

Hình 1. Sơ đồ vách có lỗ cửa chịu tải trọng ngang

Giả sử kết cấu vách có lỗ cửa của công trình 30 tầng tiếp nhận tải trọng ngang như Hình 1 với

$w(z) = \frac{25z}{H}$ kN/m. Bê tông B25 ($R_b = 14.5$ MPa, $\gamma_b = 0.85$), cốt thép nhóm CB400-V

($R_s = R_{sc} = 350$ MPa). Yêu cầu:

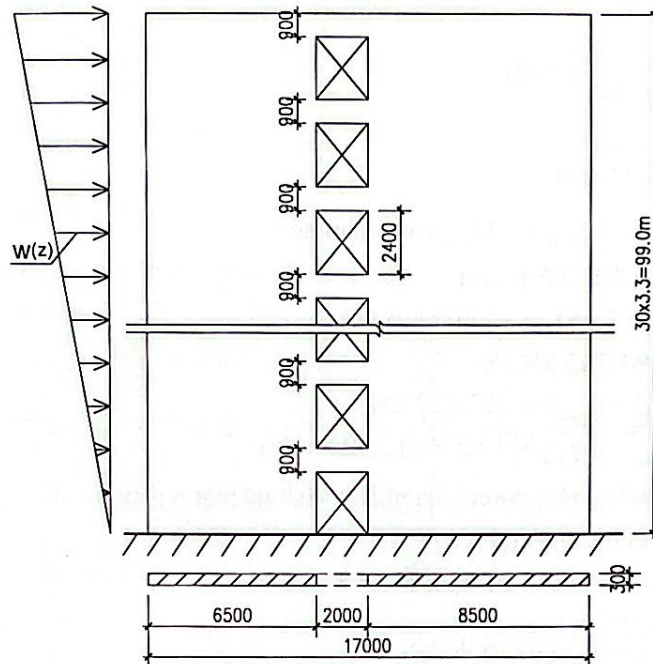
1. Xác định các đặc trưng hình học của các nhánh vách và dầm nổi (1.5đ)
2. Tính hệ số $k\alpha H$ (1.5đ)
3. Tính giá trị Q_{max} và M_{max} trong dầm nổi (1.5đ)
4. Tìm lực dọc và moment của các nhánh vách tại mặt ngàm (1.5đ)
5. Tính toán cốt thép dọc chịu (M, N) cho nhánh vách bên phải theo phương pháp vùng biên chịu moment. Giả sử lực nén sau khi kể đến tải trọng đứng: $N = 12000$ kN và M là giá trị tìm được trong câu 4 (2đ)
6. Vẽ cấu tạo cốt thép cho mặt cắt ngang của nhánh vách vừa tính (2đ)

Chuẩn đầu ra của học phần	Nội dung kiểm tra
[G1.2]: Xây dựng mô hình tính toán gần đúng	Câu 1, 2
[G4.2]: Tính toán được nội lực và cấu tạo cốt thép hợp lý	Câu 3, 4, 5, 6

Ngày 12 tháng 12 năm 2022
Thông qua Bộ môn


TS Nguyễn Văn Hậu

-----o0o-----



Hình 1. Sơ đồ vách có lỗ chịu tải trọng ngang

1. Các đặc trưng hình học:

- Các nhánh vách:

$$I_1 = 6.866 \text{ m}^4$$

$$I_2 = 15.353 \text{ m}^4$$

$$I = I_1 + I_2 = 22.29 \text{ m}^4$$

$$A_1 = 1.95 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 2.55 \text{ m}^2$$

$$A = A_1 + A_2 = 4.5 \text{ m}^2$$

$$l = 9.5 \text{ m}$$

Xét ảnh hưởng biến dạng cắt dầm nổi:

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = \frac{E}{2(1+0.2)} = \frac{E}{2.4}$$

$$r = \frac{12EI_b}{b^2GA} \lambda = 0.583$$

$$\Rightarrow I_c = 0.012 \text{ m}^4$$

2. Tính hệ số $k\alpha H$:

$$k^2 = 1 + \frac{AI}{A_1 A_2 l} = 1.223$$

$$k = 1.106$$

$$\alpha^2 = \frac{12I_c l^2}{b_0^3 h l} = 0.014$$

$$\alpha = 0.118 \text{ m}^{-1}$$

$$k\alpha H = 12.941$$

3. Tính giá trị Q_{max} và M_{max} trong dầm nổi:

Xác định hệ số $F_2(\max)$:

$$k\alpha H = 12.941 \Rightarrow F_2(\max) = 0.445$$

$$q_{max} = 94.795 \text{ kN/m}$$

$$\Rightarrow Q_{max} = q_{max} h = 312.823 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow M_{max} = (q_{max} h) b / 2 = 312.823 \text{ kNm}$$

4. Tìm lực dọc và moment hai nhánh vách tại mặt ngàm:

Xác định hệ số F_1 tại $z/H = 0$

$$k\alpha H = 12.941 \Rightarrow F_1 = 0.291$$

$$N = \frac{wH^2}{k^2 l} F_1 = 6136.96 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{2} wH^2 \frac{I_1}{I} \left[(1 - z/H)^2 - \frac{2}{k^2} F_1 \right] = 7222.875 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \frac{1}{2} wH^2 \frac{I_2}{I} \left[(1 - z/H)^2 - \frac{2}{k^2} F_1 \right] = 16151.005 \text{ kNm}$$

5. Tính toán cốt thép cho vách $0.3 \times 9.5 \text{ m}$:

Cặp nội lực tính toán: $M = 16151 \text{ kNm}$, $N = 12000 \text{ kN}$.

Chọn diện tích vùng biên: $0.3 \times 0.3 \text{ m}$.

Lực dọc tại hai vùng biên:

$$P_l = \frac{N}{A} A_b - \frac{M}{L - B} = -1546 \text{ kN}$$

$$P_r = \frac{N}{A} A_b + \frac{M}{L - B} = 2393 \text{ kN}$$

Tính vùng biên phải (cấu kiện chịu nén đúng tâm):

$$A_{st} = \frac{\frac{P}{\varphi} - \gamma_b R_b F_b}{R_{sc}} = 0.003668 \text{ m}^2$$

$$\mu = \frac{A_{st}}{bh} = 4.08\%$$

Cốt thép quá lớn, chọn lại kích thước vùng biên: $0.3 \times 0.6 \text{ m}$. Tính lại:

$$P_l = \frac{N}{A} A_b - \frac{M}{L - B} = -1197 \text{ kN}$$

$$P_r = \frac{N}{A} A_b + \frac{M}{L - B} = 2891 \text{ kN}$$

$$P_m = 10396 \text{ kN}$$

Tính vùng biên chịu nén:

$$A_{st} = \frac{\frac{P}{\varphi} - R_b F_b}{R_{sc}} = 0.001923 \text{ m}^2$$

$$\mu = \frac{A_{st}}{bh} = 1.07\%$$

Chọn thép cho cả 2 vùng biên: 8d18 (0.0020 m²)

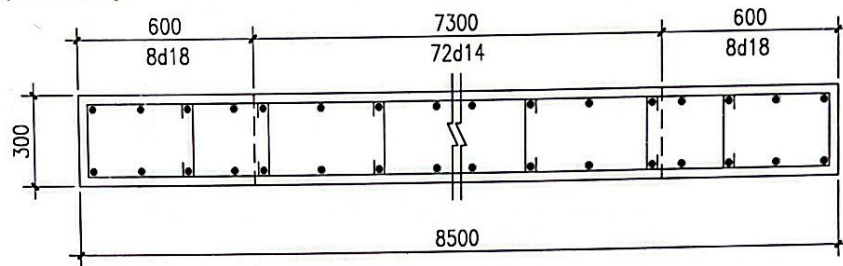
Tính thép vùng giữa:

$$A_{st} = \frac{\frac{P}{\varphi} - R_b F_b}{R_{sc}} = 0.0024 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_{st}}{bh} = 0.1\% < 0.5\%$$

Chọn cấu tạo: $0.5\%bh = 10950$ (72d14).

6. Cấu tạo cốt thép:



Ngày 21 tháng 12 năm 2022
BM KCCT

TS. Nguyễn Văn Hậu