

中华人民共和国国家标准

金属材料电阻应变灵敏系数 试验方法

GB/T 13301 - 91

Metals—Testing method for
sensitivity of electrical resistance strain

1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属材料电阻应变灵敏系数的定义、试验仪器、试样、试验温度、试验步骤、试验结果和试验报告。

本标准适用于金属材料丝、片、材室温电阻应变灵敏系数的测定。

2 定义

电阻应变灵敏系数(K)是指在轴线方向拉伸应力作用下,金属材料电阻的相对变化 $\frac{\Delta R}{R}$ 与应变 $\frac{\Delta L}{L}$ 的比值:

$$K = \frac{\frac{\Delta R}{R}}{\frac{\Delta L}{L}}$$

式中: L ——试样原始长度(标距长度),mm;

R ——试样的原始电阻, Ω ;

ΔL ——试样长度的增量,mm;

ΔR ——试样电阻的增量, Ω 。

3 方法原理

金属材料在拉伸时电阻值将发生改变。在弹性极限范围内电阻相对变化随应变线性增加。因此,精确测得电阻变化与应变,即可求出电阻应变灵敏系数。

4 试验仪器

应变-电阻测量装置如图1所示。用两个夹头夹持试样,一个夹头固定在钢结构架上,另一个夹头是可调的,要装在限位槽导轨中,顶端紧靠千分表,转动螺母即可拉伸试样并测量伸长。

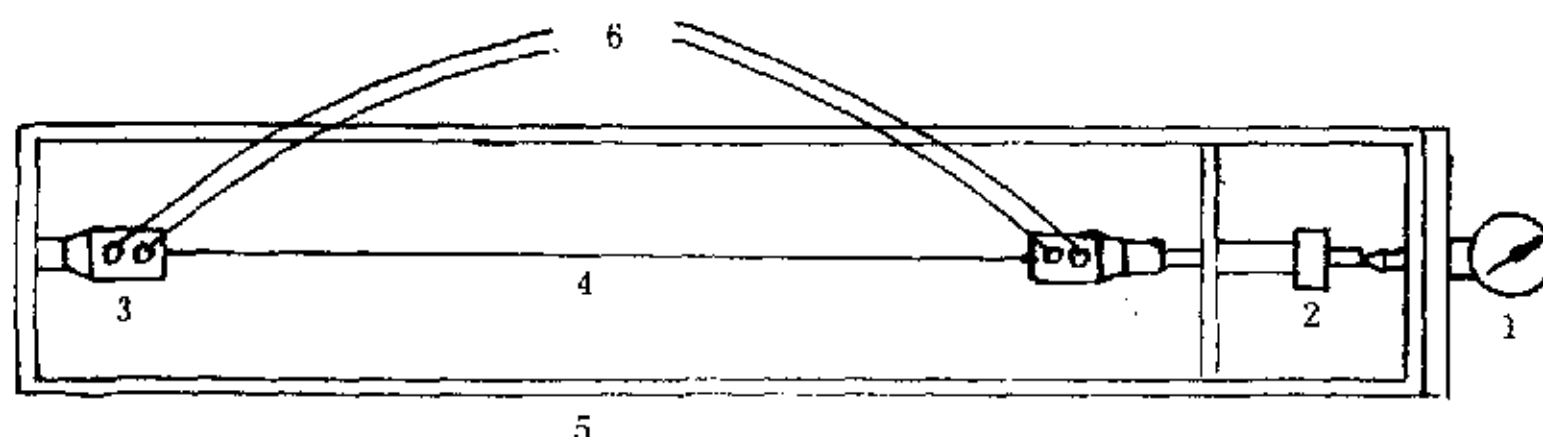


图 1 应变-电阻测量装置示意图

1—千分表;2—螺母;3—夹头;4—试样;5—框架;6—引线

4.1 应变测量装置

夹头由不锈钢或铜制成,不得有油污和锈蚀,且接触电阻小,两夹头之间的标距不小于 200 mm。应根据材料电阻率来确定标距长度。

在保证测量精度的情况下,也可用其他方法测量位移变化。

4.2 电阻测量仪器

4.2.1 两夹头端部分别焊接一对电流和电位引线。

4.2.2 精度为 0.05 级的双臂电桥,并附该电桥配套的仪器。

- a. 标准电阻一套,0.01 级;
- b. 旋转式精密电阻箱;
- c. 直流检流计;
- d. 稳压电源,稳定度不小于 $5 \times 10^{-6}/h$ 。

上述测试量具和仪表应由计量部门定期鉴定。

5 试样

5.1 在丝、片材上,沿加工变形方向切取光滑、平整、无明显缺陷的样段。

5.2 试样尺寸:丝材直径 0.03~0.30 mm;片材厚度 0.02~0.30 mm,宽 0.5~2.0 mm。

5.3 试样状态按预先给定的热处理制度进行处理。

6 试验温度

试验温度为 10~30℃,对低电阻材料温度需保持恒定。

7 试验步骤

7.1 调整千分表零点。

7.2 试样平直地装在两夹头中,不得滑动、松弛。

7.3 连接测试仪器。先通入一估计电流进行电阻测量,在原工作电流基础上增加 40%,观察其电阻变化,若其值小于测量所要求的精度,则原工作电流是合理的,否则应降低工作电流。

7.4 将仪器预热一段时间后,测量试样的原始电阻值,反复测量 3 次,取其算术平均值作为试样的原始电阻值。

7.5 微微转动螺母拉伸试样,每间隔 0.05 mm 或 0.10 mm 拉伸 1 次。拉伸测量的时间间隔不宜长,一般不超过 2 min,从千分表上读出伸长的增量。

7.6 调整电桥键盘,使电阻达到平衡,读出电阻值后,即进行下次测量。

8 试验结果

8.1 计算法

按本标准第2章中公式计算 K 值,将测量结果列入下表:

内 容 顺 序	$\Delta L, \text{mm}$	$\frac{\Delta L}{L}$	$\Delta R, \Omega$	$\frac{\Delta R}{R}$	K
1					
2					
3					
4					
5					
6					

8.2 作图法

以 $\frac{\Delta L}{L}$ 为横坐标, $\frac{\Delta R}{R}$ 为纵坐标,拟合 $\frac{\Delta R}{R} - \frac{\Delta L}{L}$ 直线,其斜率即为电阻应变灵敏系数。在弹性范围内 K 为一常数。

8.3 重复试验 3~5 次,取算术平均值为 K 值的最终结果。

8.4 本方法的相对误差不大于 1%。

9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- 执行标准号;
- 试样的编号;
- 材料牌号、批号、规格、状态;
- 试验结果;
- 标准中未规定的可能影响结果的操作情况;
- 试验日期、试验者。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由中国有色金属工业总公司昆明贵金属研究所和冶金工业部情报标准研究总所负责起草。

本标准主要起草人何华春、赵予生。

自本标准实施之日起,原中华人民共和国冶金工业部发布的部标准 YB 936—78《金属与合金灵敏系数的测量方法》作废。

本标准水平等级标记 GB/T 13301—91 I。