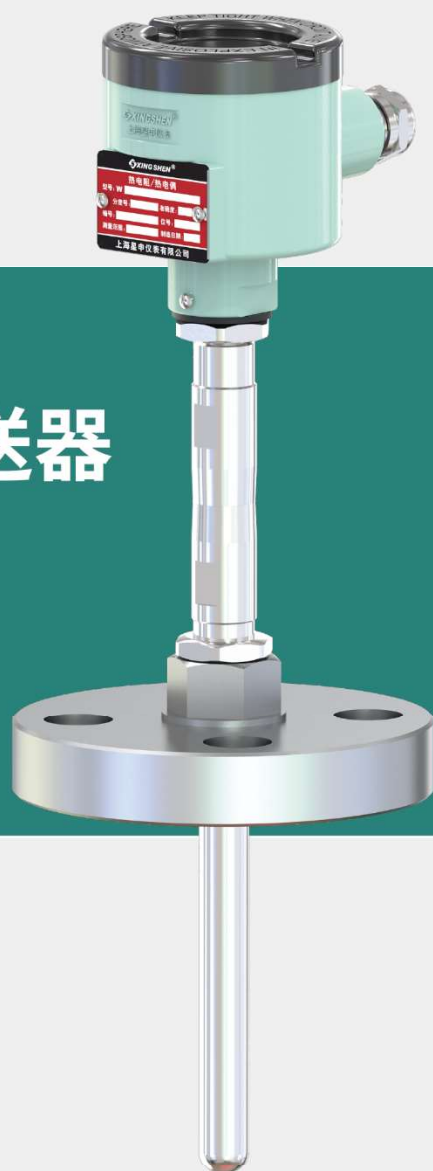




上海星申仪表有限公司

热电偶/热电阻/温度变送器 WR/WZ 操作手册



2023版

业务咨询热线: 400-160-8800 总机: 021-58308800
<http://www.xingshen.com> foxc@xingshen.com



欢迎您选用上海星申仪表产品，产品使用前请仔细阅读本操作手册

WR/WZ 热电偶/热电阻/温度变送器

一、概述

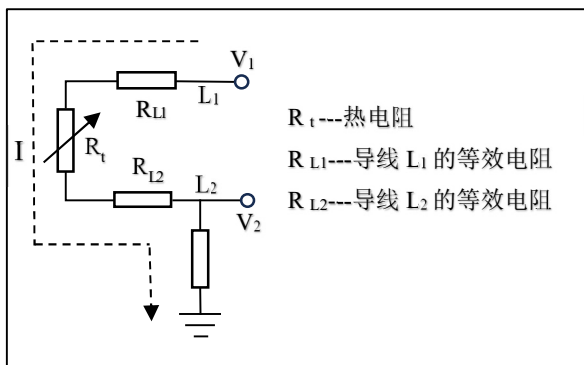
WR/WZ 系列普通型、隔爆型铠装式热电阻/热电偶具有细长、容易弯曲、热响应时间快，耐振动、耐温、抗压和坚固耐用等优点。它用作直接测量，也可以作为装配式热电偶、热电阻的内芯元件，以取代传统装配方式。尤其适宜安装在管道狭窄、弯曲和要求快速反应，和特殊测温场合。铠装铂热电阻可用于测量-200~+600℃范围内温度。产品适用在 II 区内具有爆炸性气体的场所内使用。符合 IEC60079 标准，GB3836 标准。

一体化智能温度变送器是一种高性能的带 HART 通信的温度变送器，可用于大部分的工业行业，体积紧凑，可安装在热电阻、热电偶、接线盒内，输出与输入均为有效的电隔离。温度变送器将来自于热电阻、热电偶的信号转换为与传感器特性相应的，输出与负载无关的二线制 4~20mA 的电流信号。分体式是把温度变送器置于现场安装的隔爆外壳中，产品支持三按键操作，采用全隔离 HART 协议智能模块，很方便现场组态，具有输入输出全隔离，变送器具有超强的抗干扰能力。该变送器带高亮度白色背光表头，温度现场指示醒目。零点和量程调整互不影响，超小温度漂移。变送器可与热电偶、热电阻一体化安装，也可以分体化安装。分体安装时通过可选的安装支架方便的固定在垂直或水平的管道上。

二、工作原理

热电阻是利用物质在温度变化时本身电阻也随着发生变化的特性来测量温度的。热电阻的受热部分（感温元件）是用细金属丝均匀地双绕在绝缘材料制成的骨架上，当被测介质中有温度梯度存在时，所测的温度是感温元件所在范围介质中的平均温度。

二线制热电阻示意图



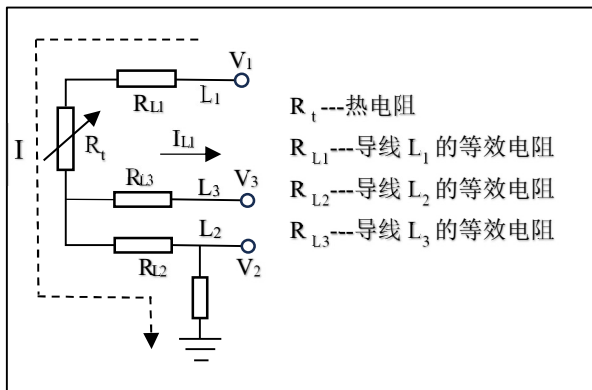
二线制热电阻电阻值 R_t :

$$\frac{V_1 - V_2}{I} = R_t + R_{L1} + R_{L2}$$

$$R_t = \frac{V_1 - V_2}{I} - (R_{L1} + R_{L2})$$

注：二线制连接的导线电阻 $RL1$ 、 $RL2$ 被计入到热电阻的电阻值中，使测量结果产生附加误差。

三线制热电阻示意图



三线制热电阻电阻值 R_t :

$$\frac{V_1 - V_2}{I} = R_t + R_{L1} + R_{L2}$$

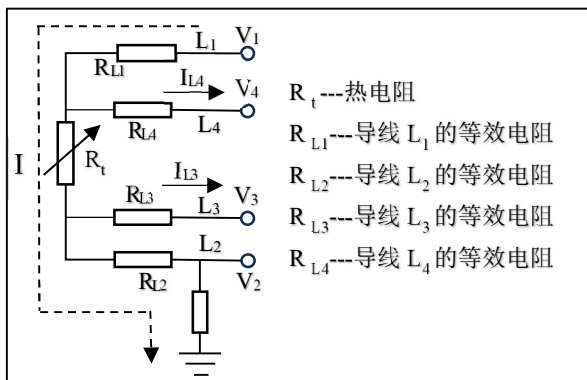
$$\frac{V_3 - V_2}{I} = R_{L2}$$

$$R_{L1} = R_{L2} = R_{L3}$$

$$R_t = \frac{V_1 - V_2}{I} - 2R_{L2} = \frac{V_1 + V_2 - 2V_3}{I}$$

注: 热电阻测温工矿中通常采用三线制接法, 补偿连接导线电阻引起的测量误差, 是工业过程控制中的最常用的引线电阻接法。

四线制热电阻示意图

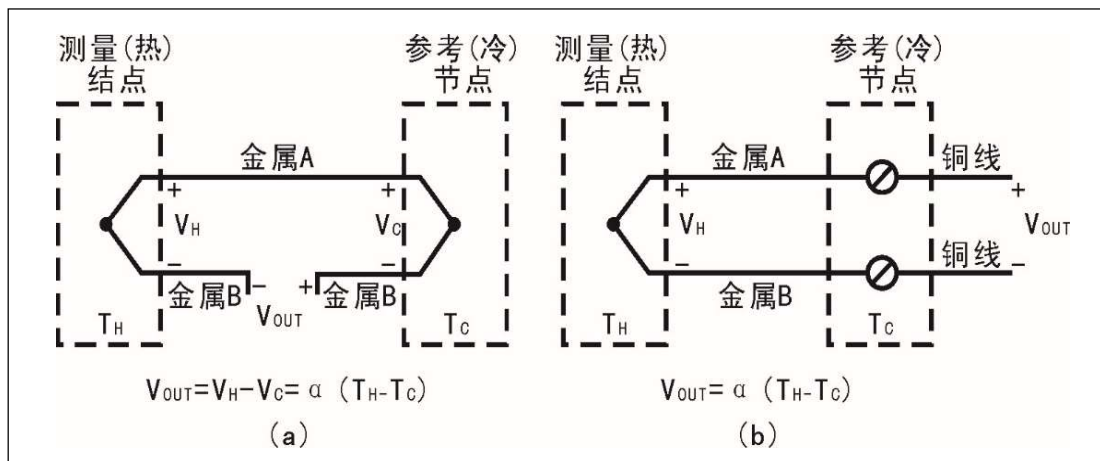


四线制热电阻电阻值 R_t :

$$R_t = \frac{V_4 - V_3}{I}$$

注: 热电阻理想情况下采用四线制引线方式不受连接导线电阻的影响, 可完全消除引线的电阻引起的测量误差, 主要用于高精度的温度检测。

热电偶的工作原理是将两种不同成份的导体或半导体两端经焊接, 构成一个闭合回路。由于两种不同金属所携带的电子数不同, 当两个导体的热端与冷端点之间存在温差时, 就会发生高电位向低电位放电现象, 因而在回路中形成电流, 温度差越大, 电流越大, 这种现象称为热电效应, 也叫塞贝克效应。热电偶就是利用这一效应来工作的。直接测温端叫测量结点(或称热端), 接线端叫参考节点(或称冷端), 其内部原理图如下:



三、主要技术参数

1. 输入信号：热电偶：S、B、E、K、R、J、T； 热电阻：Pt100、Cu50
2. 输出信号：4~20mADC 二线制，4~20mA +HART
3. 示值最大允许误差：热电偶温度变送器：±0.5%FS；热电阻温度变送器：±0.2%FS
4. 供电电压：24VDC（12~30V）
5. 负载能力：≤650Ω（24VDC 供电时）
6. 环境温度：-40℃~+70℃
7. 相对湿度：5%~99%
8. 公称压力：PN≤42.0MPa
9. 防护等级：IP66
10. 绝缘电阻：≥20MΩ
11. 可挠度：可挠曲率半径不小于其外径的5倍
12. 电气接口：NPT1/2 或 M20×1.5
13. 防爆标志：Ex db II C T1~T6 Gb, Ex ia II C T1~T6 Ga

※ 本公司可根据用户的特殊参数和要求进行特殊设计

四、选型编码

W	热电阻/热电偶/温度变送器注册型号	
类	R	热电偶
型	Z	热电阻
分度号 适用范围 精度等级 允差	P	铂热电阻:Pt100(Pt-RTD) 适用范围:-200℃~+600℃, 精度等级、允差(℃):A级±(0.15+0.002 t);B级±(0.15+0.002 t)
	C	铜热电阻:Cu50(Cu-RTD) 适用范围:-50℃~+150℃ 精度等级、允差(℃):±(0.30+0.005 t)
	S	铂铑 ₁₀ -铂热电偶 Pt ₁₀₀ Rh-Pt 适用范围:0~1100℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.0℃; II级±1.5℃
	B	铂铑 ₃₀ -铂铑 ₆ 热电偶(Pt ₃₀₀ Rh-Pt ₆₀ Rh) 适用范围:0~1600℃, 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.0℃; II级±1.5℃
	E	镍铬-铜镍热电偶(NiCr-CuNi) 适用范围:0~600℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.5℃; II级±2.5℃
	K	镍铬-镍硅热电偶 NiCr-NiSi 适用范围:0~800℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.5℃; II级±2.5℃
	R	铂铑 ₁₃ -铂热电偶(Pt ₁₃₀ Rh-Pt) 适用范围:0~1200℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.0℃; II级±1.5℃
	J	铁-铜镍热电偶(Fe-CuNi) 适用范围:0~500℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±1.0℃; II级±2.5℃
铠装式	T	铜-铜镍热电偶(Cu-CuNi) 适用范围:-400~300℃ 精度等级、允差 Δt(℃): I级±0.5℃; II级±1.0℃
	K	铠装式热电阻或热电偶, 无变送输出

一体化、分体式温度变送器	A	带普通一体化变送模块、输出两线制 4~20mA DC										
	B	带一体化智能温度变送模块、隔离型，两线制 4~20mA DC HART										
	C	一体化形式，A 型+现场 LED 数字显示										
	D	一体化形式，B 型+现场 LCD 数字显示										
	E	分体安装型，现场 LED 数显，两线制 4~20mA DC										
	F	分体安装型，现场 LCD 数显，两线制隔离输出 4~20mA DC HART										
感温元件支数	1	单只元件										
	2	二只元件										
	3	三支元件										
	N	N 支元件										
公称压力	A	常压，或≤0.2MPa										
	B	2.5MPa					I	Class 150LB ANSI				
	C	4.0MPa					J	Class 300LB ANSI				
	D	6.3MPa					K	Class 400LB ANSI				
	E	10.0MPa					L	Class 600LB ANSI				
	F	16 MPa					M	Class 900LB ANSI				
	G	25 MPa					P	Class 1500LB ANSI				
	H	42.0 MPa					Q	Class 2500LB ANSI				
产品类型	01	简易式铠装芯(带磁接线板和弹簧)					14	卡箍式管壁测量专用型(带导热块)				
	02	无固定装置型(Φ12 或 Φ16 保护管)					15	热套式热电偶铠装元件延长型				
	03	固定螺栓型 保护管(Φ12、Φ16)					16	固定螺栓锥形护管铠装元件延长型				
	04	活动法兰型					17	高耐磨型(两节式)				
	05	固定法兰型					18	高耐磨型(单节式)				
	06	固定螺栓式带锥形保护管型					19	高温、高耐磨保护管型热电偶				
	07	直行管接头型(两节式)					20	高温盐浴炉专用型热电偶				
	08	活络管接头型(两节式)					21	水泥回转窑用耐磨高温型热电偶				
	09	固定螺纹型(两节式)					22	回转窑烟道专用型高铝质、刚玉质				
	10	热套式深盲孔保护管型(两节式)					23	耐腐蚀(PTFE 层)型热电偶、热电阻				
	11	焊接式锥形深盲孔保护管型(两节)					24	带切断阀耐磨型热电偶热电阻				
	12	烟道、风道用大直径保护管型					25	多点式铠装热电阻热电偶，可 10 点				
	13	煤粉仓用耐腐蚀(低温合金耐腐)					26	3A 卫生标准、食品专用型热电阻				
工艺过程连接	A	M27×2		E	G1″		I	M18×1.5		M	DN40(1-1/2″)法兰	
	B	M20×1.5		F	NPT1/2		J	DN15(1/2″)法兰		P	DN50(2″)法兰	
	C	G1/2″		G	NPT3/4		K	DN20(3/4″)法兰		Q	DN80(3″)法兰	
	D	G3/4″		H	NPT1		L	DN25(1″)法兰		N	用户指定	
保护管材质	B	304		S9	321		Ni	Ni9990		F ₄₆	FEP	
	C	304L		NB	347		Ti	TA(1-3)		A ₈	高铅质	
	D	310S		N6	Inconel600		G3	GH3030		A ₉	刚玉质 Al ₂ O ₃	
	E	316		HB	Hastelloy B		G9	CH3039		SN	氮化硅 Si ₃ N ₄	
	F	316L		HC	Hastelloy C		S0	石英 SiO ₂		SC	碳化硅 SiC	
	MT	316Ti		5M	Mone1 k500		F ₄	PTFE		MS	二硅化钼 MoSi ₂	
	W	其它特殊材质										
防爆标志			N	普通防水		E	本安型 Exia II CT1…T6Ga		D	隔爆型 Ex db IIC T1…T6 Gb		

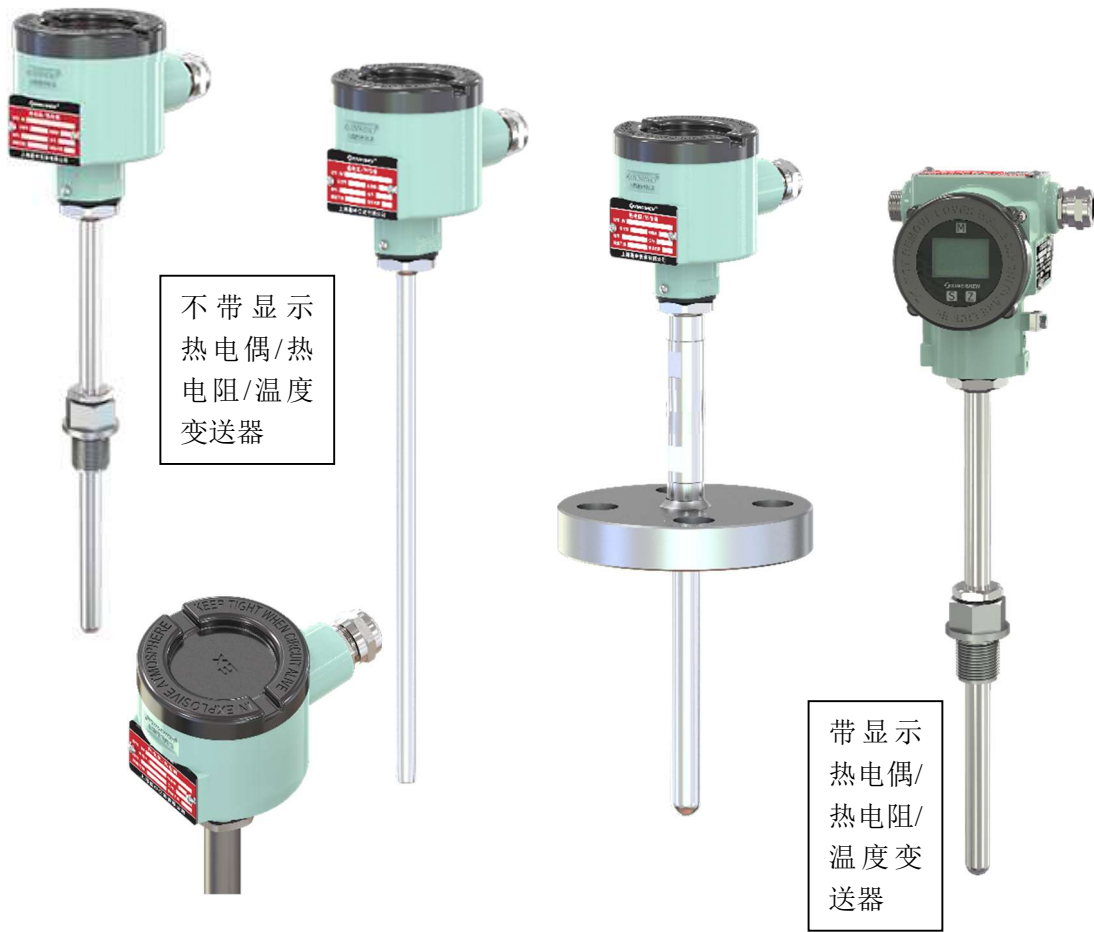
标称长度 mm	100	250	400	600	900	1500	3000
	150	300	500	750	1000	2000	3500
	200	350	550	800	1200	2500	其它长度 mm

例：WRSKA1A18ABN1200，表示：热电偶；铂铑₁₀-铂热电偶，PT_{10%}RH-Pt，适用范围为 0~1100℃，精度等级、允差 Δt(℃)：I 级 ±1.0℃；II 级 ±1.5℃；铠装式；带一体化变送模块、输出两线制 4~20mA DC；单支感温元件；压力等级为常压或 ≤0.2MPa；高耐磨型(单节式)；工艺过程连接为 M27×2；保护管材质为 304；普通防水型；标称长度为 1200mm。

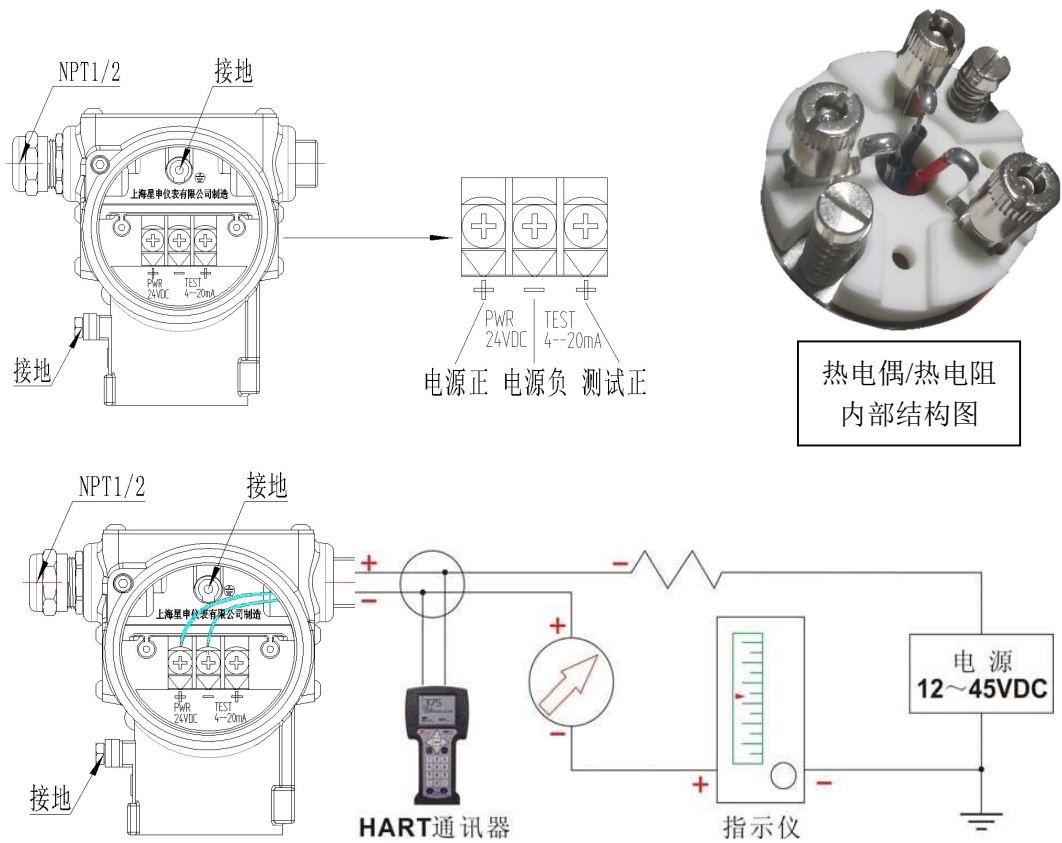
五、产品特点

- 1. 产品外形尺寸小巧，长期稳定性好；
- 2. 压簧式感温元件，抗振性能好；
- 3. 测量准确度高，可弯曲安装使用；
- 4. 智能型具备远程 HART 组态、现场按键操作；
- 5. 机械强度高，耐压性能好；
- 6. 热响应时间少，减小动态误差。

六、产品外形结构图、接线图、产品类型及性能技术指标



变送器接线示意图如下：



6.1 铠装热电偶、热电阻

铠装热电偶、铠装铂热电阻具有细长、容易弯曲、热响应时间快、耐振动、耐温、抗压和坚固耐用等优点。它可用作直接测量，也可以作为装配式热电偶、热电阻的内芯元件，以取代传统的瓷珠串套式元件。尤其适宜安装在管道之间狭窄、弯曲和要求快速反应、微型化和特殊测温场合。铠装铂热电阻可用于测量-200~+600℃范围内的温度。

6.1.1 主要性能指标

6.1.1.1 铠装热电偶类型、测量范围与允差

类型	代号	铠装直径 (mm)	测量范围 (℃)	最高使用温度(℃)	允许偏差△t(两者中取最大值)(℃)	
					I 级	II 级
K NiCr-NiSi	WRKK	≥ Φ3	0~800	950	±1.5℃ or ±0.4% t	±2.5℃ or ±0.75% t
E NiCr-CuNi	WREK		0~600	700		
J Fe-CuNi	WRJK		0~500	600		
T Cu-CuNi	WRTK		-40~+350	400	±0.5℃ or ±0.4% t	±1℃ or ±0.75% t
S PtRh10-Pt	WRSK	Φ5~Φ8	0~1600	1150	II	
					±1.5℃ or ±0.25% t	
注： t 为实测温度值。						

6.1.1.2 温度测量范围及允差

类型	分度号	测量范围(℃)	允许偏差 Δt (℃)
铂热电阻	Pt10	-200~+600	A: $\pm(0.15+0.002 t)$
Pt-RTD	Pt100	-200~+500	B: $\pm(0.30+0.005 t)$

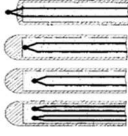
6.1.1.3 铠装铂热电阻的热响应时间及可供长度

d(mm)	热响应时间 $t_{0.5}$ (℃)(s)	保护管材料	L(mm)
Φ3	≤3	*1Cr18Ni9Ti	100 400 1000 4000 10000
Φ4	≤5		150 450 1500 4500 12000
Φ5	≤8		200 550 2000 5000 13000
Φ6	≤12		250 650 2500 6000 14000
Φ8	≤18		300 750 3000 7000 15000
			350 900 3500 8000 20000

注: 铠装热电阻的测量端部分 100mm 内不能弯曲, 在其之后的可绕半径不应小于铠装直径的 5 倍。
*常规供货为 1Cr18Ni9Ti 如需其它材质另行注明。

6.1.1.4 铠装热电偶的热响应时间及可供长度

在温度发生阶跃变化时, 热电偶的输出变化至相当于该阶跃变化的 50%, 所需的时间为热响应时间, 用 $t_{0.5}$ 表示, 试验介质通常为水。

铠装热电偶 直径 d(mm)	可供长度 (m)	保护管材料	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)			测量端结构型式
			露端	接壳	绝缘式	
Φ3	≤50	*1Cr18Ni9Ti	0.4	0.6	1.2	 露端式 接壳式 绝缘式 双支分离绝缘式
Φ4	≤45		0.5	0.8	2.5	
Φ5	≤40		0.7	1.2	4.0	
Φ6	≤35		0.8	2.0	6.0	
Φ8	≤20		1.0	4.0	8.0	

注: * 常规供货为 1Cr18Ni9Ti, 如需其它材质另行注明。

6.1.2 常温绝缘电阻

绝缘型铠装热电偶在环境温度为 $20 \pm 15^\circ\text{C}$, 相对湿度不大于 80% 时, 热电极与外套管之间的绝缘电阻应符合下表的规定:

铠装热电偶直径 d(mm)	试验电压(V. DC)	绝缘电阻(MΩ)
0.5~1.5	50±5	≥1000
>1.5	500±50	≥1000

注: 绝缘电阻用 $M\Omega \cdot m$ 表示。即 1m 长的试样的绝缘电阻为 1000MΩ; 10m 长的试样的绝缘电阻为 100MΩ。

6.1.2.1 铠装热电偶可绕半径

铠装热电偶的可绕半径不应小于其直径的 5 倍, 并没有明显的损伤。

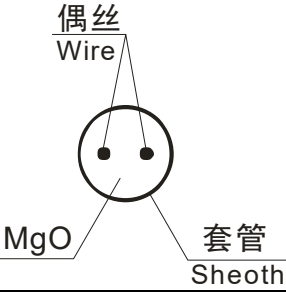
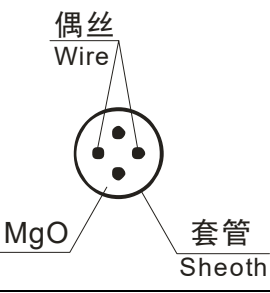
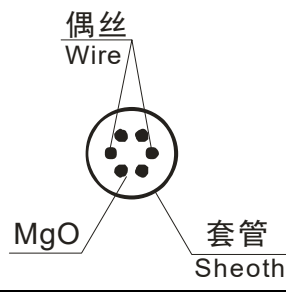
6.1.3 高温绝缘电阻

绝缘型铠装热电偶高温绝缘电阻应符合下表的规定:

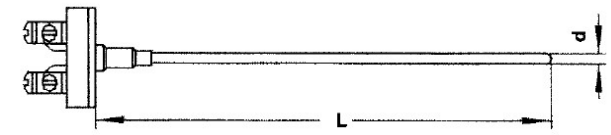
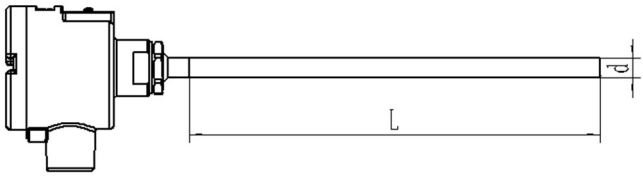
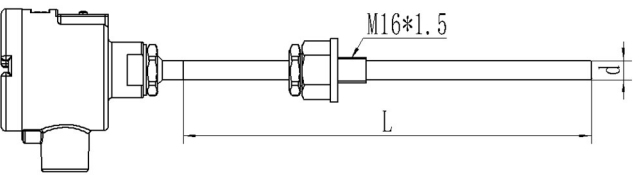
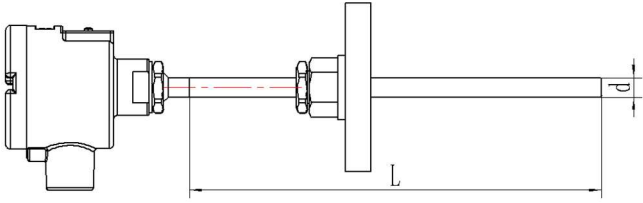
分度号	试验温场(mm)	试验温度(℃)	绝缘电阻(MΩ·M)
K、N、E、J	L=300	500±15	≥5
T		300±10	≥500

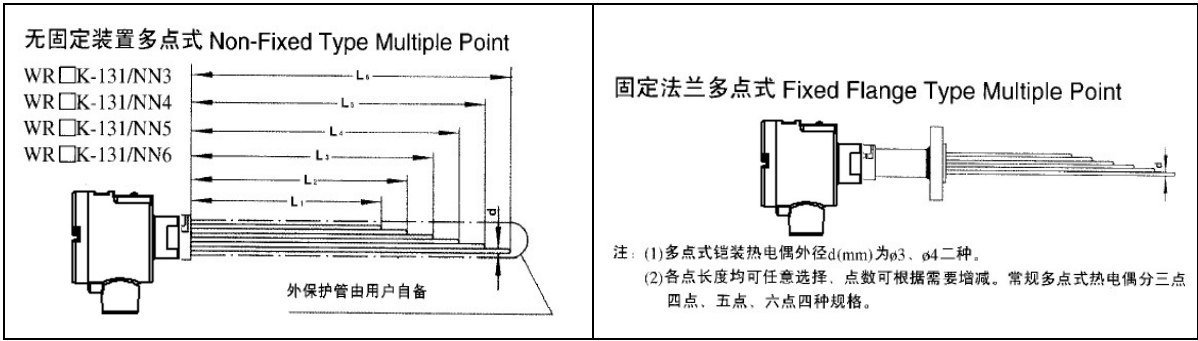
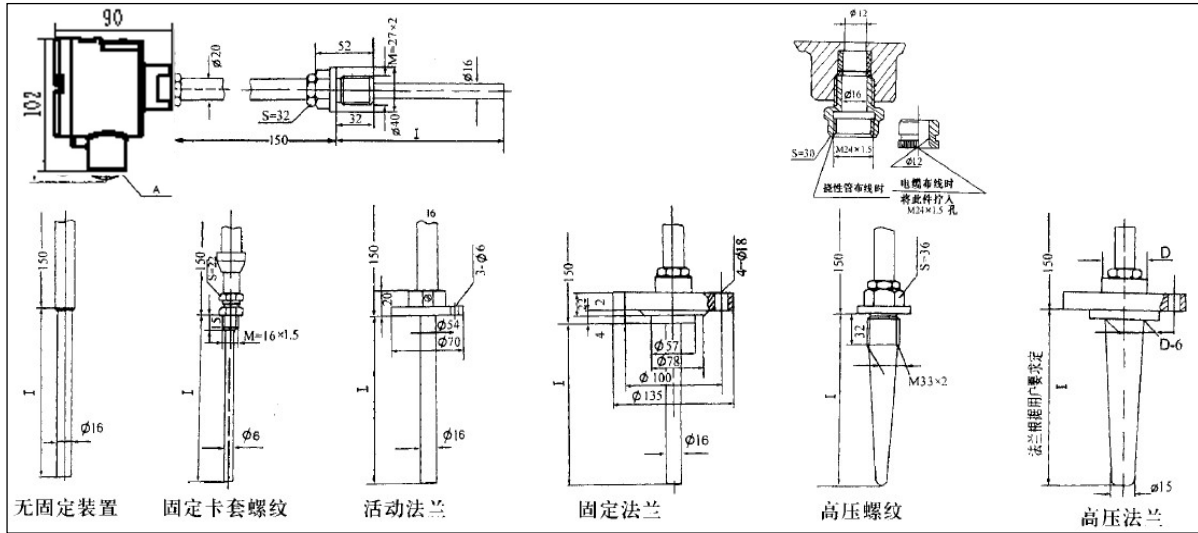
注: 不同铠装直径的绝缘电阻试验电压, 按常温绝缘电阻表中的规定。

铠装热电偶材料结构型式

单支	双支	叁支
		

6.1.4 铠装热电偶型号规格

WRK WRK2	简易式 	注： (1) WRNK-101X 为用作本公司装配式热电偶铠装内芯的更换，其长度的正确选用应为外保护管总长度“L”再增加25mm。 (2) 铠装热电偶直径$\geq \Phi 5$卡套螺栓的螺纹常规供货为M16$\times$1.5；$\leq \Phi 4$为M12$\times$1.5。 (3) 固定卡套螺栓公称压力2.5MPa。活动卡套螺栓公称压力为常压 (4) 铠装热电偶直径$\geq \Phi 5$卡套法兰盘常规供货为$\Phi 60$；$\leq \Phi 4$为$\Phi 50$。 (5) 固定卡套法兰公称压力2.5MPa。活动卡套法兰公称压力为常压。
WRK WRK2	防水式 无固定装置式 	
WRK WRK2	卡套螺栓式 	
WRK WRK2	卡套法兰式 	



6.2 WR 系列装配式热电偶

6.2.1 主要技术指标

6.2.1.1 热电偶类型、测量范围及允差

类型	代号	测量范围(℃)	精度等级	允许偏差 Δt (℃)(两者中取最大值)
R (PtRh ₃₀ -PtRh ₆)	WRR	600~1700	II	± 1.5 (℃) or $\pm 0.25\%$ t
S (PtRh ₁₀ -Pt)	WRS	0~1600	II	± 1.5 (℃) or $\pm 0.25\%$ t
K NiCr-NiSi	WRK	-40~+1000	I	± 1.5 (℃) or $\pm 0.4\%$ t
		-40~+1200	II	± 2.5 (℃) or $\pm 0.75\%$ t
N NiCrSi-NiSi	WRN	-40~+1100	I	± 1.5 (℃) or $\pm 0.4\%$ t
		-40~+1300	II	± 2.5 (℃) or $\pm 0.75\%$ t
E NiCr-CuNi	WRE	-40~+800	I	± 1.5 (℃) or $\pm 0.4\%$ t
		-40~+900	II	± 2.5 (℃) or $\pm 0.75\%$ t
J Fe-CuNi	WRJ	-40~+750	I	± 1.5 (℃) or $\pm 0.4\%$ t
			II	± 2.5 (℃) or $\pm 0.75\%$ t
T Cu-CuNi	WRT	-40~+350	I	± 0.5 (℃) or $\pm 0.4\%$ t
			II	± 1 (℃) or $\pm 0.75\%$ t

6.2.1.2 热响应时间

在温度发生阶跃变化时，热电偶的输出变化至相当于该阶跃变化的 50%，所需要的时间称为热响应时间，用 $t_{0.5}$ 表示，试验介质通常为水。

6.2.1.3 公称压力

一般是指在常温下保护管所能承受的静态外压力而不破损、泄漏。允许工作压力不仅与温度、保护管材料、直径、壁厚等有关，还与其结构形式、安装方法、插入深度以及被测介质的种类和流速等有关。

6.2.1.4 瓷保护管直径和长度规格表

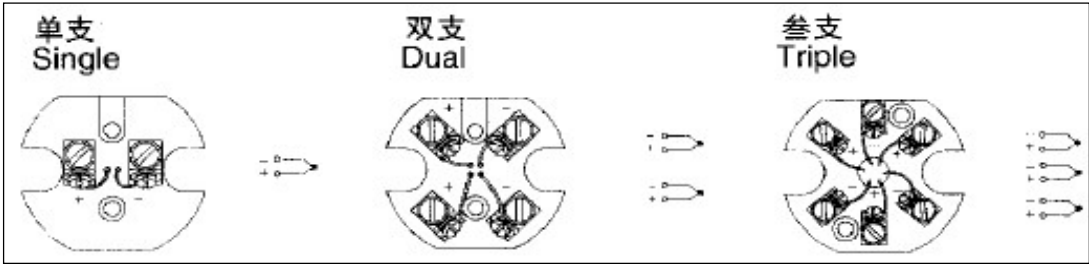
Φ16(单层管)		Φ20(单层管)		Φ25 (双层管)	
L	l	L	l	L	l
300	150				
350	200				
400	250	400	250		
450	300	450	300		
550	400	550	400	550	400
650	500	650	500	650	500
900	750	900	750	900	750
1150	1000	1150	1000	1150	1000
1650	1500	1650	1500	1650	1500
2150	2000			2150	2000

6.2.1.5 上限温度绝缘电阻

热电偶的上限温度绝缘电阻应不小于下表规定:

上限温度 $t_m(^{\circ}\text{C})$	试验温度 $t(^{\circ}\text{C})$	电阻值 $(\text{M}\Omega)$
$100 \leq t_m < 300$	$t = t_m$	10
$300 \leq t_m < 500$	$t = t_m$	2
$500 \leq t_m < 850$	$t = t_m$	0.5
$850 \leq t_m < 1000$	$t = t_m$	0.08
$1000 \leq t_m < 1300$	$t = t_m$	0.02
$t_m \geq 1300$	$t = 1300$	0.02

6.2.1.6 热电偶接线图



6.2.1.7 热电偶最小插入长度

热电偶最小插入长度应不小于其保护管外径的 8~10 倍（特殊产品除外）

6.2.1.8 保护管材料及使用温度

金属保护管		使用温度 $(^{\circ}\text{C})$
中国	美国	
0Cr19Ni9	304	850
00Cr19Ni11	304L	850
0Cr25Ni20	304S	1000
0Cr18Ni12Mo2Ti	316	850
00Cr17Ni14Mo2	316L	850
1Cr18Ni19Ti	321	850

--	INCONEL600	1000
GH3030	--	1100
GH3039	--	1200
GH455	--	1300
GH22 3YC-52	HASTELLO Y X	1150
TA (1 or 2)	Grade (C-1 or C-2)	500

非金属保护管	使用温度(℃)
刚玉	1600
高铝	1300
碳化硅	1650
石英	1000
聚四氟乙烯	200

6.2.1.9 热电偶常温绝缘电阻

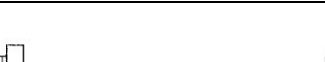
测量常温绝缘电阻的环境温度为: 温度 15~35℃, 相对湿度 45%~75%, 大气压力 86~106KPa。

热电偶的常温绝缘电阻应符合下表的规定:

L (m)	试验电压 (V · DC)	绝缘电阻
≤1	500 ± 50	≥100 MΩ
>1		≥100 MΩ · m

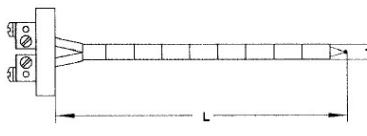
6.2.2 型号规格

6.2.2.1 简易式铂铑电阻

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	规格(mm)		
					d	L	
WRB WRB2	B	0~1600	≤2	刚玉质	Φ8	320 370 420 470 500 570 670 920 1170 1670 2170	
WRS WRS2	S	0~1300					

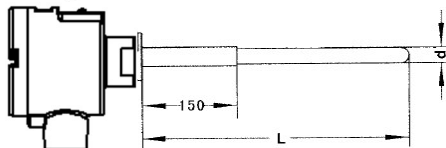
注: (1) 贵金属热电偶丝直径为Φ0.5mm。 (2) WR口可作本公司产品的装配式热电偶内芯更换元件, 亦可用作检定炉控温。其长度正确选用应为外保护管总长度“L” 再增加 20 mm。

6.2.2.2 简易式热电偶(普通型)

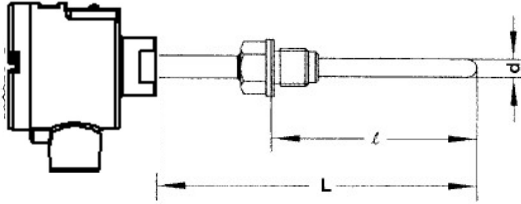
型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	规格(mm)		
					d	L	
WRK WRK2	K	0~1000	≤3~≤5	粘土质	Φ11	320 370 420	
						470 500 570	
WRE WRE2	E	0~600				670 920 1170	
						1670 2170	

注: (1) 廉金属热电偶丝直径为Φ1.2~Φ3.2mm (2) 同上

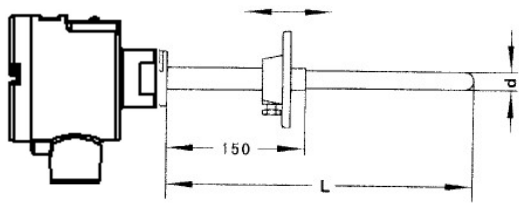
6.2.2.3 无固定装置式瓷保护管热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 _{t_{0.5}} (s)	保护管材料	d (mm)	公称压力为常压
WRB	B	0~1600	≤120	刚玉质	Φ16	
WRB2			≤240		Φ25	
WRS	S	0~1300	≤120	高铝质	Φ16	
WRS2			≤240		Φ25	
WRK	K	0~	≤120	高铝质	Φ16	
WRK2			≤160		Φ20	

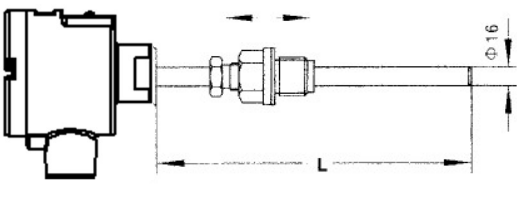
6.2.2.4 固定螺栓式瓷保护管热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	d (mm)	公称压力为常压
WRB WRB2	B	0~1600	≤ 120	刚玉质	$\Phi 16$	
WRS WRS2	S	0~1300		高铝质	$\Phi 16$	
WRK WRK2	K	0~1100	≤ 160		$\Phi 20$	
WRN WRN2	N		≤ 120		$\Phi 16$	
			≤ 160		$\Phi 20$	

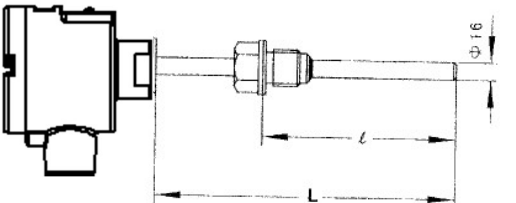
6.2.2.5 活动法兰式瓷保护管热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	d (mm)	公称压力为常压	
WRB WRB2	B	0~1600	≤ 120	刚玉质	$\Phi 16$		
WRS WRS2	S	0~1300		高铝质			$\Phi 16$
WRK WRK ₂	K	0~	≤ 160		$\Phi 20$		
		0~			$\Phi 16$		
WRN WRN2	N	0~	≤ 120		$\Phi 16$		
		0~	≤ 160		$\Phi 20$		

6.2.2.6 活动螺栓式热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	L mm	公称压力为常压
WRK WRK2	K	0~800	≤ 90	1Cr18Ni9Ti	250 300 350	
		0~1000		0Cr18Ni20	400 450 550	
					650 900	
WRN WRN2	N	0~800		1Cr18Ni9Ti	1150	
		0~1000		0Cr18Ni20	1650 2150	
WRE WRE2	E	0~600		1Cr18Ni9Ti		
WRJ WRJ2	J	0~500				
WRT WRT2	T	-40~350				

6.2.2.7 固定螺栓式热电偶

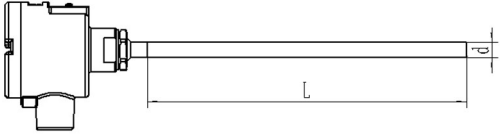
型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	D (mm)		公称压力: 10MPa
					L×l		
WRK WRK2	K	0~800	≤90	1Cr18Ni9Ti	250	100	
		0~1000		0Cr18Ni20	300	150	
WRN WRN2	N	0~800		1Cr18Ni9Ti	350	200	
		0~1000		0Cr18Ni20	400	250	
WRE WRE2	E	0~600		1Cr18Ni9Ti	450	300	
					550	400	
					650	500	
WRJ WRJ2	J	0~500			900	750	
					1150	1000	
WRT WRT2	T	-40~350			1650	1500	
				2150	2000		

注: (1) 保护管选用 0Cr25Ni20, 型号后面加“H”例: WRN H (2) 型号后加 A 为英制 G3/4” 螺纹。

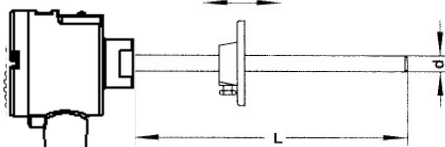
注: (1) 保护管选用 0Cr25Ni20, 型号后面加“H”例: WRN H (2) 型号后加 A 为英制 G3/4" 螺纹。

6.2.2.8 无固定装置式金属保护管热电偶

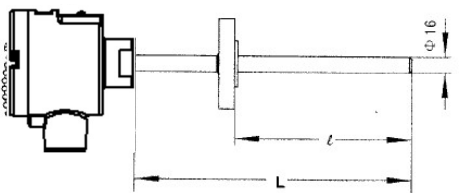
型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	L (mm)
WRK	K	0~800	≤ 90	1Cr18Ni9Ti	250 300

WRK2		0~1000		0Cr18Ni20	350 400	
WRN	N	0~800		1Cr18Ni9Ti	450 550	
WRN2		0~1000		0Cr18Ni20	650 900	
WRE	E	0~600			1150 1650	
WRE2					2150	
WRJ	J	0~500		1Cr18Ni9Ti		
WRJ2						
WRT	T	-40~350				
WRT2						

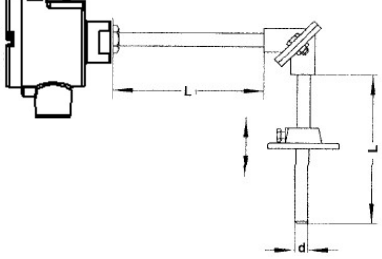
6.2.2.9 活动法兰式热电偶

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm		公称压力: 常压
					d	L	
WRK	K	0~800	≤90	1Cr18Ni9Ti		250 300	
WRK2		0~1000		0Cr18Ni20		350 400	
WRN	N	0~800		1Cr18Ni9Ti		450 550	
WRN2		0~1000		0Cr18Ni20		650 900	
WRE	E	0~600				1150 1650	
WRE2						2150	
WRJ	J	0~500		1Cr18Ni9Ti	Φ16		
WRJ2							
WRT	T	-40~350					
WRT2							

6.2.2.10 固定法兰式热电偶

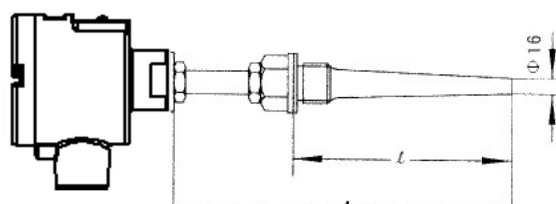
型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm		公称压力: 2.5MPa.
					L	X L	
WRK	K	0~800	≤90	1Cr18Ni9Ti	250	100	
WRK2		0~1000		0Cr18Ni20	300	150	
WRN	N	0~800		1Cr18Ni9Ti	350	200	
WRN2		0~1000		0Cr18Ni20	400	250	
WRE	E	0~600			450	300	
WRE2					550	400	
WRJ	J	0~500		1Cr18Ni9Ti	650	500	
WRJ2					900	750	
WRT	T	-40~350			1150	1000	
WRT2					1650	1500	
					2150	2000	

6.2.2.11 活动法兰角尺式热电偶

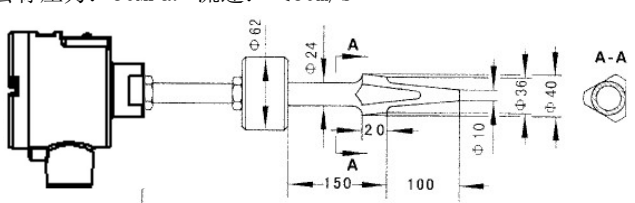
型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm		公称压力: 常压
					d	L	
WRN	K	0~800	≤90	1Cr18Ni9Ti	Φ16	500×500	
WRN2		0~1000		0Cr18Ni20			
WRM	N	0~800	≤120	1Cr18Ni9Ti	Φ20	750×750	
WRM2		0~1000		0Cr18Ni20			
WRP	S	0~1300	≤120	刚玉质	Φ20	1000×500	
WRP2							
WRN	K	0~1200	≤160				
WRN2							

6.2.2.12 固定螺栓锥形保护管式热电偶

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	规格 mm		公称压力: 30MPa. 流速: ≤80m/s
				L	X L	
WRK	K	0~600	≤45	225	75	
WRK2				250	100	
				300	150	
				350	200	

WRE WRE2	E	0~600	400 450 550 650	250 300 400 500	
-------------	---	-------	--------------------------	--------------------------	--

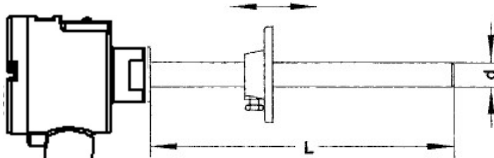
6.2.2.13 热套式热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	公称压力: 30MPa. 流速: ≤80m/s
WRK WRK2	K	0~600	≤20	1Cr18Ni9Ti	
			≤30		
WRE WRE2	E		≤20		
			≤30		

6.2.3 复合保护管式热电偶(窑尾专用)

保护管采用耐热不锈钢、陶瓷基复合材料,其最大特点是复合后的材料特性优于组成该复合材料的各单一材料的特性。具有耐温、耐磨、耐蚀、耐冲刷及抗疲劳、抗共振优良性能的保护管。适用于水泥工业、回转窑的窑尾温度测量,能有效防止高温弯曲、窑皮垮落、窑衬剥落、物料下落造成的弯曲。

复合保护管式热电偶

型号	分度号	测量范围(℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	规格 mm		公称压力常压
				d	L	
WRK WRK22	K	0~1000	≤240	Φ25	250 900 300 1000 400 1100 500 1200	
					600 1300 750 1400 800 1500	
WRS WRS2	S	0~1100				

6.3 WZP/WZC 系列装配式热电阻

6.3.1 主要技术指标

6.3.1.1 热电阻类型、测量范围与允差

类型	代号	分度号	测量范围(℃)	允许偏差Δ t (℃)
铂热电阻 Pt-RTD	WZP	Pt10 or Pt100	-200~+850	A: (-200~+650) ± (0.15+0.002 t)
				B: (-200~+850) ± (0.30+0.005 t)
铜热电阻 Cu-RTD	WZC	Cu50 or Cu100	-50~+150	± (0.30+0.006 t)

注: (1)式中“ | t | ”为感温元件的实测温度绝对值 (2) 陶瓷骨架铂热电阻元件测量范围-200~+850℃。
(3)云母骨架铂热电阻元件测量范围-200~+420℃。 (4) 厚膜铂热电阻元件、薄膜铂热电阻元件测量范围-50~+500℃。

6.3.1.2 热电阻最小置入深度

一般不小于 100mm (特殊产品除外)

6.3.1.3 自热影响

热电阻允许通过的最大测量电流为 2~5mA（根据不同元件），由此产生的温升≤0.3℃。

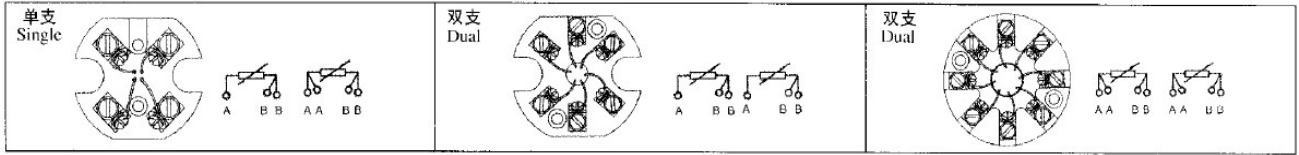
6.3.1.4 热电阻绝缘电阻

常温绝缘电阻值的试验电压可取直流 10~100V 任意值。环境温度在 15~35℃ 范围内，相对湿度应不大于 80%，铂热电阻的常温绝缘电阻值应不小于 100MΩ。

6.3.1.5 热电阻保护管直径和长度规格表

d(mm)	总 长 L(mm)	225	250	300	350	400	450	550	650	900	1150	1400	1650
Ø12	置入深度 l(mm)	75	100	150	200	250	300	400	500	750	1000	1250	1500
D(mm)	总 长 L(mm)	225	250	300	350	400	450	550	650	900	1150	1400	1650
Ø16	置入深度 l(mm)	75	100	150	200	250	300	400	500	750	1000	1500	2000

6.3.1.6 热电阻接线图



6.3.2 型号规格

6.3.2.1 无固定装置式热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	D (mm)	
WZP WZP2	Pt100	-200~+500	≤30~90	1Cr18Ni9Ti	Ø16 Ø12	
WZC WZC2	Cu50	-50~+100	≤120		Ø16 Ø12	

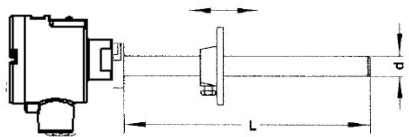
6.3.2.2 固定螺栓式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t0.5(s)	保护管材料	规格 mm		
					L	l	
WZP	Pt100	-200~+300	≤30	1Cr18Ni9Ti	175	75	
WZP2			200		100		
			250		150		
			300		200		
			350		250		

6.3.2.3 固定螺栓式热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	D (mm)	
WZP WZP2	Pt100	-200~+500	≤30~90	1Cr18Ni9Ti	Ø16 Ø12	
WZC WZC2	Cu50	-50~+100	≤120		Ø16 Ø12	

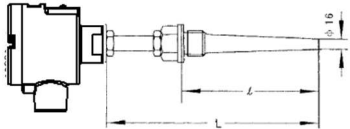
6.3.2.4 活动法兰式热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	D (mm)	公称压力常压
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤30~90	1Cr18Ni9Ti	Ø16 Ø12	
WZC WZC ₂	Cu50	-50~+100	≤120		Ø16 Ø12	

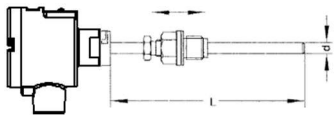
6.3.2.5 固定法兰式热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	D (mm)	公称压力: 2.5MPa
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤30~90	1Cr18Ni9Ti	Ø16 Ø12	
WZC WZC ₂	Cu50	-50~+100	≤120		Ø16 Ø12	

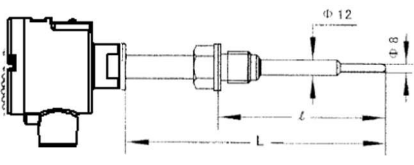
6.3.2.6 固定螺纹锥形保护管铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	规格 mm	公称压力: 30MPa. 流速 ≤ 80m/s.
					L × l	
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤60	1Cr18Ni9Ti	250 300 100 150	
					350 400 200 250	
					450 500 300 350	
					550 600 400 450	
					650 500	

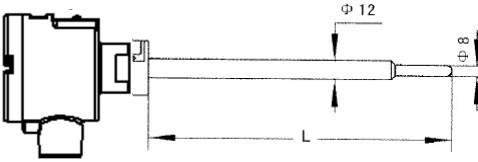
6.3.2.7 活动螺栓式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	D (mm)	公称压力常压
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤30~90	1Cr18Ni9Ti	Ø16 Ø12	

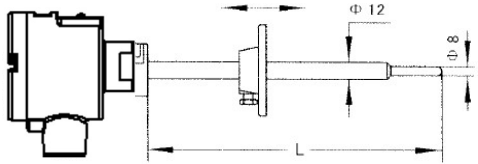
6.3.2.8 固定螺栓变径式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤30	1Cr18Ni9Ti	

6.3.2.9 无固定装置变径式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	
WZP WZP ₂ -	Pt100	-200~+500	≤30	1Cr18Ni9Ti	

6.3.2.10 活动法兰变径式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	
WZP WZP ₂	Pt100	-200~+500	≤30	1Cr18Ni9Ti	

6.3.2.11 固定法兰变径式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	公称压力: 2.5MPa.
WZP WZP2	Pt100	-200~+500	≤30	1Cr18Ni9Ti	

6.3.2.12 固定螺栓锥形保护管变径式铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm	公称压力: 30MPa. 流速≤80m/s.
					L × l	
WZP WZP2	Pt100	-200~+500	≤60	1Cr18Ni9Ti	250 300 100 150	
					350 400 200 250	
					450 500 300 350	
					550 600 400 450	
					650 500	

6.4 电站测温用热电偶、热电阻

普通结构的热电偶、热电阻, 已不能适应电站工作环境中高温、高压、高速蒸汽流的特殊要求。因此, 有专供电站用特殊型热电偶、热电阻, 由用户根据不同的温度、压力及蒸汽流速来选用。

6.4.1 主要技术指标

6.4.1.1 热电偶、热电阻类别、测量范围及允差

类型	代号	测量范围(℃)	精度等级	允许偏差 $\Delta t(℃)$
K NiCr-NiSi	WRK	0~800	I	$\pm 1.5℃$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5℃$ or $\pm 0.75\% t$
E NiCr-CuNi	WRE	0~600	I	$\pm 1.5℃$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5℃$ or $\pm 0.75\% t$
T Cu-CuNi	WRT	-40~+350	I	$\pm 1.5℃$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5℃$ or $\pm 0.75\% t$
Pt-RTD Pt10 or	WZP	-200~+850	A	$-200 \sim +850 \pm (0.15 + 0.002 t)$
			B	$-200 \sim +850 \pm (0.30 + 0.005 t)$
Cu50	WZC	-50~+100	$\pm (0.30 + 0.006 t)$	

注: (1) 式中“ $| t |$ ”表示感温元件的实测温度。(2) “*”表示允许偏差两者中取其大者。

6.4.1.2 热电偶、热电阻采用“色标”以明显表示产品的“分度号”

分度号	B	S	K	N	E	J	T	Pt100
铭牌颜色	灰	绿	黄	黄	紫	黑	兰	灰

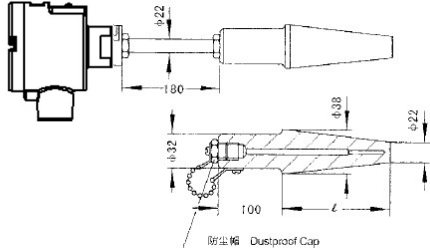
6.4.2 型号规格

6.4.2.1 热套式热电偶、铂热电阻

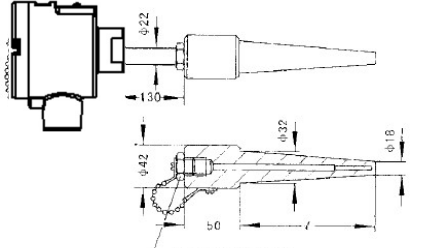
型号	分度号	测量范围 (℃)	保护管材料	
WRK□□□10□□□-□ WRK2□□□10□□□-□	K	0~600	0Cr18Ni9Ti	
WRE□□□10□□□-□ WRE2□□□10□□□-□	E			
WRP□□□10□□□-□ WRP2□□□10□□□-□	Pt10 0	0~500		

注: (1) 公称压力: 30MPa. 流速≤80m/s. 热响应时间 $t_{0.5} \leq 60s$ (2) 防尘帽为选配件

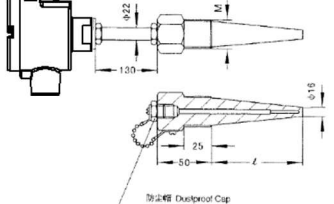
6.4.2.2 焊接式热电偶、铂热电阻 A

型号	分度号	测量范围 (°C)	保护管材料	L (mm)	公称压力: 30MPa. 流速≤80m/s. 热响应时间 $t_{0.5}$: ≤75s
WRK□□□11□□□-□ WRK2□□□11□□□-□	K	0~600	1Cr18Ni9Ti	50 75 100 150	
WRE□□□11□□□-□ WRE2□□□11□□□-□	E				
WZPR□□□11□□□-□ WZP2□□□11□□□-□	Pt100	0~500			

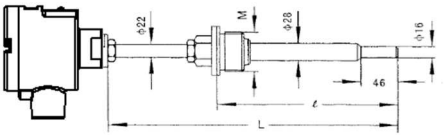
6.4.2.3 焊接式热电偶、铂热电阻 B

型号	分度号	测量范围 (°C)	保护管材料	L (mm)	公称压力: 30MPa. 流速≤80m/s. 热响应时间 $t_{0.5}$: ≤60s
WRK□□□11□□□-□ WRK2□□□11□□□-□	K	0~600	1Cr18Ni9Ti	50 75 100 150 200 250 300	
WRE□□□11□□□-□ WRE2□□□11□□□-□	E				
WZPR□□□11□□□-□ WZP2□□□11□□□-□	Pt100	0~500			

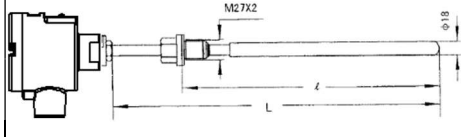
6.4.2.4 固定螺栓锥形保护管式热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	保护管材料	置入深度 L	螺纹 M	公称压力: 30MPa, 流速≤80m/s 热响应时间 $t_{0.5}$: ≤60s
WRK□□□06□□□-□ WRK2□□□06□□□-□	K	0~600	1Cr18Ni9Ti	50 75 100 150 200 250 300 350 400 450 500	M33×2 NPT1"	
WRE□□□06□□□-□ WRE2□□□06□□□-□	E				M33×2 NPT1"	
WZP□□□06□□□-□ WZP2□□□06□□□-□	Pt100	0~500			M33×2 NPT1"	

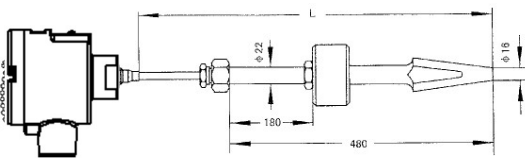
6.4.2.5 烟风道用热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	保护管材料	规格 mm L × l		公称压力: 10MPa. 流速≤9m/s 热响应时间 $t_{0.5}$: ≤45s
WRK□□□12□□□-□ WRK2□□□12□□□-□	K	0~800	1Cr18Ni9Ti	480 230 680 430 800 630 1380 1130 1500 1350 1650 1500 2150 2000		
WRE□□□12□□□-□ WRE2□□□12□□□-□	E	0~600				
WZP□□□12□□□-□ WZP2□□□12□□□-□	Pt100	0~500				

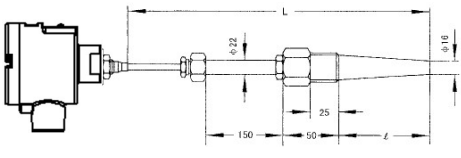
6.4.2.6 煤粉仓用耐磨热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	规格 mm L × l		
WRK□□□13□□□-□ WRK2□□□13□□□-□	K	0~800	2150 2650 3150 3650	2000 2500 3000 3500	
WRE□□□13□□□-□ WRE2□□□13□□□-□	E	0~600	4150 5150 6150 7150	4000 5000 6000 7000	
WZP□□□13□□□-□ WZP2□□□13□□□-□	Pt100	0~500	8150 9150 10150	8000 9000 10000	

6.4.2.7 热套式热电偶铠装元件延长型

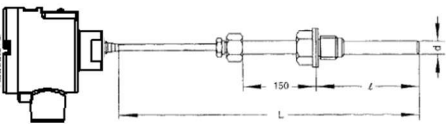
型号	分度号	测量范围(℃)	公称压力MPa	流速(m/s)	
WRK□□□15□□□-□ WRK2□□□15□□□-□	K	0~600	≤30	≤80	
WRE□□□15□□□-□ WRE2□□□15□□□-□	E				

6.4.2.8 固定螺栓锥形保护管式热电偶铠装元件延长型

型号	分度号	测量范围(℃)	公称压力MPa	置入深度(mm)	
				L	
WRK□□□16□□□-□ WRK2□□□16□□□-□	K	0~600	≤30	75 100 150 200 250 300	
WRE□□□16□□□-□ WRE2□□□16□□□-□	E			350 400 450 500	

注: (1) 铠装元件引出长度“L”由用户自定 (2) 保护管材料: 1Cr18Ni9Ti

6.4.2.9 固定螺栓直形保护管式热电偶、铂热电阻、铠装元件延长型(可拆卸式)

型号	分度号	测量范围 (℃)	规格 mm			
			d	L		
WRK□□□08□□□-□ WRK□□□08□□□-□	K	0~800	Ø16	100 450 150 500 200 750		
WRE□□□08□□□-□ WRE2□□□08□□□-□	E	0~600		250 750 300 1250		
WZP□□□08□	P	-		350 1500 400 2000		

6.5 隔爆型热电偶、热电阻

在石油、化工等生产现场常伴有各种易燃、易爆气体、蒸汽,使用普通的热电偶、热电阻容易引起环境气体爆炸。因此,必须使用隔爆热电偶、热电阻作温度传感器。隔爆型热电偶、热电阻产品适用于 db II BT4 和 db II CT5 温度组别区间内具有爆炸性气体的场所内使用。符合 IEC60079 标准, GB3836 标准。

6.5.1 主要技术参数

6.5.1.1 热电偶、热电阻类别、测量范围与允差

类 型	代号	测量范围	精度等级	允许偏差 $\Delta t(^{\circ}\text{C})$
K NiCr-NiSi	WRK	0~800	I	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.75\% t$
E NiCr-CuNi	WRE	0~600	I	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.75\% t$
J Fe-CuNi	WRJ	0~500	I	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.75\% t$
T Cu-CuNi	WRT	-40~+350	I	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.4\% t$
			II	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ or $\pm 0.75\% t$
Pt-RTD Pt10 or	WZP	-200~+850	A	$-200\sim+650 \pm (0.15+0.002 t)$
			B	$-200\sim+850 \pm (0.30+0.005 t)$

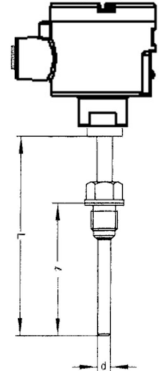
6.5.1.2 温度等级对照表

温度等级	允许最高表面温度(℃)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135

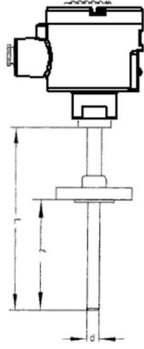
T5	100
T6	85

6.5.2 型号规格

6.5.2.1 固定螺栓式隔爆型热电偶、铂热电阻

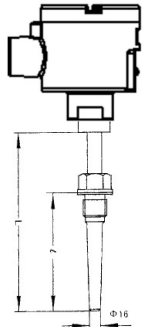
型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	规格 mm			公称压力: 10MPa	
					d	L x l			
WRK□□□03□□□-□ WRK2□□□03□□□-□	K	0~800	≤45	*1Cr18Ni9Ti 如需其他材质另行注明。	Ø16	250	100		
WRE□□□03□□□-□ WRE□□□03□□□-□	E	0~600				300	150		
						350	200		
						400	250		
WRJ□□□03□□□-□ WRJ2□□□03□□□-□	J	0~500				450	300		
						550	400		
						650	500		
WRT□□□03□□□-□ WRT2□□□03□□□-□	T	-40~350				900	750		
						1150	1000		
						1650	1500		
WRP□□□03□□□-□ WRP2□□□03□□□-□	Pt100	-200~500	≤30		Ø12	2150	2000		

6.5.2.2 固定法兰式隔爆热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 t _{0.5} (s)	保护管材料	规格 mm			公称压力：10MPa	
					d	L x l			
WRK□□□05□□□-□ WRK2□□□05□□□-□	K	0~800	≤45	*1Cr18Ni9Ti 如需其他材质另行注明。	Ø16	250	100		
WRE□□□05□□□-□ WRE2□□□05□□□-□	E	0~600				300	150		
						350	200		
WRJ□□□05□□□-□ WRJ2□□□05□□□-□	J	0~500				400	250		
						450	300		
WRT□□□05□□□-□ WRT2□□□05□□□-□	T	-40~350				550	400		
						650	500		
WRP□□□05□□□-□ WRP2□□□05□□□-□	Pt100	-200~500				900	750		
						1150	1000		
						1650	1500		
					Ø12	2150	2000		

6.5.2.3 固定螺栓锥形保护管式隔爆热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	保护管材料	规格 mm L x l		公称压力: 30MPa 流量: ≤80m/s
WRK□□□06□□□-□ WRK2□□□06□□□-□	K	0~600	≤60	*1Cr18Ni9Ti 如需其他材质另行 注明。	250	100	
WRE□□□06□□□-□ WRE2□□□06□□□-□	E				300	150	
	Pt100	-200~500			350	200	
400					250		
450			300				
WRP□□□06□□□-□ WRP2□□□06□□□-□					500	350	



6.5.2.4 固定卡套螺栓式隔爆铠装热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm			公称压力: 2.5MPa
					d	L		
WRK□□□03□□□-□ WRK2□□□03□□□-□	K	0~800	≤1.2 ≤2.5 ≤4	1Cr18Ni9Ti 如需其他材质 另行注明。	Ø3 Ø4	100 200	150 250	

WRE□□□03□□□-□ WRE2□□□03□□□-□	E	0~600	≤6 ≤8		05 06 08	300 350 400 450 500 550 600 750 1000 1500 2000 2500 3000	
WRJ□□□03□□□-□ WRJ2□□□03□□□-□	J	0~500					
WRT□□□03□□□-□ WRT2□□□03□□□-□	T	-40~350					
WZP□□□03□□□-□ WZP2□□□03□□□-□	Pt100	-200~500	≤5 ≤8 ≤12 ≤18		04 05 06 08		

6.5.2.5 固定卡套法兰式隔爆铠装热电偶、铂热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	保护管材料	规格 mm		公称压力: 2.5MPa
					d	L	
WRK□□□05□□□-□ WRK2□□□05□□□-□	K	0~800	≤1.2 ≤2.5 ≤4 ≤6 ≤8	1Cr18Ni9Ti 如需其他材质 另行注明。	03 04 05 06 08	100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 750 1000 1500 2000 2500 3000	
WRE□□□05□□□-□ WRE2□□□05□□□-□	E	0~600					
WRJ□□□05□□□-□ WRJ2□□□05□□□-□	J	0~500					
WRT□□□05□□□-□ WRT2□□□05□□□-□	T	-40~350					
WZP□□□05□□□-□ WZP2□□□05□□□-□	Pt100	-200~500	≤5 ≤8 ≤12 ≤18		04 05 06 08		

6.6 高温耐磨型热电偶、热电阻

采用特种工艺和特种耐磨合金材料保护管，适用于高温、高压及磨损、腐蚀严重的场合。如电站循环流化床锅炉（CFB）温度，一次风煤粉混合温度，磨煤机的进出口温度和制粉系统温度的测量，以及水泥窑炉、石油裂解温度、建筑沥青混合物温度，流动粉末、粒子物温度的测量。

高温耐磨型热电偶、热电阻分 M 系列和 G 系列，M 系列用于 1200℃ 以下抗磨损、耐腐蚀的场合；G 系列用于 1500℃ 以下高温、高压场合。

6.6.1 高温耐磨型热电偶、热电阻

型号	分度号	测量范围 (°C)	规格 mm		
			L	X I	
WRB□□□19□□□-□	B	0~1500	250 300 350 400 450 550 650	100 150 200 250 300 400 500	
WRS□□□19□□□-□	S	0~1200			
WRK□□□19□□□-□	K	0~800 *0~1000			
WRK□□□19□□□-□					

WRE□□□19□□□-□	E	0~600			
WRJ□□□19□□□-□	J	0~500			
WRT□□□19□□□-□	T	0~350			
WRP□□□19□□□-□	Pt100	0~500			

6.7 耐腐蚀型热电阻

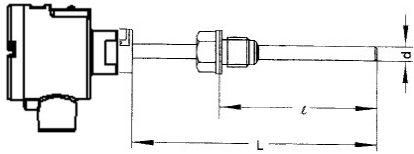
在热电阻的保护管上烧结或电镀某些防腐蚀材料，或直接使用耐腐蚀合金材料制造保护管，令其具有强大的耐酸碱盐等介质腐蚀能力。可应用于冶金、石油、化工、机械、染化、纺织、农药、环保等工业部门使用。

6.7.1 聚四氟乙烯防腐层

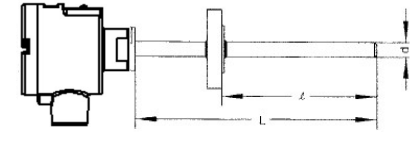
采用热熔烧结加式工工艺，将聚四氟乙烯（PTFE）的套管和螺栓（或法兰）均匀地套在不锈钢保护管的外层。聚四氟乙烯它具有优异的化学稳定性、耐候性、润滑性、介电性和耐寒性。

6.7.2 型号规格

6.7.2.1 固定螺栓式铂热电阻

型号	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	涂层厚度 mm	测量范围 (°C)	绝缘电阻 MΩ	使用范围： 强酸、强碱、强氧化剂和溶剂
WZP□□□23□□□-□	≤120	≤2	-120~+200	≥500	

6.7.2.2 固定法兰式铂热电阻

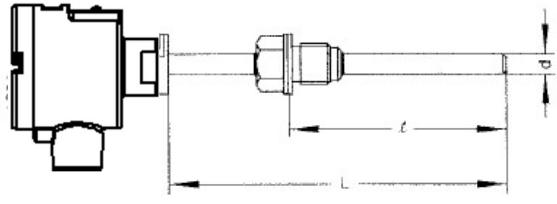
型号	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	涂层厚度 mm	测量范围 (°C)	绝缘电阻 MΩ	使用范围： 强酸、强碱、强氧化剂和溶剂
WZPF□□□23□□□-□	≤120	≤2	-120~+200	≥500	

6.8 复合 ANA 合金防腐镀层

采用电镀工艺将 ANA 玻璃态合金材料复合在热电偶、热电阻不锈钢保护管上，对多种有机酸及大部分化工介质具有优良的耐腐蚀性能和良好的耐磨性能。

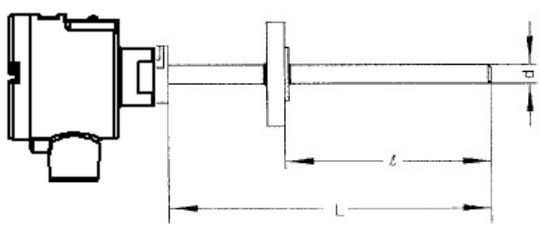
6.8.1 型号规格

6.8.1.1 固定螺栓式热电偶、热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}$ (s)	
WRK□□□03□ANA□-□ WRK2□□□03□ANA□-□	K	0~400	≤90	
WRE□□□03□ANA□-□ WRE2□□□03□ANA□-□	E			
WRT□□□03□ANA□-□ WRT2□□□03□ANA□-□	T	-40~+350		

WZP□□□03□ANA□-□ WZP2□□□03□ANA□-□	Pt100	-50~+400		
-------------------------------------	-------	----------	--	--

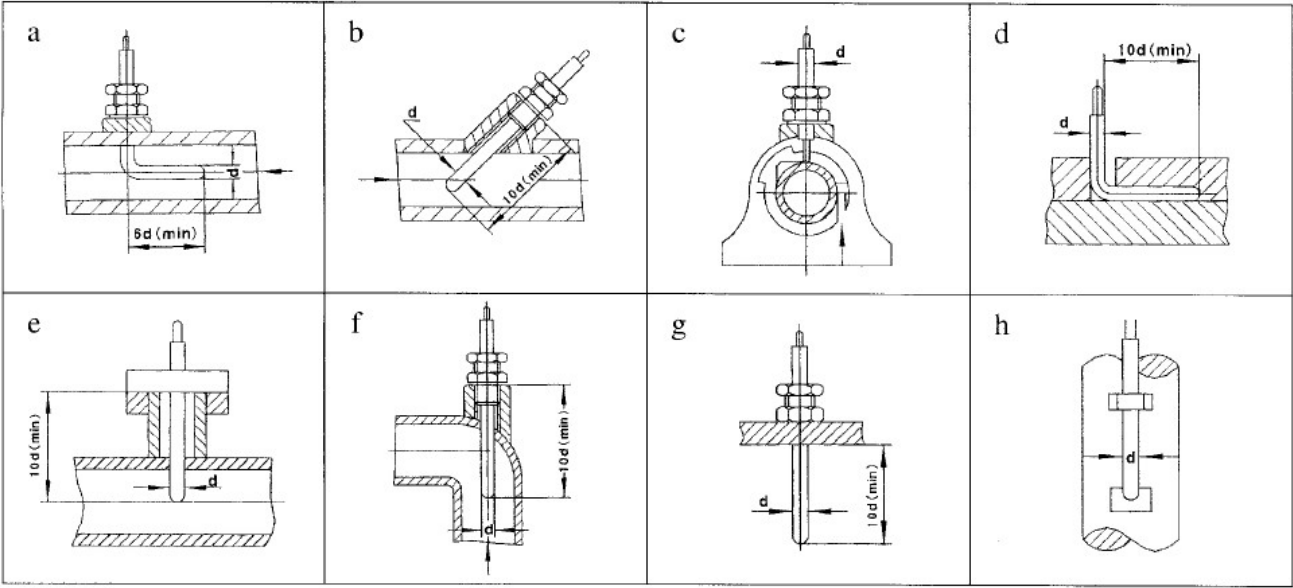
6.8.1.2 固定法兰式热电偶、热电阻

型号	分度号	测量范围 (℃)	热响应时间 $t_{0.5}(s)$	
WRK□□□05□ANA□-□ WRK ₂ □□□05□ANA□-□	K	0~400	≤90	
WRE□□□05□ANA□-□ WRE ₂ □□□05□ANA□-□	E			
WRT□□□05□ANA□-□ WRT ₂ □□□05□ANA□-□	T	-40~+350		
WZP□□□05□ANA□-□ WZP ₂ □□□05□ANA□-□	Pt100	-50~+400		

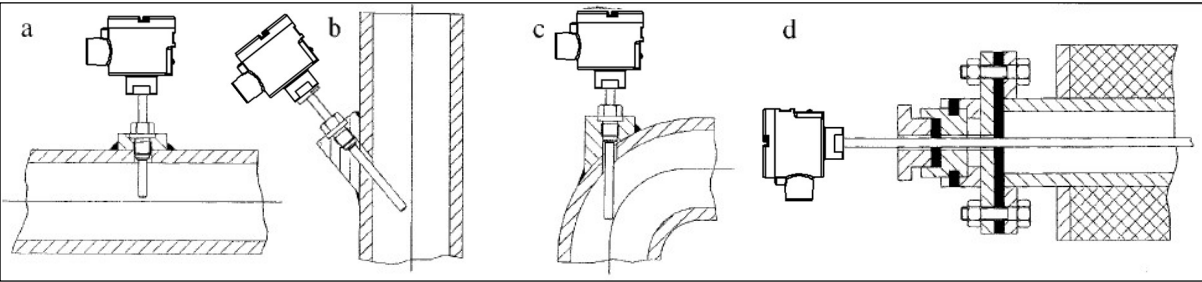
6.8.1.3 玻璃态合金 ANA 在若干介质中的年腐蚀率(毫米/年)

介 质	温度	ANA	1Cr18Ni9Ti	介 质	温度	ANA	1Cr18Ni9Ti
4%硫酸 H ₂ SO ₄	沸腾	0.677	>1.5	96%NaOH	70	0.096	>1.5
4%氢氟酸	50	0.187	>1.5	45%氯化镁 MgCl ₂		0.005	>1.5
40%乳酸	沸腾	0.189	>1.5	10%氯化钡 Ba Cl ₂	沸腾	0.002	>1.5
85%磷酸	50	0.102	>1.5	10%氯化氨铜	沸腾	0.092	>1.5
85%甲酸	沸腾	0.012	>1.5	10%硫酸亚铁 FeSO ₄	30	0.002	
30%醋酸	沸腾	0.078	0.5~1.5	30%次氯酸钠 NaClO	50	0.0014	>1.5
40% NaOH	沸腾	0.021	>1.5	浓硫酸	30	0.029	>0.5

6.9 铠装热电偶、热电阻安装示意图

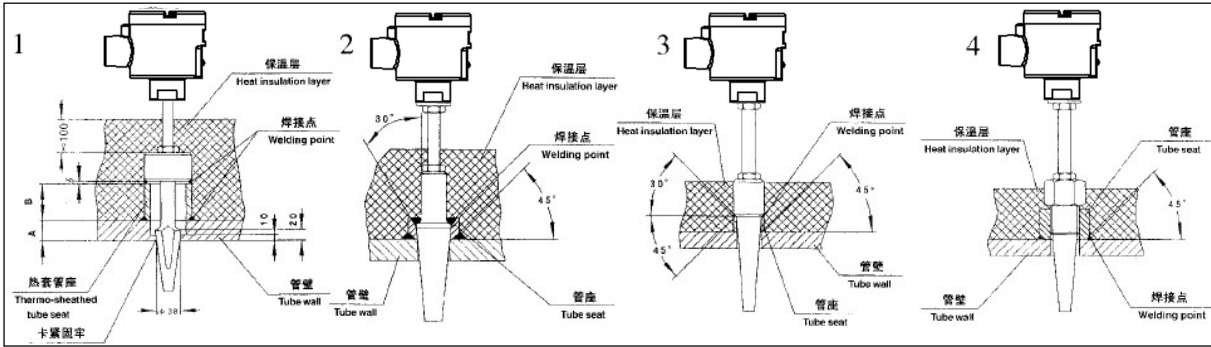


6.10 装配式热电偶、热电阻安装示意图



垂直管道轴线的安装方法 倾斜管道轴线的安装方法 在弯曲管道上的安装方法 锅炉烟道中的密封安装方法

6.11 热电偶、热电阻安装示意图



6.12 热电偶、热电阻用配件

6.12.1 卡套螺栓

F0010

可动卡套
Movable bush

基本参数		d					
		Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø8
M		M1.2×1.5			M16×1.5		
S		19			22		
H		≈42			≈42		
公称 压力	固定卡套	2.5MPa					
	可动卡套	常压					

6.12.2 可动卡套活接头

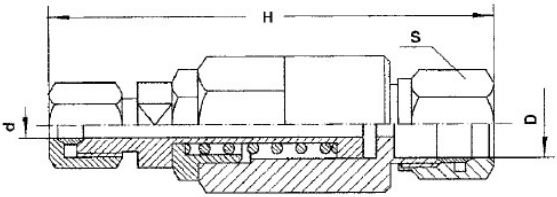
F0020		S	D	d		H
		24	Ø12	Ø3	Ø4	≈50
			Ø16			
		30	Ø20			
		33	Ø22			

6.12.3 防震阻漏弹性螺栓

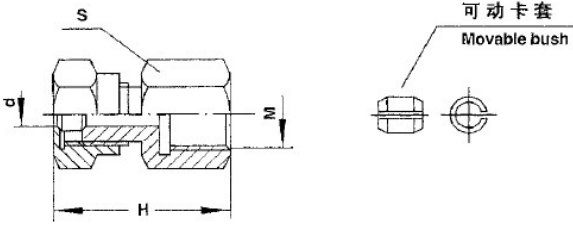
F0030		d		M	H
		Ø3 Ø5 Ø8	Ø4 Ø6	M16×1.5	≈81
				M18×1.5	
				M20×1.5	
				G1/2"	
				G3/4"	

6.12.4 防震弹性活接头

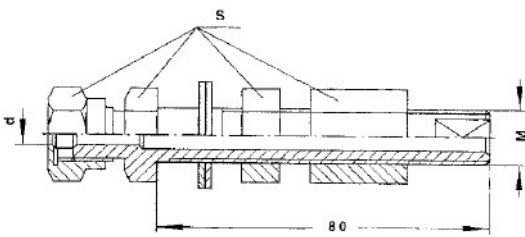
F0040		D	d		S	H
		Ø12	Ø2	Ø3	24	≈90

	Ø16	Ø4	Ø5	30	
	Ø20	Ø6	Ø8		
	Ø22				

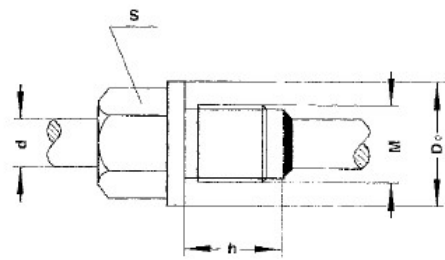
6.12.5 内螺纹卡套转换接头

F0050			M	S	d	H
	M12×1	22	Ø3 Ø4	≈38		
	M16×1					
	M22×1	27	Ø5 Ø6			
	G1/2"	25				
	G3/4"	36			Ø8	
	G1"	40				

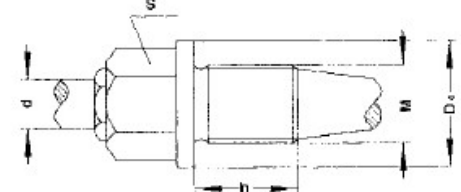
6.12.6 汽缸长卡套螺栓

	d	M	S	公称压力
	Ø3	M16×1.5	22	2.5MPa
	Ø4			
	Ø5			
	Ø6			

6.12.7 直形保护管固定螺栓

	d	M	h	S	D	公称压力
	Ø10	M27×2 G3/4"	32	32	Ø40	10MPa
	Ø12					
	Ø16					
	Ø20	M33×2 G1"	35	36	Ø48	

6.12.8 锥形保护管固定螺栓

	M	h	S	D ₀	公称压力
	M33×2	33	36	Ø48	30MPa
	G1"				
	1-11.5NPT				

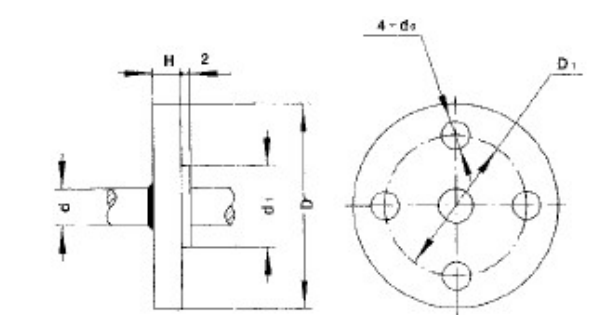
6.12.9 卡套法兰

F0110

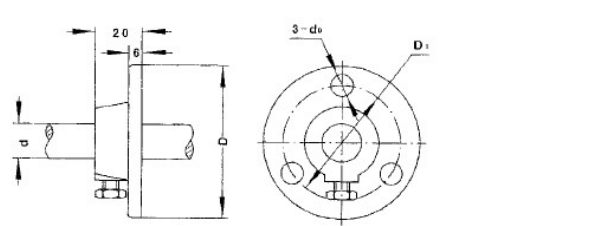
Technical drawing of a fixed flange (RF) showing side and front views. The side view includes dimensions: 10, 2, 3-d₂, d₁, d₂, D, S, and a note ≈ 35. The front view shows a circular flange with three mounting holes. Labels include '固定卡套' (Fixed bush) and '可动卡套' (Movable bush) with corresponding cross-sectional diagrams.

d 基本参数	Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø8			
D	Ø50			Ø60					
D ₀	Ø36			Ø42					
D ₁	Ø20			Ø24					
D ₀	Ø7			Ø9					
S	19			22					
固定卡套公称压力	2.5MPa								
可动卡套公称压力	常压								

6.12.10 固定法兰(RF)

F0120 	d	D	D ₁	d ₁	H	d ₀	公称压力
	Ø8 Ø10	Ø95	Ø65	Ø45	16	Ø14	2.5MPa
	Ø12 Ø16	Ø105	Ø75	Ø50			
	Ø20 Ø22 Ø25	Ø115	Ø85	Ø65	18		

6.12.11 活动法兰

F0130 	d		D	D ₁	d ₀	公称压力
	Ø10 Ø12 Ø16 Ø20 Ø22 Ø25		Ø70	Ø54	Ø6	常压

6.13、注意事项

为了使热电偶和热电阻的测量端与被测介质之间有充分的热交换,应合理选择测点位置避免安装在炉门旁或距被加热体距离过近处,尽量避免在阀门、弯头及管道和设备的死角附近装设热电偶或热电阻。

接线盒尽可能避免接触被测介质的容器壁,接线盒处的环境温度不应超过 80℃, 且应保持相对稳定; 安装应尽可能靠近欲测的温度控制点, 使其测量端与被测介质充分接触, 远离强磁场和强电场。热电偶、热电阻的测温点选择应具有代表性, 不能安放在被测介质很少流动的区域内。当测量管道内气体的温度时, 必须使热电偶、热电阻逆着流动方向安装; 当测量管道中流体的温度时, 必须使热电偶、热电阻的测量端处于管道中流速最大处, 且使其保护套管的末端越过流速中心线; 当测量固体温度时, 必须使热电偶、热电阻的测量端与被测体表面紧密顶靠, 并减少接触点附近的温度梯度, 以减少导热误差。

热电偶或热电阻插入深度要根据实际需要决定, 安装时应将其浸入被测介质之中, 并有一定的

浸入深度。一般情况下,当采用金属保护管时,插入深度应为其直径的 15~20 倍;当采用非金属保护管时,插入深度应为其直径的 10~5 倍。

安装位置应尽量保持垂直状态,防止保护管在高温下产生变形。当被测介质处于流动状态时,热电偶、热电阻应倾斜安装,最好安装在管道弯曲处,并且其感温元件应与被测介质形成逆流。若不能达到上述要求而必须水平安装时,应装有用耐火粘土或耐热金属制成的支架加以支撑;

接线盒出线孔螺栓应朝下,防止因密封不良而使水汽、灰尘和脏物落入接线盒中。

接线时应按补偿导线的极性正确接入接线盒,不可反接。为保护补偿导线不受机械损伤和防止外磁场干扰,应将补偿导线加以屏蔽或直接装入接地钢管内。

对带有保护套管的热电偶和热电阻有传热和散热损失,为了减少测量误差,热电偶和热电阻应该有足够的插入深度。对于瓷保护管的热电偶,必须避免骤冷骤热,以免瓷管爆裂;

对于测量管道中心流体温度的热电偶,一般都应将其测量端插入到管道中心处(垂直安装或倾斜安装)。如被测流体的管道直径是 200 毫米,那热电偶或热电阻插入深度应选择 100 毫米;

对于高温高压和高速流体的温度测量(如主蒸汽温度),为了减小保护套对流体的阻力和防止保护套在流体作用下发生断裂,可采取保护管浅插方式或采用热套式热电偶。浅插式的热电偶保护套管,其插入主蒸汽管道的深度应不小于 75mm;热套式热电偶的标准插入深度为 100mm;

假如需要测量是烟道内烟气的温度,尽管烟道直径为 4m 热电偶或热电阻插入深度 1m 即可;

当测量原件插入深度超过 1m 时,应尽可能垂直安装,或加装支撑架和保护套管。

热电偶或热电阻安装的位置在不影响生产的情况下,应尽可能考虑到检修和维护便利。

七、产品使用须知及注意事项

WR/WZ 系列热电阻、热电偶在运输与安装过程中需轻拿轻放,避免剧烈振动、冲击、挤压造成变送器电子部件、感温原件损坏或性能降低,使用过程中如出现输出或显示异常,需对感温元件、变送器及配套仪表进行必要的检查,以便采取有效的措施解决问题。

首先确保仪表连接线的正确可靠,对于一体化智能型变送器供电电压须稳定,回路线路中无短路、开路现象,且线路远离高压、大电流、大功率设施和变频设备;

一体化智能型变送器周边装有大容量交流设备如电机、变频器或供电线路过长,最好另加装安全隔离栅屏蔽现场共模干扰信号对变送器输出的影响;

必须将一体化智能型变送器与现场设备可靠接地,如变送器使用在雷电比较密集区域需考虑对变送器加装一定防雷击措施;

因 WR/WZ 系列热电阻、热电偶感温元件位于保护管底部,因此必须确保插入过程中感温元件前端未受剧烈撞击,挤压;

热电阻因采取三线制接法消除引线电阻对测量的影响,在使用热电偶补偿导线时必须注意型号相配,极性不能接错,补偿导线与热电偶连接端的温度一般不超过 100℃;

由变送器自身功能存在故障,请与本公司联系,或将产品拆下发至本公司,同时请将检测情况

及产品编号反馈给我公司，以便查询原始记录。

八、防爆产品注意事项

1、防爆型产品安装时请仔细核对型号规格及防爆标志。

2、产品使用环境温度范围：Ex ia T1…T6、Ex db T1…T6：-40℃～+70℃； Ex ia T5/T6：-40℃～+40℃，产品使用中最高允许介质温度不得超过下表规定：

温度组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6
最高允许介质温度℃	430	280	185	120	85	70

3、当产品安装于要求 EPL Ga 级的场所时，用户须采取有效措施防止产品外壳由于冲击或摩擦引起点燃危险。

4、产品防爆型式为 Ex ia 时，关联装置应优先选用隔离式安全栅。如选用齐纳式安全栅，应符合 GB/T 3836.15-2017 标准关于本安电路接地的要求。

5、产品防爆型式为 Ex db 时，涉及隔爆接合面的维修须联系产品制造商。

6、产品防爆型式为 Ex db 时，应配合经过独立认证的防爆标志为 Ex db IIC Gb 的电缆引入装置使用，并且确保安装完成后产品外壳防护等级不低于 IP66。

7、产品防爆型式为 Ex ia 时，必须与已通过防爆认证的关联装置配套共同组成本安防爆系统方可使用于现场存在爆炸性气体混合物的场所，其系统接线必须同时遵守本产品 and 所配关联装置的使用说明书要求，接线端子不得接错。

8、用户不得自行随意更换该产品的电气零部件，应会同产品制造商共同解决运行中出现的故障，以免影响防爆性能和损坏现象的发生。

9、产品的安装、使用和维护应同时遵守产品使用说明书、GB/T 3836.13-2021“爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造”、GB/T 3836.15-2017“爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装”、GB/T 3836.16-2022“爆炸性环境 第 16 部分：电气装置的检查与维护”、GB/T 3836.18-2017“爆炸性环境 第 18 部分：本质安全电气系统”和 GB/T 50257-2014“电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。

九、服务保证

本公司按照 ISO9001 国际质量标准建立的质量体系运作，用户在遵守本公司规定的使用和保管条件下，从发货之日起一年内，因制造质量不良而不能正常工作时，本公司免费修理或更换。如系用户使用或保管不当造成的损坏，将酌情收取修理费。对本公司产品实行终身维修。

附件一、 软件调试说明

1、组态软件使用说明

HART-CONFIG 组态/调试软件采用分级菜单方式,用于进行变送器的组态、调试、维护和标定。

本软件支持 WINDOWS 98、WINDOWS 2000、WinXP 等中文操作系统。全中文界面设计,便于操作。

组态软件功能见附件一。

2、显示

用户可以通过组态软件设置 LCD 显示的变量及显示的小数位数。参见组态软件设置部分的“仪表组态”→“输出特性”。

LCD 支持双变量显示,可以设置的显示变量包括电流、主变量百分比和主变量;每个变量的均可以独立设置显示小数点位置:0、1、2、3。

如果两个显示变量相同,则 LCD 只显示一种变量;否则,LCD 将以 3 秒的时间间隔,交替显示所设置的显示变量。

LCD 的全亮显示图如图 1-1 所示:

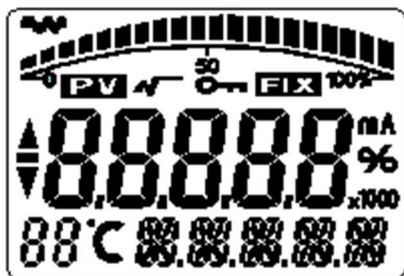


图 1-1 LCD 的全亮显示图

电流显示图如图 1-2 所示:

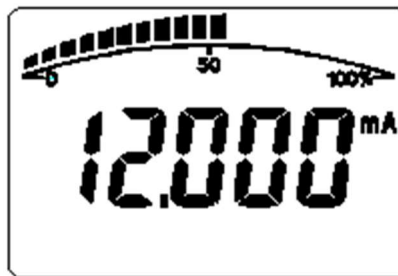


图 1-2 电流显示图

主变量百分比显示图如图 1-3 所示:

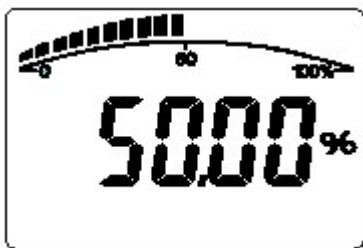


图 1-3 主变量百分比显示图

主变量显示图如图 1-4 所示:

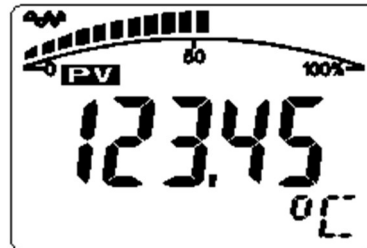


图 1-4 主变量显示图

其它显示说明:

- 若在通讯状态,闪烁显示 LCD 左上角的 .
- 若固定输出电流, LCD 显示 **FIX**。
- 若启动写保护, LCD 显示 .
- 若温度值超过报警上限, LCD 左下脚显示“H”。
- 若温度值超过报警下限, LCD 左下脚显示“L”。

3、现场组态

现场组态能实现单位、量程、阻尼等组态数据设置。

3.1 按键模式说明

“三按键”操作模式：Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；M 键用于数据保存。

3.2 数据设置方法

当左下角的“88”字符显示 2~5 时，表明变送器处于现场组态模式，此时可以按键修改参数。

数据设置过程中，“S”键用于调整数字和小数点，“Z”键用于移位，“M”键用于保存。

设置过程如下：

1. 按下 S 键进入数据设置界面，同时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。
2. 若再次按下 S 键，可以切换数据的正负（正号用上箭头表示）。
3. 按下 Z 键，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，此时长按或连续多次按下 S 键，设置数字在 0~9 之间循环。
4. 再次按下 Z 键，可依次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。
5. 设置完第五位数字后，按下 Z 键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按 S 键，小数点位置循环切换。
6. 小数点设置完成后，按下 Z 键，左下箭头开始闪烁，表示可以保存设置。
7. 按下 S 键，保存设置；按下 Z 键，符号位开始闪烁，可重新开始设置数据。

注：在数据设置过程中，任何时刻都可以按下 M 键，以快速保存设置，而不必等到下箭头闪烁时才可以保存设置。

3.3 现场组态功能

3.3.1 组态数据设置功能

现场组态时，LCD 左下角“88”字符用于表示设置变量类型，其对应关系为：

左下角“88”字符显示	设置变量
0 或空	正常显示
2	设置单位
3	设置量程下限
4	设置量程上限
5	设置阻尼
6	设置传感器类型
7	任意点迁移
8	热电阻连接方式：两线制、三线制、四线制
9	两线制线电阻
10	热电偶冷端补偿方式

3.3.2 现场组态设置方法

在实时正常显示状态，同时按下 S 键和 Z 键能进入组态数据设置状态，按照“2”到“10”的功能码顺序，依次完成设置。

说明：

- 在输入数据时，若为两键设置模式，在下箭头闪烁时，按下 S 键，实现 M 键功能。
- 若设置数据超限，LCD 显示“OVER”，此时按下 S 键或 Z 键可以重新设置。
- 进入组态数据设置后，若 2 分钟内无按键按下，则返回正常显示。

按 3.2 数据设置方法中所述可完成量程上下限、阻尼设置和任意点迁移，而对于单位设置需按下面流程设置：

单位设置：

单位设置流程图如图 6.3-2 所示。LCD 右下角显示当前选中的单位。

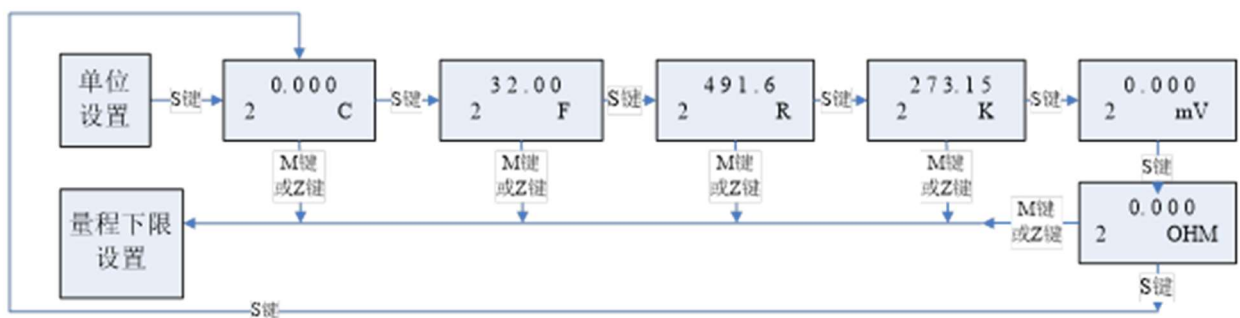


图 6.3-2 单位设置流程图

3.3.2 传感器切换

在功能码显示“6”时，按下“S”键，可以修改传感器类型。此时当前的传感器类型将闪烁显示，以提示可以通过按键修改。

- 按下“S”键，可以切换传感器类型；
- 按下“Z”键，保存所选中的传感器类型；

说明：

- 可以设置的传感器类型包括：4 种热电阻：P50 (PT50)、P 100 (PT100)、P 500 (PT500)、P1000 (PT1000)，以及 8 种热电偶：E、J、B、K、N、R、S、T。

3.3.3 任意点迁移

在功能码显示“7”时，按 6.2 数据设置方法设置实际温度值，可实现任意点迁移。

附件二、HART 智能变送器组态调试软件

HART智能变送器组态调试软件



公司地址：上海市浦东新区宣中路 8 号

销售热线：400-160-8800

技术支持：13916168800

电 话：+86-021-58308800

传 真：+86-021-58309955

邮 编：201399

网 址：<http://www.xingshen.com>

邮 箱：foxc@xingshen.com
