

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM 339—2024

宽幅信号双层电磁屏蔽封装结构封装工艺 与测试规范

Packaging process and testing specifications for wide signal double-layer
electromagnetic shielding packaging structure

2024-12-5 发布

2025-1-4 实施

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 材料	1
5 封装设备	1
6 封装工艺流程	2
7 封装质量	2
8 测试	3

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。

本文件由江苏大学提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：江苏大学、江苏长电科技股份有限公司、江苏省计量科学研究院、东南大学、武汉大学、浙江大学、南京邮电大学、南京信息工程大学、中国矿业大学（北京）、中国矿业大学、江南大学、南京农业大学、星科金朋半导体（江阴）有限公司、江阴长电先进封装有限公司、长电微电子（江阴）有限公司、镇江市计量检定测试中心、联耕物联科技（无锡）有限公司。

本文件主要起草人：杨宁、陈思、王亚飞、李林、贺龙兵、陈志文、程知群、肖建、李芹、王大刚、赵伟、程洁、陈元平、平建峰、张忠强、肖晖、徐雷钧、钱善华、吴靖宇、李宗悻、徐晨、谢皆雷、徐健、徐虹、张晓东、张敏、程涛、魏明吉、程巍、晏盘龙。

宽幅信号双层电磁屏蔽封装结构封装工艺与测试规范

1 范围

本文件规定了宽幅信号双层电磁屏蔽封装结构封装工艺与测试的材料、封装设备、封装工艺流程、封装质量和测试。

本文件适用于宽幅信号双层电磁屏蔽封装结构的封装与测试。

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 2421—2020 环境试验 概述和指南

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 材料

4.1 封装外壳

4.1.1 应采用高强度、高导电性的金属材料，如铝合金、铜合金等，具有良好的电磁屏蔽性能和机械强度。

4.1.2 外壳表面应进行防腐、防锈处理，确保长期使用的可靠性。

4.2 电磁屏蔽材料

4.2.1 内层电磁屏蔽应采用导电橡胶、导电泡棉等软性材料，确保与封装内部器件紧密接触，实现良好的电磁屏蔽效果。

4.2.2 外层电磁屏蔽可采用金属箔、金属网等材料。

4.3 密封材料

应选用耐高温、耐老化的橡胶或硅胶材料，确保封装结构的密封性，防止外部环境对内部器件的影响。

4.4 连接材料

导线、焊料等连接材料应具有良好的导电性和可靠性，满足封装结构的电气连接要求。

5 封装设备

封装过程使用的设备包括但不限于：

- a) 焊接设备;
- b) 贴装设备;
- c) 涂覆设备;
- d) 压合设备。

6 封装工艺流程

6.1 封装前准备

- 6.1.1 对封装外壳、电磁屏蔽材料、密封材料等进行清洁处理，去除表面的油污、灰尘等杂质。
- 6.1.2 对内部器件进行检查和测试，确保其性能符合要求。

6.2 内层电磁屏蔽安装

- 6.2.1 将导电橡胶、导电泡棉等软性电磁屏蔽材料裁剪成合适的尺寸，安装在封装内部，与内部器件紧密接触。
- 6.2.2 确保电磁屏蔽材料的安装位置准确，无间隙、无褶皱。

6.3 内部器件安装

- 6.3.1 将经过测试的内部器件安装在封装内部，采用焊接、插接等方式进行电气连接。
- 6.3.2 确保内部器件的安装牢固、可靠，电气连接良好。

6.4 外层电磁屏蔽安装

- 6.4.1 将金属箔、金属网等外层电磁屏蔽材料裁剪成合适的尺寸，通过焊接、粘贴等方式固定在封装外壳上。
- 6.4.2 确保外层电磁屏蔽材料的安装位置准确，无间隙、无破损。

6.5 封装密封

- 6.5.1 在封装外壳的接口处涂抹密封材料，确保封装结构的密封性。
- 6.5.2 采用压合设备对封装结构进行压合，使密封材料充分填充接口处，形成良好的密封效果。

7 封装质量

7.1 外观

- 7.1.1 封装外壳表面应无明显划痕、凹陷、变形等缺陷。
- 7.1.2 电磁屏蔽材料应安装平整，无褶皱、起泡等现象。
- 7.1.3 密封材料应均匀、无裂缝、无溢出。

7.2 尺寸偏差

- 7.2.1 封装外壳尺寸偏差为 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 。长度、宽度、高度的尺寸偏差分别为 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 、 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 、 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 。
- 7.2.2 电磁屏蔽材料尺寸应与封装外壳匹配，偏差应不超过 $\pm 0.2 \text{ mm}$ 。
- 7.2.3 密封材料厚度应在 $0.5 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ 之间，偏差应不超过 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 。

7.3 电磁屏蔽性能

7.3.1 在 100 MHz~1 GHz 频率范围内, 电磁屏蔽效能应不低于 60 dB。

7.3.2 在 1 GHz~10 GHz 频率范围内, 电磁屏蔽效能应不低于 50 dB。

7.4 密封性

7.4.1 封装结构应能承受 1 个大气压的内部压力, 无泄漏现象。

7.4.2 在温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 95% 的环境下, 放置 48 h 后, 内部应无湿气进入。

7.5 电气性能

7.5.1 绝缘电阻应不小于 1 000 M Ω 。

7.5.2 信号传输损耗在工作频率范围内应不超过 3 dB。

7.6 可靠性

7.6.1 高温存储

封装结构在 $85\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h 后, 封装结构应无损坏, 性能变化应不超过 10%。

7.6.2 低温存储

封装结构在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h 后, 封装结构应无损坏, 性能变化应不超过 10%。

7.6.3 温度循环

在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内进行 1 000 次温度循环后, 封装结构应无损坏, 性能变化应不超过 10%。

8 测试

8.1 测试条件

8.1.1 除非另有规定, 所有测试都应在 GB/T 2421—2020 中 4.3 规定的标准试验大气条件下进行:

- a) 温度: $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 气压: 86 kPa~106 kPa;

8.1.2 有争议时, 采用的基准的标准大气条件如下:

- a) 温度: $(25\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 48%~52%;
- c) 气压: 86 kPa~106 kPa。

8.1.3 测量前, 封装结构应在测量温度下放置足够时间。为了有助于干燥, 控制恢复条件和标准条件按 GB/T 2421—2020 中 4.4 的规定。应记录测量期间的环境温度并在试验报告中注明。

8.2 外观测试

使用放大镜或显微镜对封装结构进行外观检查。

8.3 尺寸偏差测试

使用符合精度要求的卡尺、千分尺等测量工具对封装结构的长度、宽度、厚度等尺寸进行测量。

8.4 电磁屏蔽性能测试

8.4.1 使用电磁屏蔽测试仪，在不同频率范围内对封装结构进行电磁屏蔽性能测试。

8.4.2 测量屏蔽前后的电场强度或磁场强度，计算屏蔽效能。

8.5 密封性测试

8.5.1 将封装结构置于一定压力的环境中，观察是否有气体泄漏。

8.5.2 将封装结构浸入水中，观察是否有气泡冒出。

8.6 电气性能测试

8.6.1 使用万用表、示波器等测试设备，对封装结构内部的信号传输线路进行电气性能测试。

8.6.2 测量电阻、电容、电感等参数。

8.6.3 测试信号的传输损耗、反射系数等指标，确保信号传输的质量。

8.7 可靠性测试

8.7.1 高温存储测试

将封装结构放入高温箱中，在 $85\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h，然后取出进行外观检查和电气性能测试。

8.7.2 低温存储测试

将封装结构放入低温箱中，在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h，然后取出进行外观检查和电气性能测试。

8.7.3 温度循环测试

将封装结构放入温度循环箱中，在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内进行 1 000 次温度循环，然后取出进行外观检查和电气性能测试。
