

购买定量包装秤应注意的几个问题

沈立人

定量包装秤有几项主要技术指标，一是称量准确度，二是称量速度，三是称量范围。我们在过去几年中遇到个别购买单位在选择定量包装秤时，总是希望其准确度越高越好，其速度越快越好，其范围越广越好。结果有些供应商为了扩大销售收入无原则地迁就，造成买回去后不能正常使用。这样既造成采购人员工作失职，也损坏了供货单位的声誉。那么应如何选购合格的产品呢？我想就学习 GB/T27738-2011《重力式自动装料衡器》国家标准的一点体会和个人的实践经验，在这里谈一下。

一、计量要求

1. 称量准确度

要求任何一台秤要以在最大工作速率下，在最大称量到最小称量的称量范围内都用三个误差来描述，而且三者之间都是从“X(1)等级的每次装料与平均值的最大允许偏差 $MPD_{(1)}$ ”这个表中的数据为基础计算出来的。

静态测试载荷的最大允许误差 $MPE_{(1)}$ 为 $0.25 MPD_{(1)}$

物料测试的最大允许预设值误差 $MPSE_{(1)}$ 为 $0.25MPD_{(1)}$

物料测试的每次装料的最大允许偏差 $MPD_{(1)}$ 为首次检定值

例如：一台最大称量 $Max=100kg$ ，额定最小装料量 $Minfill=40kg$ 的定量包装秤，包装能力为 $500p/h$ 。

(1) 静态参考准确度

将最小称量 $Min=40kg$ 称量点的修正误差 E_c 与该点的最大允许误差之比，即 $E_c / MPE_{(1)}$

最大称量 $Max=100kg$ 称量点的修正误差 E_c 与该点的最大允许误差之比，即 $E_c / MPE_{(1)}$

以及其他称量点，如 $50kg$ 、 $70kg$ 、 $80kg$ 等的 $E_c / MPE_{(1)}$ 比值计算出来，选出其最大的比值，作为该秤的参考准确度。

(2) 物料测试准确度

① 系统误差是：

将额定最小装料量 $Minfill=40kg$ 称量点的预置值误差 se 求出，平均值

$(\bar{F} = \sum_{i=1}^n F_i / n)$ - 预置值 (F_p), 再与该称量点 X(1)级最大允许预置值误差 $MPSE_{(1)}=0.25MPD_{(1)}$ 之比, 系统误差即 $se/MPSE_{(1)}$;

将最大称量 $Max=100kg$ 称量点的预置值误差 se 求出, 平均值($\bar{F} = \sum_{i=1}^n F_i / n$) - 预置值 (F_p), 再与该称量点 X(1)级最大允许预置误差 $MPSE_{(1)}=0.25MPD_{(1)}$ 之比, 系统误差即 $se/MPSE_{(1)}$

②随机误差

将额定最小装料量 $Minfill=40kg$ 称量 $Minfill=40kg$ 称量点的每次装料值从平均值的最大偏差($\left[\sum_{i=1}^n F_i / n - F_i \right]_{\max} = md$ 求出, 再与该称量点 X(1)级最大允许偏差的首次检定值之比, 即, $md/0.8MPD_{(1)}$; 将最大称量 $Max=100kg$ 称量点的每次装料值与平均值的最大偏差($\left[\sum_{i=1}^n F_i / n - F_i \right]_{\max} = md$ 求出, 再与该称量点 X(1)级最大允许偏差的首次检定值之比, 即, $md/0.8MPD_{(1)}$;

(3) 最后根据额定最小装料量和最大称量两个称量点 (如果该秤实际使用的称量点较多, 在物料测试时应对一个中间称量点进行测试并计算) 所计算出的 ($Ec/MPE_{(1)}$ 、 $se/MPSE_{(1)}$ 和 $md/MPD_{(1)}$)确定该秤的准确度等级。

2. 称量速度

一台定量包装秤的包装速度是设计者在充分考虑到计量准确度的前提下, 在对各有关部件的设计时认真对待的一个重要因素。设计者必须在保证在最大称量值的情况下, 能满足所要求的最大包装数量, 又要照顾到在额定最小装料量时, 不要因为给料速度太快影响称量的准确性。因为对同一台定量包装秤而言, 给料口的尺寸是根据物料流动的特性所设计确定的 (有的产品也能进行微量调整), 不可能针对不同称量值进行随时调整。而且当称量斗的大小也不能改变, 给料口到称量斗的距离也不能改变 (当然在制造成本增加的情况下, 可以设计成可上下移动的给料口) 等诸多因素的限制。

3. 称量范围

在这里是指对同一台定量包装秤而言, 在保证其计量准确度的前提下, 其最

大秤量值到额定最小装料量的范围。如果一台定量包装秤在最大秤量是 X(0.2)级，而在中间称量值只能达到 X(0.5)级，到了最小秤量值只能保证 X(1.0)级，那么这台定量包装秤的最终准确度只有 X(1.0)级。所以任何一台定量包装秤的称量范围也不是随意确定的，不能总想用一台产品可以完成尽可能多的工作。如上所述，称量范围的确定同称量速度一样，是受到设计结构的诸多限制。如上所举例，当 Max=100kg 时，Min=40kg 称量值，其分度值 e=10g。如果 Minfill=20kg 称量值，其分度值 e=5g，而 Max=100kg 的一台定量包装秤在设计时，在考虑到称量斗和执行机构的自重情况下，还必须考虑过载的因素，这时可能要选用 3 只 100kg 的称重传感器，这台定量包装秤的净输出信号值为：

$$12v \times 2mv/v \times \frac{100kg}{100kg \times 3} = 8mv, \text{ 如果 } e_{\min}=5g,$$

$$\text{这样每个分度值信号值为: } 8mv \div \frac{100kg}{5g/e} = 0.4\mu v/e, n = \frac{100kg}{5g/e} = 20000e。$$

这是一台什么样的产品呢！？首先，从静态指标上讲远远超过了中准确度等级的非自动衡器，也进入高准确度等级的非自动衡器的范畴，其次，从动态指标上讲该产品不能受一点风吹草动的影响，稍微有一点振动之类的影响，载荷显示值就会数字乱跳，无法正常工作。

二、技术要求

国家标准技术要求的“使用的适应性”一条中，明确规定：装料衡器的设计应适合其操作方式和被称量的物料。物料的物理特性、电特性、化学特性都是能够左右定量包装准确度、称量速度的重要因素，所以定量包装秤的给料装置、承载器、最后断料装置、装料设定装置的结构，都必须按照被称物料的特性进行专门的设计。换句话讲，就是一种物料适用于一种结构。

三、对购买定量包装秤用户的几点建议

通过对国家标准的学习，和上述对称量准确度、称量速度、称量范围三项技术指标的分析，可以清楚的看到购买定量包装秤必须遵守实事求是的态度，要根据个人使用的实际要求来选择，不能盲目追求高指标，所以建议购买定量包装秤的用户应理智的选择符合国家产品标准和计量检定规程的产品。

1. 在要求计量准确度高、称量速度快的现场，应考虑缩小该秤的称量范围，对于只有一种包装规格的产品，可以只选择一种称量值的定量包装秤。

2. 对于要求称量速度快的现场，在满足供需双方合同要求的情况下，或满足国家、行业标准的前提下，应考虑适当降低称量准确度和缩小称量范围。

3. 对于要求称量范围较宽的定量包装秤，一方面可以考虑适当降低称量速度和称量准确度的要求；另一方面可以允许制造商提供一台在不同称量值具有不同称量准确度的定量包装秤，如称量范围在 $\geq 40\text{kg} \sim 50\text{kg}$ 时，其称量准确度为 X(0.2)级，称量范围在 $\geq 20\text{kg} \sim 35\text{kg}$ 时，其称量准确度为 X(0.5)级，称量范围在 $\geq 10\text{kg} \sim 15\text{kg}$ 时，其称量准确度为 X(1)级等。

4. 从维护购买者利益方面来讲，除应在购买合同中详细填写对定量包装秤的各项要求外，购买者在使用定量包装秤时认真看一下产品铭牌上所标记的内容。首先应看一下该产品适用的物料品种是什么？其次是看一下称量准确度是多少，称量速度是多少，称量范围是多少？最后应看一下工作条件在什么范围之内，如温度、湿度、电源等指标。