

## 灌装误差测量结果的不确定度评定

### 1 测量模型：

$$E = \overline{P}_i - F_p \quad (1)$$

式中：

$E$ —自动称量的动态误差， kg、g、t；

$\overline{P}_i$ — $i$ 次装料的实际平均值， kg、g、t；

$F_p$ —装料设定值， kg、g、t。

### 2 方差和灵敏系数

方差公式：

$$u^2(E) = c_1^2 u^2(\overline{P}_i) + c_2^2 u^2(F_p) \quad (2)$$

灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial E}{\partial \overline{P}_i} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial E}{\partial F_p} = -1$$

化简公式为：

$$u^2(E) = u^2(\overline{P}_i) + u^2(F_p) \quad (3)$$

### 3 不确定度分量评定

#### 3.1 实际灌装质量引入的标准不确定度分量 $u(\overline{P}_i)$ ：

##### 3.1.1 仪器测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(\overline{P}_i)$

重复性引入的标准不确定度分量采用 A 类不确定度评定方法计算，由于采用算术平均值，因此 $u_1(\overline{P}_i)$ 由公式(C.4)确定：

$$u_1(\overline{P}_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \overline{P}_i)^2}{n(n-1)}} \quad (4)$$

##### 3.1.2 控制衡器引入的不确定度分量 $u_2(\overline{P}_i)$

a) 经检定合格的控制衡器，其测量误差在允许误差范围之内。最大允许误差服从均匀分布，其标准不确定度为：

$$u_2(\overline{P}_i) = \frac{|\text{MPE}|}{\sqrt{3}} \quad (5)$$

b) 如果控制衡器溯源证书为校准证书,校准证书中给出了控制衡器的扩展不确定度  $U$  及包含因子  $k$ , 其标准不确定度为:

$$u_2(\overline{P}_i) = \frac{U}{k} \quad (6)$$

3.1.3 合成标准不确定度  $u(\overline{P}_i)$

$$u(\overline{P}_i) = \sqrt{u_1^2(\overline{P}_i) + u_2^2(\overline{P}_i)} \quad (7)$$

3.2 装料设定值引入的标准不确定度分量  $u(F_p)$ :

因为设定值为一个常数, 所以  $u(F_p) = 0$ 。

3.3 标准不确定度  $u(E)$

$$u(E) = u(\overline{P}_i) = \sqrt{u_1^2(\overline{P}_i) + u_2^2(\overline{P}_i)} \quad (8)$$