



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10574.6—2003  
代替 GB/T 10574.7—1989

---

## 锡铅焊料化学分析方法 铜量的测定

Methods for chemical analysis of tin-lead solders  
—Determination of copper content

2003-03-11 发布

2003-08-01 实施

---

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准是对 GB/T 10574.1~10574.14—1989《锡铅焊料化学分析方法》的修订。本标准包括 13 个部分：

1. GB/T 10574.1《锡铅焊料化学分析方法 锡量的测定》是对 GB/T 10574.1—1989 的修订,采用碘酸钾滴定法测定锡量。

2. GB/T 10574.2《锡铅焊料化学分析方法 铈量的测定》是对 GB/T 10574.2~10574.3—1989 的修订,有两个方法。方法 1 采用孔雀绿分光光度法测定铈量,方法 2 采用溴酸钾滴定法测定铈量。

3. GB/T 10574.3《锡铅焊料化学分析方法 铋量的测定》是对 GB/T 10574.4—1989 的重新确认,只进行编辑性修改。采用硫脲分光光度法测定铋量。

4. GB/T 10574.4《锡铅焊料化学分析方法 铁量的测定》是对 GB/T 10574.5—1989 的修订,采用火焰原子吸收光谱法代替 1,10-二氮杂菲分光光度法测定铁量。

5. GB/T 10574.5《锡铅焊料化学分析方法 砷量的测定》是对 GB/T 10574.6—1989 的修订,采用砷铈钼蓝分光光度法测定砷量。

6. GB/T 10574.6《锡铅焊料化学分析方法 铜量的测定》是对 GB/T 10574.7—1989 的修订,采用火焰原子吸收光谱法代替 2,9-二甲基-1,10-二氮杂菲分光光度法测定铜量。

7. GB/T 10574.7《锡铅焊料化学分析方法 银量的测定》是对 GB/T 10574.8~10574.9—1989 的修订,有两个方法。方法 1 采用火焰原子吸收光谱法测定银量,方法 2 采用硫氰酸盐滴定法代替电位滴定法测定银量。

8. GB/T 10574.8《锡铅焊料化学分析方法 锌量的测定》是对 GB/T 10574.10—1989 的重新确认,只进行编辑性修改。采用火焰原子吸收光谱法测定锌量。

9. GB/T 10574.9《锡铅焊料化学分析方法 铝量的测定》是对 GB/T 10574.11—1989 的重新确认,只进行编辑性修改。采用铬天青 S-聚乙二醇辛基苯基醚分光光度法测定铝量。

10. GB/T 10574.10《锡铅焊料化学分析方法 镉量的测定》有两个方法。方法 1 是对 GB/T 10574.12—1989 的修订,采用火焰原子吸收光谱法测定镉量,方法 2 为首次制定,采用络合滴定法测定镉量。

11. GB/T 10574.11《锡铅焊料化学分析方法 磷量的测定》是对 GB/T 10574.13—1989 的重新确认,只进行编辑性修改。采用磷钒钼杂多酸-结晶紫分光光度法测定磷量。

12. GB/T 10574.12《锡铅焊料化学分析方法 硫量的测定》是对 GB/T 10574.14—1989 的修订,采用高频感应红外吸收法代替蒸馏示波极谱法测定硫量。

13. GB/T 10574.13《锡铅焊料化学分析方法 铜、铁、镉、银、金、砷、锌、铝、铋、磷量的测定》是新制定的标准。采用电感耦合等离子体发射光谱(ICP-AES法)对锡铅焊料中的铜、铁、镉、银、金、砷、锌、铝、铋、磷含量进行测定。

本部分是对 GB 10574.7—1989《锡铅焊料化学分析方法 2,9-二甲基-1,10-二氮杂菲分光光度法测定铜量》的修订。修订的主要内容是:采用火焰原子吸收光谱法,测定范围(质量分数):0.000 5%~0.25%。

本部分中附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本部分自实施之日起,同时代替 GB/T 10574.7—1989。

本部分由中国有色金属工业协会提出。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会负责归口。

**GB/T 10574.6—2003**

本部分由云南锡业集团有限责任公司负责起草。

本部分由柳州华锡集团有限责任公司柳州冶炼厂、云南锡业集团有限责任公司、广州冶炼厂起草。

本部分由广州有色金属研究院、云南爱法焊料化工有限公司协助起草。

本部分主要起草人：陈旭峰、苏爱萍、张俊阳、张云、韦秀周、海兰、解惠芳、刘叔汉。

本部分主要验证人：戴凤英、邓勇、王津、朵云琨。

本部分所代替的历次版本发布情况为：

——GB/T 10574.7—1989。

## 锡铅焊料化学分析方法 铜量的测定

### 1 范围

本部分规定了锡铅焊料中铜量的测定方法。

本部分适用于锡铅焊料中铜含量的测定。测定范围(质量分数):0.000 5%~0.25%。

### 2 方法提要

试料以盐酸、稀硝酸分解,用盐酸沉淀分离大部分铅,当 50 mL 溶液中含锡量大于 25 mg 时,加入约 1 g 酒石酸络合,在盐酸-硝酸介质中,于原子吸收光谱仪波长 324.7 nm 处测量其吸光度。

当铜含量(质量分数)在 0.000 5%~0.003 0%时,经盐酸沉淀除去大部分铅后,在少量硫酸存在下,以盐酸-氢溴酸挥发除去大部分锡,在盐酸介质中进行测定。

### 3 试剂

3.1 盐酸( $\rho$ 1.19 g/mL),优级纯。

3.2 硝酸( $\rho$ 1.42 g/mL),优级纯。

3.3 氢溴酸( $\rho$ 1.48 g/mL),优级纯。

3.4 盐酸-氢溴酸:用盐酸(3.1)与氢溴酸(3.3)等体积混合。

3.5 盐酸(1+1)。

3.6 盐酸(2+98)。

3.7 硝酸(1+1)。

3.8 硝酸(2+3)。

3.9 硫酸(1+1)。

3.10 酒石酸溶液(300 g/L)。

3.11 铜标准贮存溶液:称取 0.500 0 g 金属铜( $\geq 99.99\%$ ),置于 150 mL 烧杯中,加入 20 mL 硝酸(3.5),盖上表皿,微热溶解,煮沸除去氮的氧化物,取下冷却,移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 500  $\mu$ g 铜。

3.12 铜标准溶液:移取 20.00 mL 铜标准贮存溶液置于 1 000 mL 容量瓶中,以水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 10  $\mu$ g 铜。

### 4 仪器

原子吸收光谱仪,附铜空心阴极灯。

在仪器工作条件下,凡能达到下列指标的原子吸收光谱仪均可使用。

灵敏度:在与测量溶液的基体相一致的溶液中,铜的特征浓度应不大于 0.018  $\mu$ g/mL。

精密度:用最高浓度的标准溶液测量 11 次吸光度,其标准偏差应不超过其平均吸光度的 1.50%,用最低浓度的标准溶液(不是“零”浓度标准溶液)测量 11 次吸光度,其标准偏差应不超过最高浓度标准溶液平均吸光度的 0.50%。

工作曲线线性:将工作曲线按浓度等分成 5 段,最高段的吸光度差值与最低段的吸光度差值之比应不小于 0.90。

仪器工作条件见附录 A(资料性附录)。

5 分析步骤

5.1 试料

按表 1 称取试样,精确至 0.000 1 g。

表 1

铜含量(质量分数)/%	试料量/g
0.000 5~0.003 0	1.0
>0.003 0~0.010	0.5
>0.010~0.050	0.1
>0.050~0.250	0.2

独立地进行两次测定,取其平均值。

5.2 空白试验

随同试料做空白试验。

5.3 测定

5.3.1 将试料(5.1)置于 150 mL 烧杯中,加入 0.1 mL~1.0 mL 盐酸<sup>1)</sup>(3.1),20 mL 硝酸(3.8),盖上表皿,低温溶解完全后,取下冷却至室温,加入 3 mL 盐酸(3.1),加热煮沸并保持微沸 1 min~2 min,取下冷却,移入 50 mL 容量瓶中,用盐酸(3.6)稀释至刻度,混匀,放置 15 min,干过滤。

注:如试料中锡量大于 25 mg,则在分解试样的同时加入 4 mL 酒石酸溶液。

1) 视样品含锡量每 100 mg 锡加入 0.1 mL 盐酸。

5.3.1.1 铜含量(质量分数)为 0.000 5%~0.003 0%的试料。

5.3.1.1.1 移取 25 mL 滤液于 100 mL 烧杯中,沿杯壁加入 2 mL 硫酸(3.9),低温蒸至刚冒白烟,取下冷却,沿杯壁加入 5 mL 盐酸-氢溴酸,低温蒸至冒白烟,冷却,并重复此操作 1 次~2 次以挥发除去大部分锡。

5.3.1.1.2 加入 4 mL 盐酸(3.5),微热溶解,取下冷却,移入 25 mL 容量瓶中,并用盐酸(3.6)稀释至刻度,混匀。以下按 5.3.2 条进行操作。

5.3.1.2 铜含量(质量分数)>0.003 0%~0.050%的试料。以下按 5.3.2 条进行操作。

5.3.1.3 铜含量(质量分数)>0.050%~0.25%的试料。移取 5 mL 滤液置于 50 mL 容量瓶中,加入 10 mL 盐酸(3.5),以水稀释至刻度,混匀。以下按 5.3.2 条进行操作。

5.3.2 于原子吸收光谱仪波长 324.7 nm 处,用空气-乙炔火焰,以水调零,与测量标准溶液系列的同时,测量试液中铜的吸光度,所得吸光度减去空白试验溶液的吸光度,从工作曲线上查出相应的铜浓度。

5.4 工作曲线的绘制

5.4.1 移取 0,0.50,1.00,2.00,3.00,4.00,5.00,6.00,7.00 mL 铜标准溶液,分别置于一组 50 mL 容量瓶中,加入 10 mL 盐酸(3.5),用水稀释至刻度,混匀。

5.4.2 与试料测定相同条件下测量系列标准溶液的吸光度,减去系列标准溶液中“零”浓度溶液的吸光度,以铜的浓度为横坐标,吸光度为纵坐标绘制工作曲线。

6 分析结果的表述

按式(1)计算铜的质量分数:

$$w(\text{Cu})(\%) = \frac{c \cdot V_0 \cdot V_2 \times 10^{-6}}{m_0 \cdot V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

c——从工作曲线上查得的铜浓度,单位为微克每毫升(μg/mL);

$V_0$ ——试液总体积,单位为毫升(mL);

$V_1$ ——分取试液体积,单位为毫升(mL);

$V_2$ ——分取试液处理后定容的体积,单位为毫升(mL);

$m_0$ ——试料的质量,单位为克(g)。

所得结果表示至3位小数。若铜含量(质量分数)小于0.010%时,表示至4位小数。

## 7 允许差

实验室之间分析结果的差值不大于表2所列允许差。

表 2

%

铜含量(质量分数)	允许差(质量分数)	铜含量(质量分数)	允许差(质量分数)
0.000 5~0.001 0	0.000 3	>0.010~0.030	0.003
>0.001 0~0.003 0	0.000 5	>0.030~0.060	0.006
>0.003 0~0.005 0	0.000 8	>0.060~0.120	0.010
>0.005 0~0.010	0.001 2	>0.120~0.25	0.020

附 录 A  
(资料性附录)  
仪器的工作条件

使用 WFX-1C 型原子吸收光谱仪测定铜量的参考工作条件如表 A.1。

表 A.1

波长/nm	灯电流/mA	单色器通带/nm	燃烧器高度/mm	空气流量/(L/min)	乙炔流量(L/min)
324.7	1	0.4	6	5.5	0.8

## 附 录 B

(资料性附录)

树脂芯焊锡丝<sup>1)</sup>样品预处理方法

用干净的不锈钢剪刀将试料剪成约 10 mm 长的短丝,置于 250 mL 烧杯中,加 100 mL 无水乙醇、异丙醇或其他有机溶剂,微热并摇动至树脂芯焊剂完全溶解,取出焊锡丝,先后用水、乙醇洗净,晾干,备用。

亦可将供分析测定用的一定量样品(一般为 30 g),放于约 500 mL 不锈钢锅中,加入 100 mL 丙三醇(化学试剂二级品),加热至焊锡丝熔化,轻轻摇动,维持 1 min,停止加热,冷却,倒出金属熔块,先后用水、乙醇洗净,晾干。用不锈钢剪刀减成细末或丝条状,备用。

---

1) 国家标准 GB/T 3131—2001 锡铅钎料