

中华人民共和国城镇建设行业标准

# 热 量 表

Heat meters

CJ 128—2000

## 前 言

《热量表》标准在我国首次制定。标准制定过程结合了我国热量表研制、生产、使用情况，参照了欧洲热量表标准 EN 1434 (Heat meters) 和国际法制计量组织的 R75 号国际建议 (OIML—R75)。本标准采用了 EN 1434 中的 EN 1434.1、EN 1434.2、EN 1434.4、EN 1434.5 四个标准中的主要内容。对 EN 1434.3 和 EN 1434.6 两个标准暂不采用。铂电阻的结构和应用基本上采用了欧洲标准 EN 1434.2。鉴于 R75 号国际建议也按照 EN 1434 修改，因此，本标准的准确度等级参照 EN 1434 制定。

标准虽然暂不编写 EN 1434.3 的内容，但为了热量表在测试过程中有输出信号接口，也为了信号远传或其他用途，规定热量表应有标准通讯接口。

本标准有七个附录。附录 A~附录 F 都是标准的附录，其中附录 A、附录 C~附录 F 就水的密度和焓值以及流量传感器、温度传感器、计算器和热量表的准确度测量和计算，规定得比欧洲标准详细，便于使用。附录 G 只是为了热量表信号远传和预付费技术的发展提供条件，是提示的附录。

本标准的第 4 章 4.2.3、4.2.4、4.2.5、4.3.3、4.3.4、第 5 章 5.2~5.7、第 6 章 6.2，均为强制性条文，其余为推荐性条文。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位建设部城市建设研究院归口。

本标准起草单位：建设部城市建设研究院、中国科学院物理研究所、北京德宝泛华机电有限公司、清华同方股份有限公司、丹东思凯电子发展有限责任公司、天津市赛恩信息技术有限公司、江苏环能工程有限公司、中国航空工业沈阳发动机设计研究所沈阳航发热计量技术有限公司、唐山汇中仪表有限公司、大连天正热能自动化设备有限公司、西门子楼宇科技(香港)有限公司、丹佛斯公司。

本标准主要起草人：李国祥、吕士健、王树铎、王作春、狄洪发、史健君、左 晔、王建国、申秀丽、徐彦庆、郑吉发、邵康文、李滨涛。

本标准委托建设部城市建设研究院负责解释。

## 目 次

1 范围 .....	1—9—4	传感器的安装要求 .....	1—9—13
2 引用标准 .....	1—9—4	附录 C (标准的附录) 流量传感器的	
3 术语 .....	1—9—4	准确度试验 .....	1—9—18
4 技术特性 .....	1—9—5	附录 D (标准的附录) 温度传感器的	
5 技术要求 .....	1—9—6	准确度试验 .....	1—9—18
6 试验方法 .....	1—9—7	附录 E (标准的附录) 计算器的准确	
7 检验规则 .....	1—9—8	度试验 .....	1—9—19
8 标志、包装和贮存 .....	1—9—9	附录 F (标准的附录) 热量表的准确	
附录 A (标准的附录) 水的密度和焓		度试验与计算 .....	1—9—19
值表 .....	1—9—9	附录 G (提示的附录) 数据通讯接口	
附录 B (标准的附录) 铂电阻温度传		和预付费装置 .....	1—9—20

## 1 范围

本标准规定了热量表的术语、技术特性、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存条件。

本标准适用于流动介质为水,温度为 $4^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ,压力不大于 $2.5\text{MPa}$ 的热量表。

## 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—1990 包装储运图示标志

GB/T 778.3—1996 冷水水表 第3部分:试验方法和试验设备

GB/T 2423.1—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验A:低温试验方法

GB/T 2423.2—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验B:高温试验方法

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca:恒定湿热试验方法

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db:交变湿热试验方法

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)

GB 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求

GB/T 7306—1987 用螺纹密封的管螺纹

GB/T 7307—1987 非螺纹密封的管螺纹

GB/T 9113—1988 钢制管法兰尺寸

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

JB/T 8622—1997 工业铂热电阻技术条件及分度表

JB/T 8802—1998 热水水表规范

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

## 3 术语

### 3.1 热量表 heat meter

用于测量及显示水流经热交换系统所释放或吸收热量的仪表。

### 3.2 整体式热量表 complete heat meter

由流量传感器、计算器和配对温度传感器所组成

不可分解的整体热量表。

### 3.3 组合式热量表 combined heat meter

由流量传感器、计算器、配对温度传感器等部件组合而成的热量表。

### 3.4 流量传感器 flow sensor

安装在热交换系统中,用于采集水流量并发出流量信号的部件。

### 3.5 温度传感器 temperature sensor

安装在热交换系统中,用于采集水的温度并发出温度信号的部件。

### 3.6 配对温度传感器 temperature sensor pair

在同一个热量表上,分别用来测量热交换系统的入口和出口温度的一对计量特性一致或相近的温度传感器。

### 3.7 计算器 calculator

接收来自流量传感器和配对温度传感器的信号,进行热量计算、存储和显示系统所交换的热量值的部件。

### 3.8 温差( $\Delta t$ ) temperature difference

热交换系统入口和出口水的温度差值。

### 3.9 最小温差( $\Delta t_{\min}$ ) minimum temperature difference

温差的下限值,在此温差下,热量表准确度不应超过误差限。

### 3.10 最大温差( $\Delta t_{\max}$ ) maximum temperature difference

温差的上限值,在此温差下,热量表准确度不应超过误差限。

### 3.11 流量( $q$ ) flow-rate

单位时间内,流经热量表的热载体水的体积或质量。 $q_v$ 为体积流量, $q_m$ 为质量流量。

### 3.12 最小流量( $q_{\min}$ ) minimum flow-rate

水历经热交换系统时的最小流量,在此流量时,热量表准确度不应超过误差限。

### 3.13 常用流量( $q_p$ ) the permanent flow-rate

系统正常连续运行时,水的最大流量,在此流量下,热量表准确度不应超过误差限。

### 3.14 最大流量( $q_{\max}$ ) maximum flow-rate

水历经热交换系统,在短时间( $<1\text{h}/\text{天}$ ;  $<200\text{h}/\text{年}$ )内,正常运行的最大流量,在此流量下,热量表准确度不应超过误差限。

### 3.15 累积流量 total volume

流经热量表水的体积总和。

### 3.16 温度上限( $t_{\max}$ ) the highest temperature

在热量表准确度不超过误差限时,水可能达到的最高温度。

### 3.17 温度下限( $t_{\min}$ ) the lowest temperature

在热量表准确度不超过误差限时,水可能达到的最低温度。

### 3.18 最大允许工作压力(MAP) maximum admissible working pressure

在温度上限持续工作时,热量表所能承受的最大工作压力。

3.19 压力损失 pressure loss

在给定的流量下,热量表所造成的压力降低值。

3.20 最大允许压力损失 maximum admissible pressure loss

在常用流量  $q_p$  时,水历经热量表的压力损失的限定值。

3.21 最大热功率 maximum thermal power

在热量表准确度不超过误差限时,热功率可能达到的最大值。

4 技术特性

4.1 热量测量

在热交换系统中安装整体式热量表或组合式热量表,当水历经系统时,根据流量传感器给出的流量和配对温度传感器给出的供回水温度,以及水历经的时间,通过计算器可计算并显示该系统所释放或吸收的热量。其基本公式为式(1):

$$Q = \int_{\tau_0}^{\tau_1} q_m \Delta h d\tau = \int_{\tau_0}^{\tau_1} \rho q_v \Delta h d\tau \tag{1}$$

- 式中  $Q$ ——释放或吸收的热量, J 或  $W \cdot h$ ;  
 $q_m$ ——流经热量表的水的质量流量,  $kg/h$ ;  
 $q_v$ ——流经热量表的水的体积流量,  $m^3/h$ ;  
 $\rho$ ——流经热量表的水的密度,  $kg/m^3$ ;  
 $\Delta h$ ——在热交换系统的入口和出口温度下,水的焓值差,  $J/kg$ ;  
 $\tau$ ——时间,  $h$ 。

公式(1)中密度和焓值应符合本标准附录 A (标准的附录)的规定。当温度为非整数时,应进行插值修正。

4.2 热量表结构和材料

4.2.1 热量表由流量传感器、配对温度传感器和计算器构成。热量表入口宜配置过滤装置。

4.2.2 热量表应有检测接口或数据通讯接口,其要求见附录 G (提示的附录),但所有接口均不得改变热量表计量特性。

4.2.3 热量表的壳体必须防水、防尘侵入。

4.2.4 流量传感器的材料,特别是转动部件,应有足够的机械强度及耐蚀性,并且在本标准表 2 的水温条件下能正常工作。

4.2.5 温度传感器结构和材料

4.2.5.1 温度测量应采用铂电阻温度传感器,其结构和安装应符合附录 B (标准的附录)的规定。如果温度传感器和计算器组成一体,也可采用其他形式的温度传感器。温度传感器应经过测量选择配对。

4.2.5.2 温度传感器与管路的连接,应采用密封螺纹连接,螺纹规格应符合国家的相关标准。

4.3 主要参数

4.3.1 流量传感器采用螺纹连接时,连接尺寸和方法见表 1、图 1 和图 2。公称直径 40mm 以上或公称直径 40mm 以下 (含 40mm),但工作压力大于 1.6MPa,小于 2.5MPa 的流量传感器应采用法兰连接,其法兰尺寸应符合 GB/T 9113 的规定。

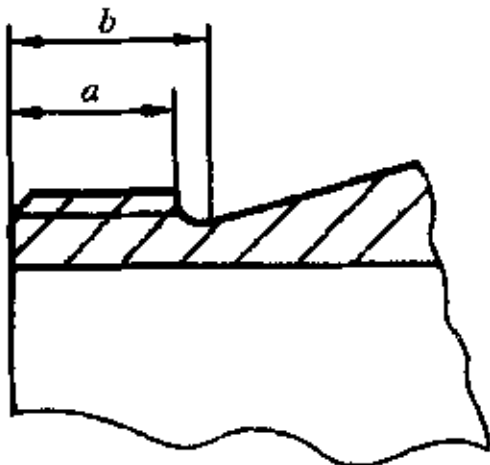


图 1

表 1

公称直径 $DN$	常用流量 $q_p$ ( $m^3/h$ )	流量传感器接口尺寸 (见图 1)			流量传感器接管尺寸 (见图 2)		
		接口螺纹 $D$	螺纹长度		接管长度 $L_1$ (mm)	螺纹有效长度 $L_2$ (mm)	螺纹 $D_1$
			$a_{min}$ (mm)	$b_{min}$ (mm)			
15	0.6	G3/4B	10	12	45	14	R1/2
	1.5						
20	2.5	G1B	12	14	50	16	R3/4
25	3.5	G1 1/4B	12	16	58	18	R1
32	6.0	G1 1/2B	13	18	60	20	R1 1/4
40	10	G2B	13	20	62	22	R1 1/2

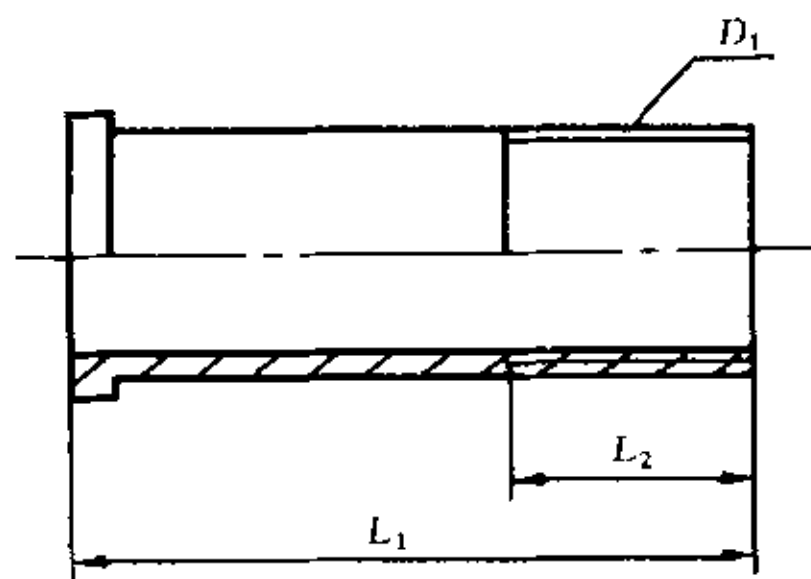


图 2

#### 4.3.2 温度与压力

热量表按工作条件分为两种类型，见表 2。

表 2

类 型	温度,℃	压力, MPa
常温型	4~95	≤1.6
高温型	4~150	≤2.5

#### 4.3.3 流量

热量表的常用流量应符合 GB/T 778.3 冷水水表的要求，最低一档常用流量为 0.6m³/h。常用流量与最小流量之比应为 10、25、50 或 100。公称直径 ≤40mm 的热量表，其常用流量与最小流量之比必须采用 50 或 100。

#### 4.3.4 温差

热量表的最大温差与最小温差之比应大于 10，供货厂家必须提供最小温差值，一般最小温差可为 1℃、2℃、3℃、5℃ 和 10℃，但公称直径 ≤40mm 的热量表， $\Delta t_{\min} \leq 3^\circ\text{C}$ 。

### 5 技术要求

#### 5.1 环境温度

环境 A 类：+5~+55℃，环境 B 类：-25~+55℃。

#### 5.2 显示要求

5.2.1 热量表至少显示热量、流量、累积流量、供水温度和累积工作时间。

5.2.2 热量的显示单位必须用 J 或 W·h 及其十倍数。累积流量的显示单位必须用 m³。

温度的显示单位必须用℃显示。显示单位必须标在不被混淆的位置。

5.2.3 显示数字的可见高度不应小于 4mm，小数数字必须有小数点分开。

5.2.4 热量表必须能够在最大热功率下持续 3000h 无超量程地显示热量。在最大热功率下工作 1h，热量表最小位数至少步进一位。

#### 5.3 性能要求

##### 5.3.1 强度和密封性

应能承受规定温度及压力下的水压强度试验和密

封性试验。试验结果无渗漏、无损坏。

##### 5.3.2 计量特性

热量表计量准确度分为三级，采用相对误差限 E 表示，相对误差限 E 定义如下：

$$E = \frac{V_d - V_c}{V_c} \times 100\% \quad (2)$$

式中：V<sub>d</sub>——显示的测量值；

V<sub>c</sub>——常规真实值。

$$1 \text{ 级 (见注)} E = \pm \left( 2 + 4 \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} + 0.01 \frac{q_p}{q} \right) \quad (3)$$

$$2 \text{ 级} E = \pm \left( 3 + 4 \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} + 0.02 \frac{q_p}{q} \right) \quad (4)$$

$$3 \text{ 级} E = \pm \left( 4 + 4 \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} + 0.05 \frac{q_p}{q} \right) \quad (5)$$

式中：E——相对误差限，%；

$\Delta t_{\min}$ ——最小温差，℃；

$\Delta t$ ——使用范围内的温差，℃；

$q_p$ ——常用流量，m³/h；

q——使用范围内的流量，m³/h。

5.3.2.1 整体式热量表准确度应按上述三个等级执行。

5.3.2.2 组合式热量表准确度等级可按分部件误差限执行。热量表总误差为三项误差的算术和值（绝对值和）。

##### 5.3.3 计算器误差限 E<sub>c</sub>

$$E_c = \pm \left( 0.5 + \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} \right) \quad (6)$$

##### 5.3.4 配对温度传感器误差限 E<sub>t</sub>

$$E_t = \pm \left( 0.5 + 3 \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} \right) \quad (7)$$

##### 5.3.5 流量传感器误差限 E<sub>q</sub>

$$1 \text{ 级 (见注)} E_q = \pm \left( 1 + 0.01 \frac{q_p}{q} \right) \quad (8)$$

$$2 \text{ 级} E_q = \pm \left( 2 + 0.02 \frac{q_p}{q} \right) \quad (9)$$

$$3 \text{ 级} E_q = \pm \left( 3 + 0.05 \frac{q_p}{q} \right) \quad (10)$$

各级流量传感器误差限最大不应超过 5%。

注：如果第 1 级误差限能被测量和第 1 级流量传感器能够实现，那么第 1 级的 E 和 E<sub>q</sub> 按公式 (3) 和 (8) 计算。

##### 5.3.6 最大允许压力损失

在常用流量时，最大允许压力损失不应超过



0.025MPa。

### 5.3.7 电源要求

5.3.7.1 热量表的电源宜采用内装电池，内装电池的使用寿命应大于5年。

5.3.7.2 外接电网电源电压  $V_n = (220^{+22}_{-33})$  V，频率  $f_n = (50 \pm 1)$  Hz。

5.3.7.3 更换电池时，不得损坏热量表的检定标志。

5.3.7.4 工作电源欠压时，应提示。

### 5.4 加速耐用性

加速耐用性按表3的规定执行。

表 3

项 目	试验条件	备 注
流量传感器	在温度为 $t_{\max} - 5^\circ\text{C}$ ，最大流量 $q_{\max}$ 时，连续运转 300h	准确度误差限应符合本标准 5.3.5 的规定
配对温度传感器	温度加热到上限，再降到下限，重复 10 次	准确度误差限应符合本标准 5.3.4 的规定
计算器	在最大热功率连续运转 500h	准确度误差限应符合本标准 5.3.3 的规定

### 5.5 安全要求

5.5.1 断电数据保护 当电源停止供电时，热量表应能保存所有数据，恢复供电后，能够恢复正常计量功能；断电期间应有措施计量或计算断电期间的热量。

5.5.2 抗磁干扰 当受到磁铁干扰时，不应影响其计量特性。

5.5.3 外壳防护等级 按 GB 4208 的规定，环境 A 类的热量表应具有 IP52 防护等级，环境 B 类的热量表应具有 IP54 的防护等级。

5.5.4 封印 热量表应有可靠封印，在不破坏封印的情况下，不能拆卸热量表。

5.5.5 热量表电器绝缘性能应符合 GB 4706.1 的规定。

### 5.6 运输要求

仪表按规定装入包装箱后，运输途中不应受雨、霜、雾直接影响，按标志向上放置，并不受挤压、撞击等损伤。运输的环境条件按 JB/T 9329 的规定执行。其温度范围可按热量表的环境等级而定，如环境 A 类为  $+5 \sim 55^\circ\text{C}$ ；环境 B 类为  $-25 \sim 55^\circ\text{C}$ 。

### 5.7 计算器的运行环境要求

在表 4 规定的运行环境条件下，计算器的性能不应受影响。

表 4

项 目	环 境 条 件
干热环境	温度 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、湿度不超过 20%。
冷却环境	环境 A：温度 $(5 \pm 3)^\circ\text{C}$ 、环境 B：温度 $(-25 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。
恒定湿热环境	温度 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、湿度不低于 93%。
循环湿热环境	温度由 $25^\circ\text{C}$ 变化至 $50^\circ\text{C}$ 、湿度不低于 93%，循环 2 次。
电源电压变化	1) 外接电源：电压上限为 $1.1V_n$ 、电压下限为 $0.85V_n$ 、频率变化为 $(0.98 \sim 1.02)f_n$ 。 2) 内置电池：电压上限为 $20^\circ\text{C}$ 无负载时的电池电压、电压下限为供货商规定的最低工作电压
电磁兼容性	1) 静电放电抗扰度应符合 GB/T 17626.2—1998 第 5 章的规定，试验等级为 2 级，接触放电 4kV，性能判据： a) 试验时热量表功能暂时降低或丧失，但能自动恢复； b) 热量表内程序不能有任何变化，内存数据不能丢失或改变。 2) 射频电磁场辐射抗扰度应符合 GB/T 17626.3—1998 第 5 章的规定，试验等级为 2 级，试验场强 3V/m，频率为 80～1000 MHz

## 6 试验方法

### 6.1 试验室试验条件

温度范围： $15 \sim 35^\circ\text{C}$ ；相对湿度： $25\% \sim 75\%$ ；大气压力： $86 \sim 106\text{kPa}$ 。

### 6.2 试验装置

6.2.1 应能满足被测器具计量学特性，误差应不大于被测仪器  $1/5$  的试验装置。

6.2.2 流量传感器试验装置 冷水试验可按 GB/T 778.3 规定的冷水水表试验装置，热水试验可按 JB/T 8802 规定的热水水表试验装置。

6.2.3 计算器试验装置 一台脉冲发生器，用于模拟流量传感器的信号。一个准确度为万分之一的标准电阻，用于模拟铂电阻在对应测试温度下的阻值，也可以采用通过计量部门认定的试验装置。

6.2.4 温度传感器试验装置 温度传感器试验可按 JB/T 8622 规定的试验装置。

### 6.3 压力试验

6.3.1 出厂检验应按 GB/T 778.3—1996 冷水水表的第 3 部分的规定进行试验。

6.3.2 型式试验时应按 JB/T 8802 的规定进行试验，

水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

**6.3.3 试验装置和流量传感器内的空气应排除干净**，试验装置应防泄漏，压力应逐渐增加，防止压力骤增。

#### 6.4 热量表准确度试验

热量表准确度试验可分别对流量传感器、温度传感器和计算器进行性能测试或采用经计量部门认定的热量整体测量装置进行整体测试。

**6.4.1 流量传感器准确度测试** 进行测试时，流量传感器上、下游应为直管段，直管段长度应按被测流量传感器的要求执行。流量传感器的准确度测试和计算按附录 C（标准的附录）的规定进行。

**6.4.2 温度传感器准确度测试** 温度传感器的准确度测试和计算按附录 D（标准的附录）的规定进行。

**6.4.3 计算器准确度测试** 计算器的准确度测试和计算按附录 E（标准的附录）的规定进行。

**6.4.4 热量表的准确度测试与计算** 热量表的准确度测试与计算按附录 F（标准的附录）的规定进行。

#### 6.5 压损试验

按 JB/T 8802 标准规定的压力损失试验进行。流量为常用流量，温度为  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，压力损失应满足 5.3.6 的规定。

#### 6.6 加速耐用性试验

按表 3 的规定进行热量表所有部件的加速耐用性试验，其误差限应满足 5.3.3~5.3.5 的规定。

#### 6.7 运输条件试验

试验方法按 JB/T 9329 的规定进行。

#### 6.8 内装电池寿命试验

根据电池额定容量值的 80% 作为参考数据，按半年工作条件和半年休眠状态下实测的热量表相应电流的总和，计算出该热量表的功耗及相应的电池使用时间。

#### 6.9 计算器环境试验

**6.9.1 干热试验**：根据表 4 的环境条件，按 GB/T 2423.2 的规定进行。

模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、温差  $1.1\Delta t_{\min}$ 、流量  $1.1q_{\min}$ ；试验样品达到温度稳定后，试验时间为 2h。

**6.9.2 冷却试验**，根据表 4 的环境条件，按 GB/T 2423.1 的规定进行。

模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、温差  $1.1\Delta t_{\min}$ 、流量  $1.1q_{\min}$ ；试验样品达到温度稳定后，试验时间为 2h。

**6.9.3 恒定湿热试验**，根据表 4 的环境条件，按 GB/T 2423.3 的规定进行。

模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、温差  $1.1\Delta t_{\min}$ 、流量  $1.1q_{\min}$ ；试验时间为试验样品达到温度稳定后 2h。

**6.9.4 循环湿热试验**，根据表 4 的环境条件，按 GB/T 2423.4 的规定进行。

模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 、温差  $1.1\Delta t_{\min}$ 、流量

$1.1q_{\min}$ ；12h 为 1 个循环周期，周期数为 2。

#### 6.9.5 电压变化试验

**6.9.5.1 电源电压变化试验** 按表 4 的条件进行试验，模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，温度  $1.1\Delta t_{\min}$ ，流量  $1.1q_{\min}$ ，并满足 5.7 的规定。

**6.9.5.2 电池电压变化试验** 按表 4 的条件进行试验，模拟水温  $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，温度  $1.1\Delta t_{\min}$ ，流量  $1.1q_{\min}$ ，并满足 5.7 的规定。

#### 6.9.6 电磁兼容性试验

**6.9.6.1 射频电磁场辐射抗扰度试验** 按 GB/T 17626.3 的规定进行试验，试验后应满足 5.7 的规定。

**6.9.6.2 静电放电抗扰度试验** 放电可施加在热量表的任何表面上，通常是用户能接触到的表面，接触放电电压为 4kV，放电方式为单击、次数 10 次。放电电极接近热量表，直到发生放电现象为止。在下次放电前要移开电极。连续放电时间的间隔应大于 10s，试验按 GB/T 17626.2 的规定进行。

测试期间流量为 0，试验后应满足 5.7 的规定。

#### 6.10 显示器检测

测量各显示符号的高度应不低于 4mm；目测显示器显示热量的单位，用 J、W·h 或其十进制倍数显示；目测显示器显示累积流量的单位，用  $\text{m}^3$  显示；目测显示器显示介质温度的单位，用  $^\circ\text{C}$  显示；目测演示测量参数，满足 5.2.1 的规定。

#### 6.11 安全要求检测

**6.11.1 断电保护功能检测** 当电源中断时，热量表保存所有数据，并记录中断的时间。当故障排除后，热量表自动恢复功能。

**6.11.2 封印保护功能检测** 目测所有影响计量的可拆卸部件的封印保护。

**6.11.3 防磁保护功能检测** 热量表正常工作条件下，将流量传感器、计算器壳体和显示器放置在磁场强度为 100kA/m 的环境下，监测期间显示器各指示值不能发生间断和突然加、减速现象。

**6.11.4 目测检查外壳防护等级标志**，满足 5.5.3 的要求。

**6.11.5 热量表电器绝缘等级检测**应按 GB 4706.1 的规定执行。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

热量表检验分为出厂检验和型式检验。

#### 7.2 出厂检验

热量表出厂检验应由厂家的检验部门进行检验，并签署合格证后方可出厂。

#### 7.3 型式检验

热量表在下列情况时须进行型式检验：

a) 当生产材料、工艺和产品结构有变化，影响



到产品质量时；  
b) 停产一年后恢复生产时；  
c) 正常生产时，每三年应进行一次型式检验。

7.4 组批与抽样

7.4.1 热量表应成批提交检验，每批应由同一型号、同一工艺状态下生产的热量表组成。

7.4.2 尺寸验收的抽样及合格水平按 GB/T 2828 的规定进行。

7.4.3 性能测试验收 出厂检验和型式检验的测试项目应按表 5 的规定执行；出厂检验应逐块表进行测试，所有项目合格时为合格；型式检验应按 GB/T 2829 的规定进行抽样和判断。

检测项目表 表 5

序号	技术要求	对应条款	出厂检验	型式检验
1	显示要求	5.2	✓	✓
2	强度和密封性	5.3.1	✓	✓
3	热量表准确度	5.3.2	✓	✓
4	计算器准确度	5.3.3	✓	✓
5	配对温度传感器准确度	5.3.4	✓	✓
6	流量传感器准确度	5.3.5	✓	✓
7	最大允许压力损失	5.3.6	×	✓
8	电源要求	5.3.7	✓	✓
9	加速耐用性	5.4	×	✓
10	安全要求	5.5	✓	✓
11	运输要求	5.6	×	✓
12	计算器运行环境要求	5.7	×	✓
注：表 5 中打✓的表示要求检测的项目，打×的表示不要求检测的项目。				

7.5 不合格规定

如检验结果不合格时，可以加倍重新取样，对不合格项复验，如复验结果符合本标准规定，则该批产品合格。如仍不合格，则该批产品不合格。

8 标志、包装和贮存

8.1 产品标志

8.1.1 必须在流量传感器上用箭头标出水流方向。

8.1.2 每套热量表的标志可制成标牌，固定在表身明显位置上。标牌应包括如下内容：

- 制造厂名称、商标和出厂编号；
- 产品名称、型号、流量范围、温度范围、温差范围、压力等级、准确度等级；
- 环境温度类别；
- 制造计量器具许可证标志、编号。

8.2 产品包装

包装箱外按 GB 191 的规定印刷“向上”、“防潮”、“小心轻放”标志，并标注厂址名称、计量器具许可证标志、编号、净重和制造日期（或编号）。

箱内随机文件有：

- 产品合格证；
- 使用说明书；
- 装箱单。

8.3 贮存环境条件

8.3.1 产品垫离地面至少 30cm，距离四壁不应少于 1m，距离采暖设备不应少于 2m。

8.3.2 仓库的环境条件规定 环境 A 类：+5～+55℃；环境 B 类：-25～+55℃；相对湿度：小于 80%。

仓库内应无酸、碱、易燃、易爆、有毒等化学物品和其他具有腐蚀性的气体及物品，应防止强烈电磁场作用和阳光直射。

附录 A  
(标准的附录)  
水的密度和焓值表

A1 当工作压力≤1.0MPa 时，水的密度和焓值应采用表 A1。

P = 0.6000MPa，温度为 1～150℃  
时水的密度和焓值表 表 A1

温度 ℃	密度 kg/m³	焓 kJ/kg
1	1000.2	4.7841
2	1000.2	8.9963
3	1000.2	13.206
4	1000.2	17.412
5	1000.2	21.616
6	1000.2	25.818
7	1000.1	30.018
8	1000.1	34.215
9	1000.0	38.411
10	999.94	42.605
11	999.84	46.798
12	999.74	50.989
13	999.61	55.178
14	999.48	59.367
15	999.34	63.554
16	999.18	67.740
17	999.01	71.926
18	998.83	76.110
19	998.64	80.294
20	998.44	84.476
21	998.22	88.659
22	998.00	92.840
23	997.77	97.021

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
24	997.52	101.20
25	997.27	105.38
26	997.01	109.56
27	996.74	113.74
28	996.46	117.92
29	996.17	122.10
30	995.87	126.28
31	995.56	130.46
32	995.25	134.63
33	994.93	138.81
34	994.59	142.99
35	994.25	147.17
36	993.91	151.35
37	993.55	155.52
38	993.19	159.70
39	992.81	163.88
40	992.44	168.06
41	992.05	172.24
42	991.65	176.41
43	991.25	180.59
44	990.85	184.77
45	990.43	188.95
46	990.01	193.13
47	989.58	197.31
48	989.14	201.49
49	988.70	205.67
50	988.25	209.85
51	987.80	214.03
52	987.33	218.21
53	986.87	222.39
54	986.39	226.57
55	985.91	230.75
56	985.42	234.94
57	984.93	239.12
58	984.43	243.30
59	983.93	247.48
60	983.41	251.67
61	982.90	255.85
62	982.37	260.04
63	981.84	264.22
64	981.31	268.41
65	980.77	272.59

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
66	980.22	276.78
67	979.67	280.97
68	979.12	285.15
69	978.55	289.34
70	977.98	293.53
71	977.41	297.72
72	976.83	301.91
73	976.25	306.10
74	975.66	310.29
75	975.06	314.48
76	974.46	318.68
77	973.86	322.87
78	973.25	327.06
79	972.63	331.26
80	972.01	335.45
81	971.39	339.65
82	970.76	343.85
83	970.12	348.04
84	969.48	352.24
85	968.84	356.44
86	968.19	360.64
87	967.53	364.84
88	966.87	369.04
89	966.21	373.25
90	965.54	377.45
91	964.86	381.65
92	964.18	385.86
93	963.50	390.07
94	962.81	394.27
95	962.12	398.48
96	961.42	402.69
97	960.72	406.90
98	960.01	411.11
99	959.30	415.33
100	958.58	419.54
101	957.86	423.76
102	957.14	427.97
103	956.41	432.19
104	955.67	436.41
105	954.93	440.63
106	954.19	444.85
107	953.44	449.07

1—9—10

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
108	952.69	453.30
109	951.93	457.52
110	951.17	461.75
111	950.40	465.98
112	949.63	470.20
113	948.86	474.44
114	948.08	478.67
115	947.29	482.90
116	946.51	487.14
117	945.71	491.37
118	944.92	495.61
119	944.11	499.85
120	943.31	504.09
121	942.50	508.34
122	941.68	512.58
123	940.86	516.83
124	940.04	521.08
125	939.21	525.33
126	938.38	529.58
127	937.54	533.83
128	936.70	538.09
129	935.86	542.35
130	935.01	546.61
131	934.15	550.87
132	933.29	555.13
133	932.43	559.40
134	931.56	563.67
135	930.69	567.93
136	929.81	572.21
137	928.93	576.48
138	928.05	580.76
139	927.16	585.04
140	926.26	589.32
141	925.37	593.60
142	924.46	597.88
143	923.56	602.17
144	922.64	606.46
145	921.73	610.76
146	920.81	615.05
147	919.88	619.35
148	918.95	623.65
149	918.02	627.95
150	917.08	632.26

A2 当工作压力  $>1.0\text{MPa}$ , 且  $\leq 2.5\text{MPa}$  时, 水的密度和焓值应采用表 A2。当  $P = 1.6000\text{MPa}$  时, 温度为  $1 \sim 150^\circ\text{C}$ 

水的密度和焓值表 表 A2

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
1	1000.7	5.7964
2	1000.7	10.004
3	1000.7	14.209
4	1000.7	18.411
5	1000.7	22.611
6	1000.7	26.808
7	1000.6	31.004
8	1000.6	35.197
9	1000.5	39.389
10	1000.4	43.579
11	1000.3	47.768
12	1000.2	51.956
13	1000.1	56.142
14	999.95	60.327
15	999.80	64.511
16	999.64	68.693
17	999.47	72.875
18	999.29	77.057
19	999.10	81.237
20	998.89	85.417
21	998.68	89.596
22	998.45	93.774
23	998.22	97.952
24	997.98	102.13
25	997.72	106.31
26	997.46	110.48
27	997.19	114.66
28	996.91	118.84
29	996.92	123.01
30	996.32	127.19
31	996.01	131.36
32	995.69	135.54
33	995.37	139.72
34	995.04	143.89
35	994.69	148.07
36	994.35	152.24
37	993.99	156.42
38	993.62	160.59
39	993.25	164.77

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
40	992.87	168.94
41	992.49	173.12
42	992.09	177.30
43	991.69	181.47
44	991.28	185.65
45	990.87	189.82
46	990.44	194.00
47	990.02	198.18
48	989.58	202.36
49	989.14	206.53
50	988.69	210.71
51	988.23	214.89
52	987.77	219.07
53	987.30	223.25
54	986.83	227.42
55	986.35	231.60
56	985.86	235.78
57	985.37	239.96
58	984.87	244.14
59	984.36	248.33
60	983.85	252.51
61	983.33	256.69
62	982.81	260.87
63	982.28	265.05
64	981.75	269.24
65	981.21	273.42
66	980.66	277.61
67	980.11	281.79
68	979.55	285.98
69	978.99	290.16
70	978.43	294.35
71	977.85	298.54
72	977.27	302.72
73	976.69	306.91
74	976.10	311.10
75	975.51	315.29
76	974.91	319.48
77	974.30	323.67
78	973.70	327.86
79	973.08	332.06
80	972.40	336.25
81	971.84	340.44

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
82	971.21	344.64
83	970.57	348.83
84	969.93	353.03
85	969.29	357.23
86	968.64	361.42
87	967.99	365.62
88	967.33	369.82
89	966.66	374.02
90	965.99	378.22
91	965.32	382.43
92	964.64	386.63
93	963.96	390.83
94	963.27	395.04
95	962.58	399.24
96	961.88	403.45
97	961.18	407.66
98	960.48	411.87
99	959.77	416.08
100	959.05	420.29
101	958.33	424.51
102	957.61	428.72
103	956.88	432.93
104	956.15	437.15
105	955.41	441.37
106	954.67	445.59
107	953.92	449.81
108	953.17	454.03
109	952.41	458.25
110	951.65	462.48
111	950.89	466.70
112	950.12	470.93
113	949.34	475.16
114	948.57	479.39
115	947.78	483.62
116	947.00	487.85
117	946.21	492.08
118	945.41	496.32
119	944.61	500.56
120	943.81	504.80
121	943.00	509.04
122	942.19	513.28
123	941.37	517.52

1—9—12

续表

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	焓 kJ/kg
124	940.55	521.77
125	939.72	526.02
126	938.89	530.27
127	938.06	534.52
128	937.22	538.77
129	936.37	543.03
130	935.52	547.28
131	934.67	551.54
132	933.82	555.80
133	932.95	560.07
134	932.09	564.33
135	931.22	568.60
136	930.35	572.87
137	929.47	577.14
138	928.58	581.41
139	927.70	585.69
140	926.81	589.96
141	925.91	594.24
142	925.01	598.53
143	924.10	602.81
144	923.19	607.10
145	922.28	611.39
146	921.36	615.68
147	920.44	619.97
148	919.51	624.27
149	918.58	628.57
150	917.65	632.87

附录 B  
(标准的附录)  
铂电阻温度传感器的安装要求

B1 结构

用于管道公称直径小于 DN250 的温度传感器，有三种不同的结构。

B1.1 直接插入管道的短探头，型号 DS，结构尺寸见图 B1，非标准数据见图 B5。DS 型探头必须用固定连接的引线电缆。

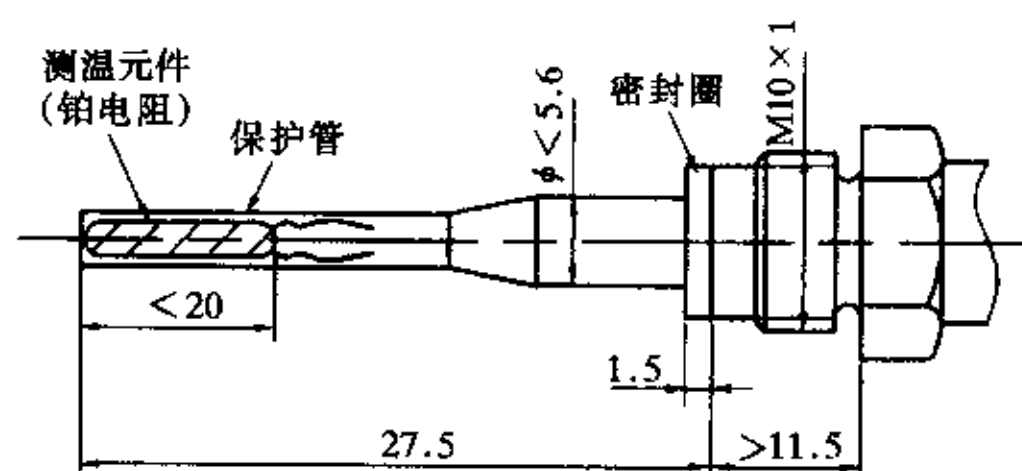
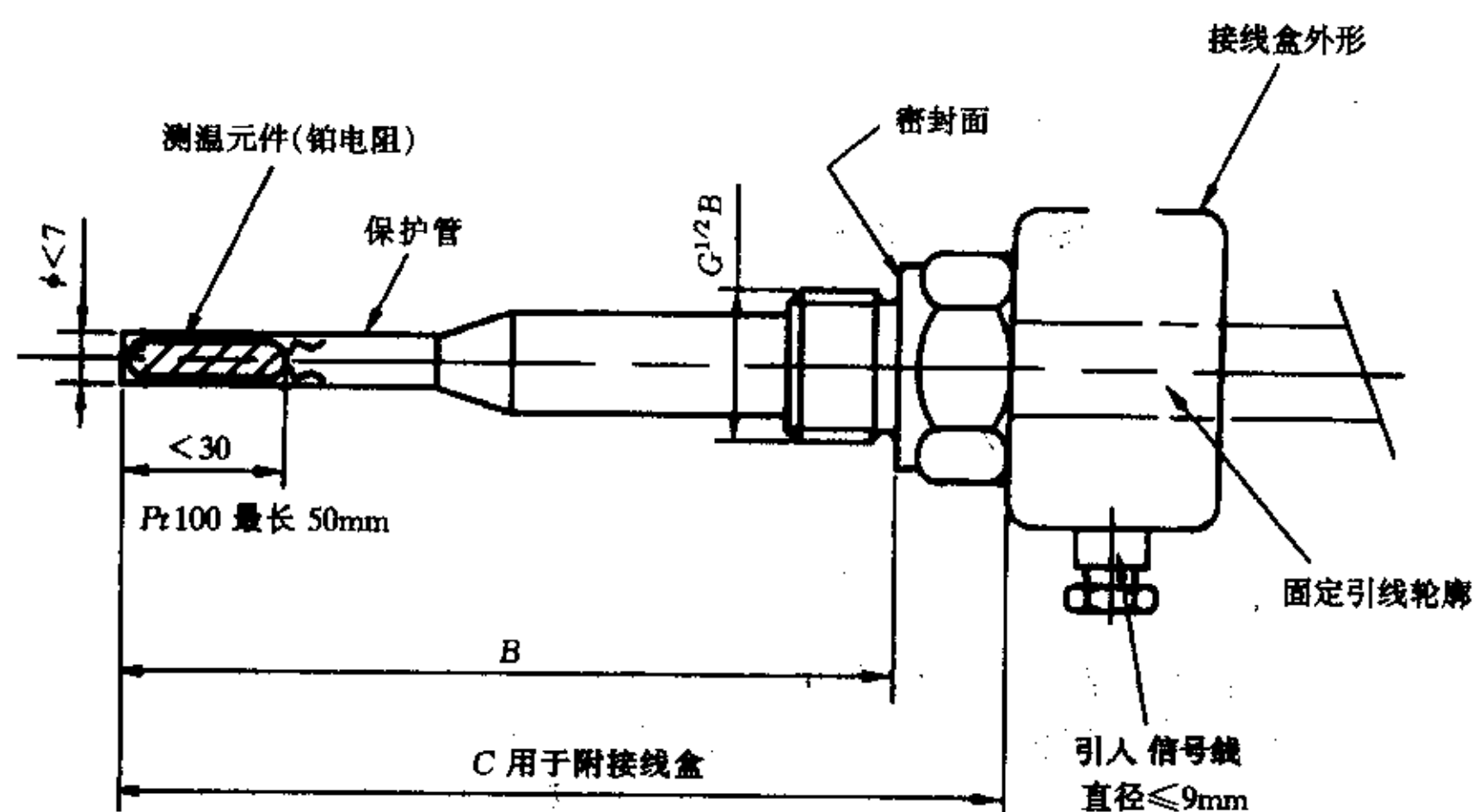


图 B1 DS 型测温探头结构

B1.2 直接插入管道的长探头，型号 DL，结构尺寸见图 B2，非标准数据见图 B6 和 B8。

B1.3 探头插在套管中，套管固定在管道上的长探头，型号 PL，结构尺寸见图 B3，非标准数据见图 B9 和 B10。使用 PL 探头配用的套管，穿入管道内，在管壁外面焊接，或焊接一个接头[见图 B11(a)和 B11(b)]。此套管可与相应的插入深度的长探头交换。尺寸见图 B4。



G<sup>1/2</sup>B 螺纹按 BG/T 7306—1987

选择长度

B	C
85	105
120	140
210	230

图 B2 DL 型测温探头（附接线盒或固定引线）

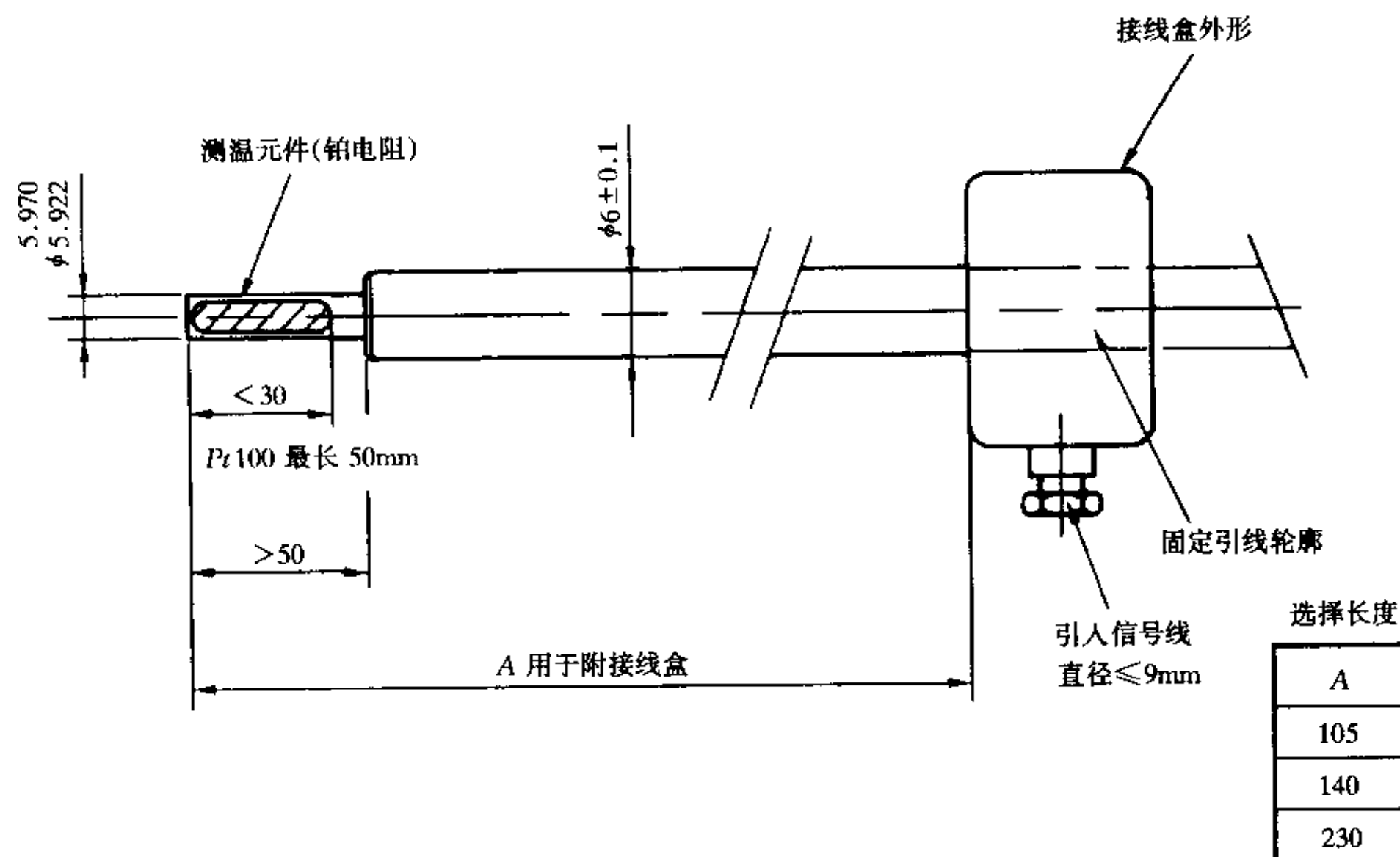


图 B3 PL 型测温探头 (附接线盒或固定引线)

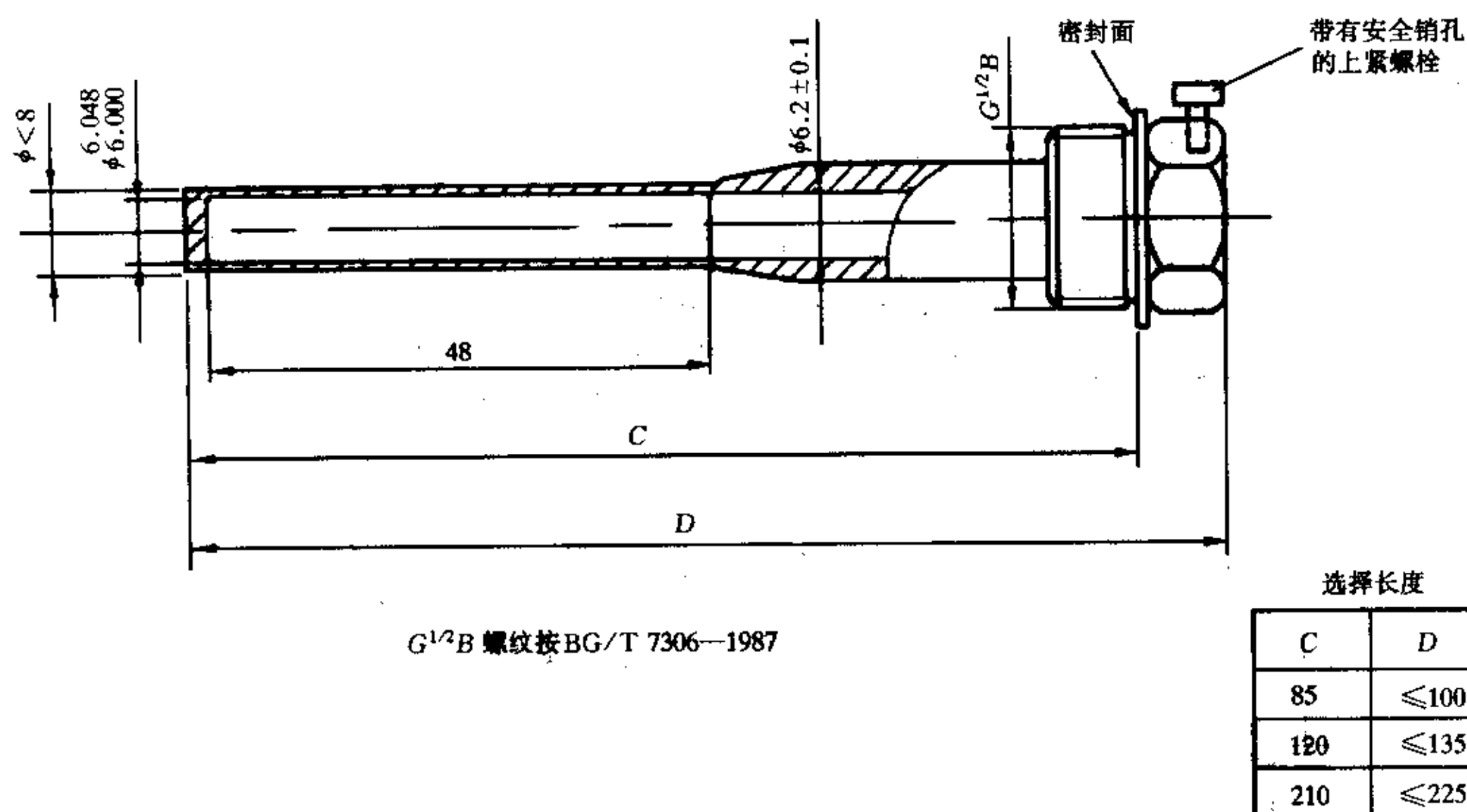


图 B4 插入套管

直接插入的探头保护管和插入探头的套管必须用导热率良好，而且坚固、耐磨的材料制造。

## B2 安装规定

**B2.1** 管道公称直径为 DN15、DN20、DN25 时, 必须选用 DS 型的探头。见图 B13a)。

DS 型要垂直于流动方向安装, 探头内的测温元件必须超过管道的中心位置, 探头可直接插入球阀中。见图 B7。

**B2.2** 管道公称直径 $\leq DN50$ 且 $> DN25$ 时,应选用

DL 型探头: 1) 在管弯头中安装见图 B13b)。2) 在直管道的斜向安装见图 B13c)。

DL型探头内的测温元件应超过管道的中心，使探头的尖对着弯管中流动方向（见图 B13b）。需使用焊接接头（见图 B11b）。或者安装成与流动方向成45°角的方式，应使探头尖迎着流动方向〔见图 B13c〕

**B2.3** 管道公称直径  $DN65$  以上至  $DN250$  时,应采用 DL 型探头,或者加套管的 PL 型探头。DL 型探头可以垂直于流动方向安装 [见图 B13d)],需使用焊



接接头 [见图 B11a)]。

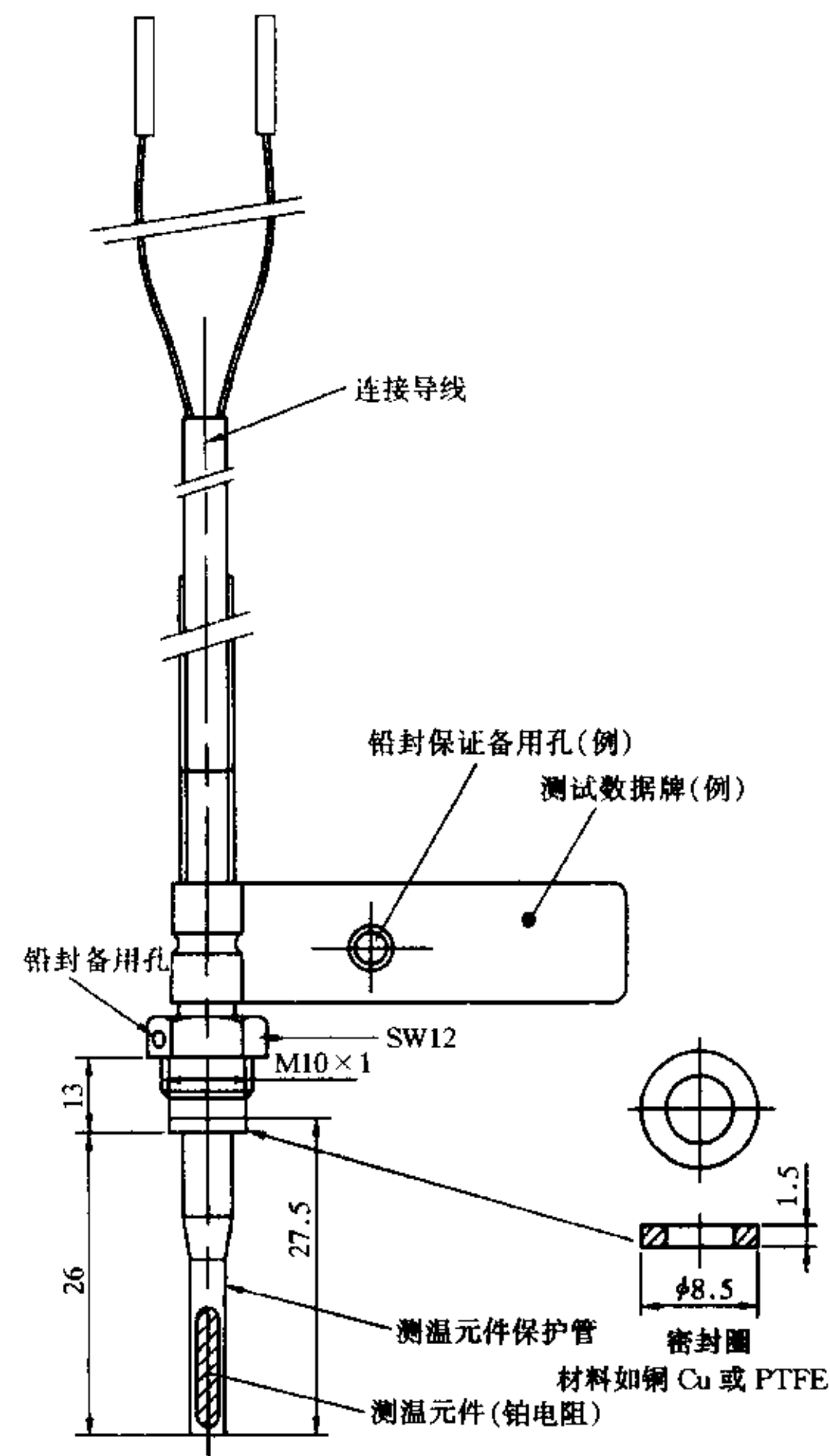


图 B5 DS-电缆型，直接插入、短型探头

**B3 探头引线电缆**

**B3.1** 探头的引线电缆一般由制造厂配套提供。已匹配成对的温度传感器，所采用的电缆导体截面和长度都必须相同。

**B3.2** 使用探头采用两线制技术时。其电缆长度应符合下列规定。

Pt100 探头导线允许的最大长度：

导线截面积, mm <sup>2</sup>	最大长度, m
0.22	2.5
0.50	5.0
0.75	7.5
1.50	15.0

对于 Pt100 探头，导线的电阻不高于  $2 \times 0.2\Omega$  时，信号导线的长度可以忽略不计；

对于具有较高电阻的探头，其导线最大长度可按比例增长。

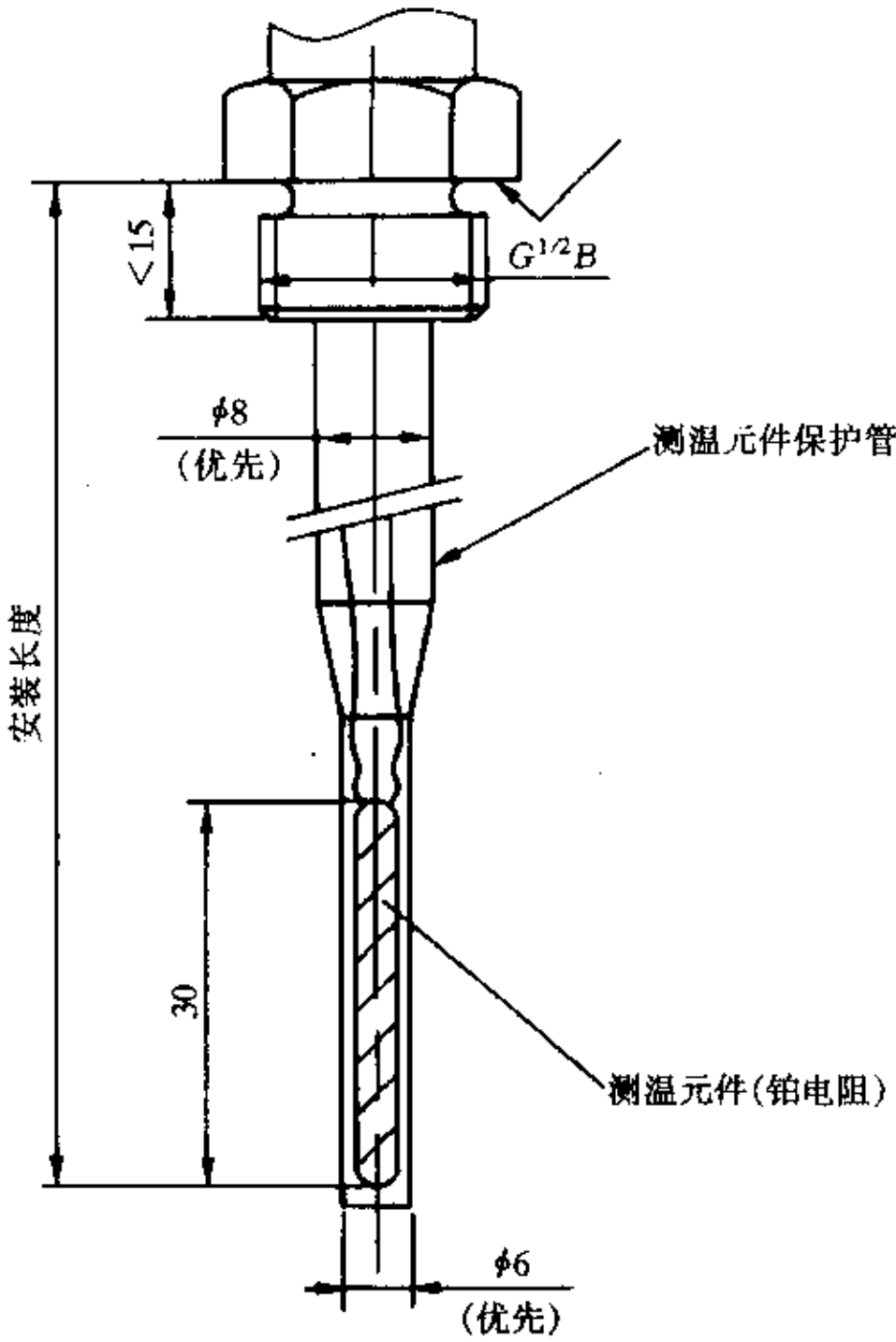


图 B6 DL-接线头型，直接插入、长型探头

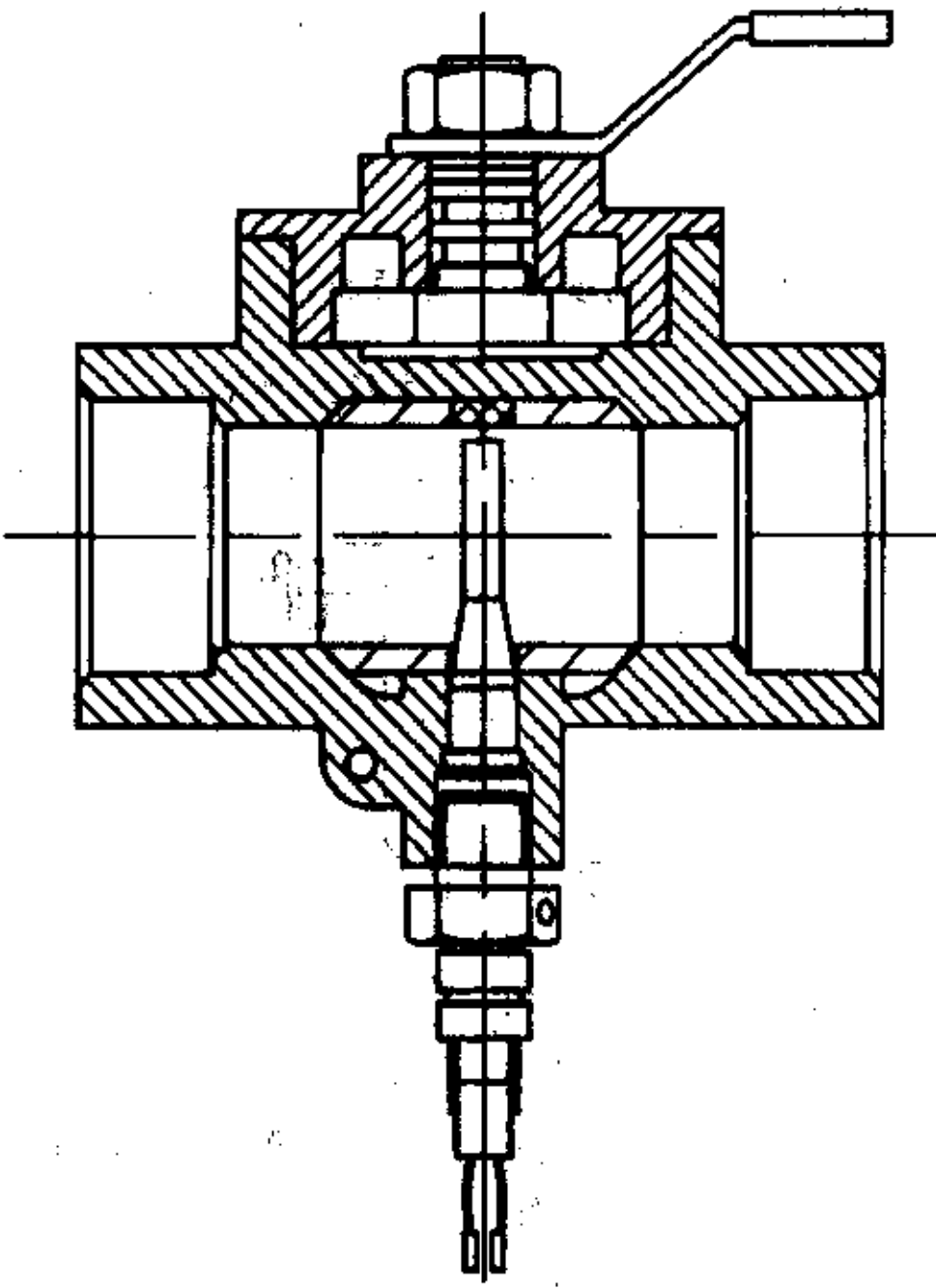


图 B7 直接插入球阀 DS 型探头

**B4 配对测量误差及其他规定**

**B4.1** 每一只温度传感器应符合 JB/T 8622—1997 标准的 B 级或 A 级，而且必须进行配对。配对时在三个温度点上进行测量[温度选择范围按附录 D (标准

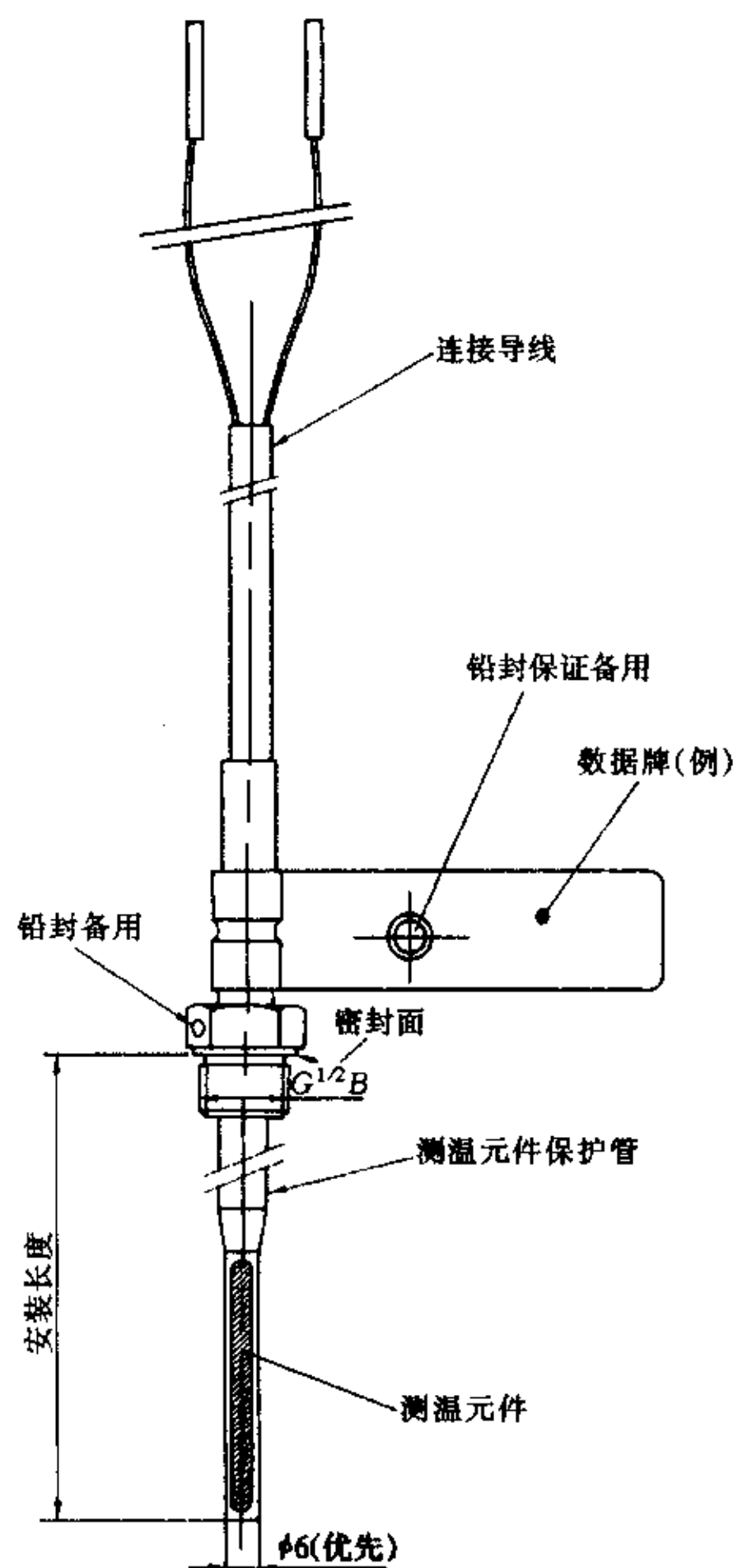
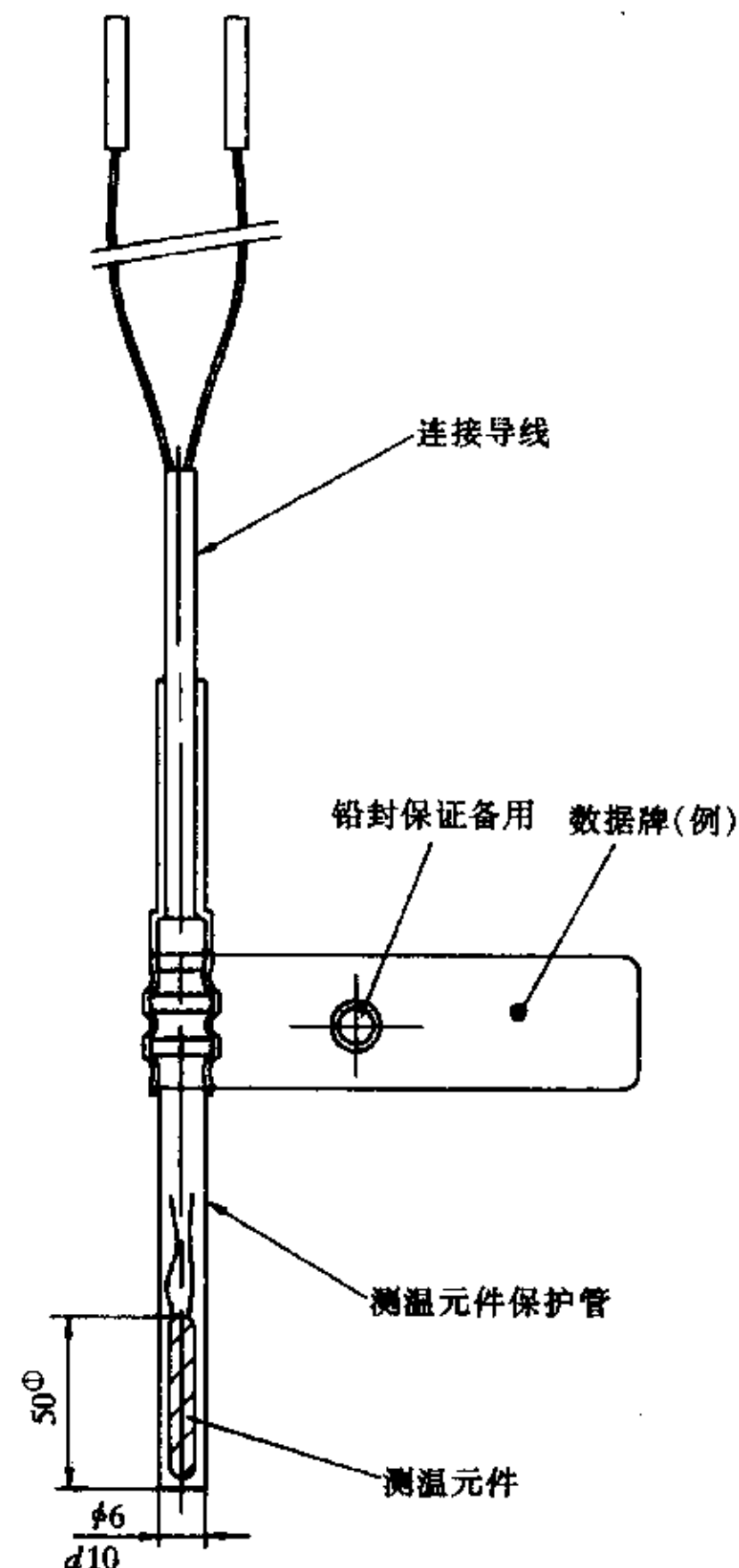
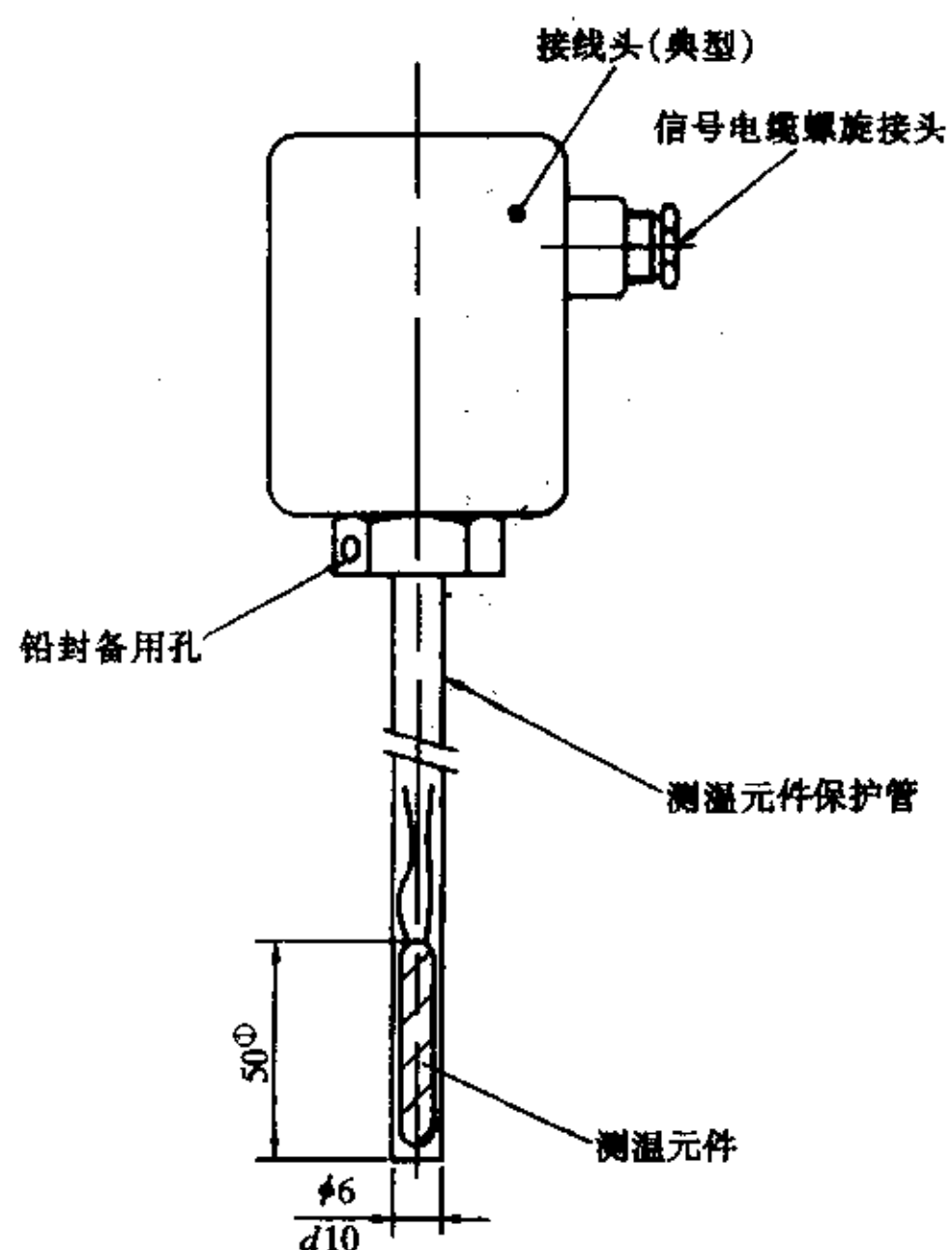


图 B8 DL-电缆型，直接插入、长型探头



①直径  $d10$  适合此长度

图 B10 PL-电缆型，插入套管式探头



①直径  $d10$  适合此长度

图 B9 PL-接线盒型，插入套管式探头

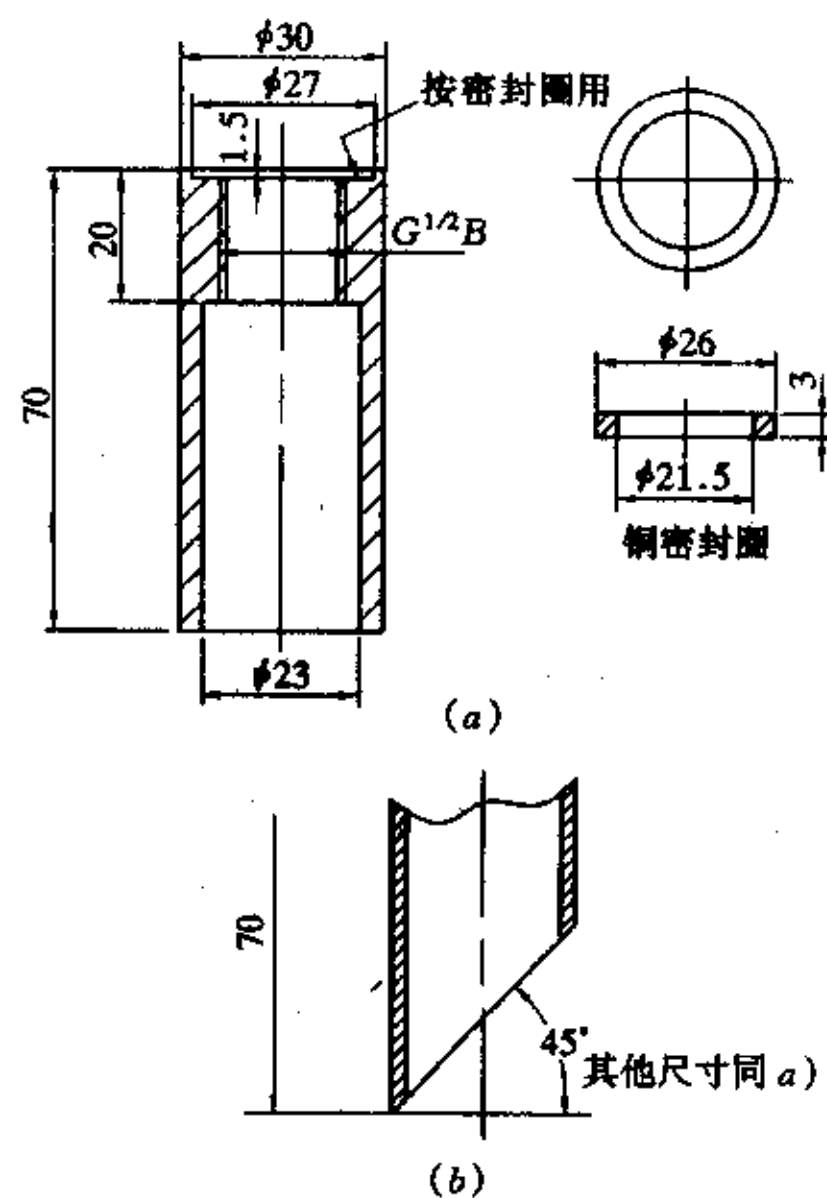


图 B11 探头的焊接接头和密封圈  
(a) 用于垂直接流方向安装探头的焊接接头，见图 B13d)；(b) 用于与流动方向成 45°角安装探头的焊接接头。见图 B13c) 和图 B13b)

的附录)的规定执行]。配对温度传感器的误差限应满足本标准 5.3.4 的规定。

B4.2 设计制作的套管材料、结构, 温度偏差应不超过 0.1K。

B4.3 铂电阻温度传感器的设计, 应符合 JB/T 8622—1997 的规定, 所有的检测完成后, 应提供每

一对 (每只) 温度传感器的测试数据报告。

B4.4 配对温度传感器标牌应标出以下内容:

- 型号标记;
- 安装位置;
- 配对标记;
- 供货商名称。

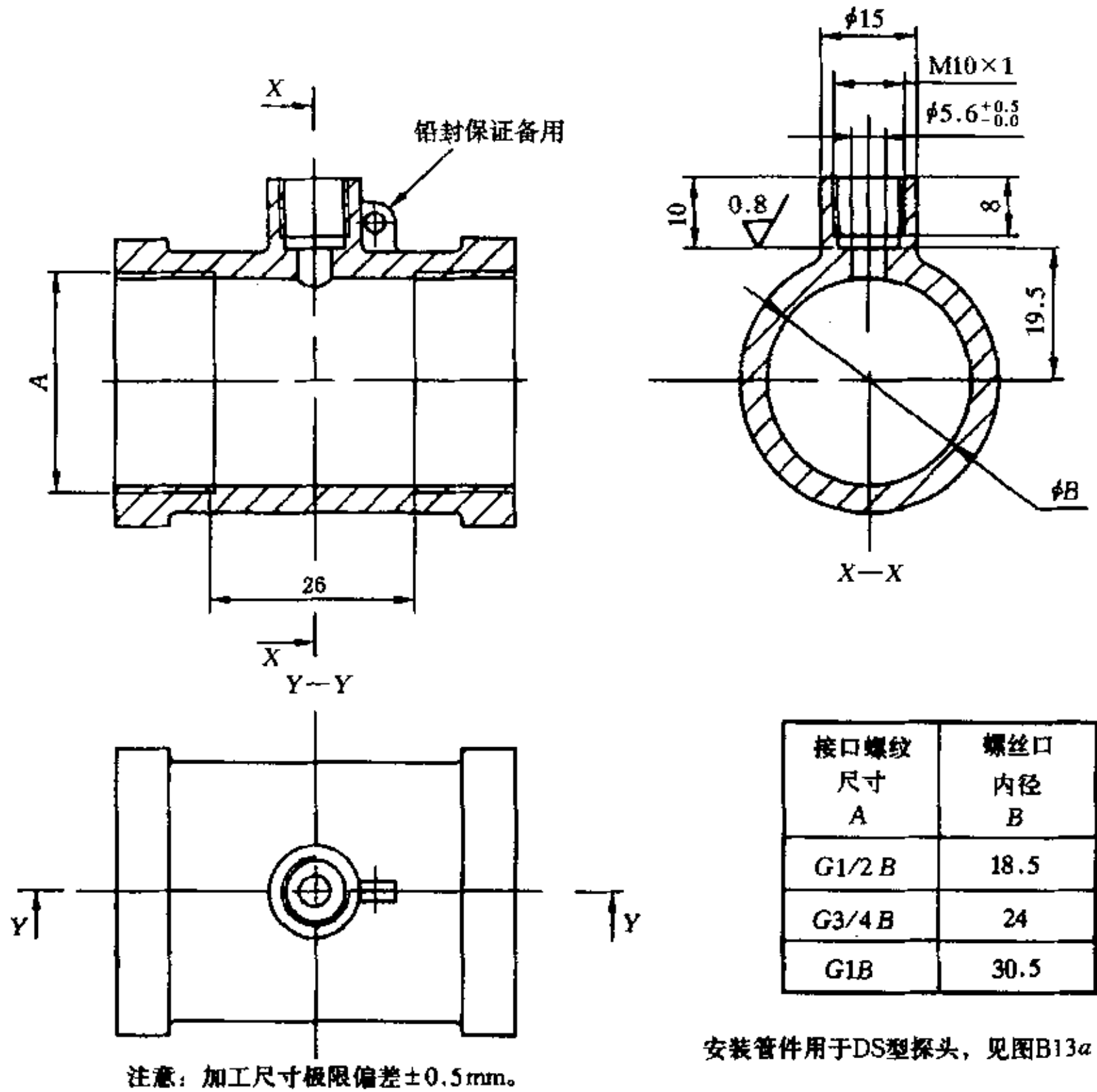


图 B12 配有 G1/2B, G3/4B 和 G1B 螺纹接头安装管件

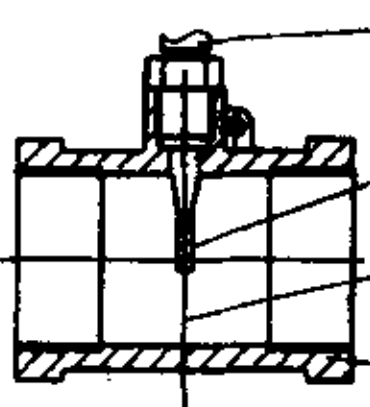
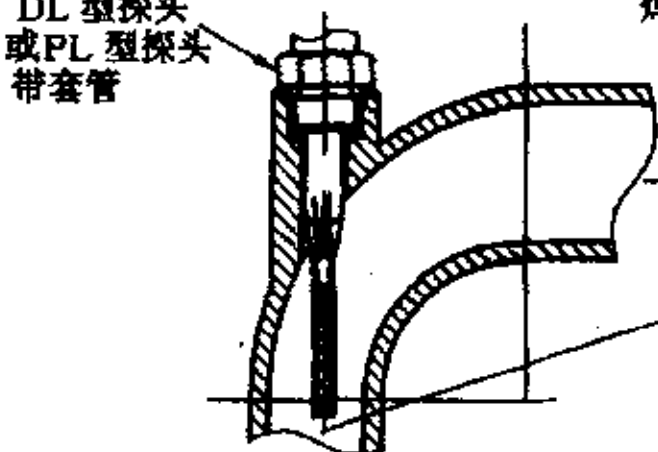
安装管类型	管道直径	安 装 建 议
a) 在螺纹接头中	DN15 DN20 DN25	 <p>只能选用 DS 型探头</p> <p>测温元件应插至管道中心轴线或更深处。</p> <p>测温探头轴线应垂直于管道中心轴, 并处于同一平面</p> <p>螺纹接头 参见图 B12</p>
b) 在弯头中	≤ DN50	 <p>DL 型探头或 PL 型探头带套管</p> <p>焊接—接头, 图 B11b)</p> <p>流动方向</p> <p>温度探头的轴线应与管道中心轴线一致</p>

图 B13 安装说明

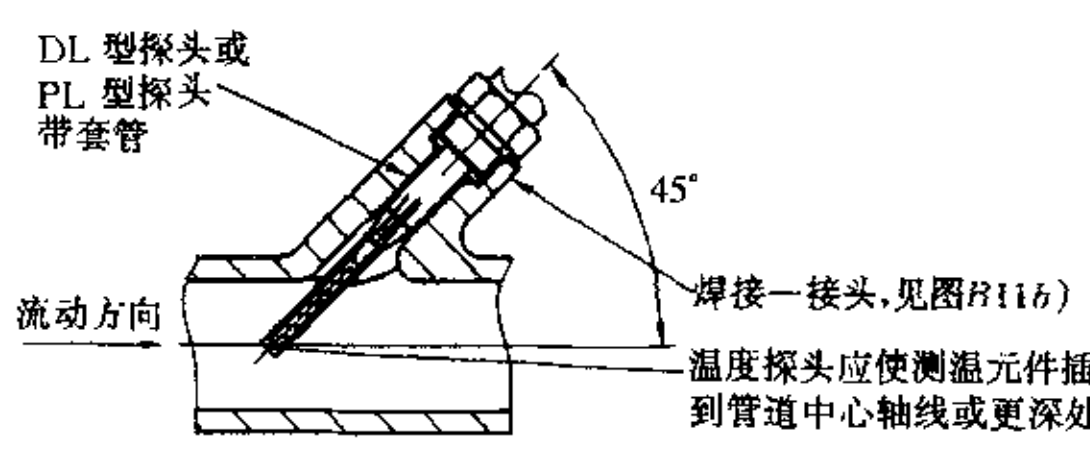
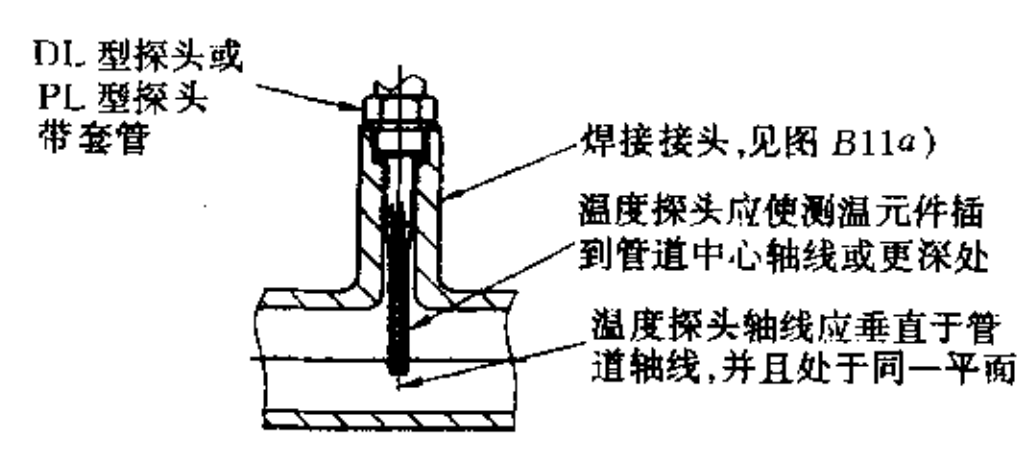
安装管类型	管道直径	安 装 建 议
c) 斜向流动方向安装	$\leq DN50$	
d) 垂直于管道安装	DN65 DN250	

图 B13 (完)

附 录 C  
(标准的附录)  
流量传感器的准确度试验

C1 流量标准装置

流量标准装置应有有效的检定证书, 准确度不应超过流量传感器误差限值的 1/5。该流量装置应输出标准的流量信号。

C2 环境条件

室内温度: 15℃ ~ 35℃; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa~106kPa。

C3 流量传感器校验水温

出厂检验: 常温水; 型式检验: (85±5)℃。

C4 流量测试范围

出厂检验: 三个检测点为: 1.1 $q_{min}$ 、0.1 $q_p$ 、 $q_p$ 。  
型式检验: 六个检测点为: 1.1 $q_{min}$ 、0.1 $q_p$ 、0.3 $q_p$ 、0.5 $q_p$ 、 $q_p$ 、0.9 $q_{max}$ 。

C5 示值检定

- C5.1 流量传感器预热不少于 30min。
- C5.2 准确度试验每个点测量 1 次。
- C5.3 测量、记录流量标准装置的读数  $q_{si}$  和流量传感器有效读数  $q_i$  完成一次测量。

C6 试验结果的计算

C6.1 流量传感器第  $i$  个检测点的相对误差  $E_i$  按式 1—9—18

(C1) 计算。

$$E_i(\%) = \frac{q_i - q_{si}}{q_{si}} \times 100 \quad (C1)$$

式中:  $q_i$ ——第  $i$  个点流量传感器的读数,  $i=1, 2, \dots, n$ ;  
 $q_{si}$ ——第  $i$  个点的标准装置读数。

将  $q_{si}$  代入 5.3.5 的公式并最大误差限不超过 5% 时, 得出该流量传感器的误差限曲线。而实测传感器的相对误差线  $E_i$  在上述标准装置的误差界限内为合格; 若有不合格点, 需重复检测两次, 两次均合格为合格, 否则为不合格。

附 录 D  
(标准的附录)  
温度传感器的准确度试验

D1 温度标准装置

温度标准装置应有有效的检定证书, 配对检测时准确度不应超过配对温度传感器误差限的 1/5。该装置应输出标准的温度信号。

D2 环境条件

室内温度: 15℃ ~ 35℃; 相对湿度: 25% ~ 75%; 大气压力: 86kPa~106kPa。

D3 温度传感器的测点必须在以下温度范围选三个检测点, 其高、中、低应在热量表温度范围内均布选择。

(5±3)℃、(40±5)℃、(70±5)℃、(90±5)℃、(120±5)℃、(150±5)℃, 所选的温度值必须在供货商提供的温度范围内。

D4 示值检定

D4.1 将温度传感器预热不少于 30min。

D4.2 准确度检测每个点测量 3 次。

D4.3 一次测量包括：测量、记录温度标准装置的读数  $t_{sij}$  和温度传感器有效读数  $t_{ij}$ 。

D5 试验结果的计算

D5.1 温度传感器第  $i$  个检测点第  $j$  次的基本误差  $R_{ij}$  按式 (D1) 计算；第  $i$  个检测点的基本误差  $R_i$  按式 (D2) 计算；温度传感器的基本误差  $R$  按 (D3) 计算。

$$R_{ij} = t_{ij} - t_{sij} \quad (D1)$$

式中： $t_{ij}$ ——第  $i$  个点第  $j$  次的温度传感器的读数，

$i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ ；

$t_{sij}$ ——第  $i$  个点第  $j$  次的标准装置读数值。

$$R_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m R_{ij} \quad (D2)$$

$$R = (R_i)_{\max} \quad (D3)$$

式中： $(R_i)_{\max}$  是试验中  $R_i$  误差的最大值， $R$  应满足 B4.1A 级或 B 级的要求。

D5.2 配对温度传感器温差误差

测量计算温度标准装置温差  $\Delta t_{sij}$  和配对温度传感器温差有效读数  $\Delta t_{ij}$ 。并按式 (D4) 计算相对误差  $E_{ij}$ ；

$$E_{ij}(\%) = \frac{\Delta t_{ij} - \Delta t_{sij}}{\Delta t_{sij}} \times 100 \quad (D4)$$

式中： $\Delta t_{ij}$ ——第  $i$  个检测点第  $j$  次的配对温度传感器温差， $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ ；

$\Delta t_{sij}$ ——第  $i$  个检测点第  $j$  次的标准装置温差读数值。

$\Delta t_{si}$  按式 (D5) 计算：

$$\Delta t_{si} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \Delta t_{sij} \quad (D5)$$

将  $\Delta t_{si}$  计算结果代入 5.3.4 中公式 (7)，得出配对温度传感器温差误差限曲线  $E_i = f(\Delta t_{si})$

第  $i$  点的配对温度传感器温差误差  $E_i$  按公式 (D6) 计算。

$$E_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m E_{ij} \quad (D6)$$

各点的  $E_i$  值在  $E_i = f(\Delta t_{si})$  界限曲线内为合格，若有点不合格，该点需要再重复检测 2 次，2 次均合格为合格，否则为不合格。

## 附录 E

(标准的附录)

### 计算器的准确度试验

E1 电信号标准装置

电信号标准装置应有有效的检定证书，并满足 6.2.3 的要求。

E2 环境条件

室内温度：15℃ ~ 35℃；相对湿度：25% ~ 75%；大气压力：86kPa ~ 106kPa。

E3 计算器检测应在下列模拟温度下进行：

a) 回水温度 =  $(t_{\min} + 5)^\circ\text{C}$ ，温差为  $\Delta t_{\min}^\circ\text{C}$ 、5℃、20℃ 三个温差点测试；

b) 进水温度 =  $(t_{\min} - 5)^\circ\text{C}$ ，温差为 10℃、20℃、 $\Delta t_{\max}^\circ\text{C}$  三个温差点测试；

c) 模拟水流量为  $q_{\min}$  至  $q_{\max}$  范围内任一点流量。

E4 示值检定

E4.1 将计算器预热不少于 30min。

E4.2 准确度测量每个点测量 3 次。

E4.3 一次测量包括测量、记录电信号标准装置的读数  $c_{sij}$  和计算器有效读数  $c_{ij}$ 。

E5 试验结果的计算

计算器第  $i$  个试验点的第  $j$  次的基本误差  $E_{ij}$  按式 (E1) 计算；第  $i$  个检测点的基本误差  $E_i$  按式 (E2) 计算。第  $i$  个检测点的标准装置的平均温差值  $\Delta t_{si}$  按 (E3) 式计算。

$$E_{ij}(\%) = \frac{c_{ij} - c_{sij}}{c_{sij}} \times 100 \quad (E1)$$

式中： $c_{ij}$ ——第  $i$  个点第  $j$  次的计算器的读数， $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ ；

$c_{sij}$ ——第  $i$  个点第  $j$  次的标准装置读数值。

$$E_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m E_{ij} \quad (E2)$$

$$\Delta t_{si} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \Delta t_{sij} \quad (E3)$$

式中： $\Delta t_{sij}$ ——第  $i$  个点第  $j$  次给定的温差。

将  $\Delta t_{si}$  逐个点代入 5.3.3 中公式 (6)，得出计算器误差界限曲线，而  $E_i$  全部的值应在这个误差界限曲线内，若有一点不合格，该点应重复检测 2 次，2 次均合格为产品合格，否则为不合格。

## 附录 F

(标准的附录)

### 热量表的准确度试验与计算

F1 热量表整体测量装置

热量表整体测量装置除满足 6.2.1 外，还应是直接显示热量值的标准装置。

F2 环境条件

室内温度：15℃ ~ 35℃；相对湿度：25% ~ 75%；大气压力：86kPa ~ 106kPa。

F3 测量范围

整体测量应在下列三条规定下，每条选择一点，测量一次。整体测量水温，出厂检验为常温水，型式检验为  $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

a)  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1.2 \Delta t_{\min}$ 、 $0.9 q_p \leq q \leq q_p$ ；

b)  $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1q_p \leq q \leq 0.11q_p$ ;

c)  $(\Delta t_{\max} - 5)^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$ 、 $q_{\min} \leq q \leq 1.1q_{\min}$ 。

**F4** 热量表进行分部测量时,总误差界限为流量传感器误差限、配对温度传感器误差限、计算器误差限的算术和(绝对值之和)。

如:第3级热量表总误差限曲线是下列三公式值的算术和。

$$E_q = \pm \left( 3 + 0.05 \frac{q_p}{q_i} \right) q_i \text{ 为标准装置读数;}$$

$$E_t = \pm \left( 0.5 + 3 \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t_i} \right) \Delta t_i \text{ 为标准装置读数;}$$

$$E_c = \pm \left( 0.5 + \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t_i} \right) \Delta t_i \text{ 为标准模拟值。}$$

**F5** 热量表实际检测误差为流量传感器实际误差  $E_{qi}$ 、配对温度传感器实际误差  $E_{ti}$ 、计算器实际误差  $E_{ci}$  的算术和。

如:  $E_{qi}$  为公式 (C1) 的计算值;  $E_{ti}$  为公式 (D6) 的计算值;  $E_{ci}$  为公式 (E2) 的计算值。

三者的算术和在 F4 的总误差限曲线内为合格。

## 附录 G

(提示的附录)

### 数据通讯接口和预付费装置

#### G1 数据通讯接口

**G1.1** 有数据通讯接口的热量表,接口规格应符合国家相关标准。

#### G1.2 数据通讯接口技术要求

通讯参数应有热量、流量、累积流量、累积工作时间和供回水温度。

接口形式按国家现行标准或供求双方协定。

#### G2 预付费装置组成

##### G2.1 预付费控制阀门

控制阀门用于及时切断水流,停止供热或控制供热量。控制阀门工作必须可靠。

##### G2.2 预付费输入接口

用于输入预购热量。当采用 IC 卡作为预付费存储媒体时,IC 卡应符合相关标准。

#### G3 预付费控制装置功能

##### G3.1 提示功能

应具有工作电源欠压、预付费将用完、错误或非法操作等提示功能。

##### G3.2 预付费及用热控制功能

当预购热量为零时,能自动控制供热阀门,输入预购量后能自动恢复正常供热。

##### G3.3 预购热量累积功能

每次输入的预购热量与表内的剩余预购热量能累加。

##### G3.4 工作电源欠压保护功能

当表内电源电压低于设计欠压值时,能给出明确提示,并自动控制供热。恢复电源后能恢复正常供热。

##### G3.5 余量不足提示功能

当表内剩余预购热量达到或低于预设提示值时,应能给出明确提示。