

电子天平 重复性、四角、线性误差详解

电子天平 PL-204 是实验室通用分析仪器，我们经常与电子天平打交道，特别是高精度、分辨率小的电子天平，比如 0.1mg 万分之一天平、0.01mg 十万分之一天平等。在选购或者使用这些电子天平时，我们往往会遇到天平的重复性误差、线性误差、四角误差等参数，它们到底是什么意思呢，对电子天平有什么影响呢，我们来分享一下。

(1) 重复性或标准偏差是表达电子天平是否达到所标精确度的指标，该电子天平指标不是一次测量得来的，而是将连续 n 次测量的结果用统计学方法计算出标准偏差，即重复性指标。

$$e = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

e—重复性或标准偏差

\bar{X} —每次测量结果的算术平均值

X_i —每次的测量结果

n—测量次数（国际 n=6, 中国 n=11）

(2) 电子天平的四角误差

将称量物体放在称盘上的不同位置, 其测结果应大致相同, 而允许有一定的偏差, 这个值就是最大四角误差. 四角误差的检测方法如下:

根据国际建议 OIML 所述是依据电子天平满量程的 1/3 重量及称盘半径 1/3 的位置来对天平进行测量, 四角误差的出现有些是由于传感器的结构与装配上产生的偏差所造成的, 而最大的误差是由于上下连动杠杆的长度不一致所产生的。

(3) 电子天平的线性误差

电子天平本身的放大量与显示值不成线性变化, 而是有偏差, 即线性误差。这一误差是不能完全避免的, 只能选择线性误差系数小的组件以使误差尽量小。电子天平的线性误差的最大来源是由传感器内的永磁铁所产生的磁力线的非线性所引起的, 这是不能避免的。为了保持电子天平的精度, 成都浩驰仪器有限公司供应有设计了独特的自动跟踪补偿电路的高精确度天平。

由于放大组件和磁缸所产生的线性误差是在模数转换前, 因此我们设计了一个线性补偿电路附加在模数转换器的共加点上将误差修正。我们可以调节可变电阻 P1, 调整所需要的补偿电压幅度以配合线性误差深度而使输入到模数转换器前已是一个没有偏差的仿真信号了。