



8 其它常用机构

8-1 棘轮机构

8-2 槽轮机构

8-3 凸轮式间隙运动机构

8-4 不完全齿轮机构

8-5 非圆齿轮机构



8 其它常用机构

8-6 摩擦轮机构

8-7 螺旋机构

8-8 万向铰链机构

8-1 棘轮机构

棘轮机构的组成：摆杆、棘爪、棘轮、止动爪。

棘轮
机构
类型

按轮齿分布有：外缘、内缘、端面棘轮机构。

按工作方式有：单动式、双动式棘轮机构。

按棘轮转向是否可调：单向、双向运动棘轮机构。

按转角是否可调：固定转角、可调转角。

按工作原理分有：轮齿棘轮、摩擦棘轮。

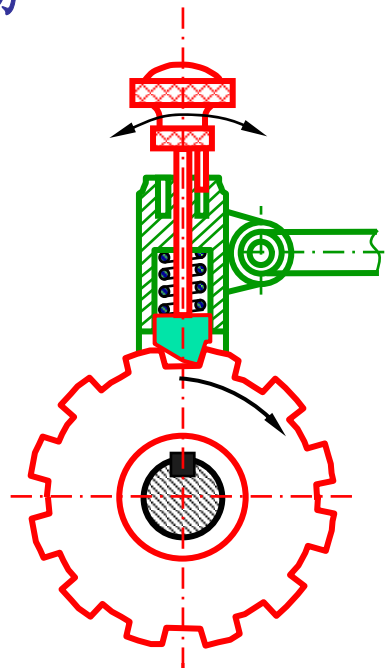
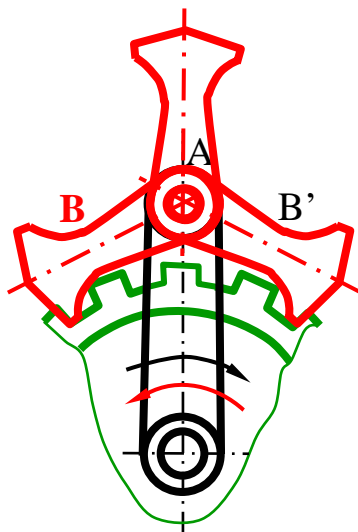
特点：

轮齿式棘轮工作时噪音大且转角为步进可调，但运动准确。

摩擦棘轮正好相反。应用举例。

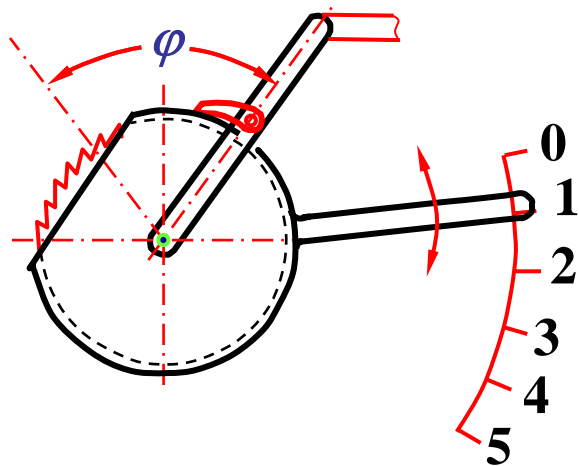
8-1 棘轮机构

棘轮可双向运动

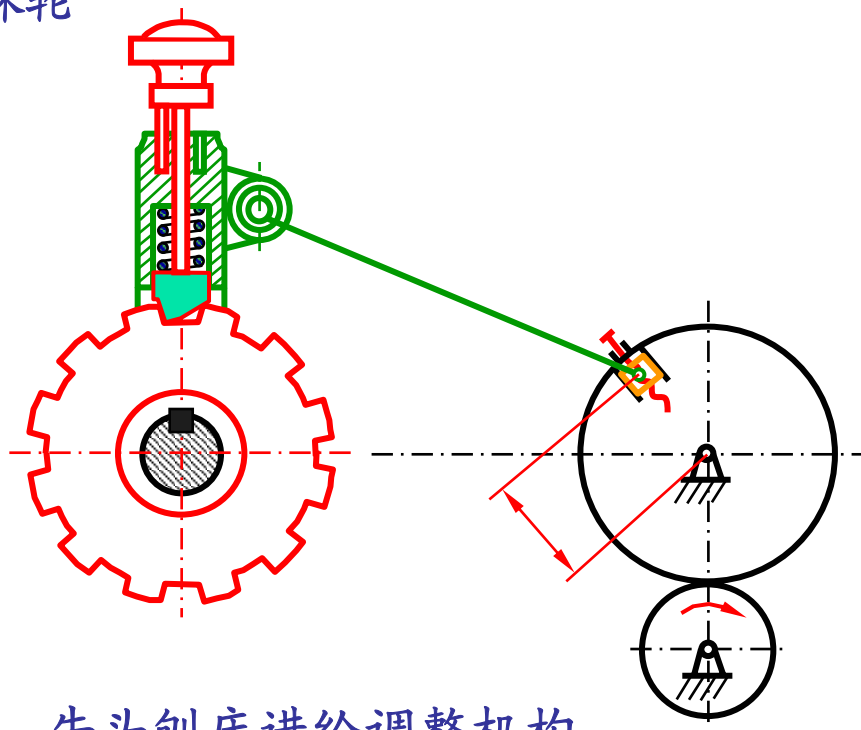


8-1 棘轮机构

可调转角的棘轮

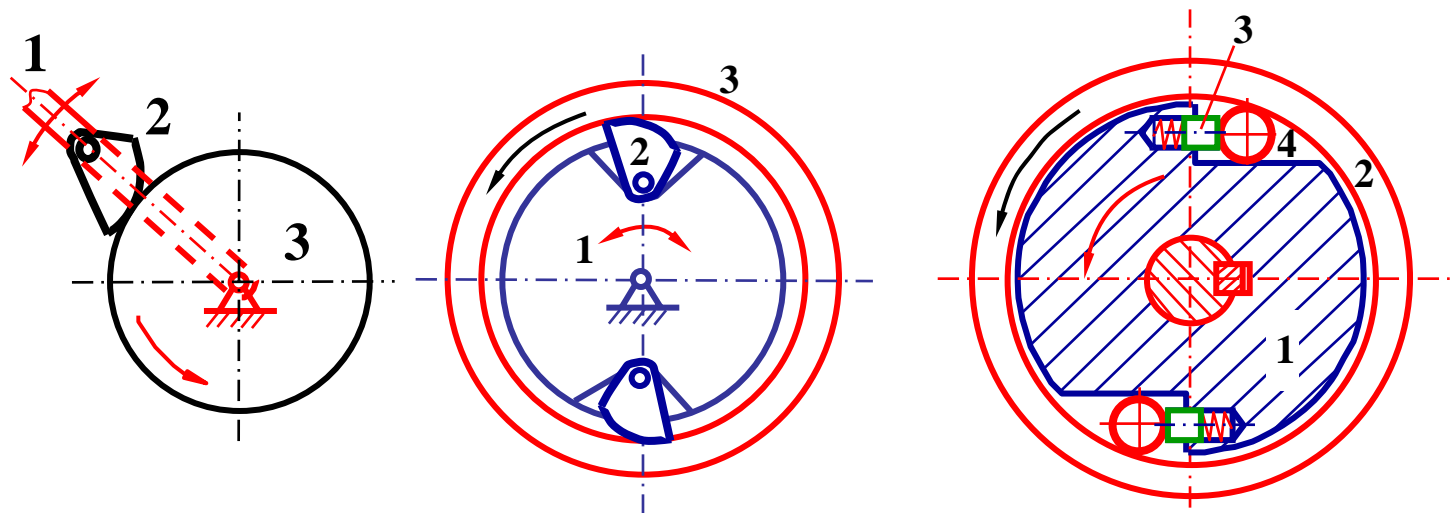


调滑动罩



牛头刨床进给调整机构
通过调整杆长来调摆角

8-1 棘轮机构

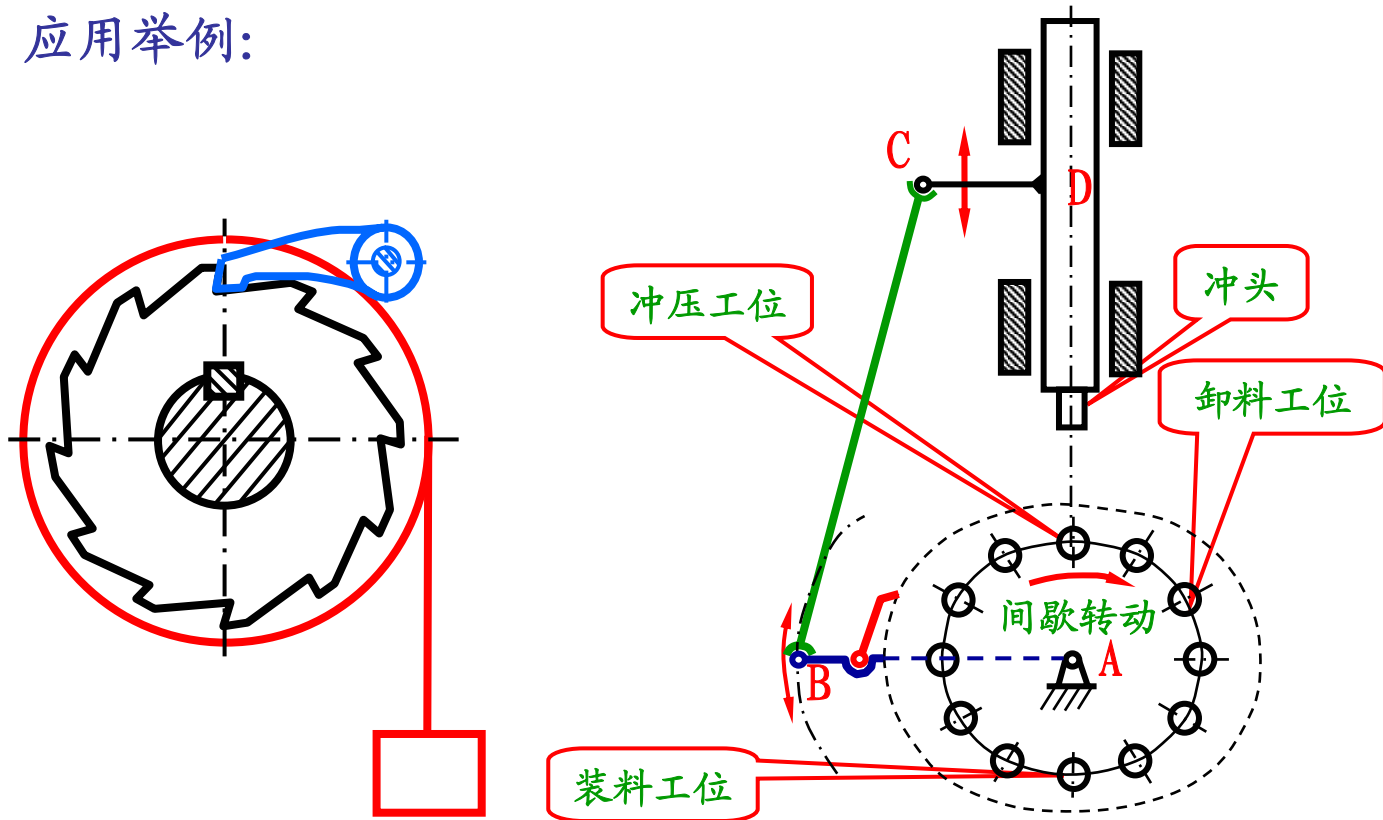


摩擦棘轮

超越离合器

8-1 棘轮机构

应用举例:



8-2 槽轮机构

一、槽轮机构的组成及其特点

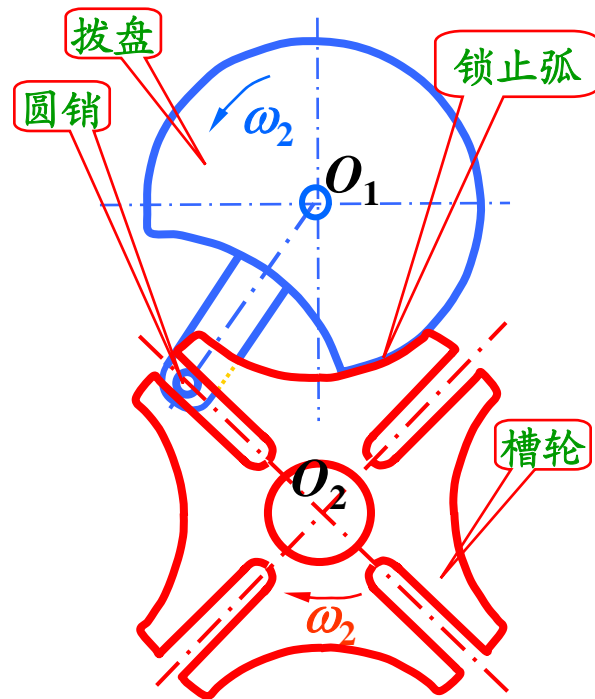
特点：

结构简单、工作可靠。

机械效率高。

能平稳地、间歇地进行转位。

不适合高速运动场合。



8-2 槽轮机构

二、槽轮机构的类型

槽轮机构类型

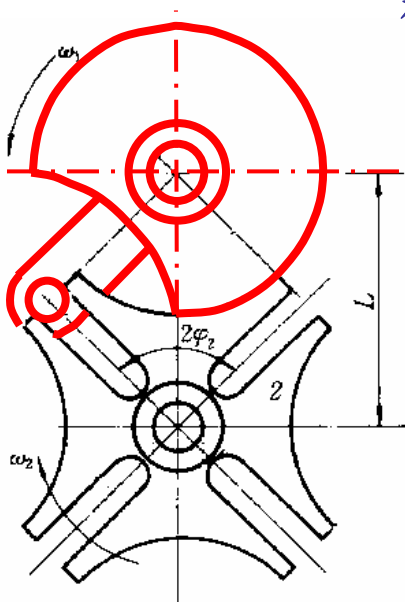
外啮合槽轮机构

内啮合槽轮机构

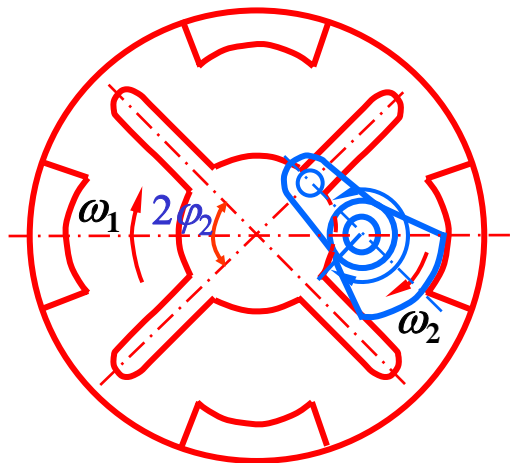
球面槽轮机构

轴线平行

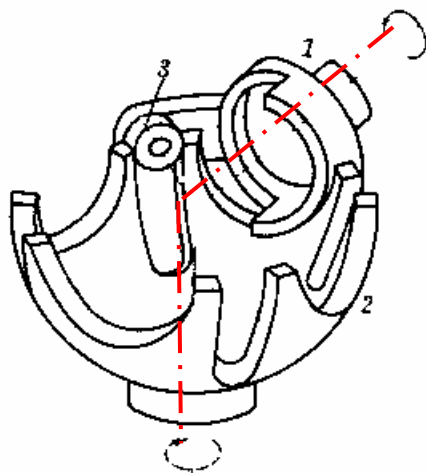
→ 轴线相交



外啮合槽轮机构



内啮合槽轮机构



球面槽轮机构

8-2 槽轮机构

三、槽轮机构的运动系数及运动特性

1. 运动系数

拨盘等速回转，在一个运动循环内，

总的运动时间为： $t = 2\pi / \omega_1$

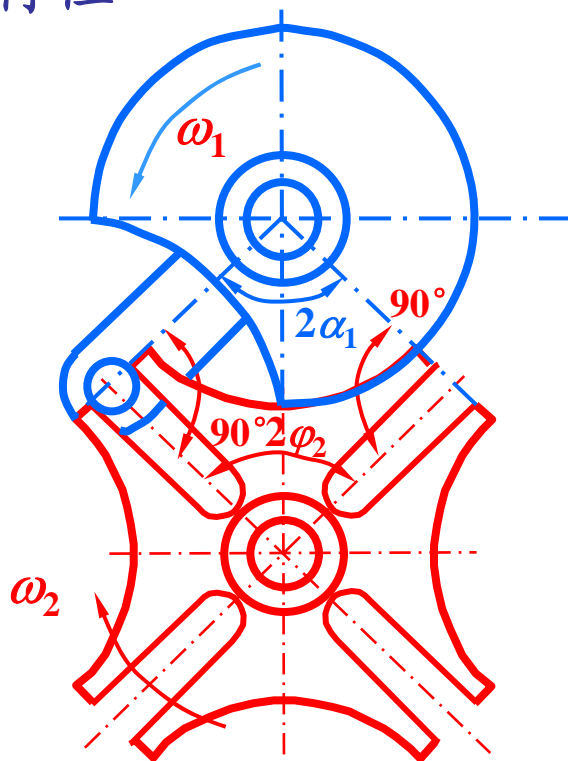
槽轮的运动时间为： $t_d = 2\alpha_1 / \omega_1$

定义： $k = t_d / t$ 为运动系数，即：

$$k = t_d / t = 2\alpha_1 / 2\pi$$

为减少冲击，进入或退出啮合时，槽中心线与拨销中心连线成 90° 角。故有：

$$\begin{aligned} 2\alpha_1 &= \pi - 2\varphi_2 \\ &= \pi - (2\pi / z) \\ &= \pi(z - 2) / z \end{aligned}$$



8-2 槽轮机构

将 $2\alpha_1$ 代入得: $k=1/2-1/z$

$\because k > 0 \quad \therefore$ 槽轮的槽数 $z \geq 3$

可知: 当只有一个圆销时, $k=1/2-1/z < 0.5$

即槽轮的运动时间总是小于其静止时间。

如果想得到 $k \geq 0.5$ 的槽轮机构, 则可在拨盘上多装几个圆销, 设装有 n 个均匀分布的圆销, 则: $k=n(1/2-1/z)$

$\because k \leq 1 \quad$ 得: $n \leq 2z/(z-2)$

槽数 z	3	4	5、6	≥ 7
圆销数 n	1~6	1~4	1~3	1~2
运动系数 k	1/6~1	0.25~1	0.3~1	0.36~1

8-2 槽轮机构

四、其它类型的槽轮机构

不等臂长多销槽轮机构

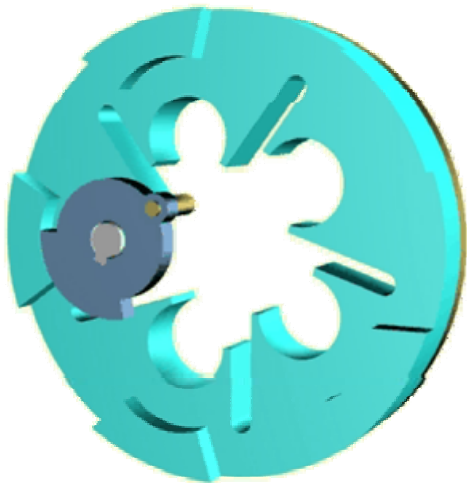


偏置外槽轮机构



8-2 槽轮机构

偏置内槽轮机构

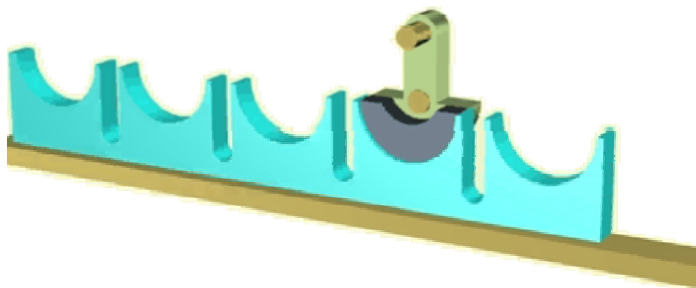


曲线槽外槽轮机构



8-2 槽轮机构

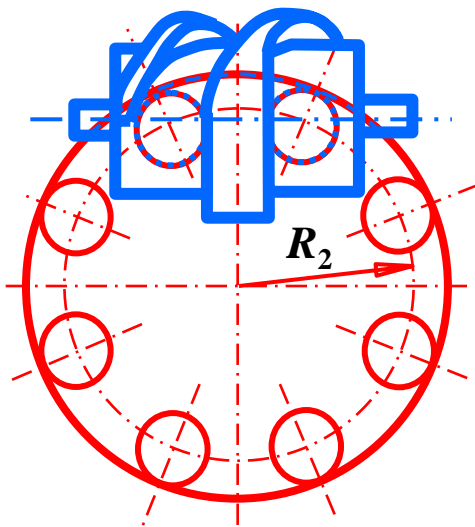
槽条机构



曲线槽内槽轮机构

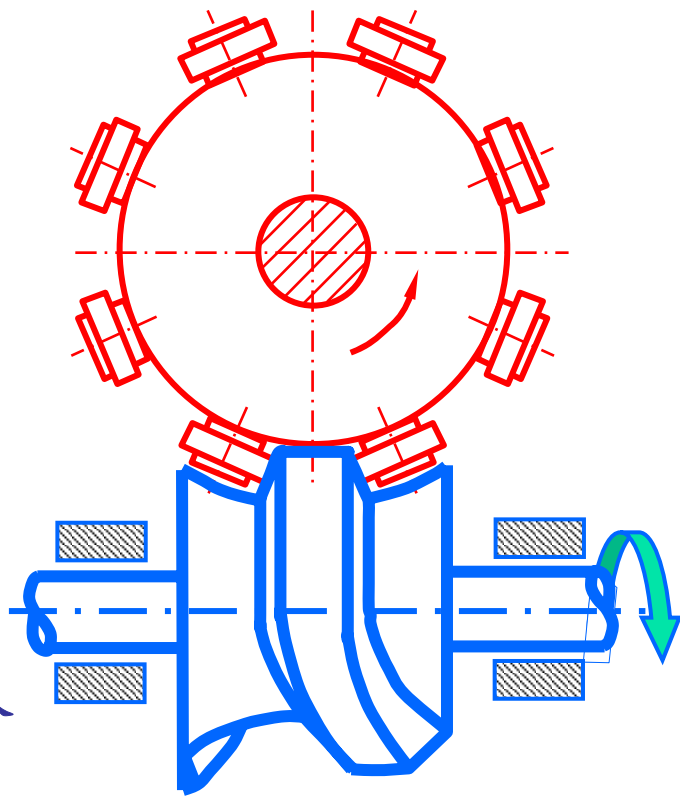


8-3 凸轮式间隙运动机构



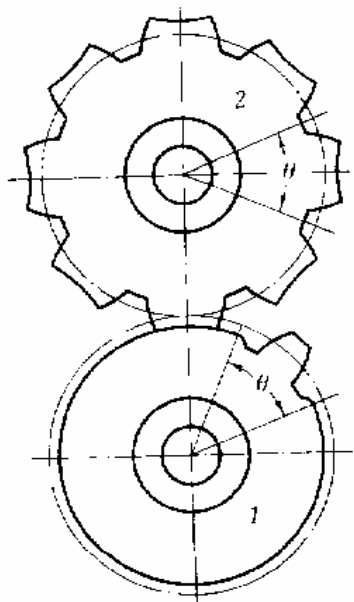
圆柱凸轮间歇运动机构

应用： 适用于高速、高精度的分度转位机械制瓶机、纸烟、包装机、拉链嵌齿、高速冲床、多色印刷机等机械。

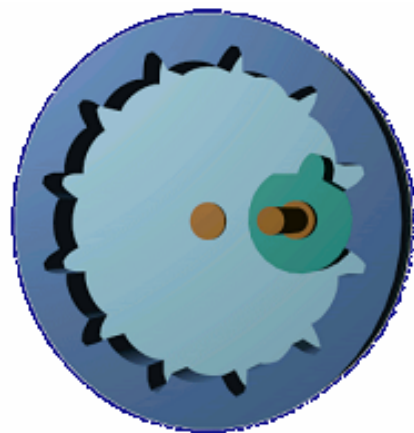


蜗杆凸轮间歇运动机构

8-4 不完全齿轮机构



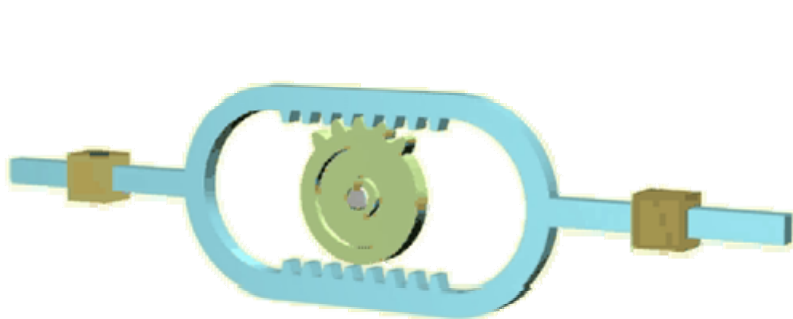
外啮合不完全齿轮机构



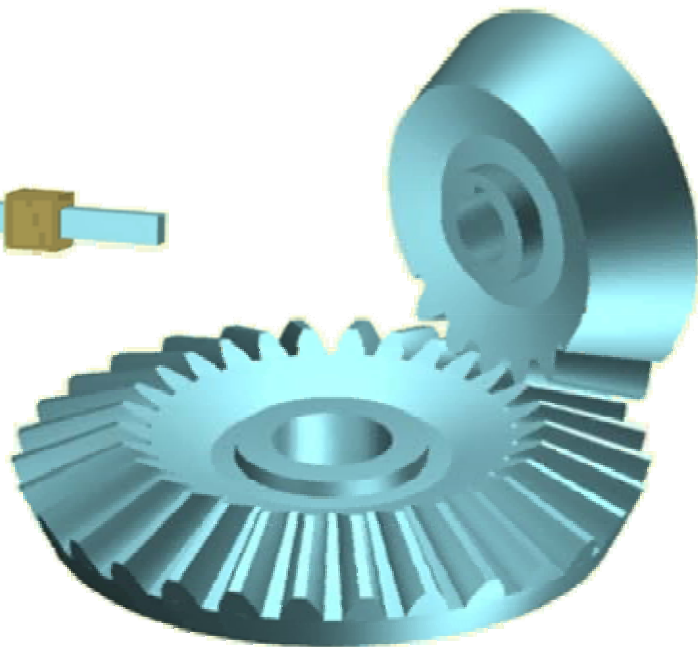
内啮合不完全齿轮机构

8-4 不完全齿轮机构

齿轮与齿条传动

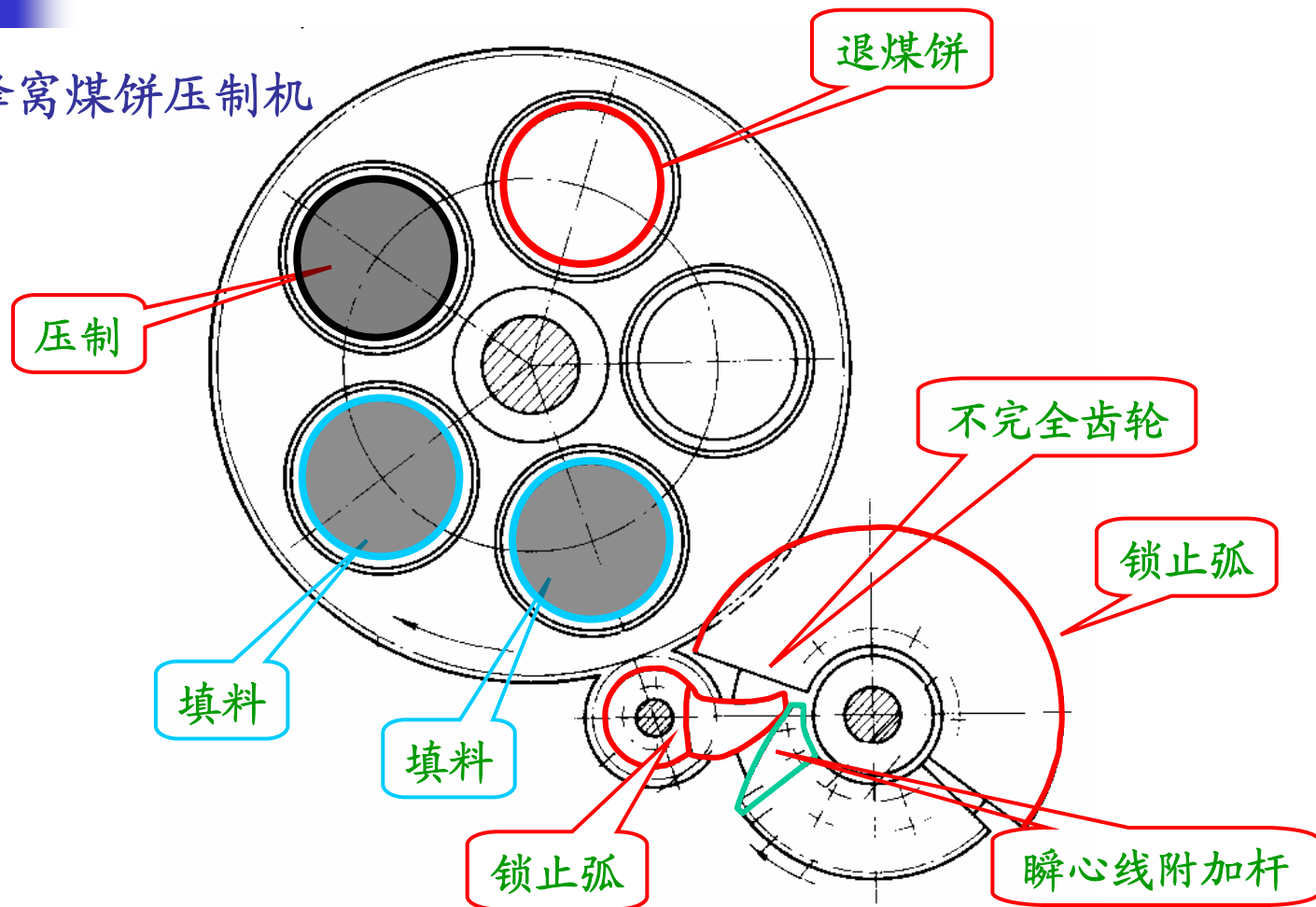


圆锥不完全齿轮传动

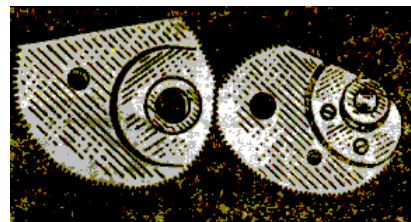
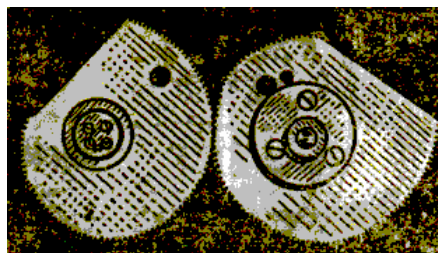
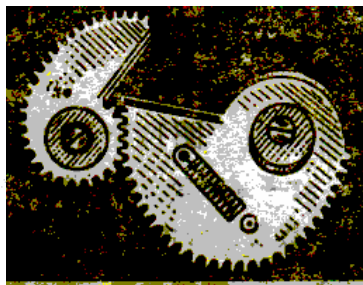
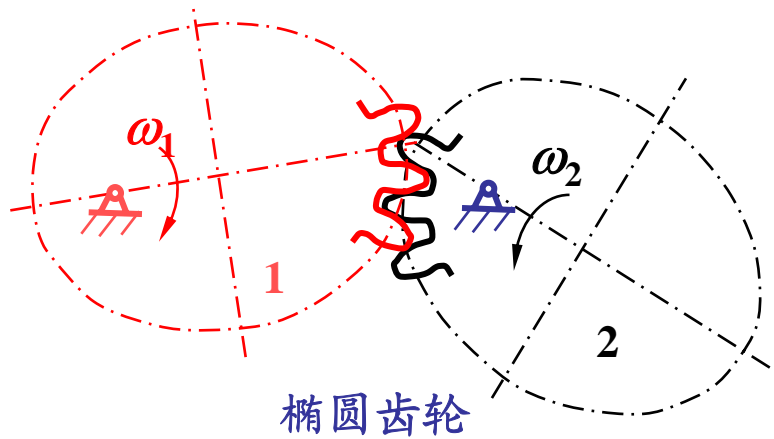
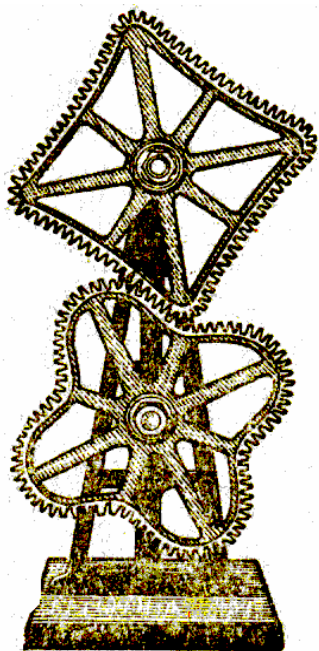


8-4 不完全齿轮机构

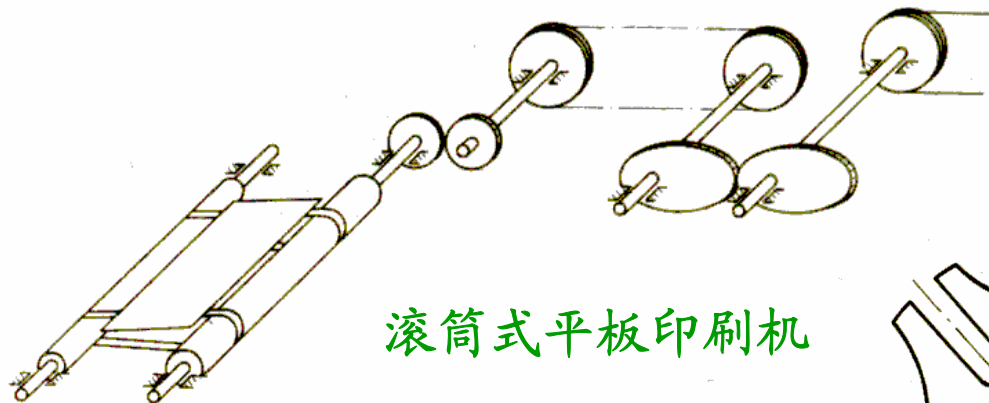
蜂窝煤饼压制机



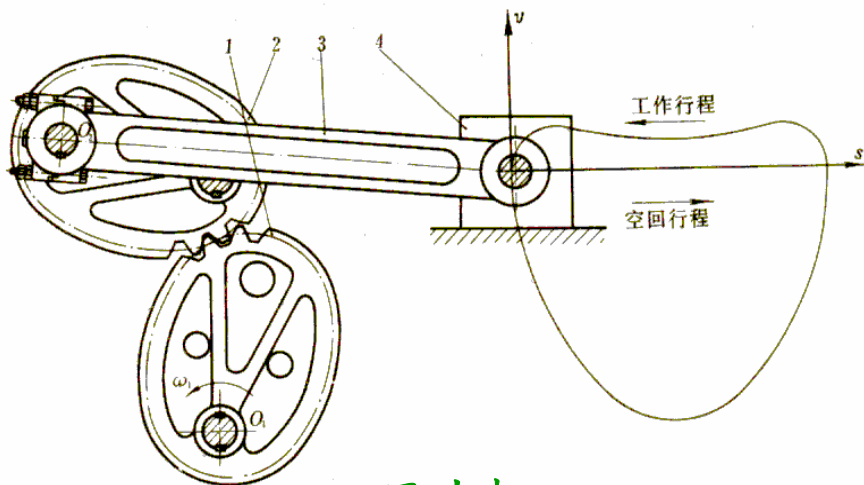
8-5 非圆齿轮机构



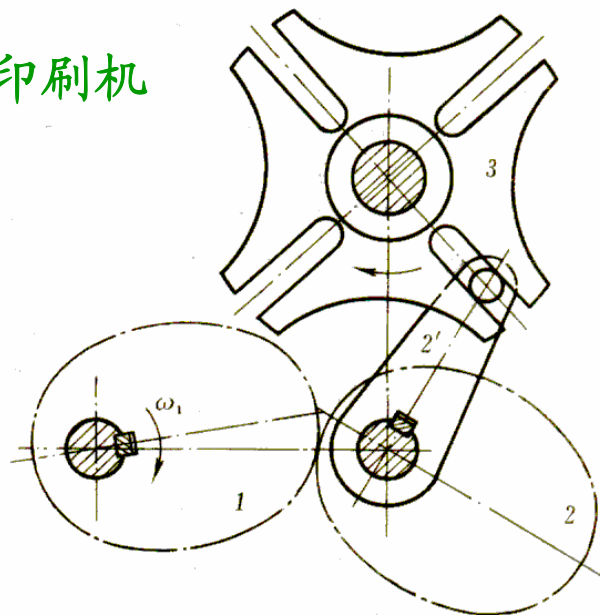
8-5 非圆齿轮机构



滚筒式平板印刷机



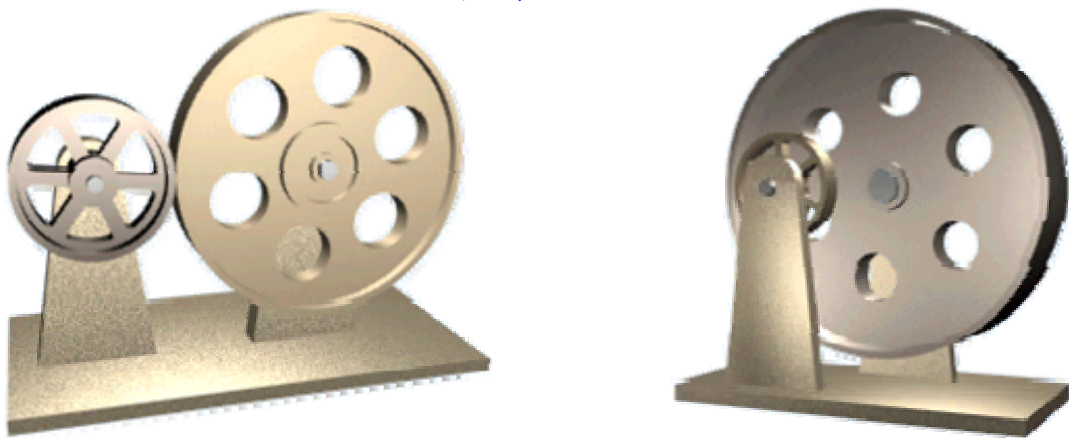
压力机



自动机床转位机构

8-6 摩擦轮机构

圆柱平摩擦传动机构

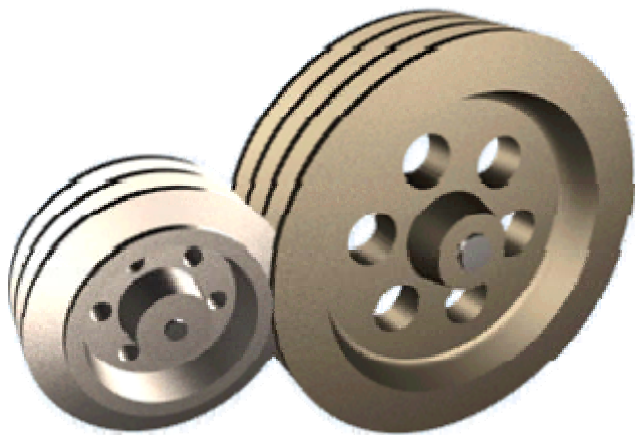


滚轮圆盘式摩擦传动机构

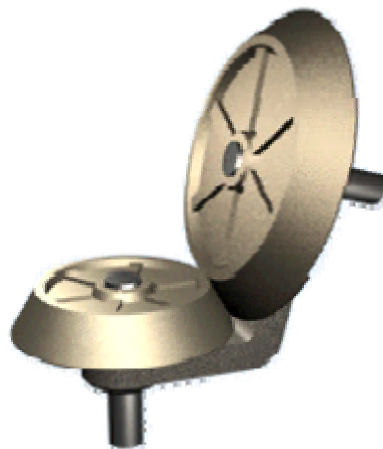


8-6 摩擦轮机构

圆柱槽摩擦传动机构



圆锥摩擦轮机构



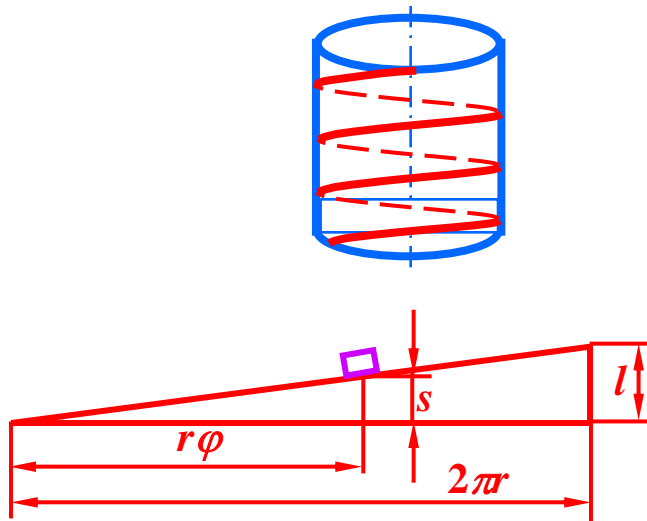
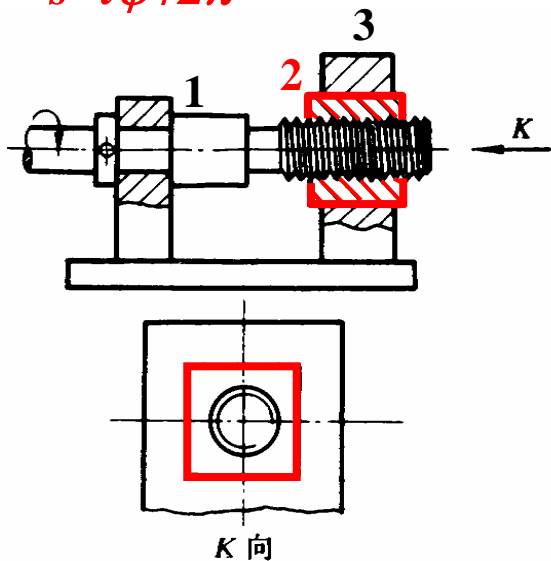
8-7 螺旋机构

导程 l 螺距 p

两者的关系为: $l = zp$, z 为螺纹的头数。

螺旋转过任意 φ 角时, 螺母的位移 s 为:

$$s = l\varphi / 2\pi$$



8-7 螺旋机构

当A、B段螺纹旋向相同时，
螺杆1相对于机架3的位移为：

$$s_1 = l_A \varphi / 2\pi$$

螺母2相对于螺杆1的位移为：

$$s_{21} = -l_B \varphi / 2\pi$$

螺母2相对于机架3的位移为：

$$s = (l_A - l_B) \varphi / 2\pi$$

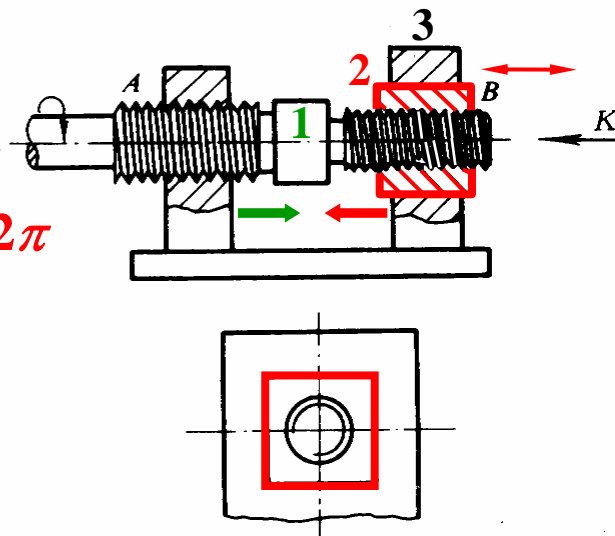
当差 $(l_A - l_B)$ 很小时， s 将很小。

这种螺旋机构称为微(差)动螺旋机构，用于测微计（千分尺）、分度机构、调节机构中。

当A、B段螺纹旋向相反时，螺母2的位移为：

$$s = (l_A + l_B) \varphi / 2\pi$$

称为复式螺旋机构，用于电杆拉线机构等。



8-8 万向铰链机构

用于传递两相交轴之间的动力和运动，而且在传动过程中，两轴之间的夹角还可以改变。

一、单万向铰链机构

运动分析：两轴平均传动比为1，但瞬时传动比是动态变化的。

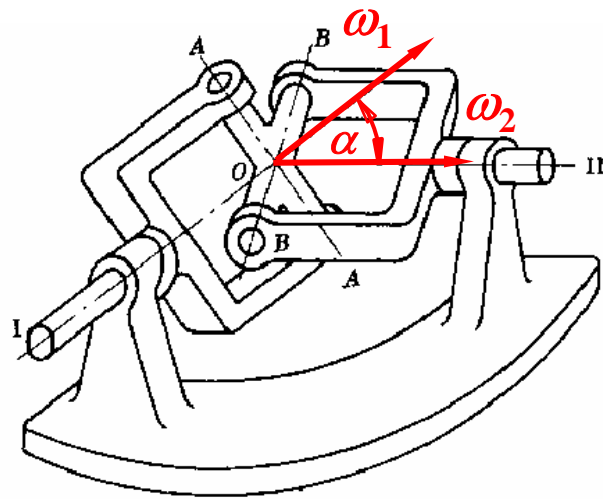
在任意位置有：

$$\omega_2 = \omega_1 + \omega_{21} = \omega_1 + \omega_{23} + \omega_{31}$$

其中 ω_{31} 代表构件3相对于构件1的角速度，沿AA轴；

ω_{23} 代表构件2相对于构件3的角速度，沿BB轴。

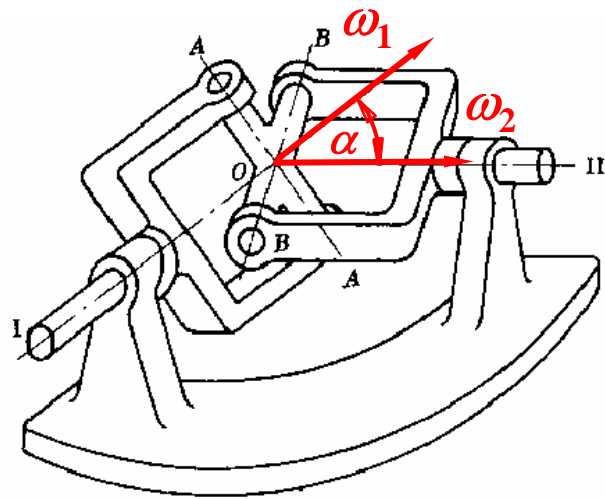
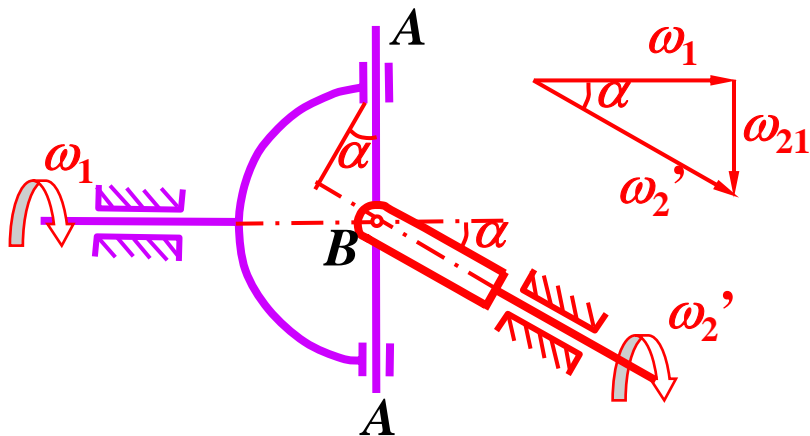
因此，两者之和 ω_{21} 必在十字叉平面内，又同时在输入与输出轴所决定的平面内，从而在两平面的交线上。



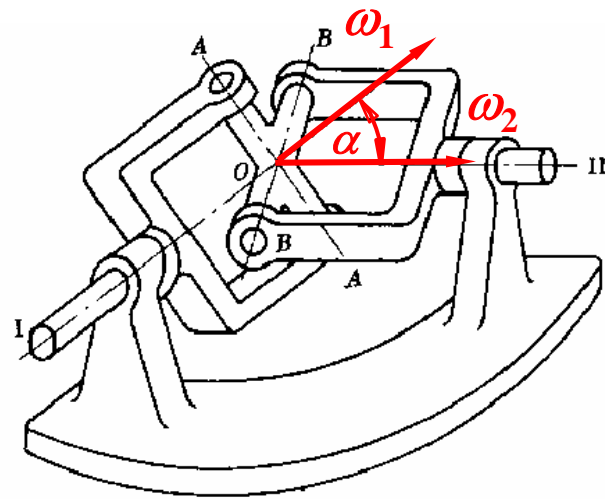
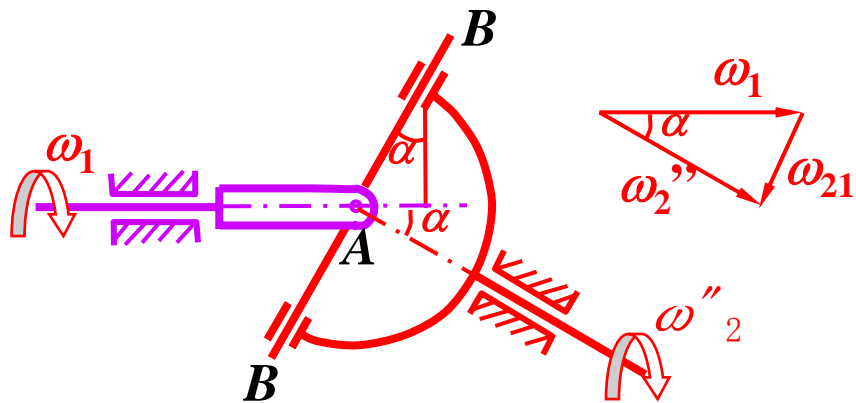
8-8 万向铰链机构

由于十字叉平面在作空间定点运动，而输入与输出轴所决定的平面是固定不变的，所以其交线方向是变化的。

由图可得： $\omega_2' = \omega_1 / \cos \alpha$



8-8 万向铰链机构



由图可得: $\omega_2'' = \omega_1 \cos \alpha$

可知 ω_2 的变化范围为: $\omega_2'' \leq \omega_2 \leq \omega_2'$

即:

$$\omega_1 \cos \alpha \leq \omega_2 \leq \omega_1 / \cos \alpha$$

8-8 万向铰链机构

二、双万向铰链机构

安装要求:

- ① 主动、从动、中间三轴共面;
- ② 主动轴、从动轴的轴线与中间轴的轴线之间的夹角应相等;
- ③ 中间轴两端的叉面应在同一平面内。

