

热电阻

1. WZ系列工业装配式热电阻

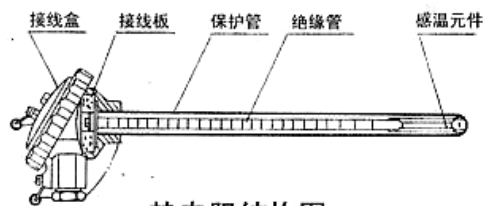
WZ系列装配式热电阻有铂热电阻和铜热电阻两大类，铂热电阻又分云母骨架、玻璃骨架和陶瓷骨架三种、铜热电阻的骨架由聚碳酸酯制成。它们是由铂和铜作为感温材料构成的温度检出器，通常用来和显示仪表等配套，以直接测量各种生产过程中-200~+500℃范围内液体、蒸气、气体介质以及固体表面的温度。

我厂生产的铂热电阻的分度号为Pt100；铜热电阻的分度号为Cu50和Cu100两种，产品均符合国际和国家的有关标准。

为了给维修用户提供方便，我厂还生产按旧标准分度的BA₁、BA₂铂热电阻，分度号为G的铜热电阻供用户选用。

□ 热电阻的作用原理

热电阻是利用物质（一般为纯金属）的电阻随温度的变化而变化并呈一定函数关系的特性，制成传感器来进行测温的。在测温时将变化的电阻值作为电信号输入给显示仪表，通过测量回路的转换仪表上显示出温度的变化值而达到测温的目的。



□ 热电阻的构造

热电阻通常由感温元件、引线、绝缘管、保护管和接线盒等主要部分组成。

● 感温元件

感温元件是用细铂丝或细铜丝均匀地双绕在绝缘材料制成的骨架上，当被测介质有温度梯度存在时，所测得的温度是感温元件所在范围内介质层中的平均温度。

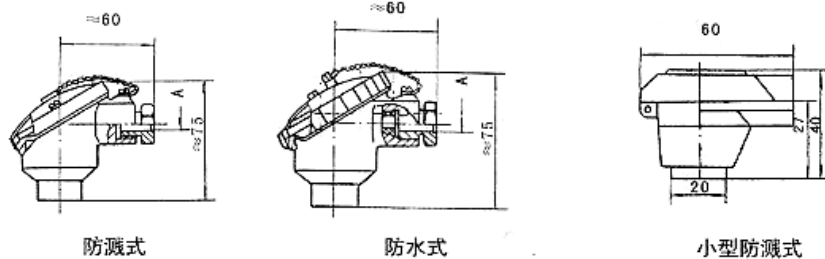
双支铂热电阻主要用于需要用两个显示仪表来同时测量、指示、记录和调节同一地点温度的情况下。

● 保护管

根据热电阻的种类，被测介质状况和测量温度的高低，选用不同材料制成的保护管，热电阻的保护管一般有不锈铜、碳钢和铜等材料制成。

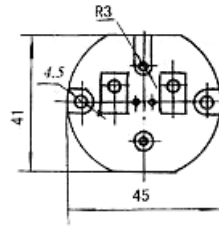
● 接线盒

热电阻的接线盒是供连接感温元件和显示仪表之用，一般用铝合金制成，分为防溅式、防水式和小型防溅式等结构形式，如下图所示。

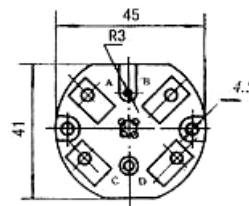


● 接线板

热电阻的接线板一般用陶瓷制成，装在接线盒内，是热电阻的信号输出端，它分为单支式和双支式两种（见下图）



单支式



双支式

● 引线

引线是感温元件信号的引出线，铂热电阻的引线用银丝制成，铜热电阻的引线用镀银铜导线制成，随着热电阻测温时插入深度的不同，引线的粗细作相应的变化。

● 安装固定装置

热电阻安装固定装置供用户安装固定之用，它分为无固定装置，固定螺纹，活动法兰和固定法兰等多种形式，其结构尺寸见下表。

单位：mm

固定装置形式	示意图	保护管外径D	M	h	S	D ₀		公称压力 (MPa)	
直形保护管 固定螺纹		6 8	M16×1.5	15	22	30	—	10	
		10 12 16	M27×2	32	32	40			
锥形保护管 固定螺纹		—	M33×2	32	36	48	—	30	
活动法兰			D ₂	D ₁	D ₀	d ₀	H	h	常压
		6 8 10 12 16	70	54	—	6	—	—	
固定法兰		8 10	95	65	45	14	16	2	2.5
		12 16	105	75	55	14	18		

□ 技术特性

● 热电阻的电阻—温度关系如下：

(1) 铜热电阻的电阻—温度关系为：

$$R(t) = R(0^\circ\text{C}) [1 + \alpha t + \beta t(t - 100^\circ\text{C}) + \gamma t^2(t - 100^\circ\text{C})]$$

式中：R(t)—在温度为t时铜热电阻的电阻值，Ω；

t—温度，℃；

R(0℃)—在温度为0℃时铜热电阻的电阻值，Ω；

α—常数，其值为 $4.280 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ；

β—常数，其值为 $-9.31 \times 10^{-8} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$ ；

γ—常数，其值为 $1.23 \times 10^{-9} \text{ } ^\circ\text{C}^{-3}$ ；

(2) 铂热电阻的电阻—温度关系为：对于-200~0℃的温度范围

$$R(t) = R(0^\circ\text{C}) \cdot [1 + At + Bt^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^3]$$

对于0~850℃的温度范围

$$R(t) = R(0^\circ\text{C}) (1 + At + Bt^2)$$

式中：R(t)—在温度为t时铂热电阻的电阻值，Ω；

t—温度，℃；

R(0℃)—温度为0℃时铂热电阻的电阻值，Ω；

A—常数，其值为 $3.90802 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ；

B—常数，其值为 $-5.80195 \times 10^{-8} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$ ；

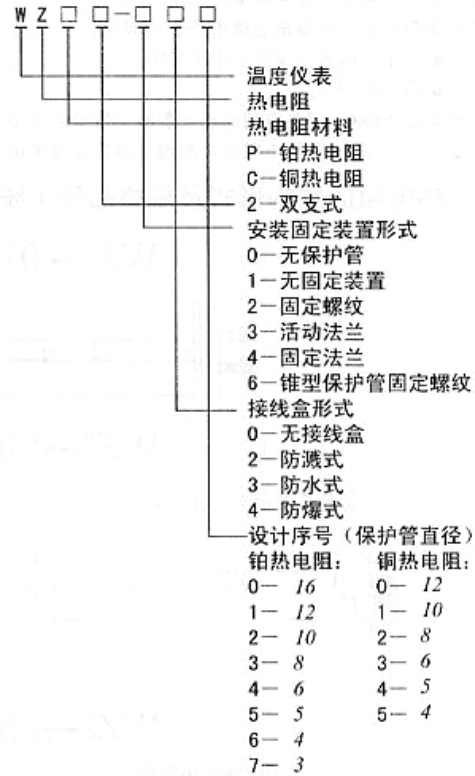
C—常数，其值为 $-4.27350 \times 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-3}$ 。

● 测量范围及允差：

热电阻的最高适用温度称为上限温度，最低适用温度称为下限温度。

允差是热电阻实际的电阻—温度关系偏离分度表的允许范围。允差的符号为Δ。

□ 热电阻型号命名方法：



类别	型号	分度号	测量范围 (℃)	允差 Δ (℃)
铂热电阻	WZP	Pt10, Pt100	-200~+500 (玻璃、陶瓷骨架)	A级 ± (0.15+0.002 t)
			-200~+420 (云母骨架)	B级 ± (0.30+0.005 t)
铜热电阻	WZC	Cu50, Cu100	-50~+100	± (0.30+0.006 t)

- 热响应时间

在温度出现阶跃变化时热电阻的电阻值变化至相当于该阶跃变化的50%所需的时间。用 τ_0 表示。

- 常温绝缘电阻

铜热电阻的常温绝缘电阻值不小于 $50M\Omega$ 。

铂热电阻的常温绝缘电阻值不小于 $100M\Omega$ 。

- 最小可用置入深度不小于 $170mm$ 。

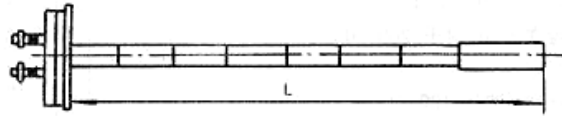
- 自热影响

激励电流为 $5mA$ ，铜热电阻的自热影响评价量应不小于 $6.25mW/^\circ C$ 。

激励电流为 $5mA$ ，铂热电阻的电阻增量换算成温度值应不大于 $0.30^\circ C$ 。

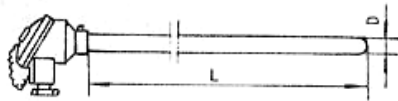
热电阻的结构形式及规格品种（统一设计）

WZ_C^P-010型铂热电阻

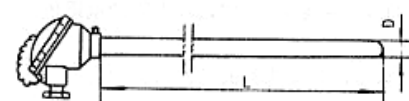


WZ_C^P- $\frac{121120}{131130}$ 型铂热电阻

防溅式无固定装置热电阻

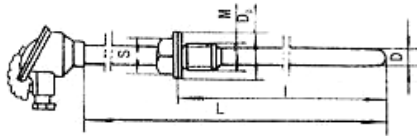


防水式无固定装置热电阻

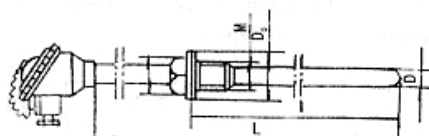


WZ_C^P- $\frac{221220}{231230}$ 型铂热电阻

防溅式固定螺纹热电阻

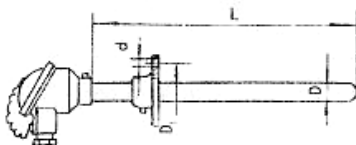


防水式固定螺纹热电阻



WZ_C^P- $\frac{321320}{331330}$ 型铂热电阻

防溅式活动法兰热电阻



防水式活动法兰热电阻

