

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM 338—2024

表面声波滤波器芯片器件模组结构封装工 艺与测试规范

Packaging process and testing specifications for surface acoustic wave filter chip
module 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 封装材料 1

5 封装设备 1

6 封装工艺流程 2

7 封装质量 3

8 测试 3

国家标准

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、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、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、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、吴靖宇、李宗怿、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、徐晨、谢皆雷、徐健、徐虹、张晓东、张敏、程涛、魏明吉、程巍、晏盘龙。

表面声波滤波器芯片器件模组结构封装工艺与测试规范

1 范围

本文件规定了表面声波滤波器芯片器件模组结构封装工艺与测试的封装材料、封装设备、封装工艺流程、封装质量和测试。

本文件适用于表面声波滤波器芯片器件模组结构的封装与测试。

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

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

滤波器 filter

由电容、电感和电阻等组成，用来过滤信号中噪音和杂波的器件。

3.2

表面声波滤波器 surface acoustic wave filter

采用表面声波器件实现的滤波器。

4 封装材料

4.1 封装材料应具有良好的密封性、绝缘性和耐腐蚀性，以保护芯片不受外界环境的影响。

4.2 封装材料的热膨胀系数应与芯片和基板相匹配，以避免在温度变化时产生应力导致影响芯片的性能和可靠性。

4.3 封装材料的硬度和强度应适中，以保证封装结构的稳定性和可靠性。

4.4 封装材料的绝缘性能应良好，以避免芯片与外部电路之间的漏电和短路现象。

4.5 封装材料应符合环保要求，无毒、无味、无污染，以确保生产过程和使用过程的安全和环保。

5 封装设备

封装过程使用的设备包括但不限于：

- a) 清洗机；
- b) 光刻机；
- c) 涂胶显影台；

- d) 全自动探针台；
- e) 蒸发台；
- f) 划片机；
- g) 压丝台；
- h) 平行封焊机。

6 封装工艺流程

6.1 芯片处理

- 6.1.1 对表面声波滤波器芯片进行外观检查，确保芯片表面无划痕、裂纹、污渍等缺陷。
- 6.1.2 使用测试设备对芯片的电气性能进行测试，确保芯片的性能符合要求。
- 6.1.3 将芯片放入清洗槽中，使用去离子水和清洗剂对芯片进行清洗，去除芯片表面的杂质和污染物。清洗完成后，使用氮气将芯片吹干，确保芯片表面干燥。

6.2 光刻

6.2.1 涂胶

在芯片表面均匀涂覆光刻胶。

6.2.2 前烘

通过烘烤去除光刻胶中的溶剂，增加光刻胶的粘附性。

6.2.3 曝光

使用光刻机，使光刻胶在光照条件下发生化学反应，固化部分光刻胶。

6.2.4 显影

采用湿法显影或干法（等离子体）显影技术，去除未聚合的光刻胶，形成光刻胶图形。

6.2.5 后烘

通过烘烤进一步固化光刻胶图形。

6.3 镀膜

采用磁控溅射或电子束蒸发等方法，在芯片表面形成一层金属膜。

6.4 剥离或刻蚀

通过剥离或刻蚀制备出叉指换能器的图形。

6.5 封装

- 6.5.1 通过划片技术将制作了叉指换能器的基片分离成单个管芯。
- 6.5.2 使用黏合剂将芯片粘附在封装管座的芯片安装区域。
- 6.5.3 通过压丝或引线键合技术，将芯片上的压焊点与封装管座引脚的内部端点进行电气导通。
- 6.5.4 采用平行封焊方式完成封装，具体步骤如下：
 - a) 真空烘烤：将待封模组在真空烘箱中加热烘烤，去除水汽和空气；

- b) 预焊：初步固定金属封盖在陶瓷底座上；
- c) 封焊：利用脉冲大电流在短时间内将封盖和底座接触的部分熔接完成封焊。

7 封装质量

7.1 外观

封装后的模组应外观整洁，无明显污渍、划痕、变形等缺陷。

7.2 尺寸偏差

- 7.2.1 长度偏差为 ± 0.1 mm。
- 7.2.2 宽度偏差为 ± 0.08 mm。
- 7.2.3 厚度偏差为 ± 0.05 mm。

7.3 电气性能

- 7.3.1 在工作频率范围内，插入损耗应小于 3 dB。
- 7.3.2 在特定频率点的带外抑制应大于 40 dB。
- 7.3.3 通带宽度应在 100 MHz~110 MHz。
- 7.3.4 回波损耗应大于 15 dB。
- 7.3.5 绝缘电阻应大于 100 M Ω 。

7.4 可靠性

7.4.1 高温存储

模组在 $85\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h 后，外观、电气性能应仍符合要求。

7.4.2 低温存储

模组在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境下存储 96 h 后，外观、电气性能应仍符合要求。

7.4.3 温度循环

在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内进行 1 000 次温度循环后，外观、电气性能应仍符合要求。

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： $15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 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，表面声波滤波器芯片器件模组应在测量温度下放置足够时间。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模组进行外观检查，观察是否有裂纹、划痕、变形、污渍等缺陷。

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模组的长度、宽度、厚度等尺寸进行测量。

8.4 电气性能测试

8.4.1 插入损耗测试

使用网络分析仪等测试设备对模组的插入损耗进行测试，测量信号通过模组前后的功率变化，计算插入损耗值。

8.4.2 带外抑制测试

使用网络分析仪等测试设备测量模组在不同频率下的传输特性，计算带外抑制值。

8.4.3 通带宽度测试

使用网络分析仪等测试设备测量模组的通带宽度，即模组能够有效传输信号的频率范围。

8.4.4 回波损耗测试

使用网络分析仪等测试设备测量模组在不同频率下的反射系数，计算回波损耗值。

8.4.5 绝缘电阻测试

使用网络分析仪等测试设备测量模组在不同频率下的传输特性，计算带外抑制值。

8.5 可靠性测试

8.5.1 高温存储测试

将模组放入高温箱中，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，观察模组是否有损坏，电气性能是否变化。

8.5.2 低温存储测试

将模组放入低温箱中，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，观察模组是否有损坏，电气性能是否变化。

8.5.3 温度循环测试

将模组放入温度循环箱中，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，观察模组是否有损坏，电气性能是否变化。