



团 体 标 准

T/ZZB 1718—2023
代替 T/ZZB 1718—2020

半导体封装用键合金丝

Gold bonding wire for semiconductor package

DEFINED
QUALITY

2024 - 11 - 14 发布

2024 - 12 - 14 实施

浙江省质量协会 发布

全国团体标准信息平台

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 产品分类和标记	1
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 试验方法	6
8 检验规则	6
9 标志、包装、运输和贮存	8
10 质量证明书	8
11 质量承诺	9

前 言

本文件依据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。

本文件代替T/ZZB 1718—2020《半导体封装用键合金丝》，与T/ZZB 1718—2020相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 新增了术语和定义（见第3章）；
 - 更改了产品型号及部分用途中的弧高规定（见第4.1，2020年版的4.1）；
 - 更改了产品标记表现表述形式（见第4.2，2020年版的4.2）；
 - 更改了化学成分的型号和杂质总和要求（见第6.1，2020年版的5.1）；
 - 更改了产品力学性能伸长率波动范围（见第6.3，2020年版的5.3）；
 - 更改了长度偏差的要求和试验方法（见第6.6.2、7.2，2020年版的5.6.2、6.2）；
- 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这些专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江佳博科技股份有限公司。

本文件参与起草单位：温州标准化科学研究院、温州大学、浙江和睿半导体科技有限公司。

本文件主要起草人：薛子夜，祖洁，刘桂，赵义东，谢海涛，陈雪平，郑石磊。

本文件评审专家组长：梁米加。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- T/ZZB 1718—2020；
- 本次修订承担单位：浙江省质量协会。

半导体封装用键合金丝

1 范围

本文件规定了半导体封装用键合金丝（以下简称金丝）的基本要求、产品分类和标记、技术要求、试验方法、检测规则、标志、包装、运输和贮存、质量证明书、质量承诺。

本文件适用于半导体分立器件、集成电路、LED封装用键合金丝。

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 8750 半导体封装用金基键合丝、带

GB/T 10573 有色金属丝拉伸试验方法

GB/T 11066.5 金化学分析方法 银、铜、铁、铅、铈和铋量的测定 原子发射光谱法

GB/T 15077 贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金基键合丝 Gold-based bonding wire

由金基铸棒拉拔（或孔轧）和退火而成，截面形状为圆形，直径小于0.1mm，且在半导体封装电路中作连接线的丝线。

注：金质量分数不小于99%的称为金丝或纯金丝，金质量分数小于99%的称为金合金丝。

3.2

伸长率波动范围 Range of elongation

金基键合产品实际测量伸长率时的允许偏差，即为至少三个伸长率实测值的极差。

4 产品分类和标记

4.1 产品分类

金丝的种类、型号、状态、用途、直径应符合表1的规定。

表1

种类	型号	状态	用途	直径 (mm)
金丝 (掺杂金丝)	PG4NGS-Y ₂	半硬态	一般适用于弧高在 250 μm 以上范围的高弧键合	0.013, 0.014, 0.015, 0.016, 0.017, 0.018, 0.019, 0.020, 0.021, 0.022, 0.023, 0.024, 0.025, 0.026, 0.027, 0.028, 0.029, 0.030, 0.032, 0.033, 0.035, 0.038, 0.040, 0.043, 0.044, 0.045, 0.050, 0.060, 0.070
	PG4NGW-Y ₂		一般适用于弧高在 150-250 μm 范围的中高弧键合	
	PG4NTS-Y ₂		一般适用于弧高在 50-150 μm 范围的中低弧键合	
	PG3N-Y ₂		一般适用于弧高在 30-100 μm 范围的低弧键合	
	PG2N-Y ₂			

注：弧高测试方法参见GB/T 8750附录A

4.2 产品标记示例

4.2.1 每轴掺杂金丝标记：



示例：直径为 0.025mm 长度 1000m、99.99%纯金、GW2 型号金丝可标记为 PG4NGW2-Y₂, φ0.025×1000m

4.2.2 直径为微米或英制单位标记时要注明单位, 毫米可不标记单位。

5 基本要求

5.1 设计研发

5.1.1 设计输入应包含化学成分、力学性能和尺寸偏差等关键指标要求；应对设计输出进行验证。

5.1.2 应具备产品稳定性和可靠性的优化设计能力。

5.2 原材料

- 5.2.1 应采用纯度 \geq Au99.99%的原料金。
5.2.2 可采用生产过程中一次返回料，比例应 \leq 50%。

5.3 工艺和装备

- 5.3.1 应具备真空连铸炉、十万级电子天平、高精度微米拉丝机、动态退火炉、精密绕线机等设备。
5.3.2 应具备恒温恒湿、千级无尘净化车间（其中绕线工序应具备百级净化）。

5.4 检验检测

- 5.4.1 应配置元素光谱分析仪、材料拉力试验机、金相显微镜等检测设备。
5.4.2 应具备开展化学成分、力学性能、尺寸偏差、重量、外观质量、放线流畅度等项目的检测能力。

6 技术要求

6.1 化学成分

金丝化学成分符合表2的规定。

表2

型号	Au (%)	杂质 (Ag、Cu、Fe、Pb、Sb、Bi) 总和 (%)
PG4NGS-Y ₂	\geq 99.99	\leq 0.01
PG4NGW-Y ₂		
PG4NTS-Y ₂		
PG3N-Y ₂	\geq 99.90	\leq 0.10
PG2N-Y ₂	\geq 99.00	\leq 1.00

注：PG2N-Y₂和PG3N-Y₂的金的质量分数直接测出，其他金丝的金的质量分数由差减法得到，金的质量分数为100%减去表中所列六种杂质元素总和。

6.2 直径及允许偏差

金丝的直径及其允许偏差、重量允许范围应符合表3的规定。金丝重量的计算按式(1)进行。

$$\omega = \frac{\pi D^2}{4} \times \rho L \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ω ——1m 金丝重量，单位为克每米 (g/m)；
 π ——圆周率，取值 3.14159；
 D ——金丝试样的公称直径，单位为毫米 (mm)；
 ρ ——试样的密度，取值 19.32×10^6 ，单位为克每立方米 (g/m³)；
 L ——试样的长度，单位为米 (m)。

表3

公称直径 (mm)	允许偏差	
	直径允许偏差 (mm)	重量允许范围 (g/m)
0.013	±0.001	0.00219~0.00297
0.014	±0.001	0.00256~0.00341
0.015	±0.001	0.00297~0.00389
0.016	±0.001	0.00341~0.00439
0.017	±0.001	0.00389~0.00492
0.018	±0.001	0.00439~0.00548
0.019	±0.001	0.00492~0.00607
0.020	±0.001	0.00548~0.00669
0.021	±0.001	0.00607~0.00734
0.022	±0.001	0.00669~0.00803
0.023	±0.001	0.00734~0.00874
0.024	±0.001	0.00803~0.00948
0.025	±0.001	0.00874~0.01026
0.026	±0.001	0.00948~0.01106
0.027	±0.001	0.01026~0.01190
0.028	±0.001	0.01106~0.01276
0.029	±0.001	0.01190~0.01366
0.030	±0.001	0.01276~0.01458
0.032	±0.001	0.01458~0.01652
0.033	±0.001	0.01554~0.01754
0.035	±0.001	0.01754~0.01967
0.038	±0.001	0.02077~0.02308
0.040	±0.001	0.02308~0.02551
0.043	±0.001	0.02677~0.02938
0.044	±0.001	0.02806~0.03073
0.045	±0.001	0.02938~0.03211
0.050	±0.002	0.03496~0.04103
0.060	±0.003	0.04930~0.06023
0.070	±0.003	0.06812~0.08086

注：根据此表可换算其它长度的质量

6.3 力学性能

金丝最小拉断力和伸长率应符合表4的规定。

表4

公称直径 (mm)	最小拉断力 (10^2N)					伸长率 (%)		伸长率波动范围 %
	PG4NGS-Y ₂	PG4NGW-Y ₂	PG4NTS-Y ₂	PG3N-Y ₂	PG2N-Y ₂	最小	最大	
0.013	2.5	2.5	3.5	3.5	3.5	2.5	4.5	≤2
0.014	3.0	3.0	3.5	4.0	3.5	2.5	4.5	≤2
0.015	3.5	3.5	4.0	4.5	4.0	2.5	4.5	≤2
0.016	3.5	3.5	4.0	5.0	4.5	2.5	4.5	≤2
0.017	3.5	4.0	4.5	5.5	5.0	2.5	4.5	≤2
0.018	3.5	4.5	5.0	6.0	5.5	2.5	4.5	≤2
0.019	4.0	5.0	5.5	6.5	7.0	2.5	5.5	≤3
0.020	4.5	5.5	6.0	7.0	6.5	2.5	5.5	≤3
0.021	5.5	6.0	6.5	7.5	7.0	2.5	5.5	≤3
0.022	6.0	6.5	7.0	8.5	7.5	2.5	5.5	≤3
0.023	6.5	7.0	7.5	9.5	8.0	2.5	5.5	≤3
0.024	7.0	8.0	8.5	10.5	9.5	2.5	6.5	≤3
0.025	7.5	8.5	10.5	11.5	11.0	2.5	6.5	≤3
0.026	8.0	9.0	10.5	12.5	11.5	2.5	6.5	≤3
0.027	8.5	9.5	10.5	13.5	12.5	2.5	6.5	≤3
0.028	9.5	10.5	11.5	14.5	13.5	2.5	7.5	≤3
0.029	10.0	11.5	12.5	15.5	14.5	2.5	7.5	≤3
0.030	10.5	12.0	13.5	16.5	15.5	3.5	7.5	≤3
0.032	11.5	13.0	14.5	17.5	16.5	3.5	7.5	≤3
0.033	12.5	13.5	15.5	18.5	17.5	3.5	7.5	≤3
0.035	14.5	15.5	17.5	20.5	19.5	3.5	8.5	≤3
0.038	15.5	18.5	19.5	23.5	21.5	3.5	9.5	≤4
0.040	18.5	20.5	23.5	26.5	24.5	3.5	9.5	≤4
0.043	21.5	22.5	28.5	32.5	30.5	3.5	9.5	≤4
0.044	23.5	24.5	30.5	35.5	33.5	3.5	9.5	≤4
0.045	24.5	25.5	31.5	38.5	35.5	3.5	9.5	≤4
0.050	25.5	32.5	35.5	41.5	38.5	3.5	11.5	≤4
0.060	45.5	45.5	52.5	60.5	56.5	7.5	13.5	≤4
0.070	55.5	55.5	68.5	80.5	75.5	7.5	13.5	≤4

6.4 表面质量

6.4.1 金丝表面应清洁，无指印、附着物等沾污，指印和附着物典型缺陷图示参考 GB/T 8750 附件 B.2、B.3。

6.4.2 金丝表面应无超过金丝直径允许偏差的典型缺陷图示参考 GB/T 8750 附录 B。

6.5 工艺性能

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

6.5.2 金丝应无轴向扭曲。

6.6 绕丝要求

6.6.1 金丝应绕在规定线轴上，单层或多层绕线，线轴应符合 GB/T 8750 附录 C 的规定。

6.6.2 单轴长度应符合需方要求，长度偏差范围为 $\pm 1\%$ 。

6.6.3 绕丝的始端和末端应明显标出，丝的两端用不同颜色胶粘贴紧，绿色为使用始端，红色为末端。

6.7 放丝性能

金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。

7 试验方法

7.1 金丝化学成分的检测按 GB/T 11066.5 的规定进行。

7.2 金丝的直径及其偏差测量按 GB/T 15077 规定的方法进行，金丝长度及其偏差测量方法按 GB/T 8750 附录 F 的规定进行。

7.3 金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 10 mm/min。

7.4 金丝的表面质量检验方法按 GB/T 8750 附录 G 的规定进行。

7.5 金丝的卷曲和扭曲试验按 GB/T 8750 附录 H 的规定进行。

7.6 绕丝检查采用 X20 目视显微镜检测。

7.7 放丝性能检测试验按 GB/T 8750 附录 I 的规定进行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 金丝应成批提交验收，每批由同一炉号、型号、状态及同一直径的产品组成，取样规则及数量应符合表 5 的规定。

表 5

检验项目	取样规则、数量	要求的章节号	试验方法的章节号	出厂检验	型式检验
化学成分	每炉次取一个试样	6.1	7.1	√	√
直径及其偏差	每批按轴数的百分之一，至少取一轴，每轴取 5 个试样，每个试样取 200 mm 长 或 1000 mm 长	6.2	7.2	√	√

表5（续）

检验项目	取样规则、数量	要求的章节号	试验方法的章节号	出厂检验	型式检验
化学成分	每炉次取一个试样	6.1	7.1	√	√
直径及其偏差	每批按轴数的百分之一，至少取一轴，每轴取5个试样，每个试样取200 mm长或1000 mm长	6.2	7.2	√	√
长度及其偏差	每批按轴数的百分之一，至少取一轴，取5段200 mm或1段1000 mm	6.2	7.2	√	√
力学性能	每批按轴数的百分之一，至少取一轴，每轴取5个试样，相邻试样间隔300 mm以上	6.3	7.3	√	√
表面质量	每批按轴数的百分之一，至少取一轴	6.4	7.4	√	√
卷曲扭曲	每批按轴数的百分之一，至少取一轴	6.4	7.5	√	√
绕丝要求	逐轴	6.6	7.6	√	√
放丝性能	每批按轴数的百分之一，至少取一轴	6.7	7.7	√	√
注：表中“√”表示“检测项目”					

8.1.2 出厂检验要求及试验方法见表5。

8.1.3 出厂检验合格的产品附质量证明书方可出厂。

8.2 型式检验

8.2.1 有以下任一情况时，应按照文件规定进行型式检验：

- 新产品试制鉴定时；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- 连续两年未进行型式检验时；
- 需方需求时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.2.2 金丝应成批提交验收，每批由同一炉号、型号、状态及同一直径的产品组成，取样规则及数量应符合表5的规定。

8.2.3 型式检验要求及试验方法见表5。

8.3 检验结果判定

8.3.1 化学成分检验不合格判该批产品不合格。

8.3.2 产品力学性能、直径及其偏差、长度及其偏差、表面质量、卷曲扭曲及放丝性能中的任意一项不合格，判该批产品不合格。

8.3.3 绕丝不符合要求时判该轴产品不合格。

8.3.4 表面质量不合格，判该轴产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 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。

9.1.2 产品标签应有如下内容：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 纯度；
- d) 型号；
- e) 直径；
- f) 拉断力、伸长率；
- g) 数量；
- h) 批号；
- i) 生产日期、过期日期；
- j) 其他。

9.1.3 外包装箱上要求标明“易碎物品”、“防潮”和“向上”标志。

9.2 包装

9.2.1 包装用的塑料盒要求：

- a) 线轴放入塑料盒内不应松动。
- b) 塑料包装盒应有一定的强度，并有防尘的作用。

9.2.2 外包装要求：

将塑料盒整齐排在纸箱内，盒与箱之间应加垫海绵或气泡膜塞紧，金丝不得从盒内松脱。

9.3 运输

9.3.1 不应同化学活性物质，潮湿性材料等对产品包装及产品本身有危害的材料混装在一起。

9.3.2 搬运和装卸时应注意轻拿轻放，以防产品碰伤、摔伤。

9.4 贮存

贮存温度：16℃～30℃，湿度：20%～60%。

10 质量证明书

每批产品应附有质量证明书. 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) 单轴长度及总长度;
- j) 检验员印章及检验部门印章;
- k) 出厂日期;
- l) 其他需方要求的项目。

11 质量承诺

11.1.1 产品交付1年内,经检验属于产品质量问题,免费更换。

11.1.2 客户有诉求时,应在24小时内做出响应,根据客户的需求及时为客户提供服务和解决方案。

11.1.3 每批产品单轴应有条形码,若发生质量问题时,可以追溯到相应的原材料、工序、设备、操作人员等信息。

11.1.4 当产品出现批量性质量问题时,应积极配合客户进行调查,如属于设计和制造的缺陷,应进行退货和赔偿。