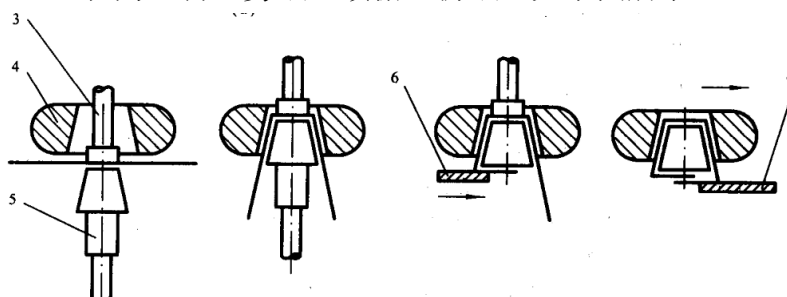


## 绘制巧克力包装机的工作循环图

### (1) 绘制工艺原理图，分析工艺操作顺序

机器的工艺过程为送料、剪纸、顶糖、折纸，如下图所示。



实际需要讨论的机构有四个：送料辊轮、剪刀 8、顶糖杆 5、活动纸板 6。

### (2) 绘制各执行机构的运动循环图

#### ①确定各机构的运动循环

给定理论生产率 43200 件/班, 则

$$Q_t = 43200 \div (60 \times 8) = 90 \text{ 件/min}$$

于是分配轴转速

$$n = 90r/min$$

所以各机构运动循环

$$T_p = \frac{60}{n} = \frac{2}{3} \text{ s}$$

#### ②确定各机构运动循环的组成区段

送料辊轮的运动循环分为两个区段：转位运动时间 $T_{k1}$ ，停歇时间  $T_{o1}$ 。

剪刀机构的运动循环分为三个区段：剪切工作行程时间 $T_{k8}$ ，返回行程时间 $T_{d8}$ ，停留时间 $T_{o8}$ 。

顶糖机构的运动循环分为四个区段：工作循环时间 $T_{k5}$ 、在工作位置停留时间 $T_{s5}$ 、返回行程时间 $T_{d5}$ 、在初始位置停留时间 $T_{a5}$ 。

#### ③确定各机构运动循环内各区段的时间及分配轴转角

##### a. 送料辊轮机构

试取送料时间 $T_{k1} = \frac{2}{13} \text{ s}$ ，则停歇时间 $T_{o1} = \frac{20}{39} \text{ s}$ ，相应的分配轴转角分别为

$$\varphi_{k1} = 360^\circ \times \frac{T_{k1}}{T_p} = 360^\circ \times \frac{\frac{2}{13}}{\frac{2}{3}} = 83.1^\circ$$

$$\varphi_{o1} = 360^\circ \times \frac{T_{o1}}{T_p} = 360^\circ \times \frac{\frac{20}{39}}{\frac{2}{3}} = 276.9^\circ$$

b. 剪刀机构 8

试取剪切工作行程时间  $T_{k8} = \frac{1}{26}s$ ，则相应的分配轴转角  $\varphi_{k8} = 20.8^\circ$ 。

初定  $T_{d8} = \frac{5}{156}s$ ，则  $T_{o8} = \frac{31}{52}s$ ，相应的分配轴转角  $\varphi_{d8} = 17.3^\circ$ 、 $\varphi_{o8} = 321.9^\circ$ 。

c. 顶糖机构 5

试取工作位置停留时间  $T_{s5} = \frac{1}{78}s$ ，则  $\varphi_{s5} = 6.9^\circ$ 。

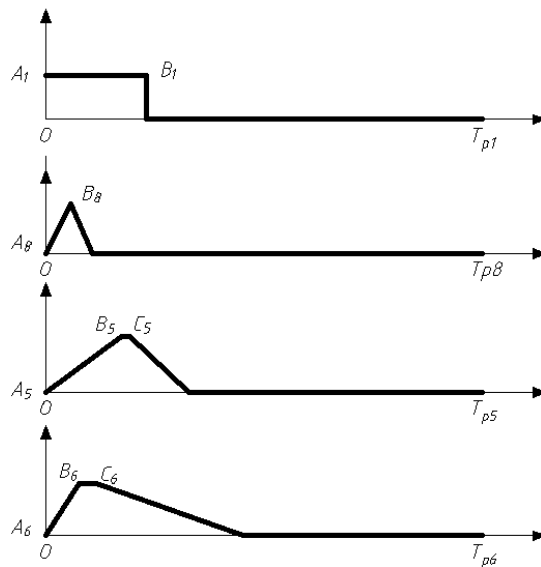
初定  $T_{k5} = \frac{3}{26}s$ ， $T_{d5} = \frac{7}{78}s$ ，则  $T_{o5} = \frac{35}{78}s$ ，相应地， $\varphi_{k5} = 62.3^\circ$ ， $\varphi_{d5} = 48.5^\circ$ ， $\varphi_{a5} = 242.3^\circ$ 。

d. 活动折纸板

试取工作行程时间  $T_{k6} = \frac{2}{39}s$ ，则  $\varphi_{k6} = 27.7^\circ$ 。

初定  $T_{s6} = \frac{1}{39}s$ 、 $T_{d6} = \frac{35}{156}s$ ，则  $T_{o6} = \frac{19}{52}s$ ，相应的， $\varphi_{s6} = 13.8^\circ$ ， $\varphi_{d6} = 121.1^\circ$ ， $\varphi_{o6} = 197.3^\circ$ 。

e. 绘制各执行机构的循环图，如下图所示



(3) 各执行机构的时间同步化设计

四个执行机构有三对同步点： $B_1 - A_8$ 、 $B_8 - A_5$ 、 $B_5 - A_6$ ，将同步点重合，有最短工作循环

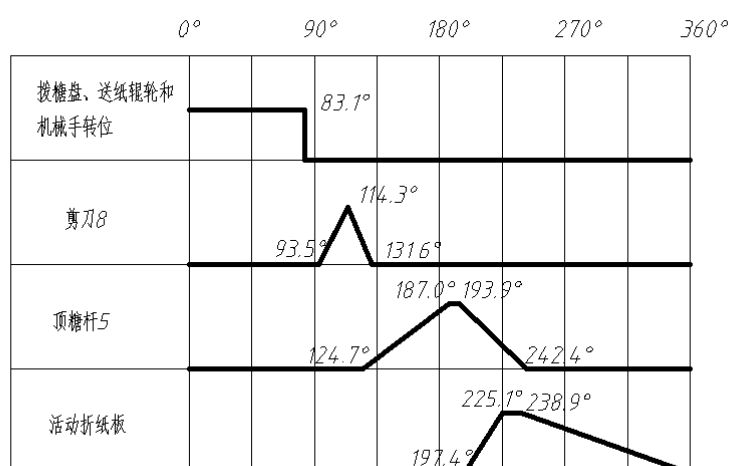
$$T_{pmin} = T_{k1} + T_{k2} + T_{k3} + T_{k4} + T_{s4} + T_{d4} = \frac{95}{156}s$$

取错移量  $\Delta_{t1} = \Delta_{t2} = \Delta_{t3} = \frac{1}{52}s$ ，相应地， $\Delta_{\varphi1} = \Delta_{\varphi2} = \Delta_{\varphi3} = 10.4^\circ$ ，则

$$T_p = T_{pmin} + \Delta_{t1} + \Delta_{t2} + \Delta_{t3} = \frac{2}{3}s$$

#### (4) 绘制工作循环图

初步的工作循环图如下图所示



将 $C_6$ 和 $A_1$ 视为一对同步点，使 $C_6$ 相对 $A_1$ 有一超前量 $\Delta\varphi_4 = 10.4^\circ$ ，则可从分配轴转角为 $\varphi'_p = 238.9^\circ + 10.4^\circ = 249.3^\circ$ 处将运动循环图截掉，将机构6的部分返回行程放于前面，从而将运动循环缩减为

$$T'_p = \frac{\varphi'_p}{\varphi_p} T_p = 0.46s$$

$$n'_p = \frac{60}{T'_p} = 130r/min$$

$$Q'_p = 130 \text{ 件}/min$$

将分配轴转角按比例放大，得到修正后的工作循环图如下图所示：

