ICS 17.200.20
N 11

JB

# 中华人民共和国机械行业标准

JB / T 8803—1998

# 双金属温度计

## Bimetallic thermometer

1998-09-30 发布　　1998-12-01 实施

国家机械工业局　发布

# 前　言

本标准是对 ZB N11 008—88《工业双金属温度计》的修订。修订后扩大了原标准的适用范围，由单一的工业双金属温度计扩大到既包括工业用，又包括商业用、实验室用和小型双金属温度计，增加了带接点装置、防爆型、可调角型等目前国内市场已经生产的双金属温度计。

本标准与 ZB N11 008—88《工业双金属温度计》在技术内容上的主要差异如下：

a）　产品分类的型式中，本标准按温度计的主要功能、连接方式等六项作了补充；

b）　测量范围中，补充了适用范围，除保留原工业用外，增加了商业用、实验室用和小型用；

c）　标度盘公称直径中，本标准除保留 60，100，150mm 外，增加了 25，40，50，80，120mm；

d）　精确度等级中，本标准补充了 2.0，4.0 级；

e）　为本标准新增加的带接点装置、防爆型、可调角型等规定了相应的技术要求和试验方法。

本标准自实施之日起，代替 ZB N11 008—88。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本标准主要起草单位：常州热工仪表总厂。参加起草单位：杭州自动化仪表总厂、泰兴市热工仪表厂、杭州春江仪表厂、上海自动化仪表三厂、沈阳测温仪表厂、天长市仪表厂、天津德塔控制系统有限公司。

本标准主要起草人：樊培荣、石樟健。

本标准于 1988 年首次发布。

中华人民共和国机械行业标准

JB / T 8803—1998
代替 ZB N11 008—88

# 双金属温度计

**Bimetallic thermometer**

## 1 范围

本标准规定了双金属温度计(以下简称温度计)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和储存。

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,以及测量范围为-80℃～+500℃的温度计。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB 4208—93 外壳防护等级(IP 代码)

GB 6388—86 运输包装收发货标志

GB / T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB / T 7386.1—1994 工业自动化仪表术语 温度仪表

ZB Y 122—83 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

ZB Y 123—83 工业自动化仪表 标度的一般规定

## 3 定义

本标准除采用 JB / T 7386.1 中与温度计有关的术语外,还采用下列定义。

3.1 可调角双金属温度计

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。

## 4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 按温度计的主要功能分为:

a) 指示;

b) 指示带接点装置(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) 防爆型;

c) 防喷水;

d) 船用型。

国家机械工业局 1998—09—30 批准　　1998—12—01 实施

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) 钝角型(135°角型),如图 3 所示;

d) 可调角型,如图 4 所示。

4.1.4 按温度计的接点装置的原理分为:

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) 可调管接头;

f) 固定法兰;

g) 可动法兰。

4.2 基本参数

除非用户与制造厂商定,否则应按本标准的基本参数。

4.2.1 标度盘公称直径

温度计的标度盘公称直径分为:

25,40,(50),60,(80),100,(120),150mm。

注:括号内的值不推荐采用。

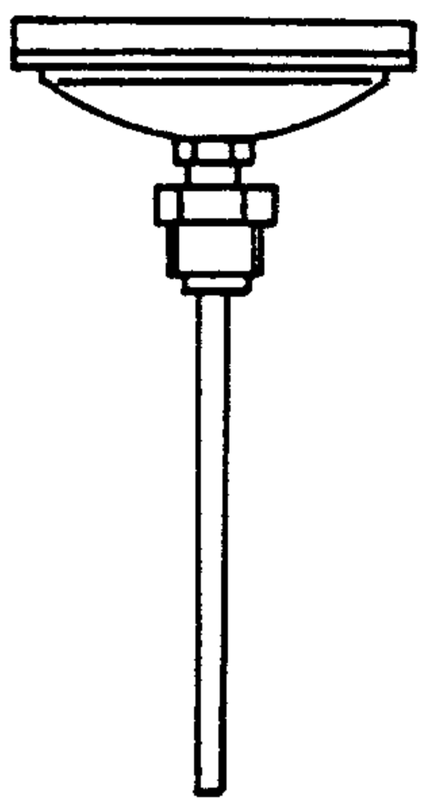

图 1

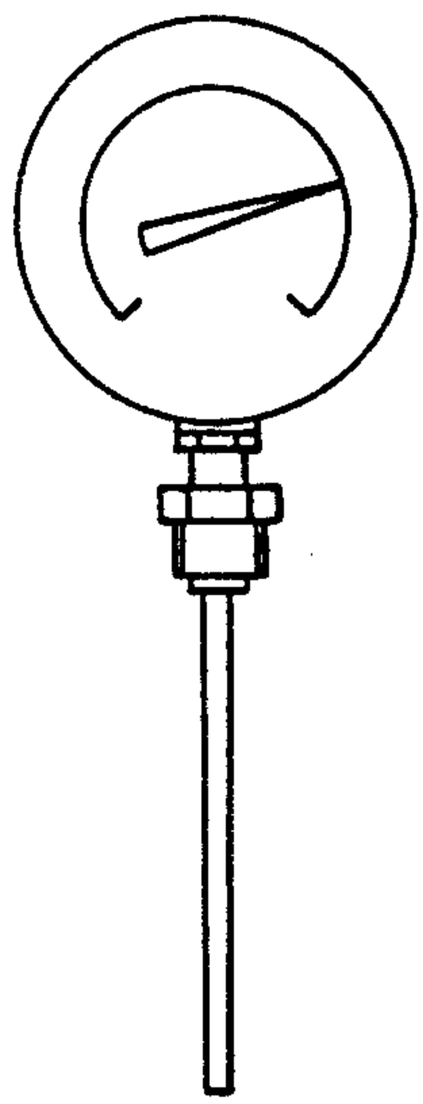

图 2

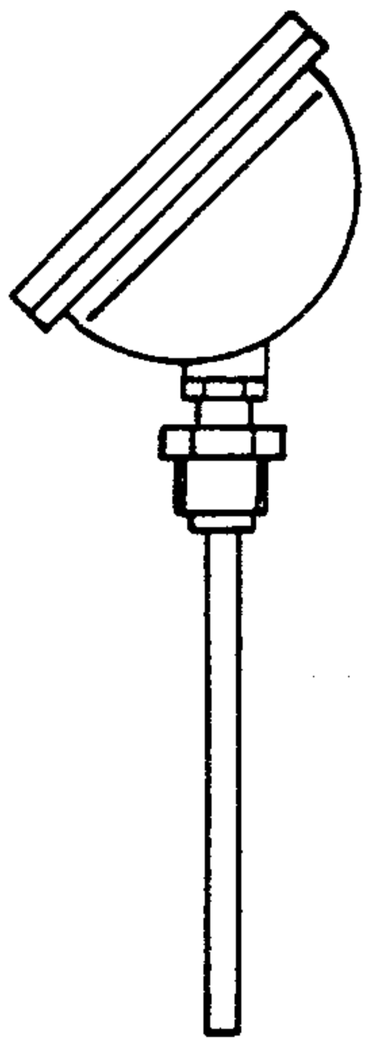

图 3

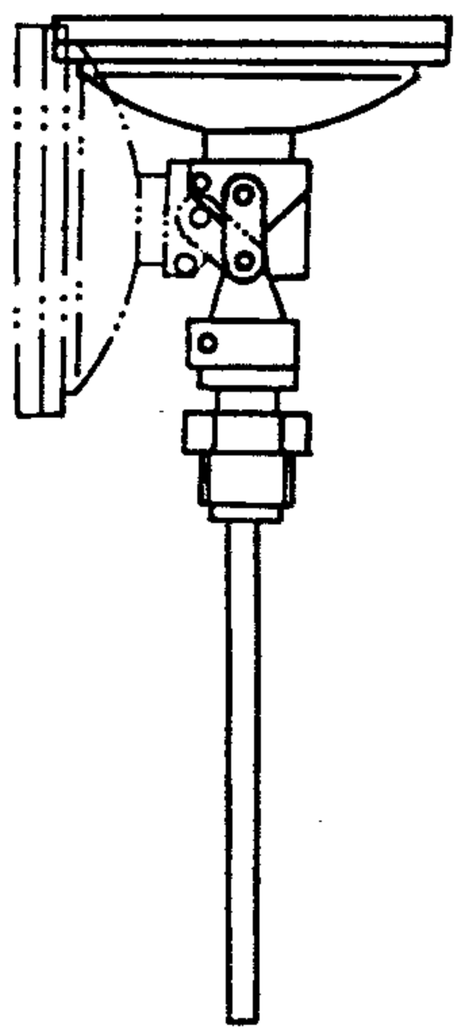

图 4

4.2.2 测量范围

温度计的测量范围应符合表 1 的规定。

表 1

| 测量范围<br>℃ | 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,“—”表示不适用的测量范围。 | | |

4.2.3 精确度等级

温度计的精确度等级分为:

1.0,1.5,2.0,2.5,4.0 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应符合表 2 的规定。

表 2

mm

| 标度盘公称直径 | 检测元件直径 | 安装螺纹 |
|---|---|---|
| 25,40,(50) | 4 | — |
| 60,(80) | 6 | M16×1.5 |
| 100,(120),150 | 8,10 | M27×2 |

4.2.5 插入长度

温度计的插入长度分为:

75,100,150,200,250,300,400,500mm。

4.2.6 电气参数

电接点温度计的电气参数应符合表 3 的规定。

表 3

| 接点形式 | 额定功率<br>VA | 最高工作电压<br>V | 最大允许电流 |
|---|---|---|---|
| 机械接点式 | 10 | 220 a.c. | 0.7A |
| | | 24 d.c. | |
| 接近开关式 | — | 24 d.c. | 100mA |
| 感应式 | — | 24 d.c. | 50mA |

4.2.7 正常工作大气条件

温度计的正常工作大气条件应符合表 4 规定。

表 4

| 工作场所 | 温度<br>℃ | 相对湿度<br>% |
|---|---|---|
| 掩蔽场所 | -25～+55 | 5～100 |
| 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 保护管的公称工作压力

温度计保护管的公称工作压力分为:

1,1.6,2.5,4,6.3MPa。

## 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 规定的基本误差限。

基本误差以温度计量程的百分数表示。

表 5

| 精确度等级 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 4.0 |
|---|---|---|---|---|---|
| 基本误差限 % | ±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误差应不超过其量程的 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

温度计的重复性极限范围应不大于基本误差限绝对值的二分之一。

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

电接点温度计，其切换重复性极限范围应不大于基本误差限绝对值的二分之一。

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

| 测量上限<br>℃ | ≤300 | 400 | 500 |
|---|---|---|---|
| 保持时间<br>h | 24 | 12 | 4 |

5.1.9 时间常数

温度计的时间常数应不超过 40s。

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 2s～5s，进行累积次数为 1.5 万次的闭合断开循环试验，而无损坏。

5.2 工作条件影响的性能

5.2.1 耐振性

当机械振动频率为 25Hz，位移幅值为 0.6mm 的情况下，温度计承受 24h 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。

5.3 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

| 额定电压<br>V | 直流试验电压<br>V | 绝缘电阻<br>MΩ |
|---|---|---|
| 24 d.c. | 100 | 7 |
| 220 a.c. | 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与电源频率相同的表 8 所规定的正弦交流电的试验电压。

表 8

| 额 定 电 压<br>V | 试 验 电 压<br>kV |
|---|---|
| 24 d.c. | 0.5 |
| 220 a.c. | 1.5 |

5.3.3 防爆性能

防爆温度计的防爆性能应符合国家指定的防爆安全监督检验机构的规定。

5.3.4 防护性能

温度计的外壳防护型式应符合 GB 4208 的规定。

5.3.5 船用性能

船用温度计的船用性能应符合中华人民共和国船检局的规定。

5.4 外观

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它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，不变色和不退色，不应有残缺和有影响读数的玷污；

d） 温度计的指针和标度盘应符合 ZB Y 120 和 ZB Y 123 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 5mm；圆形标度为 270°～300°的部分圆形。

表 9

mm

| 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

温度：15℃～ 35℃；

相对湿度：45％ ～ 75％；

大气压力：86kPa～ 106kPa。

6.1.2 其他环境条件

机械振动:应使机械振动小到可以忽略不计。

6.2 试验的一般规定

6.2.1 温度计的浸入深度应符合产品使用说明书的要求。

6.2.2 试验设备和标准器

试验设备为恒温槽,标准器为二等标准温度计。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四分之一。

6.3 基本性能的试验

6.3.1 基本性能试验的一般规定

除遵守 6.2 试验的一般规定外,基本性能的试验还应符合如下规定。

6.3.1.1 基本性能的试验应在 6.1 规定的试验条件下进行。

6.3.1.2 试验点应至少包括上、下限值在内的四个点。有零点的温度计应包括零点。试验点应均匀分布在整个测量范围上。

6.3.1.3 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。

6.3.1.4 温度计应在整个测量范围上,以上、下行程为一个全循环,至少做一个循环的试验。

6.3.2 基本误差试验

温度计的基本误差试验应在基本性能试验的一般规定条件下进行。

被试温度计与标准温度计示值的差值,即为温度计在该试验点的基本误差。

注:可调角温度计的基本误差试验,应在其角型位置进行。

6.3.3 角度调整误差试验

试验时在室温下,可调角温度计从角型(或直型)位置调整到直型(或角型)位置时所产生的温度计示值的最大变化量。

6.3.4 回差试验

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、下行程的示值的差值,即为温度计回差。

6.3.5 重复性试验

温度计的重复性试验采用与基本误差试验相同的基本性能试验的一般规定进行。

温度计的重复性极限范围以至少三个测量循环同一行程(上行程或下行程)同一试验点各次示值之间的最大差值表示。

6.3.6 设定点误差试验

6.3.6.1 电接点温度计的设定点误差试验,除信号电路和试验点外,采用与基本误差试验相同的一般规定条件进行。

6.3.6.2 电接点温度计在设定范围内,试验点是设定点。按照试验程序,试验点应包括 10%,50%,90%量程附近标度线在内的至少三个点。在每个试验点(设定值)上,以上、下行程为一个循环,试验应进行至少三个循环。在保证判别无争议的情况下,也可拨动设定指针的方法进行试验。

6.3.6.3 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℃ / 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。

6.3.6.4 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,并且由上述三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。

设定点误差是由切换中值与标度的设定值之间的差值来确定。

6.3.6.5 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。

6.3.7 切换差试验

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之差值来确定。

6.3.8 切换重复性试验

切换重复性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来确定。

6.3.9 热稳定性试验

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 ±2℃。试验后，按 6.3.2 试验方法测量温度计的基本误差。

6.3.10 时间常数试验

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，揿停秒表。秒表所记下的时间即为时间常数。

6.3.11 长期运行性能试验

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，用灯泡作负载检验接点的闭合和断开状况。

6.4 工作条件影响性能的试验

6.4.1 耐振性试验

温度计按制造厂的使用说明书规定，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 6.3.2 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。

6.4.2 安装位置影响试验

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。

6.5 安全性能试验

6.5.1 绝缘电阻试验

电接点温度计在一般试验大气条件及不接通电源的情况下进行试验。将温度计的各类端子按规定分别短接，然后用额定直流电压为表 7 规定值的兆欧表，依次测量规定端子之间的绝缘电阻。绝缘电阻的值应在施加全试验电压且在读数稳定后，再从兆欧表读数。

本试验仅适用于输出端子对地绝缘的温度计。

6.5.2 绝缘强度试验

电接点温度计在一般试验大气条件及不接通电源的情况下进行试验。将温度计的各类端子按规定分别短接，然后将试验设备的空载电压设定在 5.3.2 规定的试验电压的 50%接入温度计的相关端子之间。试验设备的功率应足以使设定的电压在被试温度计接入后下降不超过 10%。试验时，应使试验电压由零逐步平稳地上升到规定值并保持 1min，观察并记录是否出现击穿或飞弧。然后使试验电压平稳地下降到零，并切断电源。

本试验仅适用于输出端子对地绝缘的温度计。

6.5.3 防爆性能试验

防爆温度计的防爆性能试验须按国家指定的防爆安全监督检验机构的规定进行。

6.5.4 防护性能试验

温度计的外壳防护试验应按 GB 4208 的有关规定进行。

6.5.5 船用性能试验

船用温度计的船用性能试验应符合中华人民共和国船检局的规定进行。

6.6 外观检查

温度计的外观检查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。

表 10

| 序 号 | 检 验 项 目 | 试验方法条文编号 | | 技术要求条文编号 |
|---|---|---|---|---|
| | | 指示温度计 | 电接点温度计 | |
| 1 | 基本误差 | 6.3.2 | | 5.1.1 |
| 2 | 角度调整误差 | 6.3.3 | — | 5.1.2 |
| 3 | 设定点误差 | — | 6.3.6 | 5.1.5 |
| 4 | 绝缘电阻 | — | 6.5.1 | 5.3.1 |
| 5 | 绝缘强度 | — | 6.5.2 | 5.3.2 |
| 6 | 外 观 | 6.6 | | 5.4 |

7.2 型式检验

温度计型式检验项目见表 11。

表 11

| 序 号 | 检 验 项 目 | 试验方法条文编号 | | 技术要求条文编号 |
|---|---|---|---|---|
| | | 指示温度计 | 电接点温度计 | |
| 1 | 基本误差 | 6.3.2 | | 5.1.1 |
| 2 | 角度调整误差 | 6.3.3 | — | 5.1.2 |
| 3 | 回 差 | 6.3.4 | | 5.1.3 |
| 4 | 重 复 性 | 6.3.5 | | 5.1.4 |
| 5 | 设定点误差 | — | 6.3.6 | 5.1.5 |
| 6 | 切 换 差 | — | 6.3.7 | 5.1.6 |
| 7 | 切换重复性 | — | 6.3.8 | 5.1.7 |
| 8 | 热稳定性 | 6.3.9 | | 5.1.8 |
| 9 | 时间常数 | 6.3.10 | | 5.1.9 |
| 10 | 长期运行性能 | — | 6.3.11 | 5.1.10 |
| 11 | 耐 振 性 | 6.4.1 | | 5.2.1 |

表 11(完)

| 序 号 | 检 验 项 目 | 试验方法条文编号 | | 技术要求条文编号 |
|---|---|---|---|---|
| | | 指示温度计 | 电接点温度计 | |
| 12 | 安装位置影响 | 6.4.2 | | 5.2.2 |
| 13 | 绝缘电阻 | — | 6.5.1 | 5.3.1 |
| 14 | 绝缘强度 | — | 6.5.2 | 5.3.2 |
| 15 | 防爆性能 | — | 6.5.3 | 5.3.3 |
| 16 | 防护性能 | — | 6.5.4 | 5.3.4 |
| 17 | 船用性能 | 6.5.5 | | 5.3.5 |
| 18 | 外 观 | 6.6 | | 5.4 |

## 8 标志、包装和储存

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) 制造厂名或商标;

b) 产品名称或型号;

c) 计量单位符号,℃;

d) 精确度等级;

e) 出厂编号或制造日期。

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

8.1.2 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

防爆温度计的防爆标志须按国家指定的防爆安全监督检验机构的规定。

8.1.4 防护标志

电接点温度计的外壳防护标志按 GB 4208 的有关规定。

8.1.5 船用标志

船用温度计的船用标志须按中华人民共和国船检局的规定。

8.1.6 包装标志

产品包装箱外表面应有 GB 191 和 GB 6388 规定的标志和其他必要的标志。

8.2 包装

温度计的包装应符合 GB / T 15464 的规定。

8.3 储存

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