

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

MCPCB 高精密印制电路板

MCPCB High precision printed circuit board

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 技术要求	3
5 试验方法	6
6 检验规则	8
7 标志、包装、运输及贮存	10

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由珠海和进兆丰电子科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：珠海和进兆丰电子科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

MCPCB 高精密印制电路板

1 范围

本文件规定了 MCPCB 高精密印制电路板（以下简称“电路板”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车电子、工业控制、医疗设备等领域中印制电路板的检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 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 4857.7 包装运输包装件基本试验 第 7 部分：正弦定频振动试验方法

GB 6458 金属覆盖层 中性盐雾试验(NSS 试验)

GB/T 24824 普通照明用 LED 模块测试方法

GB/T 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定气相色谱-质谱联用法

GB/T 30646 涂料中邻苯二甲酸酯含量的测定气相色谱/质谱联用法

GB/T 35590 信息技术便携式数字设备用移动电源通用规范

GB/T 37861 电子电气产品中卤素含量的测定离子色谱法

GB/T 39560.6 电子电气产品中某些物质的测定第 6 部分：气相色谱-质谱仪(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚

ASTM D5470 Standard Test Method for Thermal Transmission Properties of Thermally Conductive Electrical Insulation Materials

ASTM E1461 Standard Test Method for Thermal Diffusivity by the Flash Method

IPC-TM-650 Test Methods Manual

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

MCPCB 高精密印制电路板 MCPCB High precision printed circuit board

一种在金属基板上覆盖有导电层、绝缘层和元器件的印制电路板，将 FR4 多层板和铜基板压合或者镶切在一起，实现高精密，高散热，高功率为一体的基板。

4 技术要求

4.1 外观

应符合下列各项要求：

- a) 电路板基板面应平整，无碎裂、毛刺、起泡现象；
- b) 电路板的边缘应整齐，无明显的切割痕迹或损伤；
- c) 电路板印制线路应清晰完整，无断线、短路或模糊现象；
- d) 电路板焊盘形状、位置及大小应准确无误；
- e) 电路板印制导线的表面应光洁，色泽均匀，无翘箔、鼓胀和明显的划痕；
- f) 电路板阻焊膜的厚度应适中，且均匀无气泡、裂纹；
- g) 电路板标识等丝印字符应清晰易读，位置正确；
- h) 电路板金属芯层与绝缘层之间应紧密结合，无分层或剥离现象。

4.2 尺寸及偏差

除特殊规定外，电路板尺寸及偏差应符合制造商设计图纸中的要求。

4.3 耐弯折度

应符合 IPC-TM-650 中 2.4.3.1 的要求。

4.4 可焊性

应 $\geq 75\%$ 。

4.5 剥离强度

应 $\geq 1 \text{ kg}$ 。

4.6 点亮

应符合 GB/T 24824 中的要求。

4.7 浸锡

288℃ 10 s 浸锡 3 次应无分层起泡现象。

4.8 冷热冲击

-10℃ ~ +150℃ 应无分层起泡现象。

4.9 耐高温高湿

应能耐受 20% ~ 98% 相对湿度不少于 48 h。

4.10 振动

应符合 GB/T 4857.7 中的要求。

4.11 金属基板导热系数

应符合 1.0W/M.K。

4.12 FPC 稳定性与可靠性

应符合 GB/T 35590 中的要求。

4.13 绝缘层厚度

除特殊规定外，电路板绝缘层厚度应符合制造商设计图纸中的要求。

4.14 盐雾试验

应符合 GB 6458 中的要求。

4.15 耐电压/击穿电压

应 ≥ 2 kV 直流电。

4.16 阻抗

应符合 IPC-TM-650 中 2.6.14.1 的要求。

4.17 T_g (DSC) $^{\circ}\text{C}$

应 ≥ 150 $^{\circ}\text{C}$ 。

4.18 有害物质限量

4.18.1 多溴联苯

应符合表 1 中的要求。

表 1 多溴联苯限值

序号	测试项目	方法检出限	限值
1	一溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
2	二溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
3	三溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
4	四溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
5	五溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
6	六溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
7	七溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
8	八溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
9	九溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg
10	十溴联苯	5 mg/kg	1 000 mg/kg

4.18.2 多溴二苯醚

应符合表 2 中的要求。

表 2 多溴二苯醚限值

序号	测试项目	方法检出限	限值
1	一溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
2	二溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
3	三溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
4	四溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
5	五溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
6	六溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg

表 2 多溴二苯醚限值（续）

序号	测试项目	方法检出限	限值
7	七溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
8	八溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
9	九溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg
10	十溴二苯醚	5 mg/kg	1 000 mg/kg

4.18.3 邻苯二甲酸酯

应符合表 3 中的要求。

表 3 邻苯二甲酸酯限值

序号	测试项目	方法检出限	限值
1	邻苯二甲酸二丁酯	50 mg/kg	1 000 mg/kg
2	邻苯二甲酸丁基苄基酯	50 mg/kg	1 000 mg/kg
3	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	50 mg/kg	1 000 mg/kg
4	邻苯二甲酸二异丁酯	50 mg/kg	1 000 mg/kg

4.18.4 卤素

应符合表 4 中的要求。

表 4 卤素限值

序号	测试项目	方法检出限
1	氟	50 mg/kg
2	氯	50 mg/kg
3	溴	50 mg/kg
4	碘	50 mg/kg

5 试验方法

5.1 外观

应采用目测的方法进行测量。

5.2 尺寸及偏差

应采用通用量具及仪器进行测量。

5.3 耐弯折测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.4 可焊性测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.5 剥离强度测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.6 点亮测试

应按 GB/T 24824 中规定的进行。

5.7 浸锡测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.8 冷热冲击测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.9 耐高温高湿测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.10 振动测试

应按 GB/T 4857.7 中规定的进行。

5.11 金属基板导热系数测试

应按 ASTM D5470 或 ASTM E1461 中规定的进行。

5.12 FPC 综合测试

应按 GB/T 35590 中规定的进行。

5.13 绝缘层厚度测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.14 盐雾试验

应按 GB 6458 中规定的进行。

5.15 耐电压/击穿电压测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.16 阻抗测试

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.17 T_g (DSC) °C

应按 IPC-TM-650 中规定的进行。

5.18 有害物质限量

5.18.1 多溴联苯

应按 GB/T 39560.6 中规定的方法进行。

5.18.2 多溴二苯醚

应按 GB/T 39560.6 中规定的方法进行。

5.18.3 邻苯二甲酸酯

应按 GB/T 29786 或 GB/T 30646 中规定的方法进行。

5.18.4 卤素

应按 GB/T 37861 中规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

MCPCB 高精密印制电路板产品检验应分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

6.2.2 抽样规则

6.2.2.1 出厂检验应进行全数检验。

6.2.2.2 因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。

6.2.2.3 抽样检验方法依据 GB/T 2828.1 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限（AQL）为 6.5，其样本量及判定数值按表 5 进行。

表 5 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数（Ac）	拒收数（Re）
26 ~ 50	8	1	2
51 ~ 90	13	2	3
91 ~ 150	20	3	4
151 ~ 280	32	5	6
281 ~ 500	50	7	8
501 ~ 1 200	80	10	11
1 201 ~ 3 200	125	14	15
注：26件以下为全数检验。			

6.2.3 检验项目

应按表 6 中规定的进行检验。

表 6 检验项目

检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
外观	5.1	6.1	√	√
尺寸及偏差	5.2	6.2	√	√

表 6 检验项目（续）

检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
耐弯折度	5.3	6.3	√	√
可焊性	5.4	6.4	√	√
剥离强度	5.5	6.5	—	√
点亮	5.6	6.6	√	√
浸锡	5.7	6.7	√	√
冷热冲击	5.8	6.8	—	√
耐高温高湿	5.9	6.9	—	√
振动	5.10	6.10	—	√
金属基板导热系数	5.11	6.11	√	√
FPC 稳定性与可靠性	5.12	6.12	—	√
绝缘层厚度	5.13	6.13	√	√
盐雾试验	5.14	6.14	√	√
耐电压/击穿电压	5.15	6.15	√	√
阻抗	5.16	6.16	√	√
T _g (DSC)/℃	5.17	6.17	√	√
有害物质限量	5.18	6.18	—	√
注：本表中，“√”表示该项目本环节需要检验；“—”表示该项目本环节不需要检验。				

6.3 型式检验

6.3.1 检验项目

应按表 6 中规定的进行检验。

6.3.2 正常生产时每半年进行一次型式检验，有下列情况时也应进行型式检验：

- 新 MCPCB 高精密印制电路板试制鉴定时；
- 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到电路板的质量时；
- 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- 电路板停产 12 个月以上重新恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出要求时。

6.3.3 抽样规则

在一个检验周期内，从近期生产的电路板中随机抽取 10 件样品，5 件送检，5 件封存。

6.3.4 检验程序

检验程序应遵循尽量不影响余下检验项目正确性的原则。

6.4 检验结果判定

6.4.1 出厂检验项目、型式检验项目均全部合格，则判定该电路板样品为合格品。

6.4.2 抽检样品全数均满足合格品标准，则判定该批次电路板为合格品。

6.5 复验

6.5.1 电路板经出厂检验、型式检验后有不合格项的，应按不合格样品数量对封存的备用样品进行相同数目的复验。

6.5.2 对不合格项目及因试件损坏未检项目进行检验，按 6.4 的规定进行评定，并在检验结果中注明“复验”。

6.5.3 若复验中的备用样品均满足合格品标准，且合格品数量能够补足首次抽样时的合格品数量要求的，则该批次仍可判定为合格品。

6.5.4 若复验中备用样品出现任意不合格项，则判定该批次产品为不合格。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 电路板标志

应包括但不限于以下内容：

- a) MCPCB 高精密印制电路板名称；
- b) 电路板基本参数；
- c) 规格型号；
- d) 执行标准编号；
- e) 出厂检验合格证；
- f) 生产日期；
- g) 生产地址。

7.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

7.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

7.2 包装

7.2.1 包装箱内应有合格证及电路板其他相关文件。

7.2.2 包装箱应能保证电路板不受自然损坏。

7.2.3 包装箱内应有防尘、防震、防雨、防潮装置。

7.2.4 包装箱应有软性衬垫等装置，防止磕碰、划伤和污损。

7.2.5 运输包装的形式由制造厂商自行设计，但应保证电路板经过一般运输及正常装卸后完好无损。

7.2.6 包装箱内应有装箱单。

7.2.7 包装箱上应有明显的注意标识和装箱方向等信息。

7.2.8 包装宜使用可降解材料或可回收材料。

7.2.9 包装箱与运输包装应符合 GB/T 191 的规定。

7.3 运输

7.3.1 电路板在运输途中应平整堆放，应加遮盖物和进行必要的防护，避免冲击、局部重压、锈蚀、曝晒、雨淋及化学品的腐蚀。

7.3.2 电路板运输过程中应采用防静电材料包装，并避免快速移动或摩擦产生静电。

7.3.3 跨地区运输时，须关注运输途中的温湿度变化并及时调整。

7.4 贮存

7.4.1 电路板应贮存在干燥、清洁、通风的库房内。

- 7.4.2 电路板应贮存在常温，40% ~ 70%相对湿度的环境中。
 - 7.4.3 电路板应存放在平整的地面上。
 - 7.4.4 电路板堆放时应加衬垫物，以防挤压或变形。
 - 7.4.5 电路板应放置在阳光不能直射的环境中。
 - 7.4.6 电路板不应与硫磺、氯等特殊气体混贮。
-