

南京航空航天大学

2011 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)

- 设计基准期是为确定可变荷载及与时间有关材料性能取值而选用的时间参数,《建筑结构可靠度设计统一标准》所考虑的荷载统计参数,都是按设计基准期为 () 年确定的。
A. 100 B. 75 C. 50 D. 25
- 中低强度等级钢筋不宜用作预应力钢筋是因为: ()。
A. 与高强度等级混凝土不相配 B. 有效预应力低
C. 弹性模量小 D. 不能有效提高构件承载力
- 钢筋和混凝土能够共同工作,这主要是由于钢筋和混凝土的线膨胀系数相近,而且它们之间 ()。
A. 能协同工作 B. 能相互吸引
C. 有不同分工,即钢筋受拉而混凝土受压 D. 存在粘结力
- 若已知混凝土的弹性模量 E_c , 弹性特征系数 ν_c , 应变 ε_c , 则混凝土的应力为 ()。
A. $\frac{E_c \varepsilon_c}{\nu_c}$ B. $\nu_c E_c \varepsilon_c$ C. $\frac{E_c \nu_c}{\varepsilon_c}$ D. $\frac{E_c}{\nu_c \varepsilon_c}$
- 混凝土内部最薄弱的环节是 ()。
A. 砂浆与骨料接触面间的粘结 B. 骨料的抗拉强度
C. 骨料的抗压强度 D. 砂浆的抗压强度
- 在保持不变的长期荷载作用下,钢筋混凝土轴心受压构件中, ()。
A. 徐变使混凝土及钢筋的压应力均增大
B. 混凝土及钢筋的压应力均不变
C. 徐变使混凝土的压应力增大,钢筋的压应力减小
D. 徐变使混凝土的压应力减小,钢筋的压应力增大
- 钢筋混凝土适筋梁在逐渐加载过程中,当纵向受拉钢筋刚刚屈服后,则 ()。
A. 该梁达到最大承载力而立即破坏
B. 该梁承载力略有增加,待受压区边缘混凝土达到极限压应变而破坏
C. 该梁达到最大承载力,随后承载力缓慢下降,直至破坏
D. 该梁达到最大承载力,一直维持到受压区边缘混凝土达到极限压应变而破坏
- 超筋梁的极限弯矩 ()。
A. 基本上与配筋率无关 B. 与配筋率及混凝土强度等级均无关
C. 基本上与混凝土强度等级无关 D. 与配筋率及混凝土强度等级均有关
- 在钢筋混凝土梁的配筋率不变的条件下,梁高 h 与梁宽 b 相比,对受弯承载力 M_u ()。

- A. 两者相当
C. h 影响小, b 影响大
- B. 不一定
D. h 影响大, b 影响小
10. 双筋梁计算中满足 $2a'_s \leq x \leq x_b$ 时, 表明 ()。
- A. 拉压钢筋均不屈服
C. 拉压钢筋均屈服
- B. 拉筋屈服, 压筋不屈服
D. 拉筋不屈服, 压筋屈服
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
C. 第一类、第二类 T 形截面的分界
- B. 第二类 T 形截面
D. 双筋截面
12. 钢筋混凝土梁进行斜截面抗剪强度设计, 应满足 $V \leq 0.25 \beta_c f_c b h_0$, 目的是 ()。
- A. 防止发生剪压破坏
C. 防止发生斜压破坏
- B. 防止发生斜拉破坏
D. 防止发生剪切破坏
13. 在钢筋混凝土梁中, 我们将箍筋和弯起钢筋统称为 ()。
- A. 纵筋
B. 腹筋
C. 构造钢筋
D. 分布钢筋
14. 钢筋混凝土受扭构件的抗扭纵筋布置应沿构件截面 ()。
- A. 上面布置
B. 下面布置
C. 周边均匀布置
D. 上、下布置
15. 有一种偏心受压构件 (不对称配筋), 计算得 $A_s = -462 \text{ mm}^2$, 则 ()。
- A. A_s 按受拉钢筋最小配筋率配置
C. A_s 按 -462 mm^2 配置
- B. A_s 按受压钢筋最小配筋率配置
D. A_s 可以不配置
16. 大小偏心受压破坏的根本区别在于, 当截面破坏时 ()。
- A. 受压钢筋是否达到钢筋的抗压屈服强度
C. 受压混凝土是否被压碎
- B. 受拉钢筋是否达到钢筋的抗拉屈服强度
D. 受拉混凝土是否破坏
17. 偏心受压构件截面设计时, 在 () 种情况下可直接用 ξ 判别大小偏心受压。
- A. $A_s \neq A'_s$ 且均未知时
C. $A_s \neq A'_s$ 且 A'_s 已知时
- B. $A_s = A'_s$ 时
D. 以上答案都不是
18. 钢筋混凝土构件的裂缝宽度控制 ()。
- A. 一般不允许构件出现裂缝
B. 满足人们的感观要求即可
C. 根据使用功能的不同要求有三个等级
D. 混凝土结构一般都带裂缝工作, 所以不必对裂缝宽度进行限制

19. 钢筋混凝土受弯构件的挠度值 ()。
- 应按荷载短期效应组合并考虑长期效应对刚度的影响进行计算
 - 应按荷载长期效应组合并考虑长期效应对刚度的影响进行计算
 - 应按荷载短期效应组合短期刚度进行计算
 - 应按荷载长期效应组合短期刚度进行计算
20. 部分预应力混凝土构件在使用荷载作用下, 构件截面混凝土 ()。
- 不出现拉应力
 - 允许出现拉应力
 - 不出现压应力
 - 允许出现压应力

二、问答题 (60 分)

- 绘出混凝土双向正应力状态下的强度曲线及正应力和剪应力共同作用下的强度曲线, 并分别简述其规律。(10 分)
- 为什么对钢筋混凝土受弯构件要规定最小配筋率 ρ_{\min} ? 什么是最小配筋率 ρ_{\min} ? 最小配筋率 ρ_{\min} 是如何确定的? 设计时如出现 $\rho < \rho_{\min}$, 应如何处理? (10 分)
- 在钢筋混凝土双筋矩形截面梁的设计中如何才能节约钢筋的用量? (10 分)
- 钢筋混凝土梁在荷载作用下, 产生斜裂缝的原因是什么? 一般说来有哪几种类型的斜裂缝? 它们各有什么特点? 请绘图说明。(10 分)
- 在钢筋混凝土偏心受压构件设计中, 为什么要考虑附加偏心距的影响? 设计时是如何考虑的? (10 分)
- “预应力混凝土结构是一种预先检验过的结构”, 这种说法对吗? 为什么? (10 分)

三、计算题 (50 分)

- 钢筋混凝土 T 形截面梁尺寸为 $b=250\text{mm}$, $h=650\text{mm}$, $b'_f=1000\text{mm}$, $h'_f=80\text{mm}$, 承受弯矩设计值 $M=252\text{kN}\cdot\text{m}$, 混凝土强度等级为 C30 ($f_c=14.3\text{N/mm}^2$), 采用 HRB335 级钢筋 ($f_y=300\text{N/mm}^2$), 要求选用直径 25mm 钢筋 (单根计算截面面积为 490.9mm^2), a_s 取 35mm, 试求所需钢筋截面面积 A_s 并选配钢筋。($\xi_b=0.550$, $\rho_{\min}=0.2\%$) (15 分)
- 某承受均布荷载的钢筋混凝土矩形截面简支梁, 截面尺寸 $b\times h=200\text{mm}\times 500\text{mm}$ 。支座边缘处截面剪力设计值为 $V=180.0\text{kN}$, 混凝土强度等级为 C20 ($f_t=1.1\text{N/mm}^2$, $f_c=9.6\text{N/mm}^2$, 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 $\phi 8$ ($A_{sv1}=50.3\text{mm}^2$), 试根据斜截面受剪承载力确定箍筋间距。($a_s=35\text{mm}$) (15 分)

3. 矩形截面偏心受压柱的截面尺寸 $b=300\text{mm}$ ， $h=400\text{mm}$ ，柱的计算长度 $l_0=3.0\text{m}$ ， $a_s=a'_s=35\text{mm}$ ，混凝土强度等级为 C35， $f_c=16.7\text{N/mm}^2$ ，用 HRB400 级钢筋， $f_y=f'_y=360\text{N/mm}^2$ ， $\xi_b=0.518$ ，轴心压力设计值 $N=400\text{ kN}$ ，弯矩设计值 $M=235.2\text{kN}\cdot\text{m}$ ，安全等级为二级（ $\gamma_0=1.0$ ）。试按对称配筋求 $A_s=A'_s=?$ （20 分）

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