第六章 凸轮机构

◆本章学习目标

凸轮机构的应用和类型,从动件的常用运动规律,图解法设计凸轮轮廓及凸轮机构基本尺寸的确定。

◆本章学习要求

掌握: 凸轮机构中常见的凸轮形状与从动件的结构形式及 其特点,从动件的3种常用运动规律及其特点,图解法 设计凸轮轮廓的"反转法"原理,图解法绘制各种常 用凸轮轮廓的基本方法。

了解: 各种凸轮机构的应用,从动件三种常用运动规律的作图法,凸轮机构压力角的计算公式,基圆半径和滚子半径的选择。

6.1概述

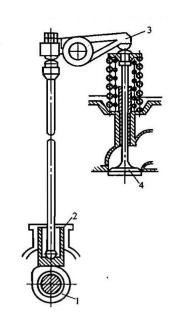
凸轮机构是机械中常用的一种高副机构。它广泛应用于自动化和半自动化机械中。 凸轮机构由凸轮、从动件和机架三部分 组成,结构简单,只要设计出适当的凸 轮轮廓曲线,就可以使从动件实现任何 预期的运动规律。

凸轮机构的作用:

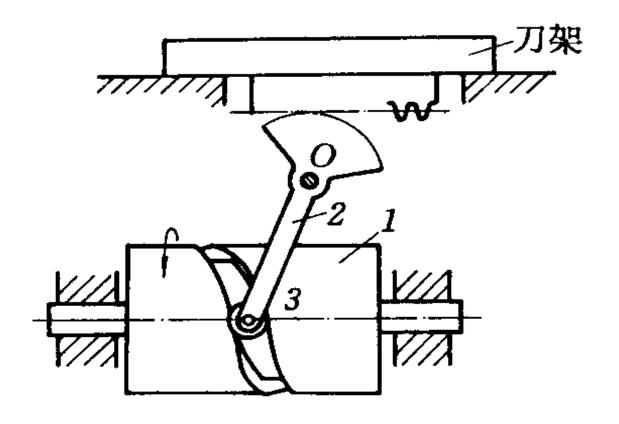
将凸轮的转动(或移动)=> 从动件<u>移动</u> 或摆动

优点: 可精确实现任意运动规律,简单紧凑。

缺点: 高副,线接触,易磨损,传力不大。



内燃机配气机构



自动机床进给机构

1. 按凸轮的形状分

(1)盘形凸轮

(2)移动凸轮

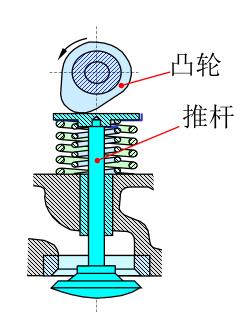
盘形凸轮的转轴位于

无穷远时, 凸轮相对

机架作直线运动

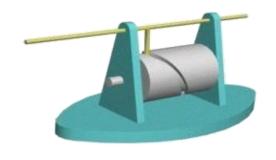
(3)圆柱凸轮

可看成是移动凸轮卷在圆柱体上



推杆

凸轮



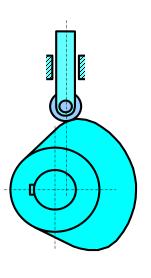
2. 按从动件的型式分

(1)尖顶从动件

特点:构造简单,易磨损,只宜用于 轻载、低速,如仪表机构;

(2)滚子从动件

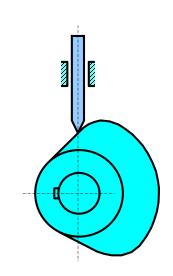
特点:滚动摩擦,磨损小,承载 大,应用广;

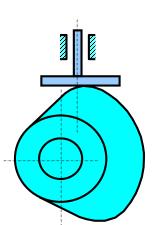


(3)平底从动件

特点:接触处易形成油膜,润滑好, 用于高速传动。

缺点: 配合的凸轮轮廓必须全部外凸





6.2 从动件的常用运动规律

6.2.1 从动件的位移线图

基圆----凸轮轮廓的最小半径 $\mathbf{r_0}$

推程----从动件从A到B'的距离h $δ_0$ 为推程运动角

远休止----从动件在最远位置停留不

动的过程

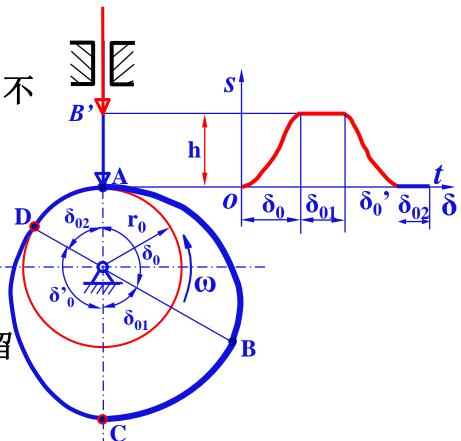
 δ_{01} 为远休止角

回程----从动件回到离转动中心最

近位置的过程, δ'_0 为回程运动角

近休止----从动件在最近位置停留

不动的过程 δ_{02} 为近休止角



6.2.2 从动件的常用运动规律

1. 等速运动规律

从动件推程或回程的运动速度为定值的运动规律

推程运动方程:

$$s = h\delta/\delta_0$$

$$v = h\omega/\delta_0$$

$$a = 0$$

回程运动方程:

$$s = h(1 - \delta/\delta'_{\theta})$$

$$v = -h\omega/\delta'_0$$

$$a=0$$

h δ_{o} \boldsymbol{a} 刚性冲击

所以: 等速运动只能用于低速轻载的场合。

2. 等加速等减速运动规律

从动件在一个行程h中,前半程作等加速运动,后半程作等减速运动 加速段推程运动方程为:

$$s = 2h\delta^2/\delta_0^2$$

$$v = 4h\omega\delta/\delta_0^2$$

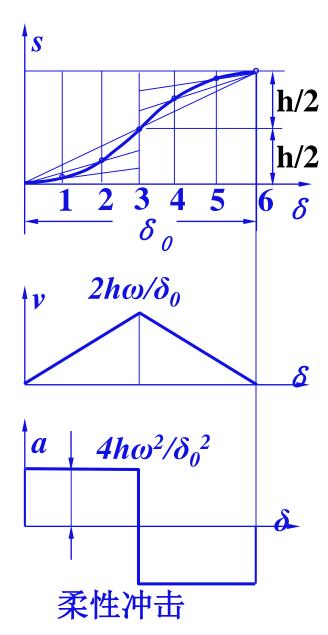
$$a = 4h\omega^2/\delta_0^2$$

减速段推程运动方程为:

$$s = h-2h(\delta-\delta_0)^2/\delta_0^2$$

$$v = -4h\omega(\delta-\delta_0)/\delta_0^2$$

$$a = -4h\omega^2/\delta_0^2$$



所以: 等加速等减速运动可用于中速轻载的场合。

3. 简谐运动规律

在圆周上作匀速运动的质点在该圆直径上投影所形成的运动推程:

$$s = h[1 - \cos(\pi \delta/\delta_0)]/2$$

$$v = \pi h \omega \sin(\pi \delta/\delta_0) \delta/2\delta_0$$

$$a = \pi^2 h \omega^2 \cos(\pi \delta/\delta_0)/2\delta_0^2$$

回程:

$$s = h[1 + cos(\pi \delta/\delta_0)]/2$$

$$v = -\pi h \omega \sin(\pi \delta/\delta_0') \delta/2\delta_0'$$

$$a = -\pi^2 h\omega^2 \cos(\pi\delta/\delta_0')/2\delta'_0^2$$

在起始和终止处理论上a为有限值,产生柔性冲击。

所以: 余弦加速度运动适用于中速场合。

