

电接点玻璃水银温度计检定规程

JJG 131—1991

电接点玻璃水银温度计检定规程

Verification Regulation of
Electric Contact Mercury-in-Glass
Thermometer

JJG 131—1991
代替 JJG 131—1973

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：

汪开道（北京市计量科学研究所）

目 录

一 概述.....	912
二 技术要求.....	912
三 标准器和检定设备.....	914
四 检定方法.....	914
五 检定结果的处理和检定周期.....	916
附录.....	917
附录 1 电接点玻璃水银温度计寿命试验台原理电路图.....	917
附录 2 电接点玻璃水银温度计检定记录格式.....	917
附录 3 电接点玻璃水银温度计检定证书（背面）格式.....	918

电接点玻璃水银温度计检定规程

本规程适用于新制造和使用中的测量范围为 $-30 \sim +300^{\circ}\text{C}$ 的电接点玻璃水银温度计（以下简称温度计）的检定。无标尺的固定接点温度计的检定，可参照本规程进行。

一 概 述

温度计是利用水银在透明的玻璃感温泡和毛细管内的热膨胀作用来测量温度的，在温度计内设有两个接点，一个在水银柱一端，另一个则设在标尺的任意一个设定位置。当温度升高使水银柱上升到设定的接点位置时，两个接点导通，通过控制器可以对电气设备进行调节与控制。温度计分为可调式与固定式两种，图1为可调式温度计，图2为固定式温度计。

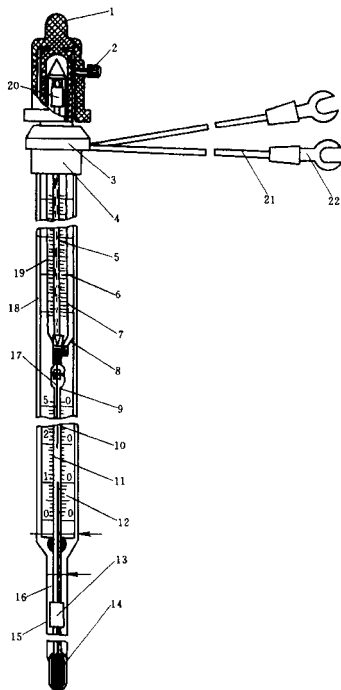


图1 可调式温度计

1—调节磁钢；2—磁钢固定螺钉；3—盖；4—接线底座；5—指示螺母；6—设定刻度；7—调节螺杆；8—接点引出线；9—铰丝；10—指示刻度；11—测量毛细管；12—刻度板；13—毛细管固定塞；14—感温泡；15—下体套管；16—毛细管；17—安全泡；18—上体套管；19—扁管；20—扁铁；21—信号线；22—接线叉

二 技术 要求

1 玻璃

1.1 玻璃应光洁透明；不得有裂痕及影响强度的缺陷（如内应力等）；在刻度范围内不得有影响读数的缺陷。

1.2 温度计应平直、粗细均匀，不得有显见的弯曲现象。

1.3 毛细管要直，孔径要均匀，正面观察温度计液柱应有最大宽度；毛细管与感温泡及安全泡连接处均应呈圆弧形，不得有颈缩现象；管壁内应清洁无杂质。

1.4 温度计套管内不得有影响读数的朦胧现象和其他杂质。

2 水银

2.1 水银必须纯洁、干燥、无气泡。

2.2 水银柱不得中断，不得倒流，上升时不得有显见的跳跃或停滞现象，下降时不得在管壁上留有液滴。

3 刻度与标志

3.1 刻度的划线应与毛细管中心线垂直；刻线、数字和其他标志应清晰准确，涂色应牢固耐久。

3.2 相邻两刻线的间距不得小于 0.6mm ，刻线宽度不得超过相邻刻线间距的 $1/5$ 。

3.3 刻度上、下限温度的刻线以外，应刻有不少于该温度计示值允差的展刻线。

3.4 温度计刻度板的纵向位移不得超过分度值的1/3；毛细管应处于刻度板纵轴中央，不得有明显偏斜；毛细管与刻度板的间距分别不得大于3mm（可调式）和1mm（固定式）。

3.5 每隔10~20条刻度线应标志出相应的数字，温度计的零点和上、下限温度亦应标志相应的数字；固定式温度计应在接点处标志相应数字。

3.6 温度计应具有以下标志：国际温标“摄氏度”的符号“℃”、分度值、制造厂名或商标、制造年月、产品编号、工作电流与电压等。

4 感温泡、安全泡

4.1 温度计感温泡直径不得大于下体套管直径。

4.2 温度计安全泡应能容纳感温液体超过上限温度60℃时的液体量。

5 调节部分

5.1 可调电接点的指示螺母应在调节磁钢转动时均匀地沿调节螺杆移动，不得停滞或松动；调节磁钢应能可靠固定；金属零件应光洁无锈；盖、接线底座、上体套管之间的固定应牢固、端正。

5.2 温度计指示螺母上缘和接点端部分别在上、下标尺上的位置应处于相同的示值上，相差不得超过分度值。

5.3 温度计的接点与引出线之间的连接应可靠，其最大电阻值不得超过20Ω。

6 示值稳定度

温度计经稳定度试验后其零点位置的上升值不得超过分度值的1/2（无零点辅标的温度计可以测定上限温度示值）。

7 示值准确度

可调式温度计示值允差应符合表1规定。

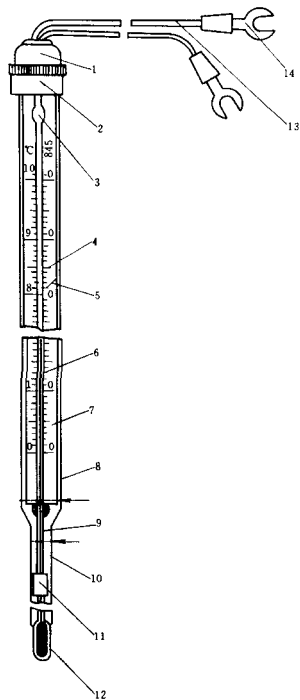


图2 固定式温度计

1—盖；2—接线底座；3—安全泡；4—刻度；5—接点引出线；6—测量毛细管；7—刻度板；8—上体套管；9—毛细管；10—下体套管；11—毛细管固定塞；12—感温泡；13—信号线；14—接线叉

表1

(℃)

温度计测量范围	分 度 值					
	0.1	0.2	0.5	1	2	5
-30 ~ +100	±0.3	±0.5	±1.0	±1.5	—	—
>100 ~ 200	—	—	±1.5	±2.0	±3.0	—
>200 ~ 300	—	—	—	—	±3.0	±7.5

固定式温度计示值允差应符合表 2 规定。

当温度计量程跨越表 1、表 2 中几个温度范围时，则按其中最大允差计。

表 2 (℃)

温度计测量范围	示 值 允 差	
	单 接 点	多 接 点
-30~0	±2	±3
>0~100	±1	±2
>100~200	±2	±3
>200~300	±3	±5

8 动作误差

温度计接通和断开时的实际通断温度（由标准温度计确定）与标尺上接点温度的最大差值不得超过其示值允差。

9 不灵敏区

温度计接通读数（指标准温度计示值）与断开读数之差，不得超过示值允差的 1/10。

10 寿命

温度计在开路电压为 36V \approx ，工作电流为 20mA 时应能承受 100 万次接通（断开）试验。试验后再次检定动作误差和不灵敏区应符合第 8、9 两条规定。

三 标准器和检定设备

11 标准器

二等标准水银温度计（-30~+300℃）。

12 检定设备

12.1 恒温槽技术要求如表 3 所示。

表 3

(℃)

恒温槽名称	测量范围	0.1, 0.2 分度值温度计		0.5, 1, 2, 5 分度值温度计	
		工作区域	工作区域	工作区域	工作区域
		最大温差	水平温差	最大温差	水平温差
酒精低温槽	-30~0	0.04	0.02	0.10	0.05
水恒温槽	0~95	0.04	0.02	0.10	0.05
油恒温槽	75~300	—	—	0.20	0.10
零点槽	0	—	—	—	—

注：(1) 各种恒温槽的深度必须保证标准表能够全浸使用并应有盖。

(2) 恒温槽内工作区域是指标准温度计与被检温度计的感温泡所能触及的最大范围，最大温差是对不同深度任意两点而言。

12.2 玻璃偏光应力仪、读数望远镜或放大镜以及钢板尺等。

12.3 寿命试验台原理电路图参见附录 1。

四 检定方法

13 外观检查

13.1 新制造的温度计：用目力检查应符合本规程第 1 条到第 5 条 5.2 款的要求。使用玻璃偏光应力仪观察温度计烧接部位时，不得有应力集中现象。

13.2 使用中的温度计：可重点检查第 1~2 条和第 5 条 1~2 款。

14 示值稳定度检定

新制造的上限温度高于 100℃ 的温度计应进行此项抽检。

14.1 将温度计在上限温度下恒温 15min，取出自然冷却至室温后，立即测定第一次零点位置。

14.2 将温度计在上限温度下恒温 48h，取出自然冷却至室温后，立即测定第二次零点位置。

14.3 用第二次零点位置的数值减去第一次零点位置的数值即为零点上升值，其数值应符合本规程第 6 条要求。

14.4 无零点的温度计可按上述方法测定上限温度的示值变化。

14.5 测定过程中要注意检查液柱有无蒸发、断节和气泡。

15 示值准确度检定

15.1 检定点的规定如表 4 所示。

当按表 4 规定的检定点少于 3 个时，则应对刻度的始、末和中间任意点进行检定。使用中的温度计也可根据用户要求进行检定。

新制造的可调式温度计应在出厂前对温度计两个规定检定点间的任意点进行抽检，其示值允差仍应符合表 1 要求。

15.2 检定顺序：以零点为界分别向上限或下限方向进行。

15.3 温度计检定的标准环境温度规定为 25℃。

检定时环境温度不符合规定时，应根据下式进行修正：

$$\Delta t = kn(25 - t)$$

式中： Δt ——露出液柱的环境温度修正值；

k ——水银的视膨胀系数 (0.00016)；

n ——露出液柱的度数 (化整到整数)；

t ——检定时的环境温度。

15.4 零点的检定

15.4.1 零点的获得：将蒸馏水冰或自来水冰破碎成雪花状，放入零点槽内。注入适量的蒸馏水或自来水后，用干净的玻璃棒搅拌并压实，使冰面发乌。使用自来水冰时需要用标准水银温度计校正。

15.4.2 温度计应垂直插入零点槽内，距离槽壁和底部均不得小于 20mm，待示值稳定后方可读数。

15.5 其他各温度点的检定均采用比较法进行。

15.5.1 将经过预热或预冷后的温度计垂直插入恒温槽中。恒温槽温度偏离规定的检定点温度不得超过 0.20℃，待示值稳定后方可读数。读数过程中槽温变化不得超过 0.10℃ (使用自动控温恒温槽时，控温精度不得超过 $\pm 0.05^\circ\text{C}/10\text{min}$)。

15.5.2 读数要迅速，时间间隔要均匀，视线应与刻度面垂直，读取水银柱弯月面顶点示值并估读到分度值的 1/10。

15.5.3 分度值为 0.1℃，0.2℃ 的温度计应读数 4 次，其他分度值温度计可读数 2 次。其读数顺序为：标准→被检 1→被检 2→被检 n ，然后再按相反顺序读回到标准，最后取算术平均值，分别得到标准温度计和被检温度计的示值。

15.5.4 检定分度值为 0.1℃ 的温度计时，二等标准水银温度计在每次使用完后，应测定其

表 4 (℃)

分度值	检定点间隔
0.1	10
0.2	20
0.5	50
1, 2, 5	100

零点位置，若连续使用则可每月测定零点一次。当发现所测的零点位置发生变化时，则应用下式求出其各点新的示值修正值：

新的示值修正值 = 原证书修正值 + (原证书中上限温度检定后的零点位置 - 新测得的上限温度检定后的零点位置)

15.5.5 实际温度与修正值的计算：

实际温度 = 标准水银温度计示值 + 该点修正值

被检温度计修正值 = 实际温度 - 被检温度计示值

16 动作误差与不灵敏区的检定

16.1 可调式温度计应在标尺范围内任意两点进行此项检定；固定式温度计应在所有工作接点上进行。

16.2 将温度计垂直插入恒温槽中，把接线叉连接到信号装置上，待示值稳定后使槽温缓慢上升，在信号装置接通的同时，读取标准温度计的示值，该温度即为接通时的动作温度。然后使槽温缓慢下降，在信号装置断开的同时，读取标准温度计示值，该温度即为断开时的动作温度。如此反复4次（分度值为0.5℃，1℃，2℃，5℃的温度计可反复2次），记录下每次接通和断开的动作温度。恒温槽升降温度速度不得大于0.01℃/min（分度值为0.1℃、0.2℃的温度计）或0.05℃/min（其他分度值的温度计）。

16.3 4次（或2次）接通和断开的动作温度与标尺上接点温度的最大差值（即动作误差）应符合本规程第8条要求。

16.4 4次（或2次）接通的动作温度的平均值与4次（或2次）断开的动作温度的平均值的差值（即不灵敏区）应符合本规程第9条要求。

17 连接电阻的检查

将温度计接线叉与多用表（使用欧姆档）两测试棒相连接，使温度计接点接通，然后前、后、左、右摇动温度计，多用表所测的最大电阻值应不超过20Ω。

18 寿命试验

18.1 新制造的温度计对寿命试验应进行不定期的抽检。

18.2 应选择检定合格的温度计在任意接点进行试验。

18.3 将温度计安装在寿命试验台上，以每分钟接点接通或断开约30次的速度进行寿命试验。在连续接通或断开100万次后仍应符合本规程第5.3款和第8条以及第9条诸项要求。

18.4 在寿命试验过程中和以后的各项试验中，不得人为地把断裂在工作接点上面的水银与水银柱连接起来；可调式温度计亦不得重新调整接点温度。

五 检定结果的处理和检定周期

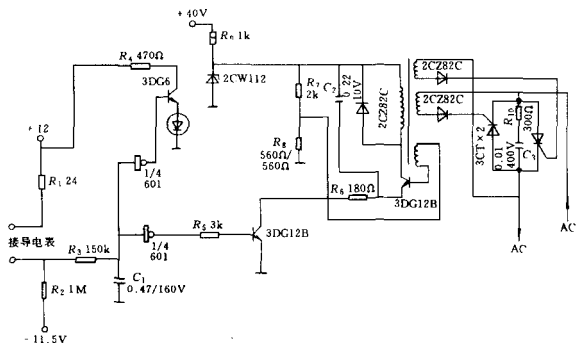
19 经检定符合本规程要求的温度计应发给检定证书；不合格的温度计应发给检定结果通知书。

20 温度计的检定周期，不得超过一年。

附 录

附录 1

电接点玻璃水银温度计寿命试验台原理电路图



附录 2

电接点玻璃水银温度计检定记录格式

	标准表	被 检 表			
器号					
分度值					
示值读数					
平均值					
标准表修正值					
实际温度					
被检表修正值					
动作误差与 不灵敏区 (标准表示值)	通				
	断				
	通				
	断				
	通				
动作误差					
不灵敏区					

检定：____ 日期：____ 计算：____ 日期：____
 复算：____ 日期：____ 核验：____ 日期：____

附录 3

电接点玻璃水银温度计检定证书（背面）格式

电接点玻璃水银温度计				
温度范围	_____℃			
分度值	_____℃			
温度计示值 ℃				
修正值 ℃				
动作误差 ℃				
不灵敏区 ℃				

附注：根据示值计算实际温度的公式：
 实际温度 = 示值 + 修正值
 下次送检请带此证书