

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程汇编

温 度

(四)

1991—1992

中国计量出版社

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程汇编

温 度

(四)

1991—1992

中国计量出版社

新登(京)字 024 号

中 华 人 民 共 和 国
国家计量检定规程汇编

温 度

(四)

1991—1992

国家技术监督局计量司量传处编

*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲1号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 850×1168/32 印张 6.625 字数 101 千字

1993年5月第1版 1993年5月第1次印刷

印数 1—6 000

ISBN 7-5026-0611-4/TB·425

定价 5.80 元

说 明

我国计量法规定,“计量检定必须执行计量检定规程”。

为满足各级计量行政部门、法定计量检定机构和其他有关单位开展计量检定及计量执法监督工作的迫切需要和使用方便,国家计量检定规程除出版单行本外,还按照计量学科和专业特点出版汇编本。

本书为温度计量检定规程汇编第(四)册,汇编了1991和1992两年度中新批准和颁布实行的温度计量学科的国家计量检定规程共9种。

国家技术监督局计量司量值传递处

1993年2月

目 录

1	JJG 68—91	工作用隐丝式光学高温计检定规程·····	(1)
2	JJG 74—92	自动平衡式显示仪表检定规程·····	(55)
3	JJG 131—91	电接点玻璃水银温度计检定规程·····	(75)
4	JJG 160—92	标准铂电阻温度计检定规程·····	(91)
5	JJG 225—92	热能表检定规程·····	(119)
6	JJG 716—91	0~419.527℃工作基准铂电阻温度计 检定规程·····	(133)
7	JJG 717—91	标准辐射感温器检定规程·····	(147)
8	JJG 718—91	温度巡回检测仪检定规程·····	(175)
9	JJG 789—92	标准贝克曼温度计检定规程·····	(191)

工作用隐丝式光学高温计

检 定 规 程

Verification Regulation of
Disappearance Filament of
Photo—Pyrometer for Working

JJG 68—91

代替JJG 68—76

本检定规程经国家技术监督局于1991年3月4日批准，并自1991年11月1日起施行。

归口单位：北京市技术监督局

起草单位：北京市计量科学研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

李吉林 北京市计量科学研究所

参加起草人：

孟艳英 北京市计量科学研究所

聂建平 北京市计量科学研究所

工作用隐丝式光学高温计

检 定 规 程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的用于测量亮度温度800~3200℃范围内的工作用隐丝式光学高温计（简称光学高温计）的分度和检定，亦适用于工作用电子式光学高温计和恒定亮度式光学高温计的检定。

一 概 述

光学高温计是根据普朗克定律利用热辐射体的光谱辐射亮度随温度升高而增大的原理，采用亮度平衡法实现800℃以上的温度测量。测出的温度为亮度温度。

光学高温计主要由光路系统、电测系统和显示仪表组成，是用于对物体的表面温度进行测量的非接触测温仪表。

二 技 术 要 求

1 允许基本误差及变差

在环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于85%的条件下，应符合表1要求。

2 光路系统

2.1 红色滤光片及吸收玻璃，应能自由地引入和退出现场，并能固定在相应的工作位置上，吸收玻璃的引入和退出机构，应有量程标记。

2.2 物镜与目镜应能平滑地沿着光学高温计的光轴移动。

2.3 光学高温计的灯丝隐灭部位，应在视场的中心区域。该区域的直径，应小于视场直径的三分之一。

2.4 目镜、物镜、红色滤光片和吸收玻璃，不应有擦伤、霉斑、划痕等缺陷。对使用中的光学高温计的物镜，允许有不影响测量的缺

表 1

准确度等级	示值范围(℃)	量程	测量范围(℃)	允许基本误差(℃)	允许变差(℃)
1.5	800~2 000	1	800~1 500	±22	11
		2	1 200~2 000	±30	15
	1 200~3 200	1	1 200~2 000	±30	15
		2	1 800~3 200	±80	60
1.0	800~2 000	1	800~1 400	±14	9
		2	1 200~2 000	±20	12
	1 200~3 200	1	1 200~2 000	±20	12
		2	1 800~3 200	±50	30

注: (1) 准确度等级按 800~2 000℃ 的量程确定。

(2) 800℃ 内允许基本误差及允许变差, 为表 1 规定数值的 150%。

陷。

3 电测系统

3.1 光学高温计的电测系统, 应有良好的电接触和断路装置, 电源的接线端应有明显的 (+)、(-) 极性标记。

3.2 指示仪表的零位调整器, 应能使指针从标尺零位向两侧均匀移动 3 mm。

3.3 光学高温计的可变电阻, 应能均匀地调节灯丝电流, 并有电流增加和减少的标记。

4 光学高温计应有型号、准确度等级、制造厂名、产品编号等标志。

5 倾斜影响

5.1 光路系统与电测系统组装成一体的光学高温计, 由正常工作位置向任何方向倾斜 45° 时, 指针在刻度标尺长度的 50% 和 90% 处附近的主刻度线上, 其示值变化不得大于表 1 中规定允许基本误差的二分之一。

5.2 光路系统与电测系统分开组装的光学高温计, 其电测系统由

正常工作位置向任何方向倾斜 20° 时, 指针在刻度标尺长度的 50% 和 90% 处附近的主刻度线上, 其示值变化不应大于表 1 中规定的允许基本误差的二分之一。

三 检定条件和设备

6 检定应在环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度不大于 85% 的暗室中进行。

7 连同透镜成套分度的标准温度灯一套 (见表 2)。

表 2

型 号 规 格	温 度 范 围 ($^\circ\text{C}$)	数 量 (只)
真 空 灯	800~1 400	1
充 气 灯	1 400~2 000	1

8 电测仪器一套、技术要求见表 3。

表 3

仪 器 名 称	准确度等级 (%)	分 辨 力 (μV)
直流低阻电位差计 或同等准确度数字电压表	不低于 0.05	1

9 标准电阻一只, 技术要求见表 4。

表 4

准确度等级 (%)	电 阻 值 (Ω)	额定功率 不小于 (W)	备 注
0.05	0.01	4	根据电测仪器测量 范围, 任选其中一只
0.05	0.001	0.4	

10 直流稳流电源一台,技术要求见表5。

表 5

内 容	指 标
输 入 电 压	$(220 \pm 22) \text{ V } 50 \text{ Hz}$
输 出 电 流	$0 \sim 30 \text{ A}$ 连续可调
最大输出电压	$8 \sim 12 \text{ V}$
电 流 稳 定 度	$20 \text{ min} < 0.02\%$
纹 波 系 数	$< 0.1\%$
电流最小调节量	$< 1 \times 10^{-3} \text{ A}$

11 满足能安装标准温度灯、透镜和被检光学高温计要求的支架一套。

四 检 定 方 法

12 外观检查

应符合技术要求 2~4 条。

13 倾斜影响的检查

倾斜影响用目测法进行检查。其方法是:手握光学高温计于正常工作位置,接通电源,调节滑线电阻,使指针指示在刻度标尺的50%和90%处附近的主刻度线上,然后改变光学高温计的位置,观察其前、后、左、右倾斜45°时(分开组装的仪表为20°)的指示变化值。应符合第5条要求。

14 示值检定

14.1 示值检定接线图,见图1。

14.2 检定点

800~1 400℃范围,每隔100℃检定一点;

1200~2 000℃范围,每隔200℃检定一点;

1800~3 200℃范围,每隔200℃检定一点。

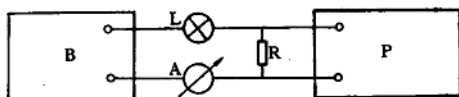


图1 光学高温计检定连接线路图

L—标准温度灯，R—标准电阻，A—电流表；

B—直流稳流电源，P—电测仪器

也可按使用单位要求选择检定点，但最少不得少于三点。

14.3 检定步骤

14.3.1 将标准温度灯和被检光学高温计安装在专用支架上；

14.3.2 接通稳流电源，按电源说明书规定的预热时间预热；

14.3.3 缓慢供给标准温度灯电流，使其亮度温度在 1100°C 左右；

14.3.4 调整灯带平面与被检光学高温计的光轴，其方法步骤如下：

步骤1：首先调整被检光学高温计机械零位，然后接通光学高温计电源，调节可变电阻，使灯丝灼热的工作部分与标准温度灯灯带的标记处重合，使其成像清晰，见图2。

要求：(1) 温度灯的前、后指针（或白点箭头）应处在同一水平线上；(2) 后指针尖端应与灯带的边缘相切；(3) 灯丝的工作部位应调整在指针的水平线上。

步骤2：在达到步骤1的安装要求后，再将放大透镜安装在标准温度灯和光学高温计之间的支架上，透镜凸面应朝向光学高温计（见图3），调节透镜位置，达到步骤1的三条要求，然后重新调整光学高温计物镜，使灯带成像清晰。

温度灯前的透镜如果是安装在木箱门上的，其调整方法是先将门

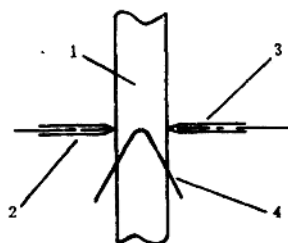


图2 正确瞄准示意图

1—温度灯灯带；2—温度灯的前指针；
3—温度灯的后指针；4—光学高温计灯丝

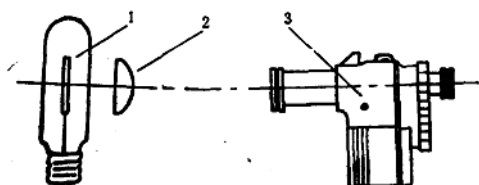


图3 透镜安装朝向示意图

1—标准温度灯；2—透镜；3—被检光学高温计

打开，按（14.3.3）和（14.3.4）项的步骤对好焦点，然后关上门再检查标准温度灯、透镜、与光学高温计的光路系统是否同轴，调整以后应达到成象清晰。

温度灯分度时，如果没有后指针（或白点），而是偏转一定角度，则应以同样的角度对准被检光学高温计。

14.3.5 根据标准温度灯的检定证书，调节稳流电源的输出电流至第一个检定点，恒定 10 min（其它各点恒定时间为 2~3 min），测

出温度灯的电流值 i_1 并记入附录 1。

14.3.6 调节光学高温计的可变电阻, 使灯丝亮度与灯带亮度平衡、读出光学高温计示值, 记入附录 1。

读数方法:

正、反向各读两次, 正向读数是逐渐增加灯丝亮度与灯带亮度平衡, 反向读数是逐渐降低灯丝亮度与灯带亮度平衡, 反复进行四次读数后, 再测量一次温度灯的电流值 i_2 记入附录 1。温度灯的电流前后两次读数变化值不得超过 0.01 A 。

14.3.7 检定其它各点, 重复 (14.3.5) 和 (14.3.6) 两项步骤。

15 若光学高温计的测温上限, 高于温度灯上限, 则高出部分采用计算方法检定。

用计算方法检定, 则应进行吸收玻璃高温减弱值 A 的测定, 具体测定方法是:

(1) 从低于温度灯上限 200°C 开始, 引入高量程吸收玻璃, 在高量程读数的同时, 读出相应于低量程的示值, 记入附录 2;

(2) 每隔 100°C 顺序测定三个温度点。

例: 温度灯分度上限为 2000°C , 被检光学高温计上限为 3200°C , 则以 1800°C , 1900°C , 2000°C 三个点来决定高温减弱值 A 。

A 值的具体计算方法, 见检定结果处理实例。

16 检定完毕后, 将温度灯和光学高温计的电流缓慢下降至零, 标准温度灯的缓慢升、降时间不得少于 5 min 。

五 检定结果处理和检定周期

17 检定 $800 \sim 2000^\circ\text{C}$ 的数据处理方法

17.1 计算温度灯电流平均值的相应温度 t_n 。(记入附录 1)。即

$$t_n = t_N + \left(\frac{i_1 + i_2}{2} - I_N \right) / \left. \frac{di}{dt} \right|_N \quad (1)$$

式中: t_n ——温度灯电流平均值的相应温度;

t_N ——检定点标称值；

I_N ——温度灯证书给出的电流值；

i_1 ——温度灯电流第一次读数值；

i_2 ——温度灯电流第二次读数值；

$\left. \frac{di}{dt} \right|_N$ ——温度灯检定点附近变化1℃的电流变化值（计算方法见附录5）。

17.2 计算被检光学高温计的读数平均值 $\bar{i}_x$ 。

17.3 计算光学高温计读数示值的修正量 Δt （记入附录1）。即

$$\Delta t = t_n - \bar{i}_x \quad (2)$$

例：已知（1） $t_N = 900^\circ\text{C}$ ， $I_N = 3.288 \text{ A}$ ，

$i_1 = 3.288 \text{ A}$ ， $i_2 = 3.289 \text{ A}$ ，

$$\left. \frac{di}{dt} \right|_{\dots} = 0.0056 \text{ A}.$$

已知（2）被检光学高温计4次读数平均值

$$\bar{i}_x = 906^\circ\text{C}$$

由式（1）得：

$$\begin{aligned} t_n &= 900 + \left(\frac{3.288 + 3.289}{2} - 3.288 \right) / 0.0056 \\ &= 900 + 0.1 \\ &= 900.1 \end{aligned}$$

由式（2）得：

$$\begin{aligned} \Delta t &= 900.1 - 906 \\ &= -5.9^\circ\text{C} \approx -6^\circ\text{C} \end{aligned}$$

17.4 根据光学高温计正、反向读数，计算变差 $\Delta t'$ （记入附录1），即

$$\Delta t' = |t_x - t_x|_{\max} \quad (3)$$

式中： $\Delta t'$ ——光学高温计的变差；

t_x ——光学高温计的正向读数；

t_R ——光学高温计的反向读数。

变差取相邻二次读数较大的一组差值。

例：读数1(正) 905℃
 读数2(反) 908℃ $> \Delta t'_1 = 3^\circ\text{C}$
 读数3(正) 904℃
 读数4(反) 909℃ $> \Delta t'_2 = 5^\circ\text{C}$

取 $\Delta t' = 5^\circ\text{C}$

18 用计算方法确定 2000~3200℃的数据处理方法。

18.1 计算加入吸收玻璃后，低量程读数 (t_1) 的平均值，记入附录 2 第 5 行。

18.2 描绘出低量程的修正曲线，根据附录 2 第 5 行算出的温度，找出相应的修正量，记入附录 2 第 6 行，并算出修正后的温度 t'_1 ，记入附录 2 第 7 行。

18.3 根据计算出的 t 和 t'_1 ，求出加入吸收玻璃的高温减弱值 A 。

$$A = \frac{1}{t'_1 + 273.15} - \frac{1}{t + 273.15} \quad (4)$$

式中： t ——标准温度灯电流平均值的相应温度，

t'_1 ——引入吸收玻璃后，低量程读数平均值经修正后的温度。

为简化计算 $\frac{1}{t + 273.15}$ 的数值，可由附录 7 查出，代入计算公式。

18.4 计算出 A 值记入附录 2 第 8 行，三个 A 值之间相互之差不得大于 $3 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ，否则应重新检定，如仍大于 $3 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ，则认为不合格。

18.5 求出三个 A 值的平均值，记入附录 2 第 9 行。

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} \quad (5)$$

式中， A_1 ， A_2 ， A_3 分别是 t 在 1800℃，1900℃，2000℃时求出的 A 值。

18.6 根据算出的 $\bar{A}$ 值, 依下式计算与高量程温度 θ 对应的低量程温度 θ_1 , 即

$$\theta_1 = \frac{1}{\frac{1}{\theta + 273.15} + \bar{A}} - 273.15 \quad (6)$$

式中, θ 为所要计算的高量程的整百度值。

例: 计算 $2\,200^\circ\text{C}$, 若 $\bar{A} = 161.02 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$, 则对应于低量程的温度为

$$\begin{aligned} \theta_1 &= \frac{1}{\frac{1}{2\,200 + 273.15} + 161.02 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}} - 273.15 \\ &= 1\,495.8^\circ\text{C} \end{aligned}$$

为了简化计算, 当 $\bar{A}$ 值确定后, θ_1 可直接由附录 8 查出所要求的各点数值, 记入附录 3 第 2 行。

由附录 8 查出 θ_1 的数值后, 并按低量程的修正曲线加以修正, 求出 θ_2 , 记入附录 3 第 4 行。

$$\theta_2 = \theta_1 - \Delta t \quad (7)$$

式中: θ_2 ——修正后的低量程温度;

Δt ——从低量程的修正曲线上查出的修正量。

18.7 根据求出的 θ_2 数值, 使仪表指针停在低量程的刻度线上, 读出高量程的相应温度 t_2 , 记入附录 3 第 5 行。

18.8 求出高量程检定点的修正量 $\Delta\theta$, 记入附录 3 第 6 行。

$$\Delta\theta = \theta - t_2 \quad (8)$$

式中, t_2 为高量程的相应温度值。

计算实例见附录 2 和附录 3。

19 经检定合格的光学高温计, 发给检定证书, 不合格者发给检定结果通知书。

20 光学高温计的检定周期, 一般定为半年。