



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39159—2020

---

## 集成电路用高纯铜合金靶材

High purity copper alloy target for integrated circuit

2020-11-19 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:宁波江丰电子材料股份有限公司、有研亿金新材料有限公司、宁波微泰真空技术有限公司。

本标准主要起草人:曹欢欢、袁海军、姚力军、王学泽、曾浩、边逸军、钟伟华、周友平、贺昕、慕二龙、高岩、江伟龙。



# 集成电路用高纯铜合金靶材

## 1 范围

本标准规定了集成电路用高纯铜合金靶材(以下简称靶材)的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、质量证明书和订货单(或合同)内容。

本标准适用于集成电路制造用的高纯铜铝(CuAl)合金靶材和高纯铜锰(CuMn)合金靶材。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8651 金属板材超声板波探伤方法
- GB/T 14265 金属材料中氢、氧、氮、碳和硫分析方法通则
- GB/T 36165 金属平均晶粒度的测定 电子背散射衍射(EBSD)法
- YS/T 347 铜及铜合金 平均晶粒度测定方法
- YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法
- YS/T 837 溅射靶材-背板结合质量超声波检验方法
- YS/T 922 高纯铜化学分析方法 痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**靶材 target**

在溅射沉积技术中的阴极部分。该阴极材料在带正电荷的阳离子撞击下以分子、原子或离子的形式脱离阴极而在阳极表面沉积。

### 3.2

**靶坯 target blank**

阴极上用作溅射材料的材料。

### 3.3

**背板 backing plate**

用来支撑或固定靶材的材料。

注:靶坯与背板可以通过焊接(如钎焊、电子束焊、扩散焊等)、机械复合、粘接等方式连接。

### 3.4

**表面粗糙度 surface roughness**

$R_a$

加工表面具有的较小间距和微小峰谷的不平度。轮廓的平均算术偏差值  $R_a$ ,即在一定测量长度  $l$  范围内,轮廓上各点至中线距离  $y$  绝对值的平均算术偏差。用公式表示:



$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx$$

4 分类

4.1 靶材按照结构形式分为复合体靶材和单体靶材,结构示意图如图 1 所示。

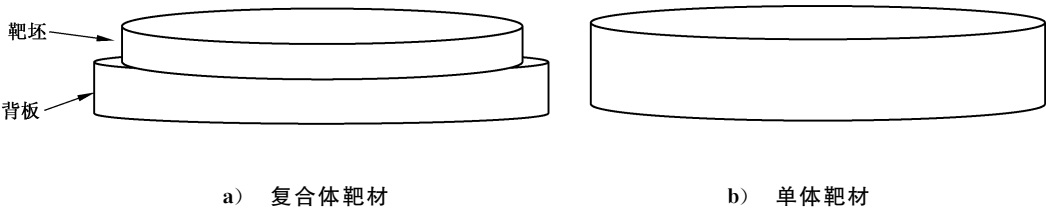


图 1 靶材结构示意图

4.2 靶材按照合金成分不同,分为高纯 CuAl 合金靶材和高纯 CuMn 合金靶材。

4.3 产品牌号应符合表 1 的规定。

表 1 牌号

靶材种类	牌号				
高纯 CuAl 合金靶材	Cu-0.11%Al	—	—	—	—
高纯 CuMn 合金靶材	Cu-0.26%Mn	Cu-0.43%Mn	Cu-0.60%Mn	Cu-0.69%Mn	Cu-0.86%Mn

5 技术要求



5.1 化学成分

高纯 CuAl 合金靶材的化学成分要求应符合表 2 规定,高纯 CuMn 合金靶材的化学成分要求应符合表 3 规定。

表 2 高纯 CuAl 合金靶材的化学成分

牌号		Cu-0.11%Al
Al 含量(质量分数)/%		0.11±0.01
Cu+Al 含量 <sup>a</sup> (质量分数)/%,不小于		99.999 9
杂质元素含量 (质量分数)/10 <sup>-4</sup> %,不大于	Ag	0.3
	As	0.02
	B	0.01
	Bi	0.02
	Ca	0.02
	Cd	0.05
	Co	0.02
	Cr	0.02

表 2 (续)

杂质元素含量 (质量分数)/10 <sup>-4</sup> %, 不大于	Fe	0.2
	K	0.02
	Li	0.02
	Mg	0.05
	Mn	0.05
	Na	0.02
	Nb	0.01
	Ni	0.1
	P	0.02
	Sb	0.02
	Si	0.1
	Sn	0.02
	Th	0.000 5
	U	0.000 5
	V	0.001
	W	0.1
	Zn	0.05
	Zr	0.02
气体杂质元素含量 (质量分数)/10 <sup>-4</sup> %, 不大于	C	1
	H	1
	O	1
	N	1
	S	0.1
	Cl	1
注: 需方如有特殊要求时, 由供需双方商定, 并在订货单(或合同)中注明。		
a Cu+Al 含量为 100%减去表中杂质元素实测总和的余量(不含 C、H、O、N、S、Cl)。		

表 3 高纯 CuMn 合金靶材的化学成分

牌号		Cu-0.26%Mn	Cu-0.43%Mn	Cu-0.60%Mn	Cu-0.69%Mn	Cu-0.86%Mn
Mn 含量(质量分数)/%		0.26±0.03	0.43±0.04	0.60±0.03	0.69±0.03	0.86±0.09
Cu+Mn 含量 <sup>a</sup> (质量分数)/%, 不小于		99.999 9	99.999 9	99.999 9	99.999 9	99.999 9
杂质元素含量 (质量分数)/10 <sup>-4</sup> %, 不大于	Ag	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Al	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	As	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

表 3 (续)

杂质元素含量 (质量分数)/ $10^{-4}\%$ , 不大于	Au	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	B	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Bi	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Ca	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Cd	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Co	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	Cr	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Fe	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ga	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	K	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Li	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Mg	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Mo	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Na	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Ni	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	P	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Pb	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Sb	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Si	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Sn	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Te	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Th	0.000 5	0.000 5	0.000 5	0.000 5	0.000 5
	Ti	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	U	0.000 5	0.000 5	0.000 5	0.000 5	0.000 5
	V	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	W	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Zn	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Zr	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
气体杂质元素含量 (质量分数)/ $10^{-4}\%$ , 不大于	C	1	1	1	1	1
	H	1	1	1	1	1
	O	1	1	1	1	1
	N	1	1	1	1	1
	S	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Cl	1	1	1	1	1
注：需方如有特殊要求时，由供需双方商定，并在订货单(或合同)中注明。						
<sup>a</sup> Cu+Mn 含量为 100%减去表中杂质元素实测总和的余量(不含 C、H、O、N、S、Cl)。						

5.2 晶粒度

产品晶粒度应符合表 4 的规定,并且晶粒大小分布均匀。需方如有特殊要求时,由供需双方商定,并在订货单(或合同)中注明。

表 4 晶粒度

靶材种类		晶粒度/ $\mu\text{m}$	
		平均值	最大值
CuAl 合金靶材	细晶	$\leq 50$	$\leq 100$
	超细晶	—	—
CuMn 合金靶材	细晶	$\leq 50$	$\leq 100$
	超细晶	$\leq 5$	$\leq 10$

5.3 内部质量



产品内部不应有分层、疏松、夹杂和气孔等缺陷。

5.4 焊接质量

复合体靶材的焊接质量应符合表 5 的规定。

表 5 焊接质量

焊接方式	焊接结合率	单个未焊合间隙面积/总面积
扩散焊	$\geq 99\%$	$\leq 0.5\%$

5.5 外形尺寸及允许偏差

产品尺寸、规格及结构方式一般由需方提供图纸。靶材及靶坯的外形尺寸及其允许偏差应符合表 6 规定。需方如有特殊要求时,由供需双方商定,并在订货单(或合同)中注明。

表 6 外形尺寸及允许偏差

单位为毫米

编号	靶材直径	靶坯直径	直径允许偏差	靶材厚度	靶坯厚度	厚度允许偏差
1	523.88	523.88	$\pm 0.13$	25.4	25.4	$\pm 0.10$
2	523.88	443.85	$\pm 0.13$	25.4	20.32	$\pm 0.10$
3	523.88	443.85	$\pm 0.13$	25.4	16.51	$\pm 0.10$
4	523.88	443.85	$\pm 0.13$	25.4	17	$\pm 0.10$

5.6 表面粗糙度

产品表面粗糙度应符合图纸要求,图纸无要求时  $Ra$  值应不大于  $0.8\ \mu\text{m}$ 。

5.7 外观质量

产品表面应清洁光滑,无指痕、油污和锈蚀,无颗粒附加物和其他沾污,无凹坑、划伤、裂纹、凸起等

缺陷。

## 6 试验方法

### 6.1 化学成分

6.1.1 杂质元素、B、S、P、Cl 的分析方法按照 YS/T 922 的规定进行。或由供需双方协商确定。

6.1.2 气体元素 C、H、O、N 的分析方法按照 GB/T 14265 的规定进行。

6.1.3 合金元素的分析方法按照 YS/T 482 的规定执行。或由供需双方协商确定。

### 6.2 晶粒度

细晶结构靶材的晶粒度检验按照 YS/T 347 的规定进行,超细晶结构铜锰合金靶材晶粒度检验按照 GB/T 36165 的规定进行。

### 6.3 内部质量

产品的内部质量检验按照 GB/T 8651 的规定进行。

### 6.4 焊接质量

产品的焊接质量检验按 YS/T 837 的规定进行。

### 6.5 外形尺寸

产品的几何尺寸采用三坐标测量仪,按照加工图纸标识尺寸进行测量,其测量精度为 0.001 mm。

### 6.6 表面粗糙度

产品的表面粗糙度通过粗糙度测量仪,按照加工图纸标识尺寸进行测量,或按照供需双方约定的方法测定。



### 6.7 外观质量

产品的外观质量及内包装质量目视检查,必要时,用放大镜或显微镜进行鉴别。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方进行检验,保证产品质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验,如检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于表面质量及外形尺寸的异议,应在收到产品之日起一个月内提出,属于其他性能的异议,应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁,应由供需双方协商确定。

### 7.2 组批

产品应成批提交验收,每批应由同一生产批、同一牌号和同一结构的产品组成。



7.3 检验项目

每批产品均应进行化学成分、晶粒度、内部质量、焊接质量、外形尺寸、表面粗糙度、外观质量的检验。

7.4 取样

7.4.1 产品的取样应符合表 7 规定。

表 7 检测项目、取样位置及数量

检验项目	取样规定	取样数量	要求的章条号	检验的章条号
化学成分	铸锭缩孔下	每批取 1 件	5.1	6.1
晶粒度	靶坯边料(见 7.4.2)	每批取 1 件,每件取两个点	5.2	6.2
内部质量	靶坯	逐件	5.3	6.3
焊接质量	焊接后整体	逐件	5.4	6.4
外形尺寸	成品	逐件	5.5	6.5
表面粗糙度	成品	逐件	5.6	6.6
外观质量	成品	逐件	5.7	6.7

7.4.2 晶粒度检验在靶坯的边缘位置进行垂直取样,如图 2 所示。

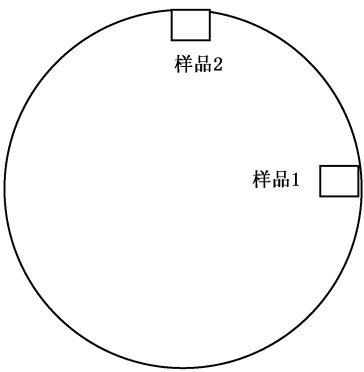


图 2 取样位置示意图

7.5 检验结果的判定

7.5.1 检验结果的数值修约和判定按 GB/T 8170 的规定进行。

7.5.2 化学成分不合格时,则判该批产品不合格。

7.5.3 晶粒度检验合格,判同批产品全部合格;检验不合格时,判该件不合格,再从同批产品中加倍抽样进行重复试验,若重复试验全部合格,判该批其余产品合格;若复检不合格,则判整批产品不合格。

7.5.4 内部质量、焊接质量、外形尺寸、表面粗糙度、外观质量其中任一项检验不合格时,判该件产品不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

应在检验合格的产品上,将公司标志、牌号及生产批号刻在产品指定位置。

#### 8.1.2 包装标志

在每个外包装上贴纸质标贴,内容包括:

- a) 公司标志;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 订单编号;
- e) 生产批号;
- f) 出厂日期;
- g) 其他。

### 8.2 包装

8.2.1 产品的清洗、干燥及内包装应在百级洁净室内进行。经过全面清洗,真空干燥后每块产品单独真空包装,真空袋封口要平整无贯通,真空袋无真空泄露。

8.2.2 外包装采用纸盒或中空盒包装。包装盒内应有防碰撞措施。将质量证明书用塑封袋装好后粘贴于包装盒上。

8.2.3 包装产品应保存于清洁的环境中。

### 8.3 运输与贮存

运输及贮存过程中,应注意防震、防潮、防压、防止二次污染。

### 8.4 质量证明书

每批产品应附有质量证明书,注明:

- a) 供方名称、地址、电话、传真;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 订单编号;
- e) 生产批号;
- f) 分析检测结果和质量监督部门印记;
- g) 生产日期;
- h) 其他。

## 9 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;

- b) 牌号；
  - c) 化学成分；
  - d) 规格；
  - e) 数量；
  - f) 本标准编号；
  - g) 其他。
- 

