

Chương 2: MÓNG NÔNG

1

MÓNG NÔNG

I. Định nghĩa

Móng nông $\left\{ \begin{array}{l} \frac{D_f}{b} \leq 2.5 \\ \text{Không kể đến ma sát hai bên móng} \end{array} \right.$

II. Móng đơn

2.1. Móng đơn chịu tải đúng tâm

Trình tự tính toán và thiết kế

Thông số đầu vào

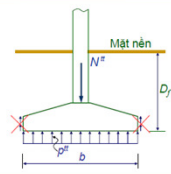
- Tải trọng (N, M, H) tại chân cột
- Địa chất: đặc trưng $\gamma, c, \phi, e, p_c, \dots$

tính toán
thiết kế

TCXD (VN)
Eurocode 7
BS, ACI, ...

Thông số đầu ra

- Chiều sâu đặt móng D_f
 - Kích thước đáy móng $b \times l$
 - Chiều cao móng h
 - Thép trong móng
- Bản vẽ thi công



2

Bước 1: Chọn chiều sâu đặt móng

- Đủ sâu hơn lớp đất bề mặt chịu ảnh hưởng của phong hóa thời tiết
- Ít ảnh hưởng đến móng công trình lân cận
- Đặt trên lớp đất đủ chịu lực, không đặt trên rễ cây, đường ống dẫn

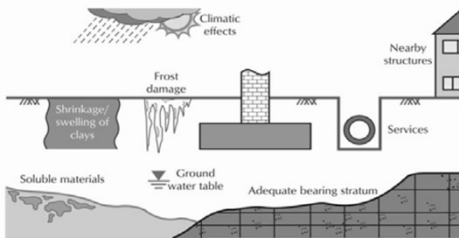


Figure 10.3. Design considerations for footings

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện ổn định

$$p^{tc} \leq R^{tc}$$

p^{tc} - áp lực tiêu chuẩn tại mặt đáy móng

$$p^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} + \gamma_{tb} D_f$$

$F = b \times l$ - diện tích đáy móng

γ_{tb} - trọng lượng riêng trung bình của đất và bê-tông

$$N^{tc} = \frac{N^u}{n} \quad \text{- lực dọc tiêu chuẩn}$$

N^u - lực dọc tính toán

$n = 1.15$ - hệ số giảm tải

R^{tc} - sức chịu tải tiêu chuẩn của nền đất dưới đáy móng

$$R^{tc} = \frac{m_1 m_2}{K^{tc}} (A b \gamma + B D_f \gamma + c D)$$

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

Cách xác định bxl thỏa điều kiện $p^{tc} \leq R^{tc}$

- Chọn sơ bộ $b = 1\text{m}$

- Tính R^{tc}

- Xác định diện tích sơ bộ của đáy móng

$$p^{tc} \leq R^{tc} \Leftrightarrow \frac{N^{tc}}{F} + \gamma_{tb} D_f \leq R^{tc}$$

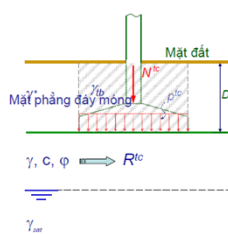
$$\Leftrightarrow F \geq \frac{N^{tc}}{R^{tc} - \gamma_{tb} D_f}$$

- Móng chịu tải đúng tâm nên có thể chọn

$$b = l \geq \sqrt{F} \Rightarrow \text{chọn } b \times l$$

- Kiểm tra kích thước $b \times l$ đã chọn phải thỏa điều kiện $p^{tc} \leq R^{tc}$

- Nếu điều kiện $p^{tc} \leq R^{tc}$ không thỏa \Rightarrow tăng $b \times l$



$$p^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} + \gamma_{tb} D_f$$

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện cường độ

$$p^u \leq q_a = \frac{q_{ult}}{FS}$$

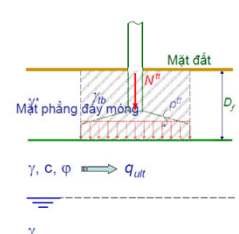
p^u - áp lực tính toán dưới đáy móng

$$p^u = \frac{N^u}{F} + \gamma_{tb} D_f$$

q_{ult} - sức chịu tải cực hạn của đất nền dưới đáy móng

FS - hệ số an toàn ($FS = 2 \div 3$)

Nếu điều kiện $p^u \leq q_a$ không thỏa \Rightarrow tăng $b \times l$



6

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện biến dạng (lún)

$$s \leq [s]$$

[s] – độ lún cho phép của móng

Độ lún cho phép của móng được quy định dựa vào mức độ siêu tĩnh của công trình (tham khảo bảng....), đối với nhà BTCT đổ toàn khối [s] = 8cm.

Nếu điều kiện lún $S \leq [S]$ không thỏa \Rightarrow tăng bxl

7

Bước 3: Xác định chiều cao móng h

Dựa vào điều kiện xuyên thủng

$$P_{xt} \leq P_{cx}$$

Xét cân bằng lực của phần nón xuyên

P_{xt} - lực gây xuyên thủng

$$P_{xt} = p_{net} [b \times l - (b_c + 2h_0)(h_c + 2h_0)]$$

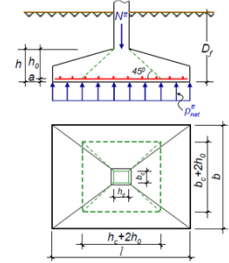
P_{cx} - lực chống xuyên thủng

$$P_{cx} = 0.75 R_{sk} (2b_c + 2h_c + 4h_0) h_0$$

Cách xác định h (a = 7cm)

$$i) P_{xt} \leq P_{cx} \Rightarrow \text{BPT bậc 2 theo } h_0 \Rightarrow h_0 \Rightarrow h = h_0 + a \quad (\text{làm tròn } \uparrow)$$

$$ii) \text{Chọn trước } h \Rightarrow h_0 = h - a \Rightarrow \text{Kiểm tra điều kiện: } P_{xt} \leq P_{cx}$$



Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

1. Thép theo phương cạnh dài l, thanh số ①

• Momen tại mặt cắt ngang 1-1

$$M_{1,1} = \frac{1}{8} p_{net} (l - h_c)^2 b$$

• Diện tích cốt thép

$$A_{s1} = \frac{M_{1,1}}{\zeta R_s h_0} \approx \frac{M_{1,1}}{0.9 R_s h_0}$$

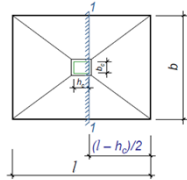
• Bố trí thép

- Chọn $\varnothing \Rightarrow$ Diện tích tiết diện ngang 1 thanh thép $a_s = \frac{\pi \phi^2}{4}$

- Số thanh thép $n_s = \frac{A_{s1}}{a_s}$ (làm tròn \downarrow)

- Khoảng cách giữa các thanh thép $@ = \frac{b - 2 \times 100}{n_s - 1}$ (làm tròn \downarrow)

$n_s \varnothing ? @ ?$



Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

2. Thép theo phương cạnh ngắn b, thanh số ②

• Momen tại mặt cắt ngang 2-2

$$M_{2,2} = \frac{1}{8} p_{net} (b - b_c)^2 l$$

• Diện tích cốt thép

$$A_{s2} = \frac{M_{2,2}}{\zeta R_s h_0} \approx \frac{M_{2,2}}{0.9 R_s h_0}$$

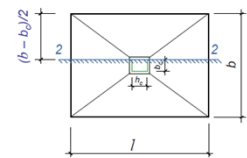
• Bố trí thép

- Chọn $\varnothing \Rightarrow$ Diện tích tiết diện ngang 1 thanh thép $a_s = \frac{\pi \phi^2}{4}$

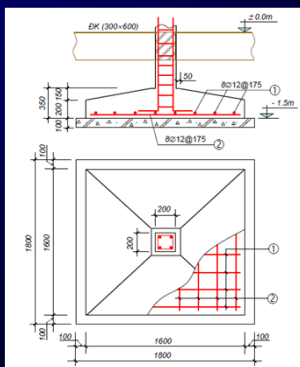
- Số thanh thép $n_s = \frac{A_{s2}}{a_s}$ (làm tròn \downarrow)

- Khoảng cách giữa các thanh thép $@ = \frac{l - 2 \times 100}{n_s - 1}$ (làm tròn \downarrow)

$n_s \varnothing ? @ ?$

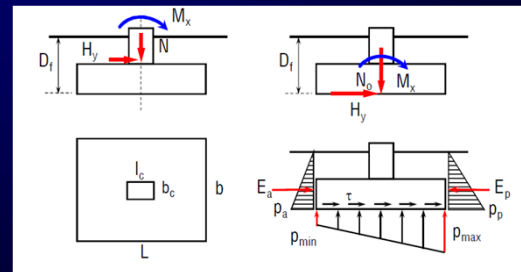


Bước 5: Trình bày bản vẽ



11

2.2. Móng đơn chịu tải lệch tâm



12

Bước 1: Chọn chiều sâu đặt móng

- Đủ sâu hơn lớp đất bề mặt chịu ảnh hưởng của phong hóa thời tiết
- Ít ảnh hưởng đến móng công trình lân cận
- Đặt trên lớp đất đủ chịu lực, không đặt trên rễ cây, đường ống dẫn
- Đặt đủ sâu thỏa điều kiện trượt và lật cho móng

13

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

- Điều kiện 1: ổn định

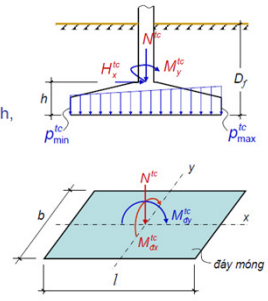
$$\begin{cases} p_{\min}^{\text{tc}} \leq R^{\text{tc}} \\ p_{\max}^{\text{tc}} \leq 1.2 R^{\text{tc}} \\ p_{\min}^{\text{tc}} \geq 0 \end{cases}$$

$p_{\min}^{\text{tc}}, p_{\max}^{\text{tc}}, p_{\text{trung bình}}^{\text{tc}}$ - áp lực tiêu chuẩn trung bình, cực đại và cực tiểu

- Trường hợp đáy móng hình chữ nhật

$$p_{\max}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{F} \pm \frac{6M_{\text{dx}}^{\text{tc}}}{b^2 \times l} \pm \frac{6M_{\text{dy}}^{\text{tc}}}{b \times l^2} + \gamma_{\text{tb}} D_f$$

$$p_{\text{trung bình}}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{F} + \gamma_{\text{tb}} D_f$$



14

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

Tổng hợp momen tại trọng tâm đáy móng

$$M_{\alpha}^{\pi} = M_{\alpha}^{\pi} + H_y^{\pi} \times h \quad M_{\alpha}^{\text{tc}} = \frac{M_{\alpha}^{\pi}}{n}$$

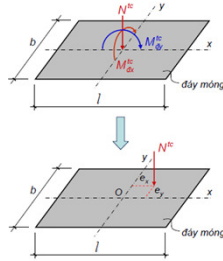
$$M_{\alpha}^{\pi} = M_{\alpha}^{\pi} + H_x^{\pi} \times h \quad M_{\alpha}^{\text{tc}} = \frac{M_{\alpha}^{\pi}}{n}$$

Cách viết khác

$$p_{\max}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{F} \left(1 \pm \frac{6e_x}{b} \pm \frac{6e_y}{l} \right) + \gamma_{\text{tb}} D_f$$

$$e_x = \frac{M_{\alpha}^{\pi}}{N^{\pi}} \quad e_y = \frac{M_{\alpha}^{\pi}}{N^{\pi}}$$

e_x, e_y - độ lệch tâm của lực dọc theo phương x và y



Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

Cách xác định b x l thỏa điều kiện ổn định

- Chọn sơ bộ b = 1m

$$\text{Tính } R^{\text{tc}} = \frac{m_1 m_2}{K^{\text{tc}}} (A b \gamma + B D_f \gamma^* + c D)$$

- Xác định sơ bộ diện tích tích đáy móng

$$p_{\text{trung bình}}^{\text{tc}} \leq R^{\text{tc}} \Leftrightarrow F \geq \frac{N^{\text{tc}}}{R^{\text{tc}} - \gamma_{\text{tb}} D_f} \quad (\Rightarrow \sqrt{F})$$

- Chọn b và l (dựa vào giá trị tham khảo \sqrt{F})

- Kiểm tra điều kiện ổn định $p_{\min}^{\text{tc}} \leq R^{\text{tc}}, p_{\max}^{\text{tc}} \leq 1.2 R^{\text{tc}}, p_{\min}^{\text{tc}} \geq 0$

- Nếu điều kiện ổn định không thỏa \Rightarrow tăng b x l

Lưu ý: - Giải lặp từ dần để có kết quả tối ưu nhất

- Có nhiều lời giải b x l thỏa điều kiện ổn định

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

- Điều kiện 2: cường độ

- Áp lực dưới đáy móng

$$p_{\max}^{\text{tc}} \leq q_a = \frac{q_{\text{ult}}}{FS}$$

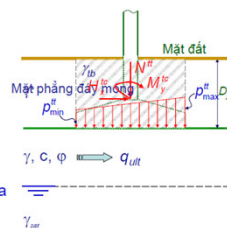
p_{\max}^{tc} - áp lực tính toán cực đại

$$p_{\max}^{\text{tc}} = \gamma_{\text{tb}} D_f$$

q_{ult}, q_a - sức chịu tải cực hạn và cho phép của đất nền dưới đáy móng

FS - hệ số an toàn (FS = 2÷3)

Nếu điều kiện $p_{\max}^{\text{tc}} \leq q_a$ không thỏa \Rightarrow tăng b x l



Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

- Điều kiện 2: cường độ

- Hệ số an toàn trượt

$$FS_{\text{trượt}} = \frac{\sum F_{\text{chống trượt}}}{\sum F_{\text{gây trượt}}} \geq [FS]_{\text{trượt}}$$

$$\sum F_{\text{chống trượt}} = R_d + E_p \times b$$

$$\sum F_{\text{gây trượt}} = H_x + E_a \times b$$

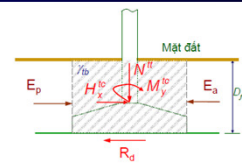
E_a, E_p - áp lực đất chủ động và bị động

R_d - Lực ma sát giữa móng và nền đất

$$R_d = (\sigma \tan \varphi_a + c_a) \times b \times l$$

$$\sigma = p_{\text{trung bình}}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{F} + \gamma_{\text{tb}} D_f$$

[FS]_{trượt} - Hệ số an toàn trượt cho phép (= 1.2÷1.5)



c_a, φ_a lực dính và góc ma sát trong giữa móng và nền đất ($c_a = c, \varphi_a = \varphi$)

17

18

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện biến dạng (lún)

$$s \leq [s]$$

[s] – độ lún cho phép của móng

Độ lún cho phép của móng được quy định dựa vào mức độ siêu tĩnh của công trình (tham khảo bảng....), đối với nhà BTCT đổ toàn khối [s] = 8cm.

Nếu điều kiện lún $S \leq [S]$ không thỏa \Rightarrow tăng bxl

19

Bước 3: Xác định chiều cao móng h

Dựa vào điều kiện xuyên thủng

$$P_{xt} \leq P_{cx}$$

Xét cân bằng lực của mặt tháp xuyên nguy hiểm (móng lệch tâm 1 phương)

$$P_{xt} = \frac{p_{l(net)}'' + p_{max(net)}''}{2} \times \frac{l - h_c - 2h_0}{2} \times b \quad (\uparrow)$$

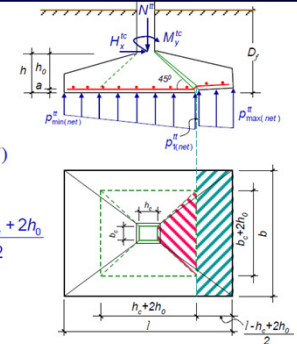
$$P_{cx} = 0.75 R_{yx} (b_c + h_0) h_0 \quad (\downarrow)$$

$$p_{l(net)}'' = p_{min(net)}'' + (p_{max(net)}'' - p_{min(net)}'') \times \frac{l + h_c + 2h_0}{2}$$

$$p_{max(min)}'' = \frac{N''}{F} \pm \frac{M_y''}{b \times l}$$

Cách xác định h (a = 7cm)

Chọn trước h $\Rightarrow h_0 = h - a \Rightarrow$ Kiểm tra điều kiện: $P_{xt} \leq P_{cx}$



Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

1. Thép theo phương cạnh dài l, thanh số ①

• Momen tại mặt cắt ngang 1-1

$$M_{1-1} = \frac{1}{24} (2p_{max(net)}'' + p_{2(net)}'') (l - h_c)^2 b$$

• Diện tích cốt thép

$$A_{s1} = \frac{M_{1-1}}{\zeta R_s h_0} \approx \frac{M_{1-1}}{0.9 R_s h_0}$$

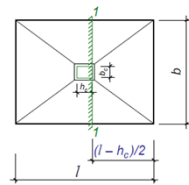
• Bố trí thép

- Chọn $\varnothing \Rightarrow$ Diện tích tiết diện ngang 1 thanh thép $a_s = \frac{\pi \varnothing^2}{4}$

- Số thanh thép $n_s = \frac{A_{s1}}{a_s}$ (làm tròn \uparrow)

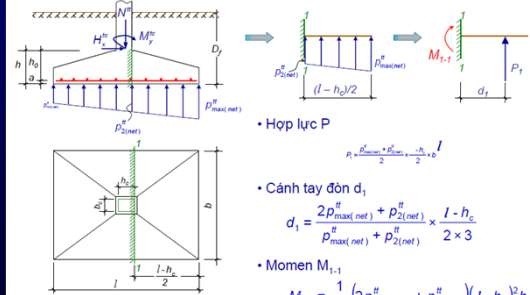
- Khoảng cách giữa các thanh thép $@ = \frac{b - 2 \times 100}{n_s - 1}$ (làm tròn \downarrow)

$n_s \varnothing ? @ ?$



Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

Momen tại mặt cắt ngang 1-1



• Hợp lực P

$$P = \frac{p_{max(net)}'' + p_{2(net)}''}{2} \times \frac{l - h_c}{2}$$

• Cánh tay đòn d₁

$$d_1 = \frac{2p_{max(net)}'' + p_{2(net)}''}{p_{max(net)}'' + p_{2(net)}''} \times \frac{l - h_c}{2 \times 3}$$

• Momen M₁₋₁

$$M_{1-1} = \frac{1}{24} (2p_{max(net)}'' + p_{2(net)}'') (l - h_c)^2 b$$

Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

2. Thép theo phương cạnh ngắn b, thanh số ②

• Momen tại mặt cắt ngang 2-2

$$M_{2-2} = \frac{1}{8} p_{l(net)}'' (b - b_c)^2 l$$

• Diện tích cốt thép

$$A_{s2} = \frac{M_{2-2}}{\zeta R_s h_0} \approx \frac{M_{2-2}}{0.9 R_s h_0}$$

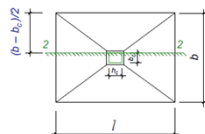
• Bố trí thép

- Chọn $\varnothing \Rightarrow$ Diện tích tiết diện ngang 1 thanh thép $a_s = \frac{\pi \varnothing^2}{4}$

- Số thanh thép $n_s = \frac{A_{s2}}{a_s}$ (làm tròn \uparrow)

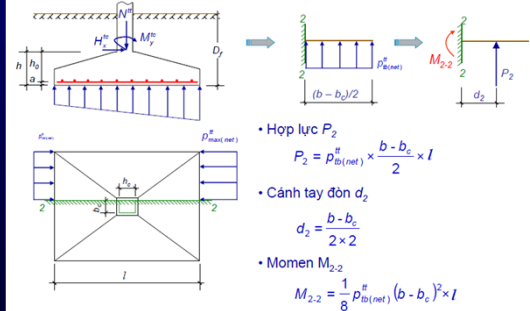
- Khoảng cách giữa các thanh thép $@ = \frac{l - 2 \times 100}{n_s - 1}$ (làm tròn \downarrow)

$n_s \varnothing ? @ ?$



Bước 4: Tính toán và bố trí cốt thép

Momen tại mặt cắt ngang 2-2



• Hợp lực P₂

$$P_2 = p_{l(net)}'' \times \frac{b - b_c}{2} \times l$$

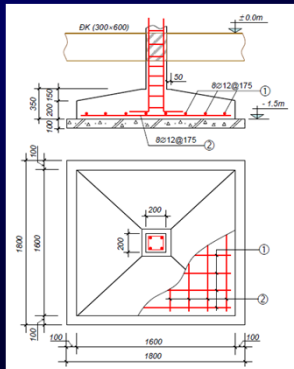
• Cánh tay đòn d₂

$$d_2 = \frac{b - b_c}{2 \times 2}$$

• Momen M₂₋₂

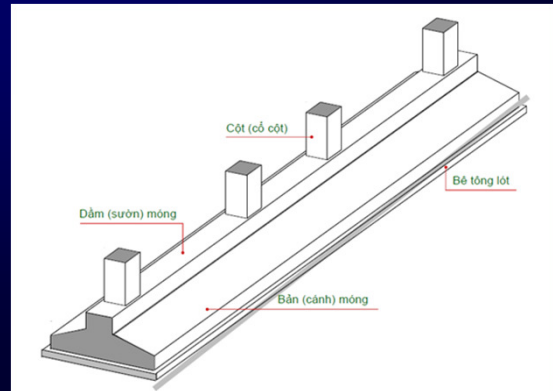
$$M_{2-2} = \frac{1}{8} p_{l(net)}'' (b - b_c)^2 l$$

Bước 5: Trình bày bản vẽ

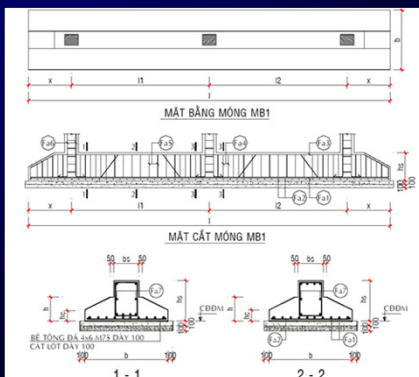


25

III. Móng băng dưới hàng cột



III. Móng băng dưới hàng cột



27

III. Móng băng dưới hàng cột

- Lớp bê tông đá 4x6 mác 50+100 dày 100, giữ vai trò như cốt pha đáy.
- Cát lót dày 100-200, giữ vai trò biên thoát nước khi nền đất bão hòa bị biến dạng.
- x : đầu thừa, chọn bằng $(1/8+1/4)$ nhịp liên kề.
- F_{a1} là thép trong vỉ móng băng theo phương cạnh dài, thép này bố trí theo cấu tạo $\varnothing 10a200$.
- F_{a2} là thép trong vỉ móng băng theo phương cạnh ngắn, được tính toán dựa vào điều kiện chịu uốn của cánh móng.
- F_{a3} là thép dọc trong dầm móng băng, được tính toán dựa vào điều kiện chịu uốn dọc của dầm móng.
- F_{a4} là cốt đai ở phạm vi gần cột, được tính toán dựa vào điều kiện chịu cắt của dầm móng.
- F_{a5} là cốt đai ở phạm vi giữa nhịp dầm, được bố trí theo cấu tạo.
- F_{a6} là cốt thép chờ ở cổ cột để liên kết móng với kết cấu bên trên.
- F_{a7} là thép cấu tạo trong dầm móng băng (cốt giá), bố trí khi $h_g \geq 600$, thường chọn $\varnothing 12$.

28

III. Móng băng dưới hàng cột

Trình tự tính toán và thiết kế

Thông số đầu vào

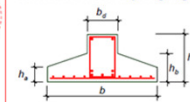
- Tải trọng (N,M,H) tại các chân cột
- Địa chất: đặc trưng $\gamma, c, \phi, e-p, \dots$

tính toán
& thiết kế

TCXD (VN)
Eurocode 7
BS, ACI, ...

Thông số đầu ra

- Chiều sâu đặt móng D_f
- Kích thước đáy móng $b \times L$
- Kích thước tiết diện ngang



- Thép trong móng

➡ Bản vẽ thi công

29

Bước 1: Chọn chiều sâu đặt móng

- Tương tự móng đơn chịu tải lệch tâm
- Giá trị đề xuất $D_f = [1-2]$ m

30

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện 1: ổn định

$$\begin{cases} p_b^k \leq R^k \\ p_{\max}^k \leq 1.2R^k \\ p_{\min}^k \geq 0 \end{cases}$$

$p_b^k, p_{\max}^k, p_{\min}^k$ - áp lực tiêu chuẩn trung bình, cực đại và cực tiểu

$$p_{\max}^k = \frac{N^k}{F} \pm \frac{6M^k}{b \times L^2} + \gamma_b D_f$$

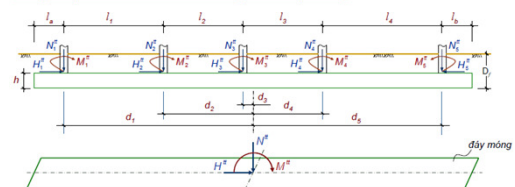
$$p_b^k = \frac{N^k}{F} + \gamma_b D_f$$

$$N^k = \frac{N^H}{n} \quad M^k = \frac{M^H}{n} \quad n = 1.15$$

N^H, M^H - tổng hợp lực và momen tại trọng tâm đáy móng

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

Tổng hợp lực và momen tại trọng tâm đáy móng



$$N^H = N_1^H + N_2^H + \dots + N_n^H = \sum_{i=1}^n N_i^H$$

$$M^H = \sum_{i=1}^n M_i^H + \sum_{i=1}^n (N_i^H \times d_i) + \sum_{i=1}^n H_i^H \times h$$

d_i - cánh tay đòn, khoảng cách từ lực đến trọng tâm đáy móng

Như trên hình minh họa

$$d_1 = \frac{L}{2} - l_a \quad d_4 = \frac{L}{2} - l_b - l_4$$

$$d_2 = \frac{L}{2} - l_a - l_1 \quad d_5 = \frac{L}{2} - l_b$$

$$d_3 = \frac{L}{2} - l_a - l_1 - l_2$$

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

Cách xác định b x L thỏa điều kiện ổn định

- Chiều dài móng: $L = l_a + l_1 + l_2 + \dots + l_b$ (có trước)

$$l_a, l_b = [1/5 \div 1/3] l_{nhp \text{ bên}} \quad (\text{giá trị tham khảo})$$

- Chọn sơ bộ chiều cao dầm móng $h = [1/12 \div 1/6] l_{\max}$

- Chọn sơ bộ $b = 1m$

- Tính R^k $R^k = \frac{m_1 m_2}{K^k} (A b \gamma + B D_f \gamma^* + c D)$

- Xác định sơ bộ diện tích đáy móng

$$p_b^k \leq R^k \Leftrightarrow F \geq \frac{N^k}{R^k - \gamma_b D_f} \Rightarrow b \geq \frac{F}{L}$$

- Chọn b (làm tròn tăng)

- Kiểm tra điều kiện ổn định $p_b^k \leq R^k, p_{\max}^k \leq 1.2R^k, p_{\min}^k \geq 0$

- Nếu điều kiện ổn định không thỏa \Rightarrow tăng b

• Điều kiện 2: cường độ

— Áp lực dưới đáy móng

$$p_{\max}^H \leq q_a = \frac{q_{ult}}{FS} \quad \text{hoặc} \quad FS = \frac{q_{ult}}{p_{\max}^H} \geq [FS] = 2 \div 3$$

p_{\max}^H - áp lực tính toán cực đại

$$p_{\max}^H = \frac{N^H}{F} + \frac{M^H}{b \times L^2} + \gamma_b D_f$$

q_{ult}, q_a - sức chịu tải cực hạn và cho phép của đất nền dưới đáy móng bằng

$$q_{ult} = c N_c + q N_q + 0.5 \gamma_b N_\gamma$$

FS - hệ số an toàn ($FS = 2 \div 3$)

Nếu điều kiện $p_{\max}^H \leq q_a$ không thỏa \Rightarrow tăng $b \times L$

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện 2: cường độ

— Hệ số an toàn trượt (tương tự móng đơn lệch tâm)

$$FS_{\text{trượt}} = \frac{\sum F_{\text{chống trượt}}}{\sum F_{\text{gây trượt}}} \geq [FS]_{\text{trượt}}$$

$$\sum F_{\text{chống trượt}} = R_d + E_p \times b$$

$$\sum F_{\text{gây trượt}} = H_x^H + E_a \times b$$

E_a, E_p - áp lực đất chủ động và bị động

R_d - Lực ma sát giữa móng và nền đất

$$R_d = (\sigma \tan \varphi_a + c_a) \times b \times L$$

$$\sigma = p_b^H = \frac{N^H}{F} + \gamma_b D_f$$

c_a, φ_a lực dính và góc ma sát trong giữa móng và nền đất ($c_a = c, \varphi_a = \varphi$)

$[FS]_{\text{trượt}}$ - Hệ số an toàn trượt cho phép ($= 1.2 \div 1.5$)

Bước 2: Xác định kích thước đáy móng bxl sao cho nền đất dưới đáy móng thỏa các điều kiện ổn định, cường độ và biến dạng

• Điều kiện biến dạng (lún)

$$s \leq [s]$$

$[s]$ - độ lún cho phép của móng

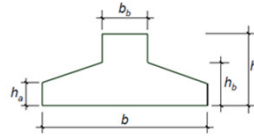
Độ lún cho phép của móng được quy định dựa vào mức độ siêu tĩnh của công trình (tham khảo bảng....), đối với nhà BTCT đổ toàn khối $[s] = 8cm$.

Nếu điều kiện lún $s \leq [s]$ không thỏa \Rightarrow tăng b

Bước 3: Chọn sơ bộ kích thước tiết diện móng

- Chiều cao dầm móng h

$$\left\{ \begin{array}{l} h = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} l_{\max} \\ h \in \text{Tải trọng (số tầng)} \end{array} \right\}$$



- Bề rộng dầm móng b0

$$\left\{ \begin{array}{l} b_0 = [0.3 \div 0.6] h \\ b_0 \geq b_c + (100\text{mm}) \end{array} \right.$$

b_c - bề rộng cột

100mm do cấu tạo cốt pha

37

Bước 3: Chọn sơ bộ kích thước tiết diện móng

- Chiều cao bản móng h_b

Dựa vào điều kiện bản không đạt cốt đai (mục 6.2.3.4 – TCXDVN 356 : 2005)

$$Q \leq \frac{\varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c}$$

Trong đó về phải lấy không lớn hơn 2.5R_bh₀ và không nhỏ hơn $\varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0$

Để an toàn: $Q \leq \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0$

$\varphi_{b3} = 0.6$ đối với bê-tông nặng

φ_n - xét ảnh hưởng của lực dọc kéo, nén; trong bản móng không có lực dọc nên lấy $\varphi_n = 0$

38

Bước 3: Chọn sơ bộ kích thước tiết diện móng

- Chiều cao bản móng h_b

Áp dụng công thức trên vào tính toán chiều cao bản móng:

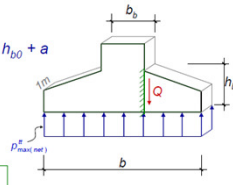
$$Q \leq \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0.6R_{bt}bh_0$$

Xét 1m bề rộng bản móng (b = 1m):

$$\Rightarrow p_{\max} = \frac{b-b_0}{2} \times 0.6R_{bt} \times 1m$$

$$\Rightarrow h_{b0} \geq \frac{p_{\max}}{1.2R_{bt}} \times \frac{b-b_0}{2} \Rightarrow h_b = h_{b0} + a$$

trong đó $p_{\max} = \frac{N}{F} \times \frac{b-b_0}{2}$

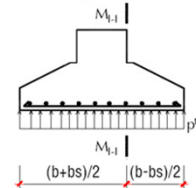


- Chiều cao bản móng h_b

Chọn theo cấu tạo h_b ≥ 200mm

Bước 4: Tính toán cốt thép trong cánh móng bằng

Tính cốt thép cho 1m dài của móng



Xem cánh móng như bản console ngầm ở mép dầm, moment tác động lên mặt này là:

$$M_{l-1} = p \cdot 1m \cdot \frac{(b-b_0)(b-b_0)}{4} = p \cdot \frac{(b-b_0)^2}{8}$$

Diện tích cốt thép cần thiết, được tính theo công thức gần đúng sau:

$$F_s = \frac{M_{l-1}}{\gamma R_s h_0} \approx \frac{M_{l-1}}{0.9 R_s h_0}$$

Phương cạnh dài chỉ cần thép cấu tạo Ø10a200.

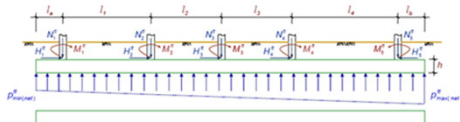
Bước 5: Tính toán cốt thép trong dầm móng bằng

Nội lực trong móng do phân lực đất nền được tính theo hai phương pháp:

1- Trong điều kiện tuân theo giả thuyết phân lực nền phân bố tuyến tính, có thể tính nội lực trong dầm móng bằng như sơ đồ dầm chịu tác dụng của phân lực đất nền có chiều từ dưới đi lên, còn được gọi là phương pháp tính như “dầm lật ngược”.

Sử dụng các phương pháp trong cơ học kết cấu hoặc các phần mềm tính toán kết cấu như SAP... để giải tìm nội lực.

Xác định nội lực (M, Q) trong dầm móng bằng



2- Tính nội lực trong dầm móng theo phương pháp dầm trên nền đàn hồi cục bộ Winkler.

Sau khi có được kết quả nội lực M, Q trong dầm móng, tiến hành tính toán cốt thép chịu uốn và cốt đai chống cắt theo các phương pháp tính đã biết trong môn học BTCT.

IV. Móng bê

Bước 1. Kiểm tra ứng suất

Chọn kích thước móng LxB dựa vào mặt bằng.

Quy tất cả các tải trọng về trọng tâm đáy móng \Rightarrow kiểm tra bề rộng móng như tính toán cho móng đơn (coi US dưới đáy móng phân bố tuyến tính).

Bước 2. Kiểm tra biến dạng của nền

$S \leq S_{gh}$ (độ lún tại trọng tâm đáy móng)

42

IV. Móng bè

Bước 3. Bề dày móng

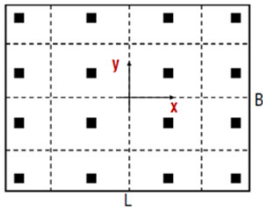
➤ Coi phân lực nền tính toán dưới đáy móng phân bố tuyến tính.

➤ Chia bè thành nhiều dải theo phương x và phương y

➤ Vẽ biểu đồ Q và M cho mỗi dải (như móng băng dưới cột)

➤ Dựa vào biểu đồ Q, kiểm tra điều kiện chống cắt $\Rightarrow h_0$

➤ Dựa theo điều kiện chống đâm thủng: $P_{xt} \leq R_{cx}$



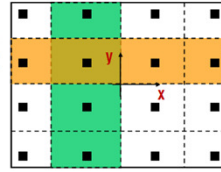
43

IV. Móng bè

Bước 4. Cốt thép trong móng

➤ Từ biểu đồ mômen, chọn các giá trị cực trị để tính toán cốt thép.

➤ Cốt thép theo phương x tính với các dải song song với phương x, theo phương y tính với các dải song song với phương y



44