

团 体 标 准

T/CEMIA XXX—2022

厚膜集成电路用银钯导体浆料规范

Specification for silver-palladium conductor paste for thick film integrated circuits

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国电子材料行业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

本文件由中国电子材料行业协会提出并归口。

本文件起草单位：西安宏星电子浆料科技股份有限公司、中国电子科技集团公司第四十三研究所、中国兵器工业集团214所、青岛航天半导体研究所有限公司。

本文件主要起草人：鹿宁、赵莹、王顺顺、张艳萍、白碧、董永平、尤广为、孙华涛、谢广泽。

厚膜集成电路用银钯导体浆料规范

1 范围

本文件规定了厚膜集成电路用银钯导体浆料的技术要求要求和试验方法，并规定了术语和定义、检验规则及包装、标志、运输、贮存。

本文件适用于由功能相、玻璃相、有机载体以及添加剂组成的能满足印刷特性的厚膜集成电路用银钯导体浆料(以下简称银钯导体浆料)。

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。

GJB 548B—2005	微电子器件试验方法和程序	
GB/T 17473.6—2008	微电子技术用贵金属浆料测试方法	分辨率测定
GB/T 17473.7—2008	微电子技术用贵金属浆料测试方法	可焊性、耐焊性测定
SJ/T 11512—2015	集成电路用电子浆料性能试验方法	
T/CEMIA 021—2019	厚膜集成电路用电阻浆料规范	

3 术语和定义

T/CEMIA 021—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 厚膜集成电路用银钯导体浆料 silver-palladium conductor paste for thick film integrated circuits

由导电相、玻璃相、有机载体以及添加剂组成的一种满足于印刷特性的膏状物。

3.2 方数 square number

指浆料烧结膜图形的长宽比值，单位符号用“□”表示。

[来源： T/CEMIA 021—2019， 3.1]

4 技术要求

4.1 银钯导体浆料根据导电相中银钯所占的质量比例不同，银/钯（Ag/Pd）配制比例从 99/1~60/40，具体包含：99/1、97/3、95/5、92/8、90/10、85/15、80/20、75/25、70/30、60/40。

银钯导体浆料的外观、细度、黏度、固体含量应符合表 1 的规定。

表1 银钯导体浆料的特性

产品种类 Ag/Pd	浆料外观	浆料细度 μm	浆料黏度 ^{1,2} $\text{Pa}\cdot\text{s}$	固体含量 %
99/1~60/40	均一、无沉淀	≤ 10.0	150~400	75~85
注1: 黏度在 $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、14#转子、转速10r/min条件下测得。				
注2: 黏度范围内的具体数值由供需双方协商确定。				

4.2 银钯导体浆料的烧结膜特性应符合表2的规定。

表2 银钯导体浆料烧结膜特性

烧结膜特性	产品种类 Ag/Pd									
	99/1	97/3	95/5	92/8	90/10	85/15	80/20	75/25	70/30	60/40
烧结膜外观	平整、致密									
烧结膜厚 μm	8~15									
方阻 $\text{m}\Omega/\square@12\mu\text{m}$	≤ 5	≤ 5	≤ 8	≤ 12	≤ 14	≤ 16	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 45
细线分辨率 $150\mu\text{m}/150\mu\text{m}$	$\leq 10\%$									
可焊性 %	> 95									
抗焊料侵蚀 次	≥ 2	≥ 2	≥ 3	≥ 3	≥ 5	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 8	≥ 8
引线附着力 (2mm \times 2mm) N	初始附着力	≥ 40								
	老化附着力 (150°C , 48h/1000h)	≥ 20								
	温度循环 (50次、1000次)	≥ 20								
	热冲击 (50次、1000次)	≥ 20								
芯片剪切强度 (2mm \times 2mm) N	初始剪切强度	≥ 48								
	老化剪切强度 (150°C , 48h、1000h)	≥ 25								
	温循环剪切强度 (50次、1000次)	≥ 25								
	热冲击剪切强度 (50次、1000次)	≥ 25								

5 检验方法

5.1 检验环境条件

检验应在标准大气条件下进行：

- a) 温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：35%~75%；
- c) 大气压强：86kPa~106kPa。

5.2 烧结膜测试样品制备

银钯导体浆料烧结膜及测试样片的制备按照附录A的规定进行。待检验的烧结膜样片应置于干燥洁净的塑料袋或干燥器中密封保存。

烧结膜外观、烧结膜厚、方阻、细线分辨率、可焊性（焊料浸润性）、抗焊料侵蚀样片按照附录A. 2. 1的规定进行；引线附着力按照附录A. 2. 2的规定进行；芯片剪切强度按照附录A. 2. 3的规定进行。老化附着力、老化剪切强度测试，将附录A. 2. 2、A. 2. 3制成的样片，放置在150℃的烘箱中。其中，逐批检验放置48h，型式检验放置1000h。温度循环测试，将附录A. 2. 2、A. 2. 3制成的样片，按照GJB 548B-2005方法1010. 1的要求进行制备。热冲击测试，将附录A. 2. 2、A. 2. 3制成的样片，按照GJB 548B-2005方法1011. 1的要求进行制备。

5.3 浆料外观

自然光下目视，对浆料的颜色与状态进行检验。如浆料外观为“均一、无沉淀”，则判定合格。

5.4 浆料细度

按照 SJ/T 11512—2015 中 101 规定的方法进行。

5.5 浆料黏度

按照 SJ/T 11512—2015 中 102 规定的方法进行。

5.6 固体含量

按照 SJ/T 11512—2015 中 103 规定的方法进行。

5.7 烧结膜外观

自然光下目视，对测试图B. 1中的A区外观进行检验。如A区烧结膜外观“平整、致密”，则判定合格。

5.8 烧结膜厚

按照 SJ/T 11512—2015 中 104 规定的方法进行，测试图形见图 B. 1 中 B 区图形。

5.9 方阻

按照 SJ/T 11512—2015 中 105 规定的方法进行，标准膜厚为 12 μm，测试图形见图 B. 1 中 C 区图形（即 $N=60\text{mm}/0.6\text{mm}=100\text{□}$ ）。

5.10 细线分辨率

按照 GB/T 17473.6—2008 中规定的方法进行，标准膜厚为 12 μm，测试图形见图 B.1 中 D 区图形。

5.11 可焊性

按照 GB/T 17473.7—2008 中规定的方法进行，标准膜厚为 12 μm，测试图形见图 B.1 中 A 区图形。

5.12 抗焊料侵蚀

按照 GB/T 17473.7—2008 中规定的方法进行，标准膜厚为 12 μm，测试图形见图 B.1 中 A 区图形。

5.13 引线附着力

5.13.1 初始附着力

按照 SJ/T 11512—2015 中 201 规定的方法进行，测试图形见图 B.1 中 A 区图形。

5.13.2 老化附着力

按照 5.2 规定的方法进行制样，按照 SJ/T 11512—2015 中 201 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.13.3 温度循环

按照 5.2 规定的方法进行制样，按照 SJ/T 11512—2015 中 201 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.13.4 热冲击

按照 5.2 规定的方法进行制样，按照 SJ/T 11512—2015 中 201 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.14 芯片剪切强度

5.14.1 初始剪切强度

按照 5.2 规定的方法制样，按照 GJB 548B—2005 中 2019.2 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.14.2 老化剪切强度

按照 5.2 规定的方法制样，按照 GJB 548B—2005 中 2019.2 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.14.3 温度循环

按照 5.2 规定的方法制样，按照 GJB 548B—2005 中 2019.2 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

5.14.4 热冲击

按照 5.2 规定的方法制样，按照 GJB 548B—2005 中 2019.2 规定的方法进行测试，测试图形见图 B.1 中 B 区图形。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为逐批检验和型式检验。

6.2 检验项目

6.2.1 逐批检验项目

逐批检验项目按表3中1-18项规定的顺序和要求进行。其中，测试引线附着力项目时：老化附着力在150℃烘箱中，放置48h、温度循环测试50次、热冲击测试50次；测试芯片剪切强度项目时：老化剪切强度在150℃烘箱中，放置48h、温度循环测试50次、热冲击测试50次。

6.2.2 型式检验项目

型式检验项目按表3中1-18项规定的顺序和要求进行。其中，测试引线附着力项目时：老化附着力在150℃烘箱中，放置1000h、温度循环测试1000次、热冲击测试1000次；测试芯片剪切强度项目时：老化剪切强度在150℃烘箱中，放置1000h、温度循环测试1000次、热冲击测试1000次。

表3 检验项目

序号	检验项目		技术要求	检验方法	样品数量	允许不合格品数
1	浆料外观		4.1	5.3	——	——
2	浆料细度		4.1	5.4	2g~3g	——
3	浆料黏度		4.1	5.5	15g~20g	——
4	固体含量		4.1	5.6	2个	0
5	烧结膜外观		4.2	5.7	2个	0
6	烧结膜厚		4.2	5.8	5个	0
7	方阻		4.2	5.9	5个	0
8	细线分辨率		4.2	5.10	5个	0
9	可焊性（焊料浸润性）		4.2	5.11	5个	0
10	抗焊料侵蚀		4.2	5.12	5个	0
11	引线附着力	初始附着力	4.2	5.13.1	10个	0
12		老化附着力（150℃，48h、1000h）	4.2	5.13.2	10个	0
13		温度循环（50次、1000次）	4.2	5.13.3	10个	0
14		热冲击（50次、1000次）	4.2	5.13.4	10个	1
15	芯片剪切强度	初始剪切强度	4.2	5.14.1	10个	1
16		老化剪切强度（150℃，48h、1000h）	4.2	5.14.2	10个	1
17		温度循环（50次、1000次）	4.2	5.14.3	10个	1
18		热冲击（50次、1000次）	4.2	5.14.4	10个	1

6.3 逐批检验

6.3.1 组批

同一批原料，相同生产条件下的产品为一批。

6.3.2 抽样

每批产品进行充分搅拌后随机抽取50g~60g样品，样品应置于取样罐中加盖密封。

6.3.3 结果判定

逐批检验项目全部合格时，则判定该批产品合格；有任意一项不合格时，则判定该批产品不合格。

6.4 型式检验

6.4.1 通则

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 主要原材料、工艺等发生改变；
- b) 产品停产后，恢复生产时；
- c) 交收检验结果与上次交收有差异时；
- d) 关键工艺设备大修或更新之后；
- e) 正常生产时每12个月进行一次。

6.4.2 抽样

应在逐批检验合格的批次中，随机抽取不少于200g样品，样品应置于取样罐中加盖密封。

6.4.3 结果判定

型式检验项目全部合格时，则判定型式检验合格；有任意一项不合格时，则判定型式检验不合格。

7 包装、标志、运输、贮存

7.1 包装

产品采用复合包装。内包装为带有密封盖的专用包装罐。包装罐材质应耐腐蚀，不易破损。瓶口加密封带。外包装为纸箱。内外包装之间填加缓冲物。

包装规格可为100g、500g、1000g，或按需方要求而定。

7.2 标志

在检验合格的产品上应贴上标签，标签上注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 产品规格批号；
- d) 产品净重、瓶重；
- e) 保质期；

f) 产品合格章。

7.3 运输

产品的运输应避免污染和机械破损。

7.4 贮存

产品应贮存在温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $20\%\sim 80\%$ ，洁净、通风、无腐蚀性气体的室内。产品自生产之日起贮存期为1年。

附录 A

(规范性附录)

烧结膜及检验样品的制备

A.1 概述

本附录详述了本文件所包含的浆料烧结膜检验样品的制备程序。

A.2 设备和材料

A.2.1 设备:

印刷机;

干燥炉或烘箱,精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$;

烧结炉,精度为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$;

膜厚测试仪,精度为 $\pm 0.1\mu\text{m}$ 。

A.2.2 材料:

基片,96% Al_2O_3 的陶瓷基片或供需双方商定的基体;

网版,250目~400目丝网。

注:“目”指每平方英寸面积内网孔的个数。

A.3 样品制备

A.3.1 烧结膜检验样品的制备

A.3.1.1 用调浆刀将抽取的浆料样品搅拌均匀,取适量试样,置于325目丝网或400目丝网(丝网乳胶膜厚为:15 μm ~35 μm)网版上,印刷在96% Al_2O_3 氧化铝基片上(基片表面粗糙度为:3 μm ~5 μm ,尺寸为:25.4 mm \times 25.4 mm \times 1 mm),制备成规定的测试图形,测试图形见图B.1。

A.3.1.2 将该印刷膜自然流平(10min~15min)、烘干(125 $^{\circ}\text{C}$ ~150 $^{\circ}\text{C}$,10min~15min)、烧结(峰值温度为850 $^{\circ}\text{C}$ \pm 5 $^{\circ}\text{C}$,峰值时间:9min~11min)。烧结2次后,使用膜厚仪测试图B.1中A区膜厚,选取膜厚8 μm ~15 μm 样片作为测试样片。

A.3.2 引线附着力样品制备

A.3.2.1 在烧结膜样片上的2mm \times 2mm焊区涂抹中性焊剂,并用烙铁上少许焊锡(60Sn/40Pb或双方认可的焊料)进行点焊。取镀锡铜引线(引线 ϕ 0.6mm~ ϕ 0.8mm),沿与焊区平面平行方向,在已上焊锡的焊区上焊上引线,制成焊接样品。

A.3.2.2 将焊接样品浸入装有工业酒精的容器中,置超声波清洗仪内,开启超声波,清洗1min~5min后,用清洁的工业酒精清洗,再用沾有工业酒精的布头擦拭干净,放置备用。

A.3.3 芯片剪切强度样品制备

A. 3. 3. 1 在烧结膜样片上的 2mm×2mm 焊区涂抹焊膏（60Sn/40Pb 或双方认可的焊膏）。取 2mm×2mm 尺寸的芯片，放置于焊区位置，将样片置于回流焊炉中，按照要求的温度曲线进行焊接，制成焊接样品。

A. 3. 3. 2 将焊接样品浸入装有工业酒精的容器中，置超声波清洗仪内，开启超声波，清洗 1min~5min 后，用清洁的工业酒精清洗，再用沾有工业酒精的布头擦拭干净，放置备用。

附录 B

(资料性附录)

银钯导体浆料的测试图形

银钯导体浆料的测试图形如图 B.1 所示。

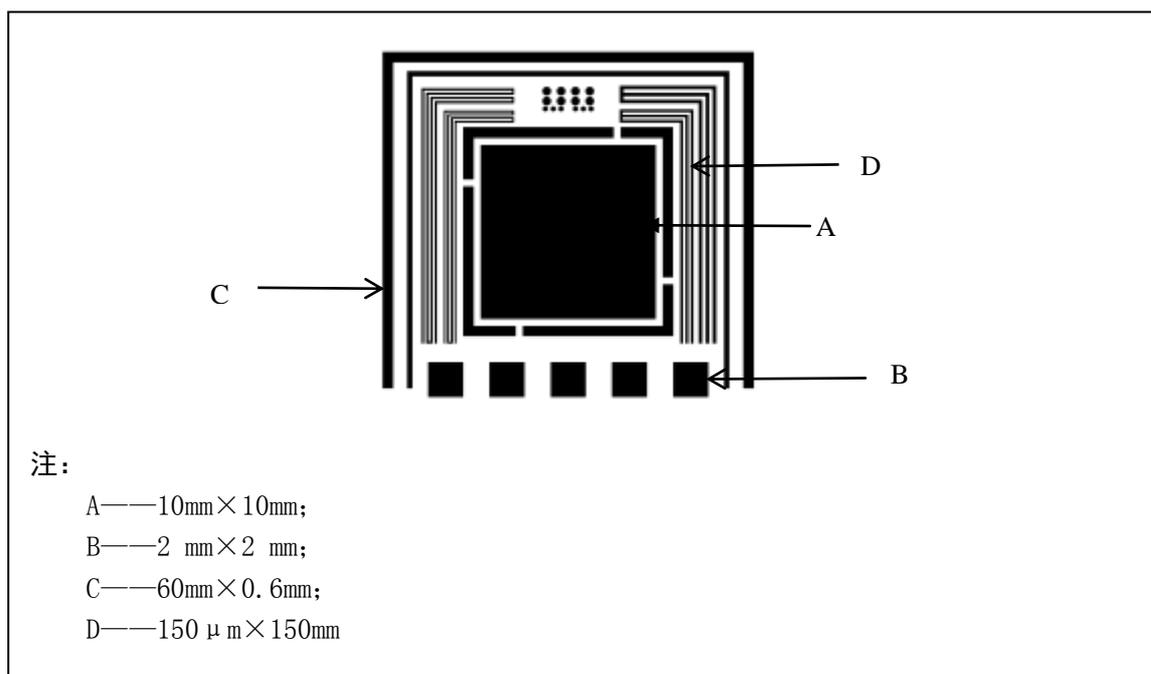


图 B.1 印刷网版示意图