

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 542—202X

替代 YS/T 543-2015

半导体键合用铝-1%硅细丝

Standard Specification for Fine Aluminum-1% Silicon Wire for Semiconductor
Lead-Bonding

(草案稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 YS/T 543-2015 《半导体键合用铝-1%硅细丝》。

本标准与 YS/T 543-2015 相比，主要技术变化如下：

- 调整化学成分中 Si 元素为合金元素；
- 调整了化学成分 Fe、Cu 元素、新增 Mn、Cr、Ni、Zn、Ga、Ti、Zr、Ag 杂质元素标准；
- 修改了细丝标记示例；
- 修改了表面质量中细丝端口的标记标准；
- 增加了化学成分分析仲裁标准 YS/T 871；
- 修改了细丝采用线轴绕线的包装标准。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会归口（SAC/TC243）。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- YS/T 543-2006
- YS/T 543-2015

半导体键合用铝-1%硅细丝

范围

本标准规定了半导体器件键合用铝-1%硅细丝的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输、贮存及质量证明书与订货单（或合同）内容。

本标准适用于半导体内引线用的拉制或挤压铝-1%硅细丝（以下简称细丝）。

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，仅所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 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存等标准的；
- GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10573 有色金属细丝拉伸试验方法
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 20975（所有部分） 铝及铝合金化学分析方法；
- YS/T 871 高纯铝化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法

要求

产品分类

1.1.1 牌号、状态、尺寸规格

细丝的牌号、状态、尺寸规格见表1。

表1 牌号、状态、尺寸规格

牌号	状态	尺寸规格	
		典型直径/mm	典型长度/m
Al-1%Si	0、H18	0.013、0.018、0.020、0.025、0.030、0.032、0.035、0.038、0.040、0.045、0.050、0.060、0.070、0.080、0.100	100~1000

1.1.2 标记示例

细丝的标记按产品名称、标准编号、牌号、状态及尺寸规格的顺序表示。标记示例如下：

示例：牌号AL-1%Si、状态H18、直径为0.013mm、长度100m的细丝，标记为：

细丝 AL-1%SiH18-Φ0.013×100

化学成分

细丝用铝基化学成分应符合YS/T 665中5.1.1中Al99.998A 4N8牌号标准，且细丝的化学成分应符合表2的规定，如对其他元素有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中具体注明。

表2 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	Si	Fe	Cu	Mg	B	V	Mn	其他杂质 ^a		Al ^b
								单个	合计	
Al-1%Si	0.90~1.10	≤0.0005	≤0.0005	≤0.0002	≤0.0005	≤0.0002	≤0.0003	≤0.0001	≤0.0010	余量
	Cr	Ni	Zn	Ga	Ti	Zr	Ag			
	≤0.0002	≤0.0001	≤0.0002	≤0.0003	≤0.0003	≤0.0003	≤0.0003			

a 其他杂质指表中未列出或未规定数值的元素。
b 铝的质量分数为 100.00%与所有含量不小于 0.0010%的元素含量总和的差值,求和前各元素数值要表示到 0.00X%。

尺寸偏差

1.1.3 直径偏差

细丝的直径偏差应符合表 3 的规定。

表 3 直径偏差

单位为毫米

公称直径	允许偏差	公称直径	允许偏差
0.013	±0.0004	0.040	±0.0012
0.018	±0.0005	0.045	±0.0014
0.020	±0.0006	0.050	±0.0015
0.025	±0.0007	0.060	±0.0018
0.030	±0.0009	0.070	±0.0021
0.032	±0.0010	0.080	±0.0024
0.035	±0.0011	0.100	±0.0030
0.038	±0.0011	-	-

1.1.4 长度偏差

表 4 长度偏差

单位为米

长度范围	允许偏差
100~500	±3
>500~1000	±5

室温拉伸力学性能

1.1.5 细丝的拉断力、断后伸长率取值范围见表 5,细丝的拉断力和断后伸长率应在表 5 规定的最小和最大值的区间内选定,并在订货单(或合同)中具体注明。

1.1.6 细丝的拉断力、断后伸长率波动范围应符合表 6 的规定。例如,若需方要求的丝材直径为 0.040mm,且需方按表 5 选定了拉断力要求为 0.220N,断后伸长率要求为 2.00%,当供方提供的产品拉断力在 0.200N~0.240N 范围内波动,断后伸长率在 1.00%~4.00%范围内波动时,按照表 6 的规定,可判定该产品室温拉伸力学性能合格。

1.1.7 需方要求的室温拉伸力学性能与表 5、表 6 所列数值不符时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中具体注明。

表 5 拉断力、断后伸长率取值范围

公称直径/mm	拉断力 F/N		断后伸长率 $A_{100\text{mm}}/\%$	
	最小	最大	最小	最大
0.013	0.029	0.118	0.50	3.00
0.018	0.029	0.137	0.50	3.00
0.020	0.059	0.216	0.50	4.00
0.025	0.078	0.294	0.50	4.00
0.030	0.098	0.323	0.50	4.00
0.032	0.098	0.373	0.50	4.00
0.035	0.098	0.440	0.50	4.00
0.038	0.098	0.440	0.50	4.00
0.040	0.127	0.490	1.00	4.00
0.045	0.137	0.617	1.00	4.00
0.050	0.157	0.764	1.00	4.00
0.060	0.225	1.107	1.00	6.00
0.070	0.294	1.509	1.00	8.00
0.080	0.392	1.960	1.00	10.00
0.100	0.617	3.077	1.00	12.00

表 6 拉断力、断后伸长率波动范围

公称直径/mm	拉断力波动范围/N 不大于	断后伸长率波动范围/% 不大于
0.013~0.018	0.020	2.00
0.02~0.025	0.030	2.50
0.030~0.032	0.030	3.00
0.035~0.045	0.040	3.00
0.050	0.060	3.00
0.060	0.100	3.00
0.070	0.130	3.00
0.080	0.180	3.00
0.100	0.200	4.00

表面质量

1.1.8 细丝表面应洁净，不允许有亮点、条伤、附着物、划痕、氧化、油污缺陷（参见附录 A）。

1.1.9 允许有不影响使用的缺陷，缺陷深度应不超过细丝直径允许负偏差值，并不应使细丝的直径偏差超出允许范围。

1.1.10 盘装细丝应连续地绕在线盘上，每盘细丝应无接头。细丝缠绕的外端应缠绕牢固，端口使用特殊颜色黏贴标记，易于辨识。

试验方法

化学成分

1.1.11 化学成分分析方法应符合 GB/T 20975 或 GB/T 7999 或 YS/T 871 的规定，仲裁分析应采用 GB/T 20975、YS/T 871 规定的方法。计算“A1”含量时，取常规分析元素与怀疑超量的非常规分析元素分析数值的和值作为“元素含量总和”。

1.1.12 分析数值的判定采用修约比较法，数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行，修约数位应与表 2 的极限数位一致。

尺寸偏差

细丝的直径及长度测量方法见附录B。

室温拉伸力学性能

室温拉伸力学性能按 GB/T 10573规定的方法进行。

表面质量

表面质量检测按附录C规定的方法进行，细丝缠绕及接头质量采用目视检查。

检验规则

检查和验收

1.1.13 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。

1.1.14 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验。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。属于外观质量及尺寸偏差的异议，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3个月内提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

组批

产品应成批提交验收，每批应由同一状态、炉号及直径的产品组成。

检验项目

每批细丝应进行化学成分、尺寸偏差、室温拉伸力学性能、表面质量的检验。

取样

取样应符合表 7 的规定。

表 7 取样

检验项目	取样规定	要求的章节号	试验方法的章节号
化学成分	按 GB/T 17432 的规定。	3.2	4.1
直径偏差	每批取轴数的 1%（至少取 1 轴），每轴取 5 个试样，每个试样取 500mm 长或 1000mm 长。	3.3.1	4.2
长度偏差	每批取轴数的 1%（至少取 1 轴）。	3.3.2	4.2
室温拉伸力学性能	每批取轴数的 1%（至少取 1 轴），每轴取 5 个试样，相邻试样间隔 300mm	3.4	4.3

	以上。		
表面质量	每批取轴数的 1% (至少取 1 轴)。	3.5	4.4

检验结果的判断

1.1.15 任一试样的化学成分不合格时，产品能区分熔次的判该试样代表的熔次不合格，其他熔次依次检验，合格者交货。不能区分熔次的判该批不合格。

1.1.16 任一试样的尺寸偏差不合格时，判该批产品不合格。但经供需双方商定，允许供方逐轴检验，合格者交货。

1.1.17 任一试样的室温拉伸力学性能不合格时，应从该批（或热处理炉）产品中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批（或热处理炉）产品合格。若重复试验结果中仍有试样不合格，则判该批（或热处理炉）产品不合格。经供需双方商定允许供方逐轴检验时，合格者交货。

1.1.18 任一产品的表面质量不合格时，判该批产品不合格。但经供需双方商定，允许供方逐轴检验，合格者交货。

标志、包装、运输、贮存及质量证明书

标志

1.1.19 产品标志

在检验合格的细丝外包装上打印如下标记（或贴标签）：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 牌号、状态、尺寸规格；
- d) 批号；
- e) 生产日期（或包装日期）；
- f) 本标准编号；
- g) 供方技检部门的检印或质检员签名（或盖章）。

1.1.20 包装箱标志

细丝的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

包装

细丝采用线轴绕线，线轴放置在铝箔/塑料袋真空包装后装入纸质包装箱内。

运输、贮存

细丝的运输、贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

质量证明书

每批细丝应附有产品质量证明书，其上注明以下内容：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 牌号、状态、尺寸规格；
- d) 批号；

- e) 重量或米数;
- f) 本标准编号;
- g) 各项分析项目的检验结果和供方监督部门的检印;
- h) 包装日期(或出厂日期)。

订货单(或合同)内容

订购本标准所列细丝的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号、状态、尺寸规格;
- c) 重量(或米数);
- d) 化学成分、室温拉伸力学性能的特殊要求;
- e) 其他特殊要求;
- f) 本标准编号。