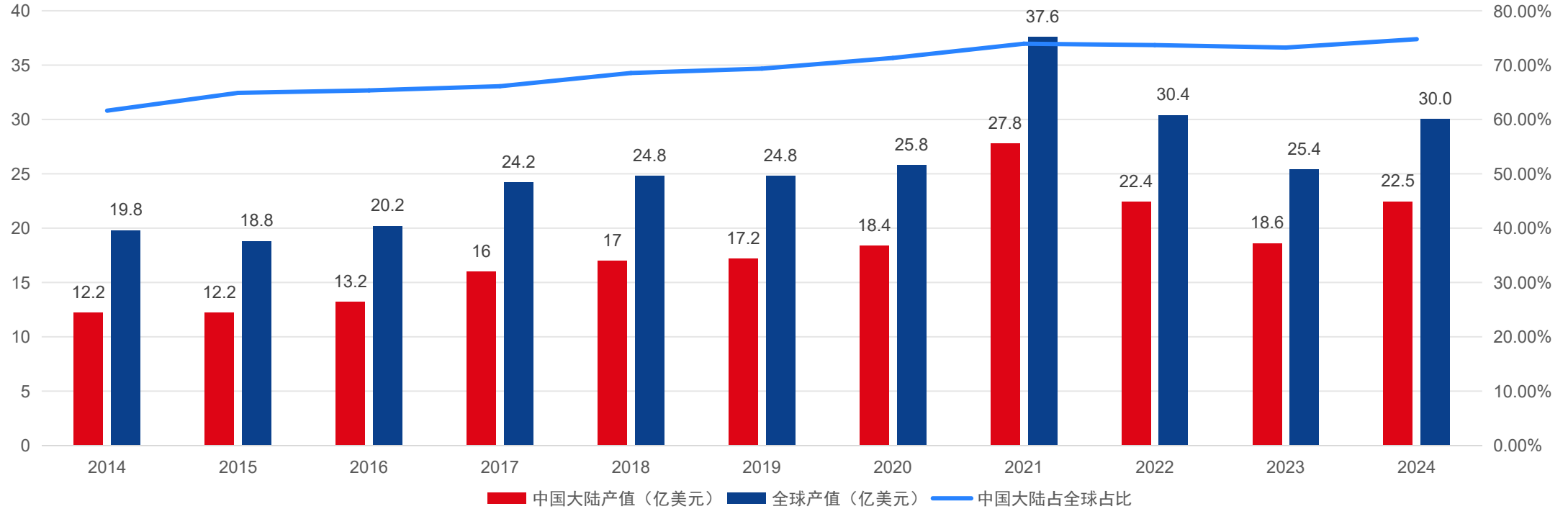
树脂种类	变形温度/°C	收缩率/%	Dk (1 MHz)	Df (1 MHz)
环氧树脂	120	0.1~10	3.8~4.5	0.0200
聚酰亚胺 (PI)	300	0.1~10	3.4	0.0020
双马树脂	250	0.7	3.7~4.1	0.0080
氰酸酯	240	0.4	2.7~3.2	0.0060
PPO	190	0.1~2.0	2.4	0.0010
碳氢树脂	280	0.1~1.0	2.2~2.6	0.0004
PTFE	113	1~3	2.1	0.0003



## 2.3 树脂：高端依赖进口，国产发力

- ◆ 以玻纤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。据Prismark，电子树脂占刚性覆铜板成本20%左右，结合同宇新材招股书和财报，根据成本占比估算，2024年用于覆铜板生产的电子树脂市场规模约为30.0亿美元，其中中国大陆地区市场规模为22.5亿美元。
- ◆ 中国电子级树脂行业呈现出“高端依赖进口，中低端本土竞争”典型特点。高端应用的高频高速树脂、PTFE（聚四氟乙烯）等高度依赖进口。国际龙头企业例如杜邦、巴斯夫、三菱化学等公司，依靠先进技术和全球化布局，在高端市场形成主导优势和技术壁垒。

2014-2024年全球及中国电子树脂产值规模



资料来源：同宇新材招股书、同宇新材2025半年报、Prismark、华金证券研究所

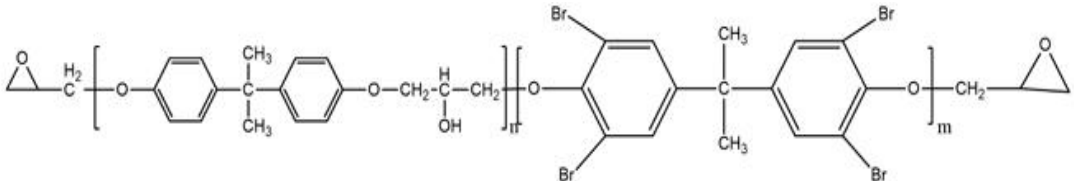
## 2.3 常用树脂：环氧树脂-用量最大树脂

- ◆ 环氧树脂(EP)是一种呈线性结构热固性树脂，以芳香族链段、脂环族或脂肪族为主链高分子预聚物，它有两个或两个以上环氧基。具备粘结性良好、力学性能优异、收缩率低、化学稳定性良好、成本低廉、易加工成型等优点。以环氧树脂或改性环氧树脂为粘合剂制作的玻纤布覆铜板是当前覆铜板中产量最大，使用最多的一类。
- ◆ 由于环氧树脂自身的分子构型和固化后含较多极性基团，会影响覆铜板介电性能、增加信号损耗，已难以满足高频高速应用需求。因此需对其改性提升性能形成符合高速板材的电子级环氧树脂，比如开发新型环氧树脂或固化剂，或与耐热聚合物、填料共混共聚。

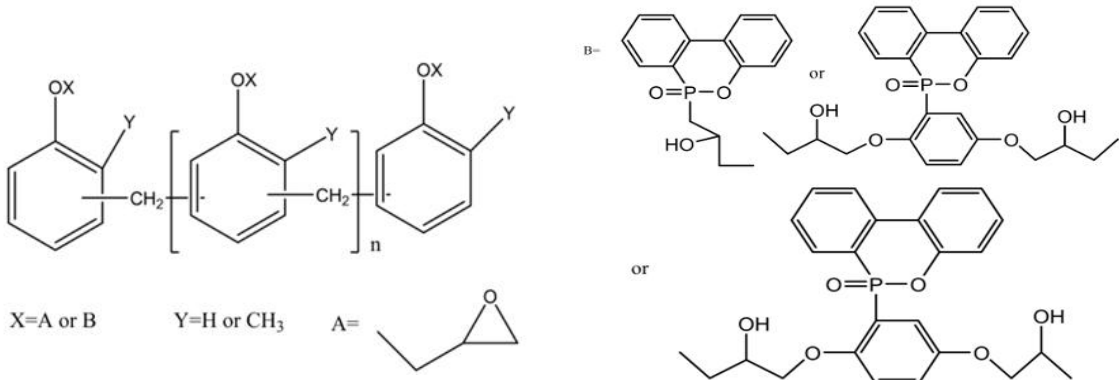
覆铜板常用特种环氧树脂类型

类型	特点
溴化环氧树脂	具有较好的耐热性能以及制备成本低。但溴化化合物在火灾中，会产生对环境有非常危害的腐蚀性含溴气体
含磷环氧树脂	作为含溴环氧树脂的环保替代品，高效、低毒、低烟
含联苯结构的环氧树脂	玻璃化转变温度提高10°C以上，弥补含磷结构引起的热稳定性下降等问题
含P/N/S的杂环型无卤环氧树脂	阻燃性改善，无卤素更加环保
双酚S环氧树脂	作为双酚A环氧树脂的一种替代品，更好的耐热性，良好的热稳定性，易于操作，且固化后有良好的耐酸碱腐蚀性

溴化双酚A环氧树脂结构式



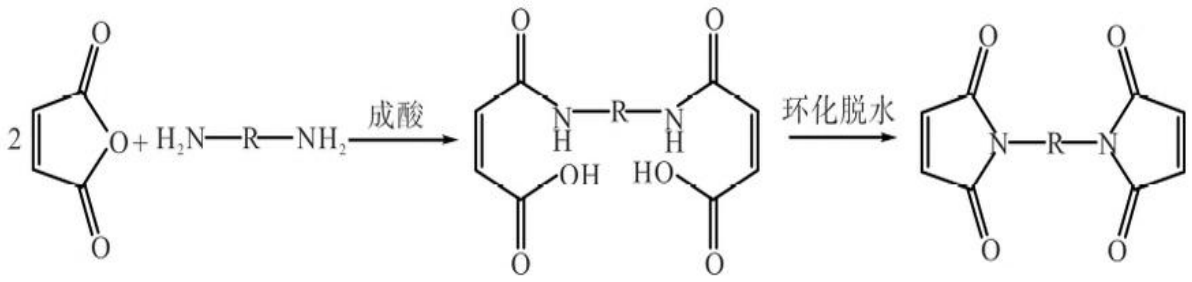
含磷DOP0衍生物改性环氧树脂结构式



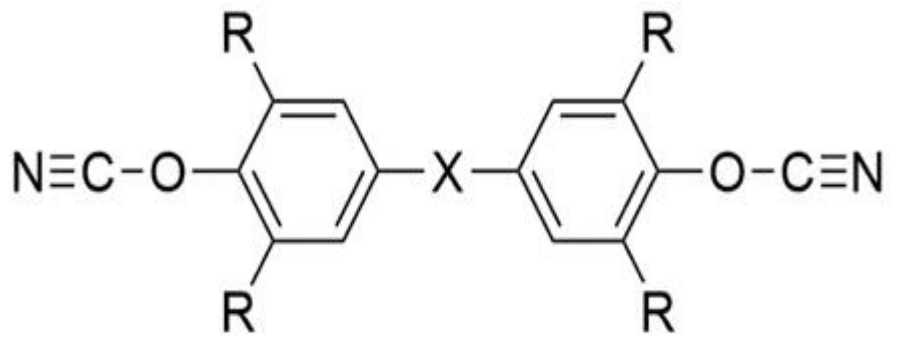
## 2.3 常用树脂：双马来酰亚胺树脂&氰酸酯

- ◆ 双马来酰亚胺（BMI）树脂，是以马来酰亚胺基团为活性端基的双官能团聚合物，具有良好热稳定性、耐辐射性、抗腐蚀性和耐水性等，并且其成本较低、固化工艺简单，成为当前制备高性能CCL板基板材料极具竞争力树脂品种之一。BMI固化产物的脆性比较大，达不到覆铜板基体树脂的使用要求，所以需要B对BMI树脂进行改性，方法主要有两种：共混增韧和共聚增韧。
- ◆ 氰酸酯（CE）树脂是一种结构中带有两个及以上氰酸酯官能团的热固性树脂。固化后的CE树脂具有优异的高温力学性能，电性能优异、成型收缩率低、尺寸稳定性好、耐热性好，粘结性、阻燃性和耐湿热性都很好。由于CE树脂的固化反应产物的交联密度比较大，CE树脂固化产物的力学性能不佳，所以，一般通过加入橡胶进行共混、加入热固性树脂等方法，对CE树脂改性来增加其韧性。

BMI化学合成路线



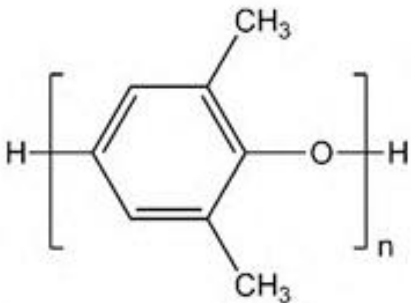
氰酸酯树脂单体的分子结构



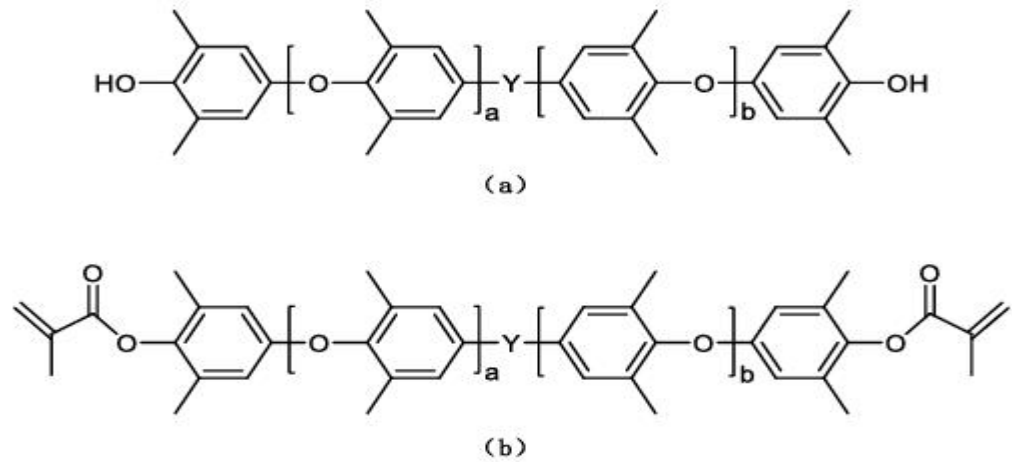
## 2.3 常用树脂：聚苯醚（PPO）

- ◆ 聚苯醚（PPO）是一种线性非结晶且耐高温的热塑性的高性能树脂，由2,6-二甲基苯酚通过氧化偶联反应制备而成的。其玻璃化转变温度高，介电常数和介质损耗因子小，尺寸稳定性良好，是目前广泛应用于低介损印刷线路板的一类重要耐高温树脂。但是PPO树脂分子量较高，流动性差，自身不固化，耐氯代烃、芳烃等溶剂性差，必须对其进行分子量调节(降低分子量，增强可加工性)和可固化改性(引入非极性的交联基团)才能更好地应用于高频高速覆铜板的制备。
- ◆ 覆铜板常用的两种PPO树脂的结构是(a)双端羟基PPO树脂，分子量在1500-2000，(b)双端丙烯酸酯基PPO树脂，分子量在2000-2500。
- ◆ 双端羟基PPO和双端丙烯酸酯基PPO主要是由沙比克和旭化成供应，应用在覆铜板的Very low loss级别中。目前国内圣泉集团有1000吨/年PPO树脂产线。

聚苯醚结构式



覆铜板常用的两种PPO树脂结构



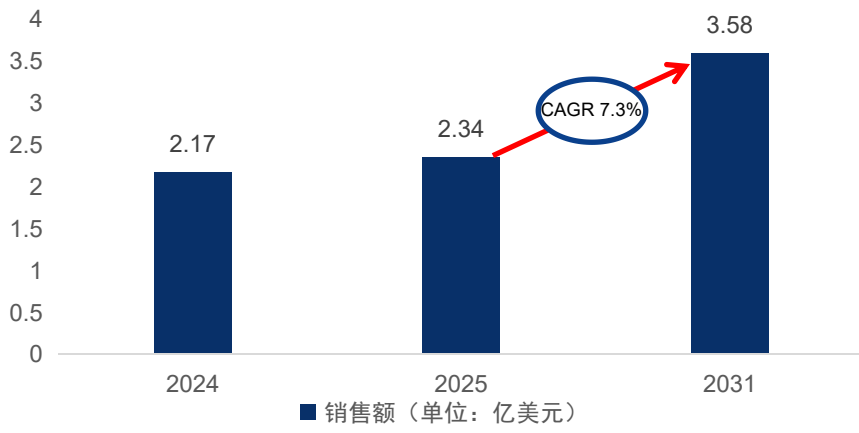
## 2.3 常用树脂：聚苯醚（PPO）

- ◆ 据QYresearch报告《2025-2031全球与中国低分子量PPO市场现状及未来发展趋势》，2024年全球低分子量PPO市场销售额达到了2.17亿美元，预计2031年将达到3.58亿美元，年复合增长率（CAGR）为7.3%（2025-2031）。
- ◆ 海外企业起步较早，在全球PPO树脂市场竞争中处于优势地位。海外头部企业主要包括SABIC、日本三菱瓦斯化学以及旭化成，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。
- ◆ 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，能作为高频高速覆铜板的原材料，导致电子级PPO树脂大量依赖进口。

全球PPO产能分布情况

地区	企业	现有产能（吨 / 年）	备注
沙特	SABIC	135000	收购美国通用塑料（GE Plastic）而来，以PPE为主
日本	三菱瓦斯化学	30000	-
日本	旭化成	62000	-
国内	圣泉集团	1000	2024年上半年已投产
国内	东材科技	100	原1000吨聚苯醚项目终止，新投 5000吨电子级PPO产能

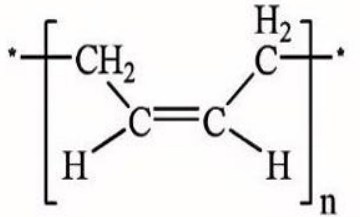
全球低分子量PPO市场销售额



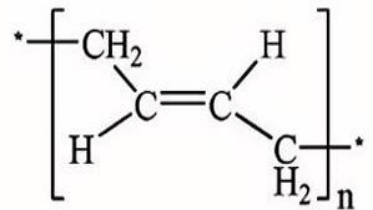
## 2.3 常用树脂：碳氢树脂-下一代热点

- ◆ 碳氢树脂是没有极性基团的碳链聚合物，仅由碳和氢元素组成，拥有低介电常数和极低的介电损耗，是高频CCL的理想候选材料。同时碳氢树脂加工性能优异，相对于其他高频覆铜板树脂材料，其成型工艺简单、耗费成本低，碳氢树脂被评价为是下一代微波覆铜板的优异树脂材料。常见的碳氢树脂包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁二烯等。
- ◆ 目前高端碳氢树脂基商用高频基板产品都依赖进口，美国Rogers公司研发的碳氢树脂基复合介质基板性能更为卓越，代表产品有TMM系列和RO4000系列，可分为陶瓷填充碳氢树脂类、陶瓷加玻璃布填充碳氢树脂类等。
- ◆ 目前，碳氢树脂市场主要由美国、日本和德国等发达国家的企业垄断，如美国的Sartomer和Kraton Polymers、日本的Nippon Soda和Asahi Kasei等。国内加速追赶，世名科技500吨电子级碳氢树脂已在下游验证阶段，圣泉集团100吨/年碳氢树脂产线于2024年建成投产，东材科技目前具备高速树脂近5000吨/年生产能力，其中包括双马树脂、碳氢树脂和PPO等。

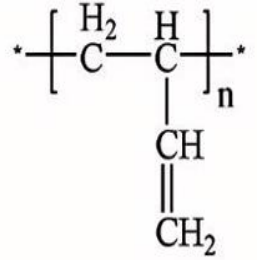
聚丁二烯结构式



cis-1,4-PB

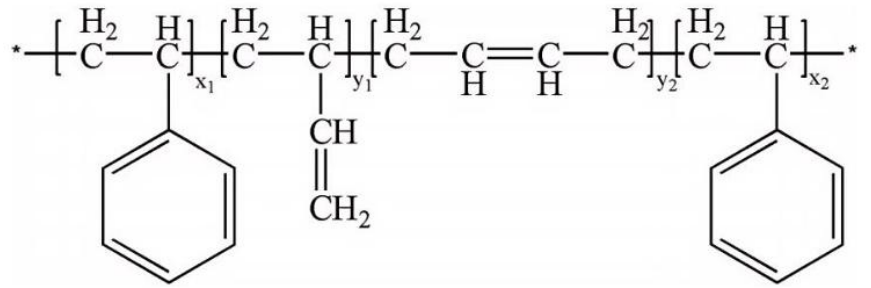


trans-1,4-PB



1,2-PB

丁苯橡胶结构式



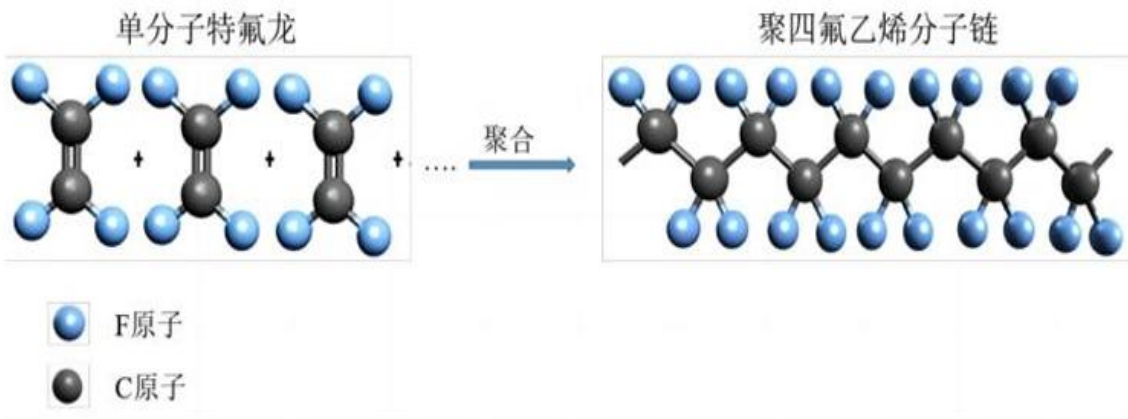
## 2.3 常用树脂：聚四氟乙烯（PTFE）-潜在候选

- ◆ 聚四氟乙烯（PTFE）是一种非极性线性聚合物，具有高度对称的结构，由两种元素组成：碳和氟。PTFE树脂呈现出出色的低介电性能，在高频(10GHz)波段，介电常数为2.1，介电损耗为0.0003，是CCL高频应用中的可用候选材料。
- ◆ PTFE作为基体树脂，存在一些问题：①导热系数较低，用做介质基板使用时电路无法有效散热；②热膨胀系数过大（CTE=109ppm/°C），在高温条件下PTFE与铜箔易产生热应力。为了克服上述问题，可以采用萘钠、离子辐照和等离子体处理等方法对聚四氟乙烯表面进行处理。

常见高分子聚合物的介电性能

高分子材料	介电常数	介电损耗	测试频率
聚四氟乙烯	2.1	0.003	10GHz
碳氢树脂	2.4-2.8	0.002-0.006	1MHz
聚苯乙烯	2.5-2.6	0.003	3GHz
聚亚酰胺	3.00	0.004	10GHz
聚苯硫醚	3.0	0.2	10GHz
聚醚醚酮	3.2	0.3	10GHz
环氧树脂	3.4-4.0	0.02	1MHz-1GHz

PTFE分子结构



资料来源：《低介电碳氢树脂复合介质基板的制备及研究》尤歌、华金证券研究所

## 2.3 成本：主要原材料价格随市场变动

- ◆ 电子树脂上游主要原材料包括双酚 A、四溴双酚 A、环氧氯丙烷、基础液态环氧树脂等，功能性助剂包括MDI、DOPO等，溶剂包括丙酮及丁酮等，原材料多为大宗商品，价格随市场变动而变化。
- ◆ ①基础液态环氧树脂、双酚A、环氧氯丙烷：基础液态环氧树脂是一种高分子聚合物，可广泛应用于电子电气、涂料、复合材料等行业，其主要原材料为环氧氯丙烷和双酚 A；双酚A是一种有机化合物，由原油炼化深加工而成，环氧氯丙烷主要原料丙烯来自原油裂解，因此，双酚A、环氧氯丙烷、基础液态环氧树脂均间接受到原油价格的影响。



## 2.3 成本：功能性助剂和溶剂价格存在波动

- ◆ ②功能性助剂：为提高覆铜板阻燃性、耐湿热性、结构强度等性能参数，主要采购四溴双酚A、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、DOPO含磷单体等功能性助剂，并经过后续深加工以提升树脂性能。
- ◆ ③溶剂：部分电子树脂以溶剂型为主，产成品需要使用溶剂稀释后向下游覆铜板生产企业销售。主要采购丙酮及丁酮作为稀释剂。丙酮及丁酮市场价格主要受到国际原油价格波动、我国贸易政策以及市场供需因素影响。

二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）市场价格（元/吨）



丙酮市场价格市场价格（元/吨）



- 01 AI 驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

### 3.1 硅微粉：分类及特性

- ◆ 硅微粉是以结晶石英、熔融石英等为原料，经研磨、精密分级、除杂等多道工艺加工而成的二氧化硅粉体材料，具有高耐热、高绝缘、低线性膨胀系数和导热性好等性能，系一种性能优异的无机非金属功能性填料，可被广泛用于覆铜板、环氧塑封料、电工绝缘材料、胶粘剂、陶瓷和涂料等领域。
- ◆ 根据硅微粉颗粒形貌的不同可分为角形硅微粉和球形硅微粉，其中角形硅微粉根据原材料不同可进一步细分为结晶硅微粉和熔融硅微粉。各类型硅微粉产品在颗粒形貌、原材料和性能等方面存在着一定的差异。

硅微粉分类及特性介绍

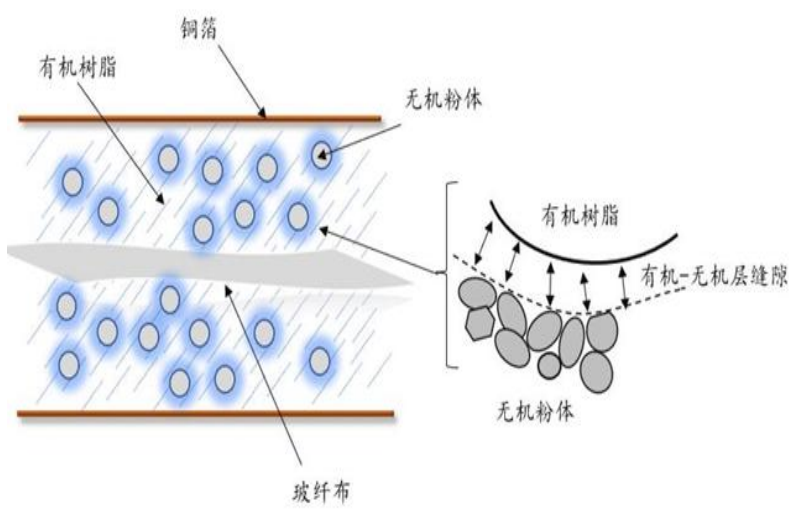
项目	特性简介	结晶硅微粉	熔融硅微粉	球形硅微粉
颗粒形貌	填充率与颗粒形貌具有一定关系，球形颗粒具备滚珠效应，填充率高于角形	SEM下颗粒形貌为不规则角形	SEM下颗粒形貌为不规则角形	SEM下颗粒形貌为球形
密度	密度越小，越有利于下游产品的轻量化	$2.65 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	$2.20 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	$2.20 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
莫氏硬度	硬度越大，耐磨性越高，加工难度大	7	6.5	6.5
介电常数	介电常数越小，信号传输速度越快	4.65 (1MHz)	3.88 (1MHz)	3.88 (1MHz)
介质损耗	介质损耗越小，信号传输质量越高	0.0018 (1MHz)	0.0002 (1MHz)	0.0002 (1MHz)
线性膨胀系数	线性膨胀系数越小，材料尺寸随温度变化越小	$14 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$	$0.5 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$	$0.5 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
热传导率	热传导率越高，散热性能越好	$12.6 \text{W/(m} \cdot \text{K)}$	$1.1 \text{W/(m} \cdot \text{K)}$	$1.1 \text{W/(m} \cdot \text{K)}$

# 3.1 硅微粉：覆铜板升级带动硅微粉技术迭代

- ◆ 无机功能材料作为在覆铜板内填充比例较高的材料，材料性能对于覆铜板性能具有重要影响。覆铜板用无机功能粉体包括硅微粉、氮化硼、氧化铝以及二氧化钛等种类，其中硅微粉是应用最为广泛的一类粉体材料。
- ◆ 随着覆铜板行业逐步向高频高速和轻薄小型化方向发展，传统覆铜板各类材料存在固有限制，介电常数和介质损耗较高，无法满足高频、高速信号传输需求，因此相关材料的迭代升级成为覆铜板技术发展的主流方向。一般而言，对介电性、介质损耗有一定指标要求的覆铜板会选用粒度、纯度和粒径范围符合要求且经表面改性的硅微粉。

覆铜板对硅微粉的要求

覆铜板内部示意图

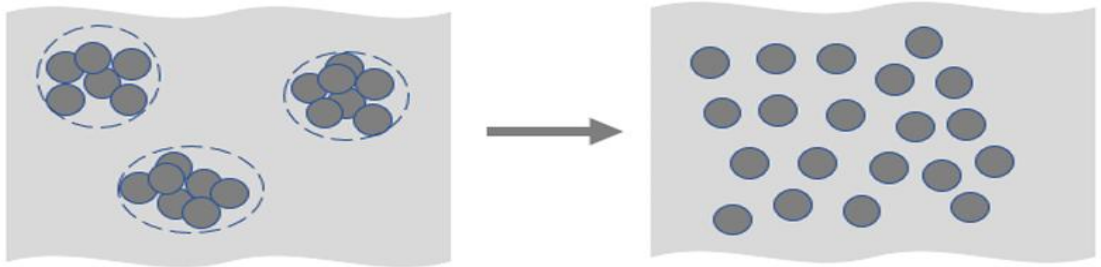


项目	覆铜板领域
技术迭代路径	高速覆铜板：Dk和Df要求逐级升高，如松下电工Megtron 2-M4-M6-M8； 高频覆铜板：天线、功率放大器等不同功能模块对频率、功率有不同升级要求； HDI基板：由低到高为一阶、二阶、三阶、Any layer； 类载板SLP及IC载板：半加成工艺、改良型半加成工艺；BT类到ABF类；
对硅微粉的指标要求	在不同的升级路径上均要求硅微粉的粒径、电性能和表面处理能够跟上技术升级、迭代的速度。
不同类别硅微粉适配路径	普通角形硅微粉-复合填料-熔融硅微粉-火焰法球形硅微粉-直燃/VMC法球形硅微粉-化学法球形硅微粉。
硅微粉与有机基材结合后呈现的电性能用途	应用于覆铜板能够呈现较好介电常数和较低的介质损耗，从而提高电子产品中的信号传输速度和传输质量。高频、高速领域和对性能要求较高的轻薄化移动通讯等重点关注对象。

### 3.1 硅微粉：球形硅微粉更符合高端覆铜板需求

◆ 覆铜板内部结合界面的有机-无机层缝隙会显著降低覆铜板电性能，同时无机粉体在有机树脂中会出现团聚现象，使整体覆铜板面各处呈现电性能不均匀，导致整张覆铜板无法分割并应用于PCB制造时的蚀刻电路，因此直接解决有机-无机层缝隙问题的表面改性是覆铜板用硅微粉技术等级显著有别于其他领域用硅微粉的重要特点。除最核心的表面改性外，较高等级覆铜板还会对硅微粉粒径大小（多层加工要求硅微粉不能出现大颗粒，否则影响板材厚度）、形貌（球形的比表面积最小，能够减小与树脂的接触面积）和粒径分布（填充更加致密）提出要求。

◆ 伴随着AI等领域迅速发展，下游硬件对通讯频率、传输速度等性能要求不断提升，高端覆铜板保持较高景气度。覆铜板材料升级主要是通过调控介电常数（ $D_k$ ）和降低介质损耗因子（ $D_f$ ）进而提升电性能，因此会选用粒度、纯度和粒径范围符合要求且经表面改性的硅微粉作为功能性填料，以球形二氧化硅为代表的填料成为行业主流选择。



无机粉体易在有机基材中团聚，经改性处理后在有机基材中可均匀分布



相同体积下，球形粉体表面积更小，与有机树脂接触面更小

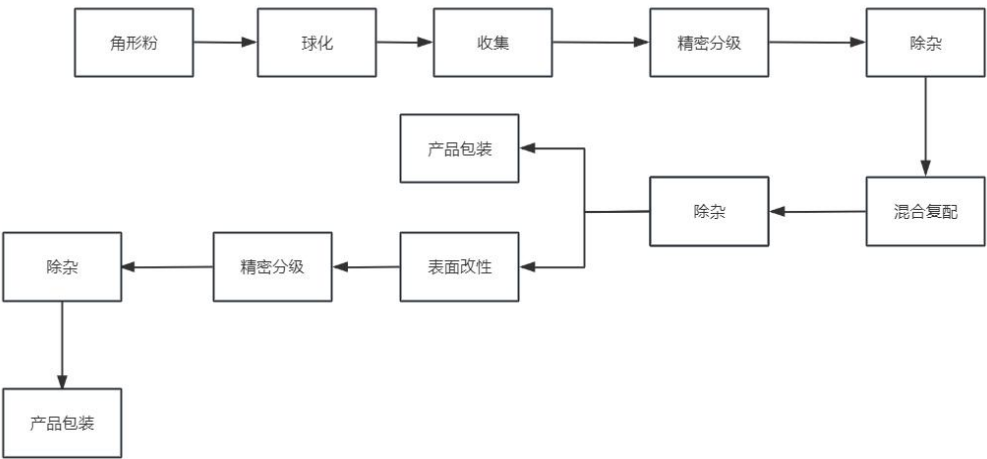
### 3.1 硅微粉：球形硅微粉有不同种制备方法

- ◆ 球形硅微粉以精选角形硅微粉为原料，经火焰法加工成球形，具有流动性好、应力低等优势。其填充率高于角形硅微粉，能降低覆铜板和环氧塑封料的线性膨胀系数、减少设备磨损，可用于高端覆铜板、集成电路封装及高端涂料等领域。
- ◆ 由于制备原理路径的不同，球形硅微粉基础性能也有较大差异。目前市场中达量产条件球形硅微粉主要有三种技术路径，即火焰法球形硅微粉，直燃/VMC法球形硅微粉和化学法球形硅微粉，性能（如粒径、球化率等）和单价依次上升。火焰法球形硅微粉无法完全满足M6级以上高速覆铜板性能需求，一般还会选择添加直燃法/VMC原理或化学合成法制备的球形硅。类载板SLP和IC载板等领域，由于技术指标要求更高，一般会选用纯度、球形度接近100%的化学法球形硅微粉。

火焰法球形硅微粉制作流程

工序	工艺内容
球化	以天然气为可燃气体、氧气为助燃剂，分别导入球化炉中，点火产生高温火焰，粉体进入高温火焰时角形表面吸收热量呈熔融状态，热量传递至内部，颗粒完全熔融，在表面张力作用下，非球形硅微粉形成液态球形熔融体，冷却成固体球形颗粒
收集	通过旋风分离器和产品过滤器收集球化半成品
精密分级	采用气流分级技术 / 筛分技术控制产品的粒度分布，达到特定需求
除杂	通过特殊设计的除铁装置，利用强磁除去产品中可磁吸的金属异物，纯度更高
混合复配	将不同粒度的产品混合得到特定粒度分布的产品
表面改性	选用特定的表面改性剂，通过控制表面改性剂用量、改性温度、加入时机、处理时间等参数，将产品的颗粒表面包覆一定量的表面改性剂
包装	产品入袋称重，并封口包装袋

球形硅微粉制作流程



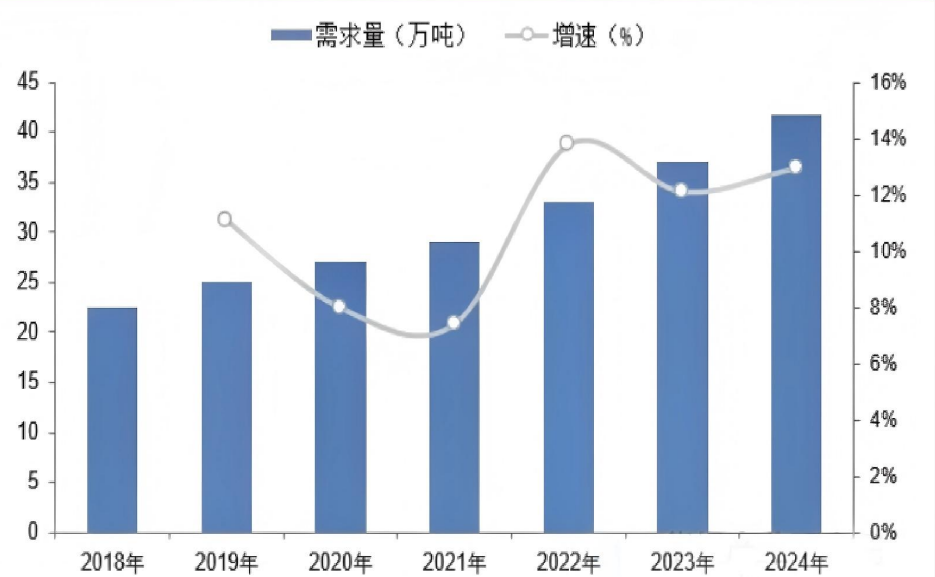
### 3.1 硅微粉：需求不断增长，日企主导

- ◆ 随着近年来下游终端设备的性能升级，覆铜板对于各类无机功能材料需求快速上升。其中，高性能球形硅微粉所占比例逐年扩大。截至2024年我国硅微粉行业市场规模为17.3亿元，需求量为41.8万吨，其中高性能球形硅微粉行业市场规模为8.52亿元，占硅微粉整体比重增长至49.22%。
- ◆ 从国内外竞争格局来看，硅微粉市场龙头企业占主导地位，日本电化株式会社、日本龙森公司和日本新日铁公司三家企业合计占据了全球球形硅微粉70%市场份额，日本雅都玛公司则垄断了1微米以下球形硅微粉市场。

国内重点企业布局

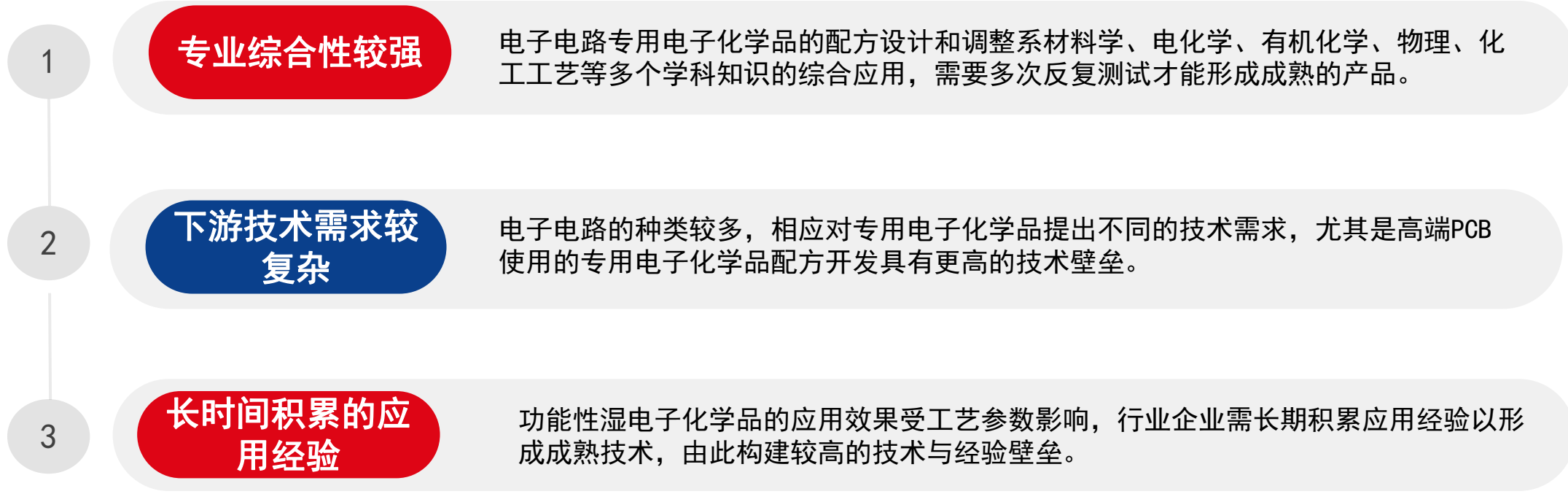
企业	布局	产能及在建情况
联瑞新材	突破了高频、高速、HDI、IC载板等高性能覆铜板用功能填料的核心技术，在2024年持续推出了多种规格的Low α 球形二氧化硅、Low Df超细球形二氧化硅、Low α 球形氧化铝、氮化物、球形二氧化钛等产品，满足了更低CUT点、更低介电损耗等性能需求，高阶产品销量快速提升。	2018年产能达到59950吨，新建高速基板用超纯球形粉体材料项目，产品单价高于熔融法球形二氧化硅，主要针对高性能覆铜板（M7以上），最终应用于服务器、高速通讯等领域。项目建成后将显著提升公司高阶产品产能。
雅克科技	子公司华飞电子2024年在CCL及球形氧化铝实现稳定供货，亚微米球形二氧化硅已投产并实现部分销售	2025年上半年湖州雅克华飞电子“年产3.9万吨半导体核心材料项目”原材料产线建设完成。雅克先科（成都）电子“年产2.4万吨电子材料项目”在2025年上半年部分产线转入试生产，开始为华飞电子批量供应半成品球形硅微粉，产能不断释放。

2018-2024年中国硅微粉行业需求量情况



## 3.2 PCB化学品：具有较高技术门槛

- ◆ PCB化学品属于功能性湿电子化学品，主要应用于集成电路互连技术，如PCB制作的棕化工艺、褪膜工艺、新型无铅PCB表面处理工艺等专用化学品。其分为两类，一类是PCB高纯化学品，主要原料是金属或含金属化合物，是经分离提纯、化学合成等工艺制造而成的高纯电子级化合物，为PCB生产各工序提供金属离子源；另一类是PCB复配化学品，是以多种不同功能化学原料，通过使用复配技术、按特定配方调配而成的配方型产品。
- ◆ 电子电路功能性湿电子化学品行业具有较高的技术门槛，具体体现为以下方面：



## 3.2 PCB化学品：外资主导市场，国内加速追赶

◆ PCB制造过程工序繁多，涉及的主要专用电子化学品、技术水平及特点、主要供应商情况如下：

PCB 工艺	主要的专用电子化学品	技术水平及特点	供应商情况
线路图形	显影液、蚀刻液、光阻去除剂、消泡剂等	除类载板和载板药水外，该类电子化学品技术难度低，内资厂商已全面突破；类载板和载板因线路精细，对药水蚀刻系数等处理能力要求高，技术难度较高	非类载板和载板用药水主要以国内供应商为主；类载板和载板用药水以外资厂商为主
	闪蚀刻专用化学品	仅用于类载板和载板，技术难度高，要求添加剂满足流体异相吸附、稳定双氧水浓度、加速蚀刻且对不同晶格铜无选择效应等	外资厂商主导，以JCU、韩国纳勃电子、麦德美乐思、安美特等为主
铜面处理	酸性微蚀液	技术难度较低，主要为基础原物料	以国内原物料供应商为主
	超粗化专用化学品、中粗化专用化学品、碱性微蚀液、有机键合剂等	技术难度中等，药水改变铜表面形貌或成分以增强与有机料结合力，实现特定铜面粗糙度，满足铜面与干膜结合力及 HDI、类载板细线路等不同工艺或PCB的特定要求。	类载板和载板应用以外资厂商为主，外资厂商包括 MEC等，内资厂商包括板明科技、天承科技等
孔金属化	垂直沉铜专用化学品	非载板用垂直沉铜化学品技术难度中等，采用胶体钯工艺与 EDTA 化学铜体系，槽液负载大、反应活性好，对溶液浓度控制要求较宽松	内外资厂商均有，外资厂商包括陶氏杜邦等，内资厂商包括贝加电子等
	载板沉铜专用化学品	载板用SAP工艺，其垂直沉铜化学品技术难度高：为制细线路、降信号趋肤效应，需低粗糙度基材（如 ABF上成化学铜层），要求化学品结合力与可靠性高；且因需厚化学铜层，需用离子钯活化和低应力化学铜技术	外资厂商主导，以日本上村工业株式会社、安美特为主
	水平沉铜专用化学品	当前主流沉铜工艺，技术难度较高，以离子钯和中低应力化学铜技术为主；不同PCB类型对化学沉铜可靠性要求不同，需按材料、应用类型及设计结构选适配配方与参数。	外资厂商主导，特别是在高端应用市场上以安美特为主，国内供应商天承科技正在打破外资垄断地位
	黑孔黑影专用化学品、高分子导电膜专用化学品	技术难度中等，但是对前工序控制要求较高（钻孔粗糙度等）。目前主要应用于普通的单双面、多层板以及软板	以麦德美乐思、安美特为主
电镀工艺	直流通孔电镀专用化学品、脉冲通孔电镀专用化学品等	技术难度中等，需要根据生产板的板厚度、孔径大小、使用电流密度等因素搭配不同的电镀添加剂	应用于普通PCB的产品国产化程度较高，应用于高端PCB的产品以麦德美乐思、安美特为主
	不溶性阳极直流电镀填孔专用化学品、水平脉冲电镀填孔专用化学品	采用不溶性阳极电镀技术，技术难度较高，主要应用于高端HDI、类载板、载板生产，需要满足盲孔的填孔需求以及细小线路面镀铜要求	外资厂商主导，前者以JCU、陶氏杜邦、安美特、麦德美乐思为主；后者以安美特为主
	电镀锡专用化学品	技术难度中等，要求电镀锡的镀层均匀，致密，没有缝隙，且深镀能力好，防止蚀刻流程中铜线路被碱性蚀刻溶液腐蚀攻击	内外资厂商均有，主要包括陶氏杜邦、安美特、贝加电子、天承科技等
最终表面处理	OSP（有机预焊保护剂）、化学镍专用化学品、化学镍金专用化学品、化学镍钯金专用化学品、化学银专用化学品等	技术难度中等，需要控制各表面处理方式的厚度，以及最终表面的清洁度，以保护铜面不被氧化，保证客户端组装时良好的焊锡性	内外资厂商均有，主要包括日本上村工业株式会社、陶氏杜邦、安美特、麦德美乐思、光华科技、贝加电子、天承科技等多家供应商

- 01 AI 驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

- ▶ 随AI技术发展和新能源车带动，AI服务器和汽车电子相关PCB需求显著提升，PCB有望迎来进一步扩张，同时PCB逐步向高密度、小孔径、大容量、轻薄化方向发展，对上游要求提升，材料升级迎发展良机。
- ◆ **铜箔：**我们认为铜箔高端化，HVLP型铜箔或将成为主流，三井金属等外企垄断高端铜箔，内资逐步进入供应链。建议关注铜冠铜箔、德福科技、诺德股份、中一科技、隆扬电子等。
- ◆ **电子布：**电子布不断薄型化、轻型化，我们看好Q布升级趋势，高端电子布日资主导，国内企业逐步加码。建议关注菲利华、莱特光电、平安电工、石英股份、宏和科技、中材科技、国际复材、中国巨石、长海股份、山东玻纤、博菲电气等。
- ◆ **树脂：**电子树脂由环氧树脂向双马来酰亚胺树脂、氰酸酯、聚苯醚、碳氢树脂、聚四氟乙烯等体系升级。建议关注东材科技、圣泉集团、同宇新材、世名科技、宏昌电子等。
- ◆ **硅微粉：**PCB升级带动硅微粉产品迭代，球形硅微粉或更符合高端需求。建议关注联瑞新材、雅克科技、国瓷材料、凌玮科技等。
- ◆ **PCB专用化学品：**我们预期PCB专用化学品随PCB发展市场不断扩大，外资主导市场，国内加速追赶。建议关注广信材料、光华科技、三孚新科、久日新材、扬帆新材等。

- 01 AI 驱动PCB升级，规模扩大要求提升
- 02 三大主材铜箔、电子布、树脂扩容升级
- 03 填料硅微粉高端化，专用化学品追赶
- 04 投资建议
- 05 风险提示

- ◆ **宏观经济及下游需求波动风险：**PCB产业是国民经济重要支撑性产业，广泛应用于通讯电子、消费电子、计算机、汽车电子、工业控制、医疗器械、国防及航空航天等领域。宏观经济的波动将通过下游行业影响传导至PCB及上游材料行业，从而对企业经营产生影响。
- ◆ **新技术和新产品产业化风险：**由于新技术新产品研发和产业化，尤其是新技术新产品从中试到批量生产阶段，以及市场培育和市场推广环节存在较多不可控因素，若新技术新产品的产业化转化进展不及预期，或存在新技术工艺替代等，将会面临产业化转化不足或失败风险。
- ◆ **原料供应及价格波动风险：**PCB上游原料可能因行业供需紧张存在稳定供应风险，同时部分原料为大宗商品，价格随市场变动而变化，如果原料价格大幅波动，生产成本将相应增加，将对企业日常生产和经营成果造成比较大影响。
- ◆ **安全生产环保风险：**生产过程可能涉及部分危化品，对存储、运输、加工和生产都有特殊要求，若处理不当则可能会发生火灾、爆炸等安全事故，造成财产损失甚至威胁人员健康和安全。同时环保政策、法规日益完善，企业在环保方面要求和投入不断提高，此外存在因制度执行、业务操作或意外等情况而发生环境污染事故可能性。
- ◆ **贸易冲突及汇率风险：**产品出口受国别关系、地缘政治等影响较大，存在贸易冲突影响海外销售或产品竞争力风险。同时结算货币与人民币汇率可能随着各国政治、经济、政策等变化而产生波动，具有较大不确定性。尤其随着境外扩张和境外收入增加，资产状况和经营成果面临汇率波动导致的风险。

## 公司投资评级：

- 买入 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%；
- 增持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%至15%之间；
- 中性 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%至5%之间；
- 减持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅在5%至15%之间；
- 卖出 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅大于15%。

## 行业投资评级：

- 领先大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数领先10%以上；
- 同步大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨跌幅介于-10%至10%；
- 落后大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数落后10%以上。

## 基准指数说明：

A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普500指数为基准。

## 分析师声明

骆红永声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

## 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

## 免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息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。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。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，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

## 风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员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。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: [www.huajinsec.cn](http://www.huajinsec.cn)