

# 绘制平面机构运动简图的主要步骤

大致分六大步：

- ①找出原动件、从动件和机架；
- ②从原动件开始依次搞清机构的运动顺序；
- ③选择恰当的投影面，一般选择机构多数构件的运动平面作为投影面；
- ④选择合适的比例尺：
$$\mu_l = \frac{\text{真实长度(mm)}}{\text{图上所画长度 (mm)}}$$
- ⑤选择合适的位置，定出各运动副间的相对位置，并画出各运动副和构件；
- ⑥标出运动副代号、构件编号、原动件运动方向和机架。



实例

(a)  $AB$ 、 $CD$ 、 $EF$ 平行且相等

(b) 平行导路多处移动副

(c) 同轴多处转动副

(d)  $AB=BC=BD$ 且 $A$ 在 $D$ 、 $C$   
轨迹交点

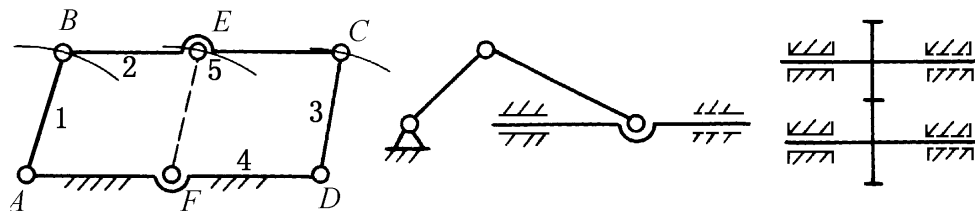
(e) 两构件上两点始终等距

(f) 轨迹重合

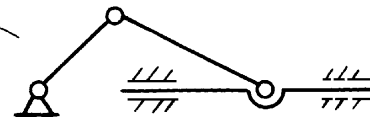
(g) 全同的多个行星轮

(h) 等径凸轮的两处高副

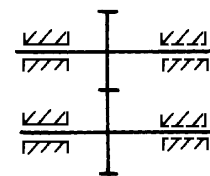
(i) 等宽凸轮的两处高副



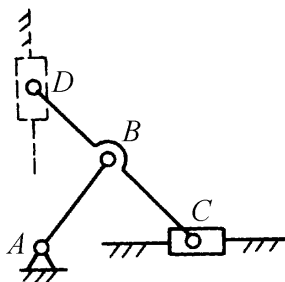
(a)



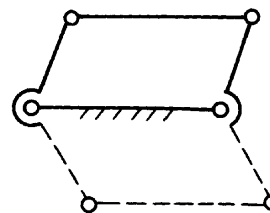
(b)



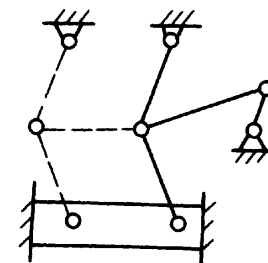
(c)



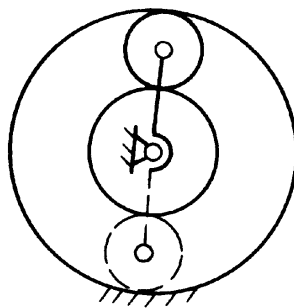
(d)



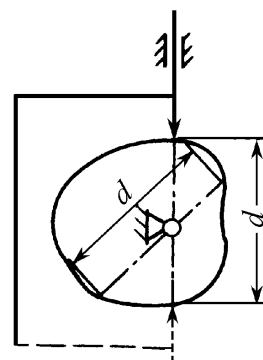
(e)



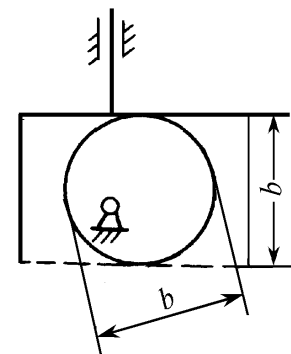
(f)



(g)



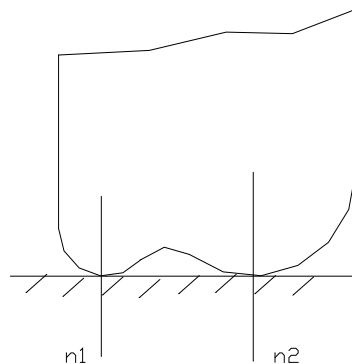
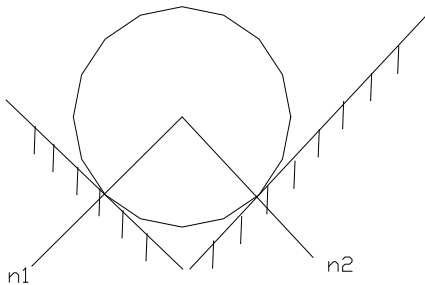
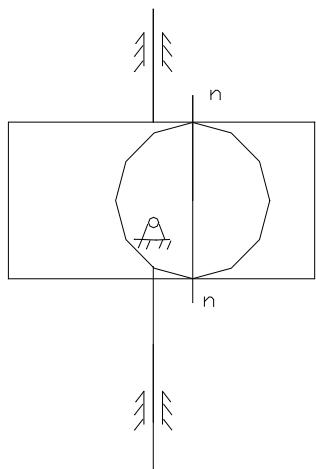
(h)



(i)

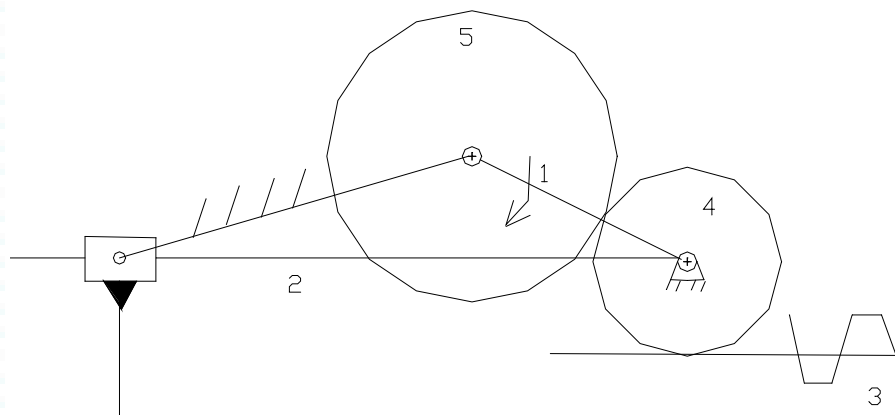
## 补充:

- 如果两构件在多处接触而构成平面高副，且在各接触点处的公法线彼此重合，则在计算机构的自由度时，只能算一个平面高副。
- 如果两构件在多处接触而构成平面高副，且在各接触点处的公法线方向并不彼此重合，则在计算机构的自由度时，只能算一个平面低副。



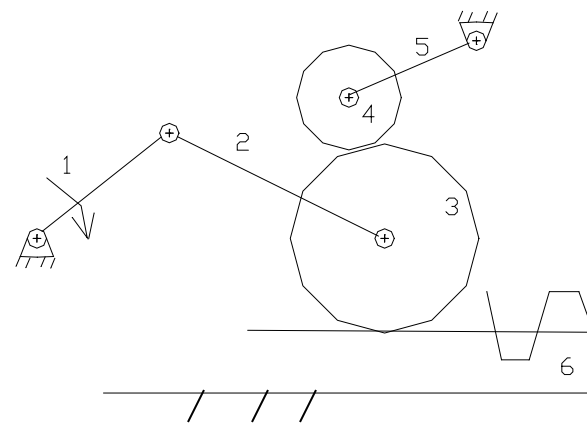
## 对齿轮副提供的约束情况分两种：

- 如一对齿轮副（包括内、外啮合副和齿轮与齿条啮合副）的两轮中心相对位置被约束，则这对齿轮副仅提供一个约束即为一个高副。（因此时两齿轮轮齿为单侧接触）
- 如一对齿轮副（包括内、外啮合副和齿轮与齿条啮合副）的两轮中心相对位置未被约束，则这对齿轮副将提供两个约束即两个高副或相当于一个转动副。



$$n=5 \quad P_L=6 \quad P_H=2$$

$$F=3 \times 5 - (2 \times 6 + 2) = 1$$



$$n=5 \quad P_L=5 \quad P_H=4 \quad (\text{或相当于两个转动副})$$

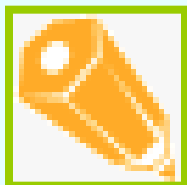
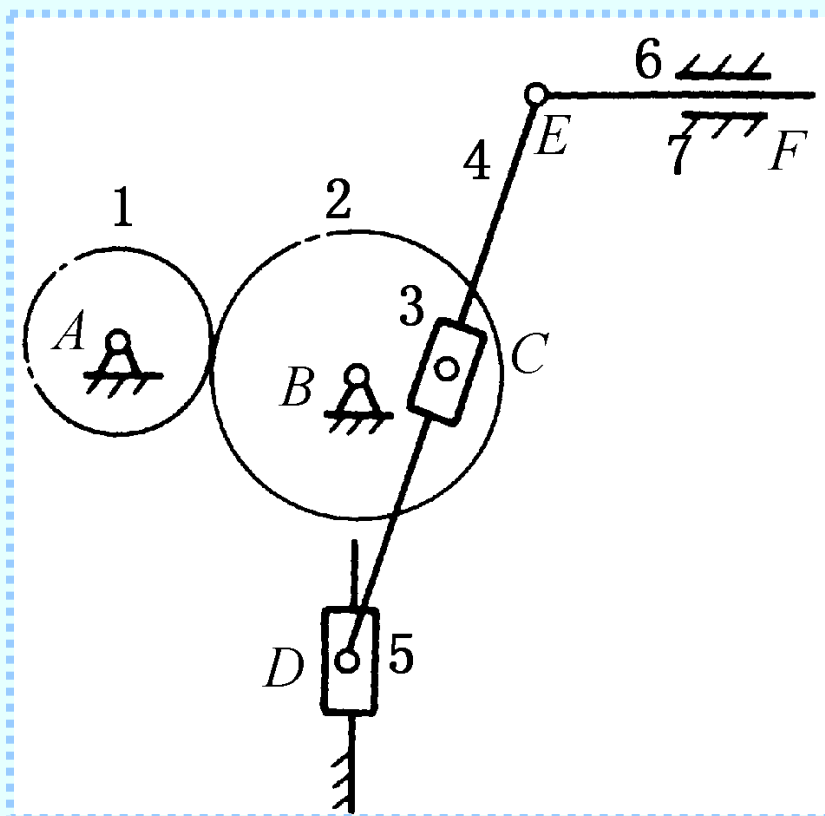
$$F=3 \times 5 - (2 \times 5 + 4) = 1 \quad \text{或} \quad F=3 \times 5 - (2 \times 7) = 1$$

# 计算实例



## 计算如图所示机构的自由度

牛头刨床机构



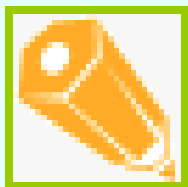
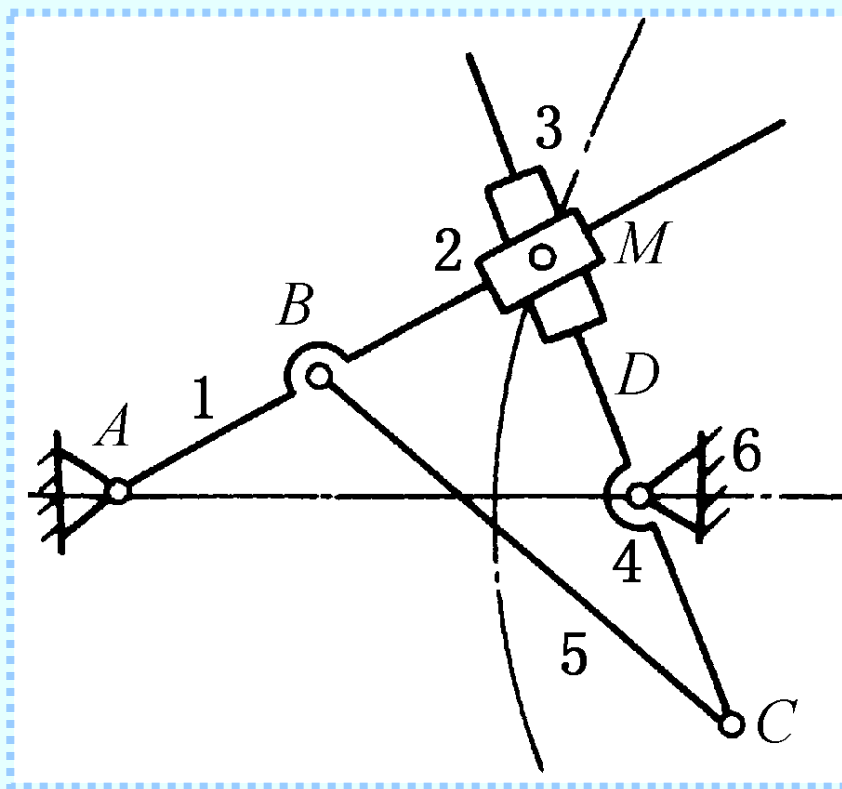
解：  $F = 3n - 2P_L - P_H = 3 \times 6 - 2 \times 8 - 1 = 1$

计算实例 (不讲)



# 计算如图所示机构的自由度

双曲线画规机构



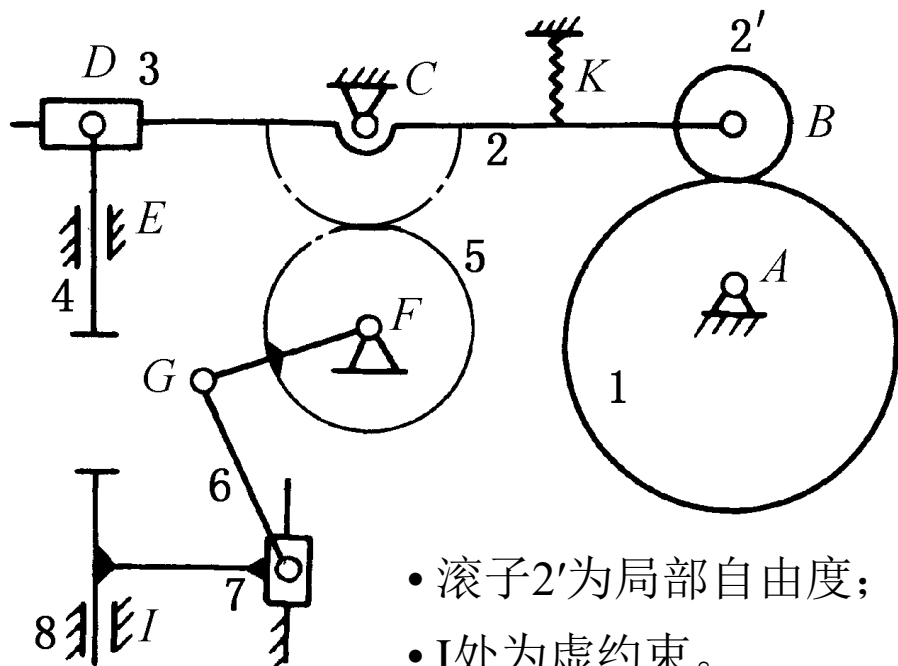
解:  $F = 3n - 2P_L - P_H = 3 \times 5 - 2 \times 7 - 0 = 1$



## 计算实例 计算图示机构的自由度

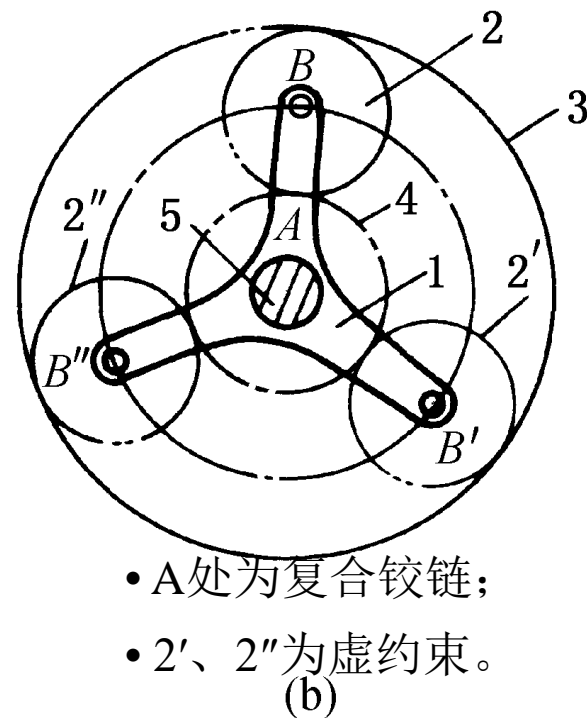
解: (a)  $F = 3 \times 7 - 2 \times 9 - 2 = 1$

(b)  $F = 3 \times 4 - 2 \times 4 - 2 = 2$



- 滚子2'为局部自由度;
- I处为虚约束。

(a)



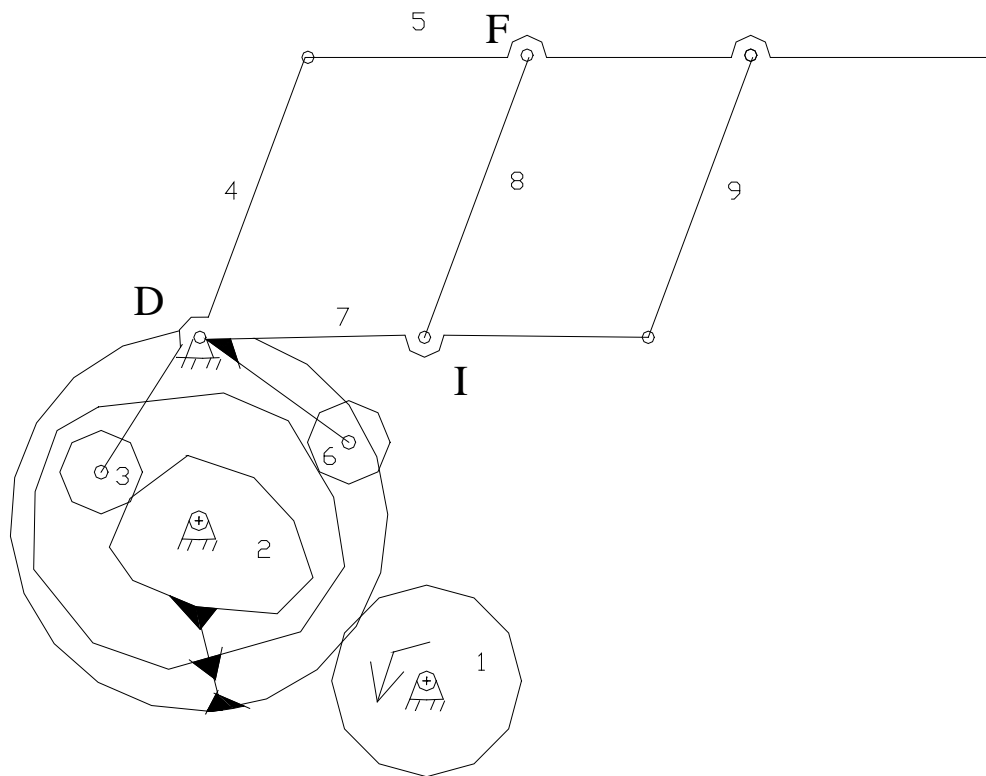
- A处为复合铰链;
- 2'、2''为虚约束。

(b)



## 计算实例 计算图示机构的自由度

$$\text{解: } F = 3 \times 6 - 2 \times 7 - 3 = 1$$



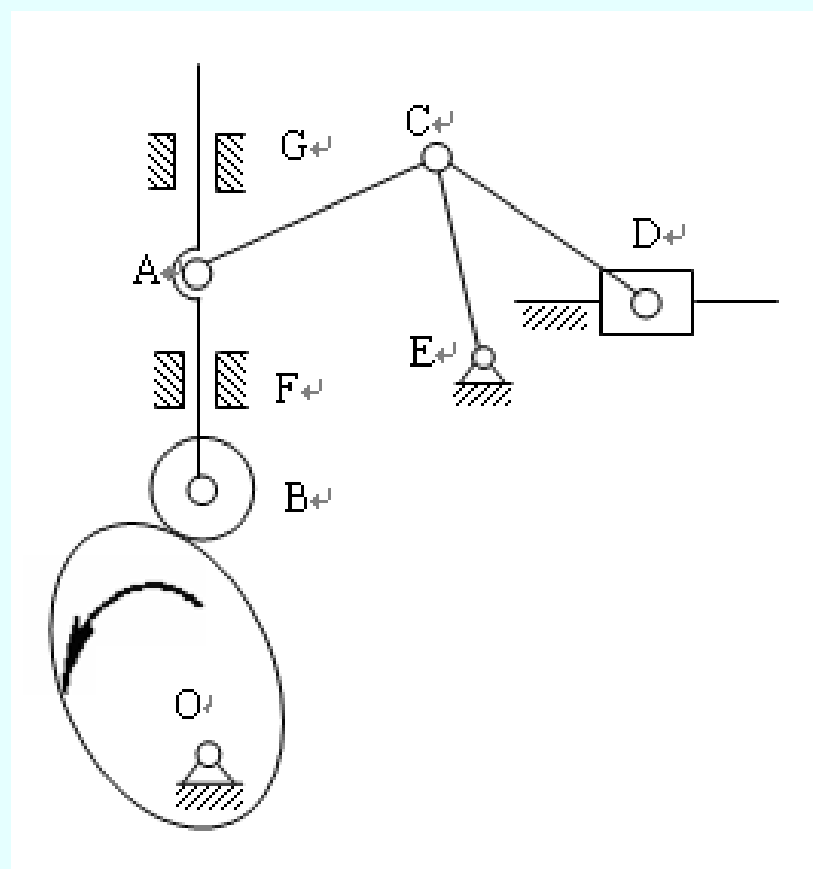
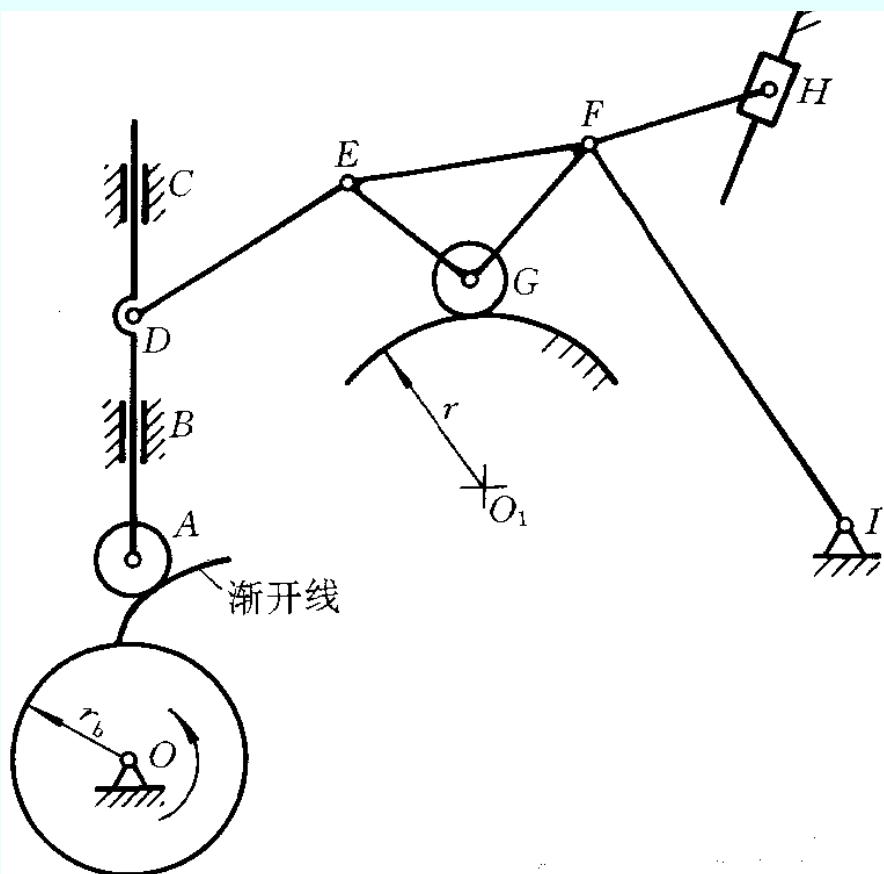
- D处为复合铰链;
- 滚子3、6为局部自由度;
- FI 两点在运动过程中距离始终不变, 为虚约束。

包装机送纸机构





# 计算实例 计算图示机构的自由度





# 计算实例 计算图示机构的自由度

