|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | YS | |
|  |  |  |  |  |
| **中华人民共和国有色金属行业标准**YS/T1105-202X | | | | |
| **半导体封装用键合银丝**  **Silver bonding wrie for semiconductor package** | | | | |
| （修订稿草稿） | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |

目 次

前言…………………………………………………………………………………………………Ⅲ

1 范围………………………………………………………………………………………………1

2 规范性引用文件…………………………………………………………………………………1 3 要求………………………………………………………………………………………………1

4 试验方法…………………………………………………………………………………………5

5 检验规则…………………………………………………………………………………………5

6 标志、包装、运输和贮存………………………………………………………………………6

7 订货单（或合同）内容…………………………………………………………………………7

8 附录A（规范性附录）银丝表面质量检验方法………………………………………………8

9 附录B（规范性附录）银丝放丝性能检测方法………………………………………………9

10 附录C（规范性附录）银丝线轴规 …………………………………………………………10

11附录D（规范性附录）银丝的丝材应力检验方法 …………………………………………12

前 言

本标准按照GB/T1.1-2020给出的规则起草。

本标准代替YS/T1105-2016《半导体封装用键合银丝》。

本标准与原标准相比，主要有如下变化：

——规范性引用文件增加YS/T 958 银化学分析法 铜、铋、铁、铅、锑、钯、硒和碲量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法。

——产品分类“银丝按化学成分分为普通银丝、银合金丝两大类。普通银丝1个牌号，银合金丝5个牌号，种类、牌号和直径应符合表1的规定。

——产品分类删除型号、状态，原来牌号“Ag88AuPd、Ag95AuPd、Ag97AuPd修改牌号为“Ag88、Ag95、Ag97、”删除牌号Ag92AuPd。增加牌号Ag96、Ag98。

——产品分类直径单位修改为μm，直径增加了15μm、19μm、22μm、75μm；

——标记示例删除状态标识；

——化学成分根据种类、牌号修改主成分。删除贵金属含量，普通银丝、银合金丝删除杂质元素Cu；

——尺寸偏差单轴长度修改为±1%；

——力学性能根据种类、牌号修改；

——试验方法增加“银丝化学成分的仲裁分析方法按YS/T958银化学分析法铜、铋、铁、铅、锑、钯、硒和碲量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法。增加Ag96、Ag98密度参考值。

——标志、包装、运输和贮存删除标签内容“银含量”。

——附录C银丝线轴规定删除2“单缘低轴，线轴形状图示进行统一。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAV/TC243）归口

本文件起草单位：烟台一诺电子材料有限公司、。。。。

本文件主要起草人：林良、。。。。。

本文件所代替的历次版本发布情况：

——2016年首次发布，2022年第一次修订

——本次为第一次修订

半导体封装用键合银丝

1范围

本标准规定了半导体分立器件、集成电路、LED封装用键合银丝（以下简称银丝）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存质量证明书、订货单（或合同）等内容。

本标准适用于半导体封装用键合银丝。

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 1423 贵金属及其合金密度的测试方法

GB/T 8750 半导体封装用键合金丝

GB/T 10573 有色金属细丝拉伸试验方法

GB/T 11067（所有部分） 银化学分析方法

YS/T 958 银化学分析法 铜、铋、铁、铅、锑、钯、硒和碲量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 15072 （所有部分）贵金属合金化学分析方法

GB/T 15077 贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法

3要求

3.1产品分类

3.1.1种类、牌号和规格

银丝按化学成分分为普通银丝、银合金丝两大类。普通银丝1个牌号，是Ag含量99%及以上的银丝，银合金丝可以根据合金元素含量不同分为Ag98、Ag97、Ag96、Ag95、Ag885个牌号。银丝的种类、牌号和直径应符合表1的规定。

表1种类、牌号和直径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 种类 | 牌号 | 直径/μm |
| 普通银丝 | Ag99 | 15、18、19、20、22、23、25、28、30、32、33、35、38、40、45、50、75 |
| 银合金丝 | Ag98 |
| Ag97 |
| Ag96 |
| Ag95 |
| Ag88 |
| 注：根据需方的要求可增加其他直径的银丝 | | |

3.1.2标记

银丝标记按年份、月份、生产序号、产品型号的顺序标识，月份中的10、11、12分别用*X、Y、Z*表示，生产序号为流水号。标记示例如下：

□□ □ □□□ □□□

生产型号（型号可自行定义）

生产序号

月份

年份（后两位）

3.2化学成分

银丝化学成分应符合表2的规定，

表2化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 | 牌号 | 主成分/% | 其他/% | 杂质元素不大于/% | | | | | |
| Pb | Fe | Sb | Se | Te | Bi |
| 普通银丝 | Ag99 | ≥99 | ≤0.99 | 0.01 | | | | | |
| 银合金丝 | Ag98 | ≥98 | ≤1.99 |
| Ag97 | ≥97 | ≤2.99 |
| Ag96 | ≥96 | ≤3.99 |
| Ag95 | ≥95 | ≤4.99 |
| Ag88 | ≥88 | ≤11.99 |
| 注：杂质元素包括但不限于表中所列元素。 | | | | | | | | | |

3.3尺寸偏差

3.3.1直径及其允许偏差

银丝的直径及其允许偏差应符合表3的规定，直径以公制或英制单位标记时要注明单位，毫米可不标记单位。

3.3.2 长度偏差

单轴长度为500 m或其整数倍，单轴长度允许偏差±1%

3.4力学性能

银丝最小拉断力和伸长率应符合表3的规定。

表3 尺寸偏差及力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 直径  μm | 直径允许偏差  μm | 最小拉断力/gf | | | 伸长率/% | | 伸长率彼动范围  % |
| Ag99 | Ag98/Ag97/Ag96/Ag95 | Ag88 | 最小 | 最大 |
| 15 | ±1 | ＞2 | ＞2 | ＞3 | 2 | 10 | 3 |
| 16 | ＞2 | ＞3 | ＞3 | 2 | 10 | 3 |
| 18 | ＞4 | ＞4 | ＞6 | 5 | 20 | 3 |
| 19 | ＞4 | ＞4 | ＞6 | 5 | 20 | 3 |
| 20 | ＞5 | ＞5 | ＞7 | 5 | 20 | 3 |
| 22 | ＞6 | ＞6 | ＞8 | 5 | 25 | 3 |
| 23 | ＞7 | ＞8 | ＞10 | 5 | 25 | 3 |
| 25 | ＞9 | ＞10 | ＞12 | 5 | 25 | 3 |
| 27 | ＞11 | ＞12 | ＞12 | 5 | 25 | 3 |
| 28 | ＞12 | ＞13 | ＞14 | 8 | 25 | 3 |
| 30 | ＞13 | ＞14 | ＞15 | 8 | 25 | 3 |
| 32 | ＞15 | ＞16 | ＞17 | 8 | 25 | 4 |
| 33 | ＞16 | ＞17 | ＞18 | 8 | 25 | 4 |
| 35 | ＞18 | ＞19 | ＞20 | 10 | 25 | 4 |
| 38 | ＞20 | ＞21 | ＞22 | 10 | 25 | 4 |
| 40 | ＞22 | ＞24 | ＞26 | 10 | 25 | 4 |
| 42 | ＞24 | ＞26 | ＞28 | 10 | 25 | 4 |
| 45 | ＞26 | ＞28 | ＞30 | 10 | 25 | 4 |
| 50 | ±2 | ＞34 | ＞36 | ＞38 | 10 | 25 | 4 |
| 60 | ±3 | ＞46 | ＞48 | ＞50 | 15 | 30 | 4 |
| 75 | ＞68 | ＞70 | ＞75 | 15 | 30 | 4 |

3.5表面质量

3.5.1银丝表面应清洁，无指痕，油污及锈蚀。

3.5.2银丝表面应无拉伸润滑痕迹、颗粒附加物和其他沾污。

3.5.3银丝表面应无刻痕、凹坑、划伤、裂纹，凸起、打折和其他降低器件使用寿命的缺陷。

3.5.4银丝表面应无氧化。

3.5.5线轴形状应规则，表面应着色均匀，应平滑光洁，不应有毛刺、变形和妨碍银丝自由落下的附着物。

3.6丝材应力

3.6.1银丝从轴上自由放下时应无明显卷曲，允许银丝有不降低其使用功能的轻微卷曲。

3.6.2银丝应无轴向扭曲。

3.7绕丝要求

3.7.1银丝应绕在规定线轴上，单层或多层绕线，线轴应符合附录C的规定。

3.7.2单轴长度和绕丝方式应符合需方要求。

3.7.3绕丝的始端和末端应明显标岀，丝的两端用彩色胶带粘贴紧，标志贴绿色为始端，红色为末端。

3.8放丝性能

银丝应顺畅地从线轴上自由放下，若有停点，平均每百米不超过1次。



4试验方法

4.1银丝化学成分的仲裁分析方法按GB/T 11067（所有部分）、YS/T 958及GB/T 15072（所有部分）规定的方法进行。

4.2银丝的密度按照GB/T 1423 贵金属及其合金密度的测试方法的规定进行。参考密度至如表4所示。

表4 密度参考

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | Ag99 | Ag98 | Ag97 | Ag96 | Ag95 | Ag88 |
| 参考密度/（g/cm3） | 10.53 | 10.54 | 10.56 | 10.57 | 10.58 | 10.93 |

4.3银丝的直径及其偏差测量按GB/T 15077规定的方法进行。

4.4 银丝的力学性能测试按GB/T 10573规定的方法进行，试样标距为100 mm，拉伸速度为10mm/min。

4.5银丝的表面质量检验方法按附录A的规定进行。

4.6银丝的丝材应力检验方法按附录D的规定进行。

4.7银丝绕丝检査采用目视检测。

4.8银丝长度及其偏差测量方法按GB/T 8750附录E的规定进行。

4.9银丝的放丝性能的检测方法按附录B的规定执行。

5检验规则

5.1检查与验收

5.1.1银丝由供方质量检验部门进行检验，保证银丝质量符合本标准规定并填写质量证明书。

5.1.2需方可对收到的银丝按本标准规定进行检验，如检验结果与本标准规定不符合时，应在收到产品之日起30日内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托双方认可的单位进行，仲裁取样在需方共同进行。

5.2组批

银丝应成批提交验收，每批由同一炉次、型号及同一直径的产品组成。

5.3检验项目

每批银丝应进行化学成分、直径、长度、力学性能、表面质量、丝材应力、绕丝和放丝性能等项目检验。 如果需方有其他特殊要求，可由供需双方协商解决。

5.4取样

取样规则及数量应符合表5的规定。

表5取祥

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规则、数量 | 要求的  章节号 | 试验方法  的章节号 |
| 化学成分 | 每炉次取一个试样，至少10g | 3.2 | 4.1 |
| 直径 | 毎批按轴数的1%，至少取一轴，每轴取5个试样，每个试样取200mm长或1000mm长 | 3.3 | 4.3 |
| 力学性能 | 每批按轴数的1%，至少取一轴，每轴取5个试样，相邻试样间隔300 mm以上 | 3.4 | 4.4 |
| 表面质量 | 每批按轴数的1%，至少取一轴。 | 3.5 | 4.5 |
| 丝材应力 | 每批按轴数的至少取一轴。 | 3.6 | 4.6 |
| 绕丝 | 逐轴。 | 3.7 | 4.7 |
| 长度 | 毎批按轴数的1 %，至少取一轴，取5段200 mm或1段1mm | 3.3.2 | 4.8 |
| 放丝性能 | 毎批按轴数的1%，至少取一轴 | 3.8 | 4.9 |

5.5检验结果判定

5.5.1化学成分检验不合格判该批产品不合格。

5.5.2产品力学性能、直径、长度、表面质量、丝材应力及放丝性能中的任意一项不合格，判该批产品不合格。

5.5.3绕丝不符合要求时判该轴产品不合格。

5.5.4表面质量不合格，判该批产品不合格，但经供需双方商定，可允许对该批产品的表面进行逐轴检验，合格者重新组批交货。

6 标志、包装、运输和贮存

6. 1 标志

6.1.1在检验合格产品的包装箱上应作如下标志：

a）供方名称；

b）其他需方所要求的项目。

6.1.2产品标签应有如下内容：

a）供方名称；

b）型号；

c）直径；

d）拉断力、伸长率；

e）数量；

f）批号；

g）生产日期、失效日期；

h）其他。

6.1.3外包装箱上要求标明“易碎物品心”“防潮”和“向上”标志。

6.2包装

6.2.1包装用的塑料盒要求

6.2.1.1线轴放人塑料盒内不能松动。

6.2.1.2塑料包装盒要有一定的强度，并有防尘的作用.

6.2.2外包装要求

将塑料盒整齐的排在纸箱内，盒与箱之间加垫整齐的海绵或气泡膜塞紧，确保银丝不能从盒内松脱。

6.3运输

6.3.1严禁同化学活性物质及潮湿性材料混装在一起。

6.3.2 搬运和装卸时应注意轻拿轻放，以防产品碰伤。

6.4贮存

贮存温度：16 ℃~26℃ 湿度20%〜60%。

贮存时间：建议自生产日起12个月内使用，并保持真空状态良好。

6.5质量证明书

质量证明书应包括以下内容：

a） 供方名称；

b） 需方名称；

c） 合同号；

d） 产品名称；

e） 产品型号；

f） 产品批号；

g） 化学成分；

h） 力学性能（拉断力、伸长率）；

i） 単轴长度及总长度；

j） 检验员印章及检验部门印章；

k） 出厂日期；

1 ）其他需方要求的项目。

7 订货单（或合同）内容

订购本标准所列产品的订货单（或合同）应包括以下内容：

a） 供方名称；

b） 需方名称；

c） 订货单号或合同号；

d） 产品名称；

e） 产品型号；

f） 单轴长度及总长度；

g） 到货日期；

h） 本标准编号或需方釆购规范编号或其他需方要求的项目

附录A  
（规范性附录）  
银丝表面质量检验方法

A. 1方法原理

在聚光灯下通过显微镜检验细丝表面质量。

A.2检验设备

A.2. 1显微镜。

A.2.2聚光灯。

A.2.3可旋转及左右移动的线轴座。

A.3检验方法

A. 3.1将绕有银丝的线轴放置到线轴座上。

A. 3.2调整线轴座的位置，使线轴处在显微镜的视场中，使光源满足检测。

A. 3.3调整光源的位置，光线以与水平呈大致45°的角度投射到线轴上。

A. 3.4将显微镜的放大倍数调整到18倍或以上。

A.3.5调节线轴的位置和显微镜的焦距，使银丝清晰可见。

3.6从线轴的左边界或右边界开始，以线轴的轴线为中心缓慢旋转360°从目镜中进行检査。

3.7使线轴沿其轴线平缓移动一个视场的宽度，继续检査，直到整个线轴表面被观察为止。

A. 3.8从线轴座上取出线轴，结束检査。

附录B

（规范性附录）  
银丝放丝性能检测方法

B. 1检验设备

放丝架；放丝室。

B.2检验步骤

B.2.1使线轴轴线平行于地面置于放线架上，见图B. 1放丝架须位于无风无静电的放丝室内，避免因 风速和静电对银线放丝性能的影响。

B. 2. 2根据所测银丝的直径选择放丝架的高度（沿线轴轴线中点至底部的距离），φ18 μm〜φ29μm的为 500 mm±30 mm，φ30μm〜φ70μm的为 380 mm±30 mm。

B.2. 3将银丝轴向固定在放线架上，用镊子揭掉始端胶粘，拉出50 mm〜100mm的银丝，松开镊子使 银丝自由下落，旋转银丝线轴，银丝应自由下滑放线。

B.2.4记录停点的个数，且应区别是否为线轴或胶粘的原因。

B.2.5由于线轴轴缘及轴缘上的胶粘残留影响而造成的停点，可以不作为停点计数，但由于线轴轴面及轴面上的胶粘残留而造成的停点应计数在内。

单位为毫米



图 B.1 放线架

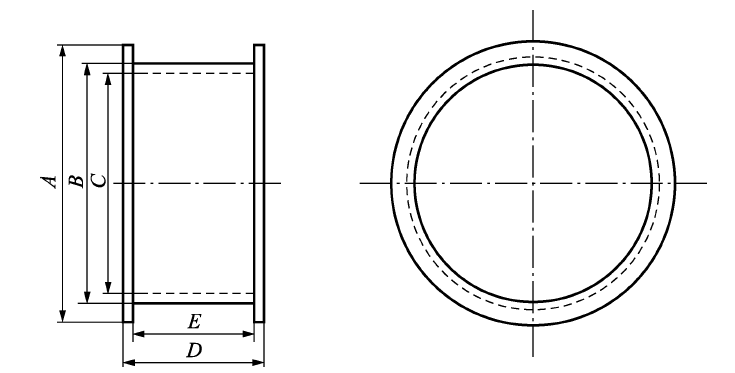
附录C  
(规范性附录)  
银丝线轴规定

380~500

C.1线轴材质为铝合金，具体尺寸见表C.1，线轴形状见图C.1。

表C.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 线轴类型 | 材料 | 法兰直径 mm | 管芯直径  mm | 管芯壁厚  mm | 管芯内径  mm | 总宽度  mm | 绕线宽度  mm |
| 2″-AL-DF  2“低单法兰铝线轴 | 铝 | 58.5±1.0 | 50.3±0.1 | 0.75±0.1 | 48.8+0.2 | 28.0±0.5 | 26.5±0.5 |
| 2″-AL-DF-W  2“高双法兰加宽铝线轴 | 铝 | 58.5±1.0 | 50.3±0.1 | 0.75±0.1 | 48.8+0.2 | 47.3±0.5 | 45.5±0.5 |
| 0.5″-AL-DF  0.5“拇指线轴 | 铝 | 17.4±0.3 | 13.5±0.13 | 0.75±0.1 | 12.7±0.1 | 19.1±0.5 | 18.3±0.5 |
| 注1：2″表示2in；0.5″表示0.5in（1in=25.4mm）。  注2：可依据需方要求将银丝绕在特殊要求的线轴上。  注3：对静电有特殊要求，可采用导电线轴。 | | | | | | | |





图C.1 线轴

（A.法兰直径；B.管芯直径；C. 内径；D.总宽度；E.绕线宽度）

附录D

（规范性附录）

银丝的丝材应力检验方法

D.1范围

以下方法适用于银丝卷曲及轴向扭曲检验。

D.2卷曲检验方法

D.2. 1检验设备

能使线轴轴线平行于地面放置的固定架（线轴可以绕自身的轴线转动）、米制尺、可以夹银丝端头的镊子，如图D.1所示。

D.2.2检验步骤

D.2.2.1检验应在光线合适且不通风的洁净环境进行。

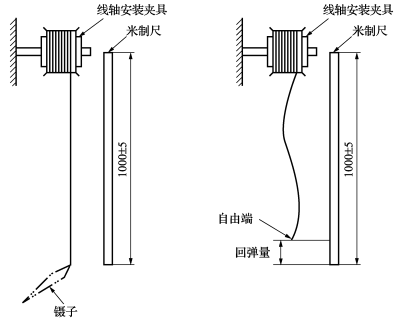
D. 2.2.2将线轴装在水平放置的固定架上。

D.2.2.3用镊子剥开线轴“始端”的胶粘，夹住始端，轻轻拉岀银丝，旋转线轴向下放丝。丝放下1 000 mm±5 mm，放丝高度用米制尺测量，米制尺上端应与轴心对齐，具体见图D. la）

D.2.2.4松开镊子，放开丝的始端。

D.2.2.5用米制尺测量丝自由端垂直回弹高度，由回弹高度确定其卷曲度。

D.2.3实验结果

结果判断如下：待丝静置后的回弹高度超过30 mm（包括30 mm）视为不合格。

单位为毫米

a)从轴上放下1000m的银丝 b)放出的自由端，图中显示出回弹高度

图D.1 银丝卷曲检验

D.3轴向扭曲检验

D.3.1检验设备

能使线轴轴线平行于地面放置的固定架，线轴可以绕自身的轴线自由转动，米制尺；可以夹键合银丝端头的镊子。

D. 3.2检验步骤

检验按如下步骤进行，装置如图D.2：

D. 3. 2.1检验应在光线合适且不通风的洁净环境进行。

D.3.2.2将线轴装在固定架上。

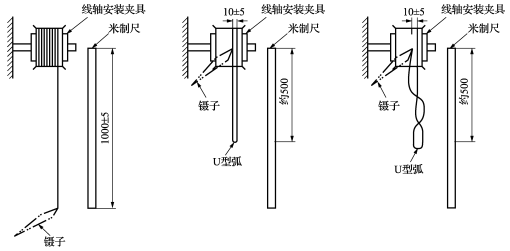
D. 3.2. 3用镊子剥开丝的始端胶粘，轻轻地拉下丝的端部，转动线轴拉下丝，拉力不应超过银丝最小拉断力的30%，将丝拉下1 000 mm±5 mm，用米制尺测量。

D.3.2.4用镊子夹住丝的端部，轻轻地提到线轴的轴丝部位，形成一个长500 mm的垂直U型，丝的两边分开10 mm±5 mm，保持丝在该位置足够时间(10 s〜20 s)，确定其是否有轴向扭曲。

D.3.3检验结果判定

结果判断如下：丝的U型自动悬挂，表明丝无轴向扭曲［图D. 2b）］；丝的U型两边自动互相绕起来，表明丝有轴向扭曲［图D. 2c)］。

单位为毫米



1. 从轴上放下1000m的银丝 b)银丝弯成U型无轴向扭曲 c)银丝弯成U型有轴向扭曲

图D.2 银丝扭曲检验示意图