



中华人民共和国国家标准

GB/T 4722—2017
代替 GB/T 4722—1992

印制电路用刚性覆铜箔层压板试验方法

Test methods for rigid copper clad laminates for printed circuits board

2017-05-31 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般要求	1
3.1 试验条件	1
3.1.1 正常试验的标准大气条件	1
3.1.2 仲裁试验的标准大气条件	1
3.1.3 试验处理条件表示方法	1
3.2 环境试验箱的温度变化	2
3.2.1 工作区内温度随时间的变化	2
3.2.2 工作区内温度随空间的变化	2
3.3 试样的制备	2
3.3.1 取样方法	2
3.3.2 试样的蚀刻方法	2
3.4 试验报告	2
4 外观	2
4.1 铜箔面和未覆箔面外观	2
4.1.1 目的	2
4.1.2 仪器和材料	3
4.1.3 试样	3
4.1.4 程序	3
4.1.5 试验报告	4
4.2 蚀刻后绝缘基材外观	4
4.2.1 目的	4
4.2.2 仪器和材料	4
4.2.3 试样	4
4.2.4 程序	4
4.2.5 试验报告	5
5 尺寸	5
5.1 长度和宽度	5
5.1.1 目的	5
5.1.2 仪器和材料	5
5.1.3 试样	5
5.1.4 程序	5
5.1.5 报告	5
5.2 垂直度	5
5.2.1 目的	5

5.2.2	仪器和材料	6
5.2.3	试样	6
5.2.4	程序	6
5.2.5	报告	8
5.3	厚度	8
5.3.1	目的	8
5.3.2	仪器与材料	8
5.3.3	试样	8
5.3.4	程序	8
5.3.5	报告	9
5.4	弯曲和扭曲	9
5.4.1	目的	9
5.4.2	仪器与材料	9
5.4.3	试样	9
5.4.4	程序	9
5.4.5	报告	11
6	物理和化学性能	11
6.1	金属表面的可清洁性	11
6.1.1	目的	11
6.1.2	仪器与材料	11
6.1.3	化学试剂	11
6.1.4	试样	12
6.1.5	程序	12
6.1.6	报告	12
6.2	耐化学性	12
6.2.1	目的	12
6.2.2	仪器与材料	12
6.2.3	化学试剂	13
6.2.4	试样	13
6.2.5	程序	13
6.2.6	报告	14
6.3	卤素含量	14
6.3.1	目的	14
6.3.2	仪器和材料	14
6.3.3	化学试剂	14
6.3.4	试样	14
6.3.5	程序	15
6.3.6	报告	18
6.4	燃烧性	18
6.4.1	垂直燃烧	18
6.4.2	水平燃烧	20
6.5	热应力	22
6.5.1	目的	22

6.5.2	仪器和材料	22
6.5.3	试样	22
6.5.4	程序	22
6.5.5	报告	23
6.6	可焊性(边浸法)	23
6.6.1	目的	23
6.6.2	仪器与材料	23
6.6.3	化学试剂	23
6.6.4	试样	23
6.6.5	程序	23
6.6.6	报告	24
6.7	玻璃化温度	25
6.7.1	DSC(差示扫描仪)法	25
6.7.2	DMA(动态机械分析仪)法(弯曲模式及拉伸模式)	27
6.7.3	TMA(热机械分析仪)探针法(Z轴法)	29
6.8	Z轴热膨胀系数(TMA探针法)	32
6.8.1	目的	32
6.8.2	仪器与材料	32
6.8.3	试样	32
6.8.4	程序	32
6.8.5	计算公式	33
6.8.6	报告	33
6.9	热分解温度(T_d)(TGA法)	34
6.9.1	目的	34
6.9.2	仪器与材料	34
6.9.3	试样	34
6.9.4	程序	34
6.9.5	报告	35
6.10	X/Y轴热膨胀系数(TMA拉伸法)	35
6.10.1	目的	35
6.10.2	仪器与材料	35
6.10.3	试样	35
6.10.4	程序	36
6.10.5	计算公式	36
6.10.6	报告	37
6.11	热分层时间(TMA探针法)	37
6.11.1	目的	37
6.11.2	仪器与材料	37
6.11.3	试样	37
6.11.4	程序	37
6.11.5	评定	37
6.11.6	报告	38
6.12	耐热性	38

6.12.1	目的	38
6.12.2	仪器与材料	38
6.12.3	试样	38
6.12.4	程序	38
6.12.5	报告	39
6.13	紫外光(UV)透过率	39
6.13.1	目的	39
6.13.2	仪器与材料	39
6.13.3	试样	39
6.13.4	程序	39
6.13.5	结果计算	40
6.13.6	报告	40
7	机械性能	40
7.1	拉脱强度	40
7.1.1	目的	40
7.1.2	仪器与材料	40
7.1.3	试样	41
7.1.4	程序	41
7.1.5	报告	42
7.2	剥离强度	42
7.2.1	验收态下的剥离强度	42
7.2.2	热应力后的剥离强度	45
7.2.3	高温下剥离强度	45
7.2.4	暴露于工艺溶液后的剥离强度	46
7.3	弯曲强度	47
7.3.1	目的	47
7.3.2	仪器与材料	47
7.3.3	试样	48
7.3.4	程序	48
7.3.5	结果计算	49
7.3.6	报告	50
7.4	尺寸稳定性	50
7.4.1	目的	50
7.4.2	仪器与材料	50
7.4.3	试样	50
7.4.4	程序	51
7.4.5	结果计算	52
7.4.6	报告	53
7.5	冲孔性	53
7.5.1	目的	53
7.5.2	仪器与材料	53
7.5.3	试样	54
7.5.4	程序	54

7.5.5	评定	55
7.5.6	报告	56
8	电性能	56
8.1	击穿电压(平行层向)	56
8.1.1	目的	56
8.1.2	试验条件	56
8.1.3	仪器与材料	56
8.1.4	试样	56
8.1.5	程序	57
8.1.6	报告	58
8.2	电气强度	58
8.2.1	目的	58
8.2.2	试验条件	58
8.2.3	仪器与材料	58
8.2.4	试样	59
8.2.5	程序	59
8.2.6	结果计算	60
8.2.7	报告	60
8.3	体积电阻率和表面电阻率	60
8.3.1	目的	60
8.3.2	仪器与材料	60
8.3.3	试样	60
8.3.4	程序	62
8.3.5	结果计算	64
8.3.6	报告	64
8.4	绝缘电阻	64
8.4.1	目的	64
8.4.2	仪器与材料	64
8.4.3	试样	65
8.4.4	程序	65
8.4.5	报告	65
8.5	介电常数和介质损耗角正切	66
8.5.1	二流体槽法	66
8.5.2	平行板法	68
8.5.3	Q表法	70
8.6	耐电弧	71
8.6.1	目的	71
8.6.2	试验条件	71
8.6.3	仪器与材料	71
8.6.4	试样	71
8.6.5	程序	71
8.6.6	报告	72
8.7	相比漏电起痕指数	72

8.7.1	目的	72
8.7.2	仪器与材料	72
8.7.3	试样	72
8.7.4	程序	72
8.7.5	报告	72
9	环境性能	73
9.1	压力容器热应力	73
9.1.1	目的	73
9.1.2	仪器与材料	73
9.1.3	试样	73
9.1.4	程序	73
9.1.5	评定	73
9.1.6	报告	75
9.2	吸水率	75
9.2.1	目的	75
9.2.2	仪器与材料	75
9.2.3	试样	75
9.2.4	程序	75
9.2.5	结果计算	75
9.2.6	报告	75
附录 A	(规范性附录) 覆铜板蚀刻方法	76
A.1	过硫酸铵蚀刻法	76
A.2	三氯化铁蚀刻法	77
A.3	酸性氯化铜蚀刻法	78
A.4	碱性氯化铜蚀刻法	79
索引		82

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 4722—1992《印制电路用覆铜箔层压板试验方法》。

本标准与 GB/T 4722—1992 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 名称改为《印制电路用刚性覆铜箔层压板试验方法》;
- 本标准涉及方法的整体分类由电性能和非电性能测试细化为外观、尺寸、物理和化学性能、机械性能、电性能和环境试验等;
- 适用范围明确为适用于刚性覆铜箔层压板(见第 1 章);
- 规范性引用文件增加了 GB/T 6462—2005,删除了 GB/T 2036 和 GB/T 2423.3(见第 2 章,1992 年版的第 2 章);
- 增加了试验处理条件表示方法及环境试验箱(室)的温度要求(见 3.1);
- 提供了四种试样制备蚀刻的方法供选择,保留三氯化铁为仲裁法(见 3.3.2 和附录 A);
- 增加了蚀刻后绝缘基材外观(见第 4 章);
- 删除了层压后铜箔单位面积质量(蚀刻法)试验方法,增加了宽度/长度的检验方法(见第 5 章,1992 年版的第 22 章);
- 增加了对角线法测垂直度,保留直尺法为仲裁法(见 5.2);
- 增加了厚度的测量点示意图(见 5.3);
- 弓曲/扭曲结果值以百分比值表达(见 5.4);
- 增加了金属表面可清洁性、耐化学性、基材卤素含量、玻璃化温度(T_g , ΔT_g)、Z 轴热膨胀系数、热分解温度(T_d)、X/Y 轴热膨胀系数、热分层时间(TMA 法)、耐热性、紫外光透过率(见第 6 章);
- 增加了垂直燃烧法仲裁试验试样的预处理烘箱烘烤条件,引燃火焰高度由(19±1)mm 改为(20±1)mm,增加了 FV-2 燃烧判断等级。增加了水平燃烧法燃烧速率的计算公式及 FHB 燃烧等级判定准则(见 6.4);
- 将热冲击起泡改名为热应力,增加了浸焊法,对于仲裁和鉴定试验增加了预烘条件,热应力温度和时间条件改由产品规范规定(见 6.5,1992 年版的第 17 章);
- 仪器与材料中无铅焊料应由供需双方商定(见 6.6);
- 拉脱速率“以 5~50 N/s 的施力均匀增大拉力”改为“选择合适的拉力档,以(50±2)mm/min 的速度拉引线”(见 7.1,1992 年版的 15.5.4);
- 删除了干热后、暴露于溶剂蒸气后、暴露于模拟电镀条件后的剥离强度。增加了验收态下的剥离强度,增加了抗剥仪带有自动记录曲线记录仪的取值判定图,修改了暴露于工艺溶液下的剥离条宽度(见 7.2,1992 年版的第 16 章);
- 修改了弯曲强度试验测试厚度范围,参数选择以列表形式表示,增加了高温下各种树脂材料的温度选择表(见 7.3,1992 年版的第 25 章);
- 增加了剪切板尺寸稳定性取样,增加了热烘条件下的尺寸稳定性,干热条件由 125 °C 上升为 150 °C。修改了取样和定位示意图。增加了结果数值处理的极值删除法(见 7.4,1992 年版的第 21 章);
- 删除了铜箔电阻试验方法、表面腐蚀试验方法、边缘腐蚀试验。增加了击穿电压(平行层向)、耐电弧(见第 8 章,1992 年版的第 6 章、第 8 章和第 9 章);

- 电气强度的适用厚度范围由 0.8 mm 以下改为 0.5 mm 以下。由手动逐级升压改为自动升压，增加了电气强度计算公式(见 8.2,1992 年版的 13.1)；
- 将方法名称表面电阻改为表面电阻率。增加了 96 h 湿热处理后样品保留在潮湿箱中测量和 20 个湿热循环周期后样品保留在潮湿箱中测量两个处理测试条件(见 8.3,1992 年版的第 7 章)；
- 修改了绝缘电阻试样尺寸和数量及孔间距。增加了水煮沸后的测量(见 8.4,1992 年版的第 12 章)；
- 增加了介电常数和介质损耗角正切测试的二流体槽法、平行板法(见 8.5)；
- 修改了压力容器热应力试样尺寸和试样蒸煮时间，增加了 5 级表面质量等级判定及示意图(见 9.1,1992 年版的第 28 章)；
- 试样吸水率改为放在烘箱内于(105~110)℃干燥 1 h。结果值改由浸水前后的差值与浸水前的百分比表示(见 9.2,1992 年版的第 27 章)；
- 增加了附录 A 覆铜板蚀刻方法。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国印制电路标准化技术委员(SAC/TC 47)归口。

本标准起草单位：广东生益科技股份有限公司、国家电子电路基材工程技术研究中心、陕西生益科技有限公司、苏州生益科技有限公司、CQC 南京认证中心、山东金宝电子股份有限公司、广州宏仁电子工业有限公司、中国电器科学研究院/广州威凯检测技术研究院、麦可罗泰克(常州)产品服务有限公司、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人：苏晓声、杨艳、杨中强、刘潜发、蔡巧儿、韩彦峰、王小兵、张华、李远、吕吉、葛鹰、王金瑞、罗鹏辉、张乃红、刘雪萍、邢会丽、刘浩、张盘新、曹易。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4722—1984、GB/T 4722—1992。

印制电路用刚性覆铜箔层压板试验方法

1 范围

本标准规定了印制电路用刚性覆铜箔层压板(以下简称为覆铜板)的外观、尺寸、物理和化学性能、机械性能、电性能、环境性能的试验方法。

本标准适用于印制电路用刚性覆铜箔层压板。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1409 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波波长在内)下电容率和介质损耗因数的推荐方法

GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验T:锡焊

GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法

GB/T 6462—2005 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法

3 一般要求

3.1 试验条件

3.1.1 正常试验的标准大气条件

除另有规定外,试验应在下列条件下进行:

- a) 温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:20%~80%;
- c) 大气压力:试验场所气压。

3.1.2 仲裁试验的标准大气条件

如果测试参数依赖于温度、湿度与气压,则试验应在下列仲裁试验的标准大气条件下进行:

- a) 温度:(23±2)℃;
- b) 相对湿度:45%~55%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

3.1.3 试验处理条件表示方法

试验处理条件可用英文字母和数字表示,表示方法如下:

- a) 英文字母表示处理的种类:
 - 1) A为接受的原状态,不加处理;
 - 2) C为在恒温恒湿的空气中处理;
 - 3) D为浸在恒温的水中进行处理;