

ĐÁP ÁN KẾT CẤU THÉP (HKII-1819, NGÀY THI 27/05/19)

Câu 1.1 (2đ)

$$\begin{aligned} a &= 2 \text{ m} \\ h &= 0.5 \text{ m} \\ f &= 2100 \text{ daN/cm}^2 \\ \gamma_c &= 0.90 \\ N &= 750 \text{ kN} \\ L &= 2.2 \text{ m} \\ \mu_x &= 1 \\ \mu_y &= 1 \\ L_x &= 2.2 \text{ m} \\ L_y &= 2.2 \text{ m} \\ t_{bm} &= 1 \text{ cm} \end{aligned}$$

Thép L125x10

$$\begin{aligned} A_0 &= 24.2 \text{ cm}^2 \\ I_{x0} = I_{y0} &= 356 \text{ cm}^4 \\ C_x = C_y &= 3.44 \text{ cm} \\ A &= 48.4 \text{ cm}^2 \\ I_x &= 712 \text{ cm}^4 \\ I_y &= 1463.3 \text{ cm}^4 \\ i_x &= 3.84 \text{ cm} \\ i_y &= 5.50 \text{ cm} \\ \lambda_x = L_x / i_x &= 58.3 \\ \lambda_y = L_y / i_y &= 40.7 \\ \lambda_{\max} &= 58.3 \\ \varphi_{\min} &= 0.83 \\ [N] &= 758.2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Kiểm tra

$$N < [N] \Rightarrow \text{Ok}$$

Câu 1.2 (2đ)

$$\begin{aligned} N &= 750 \text{ kN} \\ \gamma_c &= 0.90 \end{aligned}$$

Thép CCT34: $f_u = 3400 \text{ daN/cm}^2$ (bảng I.1)

$$f_{ws} = 0.45 f_u = 1530 \text{ daN/cm}^2$$

Que hàn N42: $f_{wf} = 1800 \text{ daN/cm}^2$ (bảng 2.4)

Hàn tay: $\beta_s = 1$ $\beta_f = 0.7$

Cường độ chịu cắt tính toán nhỏ nhất của đường hàn:

$$(\beta \cdot f_w)_{\min} = 1260 \text{ daN/cm}^2$$

Chọn chiều cao đường hàn

$$h_{f\min} = 8 \text{ mm}$$

$$h_{f\max} = 8 \text{ mm}$$

$$h_f = 8 \text{ mm}$$

Theo yêu cầu cấu tạo:

$$l_w \geq 40 \text{ mm}$$

$$l_w \geq 4h_f = 32 \text{ mm}$$

$$l_w \leq 85\beta_f h_f = 476 \text{ mm}$$

*** Thanh 1-3:** $k = 0.7$

Lực do các đường hàn sống và mép chịu:

$$N_s = kN = 525 \text{ kN}$$

$$N_m = 225 \text{ kN}$$

Chiều dài tính toán cần thiết của đường hàn sống và mép:

$$l_w^s = 28.9 \text{ cm}$$

$$l_w^m = 12.4 \text{ cm}$$

Chọn chiều dài các đường hàn là: $l_s = 30 \text{ cm}$ và $l_m = 14 \text{ cm}$

Câu 2.1 (2đ)

Thép CCT34:

$$E = 20600 \text{ kN/cm}^2$$

$$f = 21 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_v = 12 \text{ kN/cm}^2$$

Nội lực:

$$M_{\max} = 342.25 \text{ daN.m} \quad [q(L-0.5h_c)^2/2]$$

$$V_{\max} = 370 \text{ daN} \quad [q(L-0.5h_c)]$$

Đặc trưng hình học của tiết diện:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| $h = 55 \text{ cm}$ | $A_w = 42.4 \text{ cm}^2$ |
| $t_f = 1 \text{ cm}$ | $A_f = 25 \text{ cm}^2$ |
| $b_f = 25 \text{ cm}$ | $A = 92.4$ |
| $h_w = 53 \text{ cm}$ | $I_x = 46379.3 \text{ cm}^4$ |
| $t_w = 0.8 \text{ cm}$ | $W_x = 1686.5 \text{ cm}^3$ |
| $S_c = 675.0 \text{ cm}^3$ | $S_x = 955.9 \text{ cm}^3$ |

a) Điều kiện bền:

* Ứng suất pháp

$$\sigma = M_{\max}/W_x = 20.3 \text{ daN/cm}^2 < \gamma_c \cdot f$$

=> đảm bảo

* Ứng suất tiếp

$$\tau = V_{\max} \cdot S_x / I_x \cdot t_w = 9.5 \text{ daN/cm}^2 < \gamma_c \cdot f_v$$

=> đảm bảo

Câu 2.2 (2đ)

Thép CCT34:

$$f = 2100 \text{ daN/cm}^2 \quad \gamma_c = 1$$

$$q = 200 \text{ daN/m}$$

$$L = 2 \text{ m} \quad H = 3 \text{ m}$$

$$N = 800 \text{ daN} \quad (\text{Luc dọc trong cột: } 2qL)$$

Thép C22

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| $I_{x0} = 151 \text{ cm}^4$ | $I_{y0} = 2110 \text{ V}$ |
| $i_{x0} = 2.37 \text{ cm}$ | $i_{y0} = 8.89 \text{ cm}$ |
| $A_f = 26.7 \text{ cm}^2$ | $Z_0 = 2.21 \text{ cm}$ |
| $h_f = 220 \text{ mm}$ | $b_f = 82 \text{ mm}$ |

Đặc trưng hình học:

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| $H = 300 \text{ cm}$ | $h = 30 \text{ cm}$ |
| $A = 53.4 \text{ cm}^2$ | $\mu_x = 2$ |
| $L_x = 600 \text{ cm}$ | $\mu_y = 2$ |
| $I_x = 9037.4 \text{ cm}^4$ | $L_y = 600 \text{ cm}$ |
| $i_x = 13.0 \text{ cm}$ | $I_y = 4220.0 \text{ cm}^4$ |
| $i_f = 35.0 \text{ cm}$ | $i_y = 8.89 \text{ cm}$ |
| $t_b = 0.8 \text{ cm}$ | $d_b = 15.0 \text{ cm}$ |
| $b_b = 21 \text{ cm}$ | $I_b = 225.0 \text{ cm}^4$ |
| $a = 50 \text{ cm}$ | $C = 25.58 \text{ cm}$ |

Xác định nội lực cho phép [N]

| | |
|-------------------------------------------------|-------------------------|
| $\lambda_x = 46.1$ | $\lambda_y = 67.5$ |
| $\lambda_f = 14.8 < (40 \text{ và } \lambda_y)$ | $n = 0.34 > 0.2$ |
| $\lambda_{0} = 48.7$ | |
| $\lambda_{\max} = 67.5 \Rightarrow$ | $\varphi_{\min} = 0.79$ |

$$[N]_{\varphi} = 882.2 \text{ kN}$$

Kiểm tra: $N < [N]_{\varphi} \Rightarrow \text{Ok}$ **Câu 2.3 (2đ)**

$$\gamma_c = 1$$

$$V_{\max} = 370 \text{ daN}$$

$$M_{\max} = 342.25 \text{ daN.m}$$

**Bulông 5.6,
d=20mm**

| |
|----------------------------------------|
| $f_{vb} = 1900 \text{ daN/cm}^2$ |
| $f_{cb} = 3950 \text{ daN/cm}^2$ |
| $f_{tb} = 2100 \text{ daN/cm}^2$ |
| $d = 2 \text{ cm}$ |
| $A_b = 3.14 \text{ cm}^2$ |
| $A_{nb} = 2.45 \text{ cm}^2$ |
| $\gamma_b = 1 \text{ (kéo)}$ |
| $\gamma_b = 0.9 \text{ (cắt, ép mặt)}$ |

*** Lực tác dụng lên 1 bu-lông:**+ Do lực V_{\max} (gây cắt và ép mặt):

$$N_v = V_{\max}/8 = 46 \text{ daN}$$

+ Do mômen M_{\max} (gây kéo, bu-lông trên cùng):

$$N_M = M_{\max} \cdot I_1 / m \cdot \sum I_i^2 = 5 \text{ daN}$$

*** Khả năng chịu lực của một bu-lông:**

+ Khả năng chịu cắt và ép mặt:

$$N_{vb} = f_{vb} \cdot A_b \cdot n_v \cdot \gamma_b = 54 \text{ kN}$$

$$N_{cb} = f_{cb} \cdot d \cdot \sum t_{\min} \cdot \gamma_b = 38 \text{ kN}$$

+ Khả năng chịu kéo:

$$N_{tb} = f_{tb} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_b = 51 \text{ kN}$$

*** Kiểm tra điều kiện bền cho bu-lông:**

+ Theo điều kiện chịu cắt và ép mặt:

$$N_v \leq \gamma_c \cdot \min(N_{vb}, N_{cb}) = 38.4 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$$

+ Theo điều kiện chịu kéo:

$$N_M \leq \gamma_c \cdot N_{tb} = 51.5 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$$

Kết luận: Bu-lông đủ bền