第一篇　刚体静力学

第三章 空间力系

空间力系—空间任意力系简化

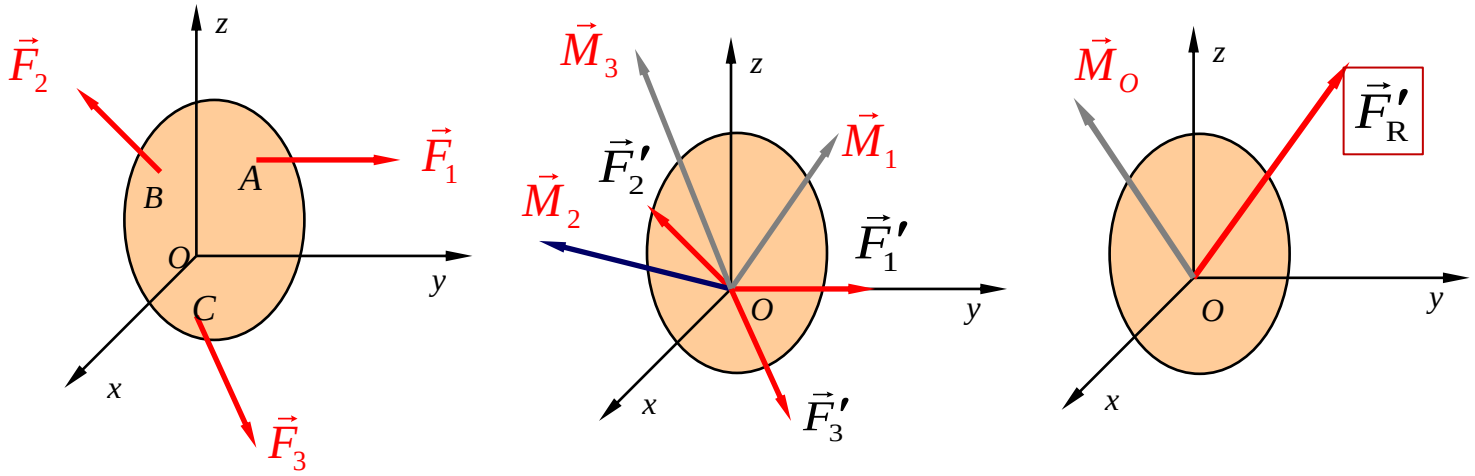
目录

1 空间任意力系向一点的简化

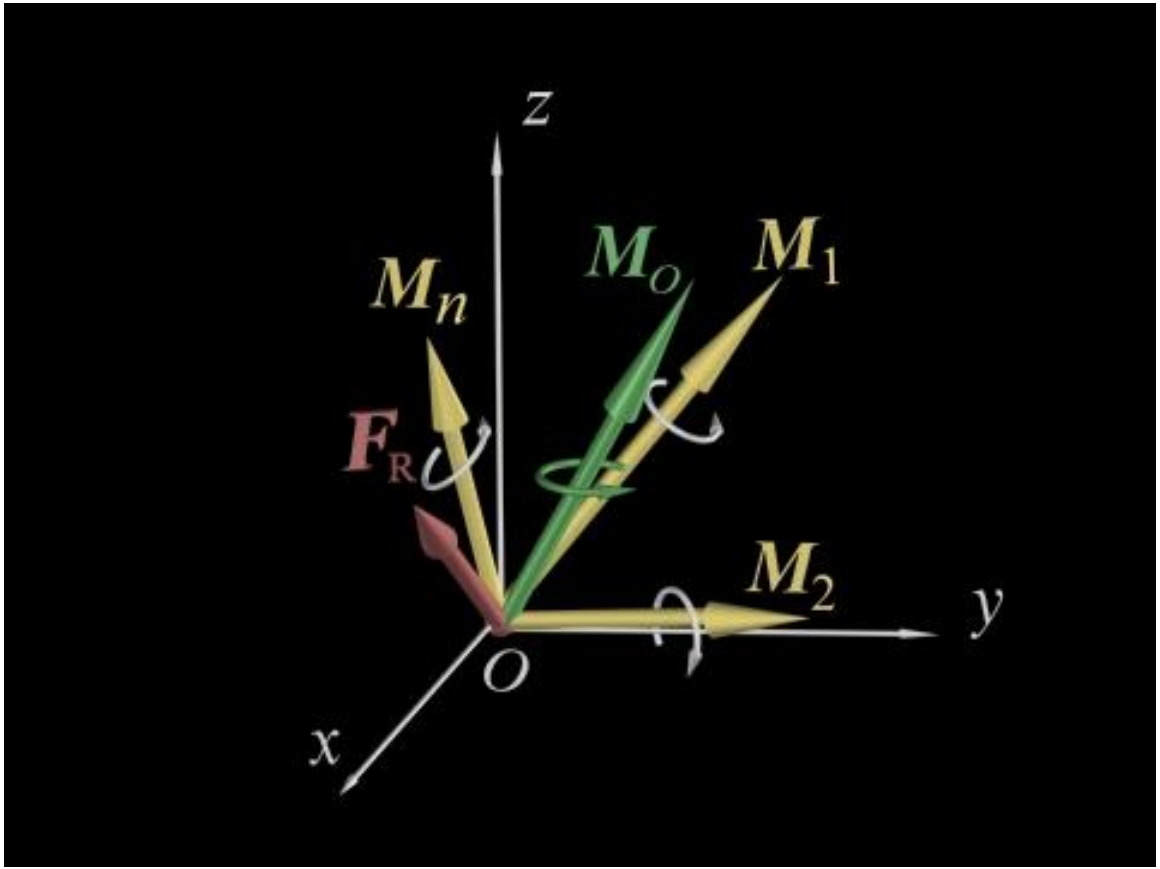
2 空间任意力系力系的简化结果分析

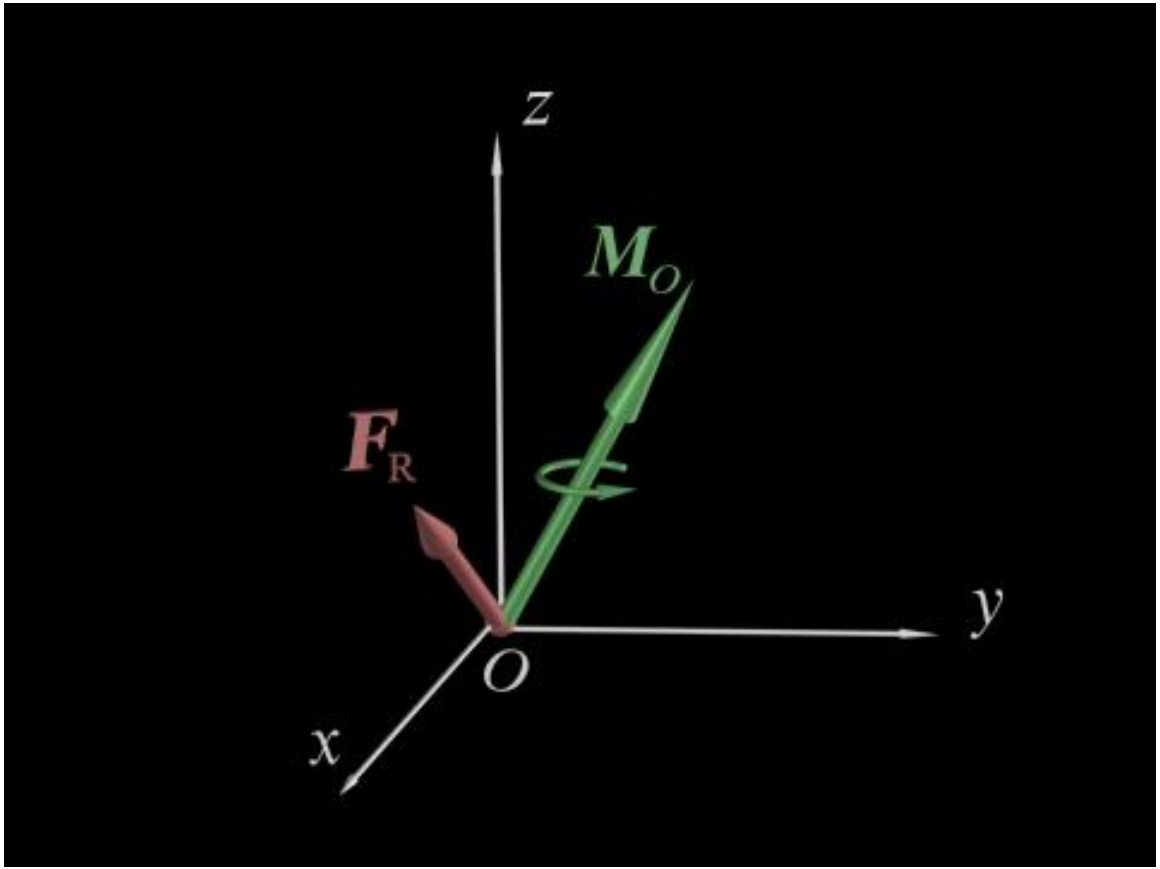
3 空间力系向任一点的简化意义

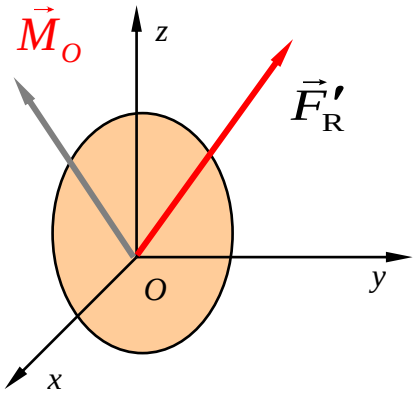
1．空间任意力系向一点的简化



$$\vec{F}_1' = \vec{F}_1, \quad \vec{F}_2' = \vec{F}_2, \quad \cdots, \quad \vec{F}_n' = \vec{F}_n$$


z
M_n
M_O
M_1
F_R
M_2
y
O
x

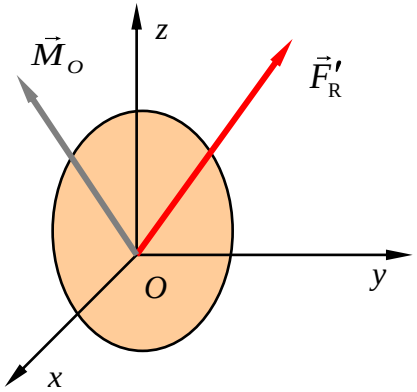

z
M_O
F_R
y
O
x



$$\vec{F}'_{\mathrm{R}} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$$ ——主矢

$$\vec{M}_O = \sum_{i=1}^{n} \vec{M}_O(\vec{F}_i)$$ ——主矩

$$
\left.
\begin{aligned}
F'_{\mathrm{R}} &= \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2 + (\sum F_z)^2} \\
\cos(\vec{F}'_{\mathrm{R}}, \vec{i}) &= \frac{\sum F_x}{F'_{\mathrm{R}}} \\
\cos(\vec{F}'_{\mathrm{R}}, \vec{j}) &= \frac{\sum F_y}{F'_{\mathrm{R}}} \\
\cos(\vec{F}'_{\mathrm{R}}, \vec{k}) &= \frac{\sum F_z}{F'_{\mathrm{R}}}
\end{aligned}
\right\}
$$



$$
\left.
\begin{aligned}
M_O &= \sqrt{[\sum M_x(\vec{F})]^2 + [\sum M_y(\vec{F})]^2 + [\sum M_z(\vec{F})]^2} \\
\cos(\vec{M}_O, \vec{i}) &= \frac{\sum M_x(\vec{F})}{M_O} \\
\cos(\vec{M}_O, \vec{j}) &= \frac{\sum M_y(\vec{F})}{M_O} \\
\cos(\vec{M}_O, \vec{k}) &= \frac{\sum M_z(\vec{F})}{M_O}
\end{aligned}
\right\}
$$

2. 空间任意力系的简化结果分析

- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} = 0, \quad \vec{M}_O \neq 0$
- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \neq 0, \quad \vec{M}_O = 0$
- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \neq 0, \quad \vec{M}_O \neq 0$
- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} = 0, \quad \vec{M}_O = 0$

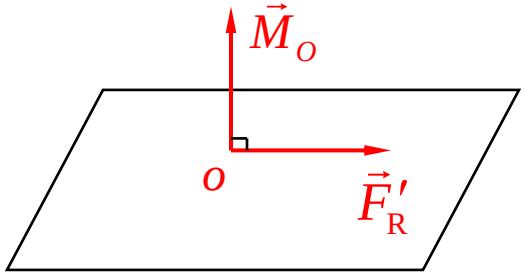
(1)空间任意力系简化为一合力偶的情形

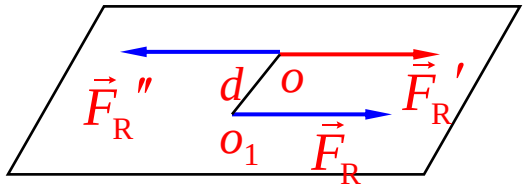
- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} = 0, \quad \vec{M}_O \neq 0$ $\qquad\qquad$ $\vec{M}_O = \sum_{i=1}^{n} \vec{M}_O(\vec{F}_i)$

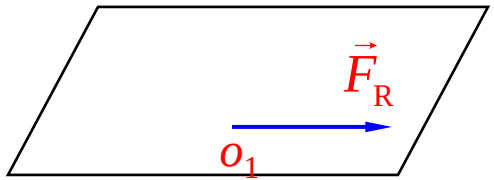
★　由于力偶矩矢与矩心位置无关，因此，在这种情况下，主矩与简化中心的位置无关。

(2) 空间任意力系简化为一合力的情形 ·合力矩定理

- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \neq 0, \quad \vec{M}_O = 0$ ⟶ 合力的作用线通过简化中心
- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \neq 0, \quad \vec{M}_O \neq 0$ 且 $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \perp \vec{M}_O$



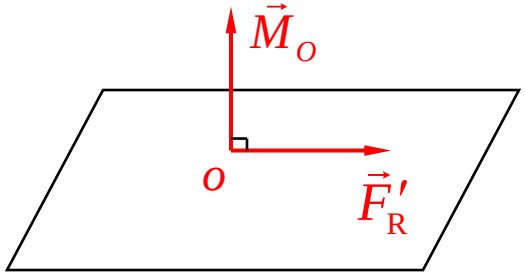


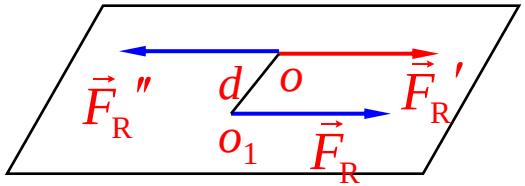


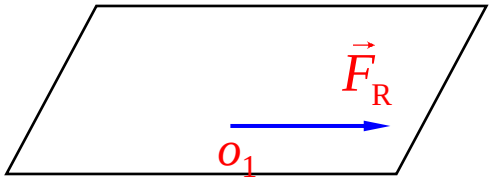
$$\vec{M}_O(\vec{F}_{\mathrm{R}}) = \vec{M}_O = \sum \vec{r}_i \times \vec{F}_i = \sum \vec{M}_O(\vec{F}_i)$$

$$\vec{M}_O(\vec{F}_{\mathrm{R}}) = \sum \vec{M}_O(\vec{F}_i)$$

$$M_z(\vec{F}_{\mathrm{R}}) = \sum M_z(\vec{F}_i)$$







空间力系的合力矩定理：

$$\vec{M}_O(\vec{F}_R) = \overrightarrow{oo_1} \times \vec{F}_R = \vec{M}_O = \sum \vec{M}_O(\vec{F}_i)$$

(3) 空间任意力系简化为力螺旋的情形

- $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \neq 0, \quad \vec{M}_O \neq 0$ 且 $\vec{F}'_{\mathrm{R}} \parallel M_O$

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/468130015012006037