

Kiểm tra điều kiện chọc thủng

Kích thước đáy chọc thủng với góc nghiêng từ mép cột 45°

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|--------------|-----------------------|
| Tiết diện cột : | $L_c =$ | 0.4 | (m) |
| | $B_c =$ | 0.4 | (m) |
| Tiết diện đài : | $l_d =$ | 2.8 | (m) |
| | $b_d =$ | 1.8 | (m) |
| Tiết diện cọc : | $b_c =$ | 0.35 | (m) |
| | $h_c =$ | 0.35 | (m) |
| Chọn H= | $H =$ | 0.8 | (m) |
| | $h_o =$ | 0.65 | (m) |
| $L_{ct} = L_c + 2h_o \tan(45^\circ)$ | $L_{ct} =$ | 1.70 | (m) |
| $B_{ct} = B_c + 2h_o \tan(45^\circ)$ | $B_{ct} =$ | 1.70 | (m) |
| | $P_{max} =$ | 59.9 | (T) |
| | $P_{min} =$ | 50.8 | (T) |
| | $P_1 =$ | 55.35 | (T) |
| Bê tông Mác : 300 | $R_n =$ | 130 | (kg/cm ²) |
| | $R_k =$ | 100 | (kg/cm ²) |

$$P_{ct} = (0,5(b_d + b_c + 2h_o)0,5(b_d - (h_c + 2h_o)))0,5(P_{max} + P_1)$$

$$P_{ct} = \mathbf{7.46} \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Loại thép **AII** $R_a =$ **2800** (KG/cm²)

$$P_{cx} = 0,75R_k(b_c + h_o)h_o$$

$$P_{cx} = \mathbf{48.75} \text{ (T/m}^2\text{)}$$

TÍNH KẾT CẤU ĐÀI CỌC

| | | | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Đường kính cọc | d = | <input type="text" value="0.35"/> | (m) | |
| Vật liệu đài cọc : | | | | |
| Bê tông Mác : | <input type="text" value="300"/> | Rn = | <input type="text" value="130"/> | (kg/cm ²) |
| Thép : | <input type="text" value="AII"/> | Ra = | <input type="text" value="2800"/> | (kg/cm ²) |
| Kích thước móng : | | | | |
| Cạnh dài : | <input type="text" value="2.8"/> | | (m) | |
| Cạnh ngắn : | <input type="text" value="1.8"/> | | (m) | |
| Kích thước cổ cột: | | | | |
| Cạnh dài: | <input type="text" value="0.4"/> | | (m) | |
| Cạnh ngắn : | <input type="text" value="0.4"/> | | (m) | |
| Độ cao đài : | hđ = | <input type="text" value="0.8"/> | (m) | |

TÍNH NỘI LỰC VÀ BỐ TRÍ THÉP CHO ĐÀI

- Lực truyền xuống cọc thứ i :

| Cọc | xi | yi | xi ² | yi ² | p(x,y) (T) |
|------|-------|-------|-----------------|-----------------|------------|
| 1 | -0.55 | 1.05 | 0.30 | 1.10 | 50.8 |
| 2 | 0.55 | 1.05 | 0.30 | 1.10 | 59.8 |
| 3 | -0.55 | 0 | 0.30 | 0.00 | 50.8 |
| 4 | 0.55 | 0 | 0.30 | 0.00 | 59.9 |
| 5 | -0.55 | -1.05 | 0.30 | 1.10 | 50.8 |
| 6 | 0.55 | -1.05 | 0.30 | 1.10 | 59.9 |
| Tổng | | | 1.82 | 4.41 | |

Moment tương ứng với mặt ngàm I - I :

$$M = \sum P_i d_i$$

$$M = 62.86 \text{ (Tm)}$$

Diện tích cốt thép cần thiết :

$$F_a = \frac{M}{0.9 R_{a0}}$$

$$F_a = 38.38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 21 thanh $\varnothing 16$

$$F_a = 42.20 \text{ (cm}^2\text{)} > 38,38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy chọn : $\varnothing 18$ a130

Kiểm tra hàm lượng

$$\mu_{\max} = \frac{R_b}{R_s}$$

$$\mu_{\max} = 2.99 \text{ (\%)} \quad \mu = \frac{F_a * 100}{b * h_0}$$

$$\mu = 0.2 \text{ (\%)}$$

$$\mu = 0.2 \text{ (\%)}$$

$\mu_{\max} = 2,99\% > \mu = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$, haøm lööing coát theùp thoûa

Moment tương ứng mặt ngàm II - II :

$$M = \sum P_i d_i$$

$$M = 94.01 \text{ (Tm)}$$

Diện tích cốt thép cần thiết :

$$F_a = \frac{M}{0,9R_{ah}}$$

$$F_a = 57.39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 16 thanh $\varnothing 22$

$$F_a = 60.79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy chọn : $\varnothing 22$ a110

Kiểm tra hàm lượng

$$\mu_{\max} = \frac{R_b}{R_s}$$

$$\mu_{\max} = \boxed{2.99} (\%)$$

$$\mu = \frac{F_a * 100}{b * h_0}$$

$$\mu = 0.5 (\%)$$

$\mu_{\max} = 2,99\% > \mu = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$, hàm lượng cốt thép thỏa

Sức chịu tải cọc theo vật liệu

$$P_{vl} = \varphi (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Mác beton **350**

$R_n = 145$ (KG/cm²)

Loại thép **AII**

$R_a = 2800$ (KG/cm²)

$\varphi = 0.899$ (hệ số kể đến ảnh hưởng uốn dọc cọc)

0.899

$d = 30$ (cm) - Cạnh cọc.

$L = 23$ (m) - Chiều dài cọc.

S.thanh thép:

8

Đ.kính thép:

18

$A_a = 20.35$ (cm²)

Vậy :

$$Q_{VL} = 168.54 \text{ (T)}$$

$$q_p = cN_c + \gamma_p N_q + dN$$

$$Q_p = q_p d^2$$

$$Q_a = \frac{Q_s}{FS_s} + \frac{Q_p}{FS_p}$$

$C = 5.68$ (T/m²) - Lực dính của đất ở

$\varphi = 17.48$ (°) - Góc ma sát trong của đất

$N_\gamma = 3.789$

$N_q = 5.0$

$N_c = 12.7$

$\gamma = 0.908$ (T/m³)

$d_p = 0.35$ m²

$q_p = 174.0891$ (T/m)

$Q_p = 21.32592$ (T)

$Q_a = 84.5$ (T)

| LỚP ĐẤT | γ (T/m ³) | γ (T/m ³) | C (T/M ²) | ϕ (rad) | l_i (m) | Ks |
|---------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|-----------|-------|
| 1 | 1.747 | 0.773 | | | 1 | |
| | | | | | 0.5 | |
| 2 | 1.535 | 0.561 | 1.490 | 0.145 | 7.1 | 0.856 |
| 3 | 1.860 | 0.919 | 3.890 | 0.350 | 10.4 | 0.657 |
| 4 | 1.859 | 0.908 | 5.680 | 0.305 | 4.9 | 0.700 |
| TỔNG | | | | | | |

| Lớp Đất | Lớp Đất Phân Tõ | Ztb (m) | f _{si} (T/m ²) | l _i (m) | m _f | m _f *f _{si} *l _i (T/m) |
|--------------------------|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------------|----------------|---|
| 2 (6,6 m) IL = 1,637 | 1 | 3 | 0.5 | 2 | 0.9 | 0.9 |
| | 2 | 5 | 0.6 | 2 | 0.9 | 1.08 |
| | 3 | 7.3 | 0.6 | 2.6 | 0.9 | 1.40 |
| 3 (10,4 m) IL = 0,435 | 4 | 9.6 | 3.135 | 2 | 0.9 | 5.64 |
| | 5 | 11.6 | 3.249 | 2 | 0.9 | 5.85 |
| | 6 | 13.6 | 3.367 | 2 | 0.9 | 6.06 |
| | 7 | 15.6 | 3.482 | 2 | 0.9 | 6.27 |
| | 8 | 17.2 | 3.567 | 1.2 | 0.9 | 3.85 |
| | 9 | 18.4 | 3.630 | 1.2 | 0.9 | 3.92 |
| 4 (9,4 m) IL = 0,095 | 10 | 20 | 7.900 | 2 | 0.9 | 14.22 |
| | 11 | 22 | 8.180 | 2 | 0.9 | 14.72 |
| | 12 | 24 | 8.460 | 2 | 0.9 | 15.23 |
| | 13 | 26 | 8.740 | 2 | 0.9 | 15.73 |
| | 14 | 27.7 | 8.978 | 1.4 | 0.9 | 11.31 |
| TỔNG | | | | | | 106.2 |

$$\begin{aligned}
 K_{TC} &= 1.4 \\
 m_R &= 0.7 \\
 q_p &= 947 \text{ (T/m}^2\text{)} \\
 m &= 1 \\
 A_p &= 0.1225 \text{ (m}^2\text{)} \\
 u &= 1.4 \text{ (m)}
 \end{aligned}$$

$$Q_{TC} = m(m_R q_p d^2 u m_f f_{si} l_i)$$

$$Q_{TC} = 229.9 \text{ (T)}$$

$$Q_a = \frac{Q_{TC}}{K_{TC}}$$

$$Q_a = 164.2 \text{ (T)}$$

Kết luận : Sức chịu tải của cọc chọn để tính toán móng :

$$Q_{\text{chọn}} = 84.5 \text{ (T)}$$

mũi cọc.

t ở mũi cọc.

$$f_{si} = c_a + h' \tan a$$

| σ'_{V_i} (T/m2) | σ'_{Vp} (T/m2) | σ'_{hi} (T/m2) | f_{si} (T/m2) | As_i (m2) | Q_{si} (T) |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-------------|--------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| 4.125 | | 3.530 | 2.005 | 8.520 | 17.08 |
| 10.895 | | 7.156 | 6.505 | 12.480 | 81.18 |
| 17.899 | 20.123 | 12.525 | 9.622 | 5.880 | 56.58 |
| | | | | | 154.84 |

I.- XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC ĐÀI CỌC

- Lực dọc tính toán tại cổ móng $N_o^t =$ 310 (T)
- Sức chịu tải của cọc được chọn để tính móng $Q_{tk} =$ 84.5 (T)
- Dung trọng trung bình đất và bê tông móng $g_{tb} =$ 2 (T/m³)
- Độ sâu chôn móng $D_f =$ 1.5 (m)
- Tổng chiều dài cọc $L_p =$ 22.5 (m)
- Cạnh cọc $d =$ **30** (cm)
- Khoảng cách các cọc bố trí trong đài là $3d =$ **0.90** (m)
- Diện tích sơ bộ đài cọc :
 $F_d =$ **5.04** (m²)
- Trọng lượng của đài và đất trên đài :
 $N_d = 1.1F_d D_f g_{tb} =$ **16.6** (T)
- Lực dọc tính toán tại cao trình đáy đài N^t :
 $N^t = N_o^t + N_d =$ **326.6** (T)

II.- XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC n_c & BỐ TRÍ HỆ CỌC TRONG ĐÀI.

- $n_c = 1.5 * N^t / Q_{tk} =$ **5.8** (cọc)
- Số cọc chọn: **6** (cọc)
- $L =$ **2.8** (m - Cạnh đài của đài móng)
- $B =$ **1.8** (m - Cạnh ngắn của đài móng)
- Diện tích thực của đài sau khi bố trí hệ cọc (m²):
 $F_d =$ **5.04** (m²)
- Trọng lượng của đài và đất trên đài :
 $N_{dt} = 1.1F_d D_f g_{tb} =$ **16.6** (T)
- Lực dọc tính toán tại cao trình đáy đài N^t :
 $N^t = N_o^t + N_{dt} =$ **326.6** (T)
- Momen tính toán tại tâm đáy đài M^t :
 $M^t =$ 15.0 (Tm)

III.- KIỂM TRA TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CỌC

- Lực truyền xuống cọc thứ i :

| Cọc | x_i | y_i | x_i^2 | y_i^2 | $p(x,y)$ (T) |
|------|-------|-------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | -0.55 | 1.05 | 0.30 | 1.10 | 49.9 |
| 2 | 0.55 | 1.05 | 0.30 | 1.10 | 59.0 |
| 3 | -0.55 | 0 | 0.30 | 0.00 | 49.9 |
| 4 | 0.55 | 0 | 0.30 | 0.00 | 59.0 |
| 5 | -0.55 | -1.05 | 0.30 | 1.10 | 49.9 |
| 6 | 0.55 | -1.05 | 0.30 | 1.10 | 59.0 |
| Tổng | | | 1.82 | 4.41 | |

$P_{max} =$ **59.0** (T)

$P_{min} =$ **49.9** (T)

Ta có: $P_{max} < Q_{tk}$: nên thỏa điều kiện làm việc của cọc

$P_{min} > 0$: nên thỏa điều kiện cọc không bị nhổ

III.- KIỂM TRA ỔN ĐỊNH NỀN DƯỚI MÓNG KHỐI QUY ƯỚC.

Bảng tính góc ma sát trong trung bình.

| Lớp đất | h_i (m) | φ (o) | $h_i * j$ | φ_{tb} (o) |
|---------|-----------|---------------|-----------|--------------------|
|---------|-----------|---------------|-----------|--------------------|

| | | | | |
|------|------|-------|--------|-------|
| 2 | 7.1 | 8.304 | 58.96 | 15.78 |
| 3 | 10.4 | 20.08 | 208.83 | |
| 4 | 4.9 | 17.48 | 85.65 | |
| TỔNG | 22.4 | | 353.44 | |

Ghi chú:

h_i : chiều dày của lớp đất thứ i tính từ đáy đài móng.

Góc truyền lực :

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4 = 3.94 (^\circ)$$

Chiều dài đáy móng khối quy ước

$$L_{mq} = (L - d) + 2Lc \text{ tga} = 5.95 \text{ (m)}$$

(Cạnh dài móng L: 2.8 (m))

Chiều rộng đáy móng khối quy ước

$$B_{mq} = (B - d) + 2Lc \text{ tga} = 4.95 \text{ (m)}$$

(Cạnh ngắn móng B: 1.8 (m))

Diện tích đáy móng khối quy ước :

$$F_{mq} = 29.47 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng lượng bản thân của cọc :

$$N_c = 33.41 \text{ (T)}$$

Trọng lượng đất của móng khối quy ước :

$$N_{đqu} = 592.949128 \text{ (T)}$$

Trọng lượng của đài :

$$N_d = 9.009 \text{ (T)}$$

Tổng trọng lượng móng khối quy ước :

$$N_{qu} = N_c + N_d + N_{đqu} = 635.37 \text{ (T)}$$

| | | | | | | | | |
|---------|-------------|----|-----|---|-----|----|----|-----|
| lớp đất | lớp phân tố | hi | l/b | Z | Z/b | ko | σz | σbt |
|---------|-------------|----|-----|---|-----|----|----|-----|

0.84 592.95

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|
| P1i | P2i | e1i | e2i | si |
|-----|-----|-----|-----|----|

KIỂM TRA CỐT THÉP DỌC TRONG CỌC BTCT KHI VẬN CHUYỂN VÀ LẮP DỰNG

Các thông số về cọc:

| | | | |
|-------------------------------|------|--------|----------------------------|
| + Chiều dài đoạn cọc L= | 11.7 | (m) | |
| + Cạnh cọc d= | 30 | (cm) | |
| + Bê tông cọc mác : | 350 | , Rn = | 145 (KG/cm ²) |
| + Thép cọc : | AIII | , Ra = | 2800 (KG/cm ²) |
| + S.thanh thép ở 1 cạnh cọc : | 8 | | |
| + Đ.kính thép dọc trong cọc : | 18 | | |

Chọn lớp bảo vệ: $a_{bv} = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ h_o h a 35 3 32cm

I. KHI VẬN CHUYỂN CỌC:

1. **Sơ đồ tính** :dầm đơn giản, gối tựa tại vị trí móc cầu khi vận chuyển. Vị trí móc cầu cách mỗi đầu cọc 1 đoạn 0.207L (L: chiều dài đoạn cọc), nhằm tạo momen gối và momen nhịp bằng nhau

2. **Tải trọng q(T/m)** :là trọng lượng bản thân cọc kể thêm hệ số động khi vận chuyển là 1.1

$$q = 1.1 (d/100)^2 g_{bt} = \mathbf{0.248 \text{ (T/m)}}$$

3. **Momen M(T.m)** :

$$M = \mathbf{0.725 \text{ (T.m)}}$$

4. **Diện tích cốt thép cần thiết Fa(cm²)** :

$$F_a = M / 0.9 * R_a * h_o = \mathbf{1.066 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

5. **Kết luận** :

Nằm bảo an toạo khi vậo chuyeo

II. KHI LẮP DỰNG CỌC:

1. **Sơ đồ tính** :dầm đơn giản, gối tựa tại vị trí móc cầu khi lắp dựng và vị trí dựng cọc. Vị trí móc cầu cách đầu cọc 1 đoạn 0.293L (L: chiều dài đoạn cọc), nhằm tạo momen gối và momen nhịp bằng nhau

2. **Tải trọng q(T/m)** :là trọng lượng bản thân cọc kể thêm hệ số động khi vận chuyển là 1.5

$$q = 1.1 (d/100)^2 g_{bt} = \mathbf{0.248 \text{ (T/m)}}$$

3. **Momen M(T.m)** :

$$M = \mathbf{1.457 \text{ (T.m)}}$$

4. **Diện tích cốt thép cần thiết Fa(cm²)** :

$$F_a = M / 0.9 * R_a * h_o = \mathbf{2.141 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\frac{F_a}{b * h_o}$$

Chọn 3j 18(mm)

Fa= 7.63cm²

$\mu =$ 0.94(%)

$$\mu_{\max} = \frac{R R_b}{R_s}$$

$$\mu_{\max} = \mathbf{3.08}(\%)$$

$\mu_{\max} = 3,08\% > \mu = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,8\%$, høm lợing cốt theù thoúa

5. **Kết luận** :

Đảm bảo an toàn khi vận chuyển và lắp dựng