
国家标准 GB/T ××××《刚性有机封装基板用绝缘胶膜规范》（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1、任务来源

本文件的制定是根据国家标准化管理委员会《国家标准化管理委员会关于下达2025年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发[2025]12号），由深圳市柳鑫实业股份有限公司、广东生益科技股份有限公司、浙江华正新材料股份有限公司、深圳市纽菲斯新材料科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、广州兴森快捷电路科技有限公司、广州广合科技股份有限公司、深南电路股份有限公司、江苏赛西科技发展有限公司、电子科技大学等共同承担，项目计划号20251015-T-339，项目周期18个月。

2、主要工作过程

2.1 资料收集、初期调研、标准起草

接到计划书后，深圳市柳鑫实业股份有限公司、广东生益科技股份有限公司、浙江华正新材料股份有限公司、深圳市纽菲斯新材料科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、广州兴森快捷电路科技有限公司、广州广合科技股份有限公司、深南电路股份有限公司、江苏赛西科技发展有限公司、电子科技大学等建立了标准编制工作组。标准编制工作组成立后，根据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》规定的要求进行本文件的编写工作，同时对技术指标进行验证并收集了大量的验证数据，于2025年5月16日完成了标准草案的编写，形成了标准草案。

2.2 工作组内部起草会

2025年5月19日，由全国印制电路标准化技术委员会主持，在深圳召开了标准工作组内部起草会，共有10家单位合计10名专家参加了会议，参加会议的单位有：深圳市柳鑫实业股份有限公司、广东生益科技股份有限公司、浙江华正新材料股份有限公司、深圳市纽菲斯新材料科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、广州兴森快捷电路科技有限公司、广州广合科技股份有限公司、深南电路股

份有限公司、江苏赛西科技发展有限公司。会上各参会专家在听取标准编制组就标准编制过程简介、编制原则和主要技术内容说明等汇报后，本着科学求实、认真负责的态度，逐章逐条对标准草稿和编制说明的内容进行了审查，讨论了标准性能指标体系、各项指标的要求以及相应的试验方法。希望编制组成员后续对性能指标的合理性，试验方法的科学性和可行性，提供各项测试的试验报告。

2.3 形成征求意见稿

研讨会后，针对专家意见，编制组再次召开内部工作会议，针对胶膜测试项目和标称值进行讨论并形成意见，重点确认外观、尺寸、溢胶量、最低熔融粘度、热膨胀系数、热分解温度、吸水性、表面电阻率、热导率等性能的测试方法和具体要求，同时确认不添加凝胶时间、离子杂质含量、铅笔硬度、热损失等测试项目，另外对于绝缘胶膜的质量保证、标识、包装、运输和贮存等内容进行修改与完善；同时对编制说明做了大幅度的修改，添加了对标准框架搭建的阐述，补充了各项测试的试验报告，经过多次修改和讨论，编制组在2025年6月20日形成了征求意见稿和征求意见稿编制说明。

3、标准编制工作组的主要成员单位及其所承担的工作

标准编制工作组主要成员单位包括：深圳市柳鑫实业股份有限公司、广东生益科技股份有限公司、浙江华正新材料股份有限公司、深圳市纽菲斯新材料科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、广州兴森快捷电路科技有限公司、广州广合科技股份有限公司、深南电路股份有限公司、江苏赛西科技发展有限公司、电子科技大学等10家单位。标准编制工作组主要成员单位和起草人，以及对应承担的工作见表1。

表1 标准编制工作组主要成员单位及承担工作

序号	标准编制主要成员单位	主要起草人	承担工作
1	深圳市柳鑫实业股份有限公司	杨柳、黄云钟、张伦强	标准编写，数据验证、收集和分析，标准内容审核，标准制定工作安排部署和阶段性节点控制等。
2	广东生益科技股份有限公司	刘申兴、冯椿婷	溢胶量、相对介电常数和介质损耗角正切、卤素含量、体积电阻率和表面电阻率等标准内容编写和数据验证。
3	浙江华正新材料股份有限公司	何小玲、倪春军	挥发物含量、最低熔融粘度、热膨胀系数、玻璃化转变温度和储能模量等标准内容编写和数据验证。

4	深圳市纽菲斯新材料科技有限公司	何岳山、刘飞、许伟鸿	电气强度、热分解温度、耐化学性、吸水率等标准内容编写和数据验证。
5	中国电子技术标准化研究院	薛超	编写标准，时间节点控制，标准化审查。
6	广州兴森快捷电路科技有限公司	乔书晓、洪少波	溢胶量、吸水率、热分解温度、贮存使用等标准内容审核、标准化审查。
7	广州广合科技股份有限公司	曾红	产品分类、热导率等标准内容审核、标准化审查。
8	深南电路股份有限公司	戴炯	燃烧性、挥发物含量等标准内容审核、标准化审查。
9	江苏赛西科技发展有限公司	袁告	质量保证等标准内容审核、标准化审查。
10	电子科技大学	陈苑明	图表格式等标准内容审核、标准化审查。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

1、标准编制原则

标准编制过程中，标准所规定的条款应明确而无歧义，且具有其适用范围所规定的内容；标准内容协调、简明、清楚、准确、逻辑性强，具有实用性和可操作性；标准编制与已发布的相关标准协调一致。

标准编制结构要求、编排顺序、层次划分、表述规则和编制格式遵循《GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和《GB/T 20001.10-2014 标准编写规则 第10部分：产品标准》中的相应条款规定。

2、确定主要内容的依据

2.1 确定的主要依据

(1) 本文件标准化对象为刚性有机封装基板用绝缘胶膜（以下简称“绝缘胶膜”），绝缘胶膜根据产品应用情况并结合封装技术发展共分为四类，分别为BF01、BF02、BF03和BF04。其中BF01属于标准型，典型应用是笔记本电脑CPU的封装；BF02是基于标准型改进实现低热膨胀系数，能够满足低翘曲的应用需求；BF03则由于高玻璃化转变温度能够满足长期高温可靠性的应用需求；BF04的低介电损耗特性使其适用于高密度多层基板，在人工智能、5G通讯等领域中具有广泛应用。

(2) 绝缘胶膜作为刚性有机封装基板的核心材料之一，通过半加成法（SAP）实现精细线路的制备，本文件基于SAP核心工艺搭建并确定各项绝缘胶膜性能要

求，包括交收态技术要求、完全固化后不覆铜性能要求、完全固化后覆铜性能要求。其中外观、溢胶量等交收态技术要求主要满足半加成法压合工艺中对于绝缘胶膜的初步加工要求；热膨胀系数、介质损耗角正切等完全固化后不覆铜性能要求主要满足半加成法对于绝缘介质层的性能要求；热应力、剥离强度等完全固化后覆铜性能主要满足半加成法精细线路的制作要求。同时，为满足半加成法进行精细线路的要求，对绝缘胶膜的外观、溢胶量、最低熔融粘度、热膨胀系数、介质损耗角正切、剥离强度等提出特殊要求；外观需要没有夹杂物或外来物等才能实现精细线路的制作，合适的溢胶量和最低熔融粘度用于保证真空压合过程中绝缘胶膜具有适宜的流动性实现线路填充，热膨胀系数的限定有利于避免翘曲现象，介质损耗角正切的限定能够满足不同应用场景对于电性能的需求，剥离强度的限定则是保证精细线路后续可靠性验证的基础。

（3）本文件的编制主要依据是刚性有机封装基板用绝缘胶膜生产企业深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等的产品要求和生产能力水平、刚性有机封装基板生产企业深南电路、兴森快捷等对于绝缘胶膜的使用要求，并参考了国外竞品的性能要求和试验方法。

2.2 确定的主要内容

2.2.1 交收态技术要求

（1）外观

外观应符合：a) 支撑膜、保护膜与绝缘胶膜没有分层起泡、无皱褶；b) 绝缘胶膜不应有夹杂物（金属性、非金属性）或外来物；c) 绝缘胶膜不应有凹坑、空洞或气泡；d) 绝缘胶膜不应有划痕；e) 绝缘胶膜无膜皱；f) 绝缘胶膜外观颜色由供需双方商定，交收时应无色差。

（2）尺寸

绝缘胶膜通常为卷状交付，尺寸要求参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，其中厚度的测量由于绝缘胶膜含有保护膜和支撑膜，需要先去除绝缘胶膜的保护膜，再用测量总厚度减去测量支撑膜厚度得到绝缘胶膜厚度。

（3）挥发物含量

挥发物含量参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确挥发物含量应不超过4%。

（4）溢胶量

溢胶量参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确绝缘胶膜（厚度不超过40 μm）的溢胶量最大长度应不超过4 mm，其他厚度绝缘胶膜的溢胶量最大长度应满足供需双方商定的要求（备注：一般封装基板中较少使用40 μm以上厚度，若有特殊需求则商定确认）。

（5）最低熔融粘度

最低熔融粘度参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确绝缘胶膜最低熔融粘度和对应最低熔融温度标称值和公差应满足供需双方商定的要求（备注：由于不同厂家不同型号的树脂体系差异大导致绝缘胶膜的熔融粘度较难统一度量，故采用供需双方商定）。

2.2.2 完全固化后不覆铜性能

（1）玻璃化温度（T_g）和储能模量（DMA法）

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确BF01的T_g≥150℃，模量（50℃）≥4；明确BF02的T_g≥150℃，模量（50℃）≥6；BF03的T_g≥170℃，模量（50℃）≥8；BF04的T_g≥160℃，模量（50℃）≥8。

（2）热膨胀系数（CTE）

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确BF01的范围为30<CTE（25℃~150℃）≤50，BF02的范围为20<CTE（25℃~150℃）≤30，BF03的范围为15<CTE（25℃~150℃）≤20，BF04的范围为15<CTE（25℃~150℃）≤20。同时由于绝缘胶膜中不含有玻纤，主要填料为球形二氧化硅，属于各向同性材料，因此不需要区分X轴、Y轴和Z轴的热膨胀系数。

（3）相对介电常数（D_k）和介质损耗角正切（D_f）

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确绝缘胶膜在10GHz下Dk应不高于3.4（备注：由于绝缘胶膜统一为环氧树脂和二氧化硅体系，故Dk没有显著变化），同时BF01的范围为 $0.0150 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0200$ ，BF02的范围为 $0.0080 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0150$ ，BF03的范围为 $0.0050 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0080$ ，BF04的范围为 $0.0030 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0050$ 。

（4）电气强度

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确电气强度应不小于40 kV/mm。

（5）拉伸强度和断裂伸长率

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确拉伸强度和断裂伸长率标称值和公差应满足供需双方商定的要求（备注：由于不同厂家的绝缘胶膜力学性能差异较大，同时此项不属于下游客户的重点关注项，故采用供需双方商定）。

（6）热分解温度(Td)

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确Td（5%）应不小于360 ℃。

（7）耐化学性

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确耐化学性应无分层、起泡、起皱及软化现象。

（8）吸水率

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确吸水率应不高于1.5%。

（9）卤素含量

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确溴含量（质量百分比）应不大于0.09%，氯含量（质量百分比）应不大于0.09%，溴和氯总含量（质量百分比）应不大于0.15%。

（10）燃烧性

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，燃烧性应达到FV-0等级；绝缘胶膜无法单独进行燃烧性测试，故通过真空贴膜机在绝缘板双面压合绝缘胶膜形成燃烧性测试试样。

（11）热导率

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确热导率标称值和公差应满足供需双方商定的要求。

2.2.3 完全固化后覆铜性能

（1）热应力

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确热应力要求为无分层、起泡、空洞、起皱或熔化现象。

（2）剥离强度

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确剥离强度（化学沉积铜配合电镀加厚）BF01 $\geq$ 0.55N/mm，BF02 $\geq$ 0.45N/mm，BF03 $\geq$ 0.40N/mm，BF04 $\geq$ 0.35N/mm；真空溅射沉积铜配合电镀加厚等其他覆铜方式的剥离强度应满足供需双方商定的要求。半加成法过程中需要在绝缘胶膜上沉积铜（化学沉积或真空溅射沉积），导致剥离强度相对小，但是配合线路设计能够保证可靠性。

（3）体积电阻率和表面电阻率

参照深南电路、兴森快捷等客户和深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯等厂家内部管控要求，明确湿热后在潮湿箱中表面电阻率和体积电阻率 $\geq 10^6 \text{M}\Omega \cdot \text{m}$ ，E-24/125处理后在烘箱中表面电阻率和体积电阻率 $\geq 10^4 \text{M}\Omega \cdot \text{m}$ 。

3、解决的主要问题

（1）针对外观问题，由于绝缘胶膜产品包含支撑膜和保护膜，同时支撑膜在后续激光钻孔工序中具有重要作用，因此需要确认外观的规定范围。经过工作组讨论形成意见，确定不添加次表现，并在表现中添加对于支撑膜、保护膜的要求（备注：次表现需要撕去保护膜，且需考虑环境因素，同时撕去保护膜容易引入其他外来物）。

(2) 针对尺寸问题，需要明确宽度是否允许有负公差，同时对于厚度的测量方法需要参考其他标准进行细化。经过工作组讨论形成意见，宽度标称值参考《GB/T 44295-2024》和《GB/T 33015-2016》，确定不使用负公差。厚度测量方法参考《GB/T 29846》、《GB/T 7125-2014》，确定“绝缘胶膜厚度=(绝缘胶膜+支撑膜)实测总厚度-支撑膜实测厚度”；厚度测量取点位置参考《GB/T 33016-2016》。

(3) 针对溢胶量问题，不同厚度绝缘胶膜的溢胶量差异较大，需要进行区分。经过工作组讨论形成意见，膜厚 $\leq 40\text{ }\mu\text{m}$ 的样品溢胶量确定为不超过4mm（备注：综合国外竞品的要求及深圳柳鑫、广东生益、浙江华正、深圳纽菲斯的测试数据）； $40\text{ }\mu\text{m}<\text{膜厚}\leq 100\text{ }\mu\text{m}$ 的样品溢胶量由供需双方商定（备注：一般刚性有机封装基板中较少使用 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上厚度，若有特殊需求则商定确认）。

(4) 针对最低熔融粘度问题，是否新增最低熔融粘度对应的最低熔融温度，从而满足真空压合条件，避免压合温度过高。经过工作组讨论形成意见，报告最低熔融粘度和对应的最低熔融温度，并由供需双方商定（备注：部分制造商和下游客户会关注最低熔融温度，但由于产品配方差异导致最低熔融粘度&对应最低熔融温度测试差异较大，因此要求由供需双方商定）。

(5) 针对热膨胀系数问题，需说明绝缘胶膜的热膨胀系数是否区分X轴、Y轴和Z轴，并考虑 $\alpha 1$ 段起点是否合理，同时需不需要增加T_g点后的热膨胀系数。经过工作组讨论形成意见，由于绝缘胶膜中不含有玻纤，主要填料为球形二氧化硅，属于各向同性材料，因此不需要区分X轴、Y轴和Z轴的热膨胀系数； $\alpha 1$ 段沿用（25℃~150℃），有特殊可由供需双方商定（备注：参考国外竞品和国内同行深圳柳鑫、广东生益、深圳纽菲斯的热膨胀系数 $\alpha 1$ 段的一般范围）；T_g点后的 $\alpha 2$ 段CTE若要提供则由供需双方商定（备注：针对T_g点后的 $\alpha 2$ 段CTE，由于BF01、BF02、BF03、BF04体系不同导致T_g有区别，因此数据上不好统一比较）。

(6) 针对热分解温度问题，是否考虑1%质量损失T_d。经过工作组讨论形成意见，暂不添加1%质量损失T_d，若需增加其他质量损失的T_d可由供需双方商定（备注：印制电路行业中材料一般采用5%质量损失T_d来表征热分解温度，标准文件中已经进行要求，同时1%质量损失的热分解温度误差较大）。

(7) 针对燃烧性问题，绝缘胶膜无法单独进行燃烧性测试，需配合绝缘板制成测试试样，故需要限定绝缘板和绝缘胶膜的厚度范围。参考日本竞品和国内同行燃烧性测试方法进行修改，限定绝缘板和测试试样厚度，并规定绝缘板的阻燃等级。

(8) 针对剥离强度问题，需明确剥离强度的样品制备过程，并区别不同沉积铜工艺（如化学沉积铜、真空溅射沉积铜）的测试结果。参考《GB/T 4677》和即将批准发布的国家标准《刚性有机封装基板通用规范》（计划号 20220107-T-339），明确剥离强度（化学沉积铜配合电镀加厚）的标称值范围和测试试样要求，同时规定真空溅射沉积铜配合电镀加厚等其他覆铜方式的剥离强度应满足供需双方商定的要求。

(9) 针对“质量保证”章节，参考《GB/T 20001.10-2014》的编写规则，调整质量保证章节，明确鉴定检验和质量一致性检验内容。

(10) 针对“标识、包装、运输和贮存”章节，明确标识中需要添加二维码，细化包装的方式和内容（同时约定可由供需双方另行规定），规定从贮存到使用需要先进行解冻处理保证绝缘胶膜恢复至室温再使用，同时解冻处理可按照制造商推荐的示例条件，不同厂家亦可以进行相应调整。

三、主要验证情况分析

为了验证标准技术内容的科学性和国内适用性、试验方法的稳定性及其可靠性，对于交收态技术要求、完全固化后不覆铜性能要求、完全固化后覆铜性能要求，我们在行业中选取了四个厂家各生产的四款同类产品进行验证，产品分别来自深圳市柳鑫实业股份有限公司、广东生益科技股份有限公司、浙江华正新材料股份有限公司、深圳市纽菲斯新材料科技有限公司，产品各项性能的试验验证报告见附件。

通过综合分析各产品数据，得到如下验证结果：全部产品均满足本文件中的交收态技术要求、完全固化后不覆铜性能要求、完全固化后覆铜性能要求。

四、知识产权情况说明

本文件内容不涉及专利和知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

随着半导体技术进步使电子设备迅速变得更小、更精确，芯片封装用基板材

料的线宽/线距达到 12 μm ，且正朝着更细微的 5 μm 方向发展，传统的 PCB 减法蚀刻方式显然不能满足封装基板品质要求。封装基板基本采用工艺更加精细的半加成法进行制作，绝缘胶膜则是半加成法制造工艺关键核心材料之一。

绝缘胶膜材料正成为全球半导体封装领域的关键技术，其市场规模预计将从 2023 年的 4.71 亿美元增长至 2029 年的 6.853 亿美元，年复合增长率达 6.5%；这种增长主要得益于绝缘胶膜在高性能计算、通信基站等关键领域的广泛应用，尤其在中国市场的快速发展。在下游应用方面，PC 是最大的市场，占比约 61%，其次是服务器/数据中心，占比 17.8%；预计未来几年，HPC/AI 芯片将是增长最快的领域，2023-2028 年的复合增长率预计约为 21.8%。

随着基板厂商加大对封装基板的投入，封装基板的关键材料绝缘胶膜需求也会随之激增，然而目前在全球范围内，尚没有针对绝缘胶膜建立通用的技术规范，这也严重限制了刚性有机封装基板用绝缘胶膜的生产和应用。本文件的建立将有利于我国该类产品的统一和产品质量一致性保证，有利于我国消费电子、通讯设备、汽车电子等产品的一致性和可靠性提升，对产业链的技术发展也起到了重要的推动作用，具有良好的社会效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

因为刚性有机封装基板用绝缘胶膜无相关国际标准，因此没有可以直接采用的国际标准，但编制的过程中产品试验方法则部分参考 IPC-TM-650《测试方法手册》。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本文件的编制考虑到了与相关标准的协调统一，遵守我国现行的法律、法规、规章。本文件产品应用于刚性有机封装基板，与正在报批中的国家标准《刚性有机封装基板规范，计划号 20220107-T-339》协调配套使用。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

标准在制定、讨论过程中无重大分歧和意见。

九、标准性质的建议

建议将本文件作为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议该标准尽快发布实施，以使该标准贴近市场，跟上行业的技术发展。

十一、替代或废止现行相关标准的建议

此标准为新建的国家标准，无替代或废止的相关现行标准。

十二、其它应予说明的事项

无。

国家标准《刚性有机封装基板用绝缘胶膜规范》编制工作组

2025-06-20

挥发物含量 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

挥发物含量试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的挥发物含量评定。

二、 试验设备

- (1) 质量分析天平仪(最小分辨率不大于 1mg)或等效设备。
- (2) 空气循环式烘箱。
- (3) 干燥器或等效设备,室温下相对湿度小于 30%

三、 试验对象

刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04 的试样各 3 块,尺寸为 100mm×100mm 方形样品。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

参考《GB/T 33016-2016》中 8.4 的规定进行检验,烘制温度保持为 130 °C±3 °C,时间为 15 min±1 min。

五、试验结果

样品		挥发份含量 (%)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	3.6	3.7	3.7	不超过 4%
	生益科技	3.1	2.9	3.0	
	华正新材	1.9	1.8	1.8	
	深圳纽菲斯	3.6	3.7	3.7	
BF-02	柳鑫实业	2.3	2.4	2.3	不超过 4%
	生益科技	2.5	2.7	2.2	
	华正新材	1.7	1.7	1.8	
	深圳纽菲斯	2.3	2.4	2.3	
BF-03	柳鑫实业	2.7	2.8	2.9	不超过 4%
	生益科技	2.1	2.2	2.3	
	华正新材	1.5	1.6	1.8	
	深圳纽菲斯	2.7	2.7	2.8	
BF-04	柳鑫实业	3.9	3.8	3.9	不超过 4%
	生益科技	1.8	1.8	1.7	
	华正新材	1.9	1.81	1.83	
	深圳纽菲斯	3.9	3.8	3.9	

溢胶量 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

溢胶量试验验证报告

一、 试验概况

本方法适用于测量刚性有机封装基板用绝缘胶膜交收态下的溢胶量。

二、 试验设备和材料

- (1) 覆铜板，厚度为 0.2 mm，尺寸由供需双方商定（例如长度为 320 mm，宽度为 320 mm 的覆铜板）；
- (2) 尺寸为 (320 ± 5) mm $\times$ (320 ± 5) mm 的 PVF 膜，或等效材料；
- (3) 真空压膜机或等效设备；
- (4) 测量精度不低于 0.1 mm 的游标卡尺或其他等效量具。



真空压膜机示例

三、 试验对象

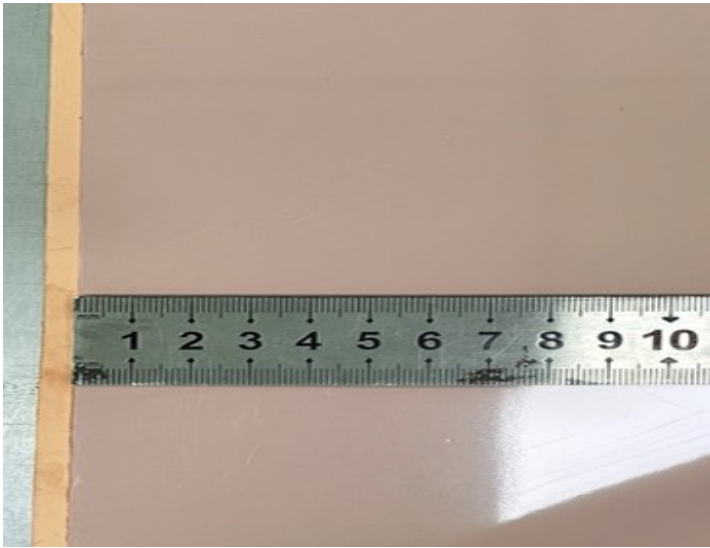
刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04，绝缘

胶膜试样尺寸由供需双方商定（例如长度为 300 mm，宽度为 300 mm 的绝缘胶膜）。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

将绝缘胶膜试样去除保护膜并贴合在覆铜板上（绝缘胶膜面与覆铜板光面接触），样品上方和覆铜板下方覆上 PVF 膜用于保证溢胶完全，根据制造商提供的参数使用真空贴膜机进行压合，得到溢胶量测试试样；分别测量溢胶量测试试样四边溢出的最大长度，取最大值作为溢胶量测试结果，精确至 0.1mm。



溢胶量测试结果示例

五、试验结果

样品		溢胶量 (mm) 【膜厚 $\leq 40\ \mu\text{m}$ 】			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	3.5	3.0	3.2	不超过 4mm
	生益科技	3.2	3.5	3.6	
	华正新材	2.2	3.1	2.8	
	深圳纽菲斯	3.4	3.1	3.2	
BF-02	柳鑫实业	2.5	2.1	2.3	不超过 4mm
	生益科技	3.0	3.1	3.2	
	华正新材	3.0	2.0	3.0	
	深圳纽菲斯	2.6	2.2	2.3	
BF-03	柳鑫实业	2.2	2.1	1.9	不超过 4mm
	生益科技	3.0	3.0	3.8	
	华正新材	3.0	2.0	4.0	
	深圳纽菲斯	2.3	2.2	1.9	
BF-04	柳鑫实业	2.8	3.0	3.1	不超过 4mm
	生益科技	2.9	2.8	3.0	
	华正新材	1.0	1.1	1.1	
	深圳纽菲斯	2.7	2.9	2.5	

最低熔融粘度 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

最低熔融粘度试验验证报告

一、 试验概况

本方法适用于测量刚性有机封装基板用绝缘胶膜的最低熔融粘度。

二、 试验设备

- a) 能够裁切出直径25 mm圆柱体的制样器或其他等效工具；
- b) 旋转流变仪或等效仪器。



旋转流变仪示例

三、 试验对象

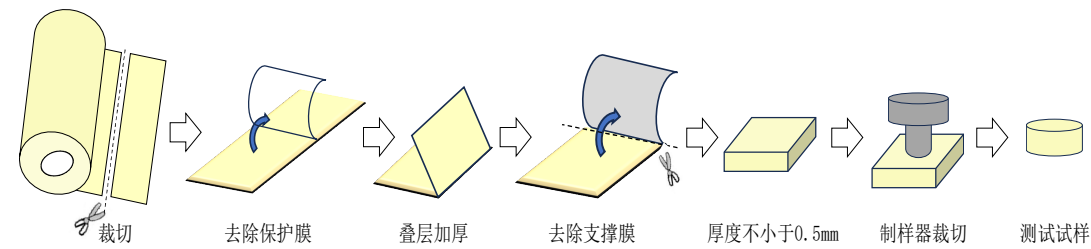
刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04，从绝缘胶膜距离边缘不小于 25 mm 处裁切边长为 30mm×500mm 的长方形绝缘胶膜试样。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

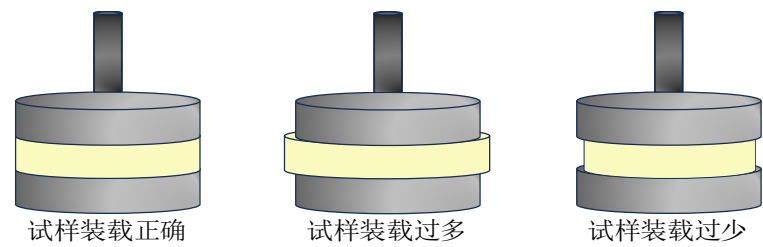
- (1) 去除绝缘胶膜试样的保护膜，将绝缘胶膜叠层至厚度不小

于 0.5 mm（叠层过程中需去除支撑膜），并用制样器裁切成直径为 25 mm 的圆柱体绝缘胶膜测试试样，制样过程如制样过程示意图所示：



流变仪测试试样制样过程示意图

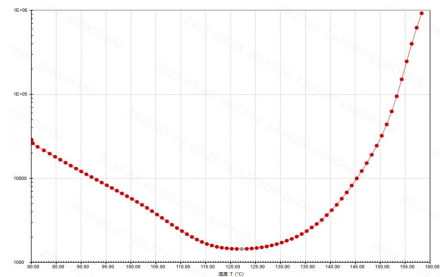
（2）将测试试样装载在旋转流变仪 25 mm 平行平板夹具的正中间（如试样装载示意图所示），设置旋转流变仪的振动频率为 1 Hz，应变为 1.0%；



流变仪测试试样装载示意图

（3）以 60 ℃为起始温度，当旋转流变仪到达起始温度后，对平行平板夹具施加设置的振荡应变，同时以 5 ℃/min 的升温速率升温至 200 ℃或其他规定的温度时停止测试；

（4）通过旋转流变仪测试的熔融粘度曲线图得到绝缘胶膜交收态的最低熔融粘度。



测试试样的熔融粘度曲线图

五、试验结果

样品		最低熔融粘度 (Pa. s)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	标称值和公差由供需双方商定
BF-01	柳鑫实业	224	211	233	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	816	820	842	
	华正新材	98.7	97.6	95.6	
	深圳纽菲斯	323	338	304	
BF-02	柳鑫实业	1084	1107	1071	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	777	791	750	
	华正新材	34	42	38	
	深圳纽菲斯	1195	1234	1217	
BF-03	柳鑫实业	313	349	392	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	1032	1050	1103	
	华正新材	360	355	370	
	深圳纽菲斯	472	431	452	
BF-04	柳鑫实业	1180	1074	1124	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	1256	1360	1298	
	华正新材	185.3	196.4	188.3	
	深圳纽菲斯	1023	967	985	

玻璃化温度 T_g 和储能模量 (DMA 法-拉伸模式) 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

玻璃化温度 T_g 和储能模量（DMA 法-拉伸模式） 试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对完全固化后刚性有机封装基板用绝缘胶膜的玻璃化温度 T_g 和储能模量进行评定。

二、 试验设备

动态热机械分析仪或等效设备。



动态热机械分析仪示例

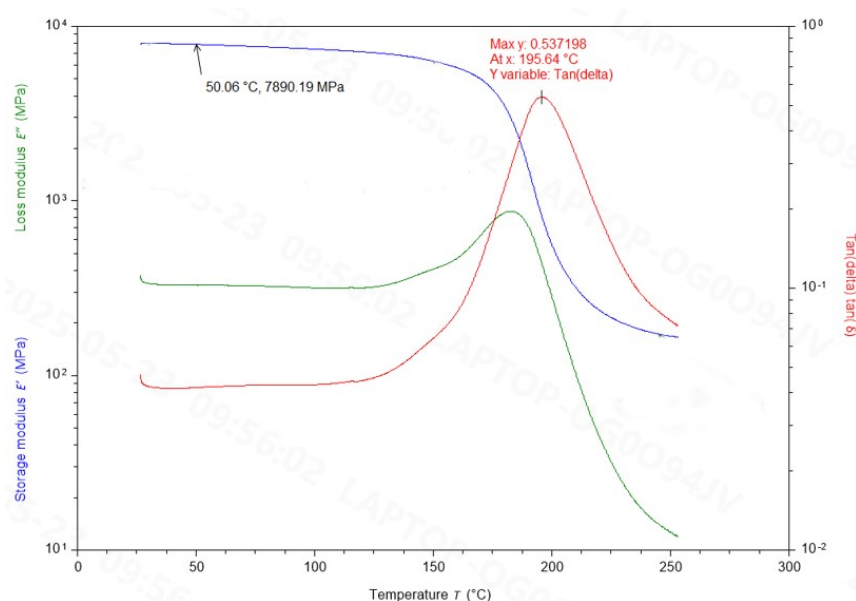
三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (D_f)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
BF01	$0.0150 < D_f (10 \text{ GHz}) \leq 0.0200$	$30 < \text{CTE} (25 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 150 \text{ }^{\circ}\text{C}) \leq 50$
BF02	$0.0080 < D_f (10 \text{ GHz}) \leq 0.0150$	$20 < \text{CTE} (25 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 150 \text{ }^{\circ}\text{C}) \leq 30$
BF03	$0.0050 < D_f (10 \text{ GHz}) \leq 0.0080$	$15 < \text{CTE} (25 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 150 \text{ }^{\circ}\text{C}) \leq 20$
BF04	$0.0030 < D_f (10 \text{ GHz}) \leq 0.0050$	$15 < \text{CTE} (25 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 150 \text{ }^{\circ}\text{C}) \leq 20$

四、 试验程序

参考《GB/T 4722—2017》中 6.7.2 规定的 DMA 法（拉伸模式）进行检验，拉伸夹具的跨距为 15 mm~20 mm，试样的宽度为 3 mm~6 mm，边缘保持光滑，没有缺口和裂缝。损耗正切 $\tan \delta$ 曲线的峰值温度为玻璃化温度，储能模量曲线 50 °C 时对应的数值为储能模量（50 °C）。



玻璃化温度 T_g 和储能模量（DMA 法-拉伸模式）测试结果示例

五、试验结果

样品		Tg (°C)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	171	172	173	≥150°C
	生益科技	171	172	171	
	华正新材	175	173	173	
	深圳纽菲斯	174	171	173	
BF-02	柳鑫实业	195	191	192	≥150°C
	生益科技	171	172	171	
	华正新材	180	178	176	
	深圳纽菲斯	185	187	186	
BF-03	柳鑫实业	232	230	231	≥170°C
	生益科技	200	199	201	
	华正新材	200	198	203	
	深圳纽菲斯	227	229	228	
BF-04	柳鑫实业	172	171	173	≥160°C
	生益科技	172	172	173	
	华正新材	171	171	170	
	深圳纽菲斯	173	171	172	

样品		模量 (GPa)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	标称值
BF-01	柳鑫实业	4.3	4.6	4.4	≥ 4 GPa
	生益科技	4.5	4.3	4.7	
	华正新材	5.4	5.7	6.0	
	深圳纽菲斯	4.5	4.4	4.3	
BF-02	柳鑫实业	7.9	7.7	7.4	≥ 6 GPa
	生益科技	7.2	7.1	7.4	
	华正新材	7.5	8.0	7.6	
	深圳纽菲斯	7.8	7.6	7.4	
BF-03	柳鑫实业	9.2	9.1	8.9	≥ 8 GPa
	生益科技	9.1	9.5	9.3	
	华正新材	9.8	9.8	9.6	
	深圳纽菲斯	9.1	9.0	8.9	
BF-04	柳鑫实业	8.1	8.2	8.1	≥ 8 GPa
	生益科技	8.8	8.5	9.2	
	华正新材	8.2	8.2	8.4	
	深圳纽菲斯	8.2	8.2	8.1	

热膨胀系数（TMA 拉伸法） 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

热膨胀系数（TMA 拉伸法）试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的热膨胀系数进行评定。

二、 试验设备

热机械分析仪或等效设备。



热机械分析仪示例

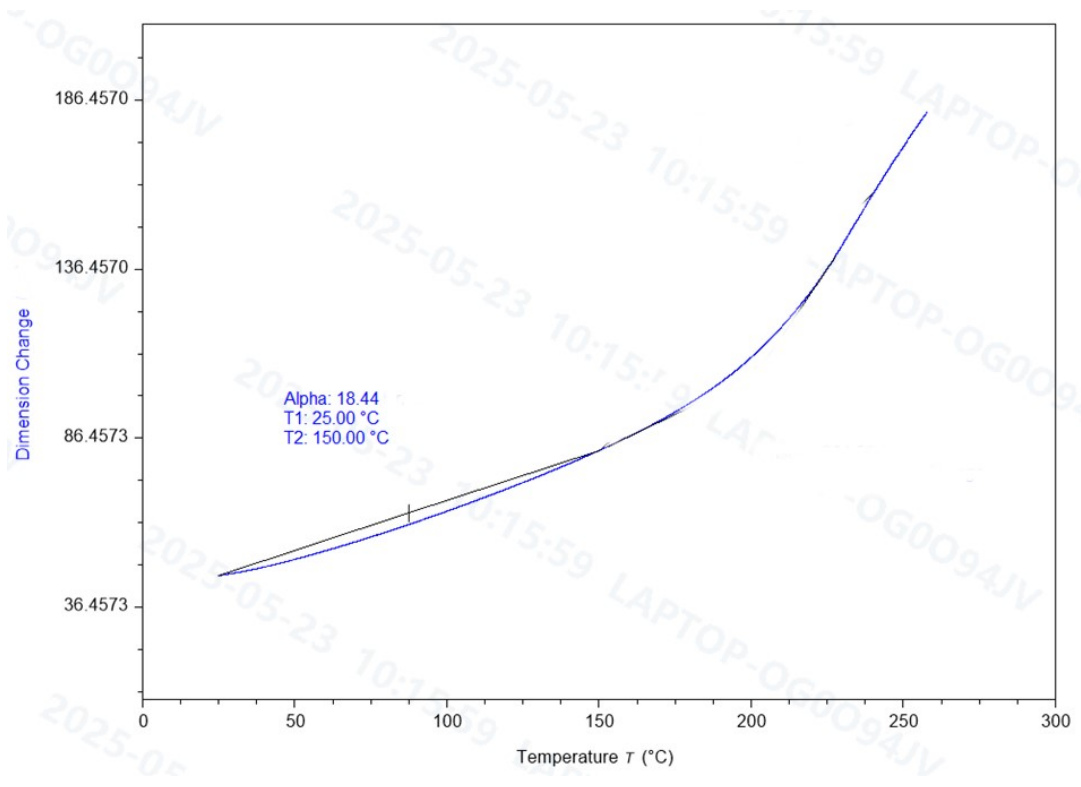
三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

参考《GB/T 4722—2017》中 6.10 规定的 TMA 拉伸法进行检验，拉伸夹具的跨距为 15 mm~20 mm，试样宽度为 3 mm~6 mm，试样边缘保持光滑，没有缺口和裂缝。



热膨胀系数（TMA 拉伸法）测试结果示例

五、试验结果

样品		热膨胀系数 CTE (25℃~150℃) ($\mu\text{m}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}$)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	45	48	47	$30 < \text{CTE} (25^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}) \leq 50$
	生益科技	43	46	44	
	华正新材	43	43	44	
	深圳纽菲斯	46	47	47	
BF-02	柳鑫实业	21	22	21	$20 < \text{CTE} (25^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}) \leq 30$
	生益科技	28	25	26	
	华正新材	25	23	22	
	深圳纽菲斯	23	22	23	
BF-03	柳鑫实业	17	18	18	$15 < \text{CTE} (25^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}) \leq 20$
	生益科技	18	17	16	
	华正新材	17	15	18	
	深圳纽菲斯	18	19	18	
BF-04	柳鑫实业	18	16	18	$15 < \text{CTE} (25^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}) \leq 20$
	生益科技	17	18	19	
	华正新材	19	19	19	
	深圳纽菲斯	17	18	18	

相对介电常数（Dk）和介质 损耗角正切（Df）试验验证 报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

相对介电常数（Dk）和介质损耗角正切（Df）试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的相对介电常数（Dk）和介质损耗角正切（Df）进行评定。

二、 试验设备

矢量网络分析仪或等效设备。



矢量网络分析仪示例

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切（Df）	热膨胀系数（25 °C~150 °C） 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df（10 GHz）≤0.0200	30<CTE（25 °C~150 °C）≤50
BF02	0.0080<Df（10 GHz）≤0.0150	20<CTE（25 °C~150 °C）≤30
BF03	0.0050<Df（10 GHz）≤0.0080	15<CTE（25 °C~150 °C）≤20
BF04	0.0030<Df（10 GHz）≤0.0050	15<CTE（25 °C~150 °C）≤20

四、 试验程序

完全固化后的绝缘胶膜相对介电常数（Dk）和介质损耗角正切（Df）按照 GB/T 43801 的规定进行检验，测试试验厚度不小于 100 μm。

五、试验结果

样品		相对介电常数 Dk@10GHz			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	3.35	3.33	3.32	Dk 不高于 3.4
	生益科技	3.25	3.3	3.2	
	华正新材	3.35	3.33	3.35	
	深圳纽菲斯	3.34	3.33	3.33	
BF-02	柳鑫实业	3.36	3.39	3.39	Dk 不高于 3.4
	生益科技	3.25	3.29	3.28	
	华正新材	3.32	3.34	3.31	
	深圳纽菲斯	3.36	3.39	3.39	
BF-03	柳鑫实业	3.4	3.4	3.4	Dk 不高于 3.4
	生益科技	3.11	3.16	3.14	
	华正新材	3.33	3.31	3.35	
	深圳纽菲斯	3.4	3.3	3.4	
BF-04	柳鑫实业	3.31	3.33	3.3	Dk 不高于 3.4
	生益科技	3.2	3.28	3.27	
	华正新材	3.32	3.34	3.34	
	深圳纽菲斯	3.32	3.33	3.31	

样品		介质损耗角正切 Df@10GHz			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	0.0167	0.0164	0.0157	$0.0150 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0200$
	生益科技	0.0166	0.0160	0.0155	
	华正新材	0.019	0.019	0.019	
	深圳纽菲斯	0.0166	0.0165	0.0159	
BF-02	柳鑫实业	0.0123	0.0124	0.0124	$0.0080 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0150$
	生益科技	0.0120	0.0124	0.0123	
	华正新材	0.014	0.013	0.013	
	深圳纽菲斯	0.0124	0.0125	0.0122	
BF-03	柳鑫实业	0.0070	0.0069	0.0068	$0.0050 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0080$
	生益科技	0.0075	0.0073	0.0071	
	华正新材	0.007	0.007	0.007	
	深圳纽菲斯	0.0070	0.0071	0.0069	
BF-04	柳鑫实业	0.0044	0.0045	0.0044	$0.0030 < Df(10\text{ GHz}) \leq 0.0050$
	生益科技	0.0045	0.0048	0.0047	
	华正新材	0.0049	0.005	0.0049	
	深圳纽菲斯	0.0045	0.0045	0.0044	

电气强度 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

电气强度试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的电气强度进行评定。

二、 试验设备

- (1) 电极装置或等效仪器；
- (2) 阻抗分析仪或等效测试仪器。

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

参考《GB/T 33016—2016》中 9.4 的规定进行检验。

五、试验结果

样品		电气强度 (kv/mm)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	70	70	70	电气强度不小于 40 kV/mm
	生益科技	73	76	79	
	华正新材	295	307	311	
	深圳纽菲斯	70	70	70	
BF-02	柳鑫实业	50	50	50	电气强度不小于 40 kV/mm
	生益科技	59	55	56	
	华正新材	295	307	311	
	深圳纽菲斯	50	50	50	
BF-03	柳鑫实业	60	60	60	电气强度不小于 40 kV/mm
	生益科技	62	65	61	
	华正新材	279	271	282	
	深圳纽菲斯	60	60	60	
BF-04	柳鑫实业	60	60	60	电气强度不小于 40 kV/mm
	生益科技	68	66	68	
	华正新材	279	271	282	
	深圳纽菲斯	60	60	60	

拉伸强度和断裂伸长率 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

拉伸强度和断裂伸长率试验验证报告

一、 试验概况

本方法适用于测量完全固化后绝缘胶膜拉伸强度和断裂伸长率。

二、 试验设备

附带拉伸夹具的动态热机械分析仪（DMA）或拉伸试验机。



动态热机械分析仪（附带拉伸夹具）示例

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

按照《GB/T 1040.3》的规定进行检验，使用动态热机械分析仪（DMA）的拉伸模式进行测量时采用 2 型条形试样（试样宽度为 3 mm~6 mm），使用拉伸试验机进行测量时采用 4 型哑铃试样。

五、试验结果

样品		拉伸强度（MPa）			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	标称值和公差由供需双方商定
BF-01	柳鑫实业	86	88	87	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	44	41	48	
	华正新材	87	96	91	
	深圳纽菲斯	84	85	87	
BF-02	柳鑫实业	104	102	103	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	60	66	62	
	华正新材	110	110	110	
	深圳纽菲斯	102	104	101	
BF-03	柳鑫实业	109	109	107	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	100	99	98	
	华正新材	100	96	98	
	深圳纽菲斯	106	105	108	
BF-04	柳鑫实业	93	91	96	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	70	73	75	
	华正新材	103	104	102	
	深圳纽菲斯	94	92	93	

样品		断裂伸长率 (%)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	标称值和公差由供需双方商定
BF-01	柳鑫实业	7.3	7.4	7.5	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	2.5	2.4	2.7	
	华正新材	4.6	4.3	4.4	
	深圳纽菲斯	6.5	6.1	5.9	
BF-02	柳鑫实业	4.0	4.1	4.2	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	1.5	1.2	1.3	
	华正新材	2.5	2.8	2.7	
	深圳纽菲斯	3.7	3.9	3.4	
BF-03	柳鑫实业	2.4	2.7	2.8	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	0.7	0.8	0.8	
	华正新材	2.0	2.1	2.3	
	深圳纽菲斯	2.3	2.4	2.2	
BF-04	柳鑫实业	1.9	1.6	1.7	标称值和公差由供需双方商定
	生益科技	0.8	0.8	1.0	
	华正新材	1.4	1.6	1.2	
	深圳纽菲斯	2.1	2.0	1.9	

热分解温度（TD） 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

热分解温度（TD）试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对完全固化后刚性有机封装基板用绝缘胶膜的热分解温度（Td），评定材料的耐热性能。

二、 试验设备

热重分析仪或等效设备。



热重分析仪示例

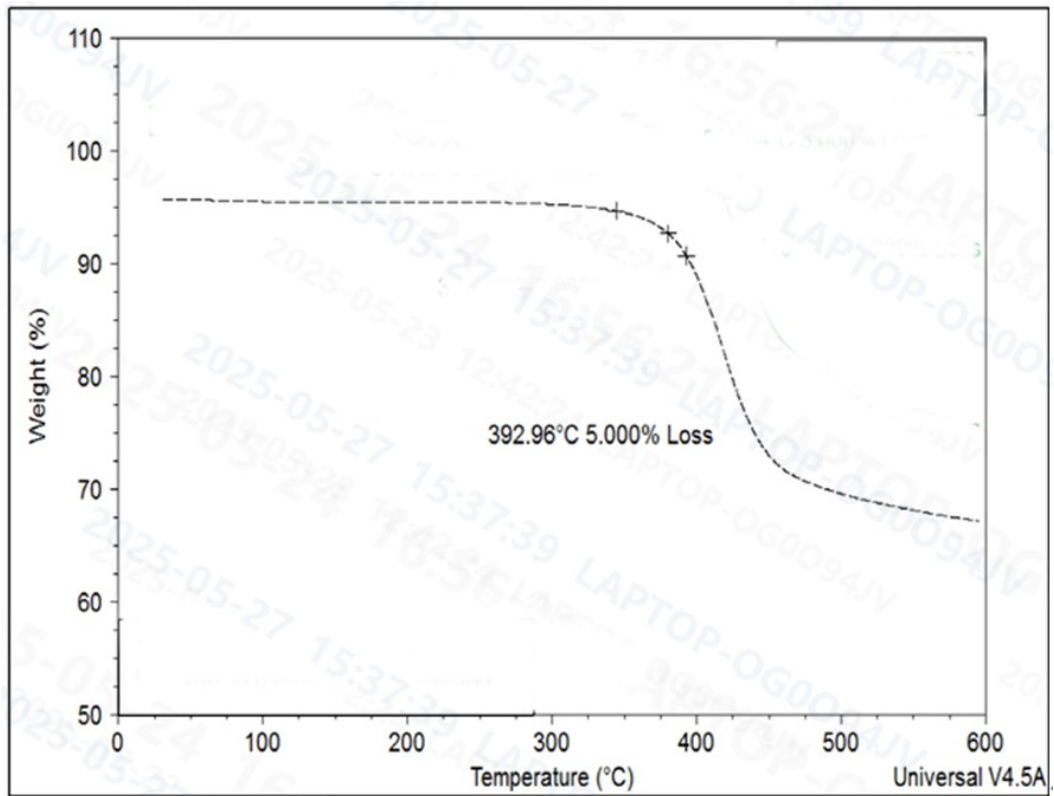
三、 试验对象

绝完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切（Df）	热膨胀系数（25 °C~150 °C） 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df（10 GHz）≤0.0200	30<CTE（25 °C~150 °C）≤50
BF02	0.0080<Df（10 GHz）≤0.0150	20<CTE（25 °C~150 °C）≤30
BF03	0.0050<Df（10 GHz）≤0.0080	15<CTE（25 °C~150 °C）≤20
BF04	0.0030<Df（10 GHz）≤0.0050	15<CTE（25 °C~150 °C）≤20

四、 试验程序

完全固化后的绝缘胶膜热分解温度(Td)按照 GB/T 33016—2016 中的 9.10 的规定进行检验。



热分解温度测试结果示例

五、试验结果

样品		热分解温度 5%Td (℃)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	365	367	368	不小于 360 ℃
	生益科技	365	367	370	
	华正新材	385	386	387	
	深圳纽菲斯	370	366	368	
BF-02	柳鑫实业	393	398	396	不小于 360 ℃
	生益科技	370	375	376	
	华正新材	380	381	383	
	深圳纽菲斯	391	393	394	
BF-03	柳鑫实业	375	372	371	不小于 360 ℃
	生益科技	370	370	370	
	华正新材	380	381	383	
	深圳纽菲斯	378	375	377	
BF-04	柳鑫实业	362	364	365	不小于 360 ℃
	生益科技	386	385	381	
	华正新材	392	393	395	
	深圳纽菲斯	368	371	369	

耐化学性 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

耐化学性试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜材料的耐化学性能进行评定。

二、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

三、 试验程序

完全固化后的绝缘胶膜耐化学性按照 GB/T 33016—2016 中 9.3 的规定进行检验。

四、试验结果

样品		耐化学性			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及软化现象
	生益科技	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	华正新材	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
BF-02	柳鑫实业	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及软化现象
	生益科技	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	华正新材	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
BF-03	柳鑫实业	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及软化现象
	生益科技	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	华正新材	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
BF-04	柳鑫实业	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及软化现象
	生益科技	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	华正新材	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	无分层、起泡、起皱及融化现象	

吸水率 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

吸水率试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对完全固化后刚性有机封装基板用绝缘胶膜的吸水率进行评定。

二、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

三、 试验程序

完全固化后的绝缘胶膜的吸水率按照 GB/T 4722-2017 中 9.2 的规定进行检验。

四、试验结果

样品		吸水率			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	0.48	0.49	0.49	应不高于 1.5%
	生益科技	0.30	0.35	0.32	
	华正新材	0.20	0.20	0.20	
	深圳纽菲斯	0.46	0.48	0.45	
BF-02	柳鑫实业	0.49	0.46	0.47	应不高于 1.5%
	生益科技	0.44	0.40	0.45	
	华正新材	0.25	0.2	0.22	
	深圳纽菲斯	0.44	0.46	0.47	
BF-03	柳鑫实业	0.35	0.42	0.38	应不高于 1.5%
	生益科技	0.33	0.35	0.31	
	华正新材	0.33	0.35	0.31	
	深圳纽菲斯	0.36	0.39	0.37	
BF-04	柳鑫实业	0.36	0.35	0.36	应不高于 1.5%
	生益科技	0.30	0.29	0.28	
	华正新材	0.20	0.30	0.20	
	深圳纽菲斯	0.31	0.34	0.32	

卤素含量 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

卤素含量试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的卤素含量进行评定。

二、 试验设备

离子色谱仪或等效设备。



离子色谱仪示例

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

完全固化后的绝缘胶膜卤素含量按照GB/T 33016—2016中9.12的规定进行检验。

五、试验结果

样品		氯含量和溴含量合计 (%)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	0.04	0.04	0.04	溴含量（质量百分比）应不大于 0.09%，氯含量（质量百分比）应不大于 0.09%，溴和氯总含量（质量百分比）应不大于 0.15%
	生益科技	0.05	0.05	0.05	
	华正新材	0.02	0.02	0.02	
	深圳纽菲斯	0.04	0.04	0.04	
BF-02	柳鑫实业	0.04	0.04	0.04	溴含量（质量百分比）应不大于 0.09%，氯含量（质量百分比）应不大于 0.09%，溴和氯总含量（质量百分比）应不大于 0.15%
	生益科技	0.05	0.05	0.05	
	华正新材	0.02	0.02	0.02	
	深圳纽菲斯	0.04	0.04	0.04	
BF-03	柳鑫实业	0.03	0.03	0.03	溴含量（质量百分比）应不大于 0.09%，氯含量（质量百分比）应不大于 0.09%，溴和氯总含量（质量百分比）应不大于 0.15%
	生益科技	0.03	0.04	0.04	
	华正新材	0.03	0.03	0.03	
	深圳纽菲斯	0.03	0.03	0.03	
BF-04	柳鑫实业	0.04	0.04	0.04	溴含量（质量百分比）应不大于 0.09%，氯含量（质量百分比）应不大于 0.09%，溴和氯总含量（质量百分比）应不大于 0.15%
	生益科技	0.04	0.04	0.04	
	华正新材	0.01	0.01	0.01	
	深圳纽菲斯	0.04	0.04	0.04	

燃烧性 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

燃烧性试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的燃烧性进行评定。

二、 试验设备

燃烧试验箱或等效设备。

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

燃烧性按照《GB/T 4722—2017》中6.4的规定进行检验；测试试样的制备：首先去除保护膜，得到带支撑膜的绝缘胶膜试样；按照制造商推荐的条件使用真空贴膜机在绝缘板（厚度0.2 mm，阻燃等级FV-0）双面对称压合带支撑膜的绝缘胶膜试样（绝缘胶膜面与绝缘板贴合），并按照制造商推荐的固化时间温度进行固化，去除绝缘胶膜表面的支撑膜，制作成厚度为0.38 mm~0.40 mm的测试试样。

五、试验结果

样品		燃烧性（等级）			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
	生益科技	FV-0	FV-0	FV-0	
	华正新材	FV-0	FV-0	FV-0	
	深圳纽菲斯	FV-0	FV-0	FV-0	
BF-02	柳鑫实业	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
	生益科技	FV-0	FV-0	FV-0	
	华正新材	FV-0	FV-0	FV-0	
	深圳纽菲斯	FV-0	FV-0	FV-0	
BF-03	柳鑫实业	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
	生益科技	FV-0	FV-0	FV-0	
	华正新材	FV-0	FV-0	FV-0	
	深圳纽菲斯	FV-0	FV-0	FV-0	
BF-04	柳鑫实业	FV-0	FV-0	FV-0	FV-0
	生益科技	FV-0	FV-0	FV-0	
	华正新材	FV-0	FV-0	FV-0	
	深圳纽菲斯	FV-0	FV-0	FV-0	

热导率 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

热导率试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的热导率进行评定。

二、 试验设备

界面材料热阻及热传导系数量测仪或等效设备。

三、 试验对象

完全固化后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

热导率按照GB/T 31988-2015中附录A的规定进行检验，3个试样厚度满足供需双方商定（例如为0.12 mm、0.24 mm和0.36 mm）

五、试验结果

样品		热导率 W/ (m • K)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	0.321	0.324	0.321	标称值和公差应满足供需双方商定的要求
	生益科技	0.310	0.320	0.310	
	华正新材	0.405	0.409	0.410	
	深圳纽菲斯	0.322	0.323	0.322	
BF-02	柳鑫实业	0.469	0.465	0.467	标称值和公差应满足供需双方商定的要求
	生益科技	0.540	0.510	0.520	
	华正新材	0.479	0.489	0.485	
	深圳纽菲斯	0.468	0.465	0.464	
BF-03	柳鑫实业	0.413	0.412	0.414	标称值和公差应满足供需双方商定的要求
	生益科技	0.720	0.710	0.730	
	华正新材	0.455	0.459	0.456	
	深圳纽菲斯	0.413	0.414	0.412	
BF-04	柳鑫实业	0.493	0.492	0.491	标称值和公差应满足供需双方商定的要求
	生益科技	0.610	0.620	0.600	
	华正新材	0.504	0.505	0.509	
	深圳纽菲斯	0.492	0.493	0.492	

热应力 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

热应力试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的热应力进行评定。

二、 试验设备

可控温电热焊锡槽或等效设备。

三、 试验对象

完全固化且覆铜后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

热应力按照《GB/T 4722—2017》中6.5的规定进行检验；测试试样的制备：首先去除保护膜得到带支撑膜的绝缘胶膜试样，对覆铜板的双面铜箔进行粗化处理，按照制造商推荐的条件使用真空贴膜机在粗化后覆铜板双面都压合带支撑膜的绝缘胶膜产品试样（绝缘胶膜与铜箔贴合），并按照制造商推荐的条件预固化、化学沉积铜、电镀加厚铜层和后固化，制作成长度为100 mm，宽度为25 mm，铜层厚度不低于35 μm的测试试样。

五、试验结果

样品		热应力			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起泡、空洞、 起皱或融化现象。
	生益科技	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	华正新材	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
BF-02	柳鑫实业	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起泡、空洞、 起皱或融化现象。
	生益科技	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	华正新材	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	

BF-03	柳鑫实业	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起泡、空洞、 起皱或融化现象。
	生益科技	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	华正新材	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
BF-04	柳鑫实业	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起泡、空洞、 起皱或融化现象。
	生益科技	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	华正新材	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	
	深圳纽菲斯	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	无分层、起 泡、起皱及 融化现象	

剥离强度 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

剥离强度试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的剥离强度进行评定。

二、 试验设备和材料

- (1) 厚度为 0.2 mm 的覆铜板；
- (2) 真空贴膜机；
- (3) 抗剥仪或等效拉力试验机，能准确测量至 0.05 N，夹具应能夹住金属层剥离条的整个宽度；
- (4) 抗蚀绝缘胶带或等效物，具有一定宽度；
- (5) 蚀刻系统或等效仪器；
- (6) 测量精度不低于 0.1 mm 的游标卡尺或其他等效量具；
- (7) 能保持温度为 110 °C ± 2 °C 的空气循环烘箱。

三、 试验对象

完全固化且覆铜后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C ~ 150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150 < Df (10 GHz) ≤ 0.0200	30 < CTE (25 °C ~ 150 °C) ≤ 50
BF02	0.0080 < Df (10 GHz) ≤ 0.0150	20 < CTE (25 °C ~ 150 °C) ≤ 30
BF03	0.0050 < Df (10 GHz) ≤ 0.0080	15 < CTE (25 °C ~ 150 °C) ≤ 20
BF04	0.0030 < Df (10 GHz) ≤ 0.0050	15 < CTE (25 °C ~ 150 °C) ≤ 20

四、 试验程序

按照 GB/T 4677-2002 中 7.1.1 的规定进行检验。测试试样的制备：首先去除保护膜得到带支撑膜的绝缘胶膜试样，对覆铜板的双面铜箔进行粗化处理，按照制造商推荐的条件使用真空贴膜机在粗化后覆铜板双面都压合带支撑膜的绝缘胶膜产品试样（绝缘胶膜与铜箔贴合），并按照制造商推荐的条件预固化、化学沉积铜、电镀加厚铜层和后固化，制作成测试试样。测试试样测试前应采用化学方法退除部分铜层形成导线，导线长度应不低于 50 mm，宽度为 3.2 mm，铜厚不低于 35 μm 。

五、试验结果

样品		剥离强度 (N/mm)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	0.65	0.67	0.64	≥ 0.55
	生益科技	0.63	0.65	0.61	
	华正新材	0.69	0.67	0.65	
	深圳纽菲斯	0.67	0.66	0.68	
BF-02	柳鑫实业	0.53	0.49	0.52	≥ 0.45
	生益科技	0.55	0.53	0.56	
	华正新材	0.54	0.53	0.55	
	深圳纽菲斯	0.54	0.48	0.51	
BF-03	柳鑫实业	0.43	0.47	0.46	≥ 0.40
	生益科技	0.51	0.54	0.53	
	华正新材	0.49	0.46	0.48	
	深圳纽菲斯	0.45	0.48	0.47	
BF-04	柳鑫实业	0.37	0.42	0.39	≥ 0.35
	生益科技	0.43	0.42	0.47	
	华正新材	0.36	0.38	0.40	
	深圳纽菲斯	0.38	0.41	0.39	

体积电阻率和表面电阻率 试验验证报告

样品名称 刚性有机封装基板用绝缘胶膜

主编单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

试验单位 深圳市柳鑫实业股份有限公司

广东生益科技股份有限公司

浙江华正新材料股份有限公司

深圳市纽菲斯新材料科技有限公司

体积电阻率和表面电阻率试验验证报告

一、 试验概况

本试验针对刚性有机封装基板用绝缘胶膜的体积电阻率和表面电阻率进行评定。

二、 试验设备

高阻计或者等效设备。

三、 试验对象

完全固化且覆铜后的刚性有机封装基板用绝缘胶膜 BF01、BF02、BF03、BF04。

型号	介质损耗角正切 (Df)	热膨胀系数 (25 °C~150 °C) 10 ⁻⁶ /°C
BF01	0.0150<Df (10 GHz) ≤0.0200	30<CTE (25 °C~150 °C) ≤50
BF02	0.0080<Df (10 GHz) ≤0.0150	20<CTE (25 °C~150 °C) ≤30
BF03	0.0050<Df (10 GHz) ≤0.0080	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20
BF04	0.0030<Df (10 GHz) ≤0.0050	15<CTE (25 °C~150 °C) ≤20

四、 试验程序

绝缘胶膜体积电阻率和表面电阻率按照《GB/T 4722-2017》中 8.3 的规定进行检验，绝缘胶膜两面覆上至少 12 μm 厚的铜箔。

五、试验结果

样品		表面电阻率 (湿热后在潮湿箱中) (MΩ)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-02	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	
	华正新材	/	/	/	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-03	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	/	/	/	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-04	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	

样品		体积电阻率 (湿热后在潮湿箱中) (MΩ.m)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	华正新材	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	深圳纽菲斯	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
BF-02	柳鑫实业	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	华正新材	/	/	/	
	深圳纽菲斯	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
BF-03	柳鑫实业	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	华正新材	/	/	/	
	深圳纽菲斯	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
BF-04	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁶
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	

样品		表面电阻率 (E-24/125 处理后在烘箱中) (MΩ)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-02	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-03	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-04	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁹	10 ⁹	10 ⁹	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	

样品		体积电阻率 (E-24/125 处理后在烘箱中) (MΩ.m)			标准要求
型号	公司简称	1#	2#	3#	要求
BF-01	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-02	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
BF-03	柳鑫实业	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	华正新材	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
	深圳纽菲斯	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	
BF-04	柳鑫实业	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	≥10 ⁴
	生益科技	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	华正新材	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	
	深圳纽菲斯	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	