



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 50—1996

---

## 石油产品用玻璃液体温度计

Liquid - in - Class Thermometers  
for Petroleum Products

1996 - 11 - 15 发布

1997 - 05 - 01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 石油产品用玻璃液体

## 温度计检定规程

Verification Regulation of Liquid - in -

Class Thermometers for

Petroleum Products

---

JJG 50—1996  
代替 JJG 50—1986

本检定规程经国家技术监督局于 1996 年 11 月 15 日批准，并自 1997 年 05 月 01 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）

**参加起草人：**

鲍正梁 （上海医用仪表厂）

## 目 录

一 概述 .....	(1)
二 技术要求 .....	(1)
三 标准器和检定设备 .....	(4)
四 检定方法 .....	(4)
五 检定结果的处理和检定周期 .....	(7)
附录 1 石油产品用玻璃液体温度计检定记录格式 .....	(8)
附录 2 石油产品用玻璃液体温度计检定证书背面格式 .....	(9)
附录 3 常用的石油产品用玻璃液体温度计 .....	(10)
附录 4 几种感温液体在玻璃中的视膨胀系数 .....	(12)

## 石油产品用玻璃液体温度计检定规程

本规程适用于各种新制造和使用中的石油产品用玻璃液体温度计（以下简称温度计）的检定。

### 一 概 述

石油产品用玻璃液体温度计用于测定石油产品的闪点、馏程、凝点和倾点等。它是利用感温液体（水银、有机液体、汞基金属等）在透明的玻璃感温泡和毛细管内的热膨胀作用，使得液柱在玻璃毛细管内升高或降低，从而参照温度刻度，读出温度的数值。温度计按结构来分，有棒式和内标式两种，如图所示。

### 二 技 术 要 求

#### 1 玻璃

1.1 应符合 ZBY269—1984 的要求，玻璃应光洁透明，不得有裂痕及影响强度的缺陷（如内应力集中等）。在刻度范围内不得有影响读数的缺陷。

1.2 玻璃管应平直、粗细均匀，不得有明显的弯曲现象。

1.3 毛细管要直，孔径要均匀，正面观察温度计时液柱应具有最大宽度。毛细管与感温泡、中间泡及安全泡的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 棒式温度计应溶入一条乳白色或其他颜色的釉带。正面观察温度计时，全部刻线的投影均应在釉带范围内。

1.5 内标式温度计套管内应清洁、无杂质，不得有影响读数的朦胧现象。

#### 2 感温液体和液柱

2.1 水银和汞基金属必须纯洁、干燥，无气泡。有机液体应显示清晰，无沉淀。

2.2 液柱不得中断，不得倒流（真空的除外），上升时不得有明显的停滞或跳跃现象，下降时不得有挂壁现象。

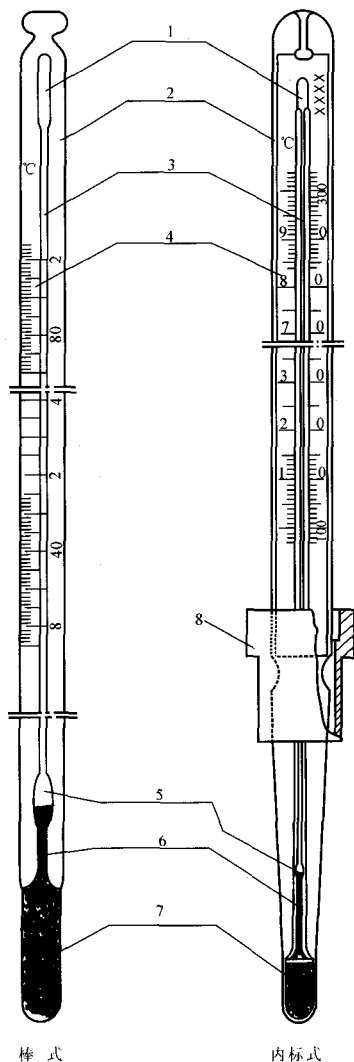
#### 3 刻度与标志

3.1 刻度的刻线应与毛细管的中心线相垂直。刻线、数字和其它标志应清晰准确，涂色应牢固耐久。

3.2 相邻两刻线的间距不得小于 0.45 mm，刻线的宽度不得超过相邻刻线间距的 1/5。

3.3 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相应刻线。

3.4 内标式温度计的毛细管应处于刻度板纵轴中央，不得有明显的偏斜，与刻度板间



石油产品用玻璃液体温度计示意图

1—安全泡；2—棒状毛细管（外套管）；3—毛细孔（内芯毛细管）；4—温度刻度（温度刻度板）；5—中间泡；6—液柱；7—感温泡；8—金属套

注：括号内为内标式的名称

距不得大于 1 mm。

3.5 每隔 10~20 条刻线应标志出相应的数字，温度计的零点和上、下限温度亦应标明相应的数字。

3.6 温度计应具有以下标志：温度计名称、表示国际温标“摄氏度”的符号“℃”、制造厂名或商标、制造年份、编号、浸没深度以及  $\text{MC}$  标志等。

#### 4 感温泡、中间泡、安全泡

4.1 感温泡：棒式温度计感温泡的直径不大于玻璃棒的直径，内标式温度计感温泡的直径不得大于下体套管直径。

4.2 中间泡：温度计中间泡上端距主刻度下端第一条刻线的距离不得小于 30 mm。

4.3 安全泡：安全泡顶端应呈半球形。安全泡和温度计上限刻线以上的毛细管的总容积应能容纳超过上限温度 20℃ 的液体膨胀量（对低温温度计应能承受 60℃ 环境温度的液体膨胀量）。

#### 5 示值稳定度

温度计经稳定度试验后其零点位置的上升值（对无零点的温度计可测定上限温度示值的变化）不得超过分度值的 1/2。

#### 6 示值允许误差

温度计示值允许误差应符合表 1 的规定。当温度计的量程跨越表 1 中几个温度范围时，则按其中最大示值允许误差计。

表 1

℃

温度计上限或下限 所在的温度范围	分 度 值					
	0.1	0.5		1		2
	全浸	全浸	局浸	全浸	局浸	局浸
-80~<-60	—	±0.1	—	—	±2.0	—
-60~<-30	±0.4	±1.0	±1.0	—	±1.5	—
-30~<0	±0.2	±0.5	±1.0	—	±1.5	—
0~50	±0.2	±0.5	±1.0	±1.0	±1.0	—
>50~100	±0.2	±0.5	±1.0	±1.0	±1.0	—
>100~150	—	±1.0	±1.5	±1.0	±2.0	—
>150~200	—	±1.0	±1.5	±1.5	±2.0	—
>200~250	—	—	—	±1.5	±3.0	—
>250~300	—	—	—	±1.5	±3.0	—
>300~400	—	—	—	±2.0	±3.0	4.0

## 三 标准器和检定设备

7 根据实际需要可分别选用以下标准器和检定设备。

表 2

℃

恒温槽 使用范围	检 0.1 分度值温度计用槽			检其他分度值温度计用槽		
	温 场		温 度 波 动	温 场		温 度 波 动
	工作区 水平温差	工作区 最大温差		工作区 水平温差	工作区 最大温差	
-80~ -30	0.03	0.06	±0.02 (10 min)	0.05	0.10	±0.05 (10 min)
-30~5	0.02	0.04		0.05	0.10	
5~95	0.02	0.04		0.05	0.10	
75~300				0.05	0.10	
300~400				0.20	0.40	
注： 1 工作区：标准和被检温度计感温泡所能触及到的范围。 2 检定浸没深度为 25 mm 和 45 mm 的温度计用槽，其工作区最大允许温差不超过该温度计示值允差的 1/4。						

- 7.1 二等标准水银温度计（-60~+400℃）。
- 7.2 二等标准铂电阻温度计（-200~+420℃）及配套的电测设备。
- 7.3 标准铜-铜镍（康铜）热电偶（-200~+100℃）及配套的电测设备。
- 7.4 恒温槽（技术要求见表2）。
- 7.5 辅助温度计（0~50℃，分度值为1℃）。
- 7.6 冰点槽。
- 7.7 读数望远镜和读数放大镜（5~10倍）。
- 7.8 玻璃偏光应力仪、钢直尺等。

## 四 检 定 方 法

## 8 外观检查

8.1 新制造的温度计：用力检查应符合本规程1~4条的要求（使用玻璃偏光应力仪观察温度计烧接部位时，应呈橙红色）。



8.2 使用中的温度计：要着重检查温度计感温泡和其他部分有无破损和裂痕，液柱有无断节和气泡，安全泡有无离散的感温液滴，如有，经修复后方可检定。

### 9 示值稳定度检定

新制造的上限温度高于 100 ℃ 的温度计，应在出厂前进行此项抽检。具体步骤如下：

9.1 将温度计以局浸方式在上限温度下恒温 15 min，取出自然冷却至室温后，立即测定第一次零点位置。

9.2 将温度计以局浸方式在上限温度下恒温 24 h (0.1 ℃ 分度值) 或 48 h (其他分度值)，取出自然冷却至室温后，立即测定第二次零点位置。

9.3 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 5 条的规定。

9.4 无零点的温度计可按上述方法测定上限温度的示值变化。

9.5 测定过程中要注意检查液体有无蒸发、断节和气泡。

### 10 示值检定

10.1 检定点的规定如表 3 和附录 3 所示。使用中的温度计也可根据用户要求进行检定。

表 3

℃

分 度 值	0.1	0.5	1	2
检定点间隔	10	20	50	100

新制造的温度计，应对两个相邻规定检定点间的任意点进行抽检，该点的示值误差亦应符合第 6 条规定。

10.2 检定顺序：一般以零点为界，分别向上限或下限方向逐点进行。

### 10.3 浸没深度

10.3.1 全浸温度计露出液柱不得大于 15 mm。

10.3.2 局浸温度计应按规定的浸没深度进行示值检定，标准环境温度规定为 25 ℃。

在检定局浸温度计时，如环境温度  $t$  (用辅助温度计测量) 不符合规定，应根据下式进行修正：

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

式中： $\Delta t$ ——露出液柱的环境温度修正值；

$k$ ——感温液体的视膨胀系数 (参见附录 4)；

$n$ ——露出液柱的度数 (化整到整数)。

实际示值 = 被检温度计的示值 + 露出液柱的环境温度修正值

### 10.4 零点的检定

10.4.1 零点的获得：将蒸馏水冰或自来水冰 (注意避免过冷) 破碎成雪花状，放入冰

点槽内（一般可选用广口冷藏瓶），注入适量的蒸馏水或自来水后，用干净的玻璃棒搅拌并压紧，使冰面发乌，稳定后即可使用（用自来水冰时需用二等标准水银温度计修正后再使用）。

10.4.2 零点检定时温度计要垂直插入冰点槽中，距离器壁不得小于 20 mm，待示值稳定后方可读数。

10.5 其它各温度点的检定均采用比较法在恒温槽中进行。

10.5.1 温度计按规定浸没深度垂直插入恒温槽中，插入前应注意预热或预冷。读数时恒温槽温度应控制在偏离检定点  $\pm 0.20$  °C 以内（以标准温度计为准）。

10.5.2 温度计插入槽中一般要经过 10 min（水银温度计）或 15 min（有机液体温度计）方可读数，读数过程中要求槽温恒定（见 7.4 条要求）或缓慢均匀上升（整个读数过程中槽温变化不得超过 0.10 °C）。

10.5.3 读数要迅速，时间间隔要均匀，视线应与刻度面垂直，读取液柱弯月面的最高点（水银温度计）或最低点（有机液体温度计）。读数要估读到分度值的 1/10。

10.5.4 分度值为 0.1 °C 的温度计要读数 4 次，其他温度计读数两次，其顺序为

标准  $\rightarrow$  被检<sub>1</sub>  $\rightarrow$  被检<sub>2</sub>  $\rightarrow$  被检<sub>3</sub>  $\cdots \rightarrow$  被检<sub>n</sub>

↓

标准  $\leftarrow$  被检<sub>1</sub>  $\leftarrow$  被检<sub>2</sub>  $\leftarrow$  被检<sub>3</sub>  $\cdots \leftarrow$  被检<sub>n</sub>

最后取算术平均值，分别得到标准温度计及被检温度计的示值。

10.5.5 标准水银温度计每次使用完后（连续使用时可每月两次）应测定其零点位置，当发现所测的零点位置发生变化时，可用下式求出其各点新的示值修正值。

$$\Delta t_{\text{标}} = \Delta t + (t_0 - t'_0)$$

式中： $\Delta t_{\text{标}}$ ——新的示值修正值；

$\Delta t$ ——原证书的修正值；

$t_0$ ——原证书中上限温度检定后的零点位置；

$t'_0$ ——新测得的上限温度检定后的零点位置。

## 11 实际温度与修正值的计算

11.1 用标准水银温度计确定的实际温度用下式计算：

$$t_{\text{实}} = t_{\text{标}} + \Delta t_{\text{标}}$$

式中： $t_{\text{实}}$ ——实际温度；

$t_{\text{标}}$ ——标准水银温度计示值；

$\Delta t_{\text{标}}$ ——标准水银温度计修正值。

11.2 用标准铂电阻温度计和标准铜-铜镍（康铜）热电偶确定实际温度，可参照标准铂电阻温度计和标准铜-铜镍（康铜）热电偶检定规程进行。

11.3 被检温度计修正值按下式计算：

$$\Delta t_{\text{被}} = t_{\text{实}} - t_{\text{被}}$$

式中： $\Delta t_{\text{被}}$ ——被检温度计修正值；

$t_{\text{实}}$ ——实际温度；

$t_{\text{被}}$ ——被检温度计示值。

修正值的位数取到分度值的 1/10。

## 五 检定结果的处理和检定周期

12 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。

### 13 检定周期

应根据具体使用情况确定，最长不得超过 1 年。

## 附录 1

## 石油产品用玻璃液体温度计检定记录格式

项目	仪 器					
	标准 温度计	被 检 温 度 计				
温度计编号						
证书编号						
分度值						
零点位置						
示 值 读 数						
读数平均值						
标准温度计 示值修正值						
实际温度						
被检温度计 示值修正值						

检定 \_\_\_\_\_ , 日期 \_\_\_\_\_

计算 \_\_\_\_\_ , 日期 \_\_\_\_\_

复算 \_\_\_\_\_ , 日期 \_\_\_\_\_ , 核验 \_\_\_\_\_ , 日期 \_\_\_\_\_

## 附录 2

## 石油产品用玻璃液体温度计检定证书背面格式

## 石油产品用玻璃液体温度计

测量范围 \_\_\_\_\_ ℃      分度值 \_\_\_\_\_ ℃  
 浸入深度 \_\_\_\_\_ mm

## 检 定 结 果

温度计的 示值/℃					
修正值/℃					

温度计的 示值/℃					
修正值/℃					

零点位置 \_\_\_\_\_ ℃

附注：根据示值计算实际温度的公式

$$\text{实际温度} = \text{示值} + \text{修正值}$$

下次送检请带此证书

## 附录 3

## 常用的石油产品用玻璃液体温度计

编号	温度计名称	测温范围/℃	分度值/℃	浸没深度/mm	检定点/℃
1	闭口闪点 1 号	-30~+170	1.0	55	-20 0 50 100 150
2	闭口闪点 2 号	100~300	1.0	55	100 150 200 250 300
3	开口闪点 1 号	0~360	1.0	45	0 100 200 300
4	开口闪点 2 号	-6~+400	2.0	25	0 100 200 300 400
5	恩氏粘度 1 号	0~60	0.5	90	0 20 40 50
6	恩氏粘度 2 号	50~110	0.5	90	50 80 100
7	滴点 1 号	0~150	1.0	全浸	0 50 100 150
8	滴点 2 号	100~250	1.0	全浸	100 150 200 250
9	滴点 3 号	-5~+300	1.0	76	0 100 200 300
10	滴点 4 号	-5~+400	1.0	76	0 100 200 300 400
11	凝点	-30~+60	1.0	150	-20 0 50
12	结晶点、凝点 (酒精)	-80~+60	1.0	75	-60 -40 -20 0 50
13	结晶点、凝点 (合金)	-60~+60	1.0	75	-50 -40 -20 0 50
14	冰点	-80~+20	0.5	全浸	-75 -60 -40 0
15	蒸馏	0~360	1.0	全浸	0 50 100 150 200 250 300

表 (续)

编号	温度计名称	测温范围/℃	分度值/℃	浸没深度/mm	检定点/℃
16	运动粘度 1 号	98~102	0.1	全浸	100
17	运动粘度 2 号	78~82	0.1	全浸	80
18	运动粘度 3 号	48~52	0.1	全浸	50
19	运动粘度 4 号	38~42	0.1	全浸	40
20	运动粘度 5 号	18~22	0.1	全浸	20
21	运动粘度 6 号	-2~+2	0.1	全浸	0
22	运动粘度 7 号	-22~-18	0.1	全浸	-20
23	运动粘度 8 号	-32~-28	0.1	全浸	-30
24	运动粘度 9 号	-42~-38	0.1	全浸	-40
25	运动粘度 10 号	-52~-48	0.1	全浸	-50
26	运动粘度 11 号	-62~-58	0.1	全浸	-60
27	倾点 1 号	-80~+20	1.0	76	-75 -60 -40 0
28	倾点 2 号	-38~+50	1.0	108	-20 0 50
29	软化点	30~180	0.5	全浸	30 80 120 180
30	脆裂点	-38~+30	0.5	250	-30 0 30

## 附录 4

几种感温液体在玻璃中的视膨胀系数

平均 温度/℃	K ( $\times 10^{-4}/\text{℃}$ )						
	硼硅玻璃	其它玻璃					
	水银	水银	汞铎合金	戊烷	甲苯	煤油	乙醇
-180				9			
-120				10			
-80				10	9		10.4
-40			13.5	12	10		10.4
0	1.64	1.58		14	10		10.4
20				15	11	9.2	10.4
100	1.64	1.58					
200	1.67	1.59					
300	1.74	1.64					
400	1.82						
500	1.95						