

ICS 31.180
L 30



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 1017—2019

银浆碳膜双面结合印制板

Silver through hole PCB with carbon printed

ZHEJIANG MADE

2019 - 03 - 21 发布

2019 - 03 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	8
7 检验规则	10
8 标志、包装、运输、贮存	13
9 质量承诺	14

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则进行起草。

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。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省产品质量安全检测研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江振有电子股份有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省产品质量安全检测研究院、中国计量大学、杭州友成电子有限公司、杭州市临安区印制电路板行业协会（排名不分先后）。

本标准主要起草人：青榆、冯晓雷、詹有根、朱培武、詹思汗、詹诚杰、李海成、方建新。

本标准首次发布。

本标准由浙江省产品质量安全检测研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

银浆碳膜双面结合印制板

1 范围

本标准规定了银浆碳膜双面结合印制板的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存以及质量承诺。

本标准适用于使用在一般消费类电子产品（如电话机、收录机、电视机以及空调的遥控器、低压控制板、仪表盘等）中的银浆碳膜双面结合印制板（以下简称“印制板”）。

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 2036 印制电路术语

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4677—2002 印制板测试方法

GB/T 5230 电解铜箔

GB/T 5489 印制板制图

T/CPCA 4302A 导电银浆

T/CPCA/JPCA 4306 印制板用阻焊剂

IPC-TM-650 Test Methods Manual (测试方法手册)

3 术语和定义

GB/T 2036 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳质导电油墨 **conductive carbon ink**
经涂覆并固化后能形成导电碳膜层的油墨。

3.2

银浆导电油墨 **conductive silver paste**
以银粉为主体经同树脂等有关材料混合后制成的油墨，网印于基材经固化后具有导电功能。

3.3

银浆碳膜双面结合印制板 **silver through hole PCB with carbon printed**
银浆导电油墨贯通基板两面导体形成导通并印刷碳膜的双面印制板。

3.4

最小导体宽度 minimum conductor width

采购文件提供的导体原始设计宽度的80%。

3.5

最小导体间距 minimum conductor spacing

采购文件提供的导体原始设计间距的80%。

3.6

方阻 square resistance

测试导电浆料的任意正方形对边的电阻值称方阻，用 Ω/\square 表示，其值大小与厚度、固化彻底程度、导电浆料成份等相关。

3.7

耐磨性 wear resistance

在规定压力和方法下所能承受的磨擦次数。

4 基本要求

4.1 设计

4.1.1 应按 GB/T 5489 的规定开展印制板制图设计。

4.1.2 银浆贯孔应考虑板面导线密集程度以及双孔并联减少回路阻值以及增加导通可靠性。

4.1.3 银浆贯孔应考虑用户使用环境下银迁移风险以及银孔单孔最大额定电流小于 500 mA。

4.1.4 应考虑导体、碳线和银孔铜盘边缘距离冲压边或冲压孔边缘的安全距离至少 1 mm，避免冲压剪切力对碳膜和银孔的不良影响。

4.1.5 应从孔径公差与使用的板材尺寸的稳定性、孔加工的工艺、公差允收范围与需方应用条件（如针对类似自动插装元件设计的印制板）等因素选择合适的板材，确定孔加工的工艺且公差。

4.2 原材料

4.2.1 印制板基材可选择适合银浆灌孔的阻燃酚醛纸板（FR-1）、复合材质层压板（CEM-1、CEM-3）、环氧玻璃纤维布（FR-4）等。当采用阻燃酚醛纸基板时板材厚度至少 1.6 mm，以避免银浆高温烘烤后板翘对后制程的影响。

4.2.2 铜箔应符合 GB/T 5230 的规定。

4.2.3 银浆应符合 T/CPCA 4302A 的规定。

4.2.4 当采用永久性阻焊剂作涂覆层时，其性能应符合 T/CPCA/JPCA 4306 的规定。

4.2.5 绝缘油墨除需要符合 T/CPCA/JPCA 4306 的规定外，还应具有良好的柔韧性。

4.2.6 标记油墨应经受在后工序制造过程中的耐溶剂、耐高温处理。

4.2.7 印制板上的碳质导电油墨固化后应该具有良好的导电性能和稳定的化学性能。

4.3 工艺与装备

应配置自动化生产设备确保特殊制程的稳定性，同时采用隧道炉及时在线烘烤以便孔壁成型良好而获得稳定均一的银孔阻值。

4.4 检测能力

具备外观、尺寸、电气完善性、银浆贯孔电阻、碳膜方阻、涂层附着力、耐热冲击、可焊性、涂层硬度、层间绝缘电阻、层间耐电压、离子污染度、耐溶剂和耐焊剂性、碳膜耐磨性等项目的测试能力。

5 技术要求

5.1 外观要求

5.1.1 铜导体外观

5.1.1.1 导体缺口

孤立的铜导体边缘粗糙、缺口、针孔及暴露基材的划伤等缺陷的任何组合使铜导体宽度的减小量不大于导体最小宽度的20%，导体最小宽度为导体原始设计宽度的80%。缺陷总长度不大于铜导体长度的10%，或不超过13 mm，取两者中的较小者。

任何孤立区域内导体边缘粗糙、铜刺等缺陷的任何组合未使规定的最小导体间距的减少大于最小导体间距的30%，最小导体间距为导体原始设计间距的80%。

5.1.1.2 导体突起

任何孤立区域内导体边缘粗糙、铜刺等缺陷的任意组合未使规定的最小导体间距的减少不大于最小导体间距的30%，最小导体间距为导体原始设计间距的80%。

5.1.1.3 焊盘位置精度

当印制板采用表面贴装工艺时，焊盘位置与基准点重合度误差应控制在 ± 0.15 mm。当需方对焊盘位置精度要求较高时，按协商解决。

5.1.1.4 连接盘外层环宽

连接盘外层环宽的破坏不得大于 90° ，如破坏发生在焊盘与导体的连接区，导体宽度的减少量不大于工程图纸或生产底版标称最小导体宽度的20%，且外形、安装和功能不受影响并满足最小导体侧向间距要求。

5.1.2 阻焊层、绝缘层外观

5.1.2.1 阻焊覆盖完整性

阻焊要求均匀并牢固地粘附在印制板表面，通过IPC-TM-650规定的胶带附着力测试后不允许有表面脱落。

阻焊覆盖的区域应不暴露金属导体，或应当采取其它措施使导体电气绝缘。在含有平行导体的区域，阻焊膜的变异宜不暴露相邻的导体，除非有意留出导体间的区域作为测试点或留给元件焊接。如果使用阻焊剂修补覆盖这些区域，则应当使用与原始阻焊剂相兼容且具有相同耐焊接性和耐清洗性的材料。

5.1.2.2 阻焊渗出

焊盘阻焊渗出应不大于0.2 mm且不影响功能。

5.1.2.3 绝缘层起泡、气泡、分层

经测试后，碳膜和铜线之间的绝缘层不允许有针孔、起泡、气泡、分层。

5.1.2.4 绝缘层裂纹

绝缘层不允许出现裂纹、皱褶、波纹。

5.1.3 碳膜外观

5.1.3.1 碳膜渗出、毛刺

碳膜渗出或者毛刺等缺陷的任何组合不应使碳线宽度大于原始设计值的130%或者小于原始设计值的70%。

5.1.3.2 碳膜裂纹

碳膜不允许出现裂纹。

5.1.3.3 碳膜划痕

碳膜不允许有导致开路的划痕。

5.1.3.4 碳膜接点露铜

碳膜接点内露铜直径不大于0.2 mm。碳膜接点与铜导体直接连接处不应有露铜。碳膜接点周围露铜长度或宽度不得大于对应接点周长或直径的1/4。

5.1.3.5 碳膜位置精度

碳膜位置与基准点位置精度应控制在±0.20 mm。

5.1.4 银浆贯孔外观

5.1.4.1 银浆贯通孔

银浆贯通孔不允许有不贯通或脱落的现象。

5.1.4.2 银浆贯孔盘缺损

贯孔银浆盘不允许有影响功能的缺损。

5.1.4.3 银浆贯孔银油渗出

贯孔银浆渗出铜盘边缘应 ≥ 0.1 mm。

不同网路的银浆盘安全距离 W_1 ，银浆渗盘与相邻焊盘的安全距离 W_2 ，银浆渗盘与相邻已覆盖阻焊的导体的安全距离 W_3 应符合表1的要求。

表1 银浆盘之间、银浆盘与焊盘及银浆盘与导线的允许距离

单位为毫米

不同网路银浆盘安全距离 W_1	银浆渗盘与相邻焊盘的距离 W_2	银浆盘与覆盖阻焊层导体的距离 W_3
$W_1 \geq 0.6$	$W_2 \geq 0.5$	$W_3 \geq 0.5$

5.1.4.4 贯孔银浆凸出高度

固化后的贯孔银浆凸出高度不应超过70 μ m。

5.1.5 其它外观

5.1.5.1 板边或孔边毛刺

目测，板边或孔边不允许有明显的毛刺。

5.1.5.2 缺口或裂纹

板边缘或孔边缘的缺口或裂纹深度不大于印制板边缘与导电图形间规定的最小距离，若未规定最小距离时，则缺口或裂纹深度应不大于2.5 mm。

5.1.5.3 错孔、漏孔、堵孔

印制板不应有错孔、漏孔或堵孔现象。

5.1.5.4 孔间裂纹

孔间不应有贯穿性的裂纹，如图1所示。

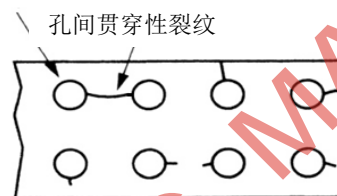


图1 孔间贯穿性裂纹

5.1.5.5 晕圈

板边缘晕圈渗透与最近导电图形间的距离应不小于最小侧向导体间距。孤立焊盘或者当两孔壁间距小于板厚时允许产生相连的晕圈，同一排孔中不允许有两处相连接的晕圈。

5.1.5.6 分层、起泡

满足下述条件的起泡或分层是可接受的：

- 瑕疵未发生在碳膜区域；
- 受瑕疵影响的面积不超过印制板每面面积的 1%；
- 瑕疵没有使导电图形间的间距减少至低于最小导体间距；
- 起泡或分层的跨距不大于相邻导电图形之间距离的 25%。
- 没有由于模拟制造制程的热应力测试而扩大；
- 瑕疵未减少板边与导体规定的最小距离，若未规定最小距离时，则微裂纹不大于 2.5 mm。

5.1.5.7 色差

在不影响电气性能的情况下，基材变色可接受。同一交货单元不应有明显色差。

5.1.5.8 外来夹杂物

外来夹杂物存在或者后续即使脱落应不影响产品电气性能，或者在适当的条件下能够去除夹杂物而不会影响产品性能或功能。

5.1.5.9 标记符号

印制板上的标记应当是永久性的，在经受相关制程后板面上的标记应当仍可识别。

5.2 尺寸

5.2.1 外形尺寸公差

外形尺寸应符合采购文件规定，在采购文件无规定时及其极限偏差应符合表2的要求。在选择极限偏差的时候需要考虑材料本身的尺寸稳定性和加工工艺精度等多个因素的影响。

表2 外形尺寸及公差

单位为毫米

外形边长 (l)	公差
$l \leq 100$	± 0.15
$l > 100$	尺寸每增加50及以内，公差增加0.05

5.2.2 印制板厚度公差

印制板厚度包括碳膜本身其总厚度公差应符合表3的要求。

表3 印制板厚公差

单位为毫米

板厚 (t)	公差
$t \leq 1.0$	± 0.10
$t > 1.0$	$\pm 10\%$

注：当采用银浆贯孔工艺时成品板标称厚度应该在原始板材标称厚度的基础上加0.1mm，公差同样遵循上述原则。

5.2.3 孔

5.2.3.1 孔径公差

无特殊要求的情况下，成品印制板孔径公差应符合表4的要求。

表4 孔径公差

单位为毫米

孔径尺寸 (d)	公差
$d < 1.6$	± 0.10
$d \geq 1.6$	± 0.15

5.2.3.2 孔位公差

孔位公差应符合表5的要求。

表5 孔位公差

单位为毫米

孔位与基准间的距离	极限偏差
$l \leq 100$	± 0.15
$l > 100$	尺寸每超出50及以内，公差增加0.05

5.2.4 V槽切割

印制板单侧V槽切深度一般为板材厚度的1/3，即余厚为板材厚度的1/3。考虑到连接面强度受板材厚度、板材材质、连接面长度以及需方后段应用条件等多种因素影响，V槽切割余厚由供需双方协商确定。V槽切割深度偏差为 $\pm 0.10\text{mm}$ ，上下刀V割相对位置偏移公差为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，左右相对位置偏移公差为 $\pm 0.10\text{mm}$ 。

5.2.5 平整度

弓曲和扭曲按照IPC-TM-650规定的方法测试，印制板平整度按照下述标准管控（图2）：

- 对于采用表面贴装元器件的印制板，弓曲和扭曲应不大于0.75%；
- 对于其它印制板，弓曲和扭曲应当不大于1.50%。

宜将印制板平整度作为制程警示项目，分析上述种种可能来排查隐患而不是报废产品。

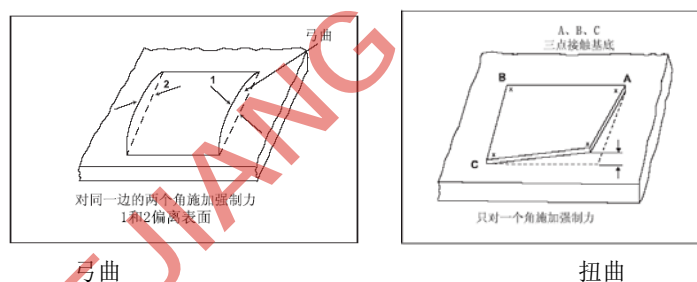


图2 弓曲和扭曲测量方法

5.3 电气完善性

导体不应有开路或者短路现象。

5.4 银浆贯孔孔电阻

印制板单孔原始电阻应小于 $100\text{m}\Omega$ （ $20\text{ }^\circ\text{C}$ ）。

5.5 碳膜方阻

在碳膜厚度 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的情况下其方阻应不大于 $40\text{ }\Omega/\square$ 。

5.6 涂层附着力

试样在同一位置粘拉三次后，阻焊、绝缘、保护层标记应无粘在其上的痕迹，碳膜层应无颗粒状脱落。

5.7 耐热冲击

试样试验后，导线与基材应不起泡、分层，涂层不应起泡、分层、脱落。碳膜方阻、银孔阻值变化率相比初始值不应超过100%。

5.8 可焊性

组装操作中需要焊接的印制板必须进行可焊性试验。试验后的试样可焊面应呈现良好的润湿性，若有分散的缺陷如针孔、不润湿或半润湿区域不应超过约5%的面积，并且缺陷不应集中在一个区域内。

5.9 涂层硬度

涂层硬度应不低于5 H的铅笔硬度。

5.10 层间绝缘电阻

层间绝缘电阻应不低于板材对应等级技术指标。

5.11 层间耐电压

铜导体间、碳导体间以及导体与绝缘层之间，在1200V直流电压，漏电流为0.2mA条件下持续时间1 min，应无飞弧和放电现象。

5.12 印制板表面离子污染

折算成氯化钠含量应不大于 $1.56 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。

5.13 耐溶剂和耐焊剂性

按6.13规定的方法试验后，印制板的基材、阻焊层、碳膜层、绝缘层、标记层均不应有起泡、分层、溶解、明显变色，标记不应有缺失和无法辨认现象。

5.14 碳膜耐磨性

按6.14规定的方法试验后，印制板电阻值变化率不应超过20%。

5.15 耐银迁移性

按6.15规定的方法试验后，非同一网路之间绝缘阻抗大于 $100 \text{M}\Omega$ 。

6 试验方法

6.1 外观试验

检验过程中应该有足够照明，不应在所观察的区域产生阴影。对适用特性进行目视检查，如果疑似缺陷的可接受条件不明显，则应使用金相显微镜倍逐步调高直至400倍以确认其是否为缺陷。

6.2 尺寸试验

导体宽度或间距的测量采用至少10倍放大镜检查，对镀层在100倍的放大倍数下检查。

6.3 电路完善性试验

按照 GB/T 4677—2002 中 6.2 试验 4 规定的方法进行测试。

6.4 银浆贯孔电阻试验

印制板贯孔电阻采用四线低阻测量，应使用测量精度不低于0.1级，最小显示值不大于0.1 mΩ的低电阻测试仪进行测量。

6.5 碳膜方阻试验

用测量精度不低于1.5级，最小分度值为0.1 Ω的欧姆表测量碳膜两端电阻值，然后按如下公式(1)计算方阻：

$$R = r \frac{W}{L} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R ——方阻值，单位为Ω/□；

r ——实测碳膜电阻值，单位为欧姆（Ω）；

W ——实测碳膜导线宽度，单位为毫米（mm）；

L ——实测碳膜导线长度，单位为毫米（mm）。

6.6 涂层附着力试验

按照 GB/T 4677—2002 中 8.1.1 试验 13a 规定的方法进行测试。

6.7 耐热冲击试验

FR1 阻燃酚醛纸基板以及 CEM1 复合板材印制板试样按 GB/T 4677—2002 中 9.2.5 试验 19e(260^{±5}°C，10 s 浮焊，3 次) 规定的方法进行测试。

CEM3 复合板以及 FR4 环氧板材印制板试样按 GB/T 4677—2002 中 9.2.6 试验 19f (288^{±5}°C，10 s 浮焊，3 次) 规定的方法进行测试。

6.8 可焊性试验

按 GB/T 4677—2002 中 8.2 试验 14a (260^{±5}°C，3 s 浮焊) 规定的方法进行测试。

6.9 涂层硬度试验

将硬度为5 H的测试铅笔，其笔芯呈圆柱形，表面无损伤，与待测试涂层表面成45°角，在笔尖施加10 N的力，使铅笔笔尖在涂层上匀速向前移动1 cm，涂层上即划下一道划痕。分别试样三个不同部位试验，用橡皮擦去除表面铅笔粉末，然后检查这三道划痕是否划伤涂层表面，三道划痕中至少有两道未被划伤则证明满足要求。

6.10 层间绝缘电阻试验

按照 GB/T 4677—2002 中 6.4 试验 6 规定的方法进行测试。

6.11 层间耐电压试验

按照 GB/T 4677—2002 中 6.5 试验 7 规定的方法进行测试。

6.12 表面离子污染试验

按照 GB/T 4677—2002 中第 10 章试验 22a 规定的方法进行测试。

6.13 耐溶剂和耐焊剂性试验

按照 GB/T 4677—2002 中 8.5 试验 17a 规定的方法进行测试。

6.14 碳膜耐磨性试验

印制板固定于专用寿命测试台上,用导电橡胶作试验探头,施加 $1.5\text{N}\pm 0.3\text{N}$ 的压力于碳膜按键位,记录初始电阻,然后连续按压 50 万次(60 次/min),再测定其按压后的电阻值。

6.15 银迁移试验

当客户对印制板的耐银迁移性项目有要求时通过制作专用测试板并由第三方完成检测。测试板在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、90%相对湿度的条件下针对非同一网路银浆灌孔铜盘边缘距离 1.2 mm 时的电极施加 50 V 直流通电 1 000 h 后要求绝缘阻抗大于 $100\text{ M}\Omega$ 。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验规则的具体方式包括逐批检验、周期检验、特殊项目第二方或者第三方信赖性检验和型式检验。

7.2 逐批检验

7.2.1 检验项目

在产品交付之前,按照本标准生产的印制板每个批次按照表 6 执行逐批检验,逐批检验抽样方式按 GB/T 2828.1—2012 执行一般检验水平 II 和逐批检验一次抽样方案的表 2-A 和表 2-B。如果样品符合要求,则判定该批产品合格。如果未通过逐批检验中的任一检验项目,则该批印制板拒收。如果一个检验批次被拒收,供方可以筛选出不合格品后再次提交复检。再提交的批次应采用加严检验,复检合格后可以交付。

表6 逐批检验项目及其接收质量限

序号	检验项目名称	要求	测试方法	AQL
1	导体缺口	5.1.1.1	6.1	0.65
2	导体突起	5.1.1.2	6.1	0.65
3	焊盘位置精度	5.1.1.3	6.1	至少 1 块样板, 0 收 1 退
4	连接盘外层环宽	5.1.1.5	6.1	0.25
5	阻焊覆盖完整性	5.1.2.1	6.1	0.65
6	阻焊渗出	5.1.2.2	6.1	0.65
7	绝缘层起泡、气泡、分层	5.1.2.3	6.1	0.65
8	绝缘层裂纹	5.1.2.4	6.1	0.25
9	碳膜渗出、毛刺	5.1.3.1	6.1	0.65
10	碳膜裂纹	5.1.3.2	6.1	0.25
11	碳膜划痕	5.1.3.3	6.1	0.65
12	碳膜接点露铜	5.1.3.4	6.1	0.25
13	碳膜位置精度	5.1.3.5	6.1	至少 1 块样板, 0 收 1 退
15	银浆贯通孔	5.1.4.1	6.1	0.65
16	银浆贯孔盘缺损	5.1.4.2	6.1	0.65

表6 (续)

序号	检验项目名称	要求	测试方法	AQL
17	银浆贯孔银油渗出	5.1.4.3	6.1	0.65
18	贯孔银浆凸出高度	5.1.4.4	6.1	0.65
19	板边或孔边毛刺	5.1.5.1	6.1	0.65
22	缺口或裂纹	5.1.5.2	6.1	0.25
21	错孔、漏孔、堵孔	5.2.3.3	6.1	0.25
22	孔间裂纹	5.1.5.4	6.1	0.25
23	晕圈	5.1.5.5	6.1	0.65
24	分层、起泡	5.1.5.6	6.1	0.65
25	色差	5.1.5.7	6.1	0.65
26	外来夹杂物	5.1.5.8	6.1	0.65
27	标记符号	5.1.5.9	6.1	0.65
28	外形尺寸公差	5.2.1	6.2	至少1块样板, 0收1退
29	印制板厚度公差	5.2.2	6.2	至少1块样板, 0收1退
30	孔径公差	5.2.3.1	6.2	至少1块样板, 0收1退
31	孔位公差	5.2.3.2	6.2	至少1块样板, 0收1退
32	V槽切割	5.2.4	6.2	至少1块样板, 0收1退
33	平整度	5.2.5	6.2	至少1块样板, 0收1退
34	电气完善性	5.3	6.3	不允许缺陷
35	银浆贯孔孔电阻	5.4	6.4	至少1块样板, 0收1退
36	碳膜方阻	5.5	6.5	至少1块样板, 0收1退
37	涂层附着力	5.6	6.6	至少1块样板, 0收1退
38	耐热冲击	5.7	6.7	至少1块样板, 0收1退
39	可焊性	5.8	6.8	至少1块样板, 0收1退
40	涂层硬度	5.9	6.9	至少1块样板, 0收1退

7.3 周期检验

有下列情况之一时, 应进行周期检验:

- 按照供需双方协定的频率执行;
- 当原材料或工艺发生重大变化时进行, 周期检验的样品应是在生产中正常使用的设备和工艺生产的产品, 并经逐批检验合格;
- 不合格项目不影响周期检验项目的试样;
- 每年至少开展一次。

周期检验按照表7执行, 如果试样全部符合要求, 则判定周期检验合格。如果周期检验试样中有一项性能不符合, 则判定该批印制板不合格。如果未通过周期检验, 则供方应对使用相同材料和加工工艺生产的并认为失效是相同的所有产品存在的问题采取纠正措施。在实施纠正措施后, 应对附加样本重新进行周期检验。

表7 周期检验项目与抽样判定

序号	检验项目名称	要求	测试方法	样本数
1	层间绝缘电阻	5.10	6.10	至少 2 块样板
2	层间耐电压	5.11	6.11	至少 2 块样板
3	印制板表面离子污染	5.12	6.12	至少 2 块样板
4	耐溶剂和耐焊剂性	5.13	6.13	至少 2 块样板
5	碳膜耐磨性	5.14	6.14	至少 2 块样板

7.4 特殊项目第二方或者第三方信赖性检验

表8列出的特殊项目第二方或者第三方信赖性检验由供需双方商定，包含实验条件和允收条件。

表8 特殊项目与抽样判定

序号	检验项目名称	要求	测试方法	样本数	检验周期
1	耐银迁移性	5.15	6.15	根据客户要求	根据客户要求

7.5 型式检验

7.5.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 更改主要原材料、零部件或更改工艺设计时；
- c) 停产半年后，恢复生产时；
- d) 产品转厂生产时；
- e) 逐批检验或周期检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 其他要求时。

7.5.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽样，型式检验项目及不合格分类见表9。抽样数量应满足型式检验项目所需样品数量。如果样品符合要求，则判定该批产品合格。如果未通过逐批检验中的任一检验项目，则该批印制板不合格。

表9 型式检验项目及其接收质量限

序号	检验项目名称	要求	测试方法	AQL
1	导体缺口	5.1.1.1	6.1	至少 1 块样板，0 收 1 退
2	导体突起	5.1.1.2	6.1	
3	焊盘位置精度	5.1.1.3	6.1	
4	连接盘外层环宽	5.1.1.5	6.1	
5	阻焊覆盖完整性	5.1.2.1	6.1	
6	阻焊渗出	5.1.2.2	6.1	
7	绝缘层起泡、气泡、分层	5.1.2.3	6.1	
8	绝缘层裂纹	5.1.2.4	6.1	
9	碳膜渗出、毛刺	5.1.3.1	6.1	
10	碳膜裂纹	5.1.3.2	6.1	
11	碳膜划痕	5.1.3.3	6.1	

表9 (续)

序号	检验项目名称	要求	测试方法	AQL
12	碳膜接点露铜	5.1.3.4	6.1	至少 1 块样板, 0 收 1 退
13	碳膜位置精度	5.1.3.5	6.1	
15	银浆贯通孔	5.1.4.1	6.1	
16	银浆贯孔盘缺损	5.1.4.2	6.1	
17	银浆贯孔银油渗出	5.1.4.3	6.1	
18	贯孔银浆凸出高度	5.1.4.4	6.1	
19	板边或孔边毛刺	5.1.5.1	6.1	
20	缺口或裂纹	5.1.5.2	6.1	
21	错孔、漏孔、堵孔	5.2.3.3	6.1	
22	孔间裂纹	5.1.5.4	6.1	
23	晕圈	5.1.5.5	6.1	
24	分层、起泡	5.1.5.6	6.1	
25	色差	5.1.5.7	6.1	
26	外来夹杂物	5.1.5.8	6.1	
27	标记符号	5.1.5.9	6.1	
28	外形尺寸公差	5.2.1	6.2	
29	印制板厚度公差	5.2.2	6.2	
30	孔径公差	5.2.3.1	6.2	
31	孔位公差	5.2.3.2	6.2	
32	V 槽切割	5.2.4	6.2	
33	平整度	5.2.5	6.2	
34	电气完善性	5.3	6.3	
35	银浆贯孔孔电阻	5.4	6.4	
36	碳膜方阻	5.5	6.5	
37	涂层附着力	5.6	6.6	
38	耐热冲击	5.7	6.7	
39	可焊性	5.8	6.8	
40	涂层硬度	5.9	6.9	
41	层间绝缘电阻	5.10	6.10	
42	层间耐电压	5.11	6.11	
43	印制板表面离子污染	5.12	6.12	
44	耐溶剂和耐焊剂性	5.13	6.13	
45	碳膜耐磨性	5.14	6.14	

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 印制板上应标记制造商标志、产品型号、生产批次周期等。

8.1.2 产品外包装上应标明制造商名称、产品代号、数量、包装日期等。

8.2 包装

8.2.1 印制板包装应在整洁、干燥的环境中进行。与印制板直接接触的机械装置、包装材料等均应干净、无油腻或其它污染物。

8.2.2 印制板内包装材料应采用对印制板无腐蚀性影响的中性纸、纸袋、塑料袋或者塑料膜等。包装前应确保印制板清洁、无污染、无潮气。

8.2.3 包装应满足运输中产品不受损伤。

8.3 运输

运输途中应防止雨淋、日光直射、接触化学物品、机械损伤和重物堆压等。

8.4 贮存

印制板使用前应以包装的形式贮存在温度不大于35℃、相对湿度不大于85%的无腐蚀气体的室内环境中。在上述包装及保管条件下，经过OSP涂覆或喷锡、化金的印制板有效保存期限自生产日期起12个月。如超过有效保存期限，用户可以根据本标准重新进行试验，检验合格后可继续使用。

9 质量承诺

自产品生产之日算起，产品质保期为36个月。产品在质保期内，客户在正常贮存和使用情况下，因产品质量缺陷导致客户不能正常使用，由制造单位负责退货或更换，造成客户损失的，制造单位将承担相应赔偿责任。