

PT100/PT1000 铂电阻/温度传感器

铂电阻温度传感器是利用其电阻和温度成一定函数关系而制成的温度传感器，由于其测量准确度高、测量范围大、复现性和稳定性好等，被广泛用于中温(-200℃~650℃)范围的温度测量中。

一、铂电阻/温度传感器的特性及优点

金属铂具有电阻温度系数大，感应灵敏；电阻率高，元件尺寸小；电阻值随温度变化而变化基本呈线性关系；在测温范围内，物理、化学性能稳定，长期复现性好，测量精度高，是目前公认制造热电阻的最好材料。但铂在高温下，易受还原性介质的污染，使铂丝变脆并改变电阻与温度之间的线性关系，因此使用时应装在保护套管中。

利用铂的此种物理特性制成的传感器称为铂电阻温度传感器，通常使用的铂电阻温度传感器有PT100，电阻温度系数为 $3.9 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ ，0℃时电阻值为 100Ω，电阻变化率为 0.3851Ω/℃。铂电阻温度传感器精度高，稳定性好，应用温度范围广，是中低温区(-200℃~650℃)最常用的一种温度检测器，不仅广泛应用于工业测温，而且被制成各种标准温度计。

按IEC751 国际标准，温度系数TCR=0.003851，Pt100 (R₀=100Ω)、Pt1000 (R₀=1000Ω) 为统一设计型铂电阻。



二、铂电阻/温度传感器的基础知识

工作原理

铂电阻温度传感器是利用金属铂在温度变化时自身电阻值也随之改变的特性来测量温度的,显示仪表将会指示出铂电阻的电阻值所对应的温度值。当被测介质中存在温度梯度时,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。

技术指标

名称	分度号	测温范围℃	精度等级	误差 Δt ℃
铂电阻	Pt100	-200~600	1/3DIN	$\pm(0.10+0.0017 t)$
	Pt500		A 级	$\pm(0.15\pm 0.002 t)$
	Pt1000		B 级	$\pm(0.30\pm 0.005 t)$

公称压力

一般是指在常温下,保护管所能承受的静态外压而不破裂,试验压力一般采用公称压力的 1.5 倍,实际上,允许公称压力不仅与保护管材料、直径、壁厚有关,而且还与其结构形式、安装方法、置入深度以及被测介质的流速、种类有关。

热响应时间

在温度出现阶跃变化时,铂电阻的输出变化至量程变化的 50%所需要的时间称为热响应时间,用 $\tau_{0.5}$ 表示。

铂电阻绝缘电阻

常温绝缘电阻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%,常温绝缘电阻值应大于 100M Ω 。

铂电阻允许通过电流

通过铂电阻的测量电流最大不应超过 1mA。

铂电阻传感器的稳定性

铂电阻传感器有良好的长期稳定性,典型实验数据为:在 400℃ 时持续 300 小时,0℃ 时的最大温度漂移为 0.02℃。

铂电阻的自热和测试电流

常规产品的测试电流:Pt100 为 1mA, Pt1000 为 0.5mA,实际应用时测试电流不应超过允许值,例如 Pt100 当测试电流为 1mA 时,温升为 0.05℃;当测试电流为 5mA 时,温升为 2.2℃,并且自热温升的数据同产品的结构也有很大的关系,如保护管的直径,内部填充物的种类,测试条件等。

三、铂电阻/温度传感器的结构

1、引出导线规格

1.1 两线制

传感器电阻变化值与连接导线电阻值共同构成传感器的输出值，由于导线电阻带来的附加误差使实际测量值偏高，用于测量精度要求不高的场合，并且导线的长度不宜过长。

1.2 三线制

要求引出的三根导线截面积和长度均相同，测量铂电阻的电路一般是不平衡电桥，铂电阻作为电桥的一个桥臂电阻，将导线一根接到电桥的电源端，其余两根分别接到铂电阻所在的桥臂及与其相邻的桥臂上，当桥路平衡时，通过计算可知， $R_t = R_1 R_3 / R_2 + R_1 r / R_2 - r$ ，当 $R_1 = R_2$ 时，导线电阻的变化对测量结果没有任何影响，这样就消除了导线线路电阻带来的测量误差，但是必须为全等臂电桥，否则不可能完全消除导线电阻的影响，但分析可见，采用三线制会大大减小导线电阻带来的附加误差，工业上一般都采用三线制接法。

1.3 四线制

当测量电阻数值很小时，测试线的电阻可能引入明显误差，四线测量用两条附加测试线提供恒定电流，另两条测试线测量未知电阻的电压降，在电压表输入阻抗足够高的条件下，电流几乎不流过电压表，这样就可以精确测量未知电阻上的压降，通过计算得出电阻值。



2、测量结构

2.1 装配式铂电阻

装配式铂电阻由外保护管、延长导线、测温电阻、氧化铝装配而成，产品结构简单，适用范围广，成本较低，绝大部分测温场合使用的产品均属装配式，

四、铂电阻/温度传感器的选型

确定温度传感器类型、实际使用温度范围、精度、尺寸及安装固定方式等。如无特别约定，所有铂电阻温度传感器的头部 5mm 长度为温度测量端。

HT-101 铂电阻元件



分度号: pT100, pT1000;
 量程: -200-450℃
 精度: A: ±0.06;
 B: ±0.12
 外形: 1.6×3.2, 2×5

HT-102 铂电阻元件



分度号: pT100
 量程: -200-450℃
 精度: A: ±0.06
 B: ±0.12
 外形: 直径 3×25, 4×30

HT-103 罗丁式温度传感器



分度号: pT100k
 量程: -200-450℃, 0-400℃
 精度: A: pT100±0.25, k±0.75
 外形: M6, M8

HT-104 村簧式温度传感器



分度号: pT100, k
 量程: -200-450℃, 0-400℃
 精度: pT100±0.25, k±0.75
 外形: M10×1.5, M12×1.5

HT-105 锥柄温度传感器



分度号: pT100, K
 量程: -200-450℃, 0-400℃
 精度: pT100±0.25, K±0.75
 外形: 直径 3×100...

HT-106 罗键式温度传感器



分度号: pT100, K
 量程: -200-450℃, 0-400℃
 精度: pT100±0.25, K±0.75
 外形: 直径 5×100...

HT-107 手柄式温度传感器



分度号: pT100, K
 量程: -200-450℃, 0-400℃
 精度: pT100±0.25, K±0.75
 外形: M12×1 直径 7×100

HT-108 方便式铠装温度传感器



分度号: pT100, K
 量程: 0-800℃
 精度: 0.75
 外形: 直径 1, 2, 3...

HT-110 卡套式铠装温度传感器



分度号: pT100, K
量程: -200-450℃, 0-800℃
精度: pT100±0.25, K±0.75
外形: 直径 1, 2, 3...

HT-111 进口插件温度传感器



分度号: pT100, K
量程: -200-450℃, 0-800℃
精度: pT100±0.25, K±0.75
外形: 直径 1, 2, 3..

HT-112 航插式温度传感器



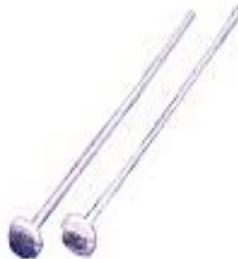
分度号: pT100, K
量程: -200-450℃, 0-800℃
精度: pT100±0.25, K±0.75
外形: M16×1.5 G1/2

HT-113 盒式温度传感器



分度号: PT100, K
量程: -200-450℃
0-800℃
精度: pT100±0.25, K±0.75
外形: M14×1 M16×1.5

HT-115 瓷管式温度传感器



分度号: K, E
量程: 0-800℃ 0-1100℃
精度: 0.75
外形: 直径 6.8.10

HT-116 装配式温度传感器



分度号: PT100, k E
量程: -200-450℃
0-1100℃
精度: PT100±0.25, k±0.75
外形: 直径 12.16
材质: 不锈钢

HT-117 罗文式温度传感器



分度号: PT100, k E
量程: -200-450℃ 0-800℃
精度: PT100±0.25, k±0.75
外形: M27×2, G1/2, G3/4
材质: 不锈钢

HT-118 活动法兰式温度传感器



分度号: PT100, k
量程: -200-450℃
0-800℃
精度: PT100±0.25, k±0.75
外形: 活动法兰
材质: 不锈钢

HT-119 固定法兰温度传感器



分度号: PT100.K.E
量程: -200-450℃, 0-1100℃
精度: PT100±0.25,K±0.75
外形: 法兰直径 90, 110
材质: 不锈钢

HT-120 卡套法兰温度传感器



分度号: PT100.K.E
量程: -200-450℃ ,
0-1100℃
精 度 :
PT100±0.25,K±0.75
外形: 法兰直径 90, 110
材质: 不锈钢

HT-121 卡套罗文温度传感器



分度号: PT100.K.E
量程: -200-450℃, 0-1100℃
精度: PT100±0.25,K±0.75
外形: M16×1.5, G1/2
材质: 不锈钢

HT-122 直角式温度传感器



分度号: PT100.K.E
量程: -200-450℃ ,
0-1100℃
精 度 :
PT100±0.25,K±0.75
外形: L 形直角 90 度
材质: 不锈钢

HT-123 锥形温度传感器



分度号: PT100.K
量 程 : -200-450℃ ,
0-1100℃
精度: PT100±0.25,K±0.75
外形: M27×2, G3/4
材质: 不锈钢

HT-124 防腐形温度传感器



分度号: PT100, K
量 程 : -200-450℃ ,
0-1100℃
精 度 :
PT100±0.25,K±0.75
外形: 罗文式、直插式
材质: 316L 四氟、钛材

HT-125 耐磨形温度传感器



分度号: PT100,k,E
量 程 : -200-450℃ ,
0-1100℃
精度: pT100±0.25.K±0.75
外形: 罗文式, 直插式
材质: 锰铬合金

HT-126 食品机械专用温度传感器



分度号: PT100,k,E
量 程 : -200-450℃ ,
0-1100℃
精 度 :
pT100±0.25.K±0.75
外形: 尖口、扁口
材质: 不锈钢

HT-127 高温型温度传感器



分度号: S, B
 量程: 0-1200℃, 0-1600℃,
 0-1800℃
 精度: 1.0
 外形: 直径 16.25
 材质: 刚玉瓷管

HT-128 高温铠装温度传感器



分度号: S
 量程: 0-1500℃
 精度: 1.0
 外形: 直径 3-8
 材质: H3030

HT-129 高温传感器



分度号: 钨 325, 526
 量程: 0-1800℃ 0-2000℃
 精度: 1.0
 外形: 直径 8.16
 材质: 刚玉瓷管, 钼管

HT-130 隔爆型温度传感器



分度号: PT100, K
 量程: -200-450℃
 0-1100℃
 精度: $pT100 \pm 0.25, K \pm 0.75$
 外形: 罗文式, 直插式
 材质: 不锈钢

HT-131 隔爆铠装温度传感器



分度号: PT100, K, E
 量程: -200-450℃, 0-1100℃
 精度: $PT100 \pm 0.25, K \pm 0.75$
 外形: 罗文式、直插式
 材质: 不锈钢

HT-132 温度变送器



输入: PT100, k,E
 输出: 4-20mA,0-5V
 量程: -200-450℃,
 0-1100℃
 精度: $PT100 \pm 0.25,$
 $K \pm 0.75$
 供电: DC24V; 外形:
 44×18

HT-133 一体化温度变送器



输入: PT100, k,E
 输出: 4-20mA,0-5V
 量程: -200-450℃, 0-1100℃
 精度: $PT100 \pm 0.25, K \pm 0.75$
 供电: DC24V
 外形: M27×2, G1/2

HT-134 一体化隔爆数显温度变送器



输入: PT100, k,E
 输出: 4-20mA,0-5V
 量程: -200-450℃,
 0-1100℃
 精度: $PT100 \pm 0.25,$
 $K \pm 0.75$
 供电: DC24V
 外形: M27×2, G1/2

