



## 第5.3节

# 一般力系的最简形式





## 5.3 一般力系的最简形式

### ● 简化结果讨论

一般力系  $\{ \overset{K}{F}_i (i = 1, 2, \dots, n) \}$  向刚体上任意点  $O$  (简化中心) 简化

$$\rightarrow \begin{cases} \text{过点 } O \text{ 的一力 } F_O, \text{ 力矢为 } \overset{G}{F}_O = \sum \overset{K}{F}_i' = \sum \overset{K}{F}_i = F_R \\ \text{一力偶, 力偶矩为, } M = \sum \overset{G}{M}_i = \sum M_O(F_i) = M_O \end{cases}$$

简化结果的四种情况:

1. 若  $F_R = 0, M_O = 0$ , 则力系为零力系, 即平衡力系。

2. 若  $F_R = 0, M_O \neq 0$ , 则力系可简化为一个力偶, 其力偶矩为  $M_O$ 。

3. 若  $F_R \neq 0, M_O = 0$ , 则力系可简化为一个过简化中心的合力  $F_O$ ,  $F_O$  的大小和方向与力系主矢  $F_R$  相同。

4. 若  $F_R \neq 0, M_O \neq 0$ , 则有两种可能情况:





### 5.3 一般力系的最简形式

#### 简化结果讨论

4、若  $F_R \neq 0, M_O \neq 0$ ，则有两种可能情况：

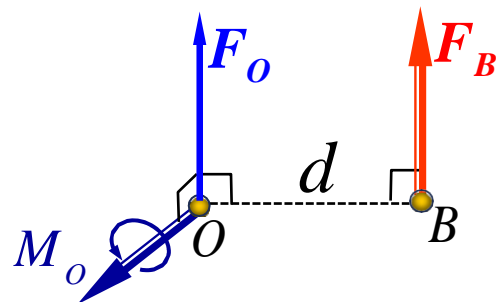
(1)  $F_R \cdot M_O = 0$  (即  $F_R \perp M_O$ )，则力系可简化为一个作用线不过点  $O$  而过点  $B$  的力： $F_B = F_R$

点  $B$  的位置：

$$OB = \frac{F_R \times M_O}{F_R^2}$$

(2)  $F_R \cdot M_O \neq 0$

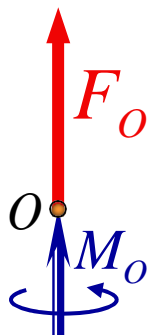
a)  $F_R \times M_O = 0$ ，原力系简化为力螺旋，力螺旋的中心轴过点  $O$ 。



力螺旋的中心轴——力螺旋中力的作用线。

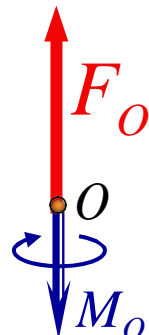
$$F_R \cdot M_O > 0$$

右手力螺旋



$$F_R \cdot M_O < 0$$

左手力螺旋





### 5.3 一般力系的最简形式

4、若  $F_R \neq 0, M_O \neq 0$ ，则有两种可能情况：

(2)  $F_R \cdot M_O \neq 0$

b)  $F_R \times M_O \neq 0$ ，原力系简化为力螺旋，力螺旋的中心轴不过点  $O$ ，

过点  $B$ ：
$$OB = \frac{F_R \times M_O}{F_R^2}$$

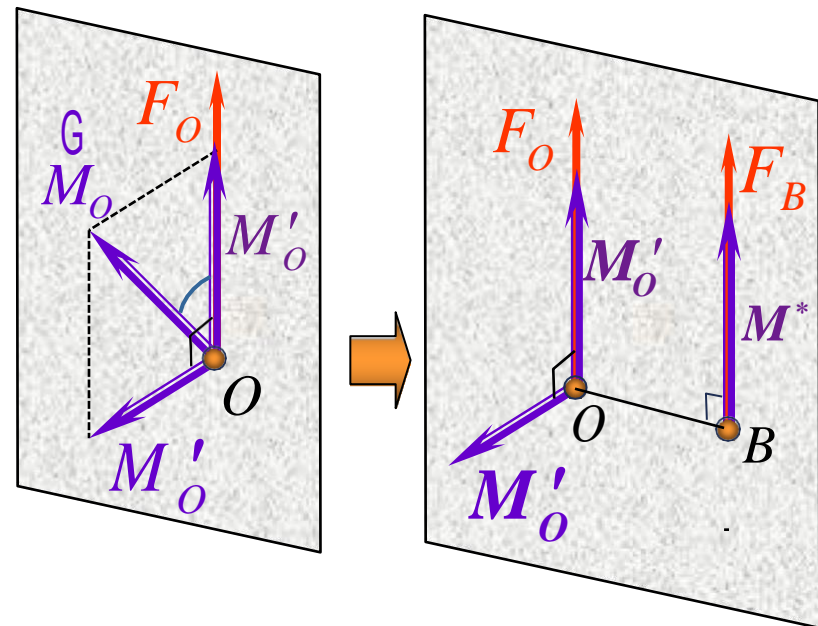
将  $M_O$  沿  $F_R$  及其垂直方向分解，即  $M_O = M'_O + M''_O$ ，且

$M'_O \parallel F_R, M''_O \perp F_R$

设  $M'_O = p F_R = M^*$   $\Rightarrow p = \frac{F_R \cdot M_O}{F_R^2}$

$p$ ——力螺旋参数，  
力系的第三不变量。

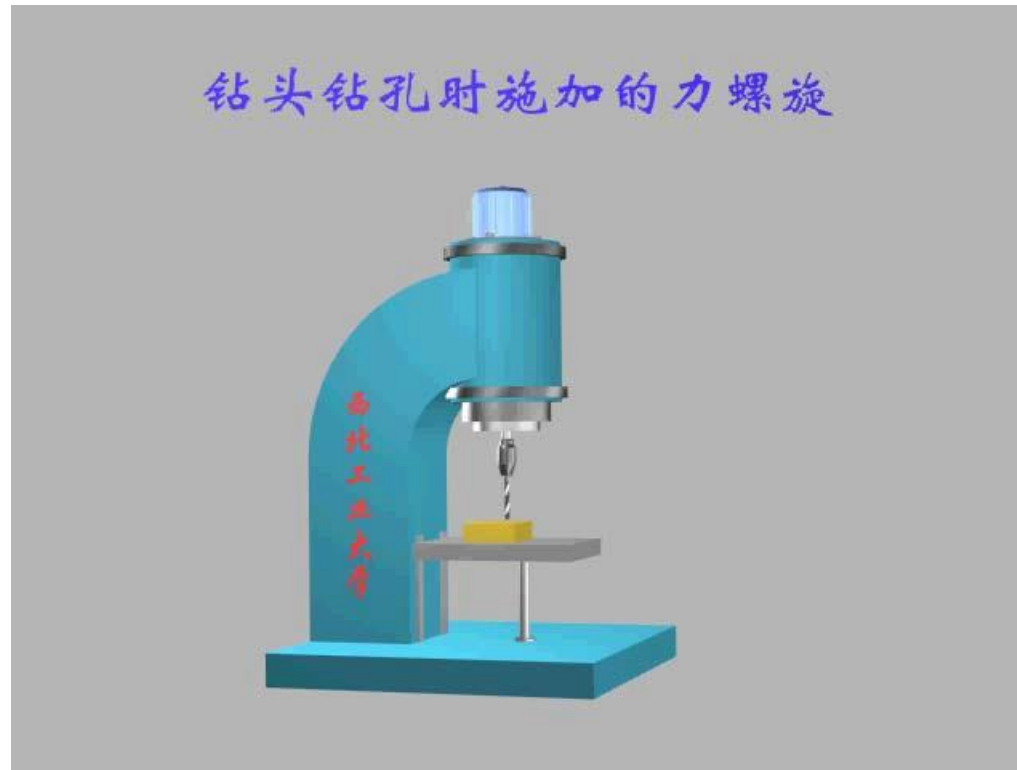
( $p$ 的量纲——长度)





## 5.3 一般力系的最简形式

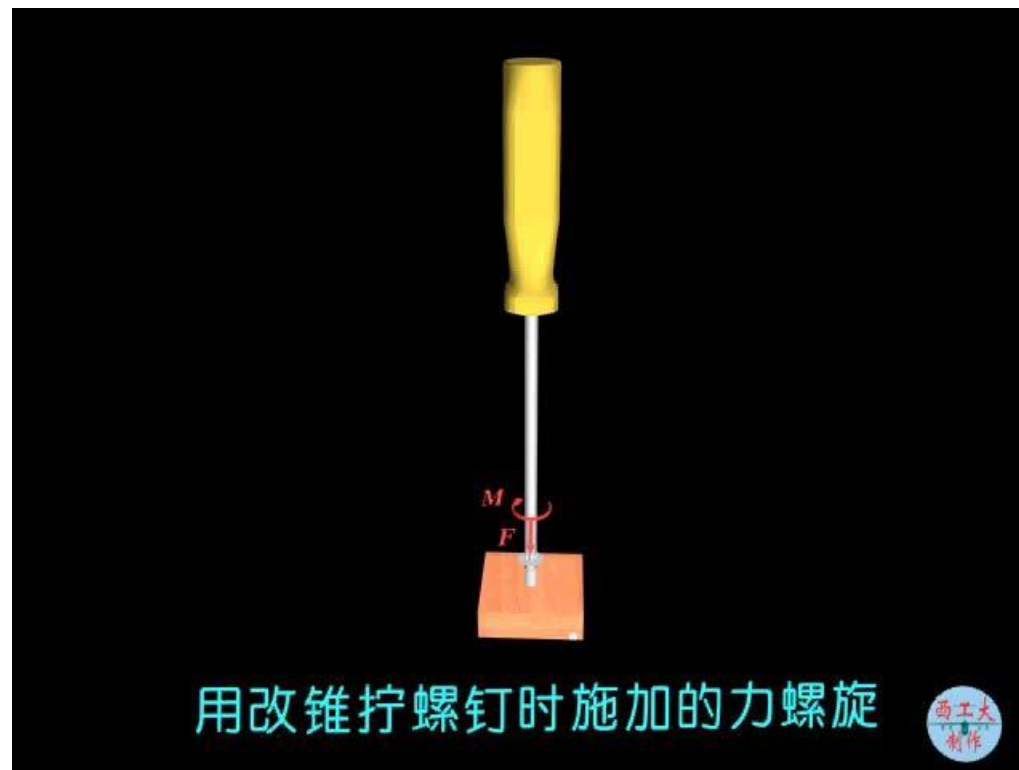
### ● 力螺旋实例





## 5.3 一般力系的最简形式

### ● 力螺旋实例



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/365222313223011123>