

对称配筋矩形截面的计算



1、对称配筋概述

1) 对称配筋的条件

$$A_s = A'_s$$

$$a_s = a'_s$$

$$A_s f_y = A'_s f'_y$$

2) 对称配筋的特点

同时承受不同符号的弯矩；

施工方便，构造简单；

钢筋位置也不会放错。



2、对称配筋受压构件大、小偏心受压判断

★ $\eta e_i > e_{ib, \min}$ ， 且 $N \leq N_b$ 为大偏心受压；

★ $\eta e_i \leq e_{ib, \min}$ ，

或 $\eta e_i > e_{ib, \min}$ ， 且 $N > N_b$ 为小偏心受压。

3、对称配筋受压构件基本公式

1) 大偏心受压

A、基本公式：

$$N = a_1 f_c b x$$

$$Ne = a_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}) + A'_s f'_y (h_0 - a'_s)$$

B、公式适用范围

$$\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_b \quad \text{或} \quad x \leq \xi_b h_0$$

$$x \geq 2a'_s$$

go

2) 小偏压受压

A、基本公式

$$N = a_1 f_c b x + A'_s f'_y - A_s f_y \frac{\xi - 0.8}{\xi_b - 0.8}$$

$$Ne = a_1 f_c b h_0^2 \xi (1 - 0.5\xi) + A'_s f'_y (h_0 - a'_s)$$

B、适用条件

$$\xi > \xi_b$$

go

4、基本计算步骤

1) 判断大小偏心受压

2) 若为大偏心受压:

A、由基本公式求得

$$x = \frac{N}{a_1 f_c b}$$

B、当 $2a_s' \leq x \leq x_b$ 时:

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - a_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})}{f_y' (h_0 - a_s')}$$

$$e = \eta e_i + \frac{h}{2} - a_s'$$

go

当 $x < 2a_s'$ 时:
$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{f_y(h_0 - a_s')}$$

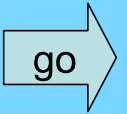
3) 若为小偏心受压:

A、由
$$\xi = \frac{N - \xi_b a_1 f_c b h_0}{\frac{Ne - 0.43 a_1 f_c b h_0^2}{(\beta_1 - \xi_b)(h_0 - a_s')} + a_1 f_c b h_0} + \xi_b$$
 求 ξ

B、将 ξ 代入公式可求得

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - \xi(1 - 0.5\xi) a_1 f_c b h_0^2}{f_y'(h_0 - a_s')}$$

4) 截面配筋率的验算



4) 截面配筋率的验算

当求得 $(A_s + A_s') > 5\%bh_0$ 时，说明截面尺寸过小，宜加大柱的截面尺寸。

当求得 A_s' 为负值时，表明柱的截面尺寸较大。这时，应按受压钢筋最小配筋率配置钢筋，取 $A_s' = A_s = 0.002bh$ 。



【例题6.10】大偏心受压构件对称配筋的承载力计算。条件同例题6.4

已知：矩形截面偏心受压柱，截面尺寸 $b=300\text{mm}$, $h=500\text{mm}$, $a_s=a_s'=40\text{mm}$ ，构件处于正常环境，承受纵向压力设计值 $N=300\text{kN}$ ，弯矩设计值 $M=270\text{kN}\cdot\text{m}$ ，混凝土C20，HRB335级钢筋，柱的计算高度 $l_0=4.2\text{m}$ ，截面采用对称配筋，试计算配筋量 A_s 及 A_s' 。



go

【例题6.10】小偏心受压构件对称配筋的承载力计算。条件同例题6.7

已知：矩形截面受压构件，

$b \times h = 400\text{mm} \times 500\text{mm}$ ， $a_s = a_s' = 40\text{mm}$ 。承受的内力设计值为 $N = 2500\text{kN}$ ， $M = 167.5\text{kN} \cdot \text{m}$ ，柱的计算高度 $l_0 = 7.5\text{m}$ ，混凝土C30，钢筋HRB335级，截面配置对称钢筋，计算所需钢筋 A_s 及 A_s' 。

