

影响包装秤准确度的主要因素与对策

江苏省粮食科学研究设计院 颜旺洪 颜涛

一、前言

随着粮食与饲料工业的发展,伴随它的生产加工和储运自动化的提高,采用人工称重包装的原始方式已被智能化电脑控制的定量包装秤(以下简称包装秤),甚至被电脑控制的全自动化称重包装生产线所代替。这也大大地提高了工作效率,降低了劳动强度,也改善了工人的操作环境。粮食与饲料企业能根据自己的工艺要求和物料性质选用包装秤,在使用过程中也比较重视保养、维修和标定,就能较好的使用包装秤,同时也能保证包装秤的称量准确度。如果粮食与饲料的企业根据自己的工艺要求和物料性质虽然能正确选用包装秤,但在使用过程中不重视保养、维修和标定,也不一定能使用好包装秤,更谈不上能保证包装秤的称量准确度。倘若粮食与饲料的企业根据自己的工艺要求和物料性质不能正确选用包装秤,在使用过程中也不重视保养、维修和标定,或者使用不好,或者根本不能使用,更谈不上能保证包装秤的称量准确度了。这种现象仍较普遍的存在于粮食与饲料的生产企业中,给企业带来不便,甚至造成不必要的经济损失。

目前国内现有生产包装秤的企业要求用户单位正确选用,用户单位也希望生产包装秤的企业提供满足自己的工艺要求和物料性质的优质产品,但是包装秤用得好的并不多,主要存在的问题是包装秤对具有不同机械物理特性的部分物料不能适应,而造成称量准确度达不到国家规定的要求(0.2%)。影响包装秤准确度的因素很多,我们必须找出主要的影响因素,以便求得解决的方法,这是我们在该篇文章中认真讨论的问题。

二、包装秤的概况

国内同类型的包装秤生产企业很多,从包装秤的原理与结构来看,基本上大同小异,没有多大差别,包装秤均由机械装置和电脑智能控制两部分组成,均能完成快慢进料、定量称重、夹袋松袋、缝口输送等工序。机械装置包括进料机构、机械称体(含秤斗、过渡斗及夹袋斗)、夹松袋机构、缝包及升降机构、皮带输送设备、气动元件等;电脑智能控制部分包括荷重传感器,电脑智能称重仪表和 PLC 程序控制器等。

包装秤除人工套袋外一般皆具有下面功能:快、慢加料及定量、夹袋、卸袋均采用 PLC 程序控制,有些包装秤由电脑智能称重仪表编制程序直接控制,除开、关与指示灯外,继电器等电气元件已减少到最小程度。自落式包装秤可以不含有继电器元件,确保动作绝对可靠无误。电脑智能称重仪表可实现快、慢加料量等参数的设置、超差和过载报警显示,并可配备打印输出;有的电脑智能控制仪具有重量或包数累计,通过 RS232 端口与上位机联网通讯等功能;有的包装秤显示面板配备电子计数器计录包数,避免掉电包数数据丢失。

包装秤电脑智能称重控制仪表,有的包装秤生产企业采用进口的,有的包装秤生产企业采用国产的。无论进口的还是国产的,其 A—D 转换精度及其编制程序控制可靠性已达到一个相当的高度。称重控制仪表及 PLC 程序控制器,尤其 PLC 程序控制器一般是进口的,可靠性很高,对包装秤称量准确度的影响不太大,在此不作过多的讨论。

三、进料方式对包装秤称量准确度的影响

工艺要求主要与包装秤的进料方式有关,正确选用包装秤的进料方式就能保证物料的质量在进料输送过程中不受影响,也能保证包装秤快、慢进料稳定可靠,有助于提高称量准确度。

粮食与饲料的生产企业选用包装秤,应根据自己的产品属于何种类型,具有什么样的物理性质,如包装物料的外形、粒度、容重、表面磨擦系数、流动性及粘敷性等。包装物料具有什么样的物理特性应选用什么类型的包装秤。任何一种包装秤不可能适应具有不同物理性质的多种物料的称重包装,也就是说包装秤对物料的适应能力比较差。如皮带进料的包装秤特出的优点是进料不会使物料产生破碎和自动分级,不会影响产品质量。因此,该包装秤最适合压制颗粒料、膨化颗粒料、膨化片状料及饼粕等物料的称重包装。该包装秤也存在不足之处,即密封性能比较差。虽然全价粉状饲料也能称重包装,但效果有逊于颗粒饲料。流动性好的豆类粒料,含石粉为载体的预混料,稍带粘敷性的鳗鱼、虾、蟹等特种饲料,皮带进料的包装秤就不宜采用。流动性好的稻谷、大米、小麦、豆类等颗粒料可选用自落式进料包装秤。含石粉或凹凸棒土为载体的,流动性好的预混料可采用绞龙进料的包装秤,而且要求采用出口高于进口的斜绞龙喂料,防止物料在绞龙停转时仍然从绞龙叶片中流出,影响称量或污染环境。稍带粘敷性的粒度较细的鳗鱼、虾、蟹饲料及添加剂等可选用绞龙进料的包装秤。绞龙进料的包装秤显著的特点是密封性能好,不易产生粉尘泄漏。

据上所述选用合适的进料方式就能满足所需的工艺要求,包装秤的进料快速平稳,对称量准确度不会产生太大的影响。

四、影响包装秤准确度的主要因素

包装秤的进料方式对准确度的影响已作了较详细的讨论。包装秤除进料方式外,其它部分因使用的场合、行业、称重范围、准确度要求等方面的不同,差异很大。不同类型的包装秤其它部分也有它的特异性,具有自己独特的结构,以适应某些特定的场合和要求。包装秤其它部分设计主要考虑的因素是待称重包装物料的物理性质,为物料的粒度、容重、散落性,流动性、吸湿性及粘敷性等。被称重包装物料性质的不同决定了包装秤其它部分结构的多样性。为了适应物料的多样性,包装秤其它部分具有多种结构形式,分成多种类型。不同类型的包装秤不但具有不同类型的进料方式,但其它部分的结构形式也不同。有的包装秤含有秤斗、过渡斗及夹袋斗;有的包装秤只有夹袋斗,没有秤斗和过渡斗;有的包装秤在进料出口装有截料装置;有的包装秤在绞龙进料出轴端装有截料门;有的不需要包装袋包装,只起计量作用的中间计量秤不含夹袋斗等。

现有的包装秤对包装物料的适应能力差,主要是被称重包装物料的物理性质差异太大,散落性好、流动性好的颗粒体物料跟散落性差、流动性差的粉状物料截然不同;同样的颗粒物料,粒度大小一样,不含有残余的易粘敷的碎片、碎粒、及粉状物料跟含有因破碎而产生的易粘敷碎片、碎粒、及粉状物料不一样,如塑料粒子、小麦、玉米、大米等散落性、流动性极好的颗粒物料适合含有秤斗、过渡斗及夹袋斗的包装秤;但含有破碎的碎片、碎粒、及粉状物料的颗粒饲料就不一样,这些碎片、碎粒、及粉状物料带有粘敷性,会对秤斗、过渡

斗及夹袋斗产生粘敷，影响称量准确度，不适合含有秤斗、过渡斗及夹袋斗的包装秤。为了减小物料对斗壁的粘敷，采用不含秤斗和过渡斗，只有夹袋斗而把夹于夹袋斗上的包装袋当做秤斗的进行称量的无秤斗包装秤。同样是粉状物料，由于存在吸湿性、粘敷性的差异，对秤斗、过渡斗及夹袋斗产生粘敷的程度不一样，对包装秤称量准确度的影响也大小不一样。包装物料的物理性质，尤其是物料的吸湿性、粘敷性稍有改变，包装秤称量准确度就受到很大的影响，造成称量准确度产生很大的偏差，甚至不能使用。由此可见，包装物料的粘敷性是影响包装秤称量准确度的主要因素。

五、粘敷对称量准确度影响所采取的对策

现有的包装秤在称量包装含粉体等易粘敷物料时，在秤斗、过渡斗、夹袋斗的内壁都会存在物料的粘敷现象。秤斗在开始进行称量时，斗内壁不存在或存在少量粘敷物料，当称重仪表自动调零正常工作后，刚开始称重计量包装时还比较正确，但过一段时间后，随着粘敷物的增多，超过仪表自动调零的正常范围，称重计量就出现或大或小的偏差，而且没有规律，无法满足规定的称量准确度要求。经过长时间观察分析和研究，找到了产生上述缺陷的主要原因：刚开始工作时，由于在秤斗、过渡斗、夹袋斗的斗内壁不存在物料的粘敷，或者粘敷量极小，因此对称重计量包装的影响也很小，即刚开始时，包装计量还比较准确。但随着工作时间的延长，物料在各个斗内壁所粘敷物料量的逐渐增多，当将标准重量的物料放入秤斗后，经过秤斗、过渡斗、夹袋斗三道斗壁的粘敷，所获包装计量值就会偏小。相反情况，当在秤斗、过渡斗、夹袋斗的斗内壁所粘敷的物料太多时，虽然每次向秤斗加入的物料是相同的重量，但只要有一个斗内壁上所粘敷的物料产生脱落时，必然造成包装计量值偏大。物料在斗内壁上的粘敷是导致包装准确度超差的主要原因，要想确保包装秤称量的准确度，必须解决物料在斗壁上的粘料问题。据了解，目前在本技术领域还没有很好的解决方法。为了减少物料粘敷对称量准确度的影响，人们采用无秤斗和过渡斗的包装秤，将包装袋直接夹在夹袋斗上作为秤斗进行称量，就是人们俗称的无秤斗包装秤。无秤斗包装秤夹袋斗内壁仍然存在粘敷影响称量准确度。淀粉及含油料的粒度较细的鳗鱼、虾、蟹饲料及添加剂等是一些极易粘敷、也不易清理的物料，无秤斗包装秤也根本不能保证其称量准确度，也可以说不采用特殊的清理方法解决其粘敷问题是不能使用的。人们为了减少夹袋斗内壁的物料粘敷而在夹袋斗上安装一种气动往复式振动器，通过振动斗体，使物料中粉体不能粘敷在斗壁上；气动往复式振动器的振动频率高，冲击力强，使整个包装秤设备处在共振状态下工作。这种清理方法虽然有一定的清理效果，但是其噪音特别大，达到 120dB 以上，噪音能传到百米之外，现场操作人员无法忍受，严重恶化了工作环境；另一方面，由于包装秤上的称重传感器是一种高灵敏度的元器件，振动器对夹袋斗巨大的冲击力，会影响称重传感器的力传递和 A-D 转换，最终影响称量准确度，甚至造成称重传感器损坏。同时，气动往复式振动器对夹袋斗的敲击力很大，长期敲击斗壁不仅会将斗壁击破、击穿、振裂，而且迫使设备在共振状态下工作，缩短了设备的使用寿命。

这里提供了一种包装秤斗内壁在线自清理装置，在不影响包装秤正常工作的前提下，它能对斗体内壁，即秤斗、过渡斗、夹袋斗进行自动清理。包装秤斗内壁在线自清理装置的实

施方案是：包装秤的秤斗、过渡斗及夹袋斗上方安装有电机传动的转盘，斗内壁装有刮片，刮片固定在转盘上，刮片被转盘带动沿斗内壁旋转，不断地将粘敷的物料刮下，始终保持斗的内壁干净无物料粘敷，使秤斗的零点保持不变，同时保证输入秤斗称量后的物料，可经过过渡斗、夹袋斗无残留的进入包装袋中，消除因斗体内壁粘敷物料影响包装秤称量准确度的缺陷。在清理过程中既没有噪音，也没有振动，更不会对称重传感器和机械设备产生任何破坏作用，确保包装秤的称量准确度。包装秤的秤斗、过渡斗及夹袋斗内壁的在线自清理装置已申报国家实用新型和发明两项专利。该专利产品已投入试生产，逐步向全国推广。

六、结束语

包装秤在使用中首先要保证的是称量准确度，物料对秤斗、过渡斗及夹袋斗产生粘敷是影响包装秤准确度的主要因素，采用秤斗、过渡斗及夹袋斗的自清理装置是解决物料对斗内壁产生粘敷的最有效的对策和方法，也提高了包装秤对物料的适应能力，一台包装秤可以对多种物料进行称重包装，也就大大提高了包装秤的利用率，同时也减少了包装秤调试和维修的工作量。该自清理装置同样适用于无秤斗包装秤、吨袋包装秤和有秤斗的中间计量秤、配料秤、微量配料秤。笔者希望广大读者及包装秤的生产企业一起参加讨论，为解决包装秤这一技术难题作出积极的努力，也希望该文能起到抛砖引玉的作用。

作者介绍：

颜旺洪：1966年毕业于江南大学（原无锡轻工业学院），毕业后分配到武汉粮食科学研究设计院，1986年调入江苏粮食科学研究设计院，2003年在该院退休。工作期间先后主持过“颗粒体流量计”、“配料秤（两次）”、“包装秤（两次）”等多项研究设计课题，多次获奖，1987年晋升高级职称。