

一种新型定量包装机的设计

济南金钟电子衡器股份有限公司 张兄华

【摘要】 介绍一种三级调速控制的全自动定量包装机的设计，结构简单，可广泛应用于流动性不好的粉粒状物料的包装，目前该种方式在国内包装秤中很少应用，具有一定的市场开拓空间。

【关键词】 三级调速 皮带给料 定量包装机

The design on A new type Weight and Packing Machine

JINAN JINZHONG ELECTRONIC SCALECO.,LTD ZHANGXIONGHUA

Abstract: This paper specifies a kind of Auto-Weight and Packing Machine by three-step timing .The frame is simple, it can apply powdery and graininess material packing with bad fluidity. This mode seldom applies on the packing scale in state, and the market foreground is very good.

Key word: three-step timing, belt feeding, Weight and Packing Machine

一、引言

禽饲料、畜饲料、鱼饲料等大多数饲料都是些流动不好、易粹的粉粒状公司料，为保证控制系统精度和速度，过去用于成品包装的定量包装秤给料装置，大多采用直落式给料、双螺旋给料或双振动给料等方式。定量开始后，大小给料机同时工作，当物料重量达到大给料设定值时停止大给料，并继续保持小给料，当物料重量达到最终设定值时，关闭小给料。由于饲料具有较差的流动性以及螺旋给料或振动机械具有的惯性，再加上物料输送的不均匀，定量包装秤的动态精度很难稳定控制。基于上述问题，我们研究饲料的特性，采用变频器三级控制的方式，将双螺旋给料或双振动改为单皮带给料，这样不仅降低设备的生产成本，而且又能保证成品的完整型。

二、结构组成及技术参数

1. 结构组成

目前，国内外生产的自动定量包装机，按计量斗形式主要分为有斗式和无斗式；按重量形式主要分为净重式和毛重式，但大都采用模块化设计思路。设计的样机采用无斗式毛重进行称量，主要由储料仓、皮带给料机、过渡器、截料装置、称重单元、夹袋装置、气动部分、缝包部分、成品输送部分以及电气控制单元等组成。其结构组成如图 1 所示：

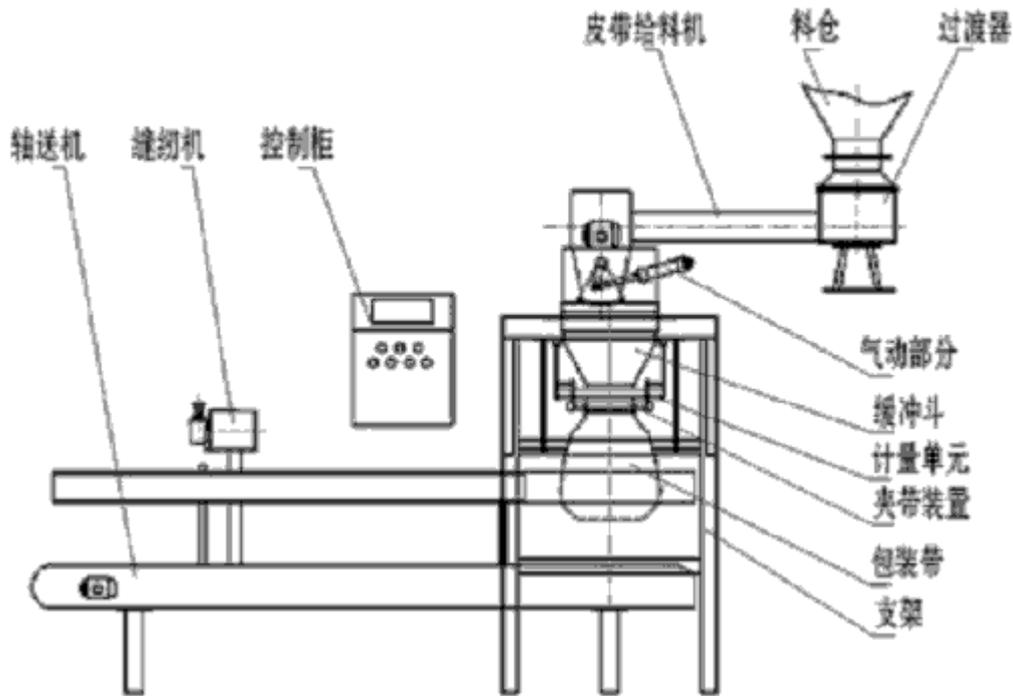


图 1 结构组成

2. 主要技术指标

设备的最大秤量为 25~100kg；称量速度为 6~10 袋/分；称量精度为 $\pm 0.5\% \sim \pm 1.0\%$ ；平均功耗约为 5kw。

3. 皮带给料机

给料部分形式较多，通常有直落式、螺旋给料、刮刀式、振动式和皮带给料等，根据物料的不同可选择不同的方式，这一部分选择是否合适直接影响到定量包装机的速度和精度。由于饲料行业工艺的特殊性，为克服采用漏斗式易堵料、螺旋或刮刀易使物料破碎、振动给料粉尘污染严重等问题，为此，在该设备中我们选用皮带给料的方式。

4. 称重单元

称重部分主要由称重斗、称重传感器、称重显示控制器等组成，能够完成物料的准确计量，并能发送控制系统所需的控制信号：超、欠量信号，预置提前量信号、提前量信号、目标值信号、4~20mA 模拟量信号及标准的 RS232/485 信号。

5. 夹带接料斗

夹带部分为圆形，可保证夹袋后的密封性，并流有排气口，使袋内的粉尘及空气及时排出，该部分主要依靠气动执行元件完成其各项动作。

三、工作原理

1. 控制单元的主要结构组成

控制单元主要由计量控制仪表、可编程控制器和变频器等组成。

2. 工作原理

将设备置于自动工作状态，开启自动按钮，启动皮带给料机进行进行一级给料，当达到预置提前量时，称重单元发出信号，变频器切换到二级给料方式；当达到提前量时，称重单元发出信号，变频器切换到三级给料方式，当达到设定目标值时，截料斗关闭，松袋，套袋，系统自动切换到工频状态进行下一循环。其工作原理图见图 2 所示：

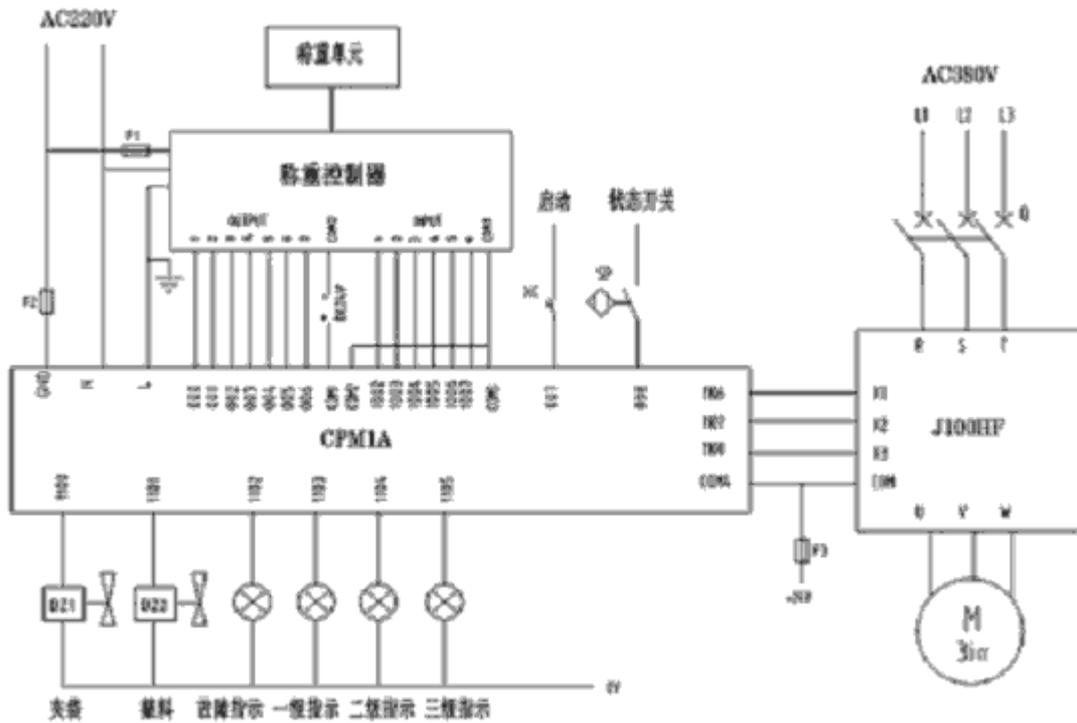


图 2 工作原理图

3. 完成的功能

- (1) 用于控制该设备中喂料皮带机的启停、夹袋、松袋、三级给料控制、闸门、截料器及挡板的开启，计量的启用及成品的输送等；
- (2) 用于控制该设备与周边系统的连锁控制；
- (3) 用于检测状态传感器的工作状态；
- (4) 可将设备的工作情况及数据传送给上位机，并进行数据处理。

4. 变频控制部分的设计

变频器的控制部分是该设备的核心，型号的选择，参数的优化设定，直接关系到设备的可靠性、稳定性、定量速度和定量准确度等。给料量的大小主要是由皮带给料机的转速决定的，即系统最终控制对象是皮带给料机。皮带给料机的转速是通过变频器来控制的，其容量的大小直接涉及到变频器的选用规格。从图 2 控制原理图可以看出：系统主要选用利用控制端子完成多段速度的运行控制，按操作面板的编程按钮进入编程状态，设置 F02=1（运行命令由控制端子给出），F053=1、F054=1（设置 X1、X2 为多端频率端子），X3 为变频器的正向运转选择，F058=10、F059=20、F060=50（多段频率设定值），三级给料对应的频率组合状态如下表：

X2	X1	变频器的运行频率
0	0	非多端频率运行
0	1	多段频率 1
1	0	多段频率 2
1	1	多段频率 3

多段速度特性如图 3 所示。

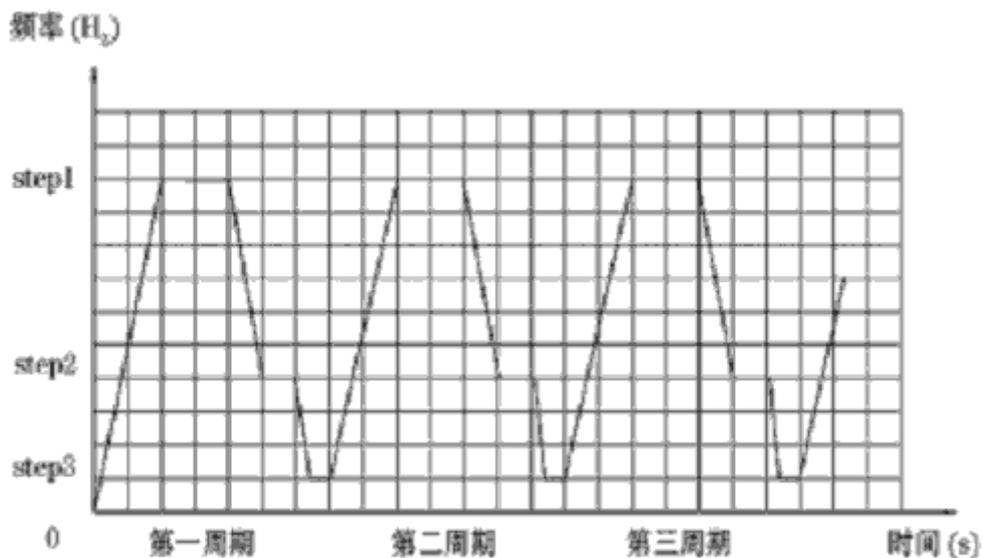


图 3 多段速度特性

四、试验效果

该设备采用变频器多级进行控制，系统运行平稳，给料均匀，速度变换平滑，无机械冲击，对动态称重数据影响很小。主要表现在以下几个方面：（1）系统的精度高，单机运行时，精度优于±0.5%；（2）系统保护功能完善，可通过人机界面设置、修改参数，故障自诊断的结果直接显示在人机界面上，缩短了检修时间，大大提高了工作效率；（3）采用软启动方式，避免对电机的机械冲击，延长了电动机的使用寿命；（4）通过变频器自身设置的参数很容易实现过流、过压、欠压等保护；（5）设备运行稳定可靠，节能效果明显；（6）环境污染（粉尘、噪声及对电网冲击等）程度低，保护工人的身心健康。

五、结束语

采用变频器多级调速的控制方式在很多行业已有较为广泛的应用，但在定量包装秤方面国内还是较少见的，这可能得益于人们对以前的控制方式根深蒂固，随着变频器技术的快速发展，变频技术在包装行业应有较为广阔的发展空间。

作者通讯地址：济南市英雄山路 147 号济南金钟电子衡器股份有限公司

邮 编：250002

E-mail: xhzh-jn@126.com