

温度解算模型和多项式修正



01 NTC 热敏电阻温度传感器

1.1 Basic 方程计算法(B-Value 模型)

$$R = R_0 \times \exp[B \times (1/(T+273.15) - 1/298.15)]$$

T	温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)
R	传感器实际电阻值, 单位欧姆 (Ω)
R_0	NTC 在 25°C 时的电阻值 $R(25^{\circ}\text{C})$, 单位欧姆 (Ω)
B	传感器 β 值参数

C 语言温度计算公式: $T = 1/(1/(298.15) + 1/B * \ln(R/R_0)) - 273.15$

1.2 Steinhart-Hart 方程计算法 S-H 模型)

$$1/(T+273.15) = A_0 + A_1 \times \ln(R) + A_2 \times [\ln(R)]^2 + A_3 \times [\ln(R)]^3 + A_4 \times [\ln(R)]^4$$

T	温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)
R	传感器实际电阻值, 单位欧姆 (Ω)
A_0, \dots, A_4	传感器系数(与多项式温度校正共用)

02 PT 铂电阻温度传感器

1.1 -200~0°C 温度范围(PT 模型)

$$R = R_0 \times [1 + A \times T + B \times T^2 + C \times (T-100) \times T^3]$$

T	温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)
R	传感器实际电阻值, 单位欧姆 (Ω)
R_0	PT 在 0°C 时的电阻值, 单位欧姆 (Ω)
A, B, C	传感器系数

1.2 0~800°C温度范围(PT 模型)

$$R = R_0 \times [1 + A \times T + B \times T^2]$$

T 温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)

R 传感器实际电阻值, 单位欧姆 (Ω)

R_0 PT 在 0°C 时的电阻值, 单位欧姆 (Ω)

A, B 传感器系数

03 多项式温度校正

$$T_{\text{修正后}} = T_{\text{修正前}} + A_0 + A_1 \times T_{\text{修正前}} + A_2 \times T_{\text{修正前}}^2 + A_3 \times T_{\text{修正前}}^3 + A_4 \times T_{\text{修正前}}^4 + A_5 \times T_{\text{修正前}}^5 \\ + A_6 \times T_{\text{修正前}}^6 + A_7 \times T_{\text{修正前}}^7$$

$T_{\text{修正后}}$ 多项式温度校正后的温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)

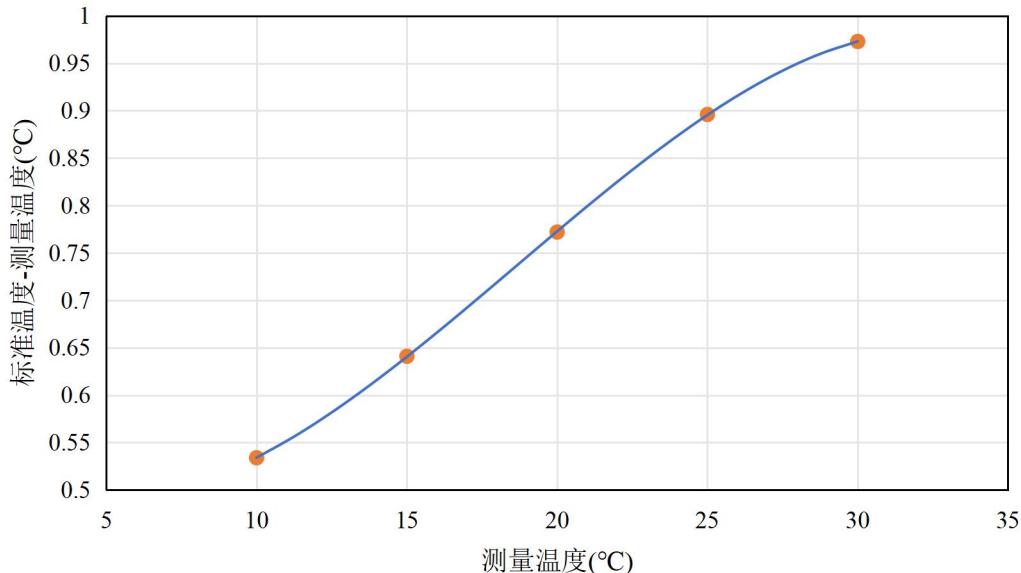
多项式温度校正前的温度, 单位摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$), 它可以是 B-Value 或者 PT 模型解算得的温度, 但不可以是 S-H 模型解算的温度。也就是说当选择 B-Value 和 PT 模型时, 多项式温度校正功能处于一直开启中。
 $T_{\text{修正前}}$ 但当选择 S-H 模型时, 多项式温度校正功能则停用。 (注意硬件版本 v4.2.2 及以上版本才有该功能, 敬请谅解)

A_0, \dots, A_7 温度修正系数

案例说明：NTC 温度传感器配合温控器的多项式温度校正

一台仪器采用 NTC 温度传感器进行温度测量, 设定的 R₀ 和 B 值分别为 10000Ω 和 3950。将多项式修正系数 A₀-A₇

设置为 0, 用标准温度传感器对整套系统进行温度校正。然后测量温度和标准温度表如下表所示：



测量温度(°C) $T_{\text{修正前}}$	标准温度(°C) $T_{\text{标准}}$	标准温度-测量温度(°C) ΔT
10.000	10.534	0.534
15.000	15.641	0.641
20.000	20.772	0.772
25.000	25.896	0.896
30.000	30.973	0.973

利用 Excel 的多项式对温度差 (标准温度-测量温度) vs 测量温度进行 3 次多项式拟合 (依据情况具体选择几次多项式)，得到多项式修正公式为：

$$T_{\text{修正后}} = T_{\text{修正前}} + (5.412000e-1) + (-2.245952e-2) \times T_{\text{修正前}} + (2.648571e-3) \times T_{\text{修正前}}^2 + (-4.733333e-5) \times T_{\text{修正前}}^3$$

即：

温度修正系数	值
A0	5.412000e-1
A1	-2.245952e-2
A2	2.648571e-3
A3	-4.733333e-5
A4...A7	0

<input checked="" type="radio"/> B值	<input type="radio"/> PT	<input type="radio"/> S-H
NTC R0(Ω)	PT R0(Ω)	A0 5.412E-1 A4 0E+0
10000	1000.000	A1 2.245952E- A5 0E+0
NTC B	PT A	A2 .648571E- A6 0E+0
3950.00	3.9083	A3 4.733333E- A7 0E+0
PT B	-5.775	
PT C	-4.183	

通过电脑软件写入 A0-A7 的值，如上图所示，即多项式温度修正完成。

注意：我司默认配套的温度传感器是未经计量校准的，若需要计量校准，可以联系我们官方客服（微信 19120545883，

邮箱 sales@sensefuture.com）。