

第4章 平面一般力系

4.2 平面一般力系向作用面内一点简化

目录

CONTENTS

- 4.1 力的平移定理
- 4.2 平面一般力系向作用面内一点简化
- 4.3 简化结果分析
- 4.4 平面一般力系的平衡条件及平衡方程
- 4.5 物体系统的平衡
- 4.6* 平面桁架的内力计算
- 4.7* 考虑摩擦时的平衡问题

4.2 平面一般力系向作用面内一点简化

一、简化方法

$$\begin{aligned} \vec{F}'_1 &= \vec{F}_1 & M_1 &= \vec{M}_0(\vec{F}_1) \\ \vec{F}'_2 &= \vec{F}_2 & M_2 &= \vec{M}_0(\vec{F}_2) \\ &\vdots & & \vdots \\ \vec{F}'_n &= \vec{F}_n & M_n &= \vec{M}_0(\vec{F}_n) \end{aligned}$$

O : 简化中心

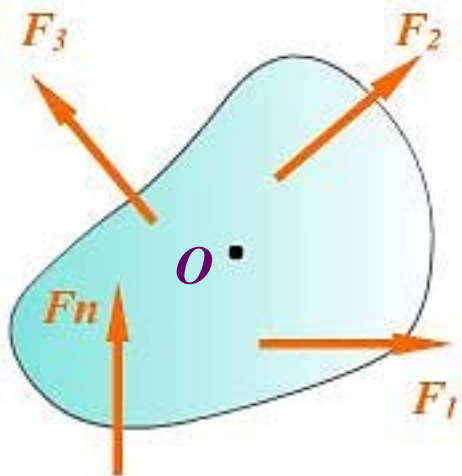
简化中心不同，
主矢、主矩变否？

$$\vec{F}'_R = \sum \vec{F}'_i = \sum \vec{F}_i$$

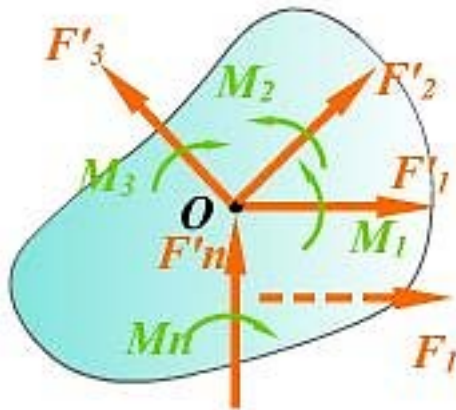
主矢 $\vec{F}'_R = \sum \vec{F}_i$

$$M_O = \sum M_i = \sum M_O(\vec{F}_i)$$

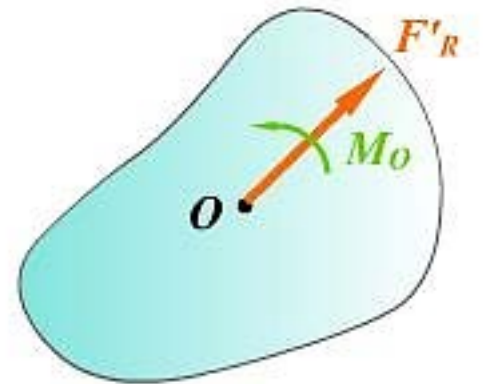
主矩 $M_O = \sum M_O(\vec{F}_i)$



平面任意力系



平面汇交力系+平面力偶系



主矢+主矩

平面任意力系向作用面内任一点 O 简化，可得一个力和一个力偶。这个力等于该力系的主矢，作用线通过简化中心 O 。这个力偶的矩等于该力系对于点 O 的主矩。

➤主矢与简化中心的位置无关，主矩和简化中心的位置有关。

如何求主矢、主矩？

$$\vec{F}'_{Rx} = \sum \vec{F}'_{ix} = \sum F_{ix} = \sum F_x$$

$$\vec{F}'_{Ry} = \sum \vec{F}'_{iy} = \sum F_{iy} = \sum F_y$$

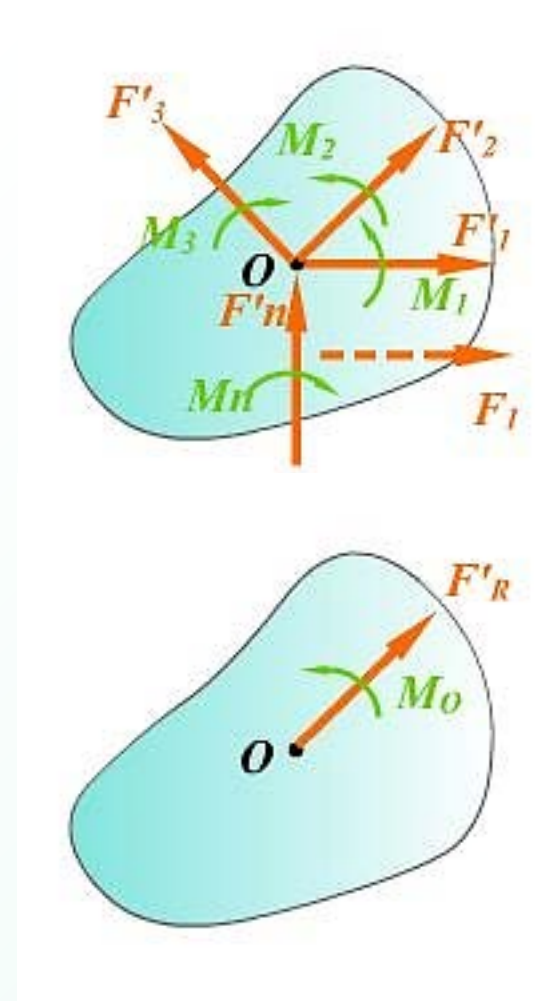
主矢大小： $F'_R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$

方向： $\cos(\vec{F}'_R, \vec{i}) = \frac{\sum F_x}{F'_R}$

$$\cos(\vec{F}'_R, \vec{j}) = \frac{\sum F_y}{F'_R}$$

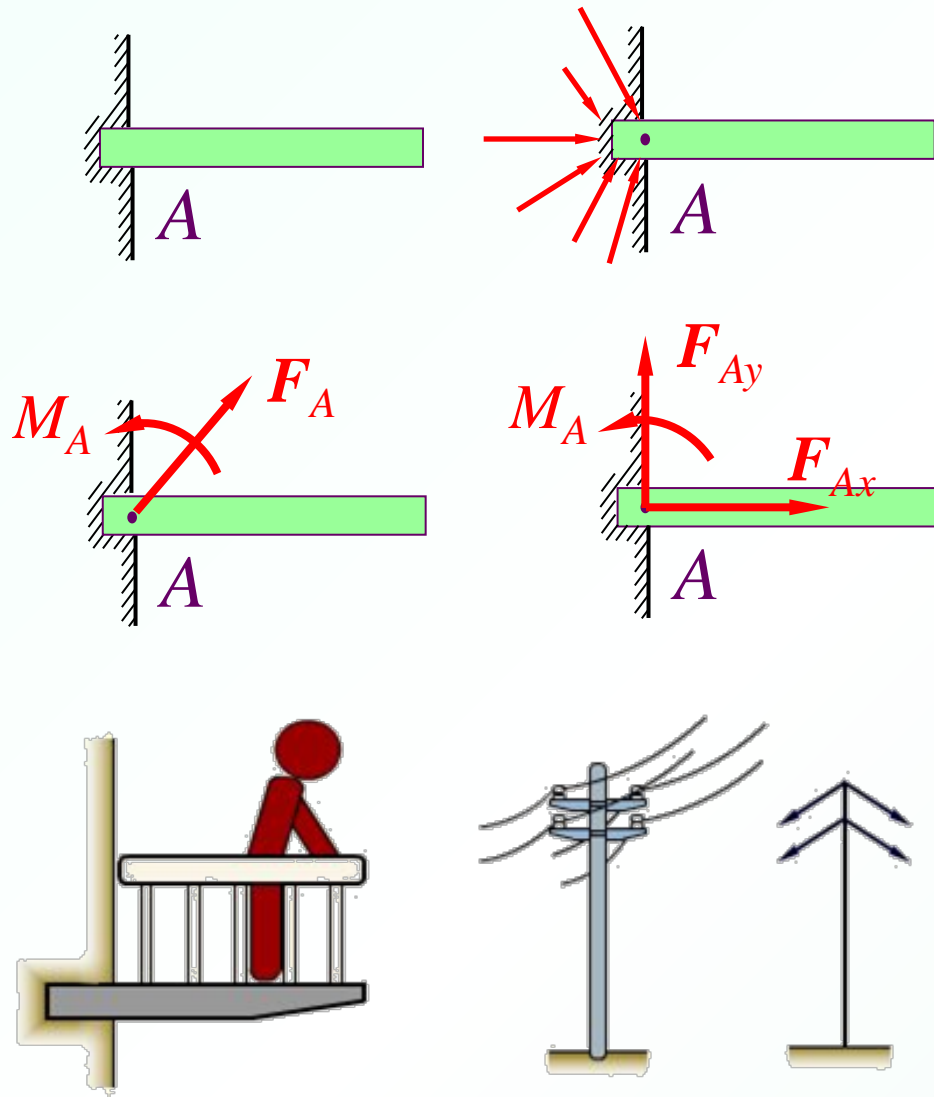
作用点： 作用于简化中心上

主矩： $M_O = \sum M_O(\vec{F}_i)$



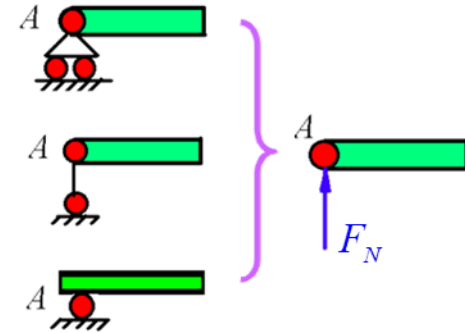
二、固定端约束

物体的一端完全固定在另一物体上，这种约束称为**固定端约束**。

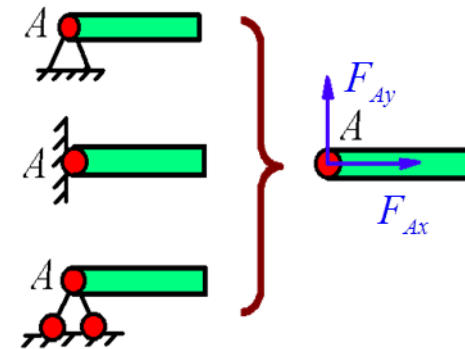


比较：三种支座

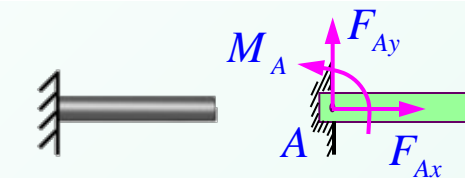
① 滚动铰支



② 固定铰支



③ 固定端



目录

CONTENTS

4.1 力的平移定理

4.2 平面一般力系向作用面内一点简化 —— ✓ 本节结束

4.3 简化结果分析

4.4 平面一般力系的平衡条件及平衡方程

4.5 物体系统的平衡

4.6* 平面桁架的内力计算

4.7* 考虑摩擦时的平衡问题