

# 杯装咖啡自动充填封口包装机的研制

林秀君<sup>1</sup>, 吴玉发<sup>2</sup>

(1.广东工业大学 机电工程学院 广州 510006 2.广东省农业机械研究所 广州 510630)

**摘要** 介绍新型的杯装咖啡自动充填封口包装机的设计方案和工作原理,解决了研制过程中一些关键结构的设计。

**关键词** 充填;封口;自动包装机;杯装

中图分类号 :TB486

文献标识码 :A

文章编号 :1002-2333(2009)08-0030-02

## Development of Automatic Filling-sealing Machine for Coffee Packed in Cup

LIN Xiu-jun<sup>1</sup>, WU Yu-fa<sup>2</sup>

(1.Electro-mechanical Engineering Faculty, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China ;

2.Guangdong Agricultural Machinery Research Institute ,Guangzhou 510630, China)

**Abstract:** The paper elaborates the designing process and the working principle of Automatic filling-sealing machine for coffee packed in cup. Some crucial structure have been provided.

**Key words:** filling; sealing; automatic packaging machine; packed in cup

### 1 引言

目前市场上销售的咖啡,基本是袋装或瓶装的速溶咖啡。速溶咖啡是炒制后的咖啡豆经粉碎、喷雾冻结干燥制成,咖啡油脂和芳香成分被分解氧化,失去了原有浓郁芳香的味道。如果想要喝到传统工艺制作、风味地道的咖啡饮品,只能到咖啡厅或专门场所去,而自己调制咖啡却必须有专门的器具且工序繁多,操作繁琐。为使人们方便地饮到传统工艺制作、风味地道的咖啡,我们研制了杯装咖啡自动充填封口包装机,用于实现这种杯装咖啡的批量自动生产。

该包装机用于将只经炒制、磨碎后的咖啡装在带过滤功能的夹层杯子里,只要将烧开的水冲入杯中,水就会渗透过上层的滤纸流入到夹层中将咖啡浸泡,并从下层滤纸缓慢滤出。这样冲泡出来的咖啡,其油脂和芳香被保护下来,色泽纯正、原汁原味、方便快捷。

### 2 工艺过程及机器的组成

该包装机用的咖啡杯用环保植物纸浆材料做成,内表面喷塑,杯子下部有一个可装填咖啡的腔体,杯底开孔,腔体上下表面封装过滤纸形成夹层,经烘烤炒制磨碎的咖啡就装在夹层腔中。生产过程要先将咖啡杯的内腔下面热封过滤纸,然后往杯内腔充填咖啡,再在内腔上面热封过滤纸。该包装机集落杯、冲切、吸送、充填、封口、退杯为一体的高速多工位全自动设备,主要特点是速度高,产能大,多工位全自动机电气一体化。

生产工艺过程为:自动落杯→下层滤纸冲裁吸送→下层滤纸封口→咖啡定量充填→上层滤纸冲裁吸送→上层滤纸封口→退杯。

机器的主要组成如图1所示。机器由自动落杯机构、下层滤纸自动裁切吸送机构、下层滤纸热封机构、插板式定量充填机构、上层滤纸自动裁切吸送机构、上层滤纸热封机构、顶杯机构、退杯机构、步进模板传送机构及电气

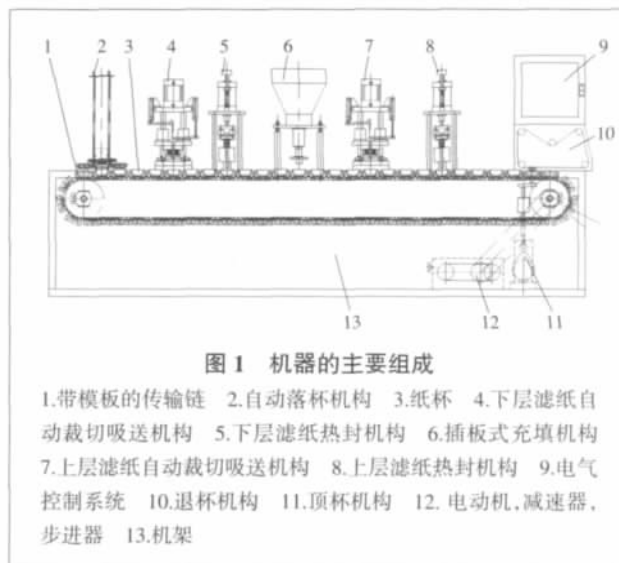


图1 机器的主要组成

1.带模板的传输链 2.自动落杯机构 3.纸杯 4.下层滤纸自动裁切吸送机构 5.下层滤纸热封机构 6.插板式充填机构 7.上层滤纸自动裁切吸送机构 8.上层滤纸热封机构 9.电气控制系统 10.退杯机构 11.顶杯机构 12.电动机、减速器、步进器 13.机架

控制系统组成。

**步进模板传送机构:**由电动机经减速器、步进器带动传输链间歇步进运动,传输链上安装传送模板,传送模板上开孔用于放置纸杯。当纸杯传送到各个工位时,模板停止运动,等各工位完成相应加工作业后,模板再前进一步,各工位再完成相应加工作业,如此反复。

**自动落杯机构:**叠套在一起的纸质杯由落料筒下落至预定位置,先由两侧的气缸左右夹住杯子,再由垂直方向运动的气缸推动两侧气缸安装板向下运动,取出纸杯,到达预定位置后两侧气缸松开,纸杯下落到传送模板杯孔里,从而完成自动落杯动作。

**下层滤纸自动裁切吸送机构:**要求韧性柔软的滤纸要整片切下,切边工整,且不漂移准确地落到了纸杯下部腔体的下表面。裁切吸送机构将采用带尖刃齿刀裁切模具和真空负压吸附推送的方法,利用气动冲压机带动齿刀裁切模具快速下行压紧并裁切滤纸,使韧性柔软的滤

纸在张紧状态下受瞬间冲切力作用,将滤纸纤维瞬间裁断,再通过真空负压吸附推送杆下行将滤纸牢牢吸附向下推送到杯底腔体的下表面,释放真空让滤纸脱离推杆,滤纸定位留下,有效实现滤纸裁切移送。

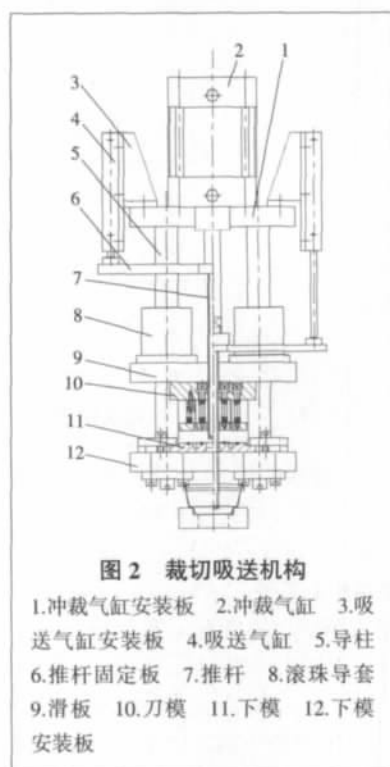
下层滤纸热封机构:放置了滤纸的喷塑纸杯移到热封位置,由发热棒加热热封模具在气缸推动下移,将下层滤纸紧压在腔体的下表面,使热封塑层融化,粘住滤纸,实现下层滤纸的热封。

插板式定量充填机构:经炒制磨粹的咖啡放到料斗,料斗下面开孔,在料斗与落料管之间装有抽屉式插板<sup>[1]</sup>,插板上开孔装量筒,量筒的大小按填充的咖啡量设计,插板由气缸推动左右运动,当插板的量筒口对准料斗的孔时,为装料位置,此时插板的量筒口与落料管口错开,落料管口处于关闭状态;充填时,气缸推动插板移动,插板的量筒口对准落料管口,咖啡经由落料管填充到纸杯中,此时插板的量筒口与料斗的孔错开,由此实现定量充填。为使料斗中咖啡均匀分布,可在料斗中加装搅料棍,搅料棍由小电机带动<sup>[2]</sup>。

上层滤纸自动裁切吸送机构:裁切吸送原理及结构与下层滤纸自动裁切吸送机构相同,只是上层滤纸裁切模具尺寸要比下层滤纸裁切模具尺寸大,因为纸杯腔体上表面直径比下表面大;真空负压吸附推送杆下移的行程比下层的短。

上层滤纸热封机构:热封原理及结构与下层滤纸热封机构相同,只是上层滤纸热封机构的热封模具尺寸比下层大。

顶杯退杯机构:完成充填封口的纸杯需要从机器上移走,顶杯机构为一凸轮机构。凸轮机构由电动机经减速器、步进器带动,与传送模板为分路传动,当传送模板间



歇停止时凸轮推动推杆上移,把纸杯顶出模板,再由退杯机构把杯子扫走。退杯机构也由电动机经减速器、步进器带动,与传送模板、凸轮机构同为分路传动,退杯机构为一传动链,传动链上装有扫料棍,当顶杯机构的推杆把纸杯顶出模板时,扫料棍把杯子扫走。

电气控制系统:负责控制机器中各机构动作的时间及次序,保证整台机器协调地工作。

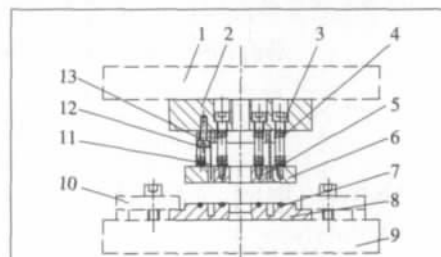
### 3 关键结构的设计

#### 3.1 滤纸自动裁切吸送机构

本机器的关键结构为滤纸自动裁切吸送机构,该机构的组成如图2所示,冲载刀模10安装在滑板9上,滑板由冲载气缸2带动可在导柱5上滑动,下模11固定在下模安装板12上,下模安装板固定在机架上,冲载时刀模快速下行压紧并裁切滤纸,裁切完成后刀模上移,此时与真空泵连接的推杆7被抽真空,滤纸被真空负压吸附在推杆端面上,接着吸送气缸4通过推杆连接板6推动推杆下行,把滤纸送到纸杯预定位置,释放真空并通正压让滤纸脱离推杆,滤纸定位留下,推杆上移,完成裁切吸送动作。

#### 3.2 冲载模具

冲载模具的组成如图3所示,切刀11及切刀固定圈13(焊接固定)通过固定螺钉12固定在刀模固定板2上,导柱螺钉3穿过刀模固定板2与刀模内压板5、刀模外压板6连接,压缩弹簧4套在导柱螺钉上,冲载时滑板1带动整个上模下移,刀模内、外压板先把滤纸压紧在下模上,冲载气缸继续加压,此时压缩弹簧受压收缩,刀模固定板带动切刀下移,对准下模凹槽,切断滤纸。下模上的硅胶垫圈作用是保证滤纸周边均匀受压,利于裁切。



下模上的硅胶垫圈作用是保证滤纸周边均匀受压,利于裁切。

### 4 结语

本机器创新之处在于采用带刃尖齿刀裁切原理和真空负压吸附推送方法,有效地解决了韧性柔软纤维薄片材料的冲切裁断,突破了传统的模切方法所无法解决的问题,同时通过垂直吸附推送将轻漂的滤纸小片准确移送定位,简化了传统复杂繁琐吸送机构,机器采用模块化设计,各模块相对独立又协同作业,便于整机的安装调试和维护。本机器适应市场的需要,具有广阔的应用前景。

#### [参考文献]

- [1] 雷伏元.自动包装机设计原理[M].天津:天津科学技术出版社,1986.
- [2] 许林成.包装机械原理与设计[M].上海:上海科学技术出版社,2000. (编辑 立明)

作者简介:林秀君(1968-),女,讲师,硕士,主要从事机械设计及理论教学与研究工作。

收稿日期:2009-05-20