

团 体 标 准

T/HNSEMCC XXXX—XXXX

系统级封装 (SiP) 通用技术要求

General technical requirement for System in Package (SiP)

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2024.08.09)

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。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖南省半导体行业协会 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 一般要求	1
4.1 可制造性	1
4.2 芯片排布	1
4.3 热设计	2
4.4 可测试性	2
4.5 可靠性	2
5 材料要求	2
5.1 基板	2
5.2 外壳	2
6 技术要求	2
6.1 外观	2
6.2 翘曲度	2
6.3 环境适应性	3
6.4 绝缘电阻	3
7 试验方法	3
7.1 外观	3
7.2 翘曲度	3
7.3 环境适应性	4
7.4 绝缘电阻	4
8 检验规则	4
8.1 组批	4
8.2 出厂检验	4
8.3 型式检验	5
9 标志、包装、运输和贮存	5
9.1 标志	5
9.2 包装	5
9.3 运输	5
9.4 贮存	5

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。

本文件由湖南越摩先进半导体有限公司提出。

本文件由湖南省半导体行业协会归口。

本文件起草单位：湖南越摩先进半导体有限公司。

本文件主要起草人：。

系统级封装 (SiP) 通用技术要求

1 范围

本文件规定了系统级封装 (SiP) 的一般要求、材料要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于芯片倒装、引线键合芯片、无源器件等封装的设计、生产、检验以及验收。

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 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 4937.11—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第11部分:快速温度变化 双液槽法

GB/T 4937.13—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第13部分:盐雾

GB/T 4937.14—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第14部分:引出端强度(引线牢固性)

GB/T 4937.21—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第21部分:可焊性

GB/T 4937.22—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第22部分:键合强度

GB/T 9178—1988 集成电路术语

GB/T 12842—1991 膜集成电路和混合膜集成电路术语

IEC 60749-8:2002 半导体器件 机械和气候试验方法 第8部分:密封 (Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 8:Sealing)

IEC 60749-25:2003 半导体器件 机械和气候试验方法 第25部分:温度循环 (Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 25:Temperature cycling)

IEC 60749-36:2003 半导体器件 机械和气候试验方法 第36部分:稳定加速 (Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 36:Acceleration, steady state)

3 术语和定义

GB/T 9178—1988、GB/T 12842—1991界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

系统级封装 system in package; SiP

提供涉及一个系统或子系统功能,组装在一个单元中地不同功能元器件的集合。

注:一个SiP可选择含有无源元件、微机电系统(MEMS)、光学元器件、其他封装体及器件。

[来源:GB/T 41037—2021, 3.1.1]

3.2

翘曲度 warp

在质量合格区内,一个自由的,无夹持的硅片中位面相对参照平面的最大和最小距离之差。

[来源:GB/T 6620—2009, 3.2]

4 一般要求

4.1 可制造性

应充分考虑设备加工能力、工艺水平及相应的组装要求。

4.2 芯片排布

芯片位置应均匀排布，考虑外部环境的影响或者芯片自身发热等导致产生应力等因素。

4.3 热设计

热设计应符合以下规定：

- 充分考虑芯片散热及芯片与基板材料间的热匹配问题，优选与芯片热膨胀系数匹配、结合强度良好的基板材料；
- 对散热要求高的芯片需从基板材料以及热传导结构设计等方面进行优化。

4.4 可测试性

应设置检测点，以便于故障排查和原因分析。

4.5 可靠性

根据产品的可靠性要求、工作环境的极限条件、可接受的故障率和其他特殊要求，选用相应质量等级的芯片、基板等。

5 材料要求

5.1 基板

板面不应有碎裂和毛刺，表层基材不应露出织物。

5.2 外壳

外壳各部分零件材料应防霉，且不应有气孔、龟裂、漏气、变软，或出现按规定条件贮存或工作时对外壳环境适应能力产生有害影响的缺陷。外引线或引出端材料的选取应与壳体金属材料及封接材料相匹配，具有镀覆特性和抗疲劳性能，并满足适用的电流承载及信号传输要求。绝缘介质材料应具有机械性能、电性能、导热性能、热匹配性能以及化学稳定性。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 杂质

芯片表面、外壳内应洁净，不应存在杂质。

6.1.2 电路

电路不应有锈蚀、划痕、机械伤痕、标记不清晰的缺陷。

6.1.3 引线

- 6.1.3.1 内部引线不应有多余的环或弯曲。
- 6.1.3.2 引线和键合的结合处不应有撕裂。
- 6.1.3.3 引线上的裂口、切伤、刻痕或颈缩不应使引线直径减少大于 25%。
- 6.1.3.4 除共用引线外不应交叉。

6.2 翘曲度

覆或不覆金属箔的刚性层压板（以下简称“层压板”）翘曲度应达到表1的要求。

表1 翘曲度

覆箔板厚度/mm	试样最大尺寸/mm	单面层压板		双面层压板	
		所有其他类型	GP, GR, GT, GX, GY型	所有其他类型	GP, GR, GT, GX, GY型
0.5~0.75	≤200	2.0%	不适用	1.0%	—
	200~300	2.0%	不适用	1.5%	—

覆箔板厚度/mm	试样最大尺寸/mm	单面层压板		双面层压板	
		所有其他类型	GP, GR、GT, GX、GY型	所有其他类型	GP, GR、GT, GX、GY型
0.76~1.65	≤200	1.5%	不适用	0.5%	3.0%
	200~300	1.5%	不适用	1.0%	3.0%
>1.65	≤300	1.0%	不适用	0.5%	1.5%

注：翘曲度要求不适用于绝缘基材厚度小于0.5 mm的双面板，也不适用于两面所覆金属箔厚度之差大于0.065 mm的双面板。

6.3 环境适应性

6.3.1 气密性

应符合IEC 60749-8:2002中6.3.1的规定。

6.3.2 引线牢固性

6.3.2.1 拉力

试验后应符合6.3.1的规定。

6.3.2.2 弯曲应力

试验后应符合6.3.1的规定。

6.3.2.3 引线疲劳

试验后应符合6.3.1的规定。

6.3.3 键合强度

试验后应符合GB/T 4937.22—2018中表2的规定。

6.3.4 可焊性

试验后应符合GB/T 4937.21—2018中4.3.3.6的规定。

6.3.5 热冲击

试验后应符合6.3.1的要求。

6.3.6 温度循环

试验后应符合6.3.1的规定。

6.3.7 盐雾

试验后应符合GB/T 4937.13—2018中4.4的规定。

6.3.8 恒定加速度

试验后应符合6.3.1的规定。

6.4 绝缘电阻

引出端与壳体绝缘电阻不应小于 $1.0 \times 10^{10} \Omega$ 。

7 试验方法

7.1 外观

在自然光下，用目视法检查。

7.2 翘曲度

试样尺寸应不大于300 mm×300 mm，若为整板或某边长大于300 mm，则应切成300mm×300 mm（处理过程不应使试样弓曲度或扭曲度增加）。按照GB/T 4677—2002的7.3进行测量。计算时，边长为被测试边的边长。仲裁检验时，应采用300 mm×300 mm的试样。

7.3 环境适应性

7.3.1 气密性

按IEC 60749-8:2002第6章进行试验。

7.3.2 引线牢固性

7.3.2.1 拉力

按GB/T 4937.14—2018试验条件A进行试验。

7.3.2.2 弯曲应力

按GB/T 4937.14—2018试验条件B进行试验。

7.3.2.3 引线疲劳

按GB/T 4937.14—2018试验条件C进行试验。

7.3.3 键合强度

按GB/T 4937.22—2018方法A或方法B进行试验。

7.3.4 可焊性

按GB/T 4937.21—2018进行试验。

7.3.5 热冲击

按GB/T 4937.11—2018试验条件D进行试验，至少15次循环。

7.3.6 温度循环

按IEC 60749-25:2003试验条件C进行试验，至少100次循环。

7.3.7 盐雾

按GB/T 4937.13—2018试验条件A进行试验。

7.3.8 恒定加速度

按IEC 60749-36:2003试验条件B进行试验，至少Y1方向。

7.4 绝缘电阻

采用兆欧电桥、兆欧表等适用装置测试，测试条件为相对湿度20%~50%，施加500 V直流电压。

8 检验规则

8.1 组批

以同一工艺、同一原辅料、同一日生产的同一规格产品为一组批。

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目为外观、气密性。

8.2.2 出厂检验检验方法按 GB/T 2828.1—2012 中计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为II，接收质量限(AQL)取6.5。

8.2.3 样本中发现不合格数不大于规定的接收数(Ac)，则判定该批产品合格；若样本中发现的不合格数不小于规定的拒收数(Re)，可在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合

格，复检结果仍不合格的，该批次判为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或定型；
- b) 正式生产过程中结构、材料、工艺等有重大改变时；
- c) 正常生产时，每两年进行一次；
- d) 停产两年及以上恢复生产时；
- e) 国家质量监督检验部门提出要求时。

8.3.2 型式检验项目为第6章中所有项目。

8.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取2份作为型式检验样品。

8.3.4 当检验项目全部符合要求时，判型式检验合格。若有任意一项不符合要求，应加倍取样复检，若复检结果全部符合要求，则判型式检验合格；若仍有任意一项不符合要求的项目，则判型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品应具备明确标志，至少应包括以下内容：

- 制造厂名称；
- 批识别代码；
- 封装日期代码；
- 产品认证标志。

9.1.2 标志可采用永久性油墨印刷、金属图形、激光打标等方式制作。

9.1.3 标志应在基板、包装或其他合适位置清晰标出。

9.1.4 因基板尺寸和空间限制，无法在基板或包装上完整提供上述标志时，可以通过和产品接收方协商采用其他形式。

9.2 包装

包装应保护产品不受外界伤害，使用说明应放置在包装内。

9.3 运输

运输过程中，应将产品整齐放置于基板盒内。基板盒应为产品提供机械支撑和保护，防止外力挤压和划伤，并避免产品从片盒内滑落。必要时，运输过程可采用真空包装。

9.4 贮存

产品宜避免直接暴露在空气中，一般宜采用充氮柜进行贮存，并保持湿度不大于10%，温度在22℃~26℃范围内。