



浙江大学

建筑工程学院



# 钢筋混凝土结构

## 第8章

### 受拉构件正截面承载力的计算

# 概述



轴心受拉构件：轴拉力作用于构件截面形心。

——桁架或屋架的下弦杆、圆形水池

偏心受拉构件：轴拉力不作用于构件截面形心。

——其他情况的受拉构件

偏心受拉构件除了按照本章的正截面计算外，尚需进行斜截面承载力验算（第五章）和裂缝宽度或抗裂验算（第九章）。





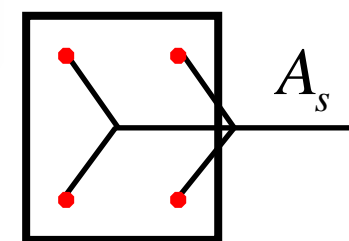
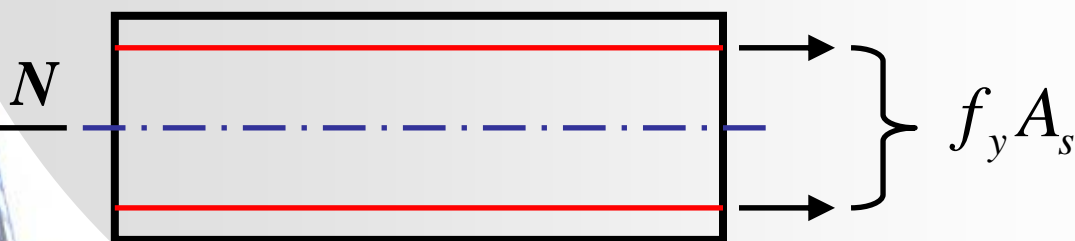
## 8.1 轴心受拉构件的计算

轴心受拉构件开裂前由混凝土和钢筋共同承担拉力和变形，开裂后混凝土退出工作，极限状态时，所有的拉力由钢筋承担。

混凝土的作用主要表现在：（1）保护钢筋，提高结构构件耐久性；  
（2）提高构件刚度。

轴心受拉构件的正截面受拉承载力的计算公式为：

$$N \leq f_y A_s$$



## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算



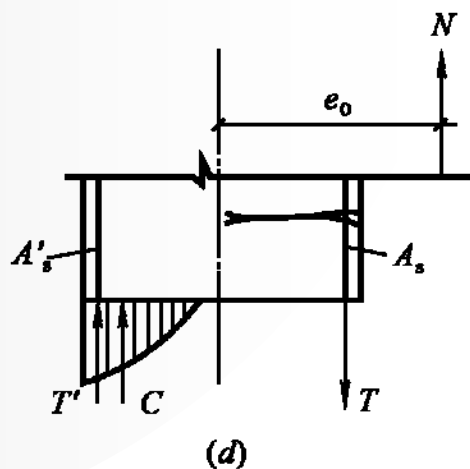
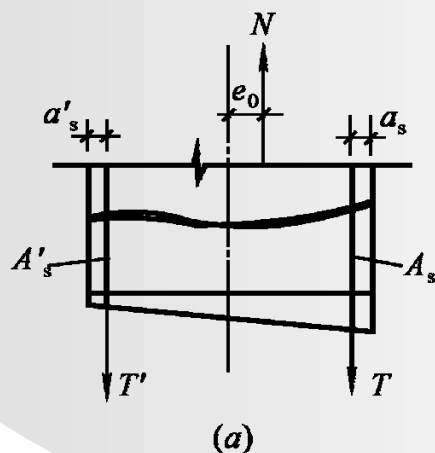
### 一. 大小偏拉构件的区分

**小偏拉:** 轴向拉力  $N$  作用在钢筋  $A_s$  和  $A'_s$  之间的情况  $e_0 < \frac{h}{2} - a_s$

小偏拉构件破坏时全截面受拉，裂缝贯穿整个截面，外荷载全部由钢筋  $A_s$  和  $A'_s$  来承担。

**大偏拉:** 轴向拉力  $N$  作用在  $A_s$  之外的情况  $e_0 > \frac{h}{2} - a_s$

大偏拉构件破坏时，靠近轴向拉力  $N$  一侧的钢筋首先屈服，随着裂缝的开展，受压区混凝土压碎，另一侧钢筋受压屈服。其破坏形态类似于大偏压的情况。



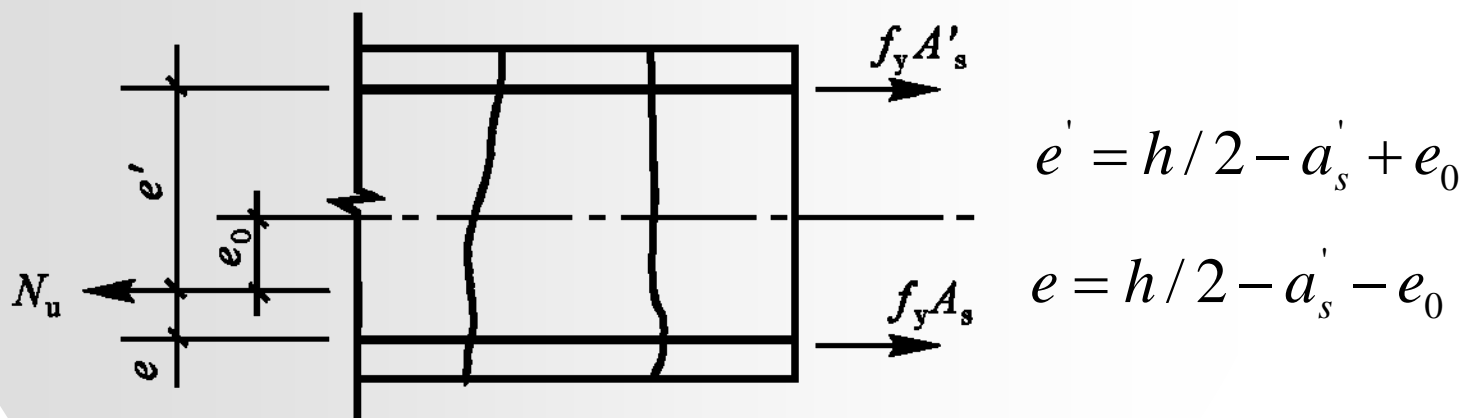
## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算



## 二. 小偏拉构件的计算公式

$$\sum M_{A_s'} = 0, \quad Ne' = f_y A_s (h_0 - a_s') \quad \text{其中:} \quad A_s = Ne' / f_y (h_0 - a_s')$$

$$\sum M_{A_s} = 0, \quad Ne = f_y A_s' (h_0 - a_s') \quad \text{其中:} \quad A_s' = Ne / f_y (h_0 - a_s')$$



1. 需满足最小配筋率要求

2. 对称配筋按计算求  $A_s$ , 且需  $A_s' = A_s$

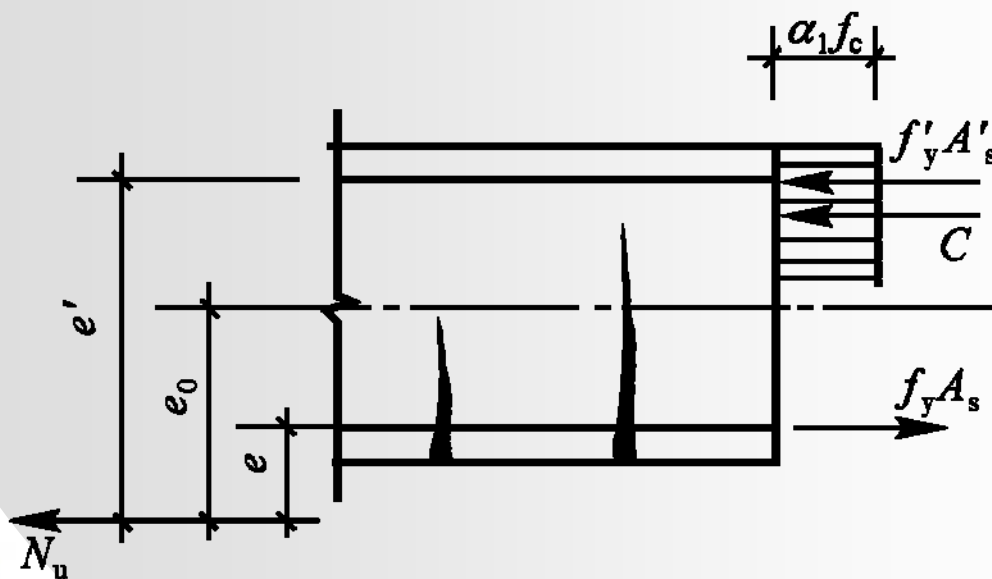


## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算

### 三. 大偏拉构件的计算公式

$$\sum N = 0, \quad N = f_y A_s - \alpha_1 f_c b x - f_y' A_s'$$

$$\sum M_{A_s} = 0, \quad Ne \leq \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right) + f_y' A_s' (h_0 - a_s')$$



$$e' = h/2 - a_s' + e_0$$

$$e = h/2 - a_s - e_0$$

适用条件:  $2a_s' \leq x \leq \xi_b h_0$

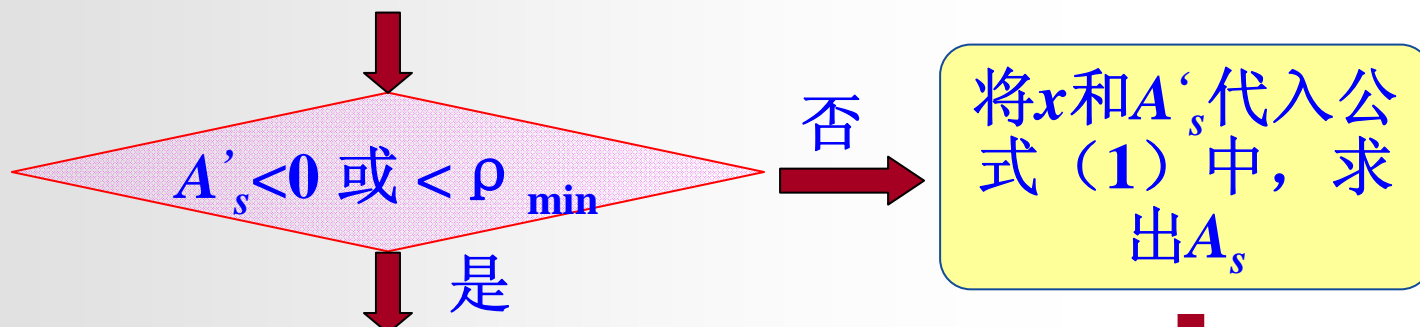


## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算

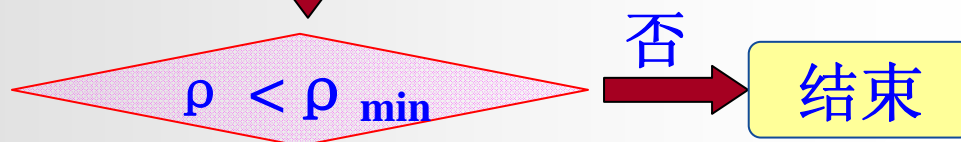
### 三. 大偏拉构件的计算公式

#### 1. $A_s$ 和 $A'_s$ 均未知

近似取  $x = x_b$  计算, 求出  $A'_s$



取  $\rho' = \rho_{\min}$ , 按第二种情况计算, 求出  $A_s$



取  $\rho = \rho_{\min}$

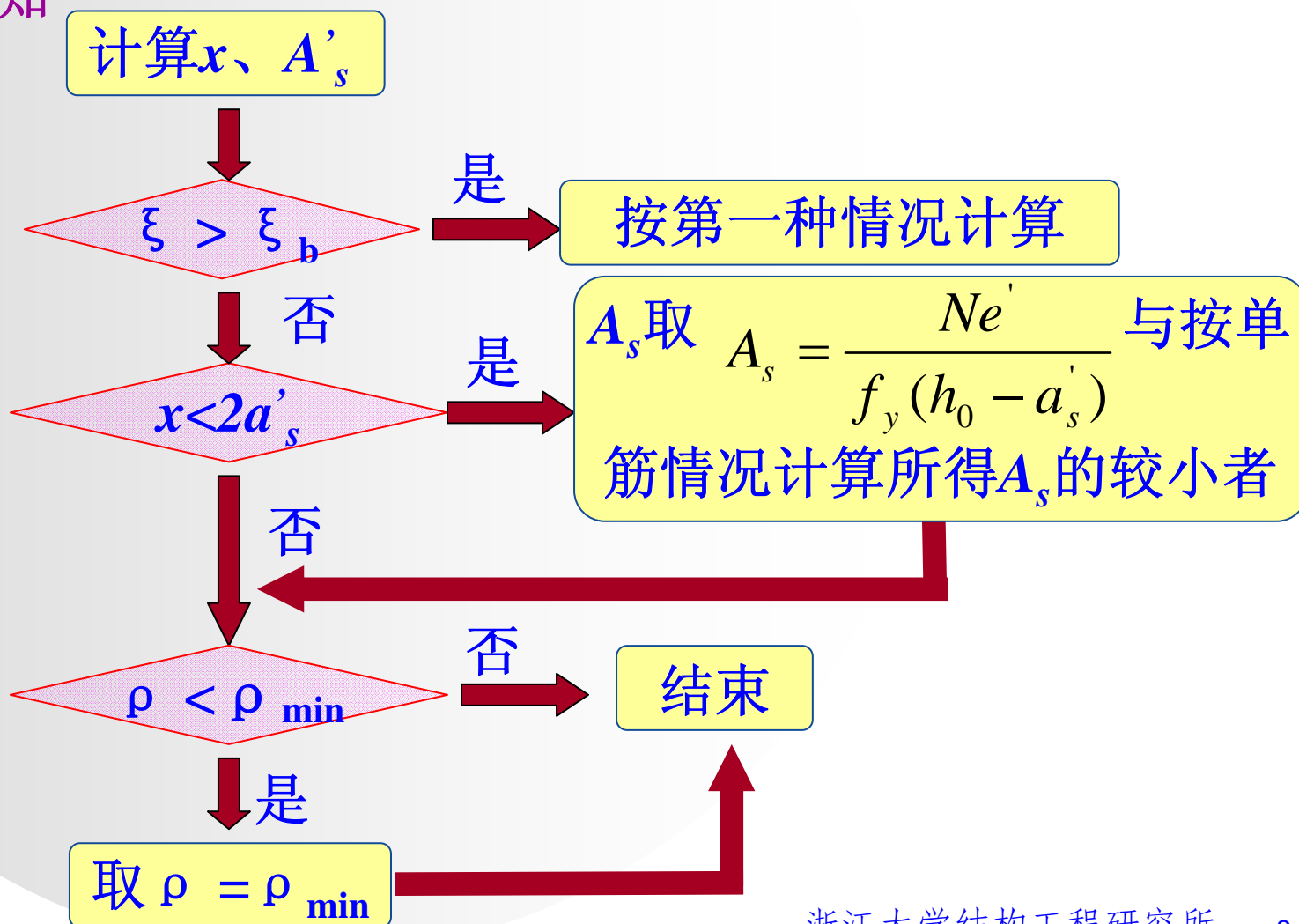




## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算

### 三. 大偏拉构件的计算公式

2.  $A'_s$  为已知







## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算

### 三. 大偏拉构件的计算公式

#### 3. 对称配筋的情况

可知此情况下 $A'_s$ 不屈服，故应按以下情况计算 $A_s$ ：

$$A_s \text{ 先按 } A_s = \frac{Ne'}{f_y(h_0 - a'_s)} \text{ 计算, 其中 } e' = h/2 - a'_s + e_0$$

再按照不考虑 $A'_s$ 的单筋情况计算 $A_s$ , 比较后取较小者。

且另 $A'_s = A_s$ 。



## 8.2 受拉构件正截面承载力的计算



## 三. 大偏拉构件的计算公式

## 4. 复核

$$\left. \begin{aligned} \sum N = 0, \quad N &= f_y A_s - \alpha_1 f_c b x - f_y' A_s' \\ \sum M_{A_s} = 0, \quad N e &\leq \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right) + f_y' A_s' (h_0 - a_s') \end{aligned} \right\} \text{计算 } x, N$$

