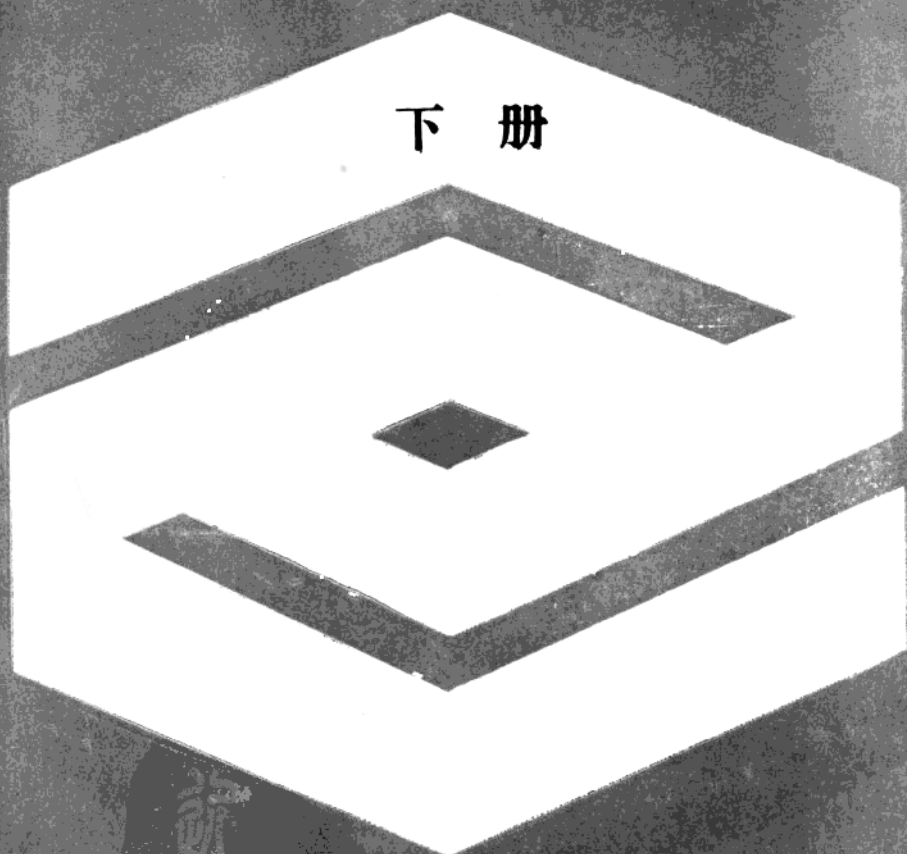


食品包装机械设计

食品与包装机械教研室

下 册



黑龙江商学院

目 录

第七章 制袋—充填—封口机设计

第一节 概 述.....	1
一、包装袋的形式	
二、典型制袋—充填—封口机的结构及工作原理	
第二节 制袋成形器的设计.....	10
一、常用的制袋成形器型式及特点	
二、制袋成形器设计	
第三节 纵封器的设计.....	22
一、辊式纵封器设计	
二、板式纵封器设计	
第四节 张袋装置.....	30
一、吹气张袋装置	
二、吸气张袋装置	
三、机械张袋装置	
四、综合张袋装置	
第五节 装料机构.....	34
一、料槽、料管装置	
二、整形装置	
第六节 消除静电的方法和装置.....	37
一、放置在薄膜袋外面的静电消除器	
二、放置在薄膜袋内侧双层加料管内的静电消除器	
第七节 封袋方法.....	40
一、热封方法	
二、热封方法对各种薄膜封合的难易程度的影响	

第八节 横封器的设计..... 4 3

一、连续式横封器设计

二、间歇式横封器设计

第九节 切断方法和机构..... 7 0

一、热切及其机构

二、冷切及其机构

第八章 灌装机设计

第一节 灌装的基本方法..... 7 4

一、常压法灌装法

二、等压法灌装法

三、真空法灌装法

四、压力法灌装法

第二节 送瓶机构..... 7 8

一、分件供送螺杆限位机构

二、花盘式限位机构

三、拔瓶轮

第三节 瓶的升降机构..... 8 2

一、机械式瓶的升降机构

二、气动式瓶的升降机构

三、机械——气动混合式瓶的开降机构

第四节 灌装瓶高度的调节机构..... 8 6

一、中央调节式

二、三立柱调节式

三、电动调节式

第五节 灌装液料的供送装置..... 8 8

一、常压法灌装的液料供送装置

二、等压法灌装的液料供送装置

三、压力法灌装液料的供送装置

四、真空法灌装的液料供送装置

第六节 灌装物料的定量机构..... 9 7

一、定量杯定量法定量机构	
二、控制液位定量法定量机构	
三、定量泵定量法定量机构	
第七节 灌装阀结构型式	101
一、单移阀式灌装头结构	
二、旋转阀式灌装头结构	
三、多移阀式灌装头结构	
第八节 输液管路的计算	109
一、输送管尺寸的确定	
二、高位贮液槽安装高度及液料输送泵功率计算	
第九节 灌装时间的计算	113
一、灌装的水力过程	
二、液料流量计算	
三、灌装时间的计算	
第十节 灌装机生产能力的计算	128
第十一节 自动灌装机的功率计算	132
一、灌装机功率的确定	
二、灌装机电机的选择	

第九章 贴标机构设计

第一节 贴标方法	135
一、龙门式贴标	
二、真空转鼓式贴标	
三、压式贴标	
第二节 贴标机构	137
一、标仓	
二、取标—贴标机构	
三、印码机构	
四、涂胶机构	
第三节 贴标机的设计与计算	145
一、真空转鼓的真空吸力计算	

- 二、搓滚输送装置的设计
- 三、贴标机的运动计算
- 四、贴标机的功率计算

第十章 装箱机械

第一节 概述	1 5 5
第二节 物料排列机构	1 5 6
一、块状物料的排列装置	
二、软袋物料转向装置	
三、软袋间距扩大装置	
四、软袋物料分流排列装置	
第三节 物料堆积装置	1 6 8
一、块状物料的堆积装置	
二、软袋物料的堆积装置	
第四节 取箱和开箱机构	1 7 5
一、取箱装置	
二、开箱装置	
三、取箱——开箱装置	
第五节 装箱装置	1 7 9
一、块状物料装箱装置	
二、软袋物料装箱装置	
第六节 折页和封箱机构	1 8 3
一、固定折页装置	
二、活动折页装置	
三、封箱装置	
第七节 贴封条装置	1 8 9
一、单张粘贴装置	
二、连续式粘贴装置。	

第十一章 机械手设计

第一节 概述	1 9 2
--------	-------

- 一、机械手的组成和分类
- 二、机械手的自由度
- 三、机械手的运动形式

第二节 手臂..... 194

- 一、手臂的作用
- 二、设计手臂时注意的问题
- 三、手臂的典型结构
- 四、手臂驱动力的计算

第三节 手腕..... 202

- 一、手腕的作用
- 二、设计手腕时应注意的问题
- 三、手腕的典型结构
- 四、驱动力的计算

第四节 手部..... 206

- 一、手部的作用和设计时应注意的问题
- 二、手部的类型
- 三、夹持式的手部结构
- 四、气吸盘式和磁吸式手部机构

第十二章 传动系统设计

第一节 传动系统的组成及要求..... 214

- 一、传动系统的组成
- 二、对传动系统的要求

第二节 传动系统的分析与计算..... 215

- 一、传动系统图
- 二、传动系统分析与计算

第三节 分级变速传动系统的拟定..... 223

- 一、执行件各级运动速度按等比数列变化时传动系统的拟定
- 二、执行件具有特定转速要求的传动系统的拟定
- 三、齿轮排列问题

第四节 无级变速传动系统的拟定..... 234

- 一、机械无级变速器的工作原理

- 二、无级变速器的选型
- 三、无级变速器的设计计算
- 四、无级变速传动系统的拟定

第十三章 支 承 件

第一节 对支承件的基本要求..... 2 4 7

第二节 支承件的刚度..... 2 4 7

- 一、支承件的静刚度
- 二、支承件的动刚度
- 三、提高动刚度的措施

第三节 支承件的结构设计..... 2 5 3

- 一、支承件自身的刚度
- 二、支承件的局部刚度
- 三、支承件的连接处的刚度
- 四、支承件的结构工艺性
- 五、支承件的材料
- 六、支承件刚度的模型试验

第四节 支承件的焊接结构..... 2 6 1

- 一、焊接结构的特点
- 二、焊接结构支承件的材料和热处理
- 三、焊接结构支承件的设计要点

第十四章 操 纵 机 构

第一节 操纵机构..... 2 6 5

- 一、操纵机构的作用和要求
- 二、操纵机构的组成及分类
- 三、单独操纵机构

第二节 定位互锁装置..... 2 6 9

- 一、定位装置
- 二、互锁机构

第十五章 控制装置

第一节 概述.....	271
第二节 检测装置.....	272
一、检测元件的作用与要求	
二、几种常见检测元件的工作原理	
第三节 执行机构.....	282
一、交直流电动机	
二、电磁铁	
三、步进电机	
四、伺服电机	
第四节 包装机的控制系统.....	287
第五节 计算机控制简介.....	290

第七章 制袋—充填—封口机设计

第一节 概 述

一、包装袋的形状

粒状、粉状及流体或半流体的食品，如麦乳精、奶粉、糖果、饼干、果酱等，往往采用软性包装材料如纸张、塑料薄膜、复合薄膜等进行包装。包装袋的形状不同，袋形与包装机有密切的关系，故首先对制袋包装机袋形作一介绍：

(一)、可热封塑料作包装材料在充填包装机上加工的袋形有：见图(7-1)所示。

1、轴枕型：

袋形如卧枕，故称轴枕型，纵缝口有搭按和对接式。

2、管形两头封口式

3、三面封口扁平式：包装薄膜对折后热封。

4、四面封口扁平式：双层薄膜对合后热封。

5、角形自立袋式：

(二)以纸作为包装材料加工的袋形有：信封式、圆柱式和立方式等。常以粘封、钉封、作为封口形式。

轴枕型搭接式和对接式制袋工艺，因为是先纵封，然后横封制成袋，故局部有三层或四层薄膜叠在一起，对封口质量有一定的影响；三面封口式或四面封口式的封接部位厚度均匀，封接质量较高，但三面封口产品不对称，美观性稍差。角形自立式袋外形美观，并且有直立不倒的优点，这样便于使用、便于装箱。

枕型袋多采用单膜、喷塑玻璃纸及复合薄膜，三面封口袋多采用聚乙烯单膜和各种复合薄膜，四面封口袋多采用复合薄膜，而角形袋只能用纸—尼龙—聚乙烯复合薄膜。

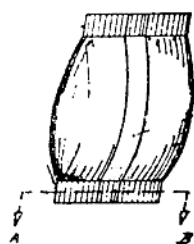
二、典型制袋充填机的结构及动作原理

由于包装袋形式的多样性，完成这些产品的制袋充填包装机械在具体结构上有很大差别，其中主要反映在袋的成形器及封口装置上。

1、翻领成形—制袋—充填—封口机

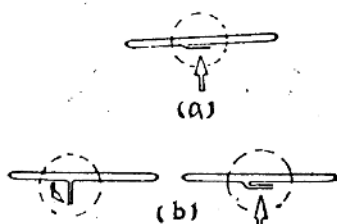
图(7-2)所示是立式、间歇运动的翻领式制袋—充填—封口机示意图。

平张卷筒薄膜经过多道导辊牵到经翻领成形器2，使平张薄膜搭接成筒状，再由纵封器3将纵缝封牢，经计量装置计量后的物料由加料管1进入袋底，横封器4在封袋底的同时向下拉袋，并对前一个已装完物料的袋封口，同时在两袋间切断分开。该机所完成的包装袋形为枕式搭接的。



管形袋

异形袋

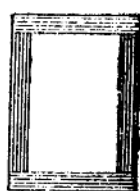


a 搭接式 b 对接式

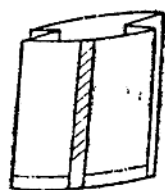
枕形袋



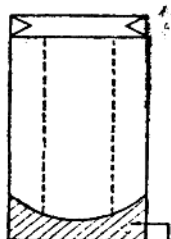
三面封口



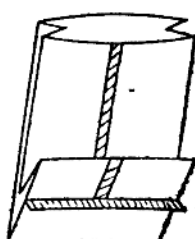
四面封口



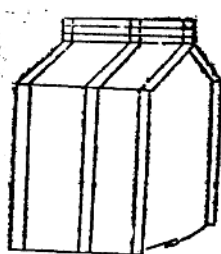
折叠形



自立袋



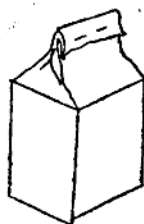
方底形



有砂包底袋



信封式

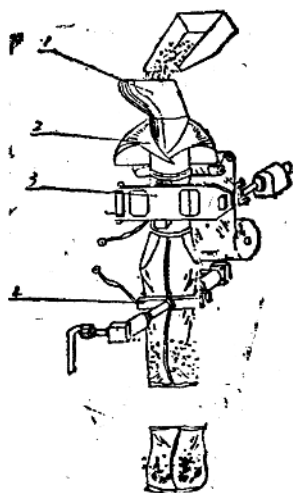


立方式



圆柱式

图7—1 包装袋形示意图



1—加料管、2—翻领成形器、3—纵封器、4—横封切断器、

图7-2 立式翻领式成形—制袋—充填—封口机工作原理示意图。

该机的各个执行机构的动作是由机、电气配合控制的。

2、象鼻式成形—制袋—充填—封口机

1)、立式、连续运动制袋—充填—封口机，可完成枕形对接封合式包装袋的装填、封口及切断工作。如图(7-3)所示。

平张卷筒薄膜经多道辊被引入象鼻成形器1，薄膜在成形器下端逐渐被卷曲成筒状，立即被连续回转的纵封辊3加热，加压热合定型，纵封辊在热合作用的同时牵引薄膜连续向下运动。横封器4不等速回转对上袋口和下袋底进行封口，经计量后的物料由加料管2进入袋内。封好口的包装袋被连续运动的回转切刀和固定切刀6切断并分开。

该机的纵封器的回转轴线与横封器的回转轴线成空间垂直。

2) 可完成扁平式三面封口象鼻式制袋机：

如图(7-4)所示的象鼻式制袋充填、封口机，在工作原理上与前一种可完成枕形的象鼻成形制袋、充填、封口机相同，所不同的是它的纵封器回转轴轴线与不等速回转的横封器的回转轴轴线相互是平行的，所得到的产品是三面封口的扁平袋，而不是对接枕式袋。

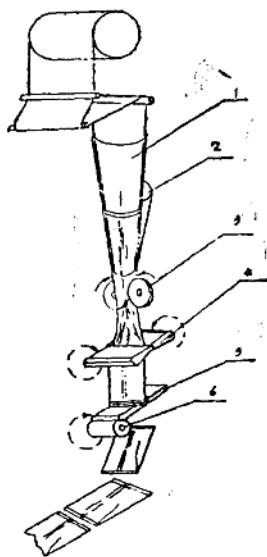
3、U形成形器制袋—充填—封口机

图(7-5)所示为该机的工作原理示意图。

该机的最后一道牵引辊1紧靠着U型成形器2的外侧倾斜面，平张卷筒薄膜经成形器后折叠成U形，在U型杆3引导下两折边相会，经连续回转纵封器4拉膜并热封成筒状，被包装物料经料斗导入塑料袋内。其它的工艺过程与图(7-3)所示基本相似。

4、三角形成形—制袋—充填—封口机。

1)图(7-6(a))是立式连续运动的三角形成型—制袋—充填—封口机工作原理图。



1—象鼻成形器、2—加料管、3—纵封器、
4—横封器、5—固定切刀、6—回转切刀

图7—3 象鼻式成形—制袋—充填—封口机工作原理示意图

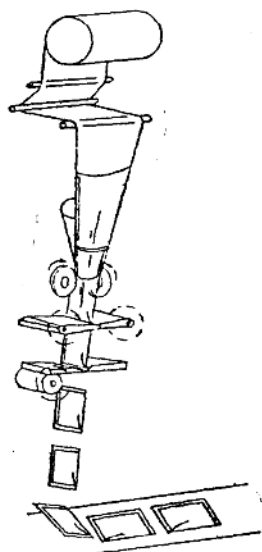


图7—4 象鼻式成形—制袋—充填—封口机工作原理示意图

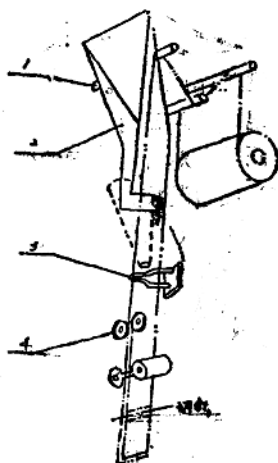
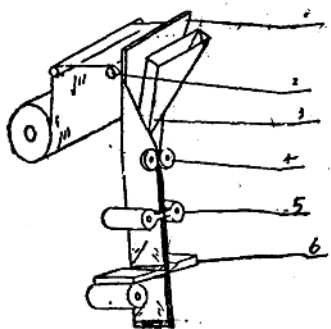
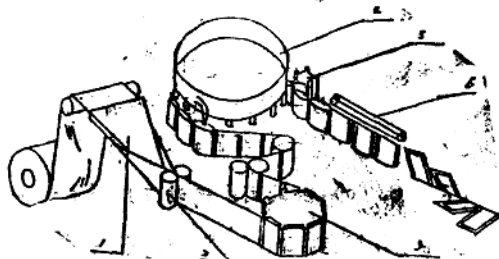


图7—5 U型成形制袋充填封口机工作原理示意图

1—薄膜导轨、2—U型成形器、3—U型立杆、
4—纵封器、5—横封器、6—切断器



(a)



(b)

图7—6 三角形成形—制袋—充填—封口机工作原理示意图

1—三角成形器；2—导轨；3—加料管；
4—纵封器；5—横封器；6—切断器。

1—三角成形器；2—立辊；3—揉封器；
4—回转充填盘；5—切断器；6—横封器

平张卷筒薄膜经最后一道牵引辊2拉上三角成形器1，三角成形器的下端尖端部分应和平张薄膜的对称中心线相重合，这样薄膜在纵封辊4的牵引下向下运动时就沿着三角成形器的两边对折过来，并被纵封器封合，物料经加料管3加入袋内，再由连续运动的横封器5横向封口，由切断刀6切断分开。

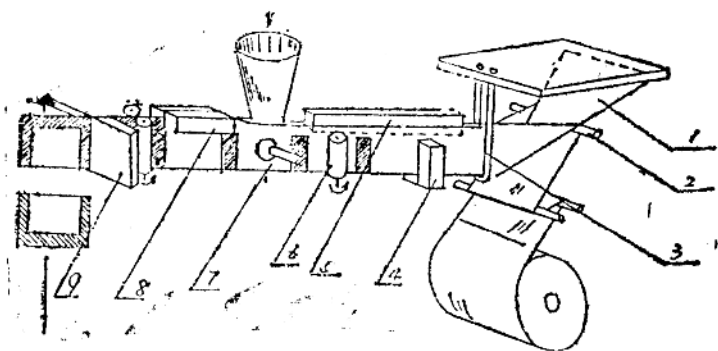
2)、卧式连续运动三角形成形—制袋—充填—封口机、

图(7—6)(b)所示即为该机型工作原理图。平张薄膜经三角成形器1及两根立辊2后形成对折薄膜，连续回转的纵封器3把对折薄膜封隔成一个个连续的开口向上的包装袋，连续回转的物料充填盘4将物料填入空袋，并由回转切刀5将袋切断分开，然后由横向封接器6进行封上口。

3)、卧式间歇运动三角形成型—制袋—充填—封口机

图(7—6)(c)所示为该机型工作原理图。

平张卷筒薄膜经最后一道牵引辊2进入三角形成型器，经u型立杆后，薄膜成对折状态，这对折薄膜的上口用隔板5隔着，对折薄膜运动停歇时刻，由纵封器7将隔板以下的薄膜纵封成一个“开口向上的连续包装袋”，对折的薄膜是由回转运动的牵引辊6牵引的，开袋吸咀4将袋吸开，由充填器10向袋内充填包装物料，再经横封器8和切刀9封口和切断分开。

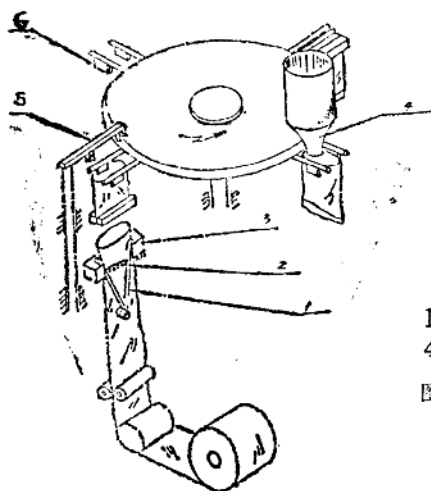


- 1—三角成型器；2—导辊；3—u型立杆 4—纵封器；
5—隔条；6—牵引辊；7—吸咀；8—横封器；
9—切断器；10—充填器

图7—6 (c) 卧式间歇运动三角形成形—制袋—充填—封口机工作原理示意图。

5、筒形两头封口式制袋—充填—封口机

图(7—7)所示是间歇式转盘包装机。筒状卷筒薄膜经导辊向上进入开袋位置，



- 1—开袋器；2—弹簧；3—支座；
4—充填器；5—夹钳；6—夹持器

图7—7 管形两头封口式制袋—充填—封口机工作原理示意图

开袋器 1 予先放置在筒状薄膜内腔，每次先封底，然后切断并交给夹钳 5 拉动开口的袋口，拉动的行程为一个袋的袋长，再交间歇回转工序盘上的夹持器将包装袋从一个工位移向另一个工位完成装料、整形、封口等工序。

图（7—8）所示为筒状薄膜制袋—充填—封口机，适用于包装砂糖和盐。

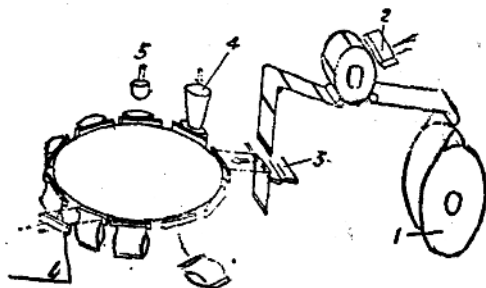


图 7—8 卧式筒状薄膜制袋—充填—封口机工作原理示意图

1—包装材料辊，2—底封器，3—切刀，
4—充填料斗，5—整形器，6—顶封器；

6、四面封口扁平袋制袋—充填—封口机

图（7—9）中两卷平张薄膜经导辊 1 引至双边纵封辊 2，薄膜成为双边封合的筒状，被包装物料都是由纵封辊形成的凹形缺口中加入，其余横封，切断等工序均与前述立式连续制袋、充填、封口机相似。

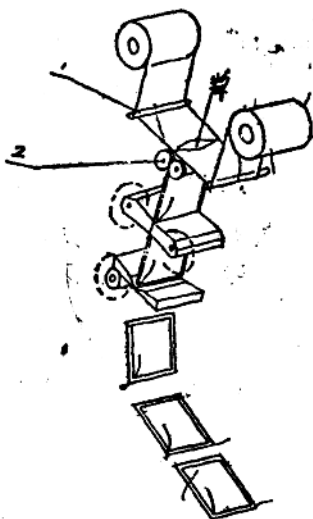


图 7—9 立式四面封口扁平袋制袋—充填—封口机工作原理示意图

1 导辊；2—纵封器

图（7—10）为四面封口扁平袋制袋、充填、封口机工作示意图。

平张卷筒薄膜 1 经过三角形成形器 2 和导辊 4 对折，经连续回轮输送辊 8 的牵引连续向下运动，由纵封器 7 和横封器 9 封口切断。

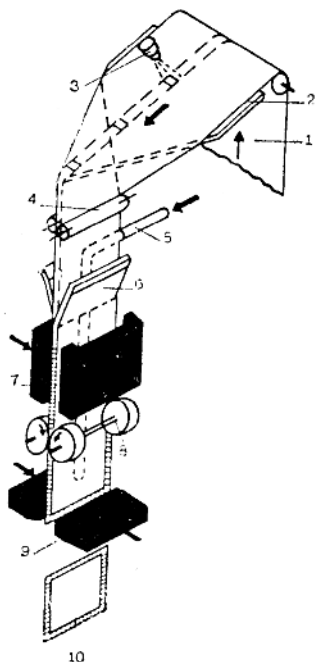


图 7—10 立式四面封口扁平袋制袋—充填—封口机工作原理示意图

1—卷筒薄膜；2—三角形成形器；
3—光电管；4—折合辊；5—加料管；
6—整形刷；7—纵封器；8—输送辊；
9—横封器

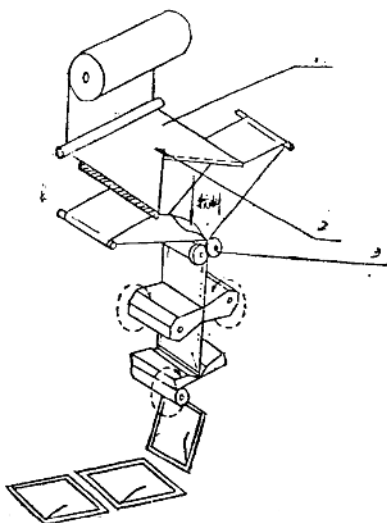


图 7—11 立式四面封口扁平袋制袋—充填—封口机工作原理示意图

1—导板；2—刀片；3—纵封器

图（7—11）中所示是平张卷筒薄膜经导辊在三角形缺口导板 1 的缺口尖端处有刀片 2 将运动着的薄膜中央剖切为二，并经此导板分成两路，以后的工艺过程如图（7—9）所示。

图（7—12）所示为多道纵封辊式的四面封口装袋机，它和图（7—9）所示的装袋机的区别是本机有多道纵封辊，包装袋可为单联或多联形。

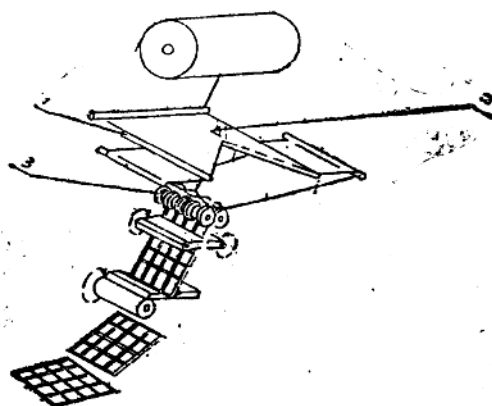


图 7—12 立式多道纵封辊式制袋—充填—封口机工作原理示意图。

1—导板；2—刀片；3—多排纵封辊

7、自立袋式制袋—充填—封口机

图 (7—13) 所示为该机型示意图。

平张卷筒薄膜经翻领成形器 1 和板式纵封器搭接为圆筒状，料管下面部分由圆形截面变为方形截面，由四个烫角器 3 使方形固定下来，纵封器 4 进一步完成纵封，折角板 5 使两端口折角，横封器 6 横封口并切断，横封前先用排气板 7 将物料上方空间的空气排出，同时抄底板 8 将角形袋底折成平底。

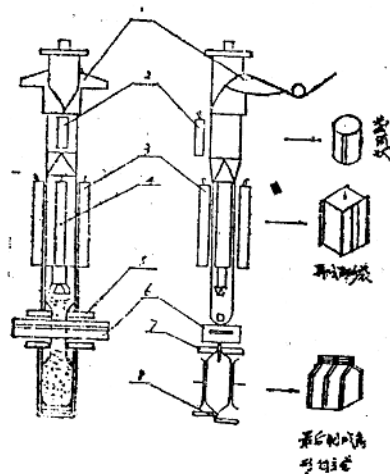


图 7—13 自立袋式制袋—充填—封口机工作原理示意图

1—翻领成型器；2—板式纵封器；3—烫角器；4—纵封器；
5—折角板；6—横封器；7—排气板；8—抄底板