

南京航空航天大学

2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码 : 831 科目名称 : 工程结构设计原理 满分 : 150 分

注意: 认真阅读答题纸上的注意事项; 所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; 本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、单项选择题 (40 分, 每题 2 分)

1. 荷载的代表值有荷载的标准值、组合值、频遇值和准永久值, 其中 () 为荷载的基本代表值。
A. 组合值 B. 准永久值 C. 频遇值 D. 标准值
2. 钢筋混凝土梁在正常使用情况下 ()。
A. 通常是带裂缝工作的
B. 一旦出现裂缝, 裂缝贯通全截面
C. 一旦出现裂缝, 沿全长混凝土与钢筋间的粘结力丧失
D. 通常是无裂缝的
3. 混凝土强度等级是由 () 确定的。
A. $f_{cu,k}$; B. f_{ck} ; C. f_{cm} ; D. f_{tk}
4. 热轧钢筋冷拉后, ()。
A. 可提高抗拉强度和抗压强度 B. 只能提高抗拉强度
C. 可提高塑性, 强度提高不多 D. 只能提高抗压强度
5. 下面各指标, 属于钢筋的强度指标的是 ()。
A. 屈服强度和极限强度 B. 屈服强度和伸长率
C. 屈服强度和比例强度 D. 极限强度和比例强度
6. 混凝土若处于三向应力作用下, 当 ()。
A. 横向受拉, 纵向受压, 可提高抗压强度
B. 横向受压, 纵向受拉, 可提高抗压强度
C. 三向受压会降低抗压强度
D. 三向受压能提高抗压强度
7. 钢筋混凝土梁的受拉区边缘混凝土达到下述哪一种情况时, 开始出现裂缝? ()
A. 达到混凝土弯曲受拉时的极限拉应变值
B. 达到混凝土轴心抗拉强度设计值
C. 达到混凝土轴心抗拉强度标准值
D. 达到混凝土实际的轴心抗拉强度

8. 截面尺寸和材料强度等级确定后, 受弯构件正截面承载力与受拉区纵向钢筋配筋率 ρ 之间的关系为 ()。
- A. ρ 愈大, 正截面受弯承载力愈大
 B. ρ 愈大, 正截面受弯承载力愈小
 C. 当 $\rho < \rho_{\max}$ 时, ρ 愈大, 正截面受弯承载力愈小
 D. 当 $\rho_{\min} \leq \rho \leq \rho_{\max}$ 时, ρ 愈大, 正截面受弯承载力愈大
9. 在钢筋混凝土矩形截面单筋适筋梁中, 受拉钢筋配置得越多, 则 ()。
- A. 梁的延性越大
 B. 梁的延性越小
 C. 梁的延性不变
 D. 梁发生超筋破坏
10. 在进行钢筋混凝土矩形截面双筋梁正截面承载力计算时, 若 $x < 2a'_s$, 则说明 ()。
- A. 受压钢筋配置过多
 B. 受压钢筋配置过少
 C. 截面尺寸过大
 D. 梁发生破坏时受压钢筋早已屈服
11. 验算钢筋混凝土第一类 T 形截面梁的最小配筋率时 ()。
- A. $\rho = A_s / (bh)$
 B. $\rho = A_s / (b_1 h)$
 C. $\rho = A_{s2} / (bh)$
 D. $\rho = A_s / (b'_1 h)$
12. 增加箍筋用量, 对下列哪种梁的承载能力已不能再提高 ()。
- A. 剪压破坏
 B. 斜拉破坏
 C. 斜压破坏
 D. 剪切破坏
13. 钢筋混凝土梁的受剪区内裂缝开展方向一般是沿着 () 方向。
- A. 荷载作用
 B. 主压应力
 C. 主拉应力
 D. 与构件轴线垂直
14. 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
15. 钢筋混凝土偏心受压构件大偏心受压破坏时 ()。
- A. 受压区混凝土先压碎, 受拉钢筋不能屈服
 B. 受拉钢筋先屈服, 然后受压区边缘混凝土达到极限压应变
 C. 受压区混凝土先压碎, 然后受拉钢筋再屈服
 D. 受拉钢筋不能被充分利用
16. 对钢筋混凝土大偏心受压构件, 最不利的内力组合为: ()。
- A. M 小, N 大
 B. M 大, N 小
 C. M 大, N 大
 D. M 小, N 小

17. 在钢筋混凝土小偏心受压构件计算公式:

$$\gamma_0 Ne' \leq \alpha_1 f_c b x (x/2 - a'_s) - \sigma_s A_s (h_0 - a'_s) \text{ 中 } e' = (\quad)。$$

- A. e_i B. $\frac{h}{2} - \eta e_i - a'_s$ C. ηe_i D. $\eta e_i + \frac{h}{2} - a_s$

18. 关于钢筋混凝土受弯构件裂缝发展的说法正确的是 ()。

- A. 受弯构件的裂缝会一直发展, 直到构件的破坏
B. 钢筋混凝土受弯构件两条裂缝之间的平均裂缝间距为 1.0 倍的粘结应力传递长度
C. 裂缝的开展是由于混凝土的回缩, 钢筋的伸长, 导致混凝土与钢筋之间产生相对滑移的结果
D. 裂缝的出现不是随机的

19. 下列措施中, 减小钢筋混凝土受弯构件挠度的措施不正确的是 ()。

- A. 提高混凝土的强度 B. 增大构件跨度
C. 增大截面高度 D. 增大钢筋用量

20. 张拉控制应力 σ_{con} 是 ()。

- A. 张拉力除以张拉钢筋面积所得的值
B. 扣除全部预应力损失后钢筋中的应力
C. 钢筋屈服时的应力
D. 钢筋的极限强度值

二、问答题 (60 分)

1. 试分析钢筋混凝土柱子在长期压力作用下, 钢筋和混凝土的应力变化。若经长期压力作用后突然卸载, 试分析卸载后可能发生何种破坏? (10 分)
2. 钢筋混凝土轴心受压构件不宜采用高强钢筋, 当钢筋的设计强度大于 400N/mm^2 时, 一般应取其等于 400N/mm^2 , 请说明原因。(10 分)
3. 相对界限受压区高度 ξ_b 是怎样确定的? 写出有明显流幅钢筋的相对界限受压区高度 ξ_b 的计算公式。影响 ξ_b 的因素有哪些? 最大配筋率 ρ_{max} 与 ξ_b 是什么关系? (10 分)
4. 在什么情况下可采用双筋截面梁? 为什么双筋梁一定要采用封闭式箍筋? 如何保证受压钢筋得到充分利用? (10 分)
5. 试比较钢筋混凝土矩形截面大偏心受压构件和双筋受弯构件的截面应力分布、计算公式和适用条件有何异同? (10 分)
6. 什么是构件的截面弯曲刚度? 钢筋混凝土构件的截面弯曲刚度与材料力学中的弯曲刚度相比有何区别? 什么是钢筋混凝土构件变形验算的“最小刚度原则”? (10 分)

三、计算题 (50 分)

1. 某钢筋混凝土矩形截面简支梁, 截面宽度 $b=250\text{mm}$, 截面高度 $h=600\text{mm}$, $a_s=35\text{mm}$, 承受弯矩设计值 $M=170\text{kN}\cdot\text{m}$, 混凝土强度等级 C25 ($f_c=11.9\text{N/mm}^2$, $f_t=1.27\text{N/mm}^2$, $\alpha_1=1.0$), 纵向受拉钢筋采用 HRB400 级钢筋 ($f_y=360\text{N/mm}^2$), 求所需纵向受拉钢筋截面面积 A_s 。 ($\xi_b=0.518$, $\rho_{\min}=0.2\%$) (15 分)

2. 钢筋混凝土简支梁, 净跨 $l_n=5.3\text{m}$, 承受均布荷载。梁截面尺寸 $b\times h=200\text{mm}\times 550\text{mm}$, 混凝土强度等级 C30 ($f_c=14.3\text{N/mm}^2$, $f_t=1.43\text{N/mm}^2$), 箍筋为 HRB335 级钢筋 ($f_{yv}=300\text{N/mm}^2$)。沿梁全长配置双肢箍 $\phi 8@120$ ($A_{svl}=50.3\text{mm}^2$)。

要求: (1) 计算该梁的斜截面受剪承载力; (2) 计算梁可承担的均布荷载设计值 q (不包括梁自重)。注: a_s 取 35mm , 混凝土自重取 25kN/m^3 。(15 分)

3. 已知柱在竖向荷载作用下, 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 ($f_c=9.6\text{N/mm}^2$), 采用 HRB335 级钢筋 ($f_y=f'_y=300\text{N/mm}^2$), 计算长度 $l_0=3.5\text{m}$, 求钢筋截面面积 A_s 及 A'_s 。(不验算垂直于弯矩作用平面的受压承载力)。(20 分)

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

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

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

$$N_u = \alpha_1 f_c b x + f'_y A'_s - f_y A_s$$

$$N_u e = \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2}\right) + f'_y A'_s (h_0 - a'_s)$$