

1-1: 仪表灵敏度计算公式是: $S = \frac{\Delta y}{\Delta x}$, 表示的输入输出变化传递的系数, 分辨率是输出能响应和分辨的最小输入量。当输入变化足够大时(可以用分辨率衡量), 就可以使用灵敏度计算输入输出的变化关系。

1-7: 量程是200度, 上限150度, 下限负50度。

2-1: 测量准确度定义为测量结果与被测量真值的一致程度。测量不确定度表示测量结果的不可信程度(分散程度)、是与测量结果相关联的参数。准确度与测量误差有观, 而测量不确定度与测量方法有关。

2-3: 最佳估计值是 $\frac{a+b}{2}$, 关系是 $U = \frac{\Delta}{0.6745}$

2-4: B类标准不确定度为: $U_B = \frac{0.041}{2} = 0.0205mm$, B类相对标准不确定度为: $\frac{0.0205}{2.323} = 0.008825$

2-5: $\sigma^2 = \int_{-a}^{+a} x^2 \frac{1}{2a} dx = \frac{a^2}{3}$, 其中, $a = \Delta$, 所以B类标准不确定度为 $\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$

2-6: 最佳估计值为: $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ - 系统误差 = 150.08, 测量不确定度为:

$$U_A = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} = 0.0243$$

2-7: 使用加权平均法 $\hat{x} = \frac{\sum_{j=1}^m \left(\frac{1}{\sigma_j^2} \cdot x_j \right)}{\sum_{j=1}^m \frac{1}{\sigma_j^2}}$, $\sigma = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \frac{1}{\sigma_j^2}}$, 融合后不确定度降低了

2-8: $Z = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} Z_1 + \frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} Z_2 = \frac{4}{5} \times 300 \text{ mm} + \frac{1}{5} \times 310 \text{ mm} = 302 \text{ mm}$

$$\sigma = \sigma = \sqrt{\frac{\sigma_1^2 \sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}} = 0.894mm$$

根据统计数据可以看出通过加权平均, 被测量的精度提高了, 不确定度降低