

# 建筑结构

## 混凝土基本构件



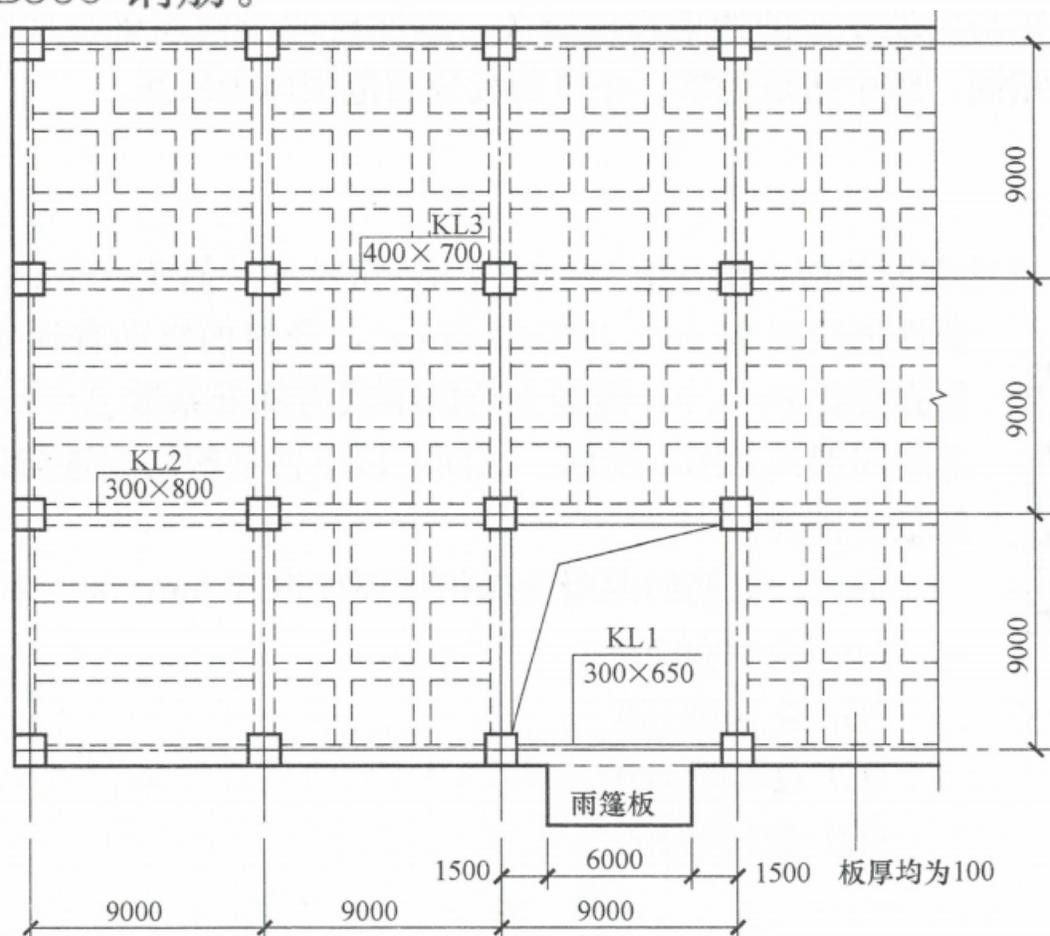


任 务

弯剪扭计算例题



某钢筋混凝土框架结构多层办公楼局部平面布置如图 1-6 (Z) 所示 (均为办公室), 梁、板、柱混凝土强度等级均为 C30, 梁、柱纵向钢筋为 HRB400 钢筋, 楼板纵向钢筋及梁、柱箍筋为 HRB335 钢筋。





假设，KL1 梁端截面的剪力设计值  $V=160\text{kN}$ ，扭矩设计值  $T=36\text{kN}\cdot\text{m}$ ，截面受扭塑性抵抗矩  $W_t=2.475\times 10^7\text{mm}^3$ ，受扭的纵向普通钢筋与箍筋的配筋强度比  $\zeta=1.0$ ，混凝土受扭承载力降低系数  $\beta_t=1.0$ ，梁截面尺寸及配筋形式如图 2 所示。试问，以下何项箍筋配置与计算所需要的箍筋最为接近？

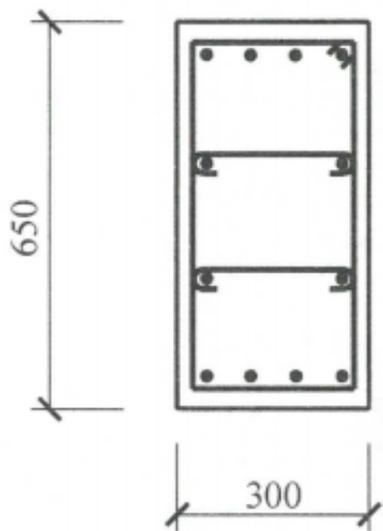


图 2

提示：纵筋的混凝土保护层厚度取  $30\text{mm}$ ， $a_s=40\text{mm}$ 。

- (A)  $\Phi 10@200$
- (B)  $\Phi 10@150$
- (C)  $\Phi 10@120$
- (D)  $\Phi 10@100$



根据《混规》公式 (6.4.8-1),

$$V \leq (1.5 - \beta_t) \times 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0$$

$$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{160 \times 10^3 - (1.5 - 1.0) \times 0.7 \times 1.43 \times 300 \times (650 - 40)}{300 \times (650 - 40)} = 0.374$$

$$\frac{A_{sv}/2}{s} = \frac{0.374}{2} = 0.187$$

根据《混规》公式 (6.4.8-3),

$$T \leq \beta_t \cdot 0.35 f_t W_t + 1.2 \sqrt{\xi} f_{yv} \frac{A_{stl} A_{cor}}{s}$$

$$A_{cor} = (300 - 2 \times 30) \times (650 - 2 \times 30) = 141600 \text{mm}^2$$

$$\frac{A_{stl}}{s} = \frac{36 \times 10^6 - 1.0 \times 0.35 \times 1.43 \times 2.475 \times 10^7}{1.2 \times \sqrt{1} \times 300 \times 141600} = 0.463$$

$$\frac{A_{sv}/2}{s} + \frac{A_{stl}}{s} = 0.187 + 0.463 = 0.65$$



$\Phi 10@200$ : 0.393;  $\Phi 10@150$ : 0.523;  $\Phi 10@120$ : 0.654;  $\Phi 10@100$ : 0.785  
经比较, 选用 $\Phi 10@120$ 。

$$\rho_{sv} = \frac{A_{sv}}{b_s} = \frac{2 \times 78.5}{300 \times 120} = 0.44\%$$

根据《混规》第 9.2.10 条,

$$\frac{0.28f_t}{f_{yv}} = \frac{0.28 \times 1.43}{300} = 0.13\% < 0.44\% \quad (\text{满足要求})$$

**【答案】 (C)**

# 建筑结构

## 混凝土基本构件





# 任 务

弯剪扭承载力  
计算例题



某钢筋混凝土边梁，独立承担弯剪扭，安全等级为二级，不考虑抗震。梁混凝土强度等级为 C35，截面  $400\text{mm} \times 600\text{mm}$ ， $h_0 = 550\text{mm}$ ，梁内配置四肢箍筋，箍筋采用 HPB300 钢筋，梁中未配置计算需要的纵向受压钢筋。箍筋内表面范围内截面核心部分的短边和长边尺寸分别为  $320\text{mm}$  和  $520\text{mm}$ ，截面受扭塑性抵抗矩  $W_t = 37.333 \times 10^6 \text{mm}^3$ 。

假定，梁端剪力设计值  $V = 300\text{kN}$ ，扭矩设计值  $T = 70\text{kN} \cdot \text{m}$ ，按一般剪扭构件受剪承载力计算所得  $\frac{A_{sv}}{s} = 1.206$ 。试问，梁端至少选用下列哪项箍筋配置才能满足承载力要求？

提示：①受扭的纵向钢筋与箍筋的配筋强度比值  $\zeta = 1.6$ ；

②按一般剪扭构件计算，不需要验算截面限制条件和最小配箍率。

(A)  $\Phi 8@100$  (4)

(B)  $\Phi 10@100$  (4)

(C)  $\Phi 12@100$  (4)

(D)  $\Phi 14@100$  (4)



1. 按《混规》式 (6.4.8-2):

$$\beta_t = \frac{1.5}{1 + 0.5 \frac{VW_t}{Tbh_0}} = \frac{1.5}{1 + 0.5 \times \frac{300 \times 10^3 \times 37.333 \times 10^6}{70 \times 10^6 \times 400 \times 550}} = 1.1 > 1.0$$

因此  $\beta_t$  取 1.0

2. 受扭承载力

《混规》式 (6.4.8-3):

$$T \leq \beta_t (0.35 f_t W_t) + 1.2 \sqrt{\xi} f_{yv} \frac{A_{stl} A_{cor}}{s}$$

式中,  $A_{cor} = b_{cor} h_{cor} = 320 \times 520 = 166400 \text{mm}^2$

$$A_{stl} \geq \frac{(70 \times 10^6 - 0.35 \times 1.0 \times 1.57 \times 37.333 \times 10^6) \times 100}{1.2 \times \sqrt{1.6} \times 270 \times 166400} = 72.56 \text{mm}^2$$

因此外围单肢箍筋面积不应小于  $72.56 \text{mm}^2$ , 所以 (A) 错。



### 3. 总箍筋面积计算

根据《混规》第 6.4.13 条：

$$\text{总箍筋面积} \geq 1.206 \times 100 + 72.56 \times 2 = 265.72 \text{mm}^2$$

选项 (B) 的总箍筋面积为  $4 \times 78.5 = 314 \text{mm}^2 > 265.72 \text{mm}^2$ ，已满足要求。

因此选 (B)。

# 建筑结构

## 混凝土基本构件





# 任 务

弯剪扭承载力  
计算例题



某钢筋混凝土边梁，独立承担弯剪扭，安全等级为二级，不考虑抗震。梁混凝土强度等级为 C35，截面  $400\text{mm} \times 600\text{mm}$ ， $h_0 = 550\text{mm}$ ，梁内配置四肢箍筋，箍筋采用 HPB300 钢筋，梁中未配置计算需要的纵向受压钢筋。箍筋内表面范围内截面核心部分的短边和长边尺寸分别为  $320\text{mm}$  和  $520\text{mm}$ ，截面受扭塑性抵抗矩  $W_t = 37.333 \times 10^6 \text{mm}^3$ 。

假定，梁中最大剪力设计值  $V = 150\text{kN}$ ，最大扭矩设计值  $T = 10\text{kN} \cdot \text{m}$ 。试问，梁中应选用下列哪项箍筋配置？

(A)  $\Phi 6@200 (4)$

(B)  $\Phi 8@350 (4)$

(C)  $\Phi 10@350 (4)$

(D)  $\Phi 12@400 (4)$



1. 《混规》式 (6.4.2-1), 剪扭计算条件:

$$\frac{V}{bbh_0} + \frac{T}{W_t} = \frac{150 \times 1000}{400 \times 550} + \frac{10 \times 10^6}{37.333 \times 10^6} = 0.95 < 0.7f_t = 0.7 \times 1.57 = 1.099 \text{ N/mm}^2$$

故可不进行构件受剪扭承载力计算, 但应按规定配置构造箍筋。

2. 根据《混规》第 9.2.9 条第 3 款, 当  $V \leq 0.7f_tbh_0$  时, 梁中箍筋的最大间距为 350mm, 因此 (D) 错。



3. 《混规》第 9.2.10 条, 箍筋的配筋率  $\rho_{sv}$  不应小于  $0.28f_t/f_{yv}$ 。

$$\rho_{sv, \min} = 0.28f_t/f_{yv} = 0.28 \times 1.57/270 = 0.001628$$

$$\Phi 6@200: \frac{A_{sv}}{b_s} = \frac{4 \times 28.3}{400 \times 200} = 0.001415 < \rho_{sv, \min}$$

$$\Phi 8@350: \frac{A_{sv}}{b_s} = \frac{4 \times 50.3}{400 \times 350} = 0.001437 < \rho_{sv, \min}$$

$$\Phi 10@350: \frac{A_{sv}}{b_s} = \frac{4 \times 78.5}{400 \times 350} = 0.002243 > \rho_{sv, \min}$$

因此选 (C)。

# 建筑结构

## 混凝土基本构件



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/738024110115006055>