

南京航空航天大学

二〇〇九年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 工程结构设计原理

说明: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效

一、单项选择题 (40 分, 每题 2 分)

1. 下列论述中正确的是 ()。
 - A. 荷载设计值大于荷载标准值, 且材料强度设计值大于材料强度标准值
 - B. 荷载设计值大于荷载标准值, 且材料强度设计值小于材料强度标准值
 - C. 荷载设计值小于荷载标准值, 且材料强度设计值大于材料强度标准值
 - D. 荷载设计值小于荷载标准值, 且材料强度设计值小于材料强度标准值
2. 普通碳素钢, 当含碳量越高时, ()。
 - A. 钢材强度及塑性均提高
 - B. 钢材强度及塑性均降低
 - C. 钢材强度提高, 但塑性降低
 - D. 钢材强度降低, 但塑性提高
3. 钢材在弹塑性和塑性变形范围内, 间歇重复加荷将使其弹性变形区扩大, 此性能改变称为 ()。
 - A. 冷作硬化
 - B. 应力集中
 - C. 疲劳破坏
 - D. 徐变
4. 关于混凝土单向受压状态下的强度, 下列论述中不正确的是 ()。
 - A. 混凝土轴心抗压强度与立方体抗压强度测定的区别仅在于两者试件的尺寸不同
 - B. 混凝土轴心抗压强度大于立方体抗压强度
 - C. 混凝土立方体抗压强度和轴心抗压强度的测定值都随加载速度的增大而增大
 - D. 对于一定强度等级的混凝土, 设计时抗压强度取轴心抗压强度
5. 混凝土在双向受压时, 其抗压强度较单向受压时会 ()。
 - A. 有时提高有时降低
 - B. 降低
 - C. 不变
 - D. 提高
6. 构件中的混凝土在使用期间长期处于高应力状态是不安全的, 这是因为 ()。
 - A. 徐变变形过大, 引起裂缝
 - B. 徐变变形不能收敛
 - C. 徐变和收缩变形都很大
 - D. 混凝土中的应力会很大
7. 在钢筋混凝土受弯构件承载力计算中, 以等效矩形应力图形代替受压区混凝土曲线应力图形的原则是 ()。
 - A. 压应力合力大小相等作用点相同
 - B. 应力图形面积相等
 - C. 应力图形高度相等
 - D. 最大应力值相等
8. 钢筋混凝土受弯构件正截面抗弯承载力计算是以受荷过程中的 () 为依据的。
 - A. 第 III 阶段
 - B. 第 I 阶段
 - C. 第 II 阶段
 - D. 第 III 阶段末

9. 钢筋混凝土受弯构件发生适筋破坏时, 受拉钢筋应变 ε_s 和受压区边缘混凝土应变 ε_c 应为下列 () 情况。
- A. $\varepsilon_s > \varepsilon_y, \varepsilon_c = \varepsilon_{cu}$ B. $\varepsilon_s < \varepsilon_y, \varepsilon_c = \varepsilon_{cu}$
 C. $\varepsilon_s = \varepsilon_y, \varepsilon_c < \varepsilon_{cu}$ D. $\varepsilon_s = \varepsilon_y, \varepsilon_c > \varepsilon_{cu}$
10. 设计双筋梁时, 当 A_s 、 A'_s 未知时, 使用钢量最节省的方法是 ()。
- A. 取 $x = 2a'_s$ B. 取 $A_s = A'_s$ C. 取 $\xi = \xi_b$ D. 使 A_s 尽量小
11. 在 T 形截面梁的正截面受弯承载力计算中, 当 $M < \alpha_1 f_c b'_f h'_f \left(h_0 - \frac{h'_f}{2} \right)$ 时, 则该截面属于 ()。
- A. 第一类 T 形截面 B. 第二类 T 形截面
 C. 第一、第二类 T 形截面的分界 D. 无法判断
12. 防止钢筋混凝土受弯构件发生斜压破坏最有效的措施是: ()。
- A. 增加箍筋 B. 增加弯起筋 C. 增加纵向受拉钢筋 D. 增加截面尺寸
13. 钢筋混凝土受弯构件斜截面受剪承载力的计算公式是以 () 为依据的。
- A. 斜拉破坏 B. 剪压破坏 C. 平截面假定 D. 混凝土达到极限压应变
14. 在计算弯剪扭共同作用下的钢筋混凝土构件承载力时, 考虑剪扭共同作用时混凝土受扭承载力降低所采取的手段是 ()。
- A. 降低混凝土抗拉强度 f_t B. 引入系数 ζ
 C. 降低截面抗扭塑性抵抗矩 W_t D. 引入系数 β_t
15. 在钢筋混凝土纯扭构件的设计中, 为了使纵筋和箍筋在构件破坏时均达到屈服, 所采取的方法是 ()。
- A. 保证 $\rho_{tl} \geq \rho_{tl,min}$ B. 保证 $\rho_{sv} \geq \rho_{sv,min}$ C. 保证 $0.6 \leq \zeta \leq 1.7$ D. 限制截面尺寸
16. 一对称配筋的钢筋混凝土大偏心受压构件, 承受的下列四组内力中, 最不利的一组内力为 ()。
- A. $M = 500\text{kN}\cdot\text{m}$, $N = 200\text{kN}$ B. $M = 490\text{kN}\cdot\text{m}$, $N = 300\text{kN}$
 C. $M = 504\text{kN}\cdot\text{m}$, $N = 380\text{kN}$ D. $M = -510\text{kN}\cdot\text{m}$, $N = 480\text{kN}$
17. 钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征是 ()。
- A. 远离轴向力一侧的钢筋和混凝土应力不定, 而另一侧的钢筋受压屈服
 B. 靠近轴向力一侧的钢筋和混凝土应力不定, 而另一侧的钢筋受拉屈服
 C. 远离轴向力一侧的钢筋受拉屈服, 随后另一侧的钢筋受压屈服且混凝土压碎
 D. 靠近轴向力一侧的钢筋受拉屈服, 随后另一侧的钢筋受压屈服且混凝土压碎

18. 混凝土构件的平均裂缝间距与下列哪些因素无关。()
- A. 纵向受拉钢筋配筋率 B. 混凝土保护层厚度 C. 纵向受拉钢筋直径 D. 混凝土强度等级
19. 进行简支梁的挠度计算时, 取 B 代替材料力学公式中的 EI , B 是指 ()。
- A. 沿梁长的平均截面刚度 B. 沿梁长的最大截面刚度
C. 沿梁长内正弯矩最大处的截面刚度 D. 沿梁长内正弯矩最小处的截面刚度
20. 对先张法和后张法的预应力混凝土构件, 如果采用相同的张拉控制应力 σ_{con} 值, 则 ()。
- A. 后张法所建立的钢筋有效预应力比先张法小
B. 后张法所建立的钢筋有效预应力比先张法大
C. 先张法所建立的钢筋有效预应力和先张法相同
D. 无法确定

二、问答题 (60 分)

1. 画出软钢和硬钢的单向受拉应力—应变曲线, 并说明两种钢材应力—应变发展过程和各自特点。(10 分)
2. 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算的基本假定是什么?(10 分)
3. 在钢筋混凝土双筋矩形截面梁正截面受弯承载力计算中, 当 A'_s 已知时, 应如何计算 A_s ? 在计算 A_s 时如果发现 $x > \xi_b h_0$, 说明什么问题? 应如何处置? 如果 $x < 2a'_s$, 说明什么问题? 应如何处置?(10 分)
4. 钢筋混凝土受弯构件斜截面破坏的主要形态有几种? 各发生在什么情况下? 设计中如何避免这些破坏的发生?(10 分)
5. 说明钢筋混凝土偏心受压构件的大、小偏心受压破坏的分界条件是什么? 在进行不对称配筋截面设计时首先如何判别大、小偏心受压破坏? 对称配筋时又是如何判别?(10 分)
6. 什么是预应力混凝土? 为什么说普通钢筋混凝土结构中无法利用高强度材料, 较难建造起大跨度结构? 预应力混凝土结构又是怎样的?(10 分)

三、计算题 (50 分)

1. 如图 1 所示的 T 形截面, $b = 200\text{mm}$, $h = 500\text{mm}$, $b_f' = 400\text{mm}$, $h_f' = 80\text{mm}$, $M = 102\text{kN}\cdot\text{m}$, 一类使用环境, 混凝土强度等级为 C25 ($\alpha_1 = 1.0$, $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$), 钢筋采用 HRB335 级 ($f_y = 300\text{N/mm}^2$)。试求纵向受拉钢筋截面面积。注: $\xi_b = 0.550$, $\rho_{\min} = 0.2\%$, a_s 取 35mm 。(15 分)

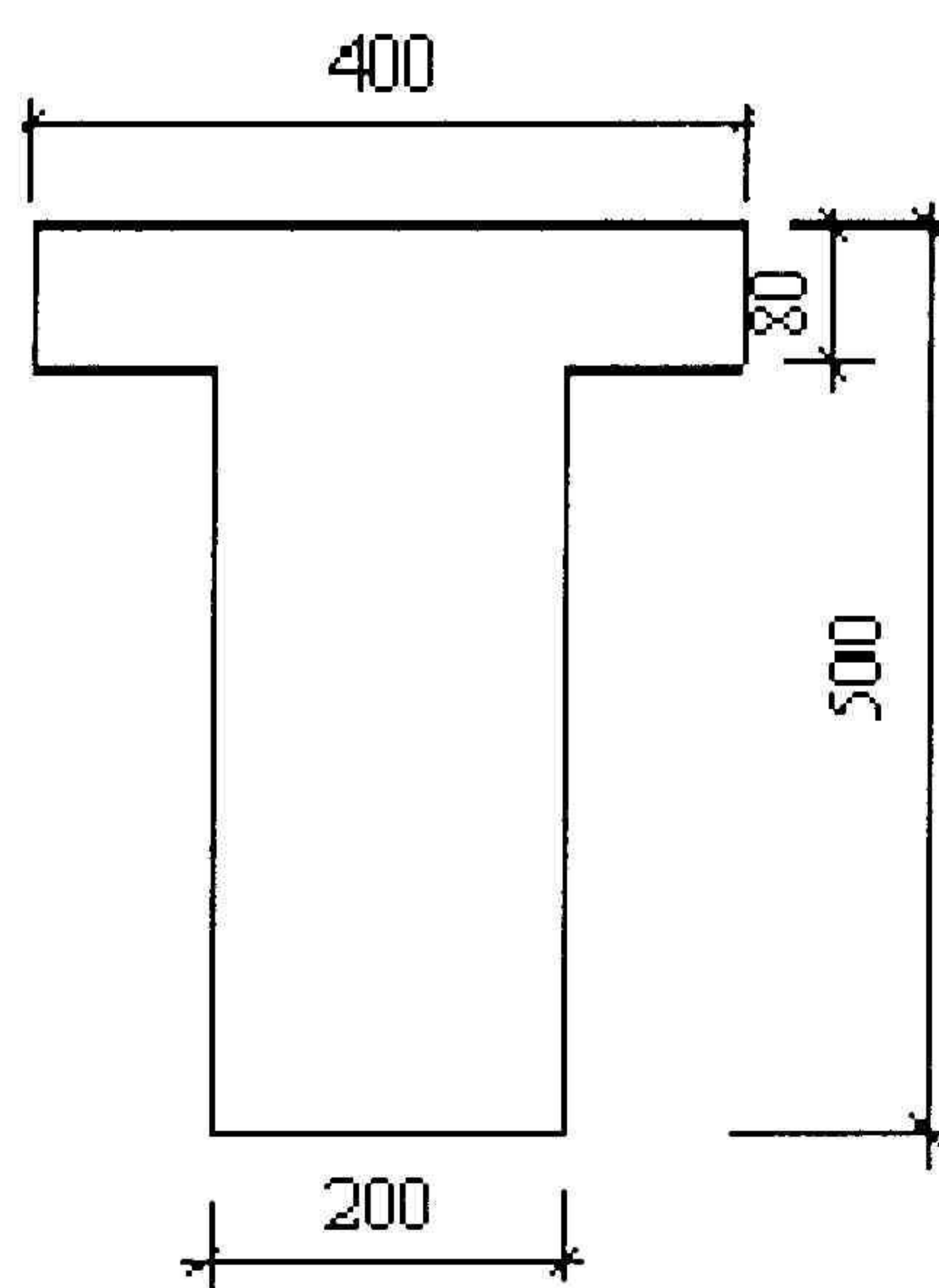


图 1

2. 一矩形截面简支梁, 净跨 $l_n = 5.2\text{m}$, 承受均布荷载。梁截面尺寸 $b \times h = 250\text{mm} \times 500\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C30 ($f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$), 箍筋为 HPB235 级钢筋 ($f_{yv} = 210\text{N/mm}^2$)。若沿梁全长配置双肢箍筋 $\phi 8 @ 150$ ($A_{s1} = 50.3\text{mm}^2$), 试计算该梁的斜截面受剪承载力, 并推算梁所能负担的均布荷载设计值 (不包括梁自重)。注: a_s 取 35mm 。(15 分)
3. 已知柱的轴向压力设计值 $N = 600\text{kN}$, 弯矩设计值 $M = 160\text{kN}\cdot\text{m}$; 截面尺寸 $b = 300\text{mm}$, $h = 500\text{mm}$, $a_s = a_s' = 45\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C20, 柱中采用 II 级钢筋; 计算长度 $l_0 = 3.5\text{m}$, 求钢筋截面面积 A_s' 及 A_s 。(可不验算垂直于弯矩作用平面的受压承载力)。(20 分)

提示: $f_c = 9.6\text{N/mm}^2$, $f_y = f_y' = 300\text{N/mm}^2$

$\alpha_1 = 1.0$, $\xi_b = 0.550$, $\rho_{\min} = \rho_{\min}' = 0.2\%$,

计算公式: $\zeta_1 = \frac{0.5f_c b h}{N}$, $\eta = 1 + \frac{1}{1400 \frac{e_i}{h_0}} \left(\frac{l_0}{h}\right)^2 \zeta_1 \zeta_2$

$$N_u = \alpha_1 f_c b x + f_y' A_s' - f_y A_s$$

$$N_u e = \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2}\right) + f_y' A_s' (h_0 - a_s')$$