

ĐÁP ÁN KẾT CẤU THÉP HKI (2019-2020)

Ngày thi: 03/01/2020

Câu 1

Chiều dài tính toán của thanh 3-6 trong mp dàn

$$\begin{aligned} L &= 240 \text{ cm} \\ \mu &= 0.8 \\ l &= 192 \text{ cm} \end{aligned}$$

Đặc trưng hình học của tiết diện

$$\begin{aligned} b &= 3 \text{ cm} & b_t &= b-2t = 2.4 \text{ cm} \\ h &= 4 \text{ cm} & h_t &= h-2t = 3.4 \text{ cm} \\ t &= 0.3 \text{ cm} \\ I_y &= hb^3/12 - hb_t^3/12 = 5.08 \text{ cm}^4 \\ A &= bh - b_t h_t = 3.84 \text{ cm}^2 \\ i_y &= \sqrt{I_y/A} = 1.15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Độ mảnh của thanh 3-6 trong mặt phẳng dàn

$$\lambda = l/i_y = 166.9$$

Câu 2

a/ Lực dọc giới hạn dèo

Giả sử tại TTGH dèo:

Ứng suất nén trong bê tông bằng $\sigma_c = 0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Ứng suất nén trong cột thép bằng $\sigma_a = f_y / \gamma_a$

Liên kết giữa bê tông và thép cột là liên kết hoàn toàn

Lực dọc giới hạn dèo: $N_p = \sigma_a \cdot A_a + \sigma_c \cdot (bh - A_a)$

b/ Xác định vị trí trục trung hòa dèo

Giả sử tại TTGH dèo:

Ứng suất trong phần bê tông bằng $\sigma_c = 0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Bỏ qua khả năng chịu kéo của bê tông (bên trái x_p)

Ứng suất kéo và nén trong cột thép bằng $\sigma_a = f_y / \gamma_a$

Liên kết giữa bê tông và thép cột là liên kết hoàn toàn

Vị trí trục trung hòa dèo: $z = \sigma_a / [2\sigma_a + \sigma_c (b - t_w) / t_w] \cdot h_w$

Điểm

1.50

0.50

0.50

0.5

Điểm

2.00

1.00

0.5

0.5

Câu 3

Thép CCT34:

$$\begin{aligned} E &= 2100000 \text{ daN/cm}^2 \\ f &= 2100 \text{ daN/cm}^2 & \gamma_q &= 1.15 \\ f_v &= 1200 \text{ daN/cm}^2 & \gamma_c &= 0.90 \\ L &= 2 \text{ m} & [\Delta/H] &= 1/500 \end{aligned}$$

a) Kiểm tra điều kiện bền tại đầu trái của dầm:

Nội lực tại đầu trái dầm:

$$\begin{aligned} M_{\max} &= PL = 36 \text{ kN.m} \\ V_{\max} &= P = 18 \text{ kN} \end{aligned}$$

Đặc trưng hình học tiết diện dầm - I20:

$$\begin{aligned} h_b &= 20 \text{ cm} & A &= 26.8 \text{ cm}^2 \\ t_f &= 0.84 \text{ cm} & I_x &= 1840 \text{ cm}^4 \\ b_f &= 10 \text{ cm} & W_x &= 184.0 \text{ cm}^3 \\ h_w &= 18.32 \text{ cm} & S_x &= 104.0 \text{ cm}^3 \\ t_w &= 0.52 \text{ cm} \\ S_c &= 80.5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

* Ứng suất pháp

$$\sigma = M_{\max} / W_x = 1956.5 \text{ daN/cm}^2 > \gamma_c \cdot f = 1890.0 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \text{kg đảm bảo}$$

* Ứng suất tiếp

$$\tau = V_{\max} \cdot S_x / I_x \cdot t_w = 195.7 \text{ daN/cm}^2 < \gamma_c \cdot f_v = 1080.0 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \text{đảm bảo}$$

* Ứng suất pháp và ứng suất tiếp

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= M / W_x \cdot h_w / h = 1956.5 \text{ daN/cm}^2 \\ \tau_1 &= V \cdot S_c / I_x \cdot t_w = 195.7 \text{ daN/cm}^2 \\ \sigma_{\text{tổng}} &= \sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau_1^2} = 1985.7 \text{ daN/cm}^2 < 1,15\gamma_c \cdot f = 2173.5 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \text{đảm bảo} \end{aligned}$$

b) Kiểm tra độ bền của đường hàn:

$$\begin{aligned} \text{Thép CCT34:} & f_u = 3400 \text{ daN/cm}^2 \text{ (bảng I.1)} \\ & f_{ws} = 0,45 f_u = 1530 \text{ daN/cm}^2 \\ \text{N42:} & f_{wf} = 1800 \text{ daN/cm}^2 \text{ (bảng 2.4)} \\ \text{Hàn tay:} & \beta_s = 1 & \beta_f &= 0.7 \\ & (\beta \cdot f_w)_{\min} = 1260 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

Chiều cao đường hàn $h_f = 0.8 \text{ cm}$

Ứng suất trong đường hàn (do $V = P$ và $Q = M/h_b$):

$$\begin{aligned} V &= 18 \text{ kN} & Q &= 180 \text{ kN} \\ \tau_w^{(V)} &= 321.4 \text{ daN/cm}^2 & \tau_w^{(Q)} &= 3214.3 \text{ daN/cm}^2 \\ \tau_w &= 3230.3 \text{ daN/cm}^2 > \gamma_c \cdot f_{wf} = 1620 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \text{kg đảm bảo} \end{aligned}$$

Điểm

3.50

0.25

0.25

0.50

0.50

0.50

1.50

Điểm

3.00

0.50

c) Kiểm tra điều kiện ổn định cục bộ bản cánh cột:

Đặc trưng hình học tiết diện cột:

$$\begin{aligned} h_c &= 30 \text{ cm} & A_w &= 17.04 \text{ cm}^2 \\ t_f &= 0.8 \text{ cm} & A_f &= 16 \text{ cm}^2 \\ b_f &= 20 \text{ cm} & A &= 49.04 \text{ cm}^2 \\ h_w &= 28.4 \text{ cm} & I_x &= 7,968.1 \text{ cm}^4 \\ t_w &= 0.6 \text{ cm} & i_x &= 12.7 \text{ cm} \\ I_y &= 1067.2 \text{ cm}^4 & i_y &= 4.7 \text{ cm} \\ & & W_x &= 531.2 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_x = 2H &= 1000 \text{ cm} \\ \lambda_x &= 78.5 & \bar{\lambda}_x &= 2.5 \\ [b_{of}/t_f] &= 19.2 > b_{of}/t_f = 12.1 \Rightarrow \text{đảm bảo} \end{aligned}$$

d) Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể trong mặt phẳng khung:

1.50

$$\begin{aligned} N &= 18 \text{ kN} \\ M &= 38.7 \text{ kNm} \\ e = M/N &= 215 \text{ cm} \\ m = eA/W_x &= 19.8 \\ A_f/A_w &= 0.94 \\ \eta &= 1.25 \text{ (Bảng II.4)} \\ m_e &= 24.81 \\ \phi_e &= 0.47 \text{ (Bảng II.2)} \\ [N] = \phi_e \cdot \gamma_c \cdot f &= 8.9 \text{ kN} < N \Rightarrow \text{kg đảm bảo} \end{aligned}$$

e) Kiểm tra điều kiện chuyển vị ngang:

1.00

$$\begin{aligned} L_b &= 2.15 \text{ m} & L_c &= 4.9 \text{ m} \\ \Delta_n = P^c \cdot L_b \cdot L_c^2 / 2EI_c &= 2.4 \text{ cm} & P^c &= 15.7 \text{ kN} \\ [\Delta] &= 1 \text{ cm} \\ \Delta_n &> [\Delta] \Rightarrow \text{kg đảm bảo} \end{aligned}$$