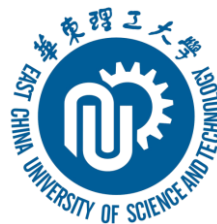


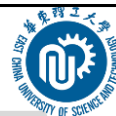
# Theoretical Mechanics

## 第二章和第三章 (3)

### 平面力系的简化和平衡



## 十二、平面任意力系的平衡条件和平衡方程 (P44)



1、平面任意力系的平衡条件:

$$\left. \begin{array}{l} \bar{\mathbf{F}}'_R = \mathbf{0} \\ M_O = 0 \end{array} \right\}$$

2、平面任意力系的平衡方程:

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_O(\bar{\mathbf{F}}) = 0 \end{array} \right\}$$

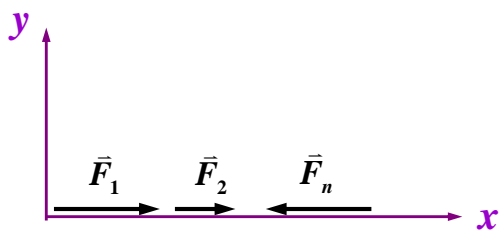
- 三个独立的平衡方程，可解三个未知量。

### 十三、由平面任意力系的平衡方程推导平面特殊力系的平衡方程

力系名称	平衡方程	独立方程的数目
共线力系	$\sum F = 0$	1
平面力偶系	$\sum M = 0$	1
平面汇交力系	$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$	2
平面平行力系	$\sum F = 0 \quad \sum M_o(\vec{F}) = 0$	2
平面（任意）力系	$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$ $\sum M_o(\vec{F}) = 0$	3

#### 共线力系

- 各力位于同一直线上。（如二力杆）

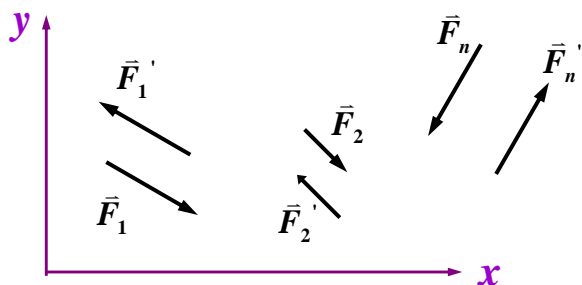


$$\sum F_x = 0 \quad \dots(1)$$

$$\sum F_y = 0 \quad \dots(2) \quad \text{自动满足}$$

$$\sum M = 0 \quad \dots(3) \quad \text{满足(1)则自动满足}$$

## 平面力偶系



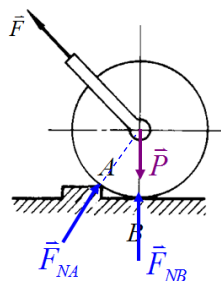
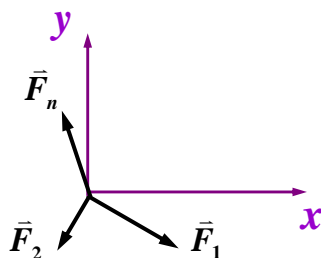
$$\sum F_x = 0 \quad \dots(1) \quad \text{自动满足}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \dots(2) \quad \text{自动满足}$$

$$\sum M = 0 \quad \dots(3)$$

## 平面汇交力系

- 各力位于同一平面内，且作用线（延长线）汇交于一点



$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \quad \dots(1) \\ \sum F_y = 0 \quad \dots(2) \end{array} \right.$$

$$\sum M = 0 \quad \dots(3) \quad \text{满足(1)(2)则自动满足}$$

## 平面平行力系

- 各力位于同一平面内，且作用线互相平行

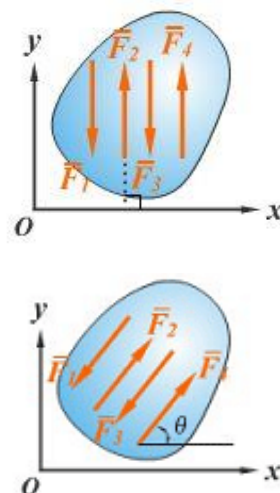
$$\sum F_x = 0, \quad 0 + 0 + 0 + \dots = 0$$

或：  $x$  轴如右下图所取

$$\left. \begin{aligned} \sum F_x = 0, \quad F_1 \cos \theta - F_2 \cos \theta + F_3 \cos \theta + \dots = 0 \\ \sum F_y = 0, \quad F_1 \sin \theta - F_2 \sin \theta + F_3 \sin \theta + \dots = 0 \end{aligned} \right\} \text{只有一个独立方程}$$

独立的平衡方程剩下两个：

$$\left\{ \begin{aligned} \sum F_y = 0 \quad \dots (1) \\ \sum M = 0 \quad \dots (2) \end{aligned} \right.$$



## 十三、由平面任意力系的平衡方程推导平面特殊力系的平衡方程

力系名称	平衡方程	独立方程的数目
共线力系	$\sum F = 0$	1
平面力偶系	$\sum M = 0$	1
平面汇交力系	$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$	2
平面平行力系	$\sum F = 0 \quad \sum M_o(\vec{F}) = 0$	2
平面（任意）力系	$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$ $\sum M_o(\vec{F}) = 0$	3



Thank you for your listening!