



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1170—2007

---

## 负温度系数低温电阻温度计校准规范

Calibration Specification for Cryogenic Resistance

Thermometers with Negative Sensitivity

2007-02-28 发布

2007-08-28 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

中华人民共和国  
国家计量技术规范  
负温度系数低温电阻温度计校准规范  
JJF 1170—2007  
国家质量监督检验检疫总局发布

\*

中国质检出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区复外三里河北街16号(100045)

网址:www.gb168.cn

服务热线:010-68522006

2007年4月第1版

\*

书号:155026·J-2241

版权专有 侵权必究

负温度系数低温电阻温度计  
校准规范

Calibration Specification for Cryogenic Resistance

Thermometers with Negative Sensitivity

---

JJF 1170—2007  
代替 JJG 857—1994

本规范经国家质量监督检验检疫总局 2007 年 2 月 28 日批准，并于 2007 年 8 月 28 日起实施。

归口单位：全国温度计量技术委员会

起草单位：中国科学院理化技术研究所

本规范由全国温度计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

林 鹏（中国科学院理化技术研究所）

**参加起草人：**

张庆庚（中国科学院理化技术研究所）

喻力弘（中国科学院理化技术研究所）

# 目 录

1	范围	(1)
2	引用文献	(1)
3	概述	(1)
4	计量特性	(1)
4.1	温度计的基本信息	(1)
4.2	温度计的稳定性	(2)
4.3	温度计的测量电流和自热效应	(2)
5	校准条件	(2)
5.1	环境条件	(2)
5.2	标准和其他设备	(2)
6	校准项目和校准方法	(3)
6.1	老化实验	(3)
6.2	外观检查	(3)
6.3	示值校准	(3)
6.4	校准数据处理	(5)
7	校准结果表达	(6)
8	复校时间间隔	(7)
附录 A	测量不确定度评定	(8)
附录 B	校准证书拟合数据页格式 (建议)	(13)

## 负温度系数低温电阻温度计校准规范

### 1 范围

本规范适用于测量范围为 1.2K~273.16K 的低温锗电阻温度计、低温氧化物热敏电阻温度计和低温渗碳玻璃电阻温度计。

本规范文本中未指明何种类型的温度计时，以下都简称温度计。

### 2 引用文献

JJG 350—1994 《标准套管铂电阻温度计检定规程》

JJG 858—1994 《标准铈铁电阻温度计检定规程》

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 概述

负温度系数的低温电阻温度计，包括低温锗电阻温度计、低温氧化物热敏电阻温度计和低温渗碳玻璃电阻温度计等，是根据半导体的电阻随温度变化而变化的特性来测量温度的。这些温度计的特点是电阻随温度呈负指数变化，灵敏度高，使用温区宽窄不一，互换性不好，需单支多点校准。

低温锗电阻温度计、低温渗碳玻璃电阻温度计和低温氧化物热敏电阻温度计，一般都做成四引线，分别是正负电流、正负电压引线，封装在金属壳套管中，为增强传热效果，套管内多充入少量氦气以减小温度计自热效应的影响。

低温氧化物热敏电阻温度计，也有二引线式、玻璃封装的，校准时用四引线法测量电阻。

这些温度计校准数据通常采用切比雪夫多项式做最小二乘法拟合，其电阻—温度关系主要有以下四种：

$$T = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos(i \cos^{-1} x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos[i \cos^{-1}(A \ln R + B)] \quad (1)$$

$$T = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos(i \cos^{-1} x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos\{i \cos^{-1}[A \ln(\ln R) + B]\} \quad (2)$$

$$\ln T = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos(i \cos^{-1} x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos[i \cos^{-1}(A \ln R + B)] \quad (3)$$

$$\frac{1}{T} = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos(i \cos^{-1} x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^n a_i \cos[i \cos^{-1}(A \ln R + B)] \quad (4)$$

式中，A、B 是归一化常数，保证对全部校准点  $-1 \leq x \leq +1$ ， $a_i$  是拟合系数。最常用的拟合形式是式 (1)。根据不同情况，有时校准数据的拟合需分段进行。

### 4 计量特性

#### 4.1 温度计的基本信息