

同宇新材料(广东)股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市发行公告

(上接C2版)

如上图所示,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。

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。

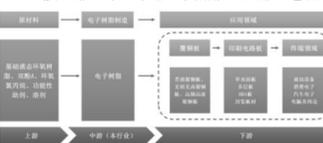
随着环保意识的加强,PCB行业的“无铅制程”要求覆铜板基材实现较高的耐热性。为提升耐热性,业内普遍以线性酚醛树脂替换双氰胺作为固化剂,但该体系存在脆性较差、铜箔粘附力不足等问题;于是,业内开始使用具有各项特性的多种电子树脂配合的体系解决方案(如上图所示),由于在提升某一性能同时可能抑制其他性能(如过高的阻燃性将降低耐热性),覆铜板企业需要在各项性能和成本之间实现有效平衡。

后来,电子产品的环保性对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。在上图所示的配方体系中,不再出现低溴或高溴环氧树脂,而是以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。

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。由于环氧树脂自身的分子构型和固化后含较多极性基团,对覆铜板的介电性能和信号损耗产生不利影响,因此,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。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。

(2)行业上下游关系

用于覆铜板生产的电子树脂产业链示意图



1)上游行业

用于覆铜板生产的电子树脂产业链如上图所示,上游行业为主要原材料,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,主要原材料多为大宗商品,价格随市场变动而变化。

2)下游行业

本行业下游是覆铜板行业,间接应用于印制电路板行业,终端应用领域广泛,包括但不限于计算机、消费电子、汽车电子、通讯设备等电子行业。本行业与下游行业关系紧密,从成本占比来说,电子树脂占覆铜板生产成本的比重约为20-25%,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,因此,电子树脂是下游行业的重要原材料;从功能作用来说,电子树脂是覆铜板三大组成材料中唯一可设计的有机物,电子树脂的性能特点对覆铜板的性能、品质、加工性等起着关键性作用;从发展趋势来说,终端应用行业的发展方向(如小型化、智能化)衍生出对覆铜板、PCB性能的需求(如轻薄化、线路高复杂度),传导至本行业,带动本行业在技术、工艺和市场方面的快速发展。

(3)行业发展情况及市场空间

1)本行业市场概况

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,以玻纤布和电子树脂制成的玻纤布基(FR-4)是目前PCB制造中用量最大、应用最广的产品。发行人电子树脂主要应用于玻纤布基的生产。

根据Prismark的统计,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,2022年和2023年受宏观经济环境影响,全球刚性覆铜板产值有所下降,为152亿美元和127亿美元。受益于全球PCB产业向我国转移,电子树脂及覆铜板行业亦逐步国产化,我国的覆铜板行业近年来发展迅速,现已成为全球最大的覆铜板生产国。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%;2022年和2023年受宏观经济环境影响,中国大陆刚性覆铜板产值有所下降,为112亿美元和93亿美元。

按照成本占比20%估算,2022年用于覆铜板生产的电子树脂的市场规模约为30.40亿美元,其中,中国大陆地区的市场规模为22.40亿美元。



数据来源:Prismark

2)PCB行业市场概况



数据来源:Prismark

根据Prismark的统计,全球PCB行业产值从2014年的574亿美元,提升至2022年的817亿美元,2023年受宏观经济环境影响,全球PCB行业产值有所下降,为695亿美元;我国PCB产值规模已达到全球规模50%以上。随着PCB产业转移的深化,我国PCB产值规模比重将进一步提升。

公司生产的电子树脂间接应用于消费电子、通讯设备、汽车电子和计算机等终端市场,因此终端市场对PCB的需求间接影响公司的下游市场情况,具体情况如下:

费电子领域的PCB产值219.39亿美元,占全球PCB产业总产值的31.56%。

B.计算机 计算机市场主要包括平板电脑、笔记本电脑以及大型计算机等,随着计算机升级迭代,其市场需求进一步扩大。根据Prismark数据,2023年全球消费电子领域的PCB产值131.72亿美元,占全球PCB产业总产值的18.95%。

C.通讯设备 通讯设备市场主要包括基站、路由器和交换机等类别产品,未来期间5G商用实施将进一步催生通讯电子市场的升级需求。根据Prismark数据,2023年全球通讯电子领域的PCB产值91.50亿美元,占全球PCB产业总产值的13.16%。

D.汽车电子 汽车行业的智能化与电动化的发展,推动了汽车电子的PCB需求上升。一方面,在汽车智能化趋势的发展中,由于各类传感器数量提升以及智能座舱的应用,均驱动了车用PCB的需求。另一方面,随着新能源汽车保有量逐渐提升,相较于传统燃油汽车,其三电系统(电池、电机、电控)代替了传统燃油车的发动机及相关机械控制系统,为汽车电子的应用提供大需求基础。根据Prismark数据,2023年全球汽车电子领域的PCB产值91.37亿美元,占全球PCB产业总产值的13.14%。

E.服务器/存储器 计算机制造行业终端产品种类大致可分为服务器、存储器等。在云计算高速发展,通信技术代际更迭,数据流量急剧增长背景下,服务器、数据中心等基础设施需求不断扩大,相应PCB用量随之增加。根据Prismark数据,2023年全球服务器/存储器的PCB产值81.78亿美元,占全球PCB产业总产值的11.76%。

(3)覆铜板向中高端领域转型升级,带动高性能电子树脂需求

近年来,随着5G通信、智能汽车、数据中心、云计算等技术和需求的快速发展,更环保、更轻薄、线路密度更高的中高端覆铜板已经成为行业发展的主要方向,具体如下:

A.终端电子行业无铅无卤化催生环保型电子树脂需求。由于制作覆铜板所用的无铅锡膏熔点较高,覆铜板基板需承受更高温度,更大的热冲击和热应力,同时覆铜板基板亦需启用卤素以外的新型阻燃剂,因此能够满足无铅制程和无卤素要求的中高端电子树脂需求日益旺盛。

B.电子产品“轻、小、薄、智”推动电子树脂技术升级。PCB导电层数增加,线路宽度收窄,密度提高,对压合工艺和蚀刻工艺的精度提出了更高要求,亦推动了电子树脂在热尺寸稳定性、铜箔粘附力等性能方面的技术升级。

C.通讯技术飞速发展提振高性能电子树脂需求。基于环氧树脂体系的树脂配方难以满足覆铜板生产日益增长的低介电损耗的技术要求,而含磷酚醛树脂固化剂凭借良好介电性能,苯并噁嗪树脂等新型电子树脂凭借规整分子构型以及固化后极性基团产生较少等优势,已成为覆铜板厂商的需求增长点。

(4)行业进入壁垒 1)技术与工艺壁垒

电子树脂行业属于技术密集型行业,涉及材料、物理、化学、机械、电子、自动控制等多个学科的交叉综合应用,同时随着电子行业新技术、新工艺不断涌现,产品和工艺更新迭代加快,这就要求行业企业不断提升研发技术创新能力、工艺水平及精益生产水平,因此本行业具有较为明显的技术与工艺壁垒。具体情况如下:

A.产品设计壁垒:由于电子树脂对覆铜板性能影响至关重要,因此在进行新产品设计时需要深刻理解终端应用场景与电子树脂特性间的关联,明晰行业发展方向及技术路线。此外,新产品特性一定要匹配覆铜板的工艺特性和操作窗口,比如考虑在覆铜板生产的浸胶环节和压合环节树脂的反应性和流变特性。

B.研发实现壁垒:在硬件方面,要求配置全套合成实验及分析测试设备,对新产品在纯度、分子量等方面的化学特性进行表征分析;还需要拥有覆铜板应用实验及测试设备,以评估新产品在树脂配方体系以及其制成的覆铜板样板中的各项性能。在软件方面,要求必须吸取多年电子行业从业经验、高分子材料学背景的综合性高端人才。

C.量产实现壁垒:在中试阶段,树脂类别的迭代伴随工艺流程和生产设备的全新设计,试产反复修改产线设备、优化工艺流程,直到达到品质稳定、目标收率后方能进行批量化生产的产线设计,整个量产实现的过程需要较长时间持续优化。

2)客户认证壁垒 A.客户认证严苛、认证周期较长:作为覆铜板行业的重要基材,电子树脂的配方微调可能会对覆铜板性能产生重大影响,因此下游客户对电子树脂供应商的认证非常严格,覆铜板客户的认证周期通常需要3-6个月,涉及到终端设备商认证的材料通常需要1-2年。在通过认证后,客户通常还要通过小批量试产对供应产品的稳定性与服务能力进行审慎评价,部分客户通过至少1-2年小批量验证后才会大批量使用。

B.客户不轻易更换供应商:出于对产品质量稳定性、转换成本等方面的综合考虑,下游客户一般不会轻易更换供应商。

因此客户认证,特别是大客户认证对新进入的企业设置了较高的准入门槛。

3)资质壁垒 生产方面,覆铜板用环氧树脂、酚醛树脂及苯并噁嗪树脂等树脂产品因自身通常含有溶剂属于危险化学品,根据法律法规要求,相关企业必须取得危险化学品登记证、安全生产许可证等诸多资质许可,而取得上述资质的难度较大、时间较长。研发方面,企业需要具备高规格的研发中心、匹配全套覆铜板应用评估测试能力等硬件条件以及配备高素质合成和应用开发人员等软件条件。发行人先后被评为广东省博士工作站、广东省电子级树脂工程技术研究中心,实现上述认证经历了多年时间。因此,电子树脂行业存在较为明显的资质壁垒。

(5)发行人所处行业的竞争格局及主要竞争对手 1)电子树脂行业竞争格局

我国作为电子树脂的生产大国和消费大国,在生产领域仍以基础液态环氧树脂为主;制造普通FR-4覆铜板的低溴环氧树脂目前由中国台湾企业主导。

在近年PCB行业绿色环保生产的要求下,各方开始聚焦能够满足无铅制程要求和无卤素管控的覆铜板用高性能电子树脂,美、日、韩资和中国台湾企业凭借多年的技术积累、客户厂商供应体系认证、产品性能参数及质量稳定性等方面优势占据了较多的市场份额,随着电子树脂行业产业链向我国大陆转移以及内资企业的技术追赶,以发行人为代表的内资企业凭借良好的产品品质、本土化优势以及精细化服务,已经在各个细分系列成为重要参与者。

在当前增长最为迅速的高速高频以及IC载板领域,高性能电子树脂基本由美国、日本企业主导,随着部分内资企业在技术水平方面取得突破,亦开始逐步进入这一领域。

2)公司的行业竞争地位 公司始终专注于覆铜板生产用电子树脂,打造适用于无铅无卤覆铜板的成熟产品体系,并通过持续的研发投入,向

高速高频覆铜板用电子树脂产品方向延伸。

公司当前具备5个细分产品品类、多个细分规格产品同时生产的高效率生产能力,为中高端覆铜板行业提供树脂系统化解决方案。公司已与建滔集团、生益科技、南亚新材、华正新材、金宝电子、超声电子等全球覆铜板行业知名厂商建立了长期稳定的合作关系,快速成长为领先的覆铜板领域电子树脂内资供应商。

公司以市场引导研发方向为核心驱动力,在技术上处于内资领先水平,并逐步追赶国际领先企业。公司在无铅无卤覆铜板适用的电子树脂领域,打破了国际领先企业的垄断,有效降低了覆铜板生产企业对外资或合资供应商的依赖,持续提升高性能电子树脂的国产化率;在高频高速覆铜板适用的电子树脂领域,突破了苯并噁嗪树脂、马来酰亚胺树脂、官能化聚苯醚树脂和高阶咪唑树脂等关键技术,目前相关产品正处于小批量或中试阶段,上述产品成熟商业化后将填补国内电子树脂在中高端应用领域的短板。

3)主要竞争对手 我国作为电子树脂的生产大国和消费大国,在生产领域仍以基础液态环氧树脂为主。整体来看,高等级覆铜板生产所需的中高端电子树脂产品的供给目前主要由外资及合资公司主导。在高性能覆铜板用电子树脂领域,美、日、韩资和中国台湾企业凭借多年的技术积累、客户厂商供应体系认证、产品性能参数及质量稳定性等方面优势占据了较多的市场份额,随着电子树脂行业产业链向我国大陆转移以及内资企业的技术追赶,以发行人为代表的内资企业凭借良好的产品品质、本土化优势以及精细化服务,已经在各个细分系列成为重要参与者。

目前,发行人主要产品在国内的供应商情况如下表所示:

Table with 3 columns: Product Name, Supplier, and Main Supplier. Lists products like MDI modified epoxy resin and their suppliers.

综上所述,随着全球CCL和PCB行业的增长,覆铜板向中高端领域持续转型升级的趋势,以及其于供应链安全考虑的产品进口替代需求,发行人中高端电子树脂产品具有较大市场空间和成长空间。

4)发行人的成长性 (1)突破高性能电子树脂核心技术,具有较强的技术研发能力

1)发行人产品与外资、合资产品处于同一技术水平 覆铜板的理化特性和介电性质等性能指标主要受到电子树脂胶液配方的影响,覆铜板生产厂商根据具体应用场景和下游客户的要求,选择具有相应特性的电子树脂,调整其用量比例以形成适配的胶液配方。

随着PCB行业的技术发展,其中中高端覆铜板有着较高的性能和品质要求,因此覆铜板生产厂商对于产品的性能指标和工艺管控非常严格,就其所需的电子树脂原材料而言,要求电子树脂产品品质保持恒定,测量产品稳定性的性能指标主要有环氧当量、固含量、磷含量、磷含量等,要求产品的环氧当量、固含量、磷含量等指标保持在一定的范围内,不能出现较大的波动,性能指标和大批量生产下的稳定性指标是覆铜板厂商选择供应商的重要考量因素。一般只有具有较强综合实力及较强生产技术管理能力的电子树脂生产厂商才能掌握符合标准的生产工艺、保持较好的生产一致性并实现批量化生产。

我国中高端电子树脂市场长期为外资及合资供应商主导,发行人通过不断研发积累,突破关键工艺节点,部分电子树脂产品已成功替代了外资、合资产品,相关产品指标与长期主导市场的外资及合资供应商的产品处于同一技术水平,部分产品的指标对比情况如下:

Table comparing MDI modified epoxy resin properties (epoxy equivalent, solid content, phosphorus content) between domestic and foreign suppliers.

注1:环氧当量是指每摩尔环氧基对应的产品中不挥发物质的克数; 注2:固含量是指每单位产品中不挥发物质的质量百分比;

Table comparing high bromine epoxy resin properties (epoxy equivalent, solid content, phosphorus content) between domestic and foreign suppliers.

注:溴含量是指每单位产品中溴元素与不挥发物质的质量百分比。

Table comparing BPA type phenolic resin properties (epoxy equivalent, solid content, phosphorus content) between domestic and foreign suppliers.

注1:可水解氧是指每单位产品中可水解的氧元素占不挥发物质的质量百分比; 注2:加德纳色度是量测黄色深浅的度量。

Table comparing phosphoric acid resin properties (solid content, phosphorus content) between domestic and foreign suppliers.

注:磷含量是指每单位产品中磷元素与不挥发物质的质量百分比。

发行人产品均满足下游覆铜板生产企业对于电子树脂性能参数和稳定性的要求,发行人产品与外资、合资产品已处于同一技术水平。发行人的主要产品与同行业外资合资企业的产品在产品性能参数方面无明显差异,应用在覆铜板生产上技术性能指标相当,实现了进口替代。

2)掌握多项核心技术,实现国产化应用 公司是少数掌握多系列无铅无卤及高速覆铜板用电子树脂核心技术的内资企业,通过自主研发,公司掌握突破了含磷阻燃改性环氧合成技术、异氰酸酯改性环氧合成技术等多项关键技术并成功完成产品转化,实现了商业化应用。公司的无卤高CTI环氧树脂,高性能电子电路基板用特种树脂、苯并噁嗪树脂被认定为广东省高新技术产品。

3)依托创新平台和资深团队,不断驱动技术创新 公司是高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、广东省博士工作站、广东省电子级树脂工程技术研究中心,具备完善的科研硬件条件。公司核心团队深耕覆铜板产业链近二十年,是行业内资深人士,曾带领公司荣获第七届中国创新创业大赛新材料行业成长组全国第七名。

相较外资、合资竞争对手,公司管理团队均具有深厚技术背景,研发架构更为扁平,一方面有利于灵活高效地及时响应客户需求,另一方面,有利于将研发产品技术路线与公司战略方向深度绑定,有助于提高研发效率和研发成果转化能力。

4)自主设计优化产线,攻克关键工艺难关,结合DCS集中控制系统,保证品质稳定,降低生产成本的同时具备快速交付能力 A.成功攻克关键工艺难关:公司攻克了DOPO衍生物改性环氧树脂生产过程中的杂质控制、苯并噁嗪树脂低游离酚控制、含磷酚醛树脂单体控制等一系列工艺难关,通过优化相应产线设备和生产流程,公司实现了产线与工艺的高

度匹配。

B.较高的生产管理水平:公司采用DCS自动化控制系统,实现生产过程的集中监测、安全连锁及自动化操作,可精准控制生产过程中每个环节,确保生产的安全、稳定、高效运行,具备较高的生产管理水准。

C.连续自动化的量产能力:公司自成立以来不断升级、改造和扩展产线,目前已具备年产3.7万吨电子树脂的生产能力;公司产线具备连续化、批量化、自动化的生产特点,相对于在单反应釜中完成所有反应过程,公司产线能够实现精确控制、多反应釜分步反应、连续生产的高效生产过程,提高了3-5倍的生产效率,可快速稳定交付,产线灵活,还具备多品种、小批量的定制化优势。

经发行人改进优化后的连续自动化生产线提高了公司主要产品的产量、收率,保障了产品的品质一致稳定,降低了杂质或废聚合物产生,保证了产品纯度,使得公司主营产品从技术指标到生产成本均具有较强竞争力。

(2)高性能电子树脂存在较大的国产化空间,发行人凭借技术创新,在中高端电子树脂领域打破了外资、合资企业的技术垄断

用于覆铜板生产的电子树脂行业萌芽于上世纪的西方世界,德国、美国等化学家奠定了覆铜板主要材料的研究和发展基础,上世纪四十年代,电子树脂在覆铜板生产领域实现工业化。基于长达半世纪的技术积累和市场优势,覆铜板电子树脂行业,尤其应用于高性能覆铜板的电子树脂,至今仍由美国、韩国、日本及中国台湾的企业主导。

随着全球电子信息制造业向亚洲特别是中国大陆地区转移,外资及合资覆铜板厂商纷纷在大陆投资建厂,大陆内资厂商亦开始崭露头角,产业链的转移及全球电子行业的高景气度推动了电子树脂行业国产化的进程。

我国电子树脂生产企业起步较晚,产品性能参数、质量和稳定性与经营多年的国际企业存在一定差距。目前在供给结构上,我国电子树脂产能以基础液态环氧树脂居多,高品质的特种电子树脂较少;尤其,能够满足下游PCB行业在绿色环保(无铅无卤)、轻薄化、高速高频等方面要求的特种电子树脂供应紧张,高度依赖进口。在我国战略性新兴产业和新材料产业的大背景下,电子树脂行业的市场结构亟待进一步优化,应用于中高端覆铜板生产的高性能电子树脂存在较大的国产化空间,我国本土的电子树脂生产企业蕴含巨大的市场空间和发展潜力。

1)实现进口替代的产品、替代时间

发行人凭借技术创新,在中高端电子树脂领域打破了外资、合资企业的技术垄断,有效降低了覆铜板厂商对进口电子树脂的依赖,实现了进口替代,具体产品及实现进口替代的时间情况如下:

Table showing the implementation time of import replacement for various resin products.

上述产品中,MDI改性环氧树脂、DOPO改性环氧树脂、高溴环氧树脂、BPA型酚醛环氧树脂、含磷酚醛树脂固化剂为公司主要产品;报告期内,公司已完成了对苯并噁嗪树脂、马来酰亚胺树脂等特种树脂的小批量生产并实现销售,但因受限于公司自身产能,产量较小,未成为公司主要产品。

2)替代程度 A.发行人主要产品占主要客户同类产品采购份额整体呈上升趋势

近年来,出于对供应链安全等因素的考虑,发行人主要客户逐渐加大对国内供应商的采购,发行人销售数量和所占份额稳步增长,尤其是建滔集团和生益科技的增长速度较快。根据主要客户提供的关于相关采购信息的协作函,发行人部分产品占南亚新材、建滔集团、华正新材、金宝电子相关产品的采购份额已达到50%以上,发行人相关产品占主要客户同类产品的采购份额整体呈上升趋势,发行人主要产品的进口替代程度逐渐提升。

B.发行人相关产品销售数量逐渐增长 报告期内,发行人部分产品的销量变化情况如下:

Table showing the change in sales volume of certain products in the reporting period.

由上可见,随着发行人产能的稳定提升,相关产品销量亦大幅增长,进口替代程度逐渐提高。

3)替代前后相关领域的竞争情况 我国作为电子树脂的生产大国和消费大国,在生产领域仍以基础液态环氧树脂为主。在近年来PCB行业绿色环保生产的要求下,各方开始聚焦能够满足无铅制程要求和无卤素管控的覆铜板用高性能电子树脂,美、日、韩资和中国台湾企业凭借多年的技术积累、客户厂商供应体系认证、产品性能参数及质量稳定性等方面优势占据了较多的市场份额;随着PCB产业链向我国大陆转移以及内资企业的技术追赶,以发行人为代表的内资企业凭借良好的产品品质、本土化优势以及精细化服务,已经在各个细分产品系列成为重要参与者。

发行人相关产品实现进口替代前后,在国内市场的竞争情况如下表所示:

Table comparing the competitive situation of resin products before and after import replacement.

注1:指“日立化成株式会社”,Hitachi Chemical Company, Ltd.; 注2:指“成都科宜高分子科技有限公司”; 注3:指“大和化成株式会社”,Daiva Fine Chemicals Co., Ltd.; 注4:指“ケイアイ化成株式会社”,K-I Chemical Industry Co., Ltd.

由上可见,发行人打破了外资、合资企业对MDI改性环氧树脂、高溴环氧树脂、含磷酚醛树脂固化剂等电子树脂产品的垄断,成为了下游客户相关产品的重要供应商,降低了我国覆铜板厂商对进口电子树脂产品的依赖。

A.MDI改性环氧树脂 在发行人推出MDI改性环氧树脂产品之前,该产品在国内市场主要由美国欣林公司、韩国科隆、南亚塑料等外资和合资企业垄断。发行人在2015年进入之初,便确定以MDI改性环氧树脂和DOPO改性环氧树脂作为市场切入点,公司在通用合成技术的基础上不断试验不同种类环氧树脂与MDI、DOPO及其衍生物、阻燃剂、催化剂的配比,并反复优化工艺流程节点,成功摸索出MDI改性环氧树脂和DOPO改性环氧树脂系列产品,能够满足无铅无卤覆铜板对耐热性、阻燃性等性能的要求,达到进口替代的技术水平。

(下转C4版)