

南京航空航天大学
二〇〇七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. 下面哪一项不是钢材的塑性性能指标 ()。
A. 伸长率 B. 屈服强度 C. 截面收缩率 D. 冷弯性能指标
2. 钢材的屈强比越大, 说明钢材的强度储备 ()。
A. 多种可能 B. 没关系 C. 越大 D. 越小
3. 对钢材进行冷加工后, 可以使钢材 ()。
A. 强度降低但塑性提高 B. 强度和塑性同时提高
C. 强度和塑性同时降低 D. 强度提高但塑性降低
4. 根据我国《混凝土结构设计规范》, 混凝土立方体抗压强度标准值总是 () 混凝土轴心抗压强度标准值。
A. 等于 B. 低于 C. 高于 D. 不可比
5. 混凝土双向受力实验表明, 混凝土在双向受压状态下, 混凝土一个方向上的强度会因为另一个方向上压应力的存在而 ()。
A. 提高 B. 降低 C. 多种可能 D. 没关系
6. 混凝土的应力水平越高, 混凝土的徐变 ()。
A. 没关系 B. 多种可能 C. 越大 D. 越小
7. 在轴心受压短柱中, 螺旋箍筋柱与普通箍筋柱相比, 其特点是 ()。
A. 强度高、延性好 B. 强度低、延性好
C. 强度高、延性差 D. 强度低、延性差
8. 提高钢筋混凝土单筋矩形截面梁正截面受弯承载力的有效手段是 ()。
A. 提高混凝土强度等级 B. 提高纵向钢筋强度等级
C. 增加梁的截面宽度 D. 提高箍筋强度等级
9. 钢筋混凝土单筋矩形截面梁正截面受弯承载力计算时, 防止少筋梁的方法是 ()。
A. 验算受压区高度 B. 限制最大配筋率
C. 限制截面尺寸 D. 验算最小配筋率
10. 下列钢筋混凝土梁计算正截面受弯承载力时, 一般可不必验算界限受压区高度条件的是 ()。
A. 单筋矩形梁 B. 双筋矩形梁
C. 第一类 T 形梁 D. 第二类 T 形梁

11. 钢筋混凝土双筋矩形截面梁正截面受弯承载力计算时, 其适用条件 $x \geq 2a'_s$ 是为了 ()。
- A. 防止超筋破坏 B. 保证受压钢筋屈服
C. 防止少筋破坏 D. 保证受拉钢筋屈服
12. 钢筋混凝土梁斜截面承载力计算时的截面尺寸限制条件是为了防止 ()。
- A. 斜压破坏 B. 剪压破坏 C. 斜拉破坏 D. 剪拉破坏
13. 当钢筋混凝土梁的纵向受拉钢筋弯起时, 要求其弯起点伸过其充分利用点至少 $0.5h_0$, 这是为了满足其 ()。
- A. 正截面受弯承载力 B. 斜截面受弯承载力
C. 正截面受剪承载力 D. 斜截面受剪承载力
14. 在钢筋混凝土纯扭构件的抗扭承载力计算公式中, 用参数 $\sqrt{\zeta}$ 来反映 () 的相互关系。
- A. 纵筋与混凝土 B. 箍筋与混凝土
C. 纵筋与箍筋 D. 纵筋、箍筋与混凝土三者
15. 在计算弯剪扭共同作用下的钢筋混凝土构件承载力时, 系数 β_t 是 ()。
- A. 弯扭构件的钢筋强度降低系数 B. 剪扭构件的钢筋强度降低系数
C. 弯扭构件的混凝土强度降低系数 D. 剪扭构件的混凝土强度降低系数
16. 对钢筋混凝土偏心受压构件, 大小偏心受压破坏的本质区别在于破坏时 ()。
- A. 混凝土是否压碎 B. 受压钢筋能否受压屈服
C. 受拉钢筋能否受拉屈服 D. 受压钢筋能否受拉屈服
17. 对钢筋混凝土小偏心受压构件来说, 下列选项中说法正确的是 ()。
- A. 构件的受弯承载能力随着构件的受压承载力提高而降低
B. 构件的受弯承载能力随着构件的受压承载力提高而提高
C. 构件的受弯承载能力随着构件的受剪承载力提高而降低
D. 构件的受剪承载能力随着构件的受压承载力提高而降低
18. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度时, 当出现计算裂缝宽度值超过容许裂缝宽度值的情况时, 采取以下哪种措施最有效 ()。
- A. 提高混凝土强度等级 B. 加大梁的截面尺寸
C. 提高钢筋强度等级 D. 用直径较细钢筋代替直径较粗钢筋
19. 钢筋混凝土受弯构件在持续荷载作用下, 其挠度随着时间推移而不断缓慢增长的主要原因是 ()。
- A. 受压混凝土发生徐变 B. 受压混凝土压碎
C. 受拉钢筋屈服 D. 受压钢筋屈服

20. 对钢筋混凝土受弯构件施加预应力 ()。

- A. 可提高受弯承载力 B. 可提高抗裂性
C. 既提高抗裂性, 又提高受弯承载力 D. 可提高抗裂性, 但受弯承载力降低

二、问答题 (60 分)

1. 何为混凝土立方体抗压强度? 在我国《混凝土结构设计规范》中如何确定和划分混凝土强度等级? (10 分)
2. 钢筋混凝土受弯构件的适筋梁从加载到正截面破坏经历哪几个阶段? 各阶段的主要特征是什么? 每个阶段分别是哪种极限状态的计算依据? (10 分)
3. 画出钢筋混凝土受弯构件第二类 T 形截面的受弯承载力计算简图, 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. 钢筋混凝土无腹筋梁斜截面剪切破坏的主要形态有哪几种? 它们分别在什么情况下发生? 其破坏性质如何? 简述其破坏特征。 (10 分)
5. 分别简述钢筋混凝土偏心受压构件大偏心受压破坏和小偏心受压破坏的破坏特征, 并说明其破坏性质。这两种破坏类型在破坏时的截面应力状态有何不同? 它们的分界条件是什么? (10 分)
6. 何谓预应力混凝土构件? 施加预应力的方法有哪几种? 其主要区别是什么? 在对混凝土结构施加预应力时, 对于不同的施加预应力的方法, 分别有哪几种预应力损失? 哪些属于第一批? 那些属于第二批? (10 分)

三、计算题 (50 分)

1. 已知: 单筋矩形截面梁的截面尺寸为 $b = 250\text{mm}$, $h = 500\text{mm}$, $a_s = 35\text{mm}$, 混凝土强度等级 C25 ($f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $\alpha_1 = 1.0$), 纵向受拉钢筋采用 HRB335 钢筋 ($f_y = 300\text{N/mm}^2$), 梁承受的弯矩设计值 $M = 200\text{kN}\cdot\text{m}$, $\xi_b = 0.550$, $\rho_{\min} = 0.2\%$ 。安全等级为二级。求所需纵向受拉钢筋截面面积 A_s (15 分)
2. 截面尺寸 $b \times h = 300\text{mm} \times 600\text{mm}$ 的钢筋混凝土矩形截面简支梁, 承受均布荷载, 已知支座边缘处截面剪力设计值为 $V = 300\text{kN}$, 混凝土强度等级为 C25 ($f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$, 混凝土强度影响系数 $\beta_c = 1.0$), 箍筋为 HPB235 钢筋 ($f_{yv} = 210\text{N/mm}^2$), 选用双肢箍 $\phi 8$ (单肢箍筋截面面积 $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$), 按正截面受弯承载力计算已选配 HRB335 钢筋为纵向受力钢筋 ($f_y = 300\text{N/mm}^2$)。安全等级为二级。试按斜截面抗剪判断梁截面尺寸是否合适及是否需要按计算配置箍筋? 如需要按计算配置箍筋, 试确定箍筋的间距, 并保证该梁不会发生斜拉破坏。($a_s = 35\text{mm}$) (15 分)

3. 已知: 一钢筋混凝土矩形截面受压短柱, 计算长度 $l_0 = 2.5\text{m}$, 截面尺寸 $b \times h = 500\text{mm} \times 500\text{mm}$, 采用 C30 混凝土, $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, $\alpha_1 = 1.0$, 纵向受力钢筋采用 HRB335 级钢筋, 沿 b 方向在构件两侧配筋, 钢筋面积为 $A_s = A'_s = 1520\text{mm}^2$, $a_s = a'_s = 35\text{mm}$, $f_y = f'_y = 300\text{N/mm}^2$, $\xi_b = 0.550$, 当变动轴向压力 N 的偏心距 e_0 时, 柱的承载能力也随之改变。(当 $l_0/b \leq 8$ 时, 取轴心受压构件的稳定系数 $\varphi = 1.0$; 当 $l_0/h \leq 5$ 时, 取偏心受压构件偏心距增大系数 $\eta = 1.0$ 。取附加偏心距 $e_a = 20\text{mm}$)。安全等级为二级。

试确定: 1) 该构件所能承受的最大轴向力设计值 N_{\max}

2) 该构件所能承受的最大弯矩设计值 M_{\max} (20 分)