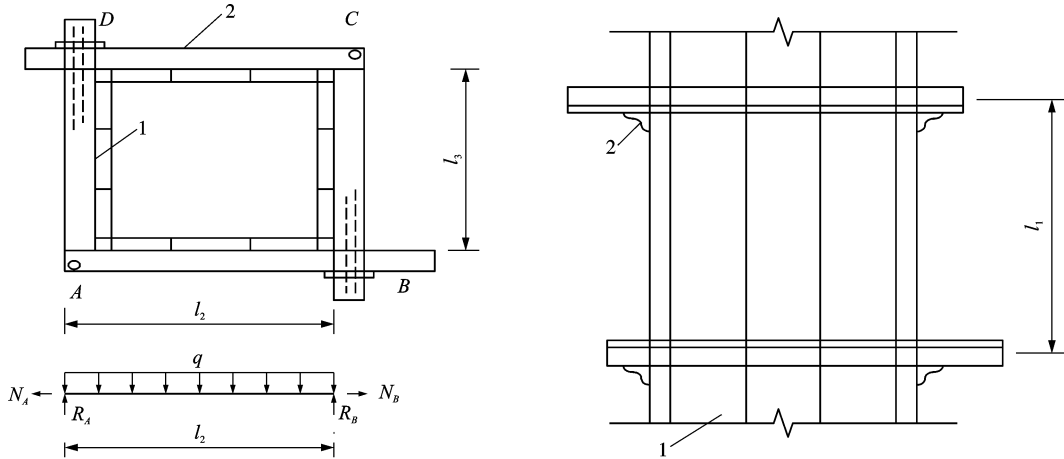


【例 4-2】框架柱截面尺寸为 600 mm×800 mm，侧压力和倾倒混凝土产生的荷载合计为 60 kN/m² (设计值)，采用组合钢模板，选用 [80×43×5 槽钢作柱箍，柱箍间距 l_1 为 600 mm，试验算其强度和刚度。



1—钢模板；2—柱箍。

图 1 组合钢模板柱箍图

解：

(1) 计算简图

$$q = FL_1 \times 0.95$$

式中： q 为柱箍 AB 所承受的均布荷载设计值，kN/m； F 为侧压力和倾倒混凝土荷载，kN/m²；0.95 为折减系数。

$$\text{则：} q = \frac{60 \times 10^3}{10^6} \times 600 \times 0.95 = 34.2 \text{ N/mm}$$

(2) 强度验算

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \leq f$$

式中： N 为柱箍承受的轴向拉力设计值，N； A_n 为柱箍净截面积，mm²； M_x 为柱箍最大弯矩设计值，N·mm； $M_x = \frac{ql^2}{8}$ ； γ_x 为跨径作用平面内，截面塑性发展系数，因受振动荷载，取 $\gamma_x = 1.0$ ；

W_{nx} 为跨径作用平面内，受拉纤维净截面抗弯矩，mm³； f 为柱箍抗拉强度设计值，N/mm²， $f = 215 \text{ N/mm}^2$ 。

由于组合钢模板肋高为 55 mm，故：

$$l_2 = b + (55 \times 2) + 800 + 110 = 910 \text{ mm}$$

$$l_3 = a + (55 \times 2) + 600 + 110 = 710 \text{ mm}$$

$$l_1 = 600 \text{ mm}$$

$$N = \frac{a}{2}q = \frac{600}{2} \times 34.2 = 10260 \text{ N}$$

$$M_x = \frac{1}{8}ql_2^2 = \frac{34.2 \times 910^2}{8} = 3540127.5 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$[80 \times 43 \times 5 \text{ 槽钢}: A_n = 1024 \text{ mm}^2, W_{nx} = 25.3 \times 10^3 \text{ mm}^3]$$

$$\text{则: } \frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} = \frac{10260}{1024} + \frac{3540127.5}{25.3 \times 10^3} = 149.95 < f = 215 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{可})。$$

(3) 挠度验算:

$$w = \frac{5q'l_2^4}{384EI} \leq [\omega]$$

式中: $[\omega]$ 为柱箍允许挠度, mm; E 为柱箍弹性模量, N/mm^2 , $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$; I 为跨径作用平面内柱杆件惯性矩, mm^4 ; q' 为柱箍 AB 所承受侧压力的均布荷载设计值, kN/m , 计算挠度扣除活荷载作用。假设采用串筒倾倒混凝土, 水平荷载为 2 kN/m^2 , 则其设计荷载为 $2 \times 1.4 = 2.8 \text{ kN/m}^2$, 故:

$$q' = \left(\frac{60 \times 10^3}{10^6} - \frac{2.8 \times 10^3}{10^6} \right) \times 600 \times 0.95 = 32.6 \text{ N/mm}$$

$$\text{则: } w = \frac{5 \times 32.6 \times 910^4}{384 \times 2.05 \times 10^5 \times 101.3 \times 10^4} = \frac{1.118 \times 10^{14}}{7.974 \times 10^{13}}$$

$$= 1.4 \text{ mm} < [\omega] = \frac{l_2}{500} = \frac{910}{500} = 1.82 \text{ mm} \quad (\text{可})。$$