

一种颗粒包装机摆动式充填机构的设计

杜文华, 赵慧文, 段能全, 王俊元

(中北大学, 太原 030051)

摘要: 为改进转盘式颗粒包装机充填机构工作过程中, 被包装物易于破损、撒漏, 且结构难于拆装清洗的问题, 设计了摆动式落料的充填机构。该机构采用可调容积法计量, 计量容器由 2 个左右对称的开口三角形零件与中间隔板, 在包装过程中动态组合形成, 做水平往复运动的滑枕带动充料管左右移动, 交替完成 2 个计量容器的物料计量, 同时推动另一侧的料斗定轴转动, 完成摆动落料。

关键词: 颗粒包装机; 摆动式; 容积法; 充填机构

中图分类号: TB486+.03 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)03-0077-03

Design of a Swing-type Filling Device of Particle Automatic Packaging Machine

DU Wen-hua, ZHAO Hui-wen, DUAN Neng-quan, WANG Jun-yuan

(North University of China, Taiyuan 030051, China)

Abstract: A swing type filling device of particle automatic packaging machine was designed to solve the problems of turn-plate type filling device, which were material easy to be damaged and missed in the packaging process and the structure difficult to be disassembled and cleaned. The measurement of the device adopted tunable volume method. The measurement vessel composed of two triangular part and clapboard in the dynamic course of packaging. A ram with horizontal alternate motion make the feeding pipe left-right shifts to do the measurement of the material, and promote the hopper with the fixed axis rotation to perform dropping material.

Key words: particle automatic packaging machine; swing-type; volume method; filling device

传统的颗粒包装机的充填机构是一个转盘式的定量供料器。计量方法采用量杯式定容计量, 落料依靠重力而下。定量供料器为圆盘式结构, 盘中心定轴转动。沿料盘圆周均布若干个(一般为 4 个或 6 个)量杯, 物料从储料仓流入料盘, 旋转的料盘经固定的刮料板将物料填满量杯完成计量。当量杯转到卸料工位时, 开启量杯底部活门, 于是量杯中的物料在自重作用下充填到下方的包装容器中去^[1-5]。这种计量充填装置有一些不足: 由于量杯底部的活门在落料时是来回转动的, 活门与量杯底部存在间隙, 这会使被包装物在包装过程中破损、撒漏, 见图 1; 这种结构由于料盘的安装方式, 拆装清洗相对困难。赵晓丽^[6]设计了采用粗进料和细进料串行工作的混合式定量充填机构, 改变了计量与落料机构; 孙兵^[7]介绍了一种包装机产品采用三角杯作为容积计量容器, 通过调



图 1 被包装物的撒漏现象

Fig. 1 Phenomenon of the material to be missed

节三角杯上下距离来控制被包装物的容量; 而另一种产品则采用左右移动的活塞完成计量。

由文献[7]关于 2 种产品结构与运动方式的启发, 借鉴这两种产品中其中一种的三角形容器结构及另一种产品的活塞左右移动的计量运动方式, 再增加

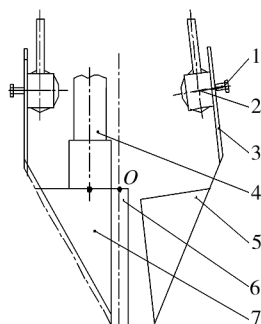
收稿日期: 2012-10-29

作者简介: 杜文华(1968-), 女, 山西人, 博士, 中北大学副教授, 主要研究方向为机构及机械动力学。

三角形容器的摆动运动,设计了新的摆动式充填机构。

1 摆动式充填机构的计量装置设计

摆动式充填机构的计量系统见图2。该系统采



1. 螺钉;2. 料斗转轴;3. 可调板;4. 充料管;
5. 右三角件;6. 中间隔板;7. 左三角件

图2 摆动式充填机构结构示意图

Fig. 2 Schematic diagram of swing-type filling device

用可调容积法计量,计量容器由2个左右对称的组合三角形结构组成,且该容器是在包装过程中动态形成的。在2个左右分别开口的三角形件5,7中间是中间隔板6,在包装动态过程中,摆动的三角形件与中间隔板组成计量容器。由储料仓送物料进入计量容器的充料管4底部是一个平面,相当于转盘式计量充填装置中的刮板,在充填过程中通过水平移动与中间隔板接触而带走多余物料,实现容积法计量。三角形件的上下位置可以调整,通过螺钉1和可调板3调节其与中间隔板的相对位置来调整计量容积的大小,如图2中左侧虚线所示。包装过程中,2个三角形计量容器1个充料计量(图示7)、1个落料(图示5)交替进行,来完成被包装物的充填落料。图示三角件5的摆动由料斗转轴2的定轴转动来实现。

在动态的包装过程中,三角件摆动贴紧中间隔板形成计量容器时还未充填物料,故而不存在使被包装物破损的现象;而其落料部分的结构完全安放在颗粒包装机的袋成型器中,可以有效地克服被包装物在包装过程中撒漏的现象。在更换或拆去包装材料后,此充填机构完全暴露在外,且左右三角件安装简单,只需拆卸螺钉1即可卸下来,因而易于拆装清洗。

2 摆动式充填机构的功能运动实现

根据对计量充填装置的描述,要完成左右2个计

量容器的充料计量,充料管需要移动,而由其底面作为刮板的功能,需要稳定的运动,因此充料管采用水平往复移动。对于计量、落料的左右三角形件,计量时需要贴紧中间隔板,落料时要远离中间隔板,选择其运动为摆动,这样落料时三角形的斜边与水平线之间的夹角更大,被包装物料更易于落入包装袋中,也可使计量装置在袋成型器中占据最小的空间。

充填机构需要实现两个运动,即充料管的水平往复运动与三角件的摆动。这两个运动都比较简单,但需要由一套传动系统来传递,并且二者相关联。见图3,该机构首先设计一做水平往复运动的滑枕2,与充

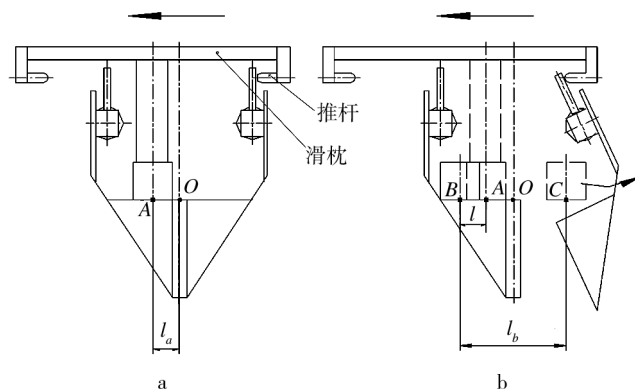


图3 计量装置的运动分析

Fig. 3 Motion and moving location analysis
of swing-type filling device

料管联接,直接带动充料管做水平往复运动;与滑枕连接的推杆1,推动料斗转轴转动实现三角件计量斗的摆动。可以实现水平往复运动的机构有很多,比如曲柄滑块机构,正弦机构等,也可以采用气缸直接推动实现。

物料包装过程中,充料管的移动与三角件容器的摆动是反向进行的。见图3a,当左侧容器充料时,左侧的三角件不运动,依靠弹簧的弹力紧贴着中间隔板形成计量容器,滑枕带动充料管向左水平移动将物料填入三角形计量斗中;滑枕继续向左移动,此时已完成计量的右侧三角件被与滑枕固联的推杆推动而绕料斗转轴向右摆动,将右侧三角形计量斗中的物料填入包装袋中,见图3b。反之,当滑枕带动充料管向右水平移动时,左侧的三角形计量斗完成计量,右侧的三角形计量斗复位,贴紧中间隔板;滑枕继续向右移动,左侧的三角形计量斗向左摆动落料,右侧的三角形计量斗开始充料。

一般情况下,物料充填计量的时间比落料时间长。且由于充料管与滑枕联接,其与滑枕一起往复运动,而充料管内一直装有物料,在充料管移离落料容器之前不能落料,因此落料的摆动运动在时间上比充料管的水平往复运动要延迟一段时间。如图 3a 所示:由于充料管的水平方向尺寸大于中间隔板,因此设计当充料管处于图 3a 中 O 点的位置时,左右两个计量容器都不能摆动,需要贴紧中间隔板。当滑枕向左移动时,为保证不漏料,充料管移动到 A 点,也即充料管的右边缘接触中间隔板的左侧边缘时,右侧的计量容器开始摆动落料;当滑枕带动充料管向右移动时,充料管移动到 A 点,右侧摆动的落料斗也必须回位紧贴中间隔板。此段充料管从 O 点到 A 点移动距离为 l_a 。

当充料管向左移动到图 3b 中的 B 点时,为充料管移动的极限位置。由于充料管往复移动,其右侧极限位置为 C 点,因此,充料管的移动距离为 B, C 两点间长度 l_b ,而滑枕推动右侧料斗摆动的距离为 A, B 两点间长度 l ,即充料管的移动为全程的往复水平运动,料斗的摆动只在接近极限位置段才进行运动。料斗容积进行调整时,可调整推杆的长度。

3 结论

此摆动式充填机构与转盘式充填机构一样,均采用容积法计量,因此计量精度不改变。由于摆动式充填机构在包装过程中只有左右三角件的摆动,故而不存在使被包装物破损的现象,而其落料部分的结构完全安放在颗粒包装机的袋成型器中,因此可以有效地克服被包装物在包装过程中撒漏的现象。在更换或拆去包装材料时,充填机构完全暴露在外,且左右三角件安装简单,因而易于拆装清洗。

此摆动式充填机构已申请专利,并投入生产实际,可以达到每分钟 120 袋的包装速度,已累计生产销售了几百台,效果良好。该企业用此机构在高端产品上完全代替了原来的转盘式充填机构。

参考文献:

- [1] 刘金峰. K80 型颗粒物料包装机的系统特性分析[D]. 北京:北京理工大学,2008.
LIU Jin-feng. Characteristic Analysis of K80-type Particles Automatic Packaging Machine[D]. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2008.
- [2] 呼英俊,刘志平,钱继春. 食用碘盐容积可测量杯式计量装置的研制[J]. 天津轻工业学院学报,2002(3):44-46.
HU Ying-jun, LIU Zhi-ping, QIAN Ji-chong. Research on Adjustable Volume Dosing-cup Type Metering Device for Edible Iodize Salt[J]. Journal of Tianjin Institute of Light Industry, 2002(3):44-46.
- [3] 袁华祥,潘坡. 颗粒型全自动包装机计量转盘极限转速的分析计算[J]. 包装工程,2007,28(2):75-76.
YUAN Hua-xiang, PAN Po. Analysis and Calculation of Rev Limit of Measurement Turnplate of Pellet Full-automatic Packaging Machine[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(2):75-76.
- [4] 梁睦,夏耘,李铭. 全自动包装机计量装置的方案设计[J]. 包装与食品机械,2000(5):15-18.
LIANG Mu, XIA Yun, LI Ming, et al. Design of Measuring Device of Automatic Packing Machine[J]. Packaging and Food Machinery, 2000(5):15-18.
- [5] 许德群,陈士祥,戴远敬,等. 新型容积定量装置的设计[J]. 包装与食品机械,1999,17(1):16-18.
XU De-qun, CHEN Shi-xiang, DAI Yuan-jing, et al. The Design of the New Type Volume Quantitative Unit[J]. Packaging and Food Machinery, 1999, 17(1):16-18.
- [6] 赵晓丽,董欣,李紫辉. 粉粒成型充填封口包装机的改进设计[J]. 农机化研究,2006(10):133-135.
ZHAO Xiao-li, DONG Xin, LI Zi-hui. Improvement Design of the Powder Forming-filling-sealing Packaging Machine[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2006(10):133-135.
- [7] 孙兵. 国产颗粒袋包装机与进口袋包装机的比较[J]. 机电信息,2008(17):44-45.
SUN Bing. Comparison between the Domestic and Imported Particles Automatic Packaging Machine[J]. Mechanical and Electrical Information, 2008(17):44-45.