

ICS 17.200.20

N 11

备案号: 51429—2015



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8803—2015

代替 JB/T 8803—1998

双金属温度计

Bimetallic thermometers

2015-10-10 发布

2016-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类与基本参数	1
4.1 产品分类	1
4.2 基本参数	3
4.3 温度计保护管的公称压力	4
5 技术要求	4
5.1 基本性能	4
5.2 与影响量有关的技术指标	5
5.3 安全性能	6
5.4 外观	6
6 试验方法	7
6.1 试验条件	7
6.2 基本性能的试验	7
6.3 与影响量有关的试验	9
6.4 安全性能的试验	9
6.5 外观	10
7 检验规则	10
7.1 出厂检验	10
7.2 型式检验	10
8 标志、包装和贮存	11
8.1 标志	11
8.2 包装	12
8.3 贮存	12
图 1 角型（轴向型）双金属温度计	2
图 2 直型（径向型）双金属温度计	2
图 3 可调角型双金属温度计	2
表 1 测量范围	3
表 2 检测元件直径及安装螺纹	4
表 3 电接点温度计的电气参数	4
表 4 正常工作大气条件	4
表 5 温度计的基本误差	5
表 6 热稳定性时间	5
表 7 绝缘电阻	6

表 8 绝缘强度试验电压	6
表 9 指针长度	7
表 10 出厂检验项目	10
表 11 型式检验项目	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 8803—1998《双金属温度计》，与JB/T 8803—1998相比主要技术变化如下：

- 更新了“规范性引用文件”（见第2章）；
- 第3章中增加了电接点双金属温度计的定义（见第3章）；
- 4.1.3中删除了“钝角型（135°角型）”（见1998年版的4.1.3）；
- 4.1.6中的“可调管接头”更改为“卡套连接”（见4.1.6，1998年版的4.1.6）；
- 表2中，对应于标度盘公称直径100 mm、（120 mm）、150 mm，检测元件直径增加一档12 mm，安装螺纹增加一档M20×1.5（见表2）；
- 4.2.5插入长度增加了750 mm、1 000 mm、1 250 mm、1 500 mm、1 750 mm、2 000 mm（见4.2.5）；
- 表8中增加泄漏报警电流（见表8）；
- 5.3.3修改为“防爆型温度计的防爆性能应符合GB 3836.1～3836.4的相应规定（见5.3.3，1998年版的5.3.3）；
- 7.2增加了型式检验的适用范围（见7.2）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会（SAC/TC124）归口。

本标准起草单位：常州双环热工仪表有限公司、上海工业自动化仪表研究院、安徽天康（集团）股份有限公司、重庆市大正温度仪表有限公司、杭州春江仪表有限公司、泰兴市热工仪表厂、浙江伦特机电有限公司、淄博飞雁先行测控技术有限公司。

本标准主要起草人：吴春林、李明华、周步余、刘仁聪、吴大德、吴玉屏、吴加伦、周秀成。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB N11 008—88；
- JB/T 8803—1998。

双金属温度计

1 范围

本标准规定了双金属温度计的术语和定义、产品分类与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于具有由双金属元件和保护管组成的温度检测元件、圆形标度盘，测量范围为 -80°C ～ 500°C 的双金属温度计，以及带电气接触装置的双金属温度计（以下简称温度计）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备

GB 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 6388 运输包装收发货标志

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB/T 25475—2010 工业自动化仪表 术语 温度仪表

JB/T 9252—1999 工业自动化仪表 指针指示部分的基本型式、尺寸及指针的一般技术要求

JB/T 9253—1999 工业自动化仪表 标度的一般规定

中国船级社 GD 01—2006 电气电子产品型式认可试验指南

3 术语和定义

GB/T 25475—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可调角双金属温度计 adjustable-angle bimetallic thermometer

可以调整指示装置与检测元件轴线之间角度（ 0° ～ 90° ）的双金属温度计。

3.2

电接点双金属温度计 electrical switch bimetallic thermometer

一种带电气接触装置的双金属温度计。

4 产品分类与基本参数

4.1 产品分类

4.1.1 按温度计的主要功能分为：

- a) 指示;
- b) 指示带接触装置 (以下简称电接点)。

4.1.2 按温度计的环境条件分为:

- a) 普通型;
- b) 防喷淋型 (IP65);
- c) 船用型;
- d) 防爆型 (指电接点温度计)。

4.1.3 按温度计指示装置与检测元件的连接位置分为:

- a) 角型 (轴向型), 如图 1 所示;
- b) 直型 (径向型), 如图 2 所示;
- c) 可调角型, 如图 3 所示。

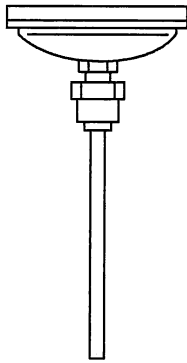


图 1 角型 (轴向型) 双金属温度计

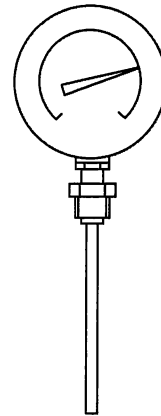


图 2 直型 (径向型) 双金属温度计

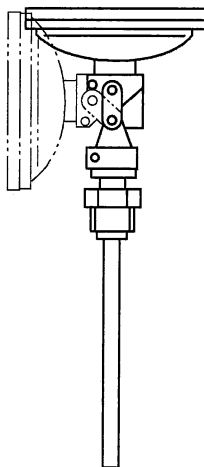


图 3 可调角型双金属温度计

4.1.4 按温度计的接触装置的原理分为:

- a) 机械接点式;
- b) 接近开关式;
- c) 感应式。

4.1.5 按温度计的指示装置结构分为：

- a) 无指示调整；
- b) 带指示调整。

4.1.6 按温度计安装连接方式分为：

- a) 无固定装置；
- b) 外螺纹接头；
- c) 内螺纹管接头；
- d) 固定外螺纹；
- e) 卡套连接；
- f) 固定法兰；
- g) 可动法兰。

4.2 基本参数

4.2.1 标度盘公称直径

温度计的标度盘公称直径分为：

25 mm, 40 mm, (50 mm), 60 mm, (80 mm), 100 mm, (120 mm), 150 mm。

注：括号内的值不推荐采用。

4.2.2 测量范围

温度计的测量范围见表 1。

表 1 测量范围

测量范围 ℃	适用范围	
	工业、商业	实验室、小型
-80~40	▲	▲
-40~80	▲	▲
0~50	▲	▲
0~100	▲	▲
0~150	▲	▲
0~200	▲	▲
0~300	▲	▲
0~400	▲	—
0~500	▲	—

注：表中“▲”表示适用的测量范围，“—”表示不适用。

4.2.3 准确度等级

温度计的准确度等级分为：

1.0 级, 1.5 级, 2.0 级, 2.5 级, 4.0 级。

4.2.4 检测元件直径及安装螺纹

温度计的检测元件直径及安装螺纹见表 2。

表 2 检测元件直径及安装螺纹

标度盘公称直径 mm	检测元件直径 mm	安装螺纹
25, 40, (50)	4	—
60, (80)	6	M16×1.5
100, (120), 150	8, 10, 12	M20×1.5, M27×2
注：“—”表示不适用。		

4.2.5 插入长度

温度计的插入长度分为：

75 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm, 750 mm, 1 000 mm, 1 250 mm, 1 500 mm, 1 750 mm, 2 000 mm。

4.2.6 电气参数

电接点温度计的电气参数见表 3。

表 3 电接点温度计的电气参数

接点型式	额定功率 W	最高工作电压 V	最大允许电流 mA
机械接点式	10	AC 220	700
		DC 24	
接近开关式	—	DC 24	100
感应式	—	DC 24	50
注：“—”表示不适用。			

4.2.7 正常工作大气条件

温度计的正常工作大气条件见表 4。

表 4 正常工作大气条件

工作场所	环境温度 ℃	相对湿度 %	大气压力 kPa
遮蔽场所	-25~55	5~100	86~106
户外场所	-40~85	5~100	
注：电接点温度计，其正常工作大气条件为：温度-25℃~55℃，相对湿度≤85%。			

4.3 温度计保护管的公称压力

温度计保护管的公称压力分为：

1.0 MPa, 1.6 MPa, 2.5 MPa, 4.0 MPa, 6.3 MPa。

5 技术要求

5.1 基本性能

5.1.1 基本误差

温度计的基本误差应不超过表 5 的规定。

基本误差以温度计量程的百分数表示。

表 5 温度计的基本误差

准确度等级	1.0	1.5	2.0	2.5	4.0
基本误差限 %FS	±1.0	±1.5	±2.0	±2.5	±4.0

5.1.2 角度调整误差

可调角温度计的角度调整引起的示值变化应不超过温度计量程的 1.0%。

5.1.3 回差

温度计的回差应不大于基本误差限的绝对值。

5.1.4 重复性误差

温度计的重复性误差应不大于基本误差限绝对值的 1/2。

5.1.5 设定点误差

电接点温度计，其设定点误差应不超过基本误差限的 1.5 倍。

5.1.6 切换差

电接点温度计，其切换差应不大于基本误差限绝对值的 1.5 倍。

5.1.7 切换重复性误差

电接点温度计，其切换重复性误差应不超过基本误差限绝对值的 1/2。

5.1.8 热稳定性

温度计的检测元件在测量上限保持表 6 规定的时间后，其基本误差仍应符合 5.1.1 的规定。

表 6 热稳定性时间

测量上限 ℃	≤300	≤400	≤500
保持时间 h	24	12	4

5.1.9 时间常数

温度计的时间常数应不超过 40 s。

5.1.10 长期运行性能

对电接点温度计在表 3 规定的无感负载下，以最大允许电流量，每次间隔 2 s~5 s，进行累积次数为 1.5 万次的闭合断开循环试验，应无损坏。

5.2 与影响量有关的技术指标

5.2.1 耐振性

当机械振动频率为 25 Hz、位移幅值为 0.6 mm 的情况下，温度计承受 24 h 振动后，其基本误差仍应符合 5.1.1 的规定，且无损坏。

5.2.2 安装位置影响

当由正常安装位置向前、后、左、右倾斜 90° 时，温度计的示值变化应不大于基本误差限的绝对值。

5.2.3 环境温度影响

温度计在 4.2.7 所规定的环境温度范围内，温度每变化 10℃，温度计的示值变化应不大于基本误差限绝对值的 1/2。

5.2.4 环境相对湿度影响

温度计应能承受温度为 40℃±2℃、相对湿度为 91%~95%（电接点温度计为 80%~85%）、历时 48 h 的湿度试验。试验后，温度计的示值变化应不大于基本误差限绝对值的 1/2。

5.3 安全性能

5.3.1 绝缘电阻

电接点温度计的输出端子与接地端子（或外壳）之间及各输出端子之间的绝缘电阻应不小于表 7 的规定值。

表 7 绝缘电阻

额定电压 V	直流试验电压 V	绝缘电阻 MΩ
DC 24	100	7
AC 220	500	20

5.3.2 绝缘强度

电接点温度计的输出端子与接地端子（或外壳）之间及各输出端子之间的绝缘强度应能承受表 8 规定的试验电压。

表 8 绝缘强度试验电压

额定电压 V	试验电压 kV	泄漏报警电流 mA
DC 24	0.5	1
AC 220	1.5	10

5.3.3 防爆性能

防爆型电接点温度计的防爆性能应符合 GB 3836.1~3836.4 的相应规定。

5.3.4 防护性能

防喷淋型温度计的防护性能应符合 GB 4208 中代码为 IP65 的相关要求。

5.3.5 船用性能

船用温度计的船用性能应符合中国船级社的相关规定。

5.4 外观

温度计的外观应符合下列要求：

- a) 温度计外表面应有良好的处理，色泽均匀，不得有毛刺、刻痕、裂纹、起皮剥落、锈蚀和霉斑等缺陷。
- b) 温度计的表面玻璃或其他透明材料不得有影响读数的气孔、波纹等缺陷。
- c) 温度计的指针、标度盘及其标度、数字和符号应鲜明、清晰，不变色和不褪色，不应有残缺和影响读数的玷污。
- d) 温度计的指针和标度盘应符合 JB/T 9252—1999 和 JB/T 9253—1999 的规定；指针长度（指针的回转中心到指针尖端的长度）应符合表 9 的规定；指针指示部分与标度盘平面间的距离应不大于 5 mm；圆形标度为 250°～300° 的部分圆形。

表 9 指针长度 单位为毫米

标度盘公称直径	25	40	(50)	60	(80)	100	(120)	150
指针长度≥	9.5	15	19	23	30	36	46	57

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 一般试验大气条件

- 一般试验大气条件如下：
- 温度：15℃～35℃；
 - 相对湿度：≤85%；
 - 大气压力：86 kPa～106 kPa。

6.1.2 其他环境条件

机械振动：机械振动对试验结果造成的影响小于温度计最大允许误差绝对值的 1/5。

6.1.3 试验设备和标准器

试验设备为恒温槽，标准器为二等标准水银温度计。测量恒温槽温度时，所采用的测量系统的基本误差限应不超过被试温度计基本误差限的 1/4。

6.2 基本性能的试验

6.2.1 试验的一般规定

- 6.2.1.1 基本性能的试验应在 6.1 规定的试验条件下进行。
- 6.2.1.2 试验点应至少包括上、下限值在内的 4 个点。有 0℃ 点的温度计应包括 0℃ 点。试验点应均匀分布在整個测量范围上。
- 6.2.1.3 温度计应在整个测量范围上，以上、下行程为 1 个循环，至少做 3 个循环的试验。
- 6.2.1.4 温度计的浸入深度应符合产品使用说明书的要求。

6.2.2 基本误差

将被试温度计的检测元件与标准温度计插在恒温槽中，恒温槽温度应稳定在规定的试验点温度，由标准温度计读数，然后读取被试温度计的示值。被试温度计与标准温度计示值的差值除以被试温度计的量程，即为温度计在该试验点的基本误差。

可调角温度计的基本误差试验，应在其角型位置进行。

基本误差试验应至少进行 3 个测量循环,并以任一循环、任一行程、任一试验点的基本误差最大绝对值为温度计的基本误差。

6.2.3 角度调整误差

试验时,在室温下将可调角温度计从角型(或直型)位置调整到直型(或角型)位置,所产生的温度计示值的最大变化量,即为温度计角度调整误差。

6.2.4 回差

温度计的回差试验与基本误差试验同时进行(试验点除上限值和下限值外)。在每一试验点,上、下行程示值的最大差值的绝对值,即为温度计回差。

6.2.5 重复性误差

温度计的重复性误差试验与基本误差试验同时进行,以同一试验点至少 3 个测量循环中同一行程(上行程或下行程)各次示值之间的最大差值表示。

6.2.6 设定点误差

6.2.6.1 设定点误差试验的试验点应包括 10%、50%、90%量程附近标度线在内的至少 3 个点。在每个试验点(设定值)上,以上、下行程为 1 个循环,试验应进行至少 3 个循环。在保证判别无争议的情况下,也可采用拨动设定指针的方法进行试验。

6.2.6.2 将被试电接点温度计接到信号电路中,然后均匀改变恒温槽温度(温度变化应不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$),使接点产生闭合或断开的切换动作(信号电路接通或断开)。在动作瞬间,读取的标准温度计示值,即为接点上行程或下行程的上切换值或下切换值。

6.2.6.3 试验时,输入信号必须按初始输入信号的同一方向逼近试验点,并且由上述 3 个测量循环确定上切换值和下切换值,以及计算上切换值平均值和下切换值平均值的切换中值。

设定点误差由切换中值与标度的设定值之间的差值确定。

6.2.7 切换差

切换差试验与设定点误差试验同时进行。切换差由试验计算所得的上切换值平均值与下切换值平均值的差值确定。

6.2.8 切换重复性误差

切换重复性误差试验与设定点误差试验同时进行。

切换重复性由同一设定值上所测得的上切换值的各数值之间的最大差值和下切换值的各数值之间的最大差值的最大值确定。

6.2.9 热稳定性

将温度计的检测元件插入恒温槽中,在测量温度上限保持表 6 规定的时间。试验时,恒温槽的温度变化不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。试验后,按 6.2.2 的方法测量温度计的基本误差。

6.2.10 时间常数

使温度计的检测元件处于温度较低的介质中,待示值稳定后迅速移入处于另一个温度较高的恒温槽内(前一种介质的温度与恒温槽的温度之差应大于温度计量程的 50%,以形成温度阶跃),同时启动秒表。当温度计示值的变化达到温度之差(阶跃值)的 63.2%时,撤停秒表。秒表所记下的时间即为时间

常数。

6.2.11 长期运行性能

试验仅在电接点温度计上进行。将电接点温度计接在专用的试验设备上，按照 5.1.10 规定的条件和参数进行试验，用灯泡显示负载检验接点的闭合和断开状况。

6.3 与影响量有关的试验

6.3.1 耐振性

将温度计按制造厂使用说明书的规定，安装在振动台上。安装温度计的振动台、安装板和安装托架应有足够的刚度，使传到温度计上的振动衰减或增益最小。

耐振性试验结束后，按 6.2.2 的试验方法测量温度计的基本误差及检查温度计的机械情况是否良好。

6.3.2 安装位置影响

试验时，在室温下将温度计从制造厂规定的正常工作位置向前、后、左、右各倾斜 90° ，目测和计算各次倾斜所产生的温度计示值的变化。

6.3.3 环境温度影响试验

温度计环境温度变化影响试验应按下列温度顺序进行：

——掩蔽场所用温度计（含电接点温度计）： 20°C ， 40°C ， 55°C ， 20°C ， 0°C ， -25°C ， 20°C ；

——户外场所用温度计： 20°C ， 40°C ， 60°C ， 85°C ， 20°C ， 0°C ， -20°C ， -40°C ， 20°C 。

每一温度允差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，保温时间不少于 2 h，连续进行两次循环，中间不做任何调整。

6.3.4 环境相对湿度影响试验

温度计在参比条件下放置 24 h 后，读出其示值的变化，然后在温度为 $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 91%~95% 的试验箱内保持 48 h。最后，在参比条件下稳定 24 h 后读出其示值的变化。

电接点温度计在参比条件下放置 24 h 后，读出其示值的变化，然后在温度为 $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 80%~85% 的试验箱内保持 48 h。然后将温度计从试验箱内取出，立刻测量其绝缘电阻和绝缘强度。最后，在参比条件下稳定 24 h 后读出其示值的变化。

6.4 安全性能的试验

6.4.1 绝缘电阻

电接点温度计的绝缘电阻试验按 GB/T 15479 规定的方法进行，按额定电压选用绝缘电阻表，测量温度计输出端子与接地端子（或外壳）之间及各输出端子之间的绝缘电阻。

6.4.2 绝缘强度

电接点温度计的绝缘强度试验按 GB/T 15479 规定的方法进行，各输出端子与接地端子（或外壳）之间及各输出端子之间施加本标准表 8 所规定的试验电压，保持 1 min，观察并记录是否出现击穿或飞弧。

6.4.3 防爆性能

防爆型电接点温度计的防爆性能由国家指定的防爆安全监督检验机构按 5.3.3 的规定进行试验并出具证书。

6.4.4 防护性能

防喷淋型温度计的防护性能应按照 GB 4208 中代码为 IP65 的相关要求进行试验。

6.4.5 船用性能

船用温度计的船用性能按中国船级社 GD 01—2006 的相关规定进行试验。

6.5 外观

温度计的外观应采用目检法进行检查。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台温度计均须经制造厂质量检验部门进行检验，检验合格后并附有产品合格证方能出厂。温度计出厂检验项目见表 10。电接点温度计的设定点误差试验，在出厂检验时，允许采取一个循环。

表 10 出厂检验项目

序号	检验项目	指示温度计	电接点温度计	技术要求条文编号	试验方法条文编号
1	基本误差	▲	▲	5.1.1	6.2.2
2	角度调整误差	▲	▲	5.1.2	6.2.3
3	设定点误差	—	▲	5.1.5	6.2.6
4	绝缘电阻	—	▲	5.3.1	6.4.1
5	绝缘强度	—	▲	5.3.2	6.4.2
6	外观	▲	▲	5.4	6.5
注：“▲”表示检验项目，“—”表示不检项目。					

7.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时；
- b) 正常生产，每三年进行一次；
- c) 正常生产时，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产 3 个月以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 上级质量监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验项目见表 11。

表 11 型式检验项目

序号	检验项目	指示温度计	电接点温度计	技术要求条文号	试验方法条文号
1	基本误差	▲	▲	5.1.1	6.2.2
2	角度调整误差	▲	▲	5.1.2	6.2.3
3	回差	▲	▲	5.1.3	6.2.4
4	重复性误差	▲	▲	5.1.4	6.2.5
5	设定点误差	—	▲	5.1.5	6.2.6

表 11 型式检验项目（续）

序号	检验项目	指示温度计	电接点温度计	技术要求条文号	试验方法条文号
6	切换差	—	▲	5.1.6	6.2.7
7	切换重复性误差	—	▲	5.1.7	6.2.8
8	热稳定性	▲	▲	5.1.8	6.2.9
9	时间常数	▲	▲	5.1.9	6.2.10
10	长期运行性能	—	▲	5.1.10	6.2.11
11	耐振性	▲	▲	5.2.1	6.3.1
12	安装位置影响	▲	▲	5.2.2	6.3.2
13	环境温度影响	▲	▲	5.2.3	6.3.3
14	环境相对湿度影响	▲	▲	5.2.4	6.3.4
15	绝缘电阻	—	▲	5.3.1	6.4.1
16	绝缘强度	—	▲	5.3.2	6.4.2
17	防爆性能	—	▲	5.3.3	6.4.3
18	防护性能	—	▲	5.3.4	6.4.4
19	船用性能	▲	▲	5.3.5	6.4.5
20	外观	▲	▲	5.4	6.5
注：“▲”表示检验项目，“—”表示不检项目。					

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

8.1.1 标度盘标志

温度计的标度盘上应有下列标志：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品名称或型号；
- c) 计量单位符号℃；
- d) 准确度等级；
- e) 出厂编号或制造日期。

注：标度盘公称直径为 25 mm 和 40 mm 的，e) 项可不在标度盘上标志。

8.1.2 电接点温度计的附加标志

电接点温度计还应在标度盘或适当的位置上增加以下标志：

- a) 接点额定功率；
- b) 接点最高工作电压（交流或直流）、最大允许电流；
- c) 接地端标志。

8.1.3 防爆标志

防爆型温度计除上述规定的内容外，在接线盒上应有明显的“Ex”符号，铭牌上须注明防爆标志和防爆合格证书编号。

8.1.4 包装标志

产品包装箱外表面应有 GB/T 191—2008 规定的标志 1 “易碎物品”、标志 3 “向上”、标志 6 “怕雨”和 GB 6388 规定的其他必要的标志。

8.2 包装

温度计的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.3 贮存

温度计应存放在环境温度为 5℃~40℃、相对湿度不大于 85% 的通风室内，且不含有腐蚀温度计的有害物质。
