

2 结构设计计算

2 Structural design calculations

2.1 梁柱面尺寸估算 (Estimates of beam-column dimensions)

2.1.1 梁截面尺寸

(1) 框架梁截面尺寸

主梁：最大跨度：7.2m

AB, CD 梁：

$$h = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times l = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times 7200 = 700\text{mm}$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times h = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times 700 = 250\text{mm}$$

则 AB, CD 梁截面尺寸为 $h \times b = 700 \times 250\text{mm}$ ；BC 梁跨度：2400mm

$$h = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times l = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times 2400 = 200 \quad \text{考虑刚度因素, } h=500$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times h = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times 500 = 250\text{mm}$$

则 BC 梁截面尺寸为 $h \times b = 500 \times 250\text{mm}$

次梁：

$$h = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times l = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{18} \right) \times 7200 = 400\text{mm}$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times h = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3} \right) \times 400 = 200\text{mm}$$

(2) 柱截面尺寸

底层柱尺寸，按轴压比要求计算，由公式

$$A_s \geq \frac{N}{[\mu_N]f_c} = \frac{\beta F_g n}{[\mu_N]f_c}$$

$[\mu_N]$ ——轴压比取值 0.9

$\beta=1.2$

1、按底层确定柱截面尺寸，底层柱高 $H=4200\text{mm}$ 。

2、 $b=(1/20 \sim 1/15)h=210 \sim 280\text{mm}$ 。

3、初步选定柱的截面尺寸

(1) 该建筑采用全现浇结构，混凝土强度等级取 C30，

$$f_c = 14.3 \text{ N/mm}^2, f_t = 1.43 \text{ N/mm}^2。$$

边柱负荷面积： $F = 7.2 \times 7.2 / 2 = 25.92 \text{ m}^2$

中柱负荷面积： $F = 7.2 \times (7.2 + 2.4) / 2 = 34.56 \text{ m}^2$

(2) 确定柱截面尺寸：

$$\text{柱轴压比限制： } n = \frac{N}{f_c A_c}$$

估算 $N = 10 \sim 20 \text{ KN} \times A / \text{m}^2$ 办公楼一般取 $N = 10$ ，又因为本设计抗震等级为三级，框架结构所以 $n = 0.9$

$$(3) \text{ 一层边柱： } A_c = \frac{10 \times 10^3 \times 6 \times 25.92 \times 10^6}{0.9 \times 14.3 \times 10^6} = 161118.88 \text{ mm}^2$$

$$(4) \text{ 一层中柱： } A_c = \frac{10 \times 10^3 \times 6 \times 34.56 \times 10^6}{0.9 \times 14.3 \times 10^6} = 214825.17 \text{ mm}^2$$

故取 500mm，初步选定柱截面尺寸为：500×500mm

2.1.2 框架梁，柱线刚度计算

AB, CD 梁：

$$I_{AB} = 2 \times \frac{bh^3}{12} = 2 \times \frac{0.25 \times 0.7^3}{12} = 1.42 \times 10^{-2}$$

$$i_{AB} = \frac{EI}{l} = \frac{3 \times 10^7 \times 1.42 \times 10^{-2}}{7.2} = 5.9 \times 10^4$$

BC 梁：

$$I_{BC} = 2 \times \frac{bh^3}{12} = 2 \times \frac{0.25 \times 0.5^3}{12} = 5.2 \times 10^{-3}$$

$$i_{BC} = \frac{EI}{l} = \frac{3 \times 10^7 \times 5.2 \times 10^{-3}}{2.4} = 6.5 \times 10^4$$

柱：

$$I = \frac{bh^3}{12} = 2 \times \frac{0.5 \times 0.5^3}{12} = 5.2 \times 10^{-3}$$

$$\text{底层： } i = \frac{EI}{l} = \frac{3 \times 10^7 \times 5.2 \times 10^{-3}}{4.55} = 3.71 \times 10^4$$

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/285301322143011320>