7.3 题解答

截面特性：

$A = 2 \times 300 \times 12 + 376 \times 10 = 10960 mm^2$

$I_x = \frac{1}{12}(300 \times 400^3 - 290 \times 376^3) = 315363416 mm^4$， $w_x = 1576817 mm^3$

$I_y = \frac{1}{12}(376 \times 1000 + 2 \times 12 \times 300^3) = 54031333 mm^4$

$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = 169.6 mm$， $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 70.2 mm$

$\lambda_x = \frac{12000}{169.6} = 70.75$， $\lambda_y = \frac{6000}{70.2} = 85.47$

$\lambda_x \sqrt{\frac{f_y}{235}} = 70.75$， $\lambda_y \sqrt{\frac{f_y}{235}} = 85.47$

B 类截面，查表得 $\varphi_x = 0.746, \varphi_y = 0.652$

所有计算均按照《钢结构设计规范》GB50017

（1）强度计算

$\frac{800000}{10960} + \frac{120000000}{1.05 \times 1576817 \times 215} = 73.1 + 72.5 = 145.6(N/mm^2) < 215(N/mm^2)$， 强度满足。

（2）平面内稳定计算，采用稳定极限承载力准则

$\beta_{mx} = 0.65 - 0.35\frac{80}{120} = 0.417$

$N_{Ex}^{/} = \frac{\pi^2 \times 2.06 \times 10^5 \times 10960}{1.1 \times 70.75^2} = 4042.7 kN$

$\frac{800000}{0.746 \times 10960} + \frac{0.417 \times 120000000}{1.05 \times 1576817 \times (1 - \frac{0.8 \times 800}{4042.7})} = 97.825 + 37.625 = 135.45(N/mm^2) < 215(N/mm^2)$

，平面内稳定满足

（3）平面外稳定计算

右边段平面外稳定：

$\beta_{tx}=0.65+\frac{20}{120}=0.82$，$\varphi_b=1.07-\frac{85.47^2}{44000}=0.904$

$\frac{800000}{0.652\times10960}+\frac{0.82\times120000000}{0.904\times1576817}=111.95+69.03=180.98(N/mm^2)<215(N/mm^2)$

，右边段平面外是稳定的。

左边段的端弯矩（80）比右边段端弯矩（120）小，β_{tx} 也比右边段小，所以左边段平面外肯定也是稳定的。

7.4 题解答

截面特性：

$A=154.59\times2=309.18cm^2, I_x=2(1702.4+154.59\times90^2)=2507762.8cm^4$

$w_x=\frac{2507762.8}{98.8}=25382.2cm^3$

$i_x=\sqrt{\frac{I_x}{A}}=90cm$，$\lambda_x=\frac{2930}{90}=32.6$，$\lambda_{0x}=\sqrt{\lambda_x^2+27\frac{309.18}{2\times24.373}}=37.5$

采用 B 曲线，查表得 $\varphi_x=0.908$

（1）强度要求

$\frac{2500000}{30918}+\frac{M_x}{1.05\times25382200}\le205$，算得 $M_x\le3308.5kN.m$

（2）平面内稳定

$N_{Ex}=\frac{3.14^2\times206000\times30918}{1.1\times37.5^2}=40595.45kN$

$\frac{2500000}{0.908\times30918}+\frac{M}{25382200(1-0.908\frac{2500}{40595.45})}\le205$，算得 $M_x\le2778kN.m$

（3）单肢稳定要求

受压分肢在弯矩平面内的长细比

$$\lambda_{1x}=\frac{180}{3.32}=54.2$$

受压分肢在弯矩平面外的长细比

$$\lambda_{1y}=\frac{1820}{24.66}=73.8$$

$\lambda_{1y}>\lambda_{1x}$，并且属于 B 类曲线，查表得轴心受压构件的稳定系数为

φ_{1y}=0.727

受压单肢所能够承受的压力为：

$$N\le 0.727\times 15459\times 205=2303.9kN$$

$\frac{2500\times 0.9+M_X}{1.8}\le 2303.9$，算得 $M_x\le 1897.02kN.m$

综上，取最大的 $M_x=1897.02kN.m$