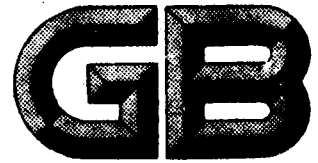


UDC 669.27-426:536.5



中华人民共和国国家标准

GB 4106—83

钨丝二次再结晶温度测量方法

Determination method for secondary
recrystallization temperature of tungsten wire

1983-12-27发布

1984-12-01实施

国家标准局 批准

钨丝二次再结晶温度测量方法

Determination method for secondary recrystallization temperature of tungsten wire

本标准适用于 $\phi 0.1$ （或更小）~0.35mm掺杂钨丝二次再结晶温度的测量。

1 方法原理

掺杂钨丝二次再结晶开始和终结时，极限抗拉强度产生突变。利用突变点所对应的退火温度便可确定二次再结晶温度。

2 试样准备

2.1 清洗

在浓度为20%的氢氧化钠溶液中煮洗，再用水冲洗，去净钨丝表面的石墨乳，使钨丝表面光亮，然后烘干。

2.2 直径测量

采取称重法按下式计算钨丝的直径。

$$D = \sqrt{\frac{MG}{3011}} \dots\dots\dots (1)$$

式中： D ——钨丝直径，mm；
 MG ——200mm长钨丝重，mg。
计算值精确到小数点后第二位。

2.3 试样长度

一般为250mm。

3 试验设备

3.1 加热装置

加热装置由直接通电加热试样的钼制电极夹头、铜导电杆、金属钟罩等组成。夹头尺寸应尽可能小，并同热处理丝的尺寸相匹配，以减少热传导损失。

3.2 氢气供给系统

包括输送管道、流量计、控制开关、净化设备和检测仪器。
氢气作为热处理丝的保护气体，其露点必须低于-45℃。

3.3 记录仪表

采用0.5级精密电流、电压表，记录电流、电压值。用秒表控制升温、保温时间。

3.4 电源和调节

采用稳压电源并用可控硅调压器进行调压升温。

3.5 拉力试验机

拉力示值精度为误差不超过 $\pm 1\%$ 。

4 试验步骤

4.1 烘炉

用适当尺寸的钨丝，夹持在夹头上，放下钟罩，通氢气排除空气。然后加热丝至红热状态，保持数分钟，除去炉内湿气。

4.2 热电特性测量

将试样用手矫直后夹持在夹头上，使其加热部分长度为100 mm。

放下钟罩，通以流量为6 L/min的净化氢气，排除空气后接通电源。待稳压器正常工作后，调节可控硅调压器逐步升温直至熔断。记录各点对应的电流(I)、电压(U)。根据 I 、 U 值计算出各个对应点的电阻。数值精确到小数点后第二位。再由下式计算出 R' ，数值精确到小数点后第二位。然后根据 $R'-T$ 对照表得出对应的加热温度(T)，再绘制出 $I-T$ 关系图(见图1)。

$$R' = R_T \frac{D^2}{L} \times 10^6 \dots\dots\dots (2)$$

式中： R' —— $D=L=1$ 单位尺寸时的 $R_T \times 10^6$ ；

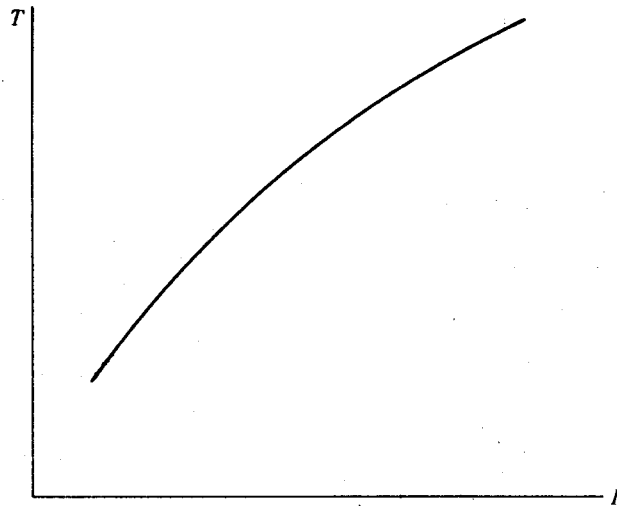
R_T ——温度为 T 时的电阻， Ω ；

D ——钨丝直径，cm；

L ——试样加热部分长度，cm。

$R'-T$ 对照表

T, K	$R', \Omega \cdot cm$	T, K	$R', \Omega \cdot cm$
273	6.37	2000	72.19
293	6.99	2100	76.49
300	7.20	2200	80.83
400	10.26	2300	85.22
500	13.45	2400	89.65
600	16.85	2500	94.13
700	20.49	2600	98.66
800	24.19	2700	103.22
900	27.94	2800	107.85
1000	31.74	2900	112.51
1100	35.58	3000	117.21
1200	39.46	3100	121.95
1300	43.40	3200	126.76
1400	47.37	3300	131.60
1500	51.40	3400	136.49
1600	55.46	3500	141.42
1700	59.58	3600	146.40
1800	63.74	3655	149.15
1900	67.94		

图 1 $I-T$ 关系示意图

4.3 热处理

根据 $I-T$ 关系选择适当的电流进行热处理。试样加热区为 100 mm，氢气流量为 6 L/min，操作顺序按 4.2 进行。每次在 30 s 内加热至所需电流，保持 1 min。然后降温，冷却后取下试样。每个热处理温度点不少于三个试样。

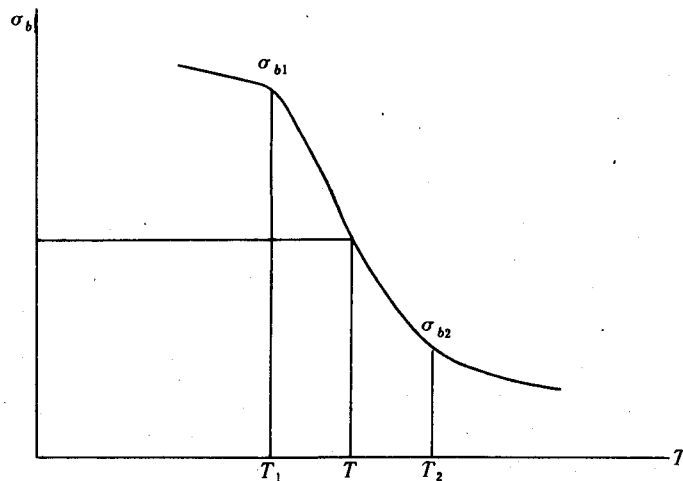
4.4 拉伸

拉力试验机应在拉力测量范围的 10% 以上使用，并采用较慢的速度拉断试样。记录拉断时的拉力值。计算出抗拉强度 σ_b （以 g/mg/200 或 kgf/mm² 表示）。

5 试验结果

5.1 二次再结晶温度的确定

绘制 σ_b-T 曲线（见图 2）。根据曲线中的 σ_b 开始急剧下降和趋向缓和时的 σ_{b1} 、 σ_{b2} 所对应的温度定为二次再结晶开始温度 T_1 和完成温度 T_2 。用其算术平均值 $(\sigma_{b1} + \sigma_{b2})/2$ 所对应的温度定为二次再结晶温度 T 。

图 2 σ_b-T 曲线示意图

6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a. 本标准号;
 - b. 钨丝生产厂名称;
 - c. 钨丝牌号;
 - d. 钨丝批号;
 - e. 钨丝尺寸;
 - f. 二次再结晶温度 T 和 T_1 、 T_2 。
-

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由钢铁研究总院负责起草。

本标准主要起草人彭楷元。

中华人民共和国
国家标准
钨丝二次再结晶温度测量方法
GB 4106—83

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社印刷车间印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 7,000
1984年7月第一版 1984年7月第一次印刷
印数 1— 5,000

*

书号: 15169·1-2424 定价 0.20 元

*