

# 2011 年硕士研究生入学考试复试试题

科目代码：924

科目名称：混凝土与钢结构

注：(1) 本试题共 2 页。

(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答，答在题签或草稿纸上一律无效。

## 一、简答题（共 30 分）

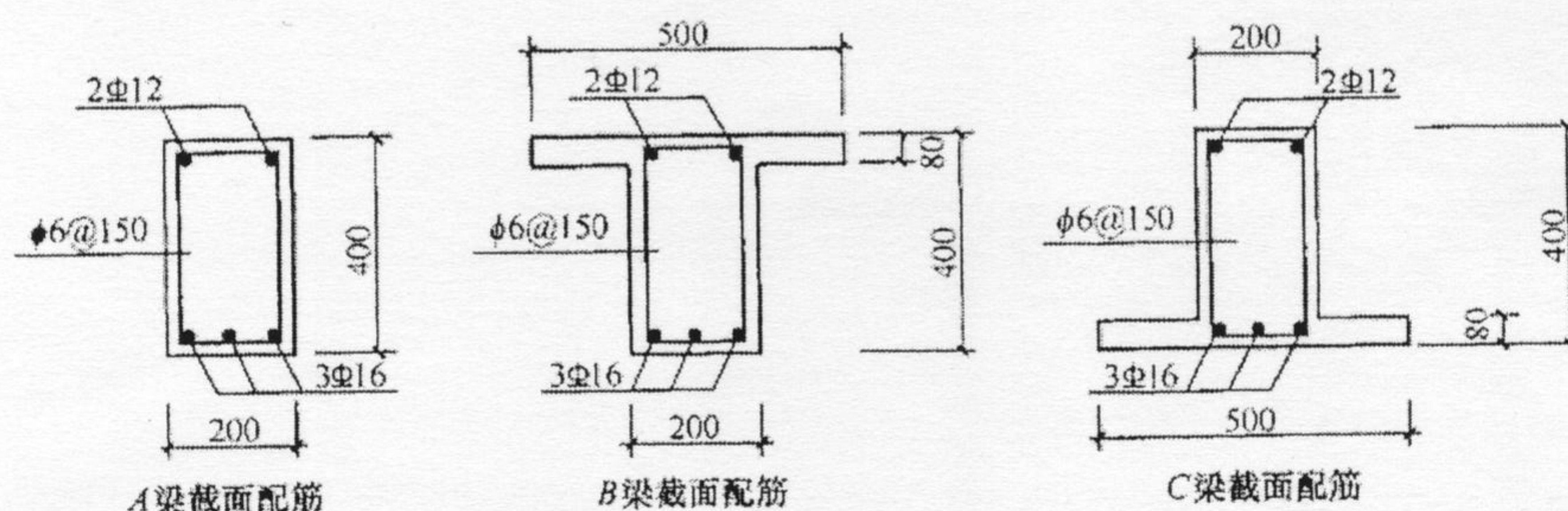
1. 进行钢结构设计时，选用钢材应考虑哪些因素？（5 分）
2. 摩擦型高强螺栓和承压型高强螺栓的承载力极限状态分别是怎样的？（4 分）
3. 钢结构格构式构件绕实轴的稳定计算与绕虚轴的稳定计算有何不同？为什么？（5 分）
4. 影响钢结构轴心受压构件的稳定承载力的因素有哪些？（3 分）
5. 工字形或箱形截面梁、柱的截面局部稳定是通过控制板件的何种参数和采取何种主要措施来保证的？（3 分）
6. 混凝土保护层有哪些作用？（3 分）
7. 混凝土梁斜截面受剪破坏有哪几种形态？在设计中分别采用什么措施来防止这几种破坏？（7 分）

## 二、钢筋混凝土大偏心受压柱在下列四组内力作用下，若采用对称配筋，则控制配筋的内力为下列何项数值？并说明原因。（6 分）

- (A)  $M=150\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $N=200\text{kN}$     (B)  $M=150\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $N=500\text{kN}$   
 (C)  $M=250\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $N=200\text{kN}$     (D)  $M=250\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $N=500\text{kN}$

## 三、下图所示三根梁的跨中截面配筋、混凝土强度等级、钢筋等级、纵向受力钢筋截面面积、箍筋数量、直径、间距均完全相同，不同的仅仅是截面形式。（共 14 分）

- 1) 当最小配筋率  $\rho_{\min}=0.2\%$  时，给出三种截面情况下的纵向受拉钢筋的最小配筋量。（6 分）
- 2) 三根梁跨中截面所能承受的设计弯矩和设计剪力的大小关系是怎样的？并说明理由。（8 分）



## 四、一钢筋混凝土梁，梁宽 $b=250\text{mm}$ ，梁高 $h=500\text{mm}$ ，混凝土强度等级为 C30 ( $f_t=1.43$

$\text{N/mm}^2$ ,  $f_c=14.3\text{ N/mm}^2$ ),  $a_s=a'_s=35\text{mm}$ ，纵向钢筋采用 HRB335 级 ( $f_y=300\text{N/mm}^2$ )。

（共 20 分）

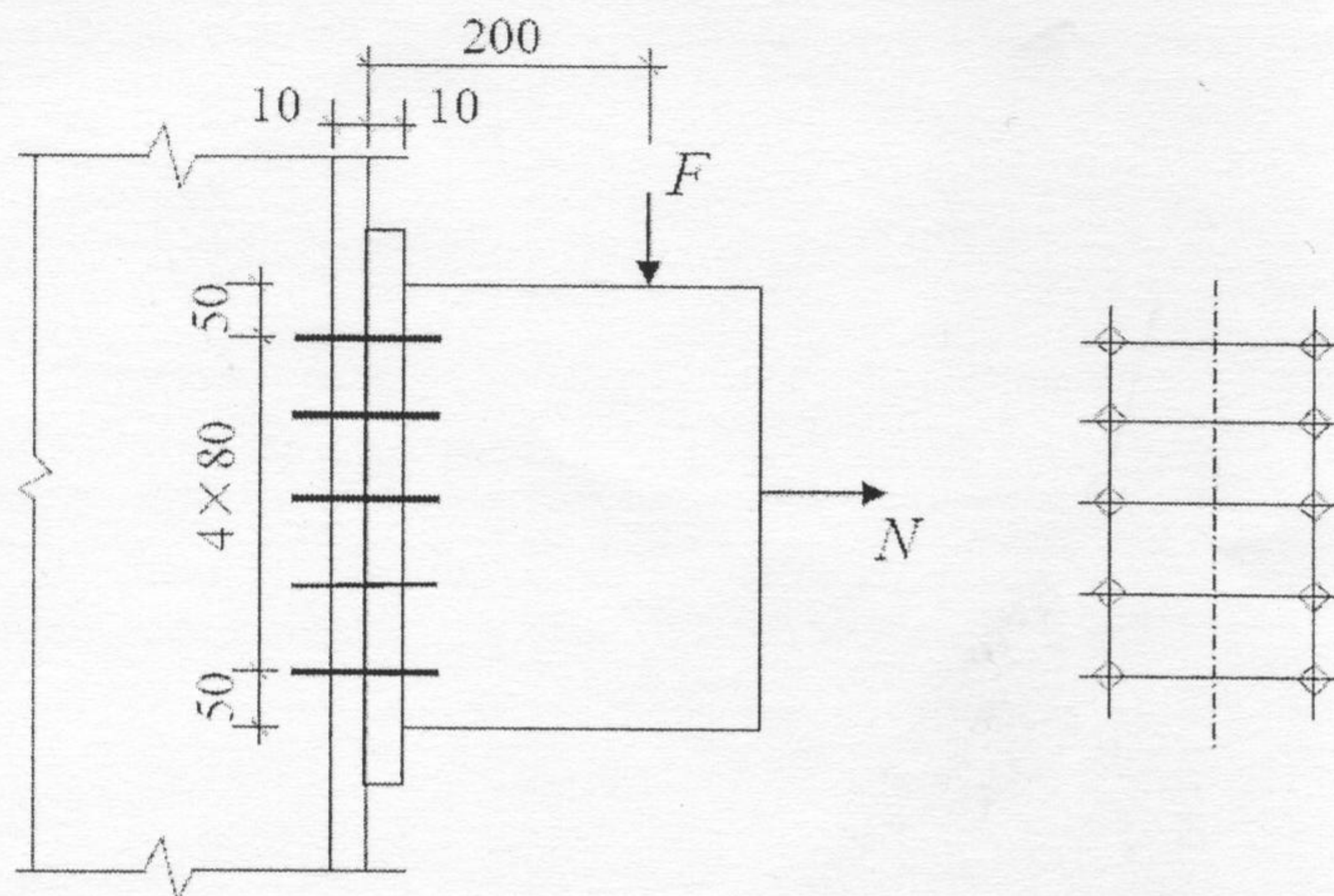
（提示：最小配筋率  $\rho_{\min}$  不小于  $0.2\%$  和  $0.45 f_t/f_y$ ； $\xi_b=0.55$ ； $\alpha_s=\xi(1-0.5\xi)$ ； $\gamma_s=1-0.5\xi$ ；

$\xi=1-\sqrt{1-2\alpha_s}$ ， $\alpha_1=1.0$ ）

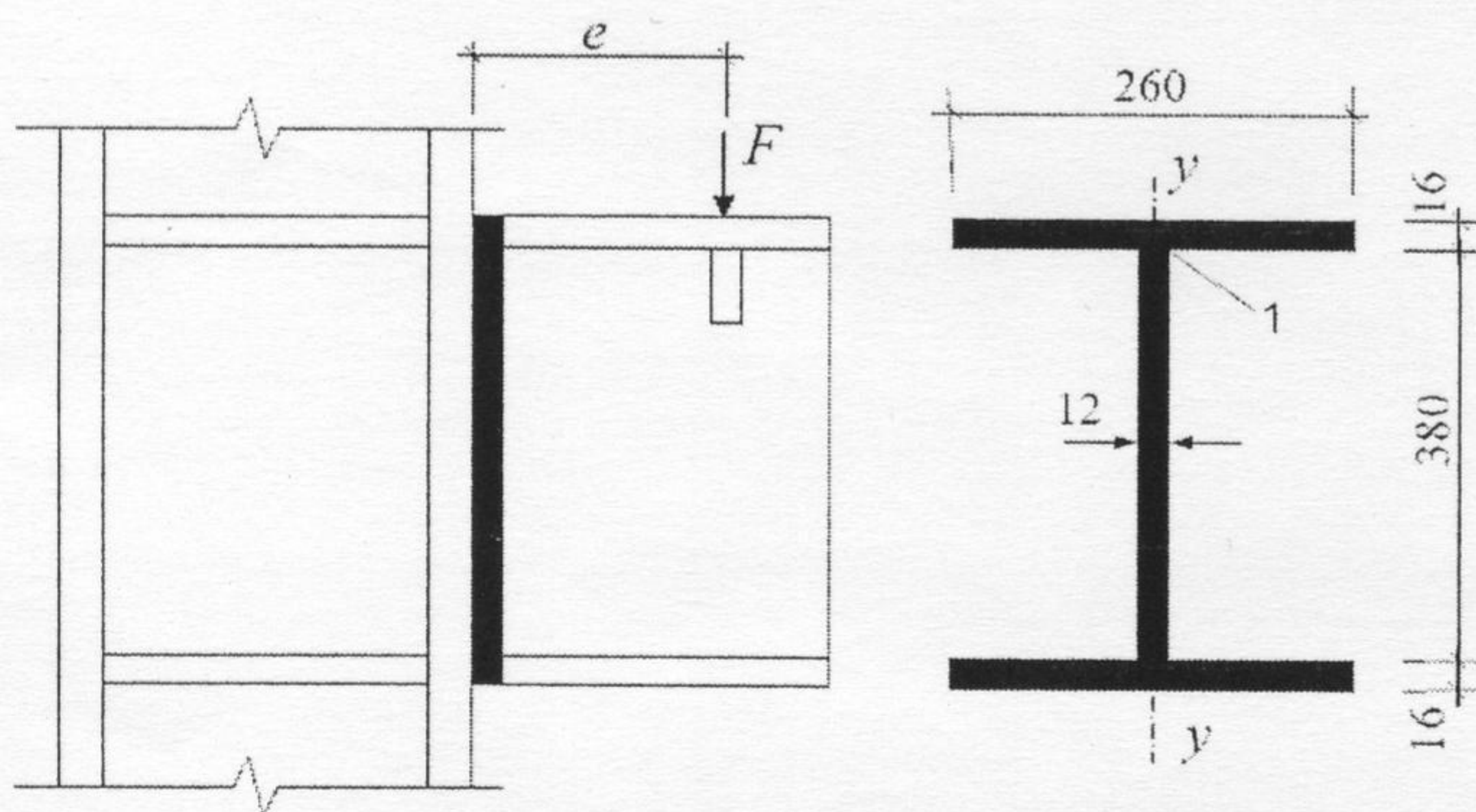
- 1) 当承受弯矩设计值  $M=150\text{kN}\cdot\text{m}$  时，试按单筋截面计算该梁所需受拉钢筋截面面积  $A_s$  ( $\text{mm}^2$ )。（9 分）
- 2) 当承受弯矩设计为  $M=2.0\times 10^8\text{N}\cdot\text{mm}$ ，且受压区预先已配钢筋面积为  $A'_s=628\text{mm}^2$ ，试按双筋截面计算该梁所需受拉钢筋截面面积  $A_s$  ( $\text{mm}^2$ )。（11 分）



- 五、如图连接采用 10 根 M20 ( $A_e=245\text{mm}^2$ ) A 级普通螺栓 5.6 级 ( $f_y=210\text{ N/mm}^2$ ,  $f_t^b=190\text{ N/mm}^2$ ,  $f_c^b=405\text{ N/mm}^2$ ,  $f_v^b=190\text{ N/mm}^2$ ) 连接, 图中所有尺寸的单位均为 mm, 钢材为 Q235 钢, 竖向荷载设计值  $F=100\text{kN}$ , 偏心距为 200mm, 轴向拉力设计值  $N=150\text{kN}$ 。验算该连接是否满足要求。(10 分)  
(提示: 不考虑螺栓连续长度的超长折减)



- 六、如图所示牛腿与钢柱的连接, 图中所有尺寸的单位均为 mm,  $F=550\text{kN}$  (设计值), 偏心距  $e=300\text{mm}$ , 钢材为 Q235 钢, 焊条为 E43 型, 手工焊, 三级焊缝, 上下翼缘加引弧板施焊。已知焊缝的  $I_w=3.81\times 10^8\text{ mm}^4$ 。试验算上翼缘和腹板交接处的 1 点处的折算应力是否满足要求。(10 分)  
(提示: 对接焊缝的设计强度  $f_t^w=185\text{ N/mm}^2$ )



- 七、某简支钢梁, 选用 H 型钢 HN 350×175×7×11 (mm)。钢材采用 Q235( $f_y=235\text{ N/mm}^2$ ), 其抗弯设计强度为  $f=215\text{ N/mm}^2$ 。作用于梁上翼缘均布荷载设计值为  $34.35\text{ kN/m}$ , 不计梁自重, 跨度为 5m。试验算该梁的整体稳定是否满足要求。(10 分)

$$\text{(提示: } \varphi_b = \beta_b \frac{4320}{\lambda_y^2} \cdot \frac{Ah}{W_x} \left[ \sqrt{1 + \left( \frac{\lambda_y t_1}{4.4h} \right)^2} \right] \frac{235}{f_y}, \beta_b=0.807, \varphi'_b = 1.07 - \frac{0.282}{\varphi_b},$$

H 型钢 HN 350×175×7×11 的截面特性为: 腹板厚为 7mm, 翼缘厚 11mm,  $I_x=13700\text{cm}^4$ ,  $W_x=782\text{cm}^3$ ,  $A=63.66\text{cm}^2$ ,  $i_x=14.7\text{cm}$ ,  $i_y=3.93\text{cm}$ 。)