

灌装误差测量结果的不确定度评定示例

以灌装范围为 200kg-2000kg 的仪器为例，在 1000kg 作为灌装预设值进行灌装，灌装后的塑料桶放到有检定证书的控制衡器（Max=1500kg， $e=500g$ ）上进行称量。

1 仪器测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(\bar{P}_i)$

采用 A 类评定方法，在重复性条件下，得到实测值的测量列：
测得值为 1000.5 kg、1000.0 kg、1000.5 kg、1000.0kg、999.5kg、999.5kg。则重复性引入的标准不确定度为：

$$u_1(\bar{P}_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P}_i)^2}{n(n-1)}} \approx 0.2\text{kg} \quad (1)$$

2 控制衡器引入的不确定度分量 $u_2(\bar{P}_i)$

经检定合格的控制衡器，在 1000kg 这个点的最大允许误差为 0.5kg，服从均匀分布，其标准不确定度为：

$$u_2(\bar{P}_i) = \frac{|\text{MPE}|}{\sqrt{3}} \approx 0.3\text{kg} \quad (2)$$

3 合成标准不确定度

$$u(E) = u(\bar{P}_i) = \sqrt{u_1^2(\bar{P}_i) + u_2^2(\bar{P}_i)} \approx 0.4\text{kg} \quad (3)$$

4 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度 U 为：

$$U = ku(E) = 0.8\text{kg} \quad (4)$$