

## 长沙理工大学

## 2015 年硕士研究生复试考试试题

考试科目：钢筋混凝土结构理论 考试科目代码：F0204

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

## 一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 将混凝土标准立方体试件(边长 150mm 立方体)在标准条件下(温度为  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ 、相对湿度不小于 95%)养护 28 天，用标准试验方法测得的强度为\_\_\_\_\_，如采用的是边长为 100mm 立方体的试件，则试验结果应乘以\_\_\_\_\_的换算系数。
2. 为了保证钢筋与混凝土可靠的工作，纵向受力钢筋必须伸过其受力截面一定长度，以便借助于这个长度上的粘结应力把钢筋锚固在混凝土中，这个长度叫\_\_\_\_\_。
3. 在荷载长期持续作用下，应力不变，变形随时间而增长，这种现象称为混凝土的\_\_\_\_\_；如果结构受外界约束而无法变形，则结构的应力将会随时间的增长而降低，这种应力降低的现象称为应力\_\_\_\_\_。
4. 梁正截面破坏形式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、适筋破坏。
5. 连续板中受力钢筋的配置，可采用\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_两种方式。
6. 梁斜截面破坏形态有\_\_\_\_\_、斜拉破坏、\_\_\_\_\_三种，其中\_\_\_\_\_破坏大多在梁腹部产生腹剪斜裂缝。
7. 双向板上荷载向两个方向传递，长边支承梁承受的荷载为\_\_\_\_\_形分布；短边支承梁承受的荷载为\_\_\_\_\_形分布。
8. 钢筋强度指标大小顺序是\_\_\_\_\_，①平均值；②标准值；③设计值。
9. 矩形截面小偏心受压构件破坏时  $A_s$  的应力一般\_\_\_\_\_屈服强度，因此，为节约钢筋用量，可按构造要求及\_\_\_\_\_配置  $A_s$ 。

10. 抗扭钢筋包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_, 钢筋混凝土构件的受扭破坏形态主要与钢筋用量和两者用量\_\_\_\_\_有关。

二、单项选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 有关混凝土徐变和塑性变形的区别, 下列说法中不正确的是 ( )

- (A) 徐变是混凝土受力后, 水泥石中的凝胶体产生的粘性流动
- (B) 徐变和塑性变形均是应力超过材料弹性极限后发生
- (C) 徐变部分可恢复
- (D) 塑性变形是混凝土中结合面裂缝扩展引起的

2. 下列不属于影响混凝土立方体抗压强度的因素的是 ( )

- (A) 试验方法
- (B) 试验气温
- (C) 试件尺寸
- (D) 混凝土的龄期

3. 钢筋混凝土梁的受拉区边缘达到下述哪一种情况时, 受拉区开始出现裂缝。( )

- (A) 达到混凝土实际的抗拉强度
- (B) 达到混凝土的抗拉标准强度
- (C) 达到混凝土的抗拉设计强度
- (D) 达到混凝土弯曲时的极值拉应变值

4. 钢筋混凝土梁的抵抗弯矩图应包络弯矩包络图, 是为了保证 ( )

- (A) 正截面抗弯
- (B) 斜截面抗弯
- (C) 斜截面抗剪
- (D) 正截面抗剪

5. 对于双筋梁, 要求  $x \geq 2a_s$  是为了 ( )

- (A) 充分利用混凝土参与抗压
- (B) 使受压区混凝土边缘达到极限压应变
- (C) 使受压钢筋达到抗压设计强度
- (D) 使受拉钢筋达到抗拉设计强度

6. 荷载效应  $S$ 、结构抗力  $R$  作为两个独立的基本随机变量, 其功能函数为  $Z = \ln(R/S) + 1$  ( )

- (A)  $Z > 0$ , 结构安全
- (B)  $Z > 1$ , 结构安全
- (C)  $Z > 2$ , 结构安全

7. 一配置 HRB335 级钢筋的单筋矩形截面梁,  $\xi_b = 0.55$ , 该梁所能承受的最大设计弯矩等于 ( )

- (A)  $\xi_b f_c b h_0^2 / \gamma_0$
- (B)  $0.398 f_c b h_0^2$
- (C)  $0.398 f_c b h_0^2 / \gamma_0$

8. 钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征是 ( )

- (A) 远离轴向力一侧的钢筋拉屈, 随后另一侧钢筋压屈, 混凝土被压碎
- (B) 远离轴向力一侧的钢筋应力不定, 而另一侧钢筋压屈, 混凝土被压碎
- (C) 靠近轴向力一侧的钢筋和混凝土应力不定, 而另一侧受拉钢筋受拉屈服

9. 对称配筋的矩形截面钢筋混凝土柱，截面尺寸为  $b \times h = 300 \times 400 \text{mm}$ ，采用 C20 混凝土和 HRB335 级钢筋，设  $\eta = 1.0$ ， $a = 40 \text{mm}$ ，该柱可能有下列三组内力组合，试问应用哪一组来计算配筋（ ）

- (A)  $N = 400 \text{kN}$ ， $M = 175 \text{kN} \cdot \text{m}$
- (B)  $N = 500 \text{kN}$ ， $M = 170 \text{kN} \cdot \text{m}$
- (C)  $N = 600 \text{kN}$ ， $M = 180 \text{kN} \cdot \text{m}$

10. 对构件施加预应力主要目的是（ ）

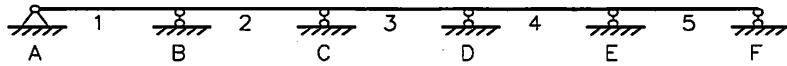
- (A) 应用先进技术提高承载力
- (B) 张拉高强钢筋或钢绞线对构件性能进行检验
- (C) 避免裂缝或减少裂缝（使用阶段），发挥高强材料作用

三、判断题（正确的打“√”，错误的打“×”）（每题 1 分，共 10 分）

1. 受弯构件中，只在纵向钢筋被切断或弯起处，才需要考虑斜截面抗弯问题。（ ）
2. 适筋梁弯曲将要破坏时，受压边缘混凝土压应变最大但压应力不是最大。（ ）
3. 混凝土割线模量  $E'_c$  与弹性模量  $E_c$  的关系式  $E'_c = \gamma E_c$  中的  $\gamma$  值当应力增高处于弹性阶段时  $\gamma > 1$ 。（ ）
4.  $x \leq h_f$  的 T 形截面梁，因为其正截面受弯承载力相当于宽度为  $b_f$  的矩形截面，所以配筋率验算用  $\rho = (A_s / b_f h_0)$ 。（ ）
5. 预应力混凝土结构与钢筋混凝土结构相比，主要是提高了正截面的抗裂度，但也间接提高了正截面的承载力。（ ）
6. 抗扭纵筋的设置应沿截面周边对称布置，而截面四角则可以不必要布置。（ ）
7. 现浇梁式楼梯中的平台梁，除承受平台板传来的均布荷载和平台梁自重外，还承受梯段斜梁传来的集中荷载。（ ）
8. 预应力损失并不都是由预应力筋的徐变引起的。（ ）
9. 大、小偏心受压构件破坏的共同点是破坏时受压区边缘混凝土都达到极限压应变，因而，不论大偏心还是小偏心受压构件，受压钢筋总是屈服的。（ ）
10. 单向板上的荷载主要沿长跨方向传递到支承结构上，双向板上的荷载则沿两个方向传递到支承结构上。（ ）

## 四、问答题（每题 5 分，共 25 分）

1. 如图连续梁，若求 B 支座最大负弯矩，作图表示均布活荷载  $q$  该如何布置？



2. 试绘出双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算简图，根据其计算简图推导出基本公式？

3. 结构极限状态的概念和分类是什么？

4. 单向板有哪些构造钢筋？为什么要配置这些钢筋？

5. 在纯扭构件中，什么是部分超筋破坏和完全超筋破坏？在设计时能否采用？

## 五、计算题（第 1 题 10 分，第 2 题 15 分，共 25 分）

1. 一矩形截面简支梁，截面尺寸为  $b \times h = 200 \times 500 \text{mm}$ 。环境类别为 I 类，混凝土强度等级为 C25，纵向受力钢筋 HRB335。持久设计状况下，承受弯矩设计值  $M = 158 \text{kN} \cdot \text{m}$ ，试计算梁的纵向受拉钢筋截面面积  $A_s$  值。（10 分）

计算资料：

混凝土 C25:  $f_c = 11.9 \text{MPa}$ ;

系数:  $\gamma_0 = 1.0$ ;  $\alpha_1 = 1.0$ ;

钢筋的混凝土保护层厚度:  $a_s = 35 \text{mm}$

纵向钢筋: HRB335,  $f_y = 300 \text{MPa}$ ;  $f'_y = 300 \text{MPa}$ ;  $\zeta_b = 0.55$ ;  $\rho_{\min} = 0.2(\%)$ 。

2. 某柱截面尺寸为  $b \times h = 300 \times 400 \text{mm}$ ，计算高度  $l_0 = 4 \text{m}$ ，混凝土强度等级为 C25，钢筋采用 HRB400。承受轴向力设计值  $N = 250 \text{kN}$ ，弯矩设计值  $M = 160 \text{kN} \cdot \text{m}$ ，求钢筋截面面积  $A_s$  和  $A'_s$  值。（15 分）

计算资料：

混凝土 C25:  $f_c = 11.9 \text{MPa}$ ;

原始偏心距  $e_0 = M / N$ ;

考虑附加偏心距影响，附加偏心距  $e_a = 20 \text{mm}$ ；初始偏心距  $e_i = e_0 + e_a$

考虑偏心距增大影响，增大系数  $\eta = 1.039$

系数:  $\alpha_1 = 1.0$ ;

钢筋的混凝土保护层厚度:  $a_s = a'_s = 40 \text{mm}$

纵向钢筋: HRB400,  $f_y = 360 \text{MPa}$ ;  $f'_y = 360 \text{MPa}$ ;  $\zeta_b = 0.518$ ;  $\rho_{\min} = 0.2(\%)$ 。