

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目： 钢筋混凝土结构

适用专业： 结构工程

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

一、填空题 (每空 1 分，共 10 分)

1. 砼均匀受压的峰值压应变 ϵ_c 和砼非均匀受压的极限压应变 ϵ_{cu} 大小的相对关系是_____。
2. 衡量钢筋塑性的指标是伸长率和_____。
3. 砼的徐变对预应力砼构件的影响是使预应力钢筋的预拉应力降低，使预压区砼的预压应力_____。
4. 受弯构件正截面承载力极限状态设计的依据是适筋梁正截面受力三个阶段中的_____阶段。
5. 在受弯构件的设计时，一般对其正截面和斜截面的承载力均应进行计算，在板的设计时一般对其正截面承载力进行计算，对其斜截面承载力的考虑是_____。
6. 某承受均布荷载作用的矩形截面简支梁， $b \times h = 200 \times 500 \text{mm}$ ，砼强度等级为 C20，所配箍筋为双肢 $\phi 8 @ 200$ 的 I 级筋，则该梁沿斜截面的破坏为_____破坏。
7. 矩形截面受扭构件其抗扭纵筋的布置是首先考虑角隅处，然后考虑截面_____边的中点(部)。
8. 发生适筋梁与超筋梁的界限破坏的充要条件是_____。

试卷编号：540

共 6 页
第 1 页

9. 在钢筋混凝土构件中, 变形钢筋的钢筋表面处的裂缝宽度与构件表面处的裂缝宽度相比_____。
10. 其它条件相同时, 预应力混凝土构件的延性与普通钢筋混凝土构件的延性相比_____。

二、选择题 (每题正确答案为 1 个或 2 个) (每小题 1 分, 共 10 分)

1. 现行规范中度量混凝土结构可靠性的体现方法是 ()
- A. 用分项系数表达, 不计失效概率 p_f ;
- B. 用分项系数和结构重要性系数表达, 不计失效概率 p_f ;
- C. 用可靠指标 β , 不计 p_f ;
- D. 用 β 表示 p_f , 并在形式上采用分项系数和重要性系数代替 β 。
2. 对其它条件一定的小偏心受拉构件, 下列说法正确的是 ()
- A. 若偏心距 e_0 改变, 则总用钢量 ($A_s + A'_s$) 不变;
- B. 若偏心距 e_0 减小, 则总用钢量 ($A_s + A'_s$) 增加;
- C. 若偏心距 e_0 增大, 则总用钢量 ($A_s + A'_s$) 减小;
- D. 若偏心距 e_0 增大, 则总用钢量 ($A_s + A'_s$) 增大。
3. 下列各项中与钢筋的锚固长度无关的是 ()
- A. 混凝土的强度; B. 钢筋的级别;
- C. 钢筋的直径; D. 构件的截面形式。
4. 某矩形截面简支梁, $b \times h = 200 \times 500 \text{mm}$, 混凝土强度等级为 C20, 受拉区配置 4 根直径为 20mm 的 II 级钢筋, 则该梁发生正截面破坏时为 ()
- A. 少筋破坏; B. 适筋破坏;
- C. 界限破坏; D. 超筋破坏。
5. 某矩形截面双筋梁, 截面尺寸为 $b \times h$, 混凝土的弯曲抗压强度为 f_{cm} , 已配受压纵筋和受拉纵筋的面积分别为 A'_s 和 A_s , 其强度设计值分别为 f'_y 和 f_y , 对于判断该梁不是适筋梁的下列条件中, 错误的是 ()

A. $x > \xi_b h_0$;

B. $A_s > \rho_{\max} b h_0$;

C. $M > \alpha_{s, \max} f_{cm} b h_0^2$;

D. $M > \alpha_{s, \max} f_{cm} b h_0^2 + f'_y A'_s (h_0 - a'_s)$;

E. $A_s > \rho_{\max} b h_0 + \frac{f'_y A'_s}{f_y}$.

6. 对均布荷载作用下的简支梁, 在计算用于正截面设计的跨中弯矩 M 和用于斜截面设计的支座截面剪力 V 时, ()
- A. 均用计算跨度 l_0 ; B. 均用净跨 l_n ;
- C. 计算 M 时用 l_n , 计算 V 时用 l_0 ; D. 计算 M 时用 l_0 , 计算 V 时用 l_n 。
7. 计算素砼构件的实际抗扭承载力应按 ()
- A. 弹性分析方法确定;
- B. 塑性分析方法确定;
- C. 大于塑性分析方法确定的而小于弹性分析方法确定的;
- D. 大于弹性分析方法确定的而小于塑性分析方法确定的。
8. 设计钢筋砼受扭构件时, 其受扭纵筋与受扭箍筋的强度比 ζ 应 ()
- A. 小于 0.5; B. 大于 2.0;
- C. 在 0.6~1.7 之间; D. 不受限制。
9. 减小受弯构件受力裂缝宽度的最有效的措施是 ()
- A. 提高砼的强度等级;
- B. 增大钢筋直径和间距;
- C. 增加构件截面尺寸;
- D. 增加受拉钢筋的截面面积, 减小裂缝截面处的钢筋应力。
10. 钢筋砼偏心受压构件, 其大小偏心受压的根本区别是 ()
- A. 偏心矩的大小不同;
- B. 截面破坏时, 受压钢筋是否屈服;
- C. 截面破坏时, 受拉钢筋是否屈服;
- D. 受压一侧砼是否达到极限压应变。

三、判断题（每小题1分，共10分）

1. 在双筋矩形截面受弯构件或偏心受压构件的正截面承载力计算时，若 $x < 2a'$ 则说明构件的承载力取决于截面受拉区的抗拉能力，反之，若 $x > \xi_b h_0$ ，则说明构件的承载力取决于截面受压区的抗压能力。 ()
2. 冷拉钢筋和热处理钢筋都有明显的屈服点，而碳素钢丝和钢绞线则没有明显的屈服点。 ()
3. 钢筋砼塑性铰和普通铰的区别在于塑性铰能受承定值的弯矩，普通铰则不能，而两者其它方面相同。 ()
4. 梁侧出现斜裂缝的根本原因是箍筋配置不足或没有配置梁侧纵向构造筋（腰筋）。 ()
5. 连续梁采用弯矩调幅法时要求 $\xi \leq 0.35$ ，以保证梁为适筋梁并有足够的转动能力。 ()
6. 预应力砼受弯构件正截面抗裂验算中，对严格要求不出现裂缝的构件，在荷载长期效应组合下截面砼不允许出现拉应力。 ()
7. 规范验算的裂缝宽度是指钢筋形心高度处构件侧表面的宽度。 ()
8. 在抗震设计中，对构件进行承载能力极限状态计算时应考虑结构的重要性系数。 ()
9. 在其它条件一定时，由于刚度较大，剪力墙结构的伸缩缝间距应比框架结构的伸缩缝间距大。 ()
10. 受拉钢筋应变不均匀系数愈大，表明砼参加工作的程度愈大。 ()

四、问答题（每小题5分，共15分）

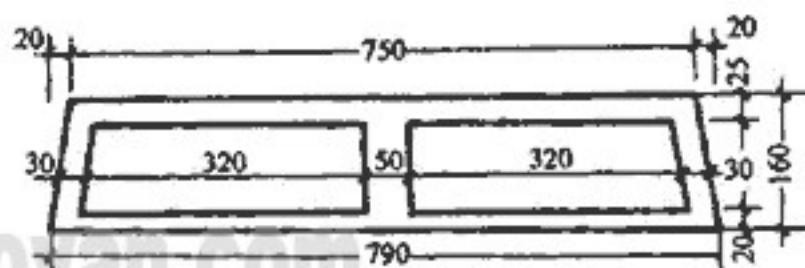
1. 为什么混凝土柱体试件在单向受压状态下，受压破坏时其体积会膨胀？
2. 为什么《规范》对于截断钢筋的延伸长度要采用对该钢筋强度充分利用截面和对该钢筋理论断点的双重控制？
3. 为什么说控制受弯构件最大裂缝宽度 w_{\max} 实际上就控制了构件中钢筋抗拉强度设计值？

五、分析推证题（每小题 6 分，共 18 分）

1. 试分别写出对称配筋 I 字形截面偏心受压构件在截面配筋计算时判断相对受压区高度 $x \leq h_f'$ 和 $x \geq h - h_f$ 的条件表达式。
2. 试推导矩形截面（截面尺寸为 $b \times h$ ， h 为长边尺寸）受扭塑性抵抗矩 W_t 的计算公式。
3. 矩形截面后张法预应力砼轴心受拉构件，截面尺寸为 $b \times h$ ，砼立方抗压强度为 f_{cu} ，其弹性模量为 E_c 、预应力钢筋面积为 A_p ，弹性模量为 E_s ，在截面上对称布置，其张拉控制应力为 σ_{con} ，第一批和第二批损失分别为 σ_{L1} ， σ_{L2} ，设在全部应力损失完成后构件受到轴心压力的作用，试写出当砼达到极限压应变 ϵ_{cu} （未受外力作用）时预应力钢筋和砼的应力计算表达式。

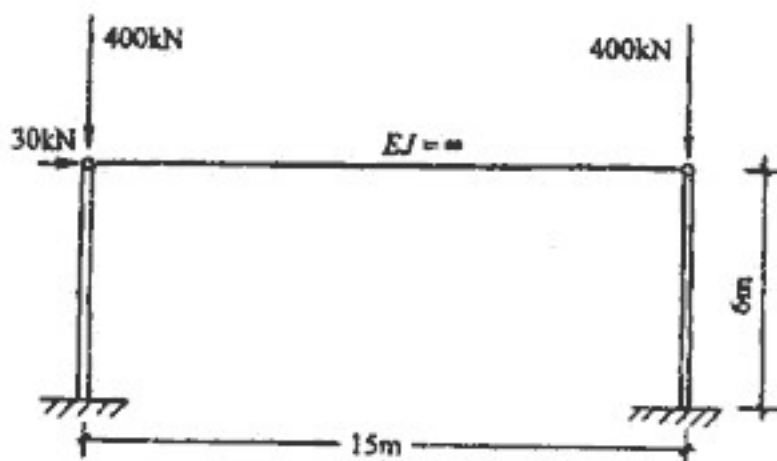
六、计算题（共 37 分）

1. 截面尺寸如图示的空心楼板，其跨度为 3.4m，采用 C20 砼，I 级钢筋，若其承受的弯矩设计值为 $M=7.0\text{kN} \cdot \text{m}$ 时，试配置其纵向受力钢筋。（7 分）



第 1 题图

2. 某单跨铰接排架，跨度 $l=15\text{m}$ ，排架横梁刚度无限大，排架柱净高 $H_n=6\text{m}$ ，柱的截面形式为 $400 \times 400\text{mm}$ 的矩形截面，（取 $a_s=40\text{mm}$ ， $h_0=360\text{mm}$ ），承受图示设计荷载作用，采用 C20 砼、II 级纵筋、I 级箍筋。
 - ① 试计算和配置该柱所需箍筋；
 - ② 按柱底截面计算并配置该柱所需受力纵筋（对称配置）。（12 分）



第 2 题图

3. 某一多层多跨框架（框架的抗震等级为二级）、边跨跨度（支座中到中的距离）为 5.7m；框架柱截面宽、高分别为 500mm、500mm，框架梁截面宽、高为 $b \times h = 250 \times 600 \text{mm}$ ，已知作用于边跨一层梁上的重力荷载值为 $1.2(q_{\text{恒}} + 0.5q_{\text{活}}) = 5.2 \text{kN/m}$ ，该梁在重力荷载和地震作用组合下控制截面的内力为：

边支座柱边（A 截面）的弯矩值， $M_{\text{max}} = 210 \text{kN} \cdot \text{m}$ ， $-M_{\text{max}} = -415 \text{kN} \cdot \text{m}$

中支座柱边（B 截面）的弯矩值， $M_{\text{max}} = 173.6 \text{kN} \cdot \text{m}$ ， $-M_{\text{max}} = -364.1 \text{kN} \cdot \text{m}$

跨中截面（C 截面）的弯矩值， $M_{\text{max}} = 179.1 \text{kN} \cdot \text{m}$

梁所受最大剪力值 $V_{\text{max}} = 227 \text{kN}$

若采用 C25 砼、II 级纵级、I 级箍筋，试根据计算并考虑构造对该梁进行配筋（画出各控制截面的截面配筋图）。（18 分）

附：C20 砼 $f_c = 10 \text{N/mm}^2$ ， $f_{\text{cm}} = 11 \text{N/mm}^2$ ， $f_t = 1.1 \text{N/mm}^2$ ， $E_c = 2.55 \times 10^4 \text{N/mm}^2$

C25 砼 $f_c = 12.5 \text{N/mm}^2$ ， $f_{\text{cm}} = 13.5 \text{N/mm}^2$ ， $f_t = 1.3 \text{N/mm}^2$ ， $E_c = 2.8 \times 10^4 \text{N/mm}^2$

II 级钢筋： $f_y = 310 \text{N/mm}^2$ ， $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ， $\xi_b = 0.544$

I 级钢筋： $f_y = 210 \text{N/mm}^2$ ， $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ， $\xi_b = 0.614$

二级抗震框架抗震调整系数：正截面承载力 $\gamma_{RE} = 0.75$

斜截面承载力 $\gamma_{RE} = 0.85$