

# 南京航空航天大学

## 二〇〇八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: 所有试题答案必须写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

### 一、单项选择题 (40 分, 每题 2 分)

- 下列情况属于超出正常使用极限状态的情况的是 ( )。
  - 雨篷倾倒
  - 现浇双向板楼面在人行走时振动过大
  - 连续梁中间支座产生塑性铰
  - 构件丧失稳定
- 钢筋的强度设计指标是根据 ( ) 确定的。
  - 极限拉应变
  - 比例极限
  - 极限强度
  - 屈服强度
- 下列钢筋中, ( ) 是有明显屈服点的钢筋。
  - 冷拔钢筋
  - 碳素钢丝
  - 热轧钢筋
  - 钢绞线
- 同一强度等级的混凝土, 其各种强度指标之间的关系是 ( )。
  - $f_{cu} > f_c > f_t$
  - $f_c > f_{cu} > f_t$
  - $f_{cu} > f_t > f_c$
  - $f_t > f_c > f_{cu}$
- 在轴向压力和剪力的共同作用下, 混凝土的抗剪强度 ( )。
  - 随压应力的增大而增大
  - 随压应力的增大而减小
  - 随压应力的增大而增大, 但压应力超过一定值后, 混凝土的抗剪强度反而随压应力的增大而减小
  - 与压应力无关
- 下列 ( ) 项做法可以减小混凝土的徐变。
  - 减少水泥用量、减小水灰比、提高养护时的温度
  - 增加水泥用量、减小水灰比、提高养护时的温度
  - 减少水泥用量、增大水灰比、降低养护时的温度
  - 增加水泥用量、增大水灰比、降低养护时的温度
- 钢筋混凝土受弯构件的受拉区混凝土达到 ( ) 时, 开始出现裂缝。
  - 混凝土实际的轴心抗拉强度
  - 混凝土轴心抗拉强度标准值
  - 混凝土轴心抗拉强度设计值
  - 混凝土弯曲受拉时的极限拉应变值



8. 在钢筋混凝土受弯构件中, 纵向受拉钢筋屈服与受压区边缘混凝土压碎同时发生的破坏为 ( )。

- A. 适筋破坏      B. 界限破坏或平衡破坏      C. 少筋破坏      D. 超筋破坏

9. 钢筋混凝土受弯构件的界限相对受压区高度  $\xi_b$  是由 ( ) 决定的。

- A. 截面有效高度      B. 钢筋强度等级  
C. 钢筋和混凝土的强度等级      D. 混凝土强度等级

10. 在进行钢筋混凝土双筋矩形截面梁正截面受弯承载力计算时, 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. 在截面设计时, 当满足下列条件 ( ) 时, 为第二类 T 形截面。

- A.  $M_u \leq \alpha_1 f_c b'_f h'_f \left( h - \frac{h'_f}{2} \right)$       B.  $M_u \leq \alpha_1 f_c b'_f h'_f \left( h_0 - \frac{h'_f}{2} \right)$   
C.  $M_u > \alpha_1 f_c b'_f h'_f \left( h - \frac{h'_f}{2} \right)$       D.  $M_u > \alpha_1 f_c b'_f h'_f \left( h_0 - \frac{h'_f}{2} \right)$

12. 钢筋混凝土受弯构件斜截面受剪承载力计算公式是根据 ( ) 的受力特征建立的。

- A. 斜压破坏      B. 剪压破坏      C. 斜拉破坏      D. 剪拉破坏

13. 对钢筋混凝土矩形简支梁, 斜截面受剪承载力的计算位置是 ( )。

- A. 跨中正截面      B. 支座中心截面  
C. 支座边缘处的斜截面      D. 箍筋间距相对小的斜截面

14. 钢筋混凝土纯扭构件, 受扭纵筋和箍筋的配筋强度比为  $0.6 \leq \zeta \leq 1.7$ , 当构件破坏时, ( )。

- A. 纵筋和箍筋都能达到屈服强度      B. 仅纵筋达到屈服强度  
C. 仅箍筋达到屈服强度      D. 纵筋和箍筋都不能达到屈服强度

15. 在计算钢筋混凝土剪扭构件时, 当系数  $\beta_t = 0.5$  时, ( )。

- A. 混凝土受剪及受扭承载力均不变      B. 混凝土受扭承载力为纯扭时的一半  
C. 混凝土受扭承载力不变      D. 混凝土受剪承载力为纯剪时的一半

16. 一钢筋混凝土矩形截面大偏心受压构件, 截面上作用两组内力。已知  $M_1 < M_2$ ,  $N_1 > N_2$ , 且在  $(M_1, N_1)$  作用下柱将破坏, 那么在  $(M_2, N_2)$  作用下 ( )。

- A. 柱一定不会破坏      B. 柱不一定会破坏  
C. 柱一定破坏      D. 不能判断是否会破坏



17. 钢筋混凝土小偏心受压构件破坏时, 远离轴向力一侧的钢筋  $A_s$  ( )。
- A. 受拉未屈服                                      B. 受压未屈服  
C. 受压屈服                                        D. 前三种情况均有可能
18. 其他条件相同时, 钢筋的保护层厚度与平均裂缝间距、裂缝宽度的关系是 ( )。
- A. 保护层越厚, 平均裂缝间距越大, 裂缝宽度也越大  
B. 保护层越厚, 平均裂缝间距越小, 但裂缝宽度越大  
C. 保护层的厚度对平均裂缝间距没有影响, 保护层越厚, 裂缝宽度越大  
D. 保护层的厚度对平均裂缝间距、裂缝宽度都没有影响
19. 一根钢筋混凝土梁配筋率  $\rho$  较大, 则可能出现下列哪种情况 ( )。
- A.  $w_{\max} < [w], f < [f]$                       B.  $w_{\max} < [w], f > [f]$   
C.  $w_{\max} > [w], f < [f]$                       D.  $w_{\max} > [w], f > [f]$
20. 条件相同的钢筋混凝土轴心受拉构件和预应力混凝土轴心受拉构件相比较 ( )。
- A. 前者的承载能力高于后者                      B. 前者的抗裂性比后者好  
C. 前者的承载能力低于后者                      D. 前者的抗裂性比后者差

## 二、问答题 (60 分)

1. 画出单调短期加载下混凝土受压时的应力—应变曲线, 并说明该曲线的特点及  $\varepsilon_0$ 、 $\varepsilon_{cu}$  的含义。(10 分)
2. 试述钢筋混凝土受弯构件正截面三种破坏形态的发生条件及破坏特点。(10 分)
3. 画出钢筋混凝土受弯构件双筋矩形截面的正截面受弯承载力截面应力计算简图, 写出其基本计算公式及适用条件并说明各适用条件的意义。(10 分)
4. 画出在两个对称集中荷载作用下钢筋混凝土梁发生斜压、剪压和斜拉破坏时的典型裂缝分布图, 并说明其破坏特征和发生的条件。(10 分)
5. 钢筋混凝土偏心受压构件的大、小偏心受压破坏的判别条件是什么? 其大、小偏心受压的根本区别是什么? 画出矩形截面大、小偏心受压破坏时截面应力计算图形, 并在图中标明钢筋的应力方向及相应的应力符号和受压混凝土的应力图形。(10 分)
6. 什么是预应力混凝土构件的张拉控制应力? 张拉控制应力值与哪些因素有关? 为什么张拉控制应力的取值不能过高也不能过低? 为什么在规范规定的张拉控制应力值中先张法略高于后张法? (10 分)



## 三、计算题 (50 分)

1. 某楼面梁截面尺寸为  $b = 250\text{mm}$ ,  $h = 500\text{mm}$ , 跨中最大弯矩设计值  $M = 200\text{kN}\cdot\text{m}$ , 混凝土强度等级 C30 ( $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ ), 采用 HRB400 级钢筋 ( $f_y = f'_y = 360\text{N/mm}^2$ ), 受压区预先已配好两根直径 20mm 的受压钢筋 ( $A'_s = 628\text{mm}^2$ ), 求所需纵向受拉钢筋截面面积  $A_s$ 。(  $\xi_b = 0.518$ ,  $a_s = a'_s = 35\text{mm}$ ,  $\alpha_1 = 1.0$  ) (15 分)
2. 一矩形截面简支梁,  $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$ , 两端支承在砖墙上, 净跨 5.74m。梁承受均布荷载设计值  $p = 38\text{kN/m}$  (包括梁自重)。混凝土强度等级为 C20 ( $f_c = 9.6\text{N/mm}^2$ ,  $f_t = 1.1\text{N/mm}^2$ , 混凝土强度影响系数  $\beta_c = 1.0$ ), 箍筋采用 HPB235 级钢筋 ( $f_{yv} = 210\text{N/mm}^2$ ), 选用双肢箍  $\phi 8$  箍筋 ( $A_{sv} = 101\text{mm}^2$ ), 如只配置箍筋, 试确定箍筋的间距。(  $a_s = 40\text{mm}$  ) (15 分)
3. 一钢筋混凝土矩形截面偏心受压柱, 计算长度  $l_0 = 3.6\text{m}$ , 截面尺寸  $b \times h = 300\text{mm} \times 400\text{mm}$ , 混凝土强度等级为 C25, 纵向受力钢筋采用 HRB400 级钢筋, 截面承受的轴向压力设计值  $N = 320\text{kN}$ , 弯矩设计值  $M = 160\text{kN}\cdot\text{m}$ 。  $a_s = a'_s = 40\text{mm}$ 。求钢筋截面面积  $A'_s$  和  $A_s$ 。不要求进行垂直于弯矩作用平面的受压承载力验算。(20 分)

注: ①  $f_y = f'_y = 360\text{N/mm}^2$ ; ②  $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ;

③  $\xi_b = 0.518$ ; ④偏心距增大系数  $\eta = 1.04$ , 附加偏心距  $e_a = 20\text{mm}$ ;

⑤  $\alpha_s = \xi(1 - 0.5\xi)$ ;

⑥截面一侧最小配筋率  $\rho'_{\min} = \rho_{\min} = 0.002$ , 截面总配筋率应满足  $\rho \geq 0.005$ 。