电子天平测量不确定度评定

# 一、概述

## 1、测量方法

根据SOP要求，电子天平使用需进行日常监测，使用的监视标准为标准砝码，监视载荷点为常用工作载荷点。

## 2、测量环境

温度：（18-26）℃，湿度：（45-65）%RH

## 3、测量设备

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 规格型号 | 出厂编号 | 管理编号 | 测量范围 | 分辨力 |
| 电子天平 | XSR205DU | C117666841 | 50141183 | 0.001g～220g | 0.1mg |
| 标准砝码 | E2级 | T136 | / | 1mg~500g | / |

# 二、数学模型

测量的数学模型：a=b

a:标准砝码标称值；b:电子天平显示值。

# 三、标准不确定度评定

## 1、测量重复性引起的标准不确定度

用100g砝码在重复性条件下对电子天平进行连续10次测量，得到测量结果（g）：

100.0002 100.0003 100.0005 100.0004 100.0003 100.0003 100.0002 100.0002 100.0003 100.0001

用Bessel公式计算得：

$u\_{a}=s/\sqrt{n}=\sqrt{\frac{\sum\_{i=1}^{n}(x\_{i}-\overline{x})^{2}}{n(n-1)}}$=0.0359mg

## 2、标准砝码引入的标准不确定度（ub1）

## 根据砝码检定证书，100g 的砝码扩展不确定度*U*=0.05mg，包含因子*k*=2，则标准不确定度：$u\_{b1}$= $\frac{U}{2}$ =$ \frac{0.05}{2} = $0.025mg

## 3、天平的分辨力引起的标准不确定度（ub2）

# 该电子天平实际分度值d=0.lmg，不确定度区间半宽为a=0.05mg，区间内呈均匀分布：$u\_{b2}$=$\frac{0.05}{\sqrt{3}}$ = 0.0289 mg

4、天平的允许误差引入的标准不确定度（ub3）

电子天平在100g时的最大允许误差为±0.0010g，区间内呈均匀分布：

$u\_{b3}$=$\frac{0.0010}{\sqrt{3}}$ =0.000577g= 0.577 mg

# 四、标准不确定度汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符 号 | 来 源 | 标准不确定度（mg） |
| ua | 测量重复性 | 0.0359 |
| ub1 | 标准砝码不确定度 | 0.025 |
| ub2 | 电子天平分辨力 | 0.0289 |
| ub3 | 电子天平最大允许误差 | 0.577 |

# 五、合成标准不确定度

灵敏系数ci=1

各影响量相互独立，合成标准不确定度为：

$u\_{c}=\sqrt{(u\_{a}^{2}+u\_{b1}^{2}+u\_{b2}^{2}+u\_{b3}^{2}}$)

=$ \sqrt{(0.0359^{2}+0.025^{2}+0.0289^{2}+0.577^{2}}$=0.6mg

# 六、扩展不确定度

包含因子k取2，得到:

*U*=k$u\_{c}$=2×0.6 = 1.2mg