

# 全自动立式充填真空包装机的研制

□ 文 / 彭智松

**摘要** 本文论述一种新型无真空室由袋腔内直接快速抽真空的全自动包装设备,本机连续完成物料整个真空包装过程,且在包装过程中无人操作、具有安全卫生、包装速度快、包装效率高的特点。

**关键词** 真空,包装机,电子称量,自动拉膜制袋,立式充填,无真空室抽真空,全过程无人操作,全自动

## 1 引言

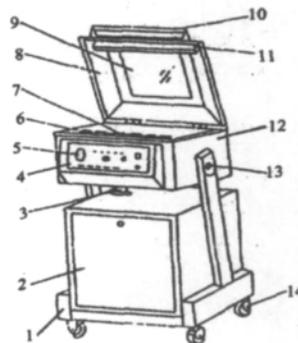
食品真空包装(VP.Vacuum.Packaging)是通过改变被包装食品的储存环境条件而达到延长保鲜和上架期技术。然而,传统式真空包装机包装工序独立均需由人工操作十分繁琐,包装过程太多人工介入极易造成人、物交叉污染,不利于食品卫生安全要求,而且旧式机存在耗能高、效率低、用工多、综合成本高等问题,制约了真空保鲜技术的利用和行业发展,因此,研究和开发一种能从提升给料、称重、拉膜制袋、充填、抽真空、封切成型和输送一条龙全自动化完成的最新机型,就成了摆在食品加工及包装机械行业面前的重大任务和迫在眉睫的课题。

## 2 设计思路

本项目的总体设计思想和技术路线(1)是思想上要使新型设备既能符合国情,满足国内外市场需求,又要体现中国制造世界先进,并可打入国际市场目标。(2)是在技术路线设计上,针对国内外真空包装存在机型旧,包装过程工序独立不连续自动化且太多介入人工操作,用工多、耗能大、生产效率太低、技术落后等现状,组织科技攻关,切实解决上述诸问题,研究开发一种使食品在柔性袋抽真空包装时自动化水平高,操作简便,用工少,且耗能低,包装速度快,效率高和综合生产成本低,具有自主创新技术的最新型真空包装设备。

## 2.1 提高自动化程度,实现高速高效连续抽真空包装

(1)原来的旧型真空包装机设备不论型号与包装方式的改变,也只是单室或双室(真空室)的分别,在功能上没有多大差异,只是单真空室机的真空室较台式的大些比双室机小些而已,始终无法摆脱设置真空室结构。单室真空包装机的典型结构和真空工作系统如图1所示。



1—机座;2—前门;3—抽气管;4—控制面板;5—真空表;  
6—电热头;7—压条;8—箱盖;9—观察窗;10—合盖手柄;  
11—封口压块;12—箱底;13—调整螺钉;14—活动轮。

图1 旧式机型

旧式机包装过程要先在真空室内放好包装物品再合上真空室盖后,导入大气阀2处于闭合状态使真空室与大气隔绝,阀4和1通电导通,使真空室6和小气室同时抽气。达到预定的真空度后,阀4断电,阀3通电导通向真空室充气,充气完毕,阀3和1断电,让大气进入

小气室。在大气压的作用下,使热封装置对包装袋加压,同时电热带通电将包装袋封口,封口完毕断电停留片刻,使包装袋冷却,然后阀2通电导通,将大气引入真空室。此时方可开盖取出已包装好的物品,并同时进入下一个循环操作。我们从以上操作原理中看到原来旧式真空包装机除抽真空外其他工序都是独件操作,费时费工,均以人工操作为主,自然会造成生产效率低,能耗高、人物交叉污染机会大,危害食品卫生安全和人力资源浪费等问题。

(2)本机“全自动立式充填真空包装机”的设计由提升给料装置,电子称重装置,拉膜制袋装置,呼吸式自动抽真空装置和成品输送装置所组成。包装时只需将物料投入提升给料装置的储料斗内,通过自动提给料装置将物料送入多斗式电子称重装置,称量后充填入随机拉膜制好袋子的袋腔内,由自动抽真空装置进行抽真空并同时热封成型,最后经输送装置将成品自动输出。全自动完成整个包装过程连续工作,且在包装过程中无人操作,具有安全卫生,用工少、包装速度快、效率高等优点。

### 2.2 实现包装全自动化关键在攻克取消真空室技术难题

柔性袋真空包装要实现全过程自动化,最关键技术在于要攻克解决取消真空室技术难题,才能使抽真空包装过程连续全自动,实现改变柔性袋真空包装不能全自动化和达到有效真空度的历史。

#### 2.2.1 无真空呼吸式抽真空装置的工作原理(如图2所示)

本设计是一种安装在立式包装机上不需真空室的呼吸式抽真空装置,是直接安装在柔性包装袋腔内抽气的专用技术装置,由微机依据PLC编程控制系统指令,通过对抽气装置的抽速和抽气量与热封切三位同步动作的精密控制,直接从已充填好物的袋腔内抽气,同时运用提升给料装置和智能电子称装置与拉膜制袋装置的协调同步动作,完成连续给料,制袋,充填,抽真空包装,封切一体化,全自动完成。

### 3 实现包装过程高度全自动化

(1)将需包装的物料由提升给料倒入电子称重装置储料斗中,自动进入主振盘上,经过电子称量装置自振将物料分配给进料斗,进料斗再按设定数据称重后将符合重量要求的物料经称料斗下端的阀板放下落入成型落料管内,进入抽真空包装程序,自动抽真空装置接到包装指令后按给定程序启动拉膜制袋,抽气,封切等一系列动作,完成对物料的包装过程。其中包装膜经过设定的走纸路线进入翻领制袋器成型后,包裹在成型落料管外壁上,经拉膜装置带动向下转动,包装膜在经过纵封块和横封块自动完成包装膜的袋边纵封和袋底横封形成筒状袋腔,当物料落入开口袋腔此时计算机指令气缸动作,气缸活塞带动抽气管向下伸超过自动横向封口装置的横封封模,然后计算机控制密封块闭合,将已充填好物料的开口袋腔形成一个密封室,同时真空泵开始工作。电磁阀将连接真空泵的抽气口连接管开启,迅速抽气,当抽气动作完成后气缸活塞开始自动复位(向上退)。当抽气管已退过横封封模位置时横封封模动作完成对袋口的封切工作,完成后密封块和横封模都自动复位(张开),同时真空泵停止工作,电磁阀闭合,并进入下

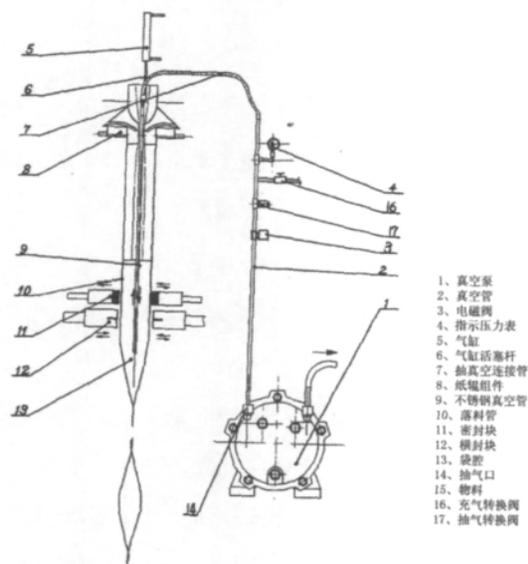


图2 呼吸式抽真空装置结构图

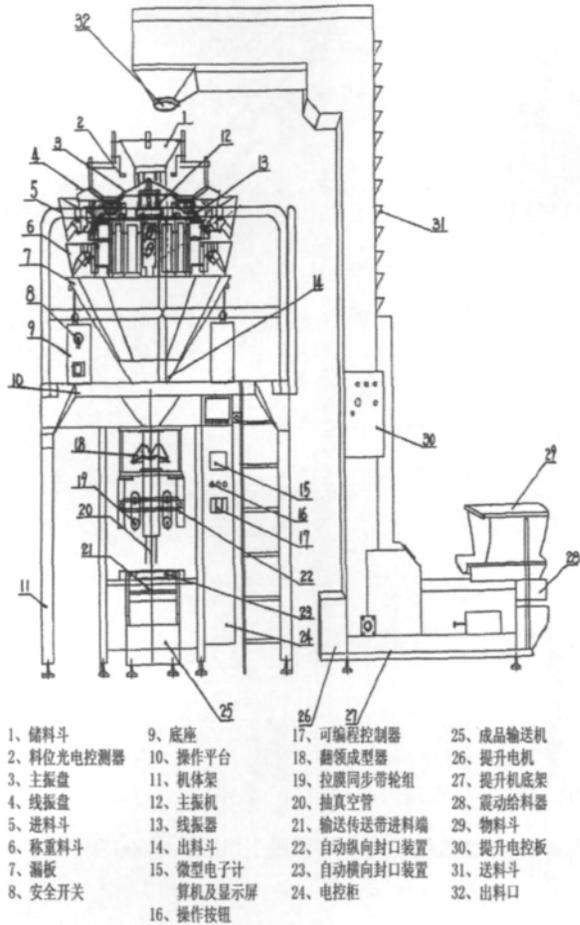


图3 本设计机型结构

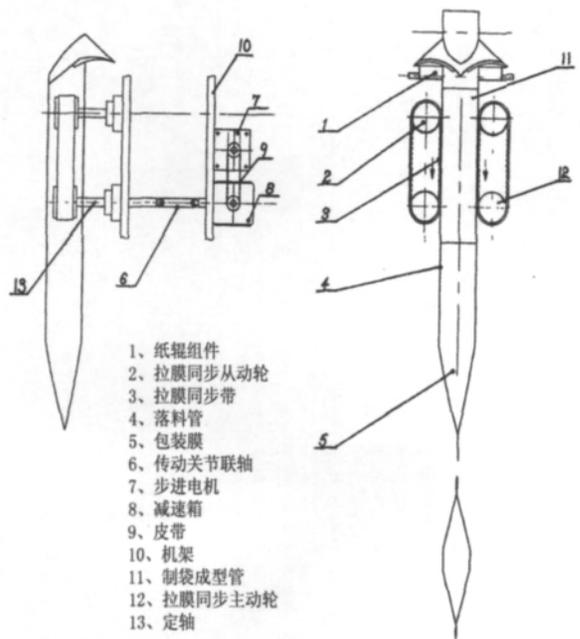


图4 包装机自动拉膜制袋装置示意图

一次包装程序。(如图3所示)

### (2) 随机同步拉膜制袋

①拉膜装置。制袋成型管两侧对称设有拉膜同步带,拉膜同步带内侧两端设有拉膜同步从动轮和拉膜同步主动轮,拉膜同步从动轮与机架轴接,拉膜同步主动轮后端的机架上设有步进电机,步进电机通过减速箱和传动关节联轴器带动拉膜同步主动轮,能一次连续准确地完成整个拉膜工作过程。

②制袋装置。在接受编程控制系统发出指令后启动拉膜装置拉动包装薄膜向下,薄膜经过一定的走纸路线进入翻领制袋器,在翻领制袋器成型后由拉膜皮带将包装薄膜向下拉动,完成一次拉膜制袋,每拉一次即成一个袋,实现连续制袋。(如图4所示)

### (3) 自动化控制系统

以光电检测,传感技术和可编程(PLC)控制与气压传动为一体的光机电一体化控制系统。在本机自动化中发挥了重要作用。(如图5所示)

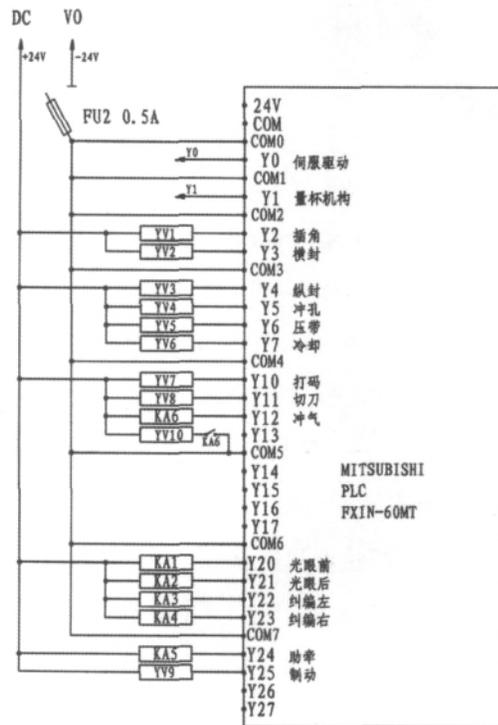


图5 PLC可编程序控制系统原理图

①自动提升给料,由给料电机带动的主传动轮设于机架下端,与主传动轮平行位置的机架上设有调节轮松紧调节装置,从动轮和转向轮位于机架的拐角,给料电机受编程控制系统的指令,主传动轮和从动轮带动传送链运动完成提升给料,控料动作全自动,具有无需人工操作,上料简便,控给料准确,效率高等优点。

②横封,切断。拉膜牵引机构在光电检测和可编程序控制电磁离合器间歇运动下,按设定的包装长度将纵向封合的柔性膜筒、筒歇往横封切口装置里推进,让充填器间歇充填物料同时抽气管下降至筒腔内迅速完成抽气后退出,同时横封剪切装置自动配合完成每包装袋的、横向封合和切断,并将成品自动送出。

③包装材料的应用:不论是真空包装或充气包装,除选择性能良好的包装设备外,要保证达到有效真空度和保鲜要求,根据不同的包装要求选用合适包装材料亦是包装成功与否的关键。真空包装材料的性能,质量直接影响食品的真空、存贮寿命及风味的变化。

④本设计机型适用于各种可热合的塑料复合薄膜,或铝薄复合薄膜,使用时可选用如涤纶/聚丙烯,尼龙/聚丙烯,聚丙烯/尼龙/聚丙烯,涤纶/铝箔/聚丙烯等。

## 4 结论

本设计是一种全自动立式充填真空包装机主要技术是由提升给料装置,电子称量装置,拉膜制袋装置,自动抽真空装置和输送装置所组成。从该机的研制到使用情况看是成功的,真空包装机取消真空室使达到高速,连续包装是一个革命性的创造,获得多项国家和世界发明专利,2009年荣获中国机械工业科技进步二等奖,潮州市科技进步一等奖。

### 4.1 该机具有的特点和优点

(1)在真空包装机上取消真空室是革命性的创造,无需在真空室内进行抽真空包装,不需预制袋。

(2)能一次性连续自动完成整个包装过程,由计算机按编定的程序控制,自动化水平高。

(3)包装过程无人工介入操作,杜绝食品在包装过程中人、物交叉污染的危险,保证食品卫生安全。

(4)不需大量操作工,节约人力解决目前操作工短缺矛盾。

(5)高速,最快达到65次/min,是目前国内外其他牌号真空包装机的4—20倍。

(6)根据用户需要,可由转换装置转换抽或充气装置。

(7)包装效率高,耗电低、节能效果十分明显。

(8)结构简单,操作维修方便,造价低。

(9)整机系统结构紧凑,性能稳定采用标准化,模块化设计,智能化与自动化水平较高,同时产品外观美丽,可与进口机相媲美。

### 参考文献:

- [1] 达道安.真空设计手册.国防工业出版社,2004年7月.
- [2] 章建浩.食品包装大全.中国轻工出版社,2000年3月.

(作者单位:潮安县智兴机械有限公司)