

## 作业二：巧克力自动包装机的工作循环图

巧克力自动包装机具有四个执行机构：送料，剪纸，顶糖，折纸。这四个执行机构配合运行完成巧克力的自动包装。即有以下四个工艺过程：

①送料②剪纸③顶糖④折纸

(1) 确定各机构的运动循环  $T_p$ 。给定其理论生产率为 43200 件/班，则

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

分配轴转速： $n = 90 (\text{r}/\text{min})$ 。 $T_p = 60/n = 2/3 (\text{s})$

(2) 确定各机构运动循环的组成区段。

$T_{k1}$  为拨糖盘、送料辊轮、机械手转位等机构的转位运动时间；

$T_{o1}$  为拨糖盘、送料辊轮、机械手转位等机构的停歇时间。

则  $T_{p1} = T_{k1} + T_{o1}$  且  $\Phi_{p1} = \Phi_{k1} + \Phi_{o1} = 360^\circ$

$T_{k8}$  为剪刀机构的剪切工作行程时间；

$T_{d8}$  为剪刀机构的返回行程时间；

$T_{o8}$  为剪刀机构在初始位置的停留时间。

则  $T_{p8} = T_{k8} + T_{d8} + T_{o8}$  且  $\Phi_{p8} = \Phi_{k8} + \Phi_{d8} + \Phi_{o8}$

$T_{k5}$  为顶糖杆机构的顶糖工作行程时间；

$T_{s5}$  为顶糖杆机构在工作位置的停留时间；

$T_{d5}$  为顶糖杆机构的返回行程时间；

$T_{o5}$  为顶糖杆机构在初始位置的停留时间。

则  $T_{p5} = T_{k5} + T_{d5} + T_{s5} + T_{o5}$  且  $\Phi_{p5} = \Phi_{s5} + \Phi_{d5} + \Phi_{k5} + \Phi_{o5}$

$T_{k6}$  为活动折纸板机构的折纸工作行程时间；

$T_{s6}$  为活动折纸板机构在工作位置的停留时间；

$T_{d6}$  为活动折纸板机构的返回行程时间；

$T_{o6}$  为活动折纸板机构在初始位置的停留时间。

则  $T_{p6} = T_{k6} + T_{d6} + T_{s6} + T_{o6}$  且  $\Phi_{p6} = \Phi_{k6} + \Phi_{s6} + \Phi_{d6} + \Phi_{o6}$

(3) 取送料时间  $T_{k1} = 2/13 \text{s}$ ，停歇时间为  $T_{o1} = 20/39 \text{s}$ ，则分配轴转角为

$$\Phi_{k1} = 83.1^\circ \quad \Phi_{o1} = 276.9^\circ$$

剪切工作行程时间  $T_{k8} = 1/26 \text{s}$ ，则  $\Phi_{k8} = 20.8^\circ$

$T_{d8} = 5/156 \text{s}$ ，则  $T_{o8} = 31/52 \text{s}$ ，相应的分配轴转角为

$$\Phi_{d8} = 17.3^\circ \quad \Phi_{o8} = 321.9^\circ$$

顶糖杆机构工作位置停留时间  $T_{s5} = 1/78 \text{s}$ ，则

$$\Phi_{s5} = 6.9^\circ$$

初定  $T_{k5} = 3/26 \text{s}$ ， $T_{d5} = 7/78 \text{s}$ ，则  $T_{o5} = 35/78 \text{s}$ ，则

$$\Phi_{k5} = 62.3^\circ \quad \Phi_{d5} = 48.5^\circ \quad \Phi_{o5} = 242.3^\circ$$

活动折纸板机构折纸工作行程时间  $T_{k6} = 2/39 \text{s}$ ，则

$$\Phi_{k6} = 27.7^\circ$$

$T_{s6} = 2/39 \text{s}$ ， $T_{d6} = 35/156 \text{s}$ ， $T_{o6} = 19/52 \text{s}$ ，则

$$\Phi_{s6} = 13.8^\circ \quad \Phi_{d6} = 121.1^\circ \quad \Phi_{o6} = 197.3^\circ$$

## 同步化设计

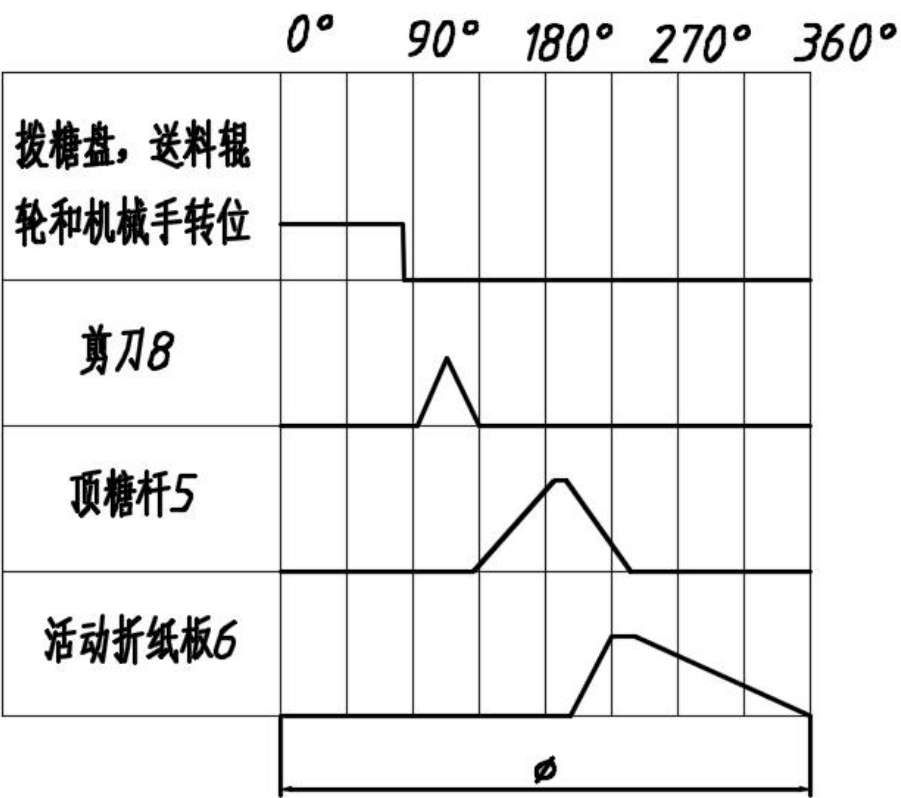
最短工作循环  $T_{pmin} = T_{k1} + T_{k2} + T_{k3} + T_{k4} + T_{s4} + T_{d4} = 95/156 (\text{s})$

考虑误差存在，不能完全重合，则设置错移量为  $t_1, t_2, t_3$

取  $t_1 = t_2 = t_3 = 1/52 (\text{s})$  此时转角  $\Phi = 10.4^\circ$

$$T_p = T_{pmin} + t_1 + t_2 + t_3 = 2/3 (\text{s})$$

则可绘制巧克力自动包装机的工作循环图如下



巧克力自动包装机的工作循环图