

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范

Technical specifications for epoxy molding compound (EMC) used in integrated circuit packaging

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市海淀区复兴路甲 23 号城乡华懋大厦 12 层 1217。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

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 技术要求	2
5 试验方法	2
6 检验规则	3
6.1 检验分类	3
6.2 出厂检验	3
6.3 型式检验	3
6.4 组批与抽样	3
6.5 判定规则	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。

本文件由中国技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位：惠柏新材料科技(上海)股份有限公司、河北凯诺中星科技有限公司、浙江万盛股份有限公司、浙江德汇电子陶瓷有限公司、北京中研博采技术服务有限公司。

本文件主要起草人：孙亚文、孙凤霞、李旭锋、黄世东、张琛、伍双全、王顾峰、乐志斌、夏卫彬。

集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范

1 范围

本文件规定了集成电路封装用环氧模塑料（EMC）的技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于采用传递模塑工艺用于封装集成电路芯片的环氧模塑料，包括但不限于QFP、BGA、CSP、SiP、Fan-Out等先进封装形式所用EMC材料。

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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1034 塑料 吸水性的测定

GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

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 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶

GB/T 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验

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 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 11357 带轮的材质、表面粗糙度及平衡

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性（DC方法） 体积电阻和体积电阻率

GB/T 37631 化学纤维 热分解温度试验方法

SJ/T 11197 环氧塑封料

IEC 60112 固体绝缘材料耐电痕化指数（CTI）和相比电痕化指数（PTI）的测定方法（Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环氧模塑料（EMC） epoxy molding compound (EMC)

以环氧树脂为基体，加入固化剂、硅微粉填料、偶联剂、阻燃剂、脱模剂、着色剂等助剂，经混炼、粉碎或造粒制成的用于集成电路封装的热固性模塑料。

3.2

介电常数 dielectric constant

在特定频率下，材料储存电能能力与真空之比，无量纲。

3.4

玻璃化转变温度 glass transition temperature

非晶态聚合物从玻璃态向高弹态转变的温度,通常通过动态力学分析(DMA)或差示扫描量热法(DSC)测定。

3.5

凝胶时间 gel time

在特定温度(通常为175℃)下,EMC从熔融到开始凝胶所需的时间,单位为秒(s)。

3.6

螺旋流动长度 spiral flow length

在标准模具和工艺条件下(175℃,7MPa),EMC熔体在螺旋流道中流动的最大长度,单位为毫米(mm)。

3.7

热机械分析 thermomechanical analysis

用于测定材料在程序控温下尺寸随温度变化的方法,常用于测量线膨胀系数(CTE)。

4 技术要求

集成电路封装用环氧模塑料(EMC)产品应满足表1要求。

表1 EMC主要技术指标要求

项目	单位	通用型要求	高可靠性型要求
外观	—	色泽均匀,无杂质、结块、异物	色泽均匀,无杂质、结块、异物
密度	g/cm ³	1.70±0.05	1.72±0.03
凝胶时间(175℃)	s	25~45	30~40
螺旋流动长度(175℃,7MPa)	mm	≥600	≥650
拉伸强度	MPa	≥60	≥65
弯曲强度	MPa	≥80	≥85
负荷变形温度(0.45MPa)	℃	≥170	≥180
线膨胀系数(CTE) α ₁ (<T _g)	ppm/℃	≤15	≤12
线膨胀系数(CTE) α ₂ (>T _g)	ppm/℃	≤50	≤45
玻璃化转变温度(T _g)	℃	≥150	≥160
热分解温度(T _{d5%})	℃	≥380	≥400
氧指数(OI)	%	≥30	≥32
体积电阻率	Ω·cm	≥1×10 ¹⁵	≥5×10 ¹⁵
介电常数(1MHz)	—	≤4.0	≤3.8
介质损耗因数(1MHz)	—	≤0.020	≤0.015
相比电痕化指数(PTI)	V	≥175	≥200
吸水率(24h,23℃)	%	≤0.10	≤0.08
离子杂质含量(Na ⁺ 、K ⁺)	ppm	≤5	≤2

注: α₁为玻璃化转变温度以下的CTE, α₂为玻璃化转变温度以上的CTE。

5 试验方法

所有试验应在GB/T 2918规定的标准环境下进行,并对试样进行至少40h的状态调节,试验方法应按照表2规定执行。

表2 EMC技术指标对应的试验方法

测试项目	试验方法	引用标准
外观	目视检查颗粒表面是否光滑、色泽一致，无可见杂质	本文件
密度	采用浸渍法，使用蒸馏水为介质，按阿基米德原理计算	GB/T 1033.1
凝胶时间	将约0.5 g样品置于175 °C预热的铝盘中，用玻璃棒搅拌至拉丝不断裂为止，记录时间	SJ/T 11197
螺旋流动	使用标准螺旋模具（宽度10 mm，厚度1 mm），在175 °C、7 MPa下注射，测量流动长度	SJ/T 11197
拉伸强度	制备哑铃型 I 型试样（80 mm×10 mm×4 mm），拉伸速率2 mm/min	GB/T 1040.2
弯曲强度	试样尺寸80 mm×10 mm×4 mm，跨距64 mm，加载速率2 mm/min	GB/T 9341
负荷变形温度	试样尺寸120 mm×10 mm×4 mm，负荷0.45 MPa，升温速率120 °C/h	GB/T 1634.2
线膨胀系数 (CTE)	采用热机械分析仪（TMA），升温速率5 °C/min，氮气氛围，测试范围30~260 °C	GB/T 11357
玻璃化转变温度 (T _g)	采用动态热机械分析（DMA）或差示扫描量热法（DSC），推荐DMA法（频率1 Hz，振幅20 μm）	GB/T 11357
热分解温度 (T _{d,5%})	TGA测试，升温速率10 °C/min，氮气流量50 mL/min，记录质量损失5%时的温度	GB/T 37631
氧指数	采用垂直燃烧法，试样尺寸80 mm×10 mm×4 mm	GB/T 2406.2
体积电阻率	采用三电极系统，施加500 V直流电压，1 min后读数	GB/T 31838.2
介电性能	平行板电极法，频率1 MHz，试样直径≥50 mm，厚度1 mm~3 mm	GB/T 1409
PTI	按IEC 60112，在材料表面施加50滴0.1% NH ₄ Cl溶液，逐步升压至出现5个连续漏电起痕	IEC 60112
吸水率	试样干燥至恒重后浸入23 °C蒸馏水24 h，取出擦干称重	GB/T 1034
离子杂质	将EMC样品灰化后溶解，采用离子色谱仪测定Na ⁺ 、K ⁺ 浓度	SJ/T 11197

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每批产品应进行外观、凝胶时间、螺旋流动长度、密度、吸水率项目的检验。

6.3 型式检验

在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品投产或老产品转厂生产；
- 正式生产后，原材料、工艺有较大改变；
- 正常生产时，每年至少一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家质量监督机构提出要求。
- 型式检验项目为全部技术要求。

6.4 组批与抽样

以同一配方、同一工艺、同一班次生产的不超过500 kg产品为一批。按照GB/T 2828.1的规定每批随机抽取不少于3个包装单元，混合后取样。

6.5 判定规则

所有检验项目符合要求，则判该批产品合格。若有任一项目不合格，允许加倍抽样复检；若复检仍不合格，则判该批产品不合格。