



中华人民共和国国家标准

GB/T 34502—2017

封装键合用镀金银及银合金丝

Gold-coated silver and silver alloy bonding wires for
semiconductor package

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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)负责归口。

本标准起草单位:北京达博有色金属焊料有限责任公司、山东科大鼎新电子科技有限公司、有色金属技术经济研究院、浙江佳博科技股份有限公司、广东佳博电子科技有限公司。

本标准主要起草人:闫茹、向翠华、向磊、李天祥、赵义东、周钢、周晓光、刘洁、高亮、梁忠、孙妮。

封装键合用镀金银及银合金丝

1 范围

本标准规定了半导体封装包括分立器件、集成电路、LED 封装用镀金银及银合金丝的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书、订货单(或合同)。

本标准适用于半导体封装键合用镀金银及银合金丝。

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 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 938.4 齿科烤瓷修复用金基和钯基合金化学分析方法 第 4 部分:金、铂、钯、铜、锡、铟、镓、铍、铁、锰、锂量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 要求

3.1 产品分类

产品按不同基体可分为镀金银丝和镀金银合金丝两大类,镀金银丝型号为 HSG,镀金银合金丝按基体银含量不同分为 AS3、AS6、AS8、AS13 型号。产品的种类、型号、状态、直径应符合表 1 的规定。

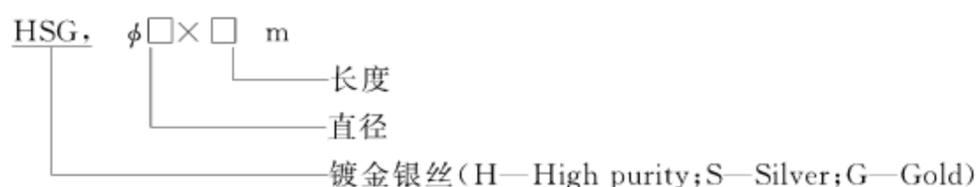
表 1

种类	型号	状态	直径/mm
镀金银丝	HSG	半硬态	0.013,0.015,0.016,0.017,0.018,0.019,0.020,0.021,0.022,0.023,0.024,0.025,0.028,0.030,0.032,0.033,0.035,0.038,0.040,0.042,0.043,0.044,0.045,0.050
镀金银合金丝	AS3	半硬态	0.018,0.020,0.023,0.025,0.030,0.038
	AS6	半硬态	
	AS8	半硬态	
	AS13	半硬态	

注:可根据需方要求生产其他直径的产品。

3.2 产品标记示例

3.2.1 每轴镀金银丝标记

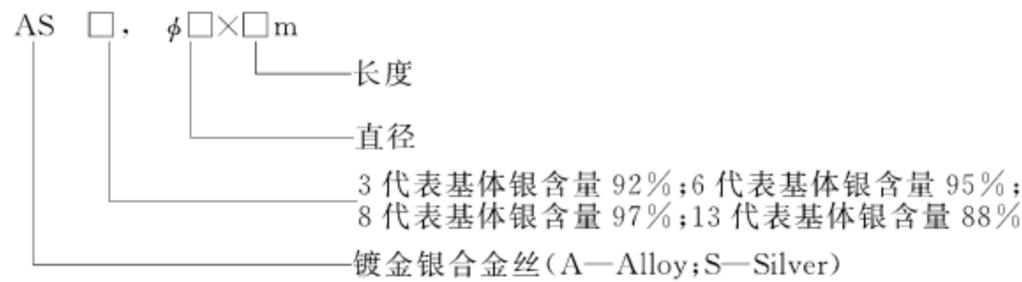


GB/T 34502—2017

直径以毫米为单位标记。

示例：直径为 0.025 mm、长度为 1 000 m 的镀金银丝可标记为：HSG, ϕ 0.025 \times 1 000 m

3.2.2 每轴镀金银合金丝标记



直径以毫米为单位标记。

示例：直径为 0.025 mm、长度为 1 000 m、AS3 型号镀金银合金丝可标记为：AS3, ϕ 0.025 \times 1 000 m

3.3 化学成分

产品化学成分应符合表 2 的规定。

表 2

%

产品 型号	主成分(质量分数) 不大于			杂质含量(质量分数) 不大于						
	Ag	Au 不大于	Pd 不大于	Fe	Pb	Sb	Se	Te	Bi	所有可测 杂质总和
HSG	余量	5.0	—	0.001	0.001	0.001	0.000 5	0.000 8	0.000 8	0.01
AS3	余量	9.0	6.0	0.001	0.001	0.001	0.000 5	0.000 8	0.000 8	0.01
AS6	余量	6.0	6.0	0.001	0.001	0.001	0.000 5	0.000 8	0.000 8	0.01
AS8	余量	5.0	6.0	0.001	0.001	0.001	0.000 5	0.000 8	0.000 8	0.01
AS13	余量	12.0	6.0	0.001	0.001	0.001	0.000 5	0.000 8	0.000 8	0.01

3.4 直径及允许偏差

产品的公称直径及其允许偏差应符合表 3 的规定。

3.5 力学性能

3.5.1 镀金银丝 HSG 最小拉断力和伸长率应符合表 3 的规定。

表 3

公称直径/mm	最小拉断力/ 10^{-2} N	伸长率/%	伸长率波动范围/% \leq
0.013 \pm 0.001	1.0	2.0~11.0	2.0
0.015 \pm 0.001	2.0	2.0~13.0	3.0
0.016 \pm 0.001	2.0	2.0~13.0	3.0
0.017 \pm 0.001	2.5	2.0~13.0	3.0

表 3 (续)

公称直径/mm	最小拉断力/ 10^{-2} N	伸长率/%	伸长率波动范围/% \leq
0.018±0.001	3.5	2.0~15.0	3.0
0.019±0.001	4.0	2.0~15.0	3.0
0.020±0.001	4.5	2.0~16.0	3.0
0.021±0.001	5.0	2.0~17.0	3.0
0.022±0.001	5.5	2.0~17.0	3.0
0.023±0.001	6.5	2.0~18.0	3.0
0.024±0.001	7.5	2.0~19.0	3.0
0.025±0.001	8.0	2.0~19.0	3.0
0.028±0.001	11.0	2.0~20.0	3.0
0.030±0.001	11.0	2.0~21.0	3.0
0.032±0.001	11.0	2.0~22.0	4.0
0.033±0.001	11.0	2.0~22.0	4.0
0.035±0.001	11.0	2.0~22.0	4.0
0.038±0.001	16.0	2.0~23.0	4.0
0.040±0.001	16.0	2.0~23.0	4.0
0.042±0.001	22.0	2.0~24.0	4.0
0.043±0.001	22.0	2.0~24.0	4.0
0.044±0.001	24.0	2.0~24.0	4.0
0.045±0.001	24.0	2.0~24.0	4.0
0.050±0.002	28.0	2.0~25.0	5.0

3.5.2 镀金银合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	AS3			AS6		
	最小拉断力/ 10^{-2} N	伸长率/%	伸长率波动范围/% \leq	最小拉断力/ 10^{-2} N	伸长率/%	伸长率波动范围/% \leq
0.018	5.0	2.0~14.0	3.0	4.0	2.0~14.0	3.0
0.020	6.0	2.0~15.0	3.0	5.5	2.0~15.0	3.0
0.023	8.0	2.0~17.0	3.0	7.0	2.0~17.0	3.0
0.025	9.0	2.0~19.0	3.0	8.0	2.0~19.0	3.0
0.030	12.0	2.0~20.0	3.0	10.0	2.0~20.0	3.0
0.038	16.0	2.0~24.0	4.0	15.0	2.0~24.0	4.0

表 4 (续)

公称直径/mm	AS8			AS13		
	最小拉断力/ 10 ⁻² N	伸长率/ %	伸长率波动范围/% ≤	最小拉断力/ 10 ⁻² N	伸长率/%	伸长率波动范围/% ≤
0.018	4.0	2.0~14.0	3.0	4.5	2.0~14.0	3.0
0.020	5.0	2.0~15.0	3.0	6.0	2.0~15.0	3.0
0.023	7.5	2.0~17.0	3.0	7.5	2.0~17.0	3.0
0.025	9.0	2.0~19.0	3.0	9.0	2.0~19.0	3.0
0.030	12.0	2.0~20.0	3.0	12.0	2.0~20.0	3.0
0.038	16.0	2.0~24.0	4.0	16.0	2.0~24.0	4.0

3.6 表面质量

3.6.1 产品表面应清洁,无附着物、无沾污。

3.6.2 产品表面应无刻痕、凹坑、划痕、裂纹、凸起、打折和其他缺陷。

3.6.3 产品镀层应致密无漏点,不应有脱落现象。

3.7 工艺性能

3.7.1 产品从轴上放下时应无明显卷曲,允许有不降低其使用功能的轻微卷曲。

3.7.2 产品应无轴向扭曲。

3.8 绕丝要求

3.8.1 产品应绕在规定线轴上,单层或多层绕线,线轴的规定参见附录 A。

3.8.2 单轴长度和绕丝方式应符合需方要求,单轴长度偏差范围为±1%。

3.8.3 绕丝的始端和末端应明显标出,丝的两端用彩色胶粘贴紧,需方无特殊要求时,绿色为使用始端。

3.9 放丝性能

产品放丝采用主动或被动放线方式,应顺畅地从线轴上放下,不应有过多的缠绕现象;若有缠绕现象,平均每百米不超过 1 次。

3.10 镀层厚度

产品的镀层厚度可根据客户要求控制,一般在 50 nm~100 nm 之间,同一批的镀层厚度公差范围控制在±5 nm。

4 试验方法

4.1 产品化学成分中杂质元素的仲裁分析按 GB/T 11067 的规定进行,产品化学成分中金和钯的仲裁分析按 YS/T 938.4,也可由供需双方协商一致解决。

4.2 产品的力学性能测试按 GB/T 10573 规定的方法进行,试验条件为试样标距为 100 mm,拉伸速度根据公称直径的不同分别为:φ0.018 mm 以下产品采用 30 mm/min,φ0.018~φ0.022 mm 的产品采用

40 mm/min, $\phi 0.022$ mm 以上产品采用 60 mm/min, 也可由供需双方协商一致解决。

4.3 产品直径检测方法按照附录 B 的规定进行, 产品长度及其偏差测量方法按照附录 C 规定的方法进行。

4.4 产品的表面质量检验方法按附录 D 规定的方法进行。

4.5 产品的卷曲和扭曲试验按附录 E 规定的方法进行。

4.6 绕丝要求采用目视检测。

4.7 放丝性能检测试验方法按附录 F 规定的方法进行。

4.8 镀层厚度检测试验方法按附录 G 规定的方法进行。

5 检验规则

5.1 检查与验收

5.1.1 产品由供方质量检验部门进行检验, 保证产品质量符合本标准规定并填写质量证明书。

5.1.2 需方可对收到的产品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 15 日内向供方提出, 也可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

产品应成批提交验收, 每批由同一炉号、型号、状态及同一直径的产品组成。

5.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、长度及其偏差、力学性能、表面质量、卷曲及扭曲、放丝性能、镀层厚度项目检验。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

检验项目	取样规则、数量	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	每炉次取一个试样	5.3	4.1
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	5.3	4.2
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 1 000 mm	5.3	4.3
表面质量	每批按轴数的百分之一, 至少取一轴	5.3	4.4
卷曲扭曲	每批按轴数的百分之一, 至少取一轴	5.3	4.5
放丝性能	每批按轴数的百分之一, 至少取一轴	5.3	4.7
镀层厚度	每批至少取两轴, 每轴至少取一个试样	5.3	4.8

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。

GB/T 34502—2017

5.5.2 产品力学性能、长度及其偏差、卷曲扭曲及放丝性能、镀层厚度中的任意一项不合格,判该批产品不合格。

5.5.3 表面质量不合格,允许对该批产品的表面进行逐轴检验,合格的重新组批。

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、过期日期;
- h) 其他。

6.1.3 外包装箱上要求标明“易碎物品”“防潮”和“向上”标志。

6.2 包装

6.2.1 内包装要求:

- a) 线轴放入塑料盒内不能松动。
- b) 塑料包装盒要有一定的强度,并有防尘的作用。
- c) 产品放入塑料盒后再放入塑料袋内抽真空密封保存。

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,确保产品不能从盒内松脱。

6.3 运输

6.3.1 不准许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

6.4.1 贮存温度:16℃~26℃,相对湿度:20%~60%。

6.4.2 贮存时间:在原始包装完好的情况下,自生产日起12个月内使用。

6.4.3 开封后,请在当天内使用完,如用不完建议储存在氮气柜中,否则建议报废。

6.5 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) 产品直径
- g) 产品批号；
- h) 化学成分；
- i) 力学性能(拉断力、伸长率)；
- j) 单轴长度及总长度；
- k) 检验员印章及检验部门印章；
- l) 出厂日期；
- m) 其他需方要求的项目。

7 订货单(或合同)

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) 产品直径
- g) 单轴长度及总长度；
- h) 到货日期；
- i) 本标准编号或需方采购规范编号或其他需方要求的项目。

附录 A
(资料性附录)
镀金银及银合金丝线轴规定

A.1 线轴尺寸见表 A.1。

表 A.1

线轴类型	材质	A	B	C	D	E
		缘直径/ mm	筒径/ mm	内径/ mm	筒高/ mm	绕丝宽度/ mm
2"-Al-SF (2"单缘低轴)	铝合金	58.5±1.0	50.3±0.1	48.8 ^{+0.2}	27.3±0.5	26.5±0.5
2"-Al-DF (2"双缘低轴)		58.5±1.0	50.3±0.1	48.8 ^{+0.2}	28.0±0.5	26.5±0.5
2"-Al-DF-W (2"双缘高轴)		58.5±1.0	50.3±0.1	48.8 ^{+0.2}	47.3±0.5	45.5±0.5
0.5"-Al-DF (0.5"双缘低轴)		17.4±0.3	13.5±0.13	12.7±0.1	19.1±0.5	18.3±0.5

注 1: 2"表示 2 英寸,0.5"表示 0.5 英寸。
注 2: 可依据需方要求将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。

A.2 线轴形状见图 A.1、图 A.2 和图 A.3 所示。

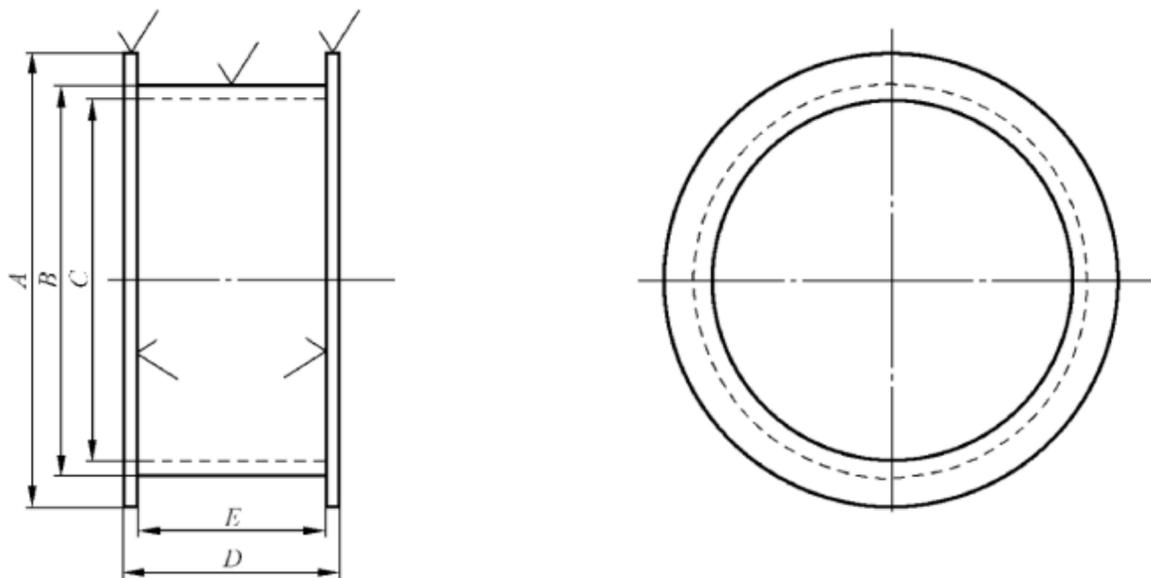


图 A.1 2"-Al-DF 线轴和 0.5"-Al-DF 线轴

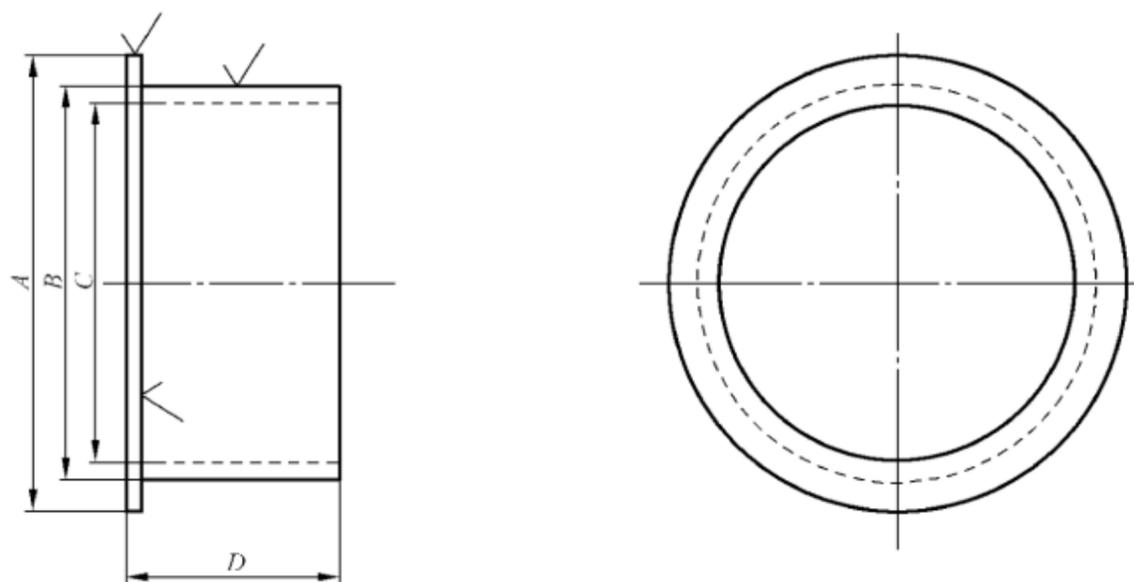


图 A.2 2''-AI-SF 线轴

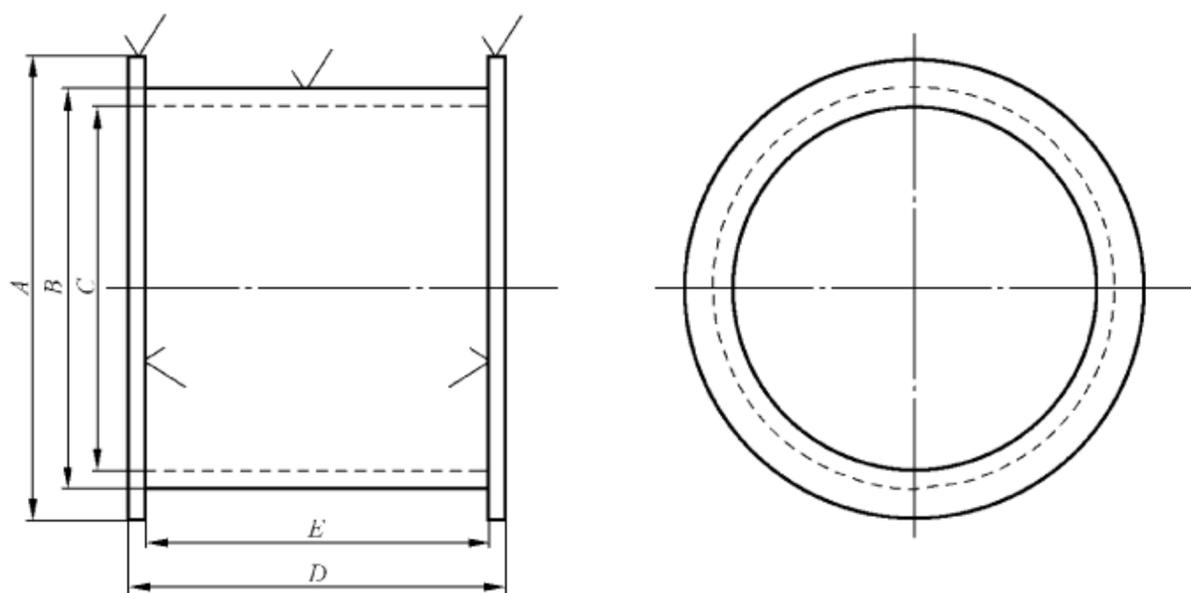


图 A.3 2''-AI-DF-W 线轴

附 录 B
(规范性附录)
镀金银及银合金丝直径检验方法

B.1 范围

本附录适用于 0.010 mm~0.055 mm 直径范围内镀金银及银合金丝的直径检验。

B.2 检验设备

激光测径仪。

B.3 检验步骤

B.3.1 检验应在光线合适且不通风的洁净环境进行。

B.3.2 用镊子剥开线轴“始端”的胶粘,夹住始端,轻轻拉出丝,用剪子剪约 10 cm 丝。

B.3.3 用镊子夹住丝的两端,轻放在激光测径仪的测试位置,松手。

B.3.4 读取激光测径仪上的读数。

B.3.5 重复 B.3.2~B.3.4 以上步骤共三次,三个试样读数的平均值即为该批产品的直径。

附 录 C
(规范性附录)
镀金银及银合金丝长度测量方法

C.1 检验设备

电子天平(感量为 0.001 mg)。

C.2 检验方法

C.2.1 从取样的线轴上用切断装置截取 5 段 200 mm 长的丝或 1 段 1 000 mm 的丝。

C.2.2 分别在天平上称量 5 次,求取平均值 G_1 。

C.2.3 将剩余的丝从线轴上放下来,与 C.2.1 项的丝一起称重 G_2 。

C.3 实验结果计算

取样 200 mm 时按式(C.1)计算:

$$L = \frac{G_2}{G_1} \times 0.2 \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

取样 1 000 mm 时按式(C.2)计算:

$$L = \frac{G_2}{G_1} \times 1.0 \quad \dots\dots\dots(C.2)$$

式中:

L ——产品长度,计算结果精确至 0.1 m,单位为米(m);

1.0 ——标准长度 1.0 m,单位为米(m);

0.2 ——标准长度 0.2 m,单位为米(m);

G_1 ——取样段质量,精确至 0.001 mg,单位为毫克(mg);

G_2 ——测量该轴丝总质量,精确至 0.001 mg,单位为毫克(mg)。

附 录 D

(规范性附录)

镀金银及银合金丝表面质量检验方法

D.1 检验设备

显微镜。

D.2 检验方法

D.2.1 将绕有丝的线轴放置到线轴座上。

D.2.2 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。

D.2.3 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。

D.2.4 将显微镜的放大倍数调整到 13 倍或以上。

D.2.5 调节线轴的位置和显微镜的焦距,使丝清晰可见。

D.2.6 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° 从目镜中进行检查。

D.2.7 使线轴沿其轴线平缓移动一个视场的宽度,继续检查,直到整个线轴表面被观察为止。

D.2.8 从线轴座上取出线轴,结束检查。

附 录 E

(规范性附录)

镀金银及银合金丝卷曲及轴向扭曲检验方法

E.1 范围

本附录适用于 0.010 mm~0.055 mm 直径范围内镀金银及银合金丝的卷曲及轴向扭曲检验。

E.2 卷曲试验检验方法

E.2.1 检验设备

放丝架和开放式放丝柜组成的装置。

E.2.2 检验步骤

- a) 使线轴轴线平行于地面置于放丝架上,放丝架须位于无风无静电的放丝室内。
- b) 线轴轴线至放丝室底部的距离为 600 mm。
- c) 用镊子揭掉始端胶粘,用镊子拉出 50 mm~100 mm 的丝,松开镊子转动线轴使丝自由落下直至接触到放丝室底部。
- d) 剪掉距放丝室底部 50 mm~150 mm 的丝(图 E.1 所示),观察丝若无异常卷曲(图 E.2 所示),则判断产品合格,如有异常卷曲(图 E.3 所示)则需要进一步判定,再次截取 200 mm~300 mm 的丝,观察其落在放丝室底部的形状。
- e) 如果为不规则卷曲(图 E.4 所示),则该判断为卷曲不合格,若为规则卷曲,则通过卷曲直径来判断,卷曲直径超过 45 mm(图 E.5 所示)则为合格产品,卷曲直径小于或等于 45 mm(图 E.6 所示)则判断该产品不合格。

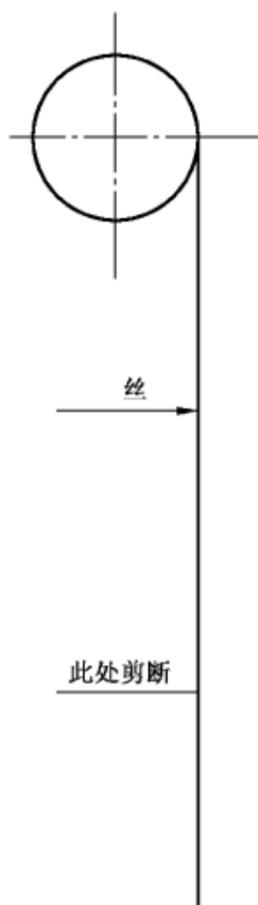


图 E.1 剪丝示意图

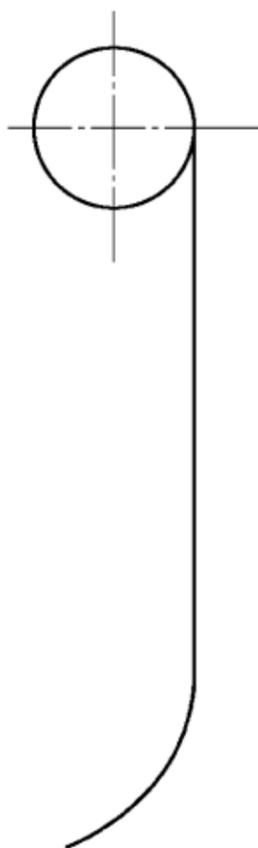


图 E.2 丝无卷曲

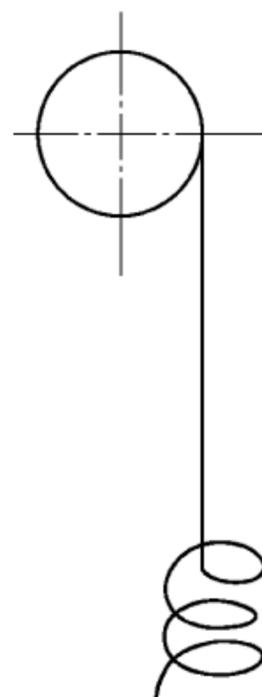


图 E.3 丝异常卷曲



图 E.4 不规则卷曲

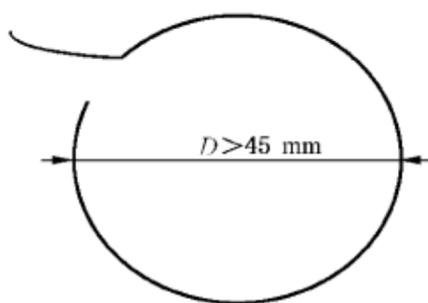


图 E.5 卷曲合格



图 E.6 卷曲不合格

E.3 轴向扭曲检验

E.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,米尺,可以夹丝端头的镊子。

E.3.2 检验步骤

如图 E.7 装置,检验按如下步骤进行。

- a) 检验应在光线合适且不通风的洁净环境进行。
- b) 将线轴装在固定架上。
- c) 用镊子剥开丝的始端胶粘,轻轻的拉下丝的端部,转动线轴拉下丝,拉力不应超过丝最小拉断力的 30%,将丝拉下 1 000 mm±5 mm,用米尺测量。

- d) 用镊子夹住丝的端部,轻轻的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 $10\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$,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。

E.3.3 实验结果

结果判断如下:丝的 U 型自动悬挂,表明丝无轴向扭曲[图 E.7a)];丝的 U 型两边自动缠绕起来,表明丝有轴向扭曲[图 E.7c)]。

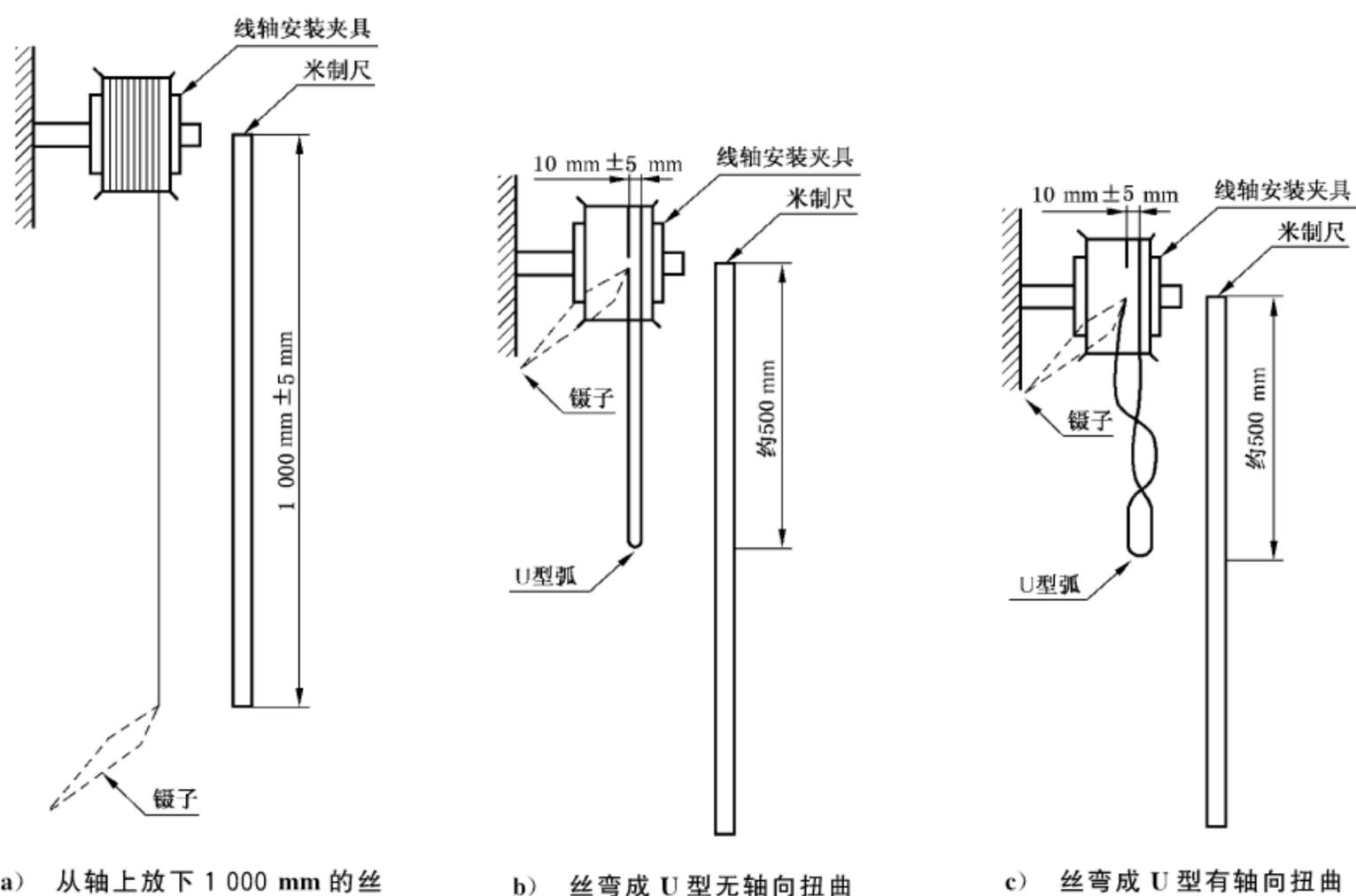


图 E.7 镀金银及银合金丝扭曲检验示意图

附 录 F
(规范性附录)
镀金银及银合金丝放丝性能检测方法

F.1 检验设备

放丝架和开放式放丝柜组成的装置。

F.2 检验步骤

F.2.1 使线轴轴线平行于地面置于放丝架上,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放丝性能的影响。

F.2.2 放丝架的高度(沿线轴轴线至放丝室底部的距离)为 800 mm~1 000 mm,如图 F.1 所示。

F.2.3 用镊子揭掉始端胶粘,拉出 50 mm~100 mm 的丝,松开镊子让其自由下落,如果采取主动放线,打开放丝架开关旋转线轴进行主动放线,放丝速度为 5 m/min~30 m/min,丝应顺畅放下无缠绕。

F.2.4 记录停点或缠绕的次数。

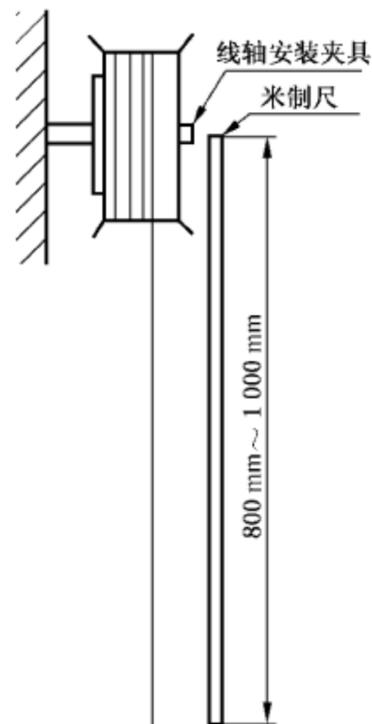


图 F.1 放丝架示意图

附 录 G
(规范性附录)
镀层厚度检测方法

G.1 检验设备

电感耦合等离子体光谱仪。

G.2 检验步骤

G.2.1 每批取 2 个试样,每个样品质量不小于 1 g。

G.2.2 按 YS/T 938.4 的规定方法分析测试产品中金含量(质量分数)。

G.2.3 取两个样品的平均值,用 M_2 表示,根据金质量分数计算镀金层厚度。

G.3 结果计算

实验结果计算按式(G.1)进行:

$$n = 2.5(M_2 - M_1) \cdot d \frac{\rho_1}{\rho_2} \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

n ——镀层厚度,单位为纳米(nm);

2.5 ——计算系数;

ρ_1 ——产品基体密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

ρ_2 ——镀层金属钯的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

M_1 ——产品基体中金的质量分数, %;

M_2 ——产品中金的质量分数, %;

d ——产品公称直径,单位为微米(μm)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
封装键合用镀金银及银合金丝
GB/T 34502—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

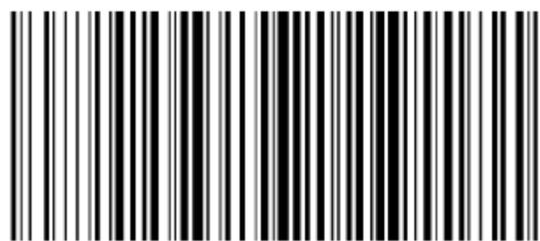
服务热线: 400-168-0010

2017年10月第一版

*

书号: 155066·1-58324

版权专有 侵权必究



GB/T 34502—2017