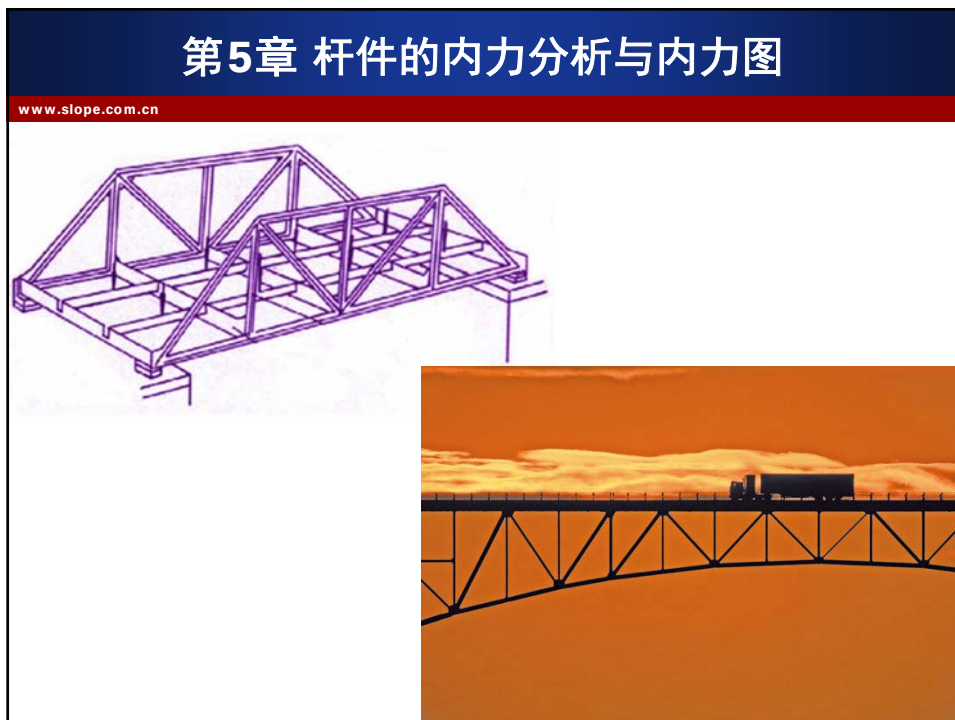




第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn



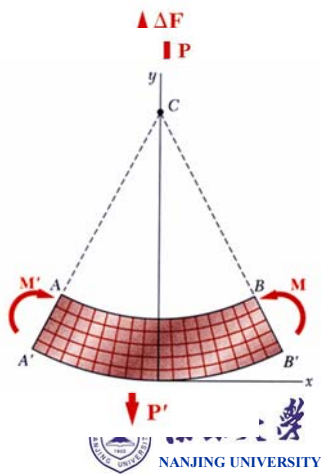
第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

5.1 内力分量和符号规定

内力分量包括：

1. 轴力 (Axial force)
2. 剪力 (Shear force)
3. 扭矩 (Torsion)
4. 弯矩 (Bending moment)

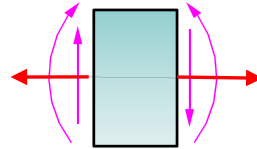


第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

正负号规定（牢记）：

- 1.轴力：拉正压负
- 2.剪力：顺正逆负
- 3.扭矩：右正左负
- 4.弯矩：下正上负



南京大学
NANJING UNIVERSITY

第5章 杆件的内力分析与内力图

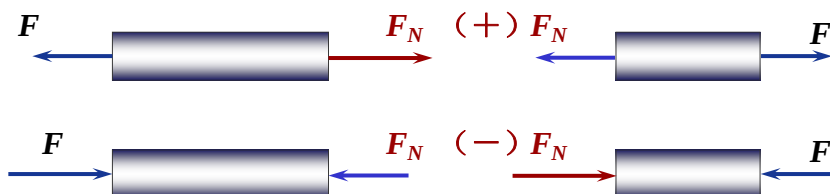
www.slope.com.cn

轴力：内力沿杆轴线方向的分量

符号规定（拉正压负）：

拉伸—拉力，其轴力为正值。方向背离所在截面。

压缩—压力，其轴力为负值。方向指向所在截面。



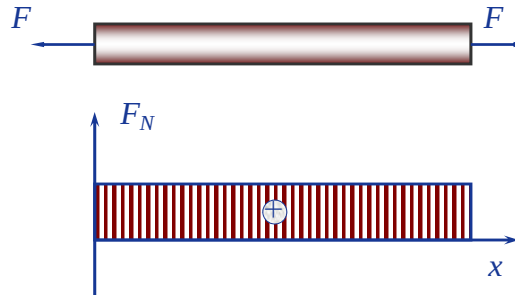
南京大学
NANJING UNIVERSITY

第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

5.2 截面法求内力 内力图

轴力图：轴力沿轴线
变化的图形



轴力图的意义

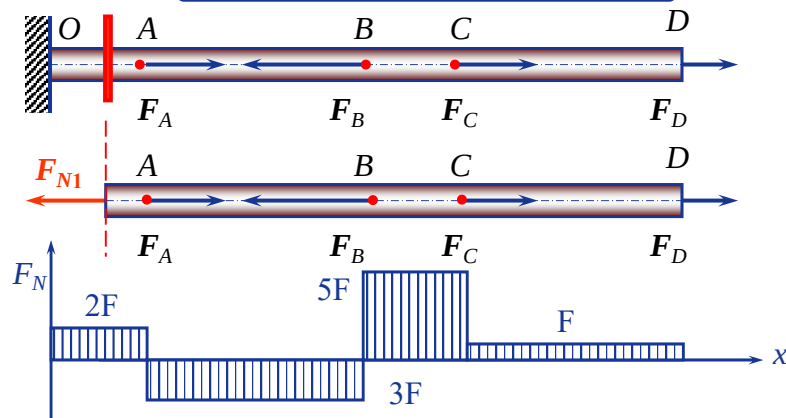
- ① 直观反映轴力与截面位置变化关系；
- ② 确定出最大轴力的数值及其所在位置，即确定危险截面位置，为强度计算提供依据。



第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

截面法：截开---代替---平衡



第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

5.3 杆的平衡微分方程

载荷集度、剪力和弯矩的微分关系：

$$\frac{dQ(x)}{dx} = q(x) \quad \frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$$

$$\frac{d^2 M(x)}{dx^2} = \frac{dQ(x)}{dx} = q(x)$$



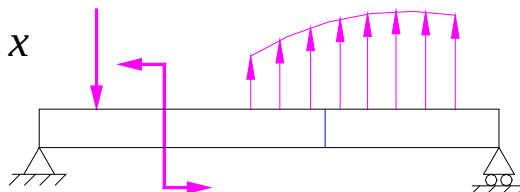
第5章 杆件的内力分析与内力图

www.slope.com.cn

梁上载荷集度、剪力和弯矩的积分关系：

$$\int_a^b dQ(x) = \int_a^b q(x) dx \quad Q_b - Q_a = \int_a^b q(x) dx$$

$$M_b - M_a = \int_a^b Q(x) dx$$



第5章 杆件的内力分析与内力图

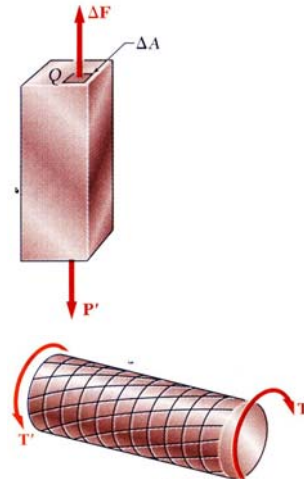
www.slope.com.cn

轴向拉压杆件:

$$\frac{dN(x)}{dx} = n(x)$$

受扭杆件:

$$\frac{dT(x)}{dx} = t(x)$$



www.slope.com.cn