

国家开放大学 2022 年春季学期期末真题

水工钢筋混凝土结构（本）试题

伯仲教育资料，微信：Wj585858-

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分，在所列表选项中，选 1 项正确的或最好的作为答案，将选项号填入各题的括号中）

- 钢筋混凝土结构按制造方式分类，可分为三类，其中（ ）整体性好，刚度大，但施工受季节影响大。
A. 装配式
B. 整体式
C. 装配整体式
- 混凝土强度等级是由（ ）确定的。
A. 轴心抗拉强度标准值
B. 轴心抗压强度标准值
C. 立方体抗压强度标准值
- 软钢钢筋经冷拉后（ ）。
A. 抗拉强度提高，塑性提高
B. 抗拉强度提高，塑性降低
C. 抗拉强度提高，塑性不变
- 结构在使用年限超过设计基准期后（ ）。
A. 可靠度减小
B. 结构丧失其使用功能
C. 不失效则可靠度不变
- 有两根钢筋混凝土梁，甲梁的抗弯承载力比乙梁的抗弯承载力大，则甲梁的刚度（ ）。
A. 比乙梁的刚度大
B. 比乙梁的刚度小
C. 可能比乙梁的刚度大，也可能比乙梁的刚度小
- 钢筋混凝土大偏心受压柱，如果分别作用两组荷载，已知 $M_1 < M_2$ 、 $N_1 > N_2$ ，若 M_1 、 N_1 作用时柱破坏，那么 M_2 、 N_2 作用时（ ）。
A. 柱破坏
B. 柱有可能破坏
C. 柱不破坏
- 在钢筋混凝土构件中，钢筋表面处的裂缝宽度较构件表面处的裂缝宽度（ ）。
A. 大
B. 小
C. 一样
- 钢筋混凝土梁斜压破坏可能是由于（ ）。
A. 梁腹很厚
B. 纵筋配置过多
C. 腹筋配置过多
- 对构件施加预应力的主要作用是（ ）。
A. 降低造价
B. 提高构件的抗裂度
C. 提高构件的承载力
- 部分预应力混凝土是指正常使用荷载下，（ ）。
A. 允许存在拉应力或有限裂缝宽度
B. 预应力钢筋少且应力较低
C. 仅允许存在拉应力

二、判断题（将判断结果填入括弧，以 \checkmark 表示正确，以 \times 表示错误，每小题 2 分，共 20 分）

- 遵守设计规范，是为了使设计方法达到统一化和标准化，从而有效地贯彻国家的技术经济政策，保证工程质量。（ ）
- 结构的设计基准期虽与其使用寿命有联系，但不等同。超过设计使用年限的结构并不是不能使用，而是指它的可靠性降低了。（ ）

13. 沿梁跨度方向, 截面抗弯刚度是变化的, 所以, 验算变形时所采用的截面抗弯刚度是指平均的截面抗弯刚度。()
14. 承载能力极限状态设计的可靠度程度允许比正常使用极限状态的可靠度适当降低。()
15. 对于强度较高的钢筋, 均需作成变形钢筋, 以保证钢筋与混凝土间具有足够的粘结强度使钢筋的强度得以充分发挥。()
16. 由于轻质、高强材料的应用, 钢筋混凝土结构按承载力决定的截面尺寸减小, 抗裂度和刚度就可能降低, 从而影响到正常使用性能。()
17. 对于轴心受压柱, 为了减少钢筋在施工中产生纵向弯曲, 宜选用较粗的钢筋。()
18. 偏心受压构件中远离轴向力一侧的纵向钢筋总是受拉的。()
19. 减小裂缝宽度的有效措施是增加用钢量和采用直径较粗的钢筋。()
20. 预应力损失计算得正确与否对预应力结构的极限承载力影响很小, 但是对使用荷载下的结构性能(反拱、挠度、抗裂度及裂缝宽度)有相当大的影响。()

三、简答题(每题 10 分, 共 40 分)

21. 对用于钢筋混凝土结构中的钢筋, 其性能有哪些原则性要求?
22. 钢筋混凝土受弯构件的抗裂验算、裂缝开展宽度验算和承载力计算各是根据什么应力阶段计算的?
23. 什么叫剪跨比? 其对无腹筋梁的斜截面承载力与斜截面破坏形态有何影响?
24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么?

四、计算题(每题 10 分, 共 20 分)

参考公式:

$$a_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} \quad A_s = f_c b \xi h_0 / f_y \quad \rho = \frac{A_s}{b h_0} \quad A'_s = \frac{KM - a_s f_c b h_0^2}{f_y (h_0 - a')} \quad A_s = \frac{KM}{f_y (h_0 - a')}$$

$$a_s = \frac{KM - f_y A'_s (h_0 - a')}{f_c b h_0^2} \quad A_s = \frac{(f_c \xi_b b h_0 + f_y A'_s)}{f_y} \quad M = f_c b' t h'_f (h_0 - h'_f / 2)$$

$$A_s = \frac{KN_e - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f_y (h_0 - a')} \quad A'_s = \frac{KN_e - f_c b h_0^2 \xi_b (1 - 0.5 \xi_b)}{f_y (h_0 - a')}$$

$$A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y A'_s - KN}{f_y} \quad A_s = \frac{KN_e - f_c b h_0^2 \xi_b (1 - 0.5 \xi_b)}{f_y (h_0 - a')}$$

$$a_s = \frac{KM - f_c (b'_f - b) b'_f (h_0 - \frac{h'_f}{2})}{f_c b h_0^2} \quad A_s = \frac{f_c (b'_f - b) h'_f + f_c \xi_b b h_0}{f_y}$$

25. 已知矩形截面梁 $b \times h = 250\text{mm} \times 500\text{mm}$ (II级安全级别、一类环境条件), $a = 35\text{mm}$, 由荷载设计值产生的弯矩 $M = 150\text{kN}\cdot\text{m}$ 。混凝土强度等级 C20, 钢筋选用 HRB335 级。试求所需的受拉钢筋截面面积 A_s 值。

($f_c = 9.6\text{N}/\text{mm}^2, f_y = 300\text{N}/\text{mm}^2, p_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, \xi = 1 - 1 - 2a_s, K$ 取 1.2)

26. 已知某厂房单筋 T 形截面吊车梁 (II级安全级别、一类环境条件), 截面尺寸为 $b'_f = 600\text{mm}, h'_f = 120\text{mm}, b = 300\text{mm}, h = 700\text{mm}$ 。承受的弯矩设计值 $M = 450\text{kN}\cdot\text{m}$ 。混凝土为 C20, 钢筋为 HRB335 级。

试计算截面受拉钢筋面积。($f_c = 9.6\text{N}/\text{mm}^2, f_y = 300\text{N}/\text{mm}^2, a = 60\text{mm}, p_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, K = 1.2, \xi = 1 - \sqrt{1 - 2a_s}$)

试卷代号: 1174

国家开放大学 2022 年春季学期期末统一考试
 水工钢筋混凝土结构(本) 试题答案及评分标准
 (供参考)

2022 年 7 月

一、选择题(每小题 2 分, 共 20 分, 在所列备选项中, 选 1 项正确的或最好的作为答案, 将选项号填入各题的括号中)

1. B2. C3. B4. A5. C
6. A7. B8. C9. B10. A

二、判断题(将判断结果填入括弧, 以 \checkmark 表示正确, 以 \times 表示错误, 每小题 2 分, 共 20 分)

11. \checkmark 12. \checkmark 13. \times 14. \times 15. \checkmark
16. \checkmark 17. \checkmark 18. \times 19. \times 20. \checkmark

三、简答题(每题 10 分, 共 40 分)

21. 对用于钢筋混凝土结构中的钢筋, 其性能有哪些原则性要求?

答: (1) 建筑用钢筋要求具有一定的强度(屈服强度和抗拉强度), 应当采用较高强度的钢筋, 以获得较好的经济效益。(3 分)

(2) 要求钢筋有足够的塑性(伸长率和冷弯性能), 以使结构获取较好的破坏性质。(3 分)

(3) 应有良好的焊接性能, 保证钢筋焊接后不产生裂纹及过大的变形。(2 分)

(4) 钢筋和混凝土之间应有足够的粘结力, 保证两者共同工作。(2 分)

22. 钢筋混凝土受弯构件的抗裂验算、裂缝开展宽度验算和承载力计算各根据什么应力阶段计算的?

答: 抗裂验算是根据第 I 阶段的末尾即将开裂的瞬间应力状态(3 分); 裂缝开展宽度验算是根据第 II 阶段的应力状态(3 分); 承载力计算是根据第 III 阶段的末尾应力状态(4 分)。

23. 什么叫剪跨比? 其对无腹筋梁的斜截面承载力与斜截面破坏形态有何影响?

答: 剪跨比 λ 是剪跨长度和截面有效高度的比值, 其中剪跨为集中荷载作用点到支座截面或节点边缘的距离(2 分)。

对梁顶直接施加集中荷载的无腹筋梁, 剪跨比 λ 是影响受剪承载力的主要因素(1 分)。随着剪跨比 λ 的减少, 斜截面受剪承载力有增高的趋势(1 分)。一般来说, $\lambda > 3$ 时常为斜拉破坏(2 分)。当 $\lambda < 1$ 时可能发生斜压破坏(2 分)。 $1 < \lambda < 3$ 时一般是剪压破坏(2 分)。

24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么?

答: 所谓预应力混凝土结构, 就是在外荷载作用之前, 先对混凝土预加压力, 人为制造应力状态(3 分)。所产生的预压应力能抵消外荷载所引起的部分或全部拉应力(3 分)。这样, 在外荷载作用下, 裂缝就能延缓或不致发生, 即使发生了, 裂缝宽度也不会开展过宽(4 分)。

四、计算题(每题 10 分, 共 20 分)

25. 解.

$$h_0 = 500 - 35 = 465\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } \alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 150000000}{9.6 \times 250 \times 465^2} = 0.347 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.347} = 0.447 < 0.55 \quad \text{满足要求。} \quad (3 \text{ 分})$$

$$A_s = \frac{f_c b \xi h_0}{f_y} = \frac{9.6 \times 0.447 \times 250 \times 465}{300} = 1663\text{mm}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\rho = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1663}{250 \times 465} = 1.43\% > \rho_{\min} = 0.2\% \quad \text{满足要求} \quad (1 \text{ 分})$$

26. 解.

$$h_0 = h - a = 700 - 60 = 640\text{mm} \quad (1 \text{ 分})$$

$f_c b_f' h_f' \left(h_0 - \frac{h_f'}{2} \right) = 9.6 \times 600 \times 120 \times \left(640 - \frac{120}{2} \right) = 400.9\text{KN}\cdot\text{m} < KM = 540\text{KN}\cdot\text{m}$, 故属于第二类截面类型。(3 分)

$$\alpha_s = \frac{KM - f_c(b'_t - b)h'_t \left(h_0 - \frac{h'_t}{2} \right)}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 450 \times 10^6 - 9.6 \times (600 - 300) \times 120 \times 580}{9.6 \times 300 \times 640^2} = 0.287 \quad (2 \text{分})$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 0.349 < \xi_b = 0.55 \quad (2 \text{分})$$

$$A_s = \frac{f_c(b'_t - b)h'_t + f_c \xi b h_0}{f_y} = 3296 \text{mm}^2 > \rho_{\min} b h_0 = 384 \text{mm}^2 \quad (2 \text{分})$$

试卷代号: 1174

国家开放大学 2020 年秋季学期期末统一考试
水工钢筋混凝土结构(本) 试题

2021 年 1 月

一、选择题(每小题 2 分, 共 20 分。在所列表项中, 选 1 项正确的或最好的作为答案, 将选项号填入各题的括号中)

1. 钢筋混凝土结构按制造方式分类, 可分为三类, 其中()整体性好, 刚度大, 但施工受季节影响大。
 - A. 整体式
 - B. 装配式
 - C. 装配整体式
2. 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=R-S, ()。
 - A. Z<0, 结构安全
 - B. Z=0, 结构安全
 - C. Z>0, 结构安全
3. 钢筋混凝土梁受拉区边缘开始出现裂缝是因为受拉边缘()。
 - A. 受拉混凝土的应变超过受拉极限拉应变
 - B. 受拉混凝土达到混凝土的抗拉标准强度
 - C. 受拉混凝土的应力达到混凝土的实际抗拉强度
4. 设计双筋梁时, 当求 A_s、A'_s 时, 补充条件是()。
 - A. 混凝土用量最小
 - B. 钢筋用量最小
 - C. 钢筋和混凝土用量都最小
5. 钢筋混凝土梁受剪承载力计算公式是根据()破坏形态建立的。
 - A. 延性
 - B. 适筋
 - C. 剪压
6. 钢筋混凝土大偏心受压柱, 如果分别作用两组荷载, 已知 M₁<M₂、N₁>N₂, 若 M₁、N₁ 作用时柱破坏, 那么 M₂、N₂ 作用时()。
 - A. 柱破坏
 - B. 柱有可能破坏
 - C. 柱不破坏
7. 当混凝土双向受力时, 它的抗压强度随另一方向压应力的增大而()。
 - A. 增加
 - B. 减小
 - C. 不变
8. 钢筋混凝土剪扭构件的受剪承载力随扭矩的增加而()。
 - A. 增大
 - B. 减小
 - C. 不变
9. 受弯构件减小裂缝宽度最有效的措施之一是()。
 - A. 增加截面尺寸
 - B. 提高混凝土强度等级
 - C. 加大受拉钢筋截面面积, 减少裂缝截面的钢筋应力
10. 全预应力混凝土结构主要的缺点是()。
 - A. 开裂后即失效
 - B. 反拱过大且随时间增大
 - C. 对材料及张拉设备要求高

二、判断题（将判断结果填入括弧，以√表示正确，以×表示错误。每小题2分，共20分）

11. 设计规范条文，尤其是强制性条文是设计中必须遵守的法律性技术文件。（ ）
12. 荷载不是任何时候取大些都不利，如大坝的倾覆破坏，此时自重荷载等起有利作用，设计中就应取小些。（ ）
13. 增大钢筋混凝土结构的保护层厚度会使裂缝宽度减小。（ ）
14. 裂缝宽度与钢筋应力成正比，限制裂缝宽度就相当于限制钢筋应力，影响钢筋发挥其强度，所以普通钢筋混凝土结构宜采用高强钢筋。（ ）
15. 没有可靠的配筋构造，计算模型和构件受力条件就可能得不到保证。其中，箍筋的构造要求是保证受压钢筋强度发挥的必要条件。（ ）
16. 受弯构件斜截面设计中要求限制腹筋最大间距是斜截面抗剪要求。（ ）
17. 在受压构件中采用封闭箍筋，才能与纵向钢筋形成整体性很好的钢筋骨架，并约束纵向受压钢筋以免发生侧向凸出。（ ）
18. 偏心受压构件中远离轴向力一侧的纵向钢筋总是受拉的。（ ）
19. 长细比较大的小偏心受压构件，不可能在垂直于弯矩作用的平面内发生纵向弯曲破坏。（ ）
20. 与钢筋混凝土结构相比，预应力混凝土结构的主要优点之一在于提高了正截面的抗裂度。（ ）

三、简答题（每题10分，共40分）

21. 简述受弯钢筋混凝土适筋梁正截面的破坏特征？

答：

22. 在钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算中，如果 $KV > V_c + V_{sv}$ (K 为承载力安全系数)，可以采取哪些解决办法？

答：

23. 简述钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征。

答：

24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么？

答：

四、计算题（每题10分，共20分）

参考公式：

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} \quad A_s = f_c b \xi h_0 / f_y \quad \rho = \frac{A_s}{b h_0} \quad A'_s = \frac{KM - \alpha_s f_c b h_0^2}{f_y (h_0 - a')} \quad A_s = \frac{KM}{f_y (h_0 - a')}$$

$$\alpha_s = \frac{KM - f_y A'_s (h_0 - a')}{f_c b h_0^2} \quad A_s = \frac{(f_c b \xi h_0 + f_y A'_s)}{f_y}$$

$$\alpha_s = \xi (1 - 0.5\xi)$$

$$A_s = \frac{KNe - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f_y (h_0 - a')} \quad A'_s = \frac{KNe - f_c b h_0^2 \xi_b (1 - 0.5\xi_b)}{f_y (h_0 - a')}$$

$$A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y A'_s - KN}{f_y}$$

$$A_s = \frac{KNe' - f_c b h (h_0 - \frac{h}{2})}{f_y (h_0 - a')} \quad M = f_c b h_f (h_0 - h_f / 2)$$

25. T形截面简支梁（II级安全级别、一类环境条件），截面尺寸为

$b_f' = 400\text{mm}$, $h_f' = 80\text{mm}$, $b = 200\text{mm}$, $h = 500\text{mm}$ ，承受弯矩设计值 $M = 100\text{KN}\cdot\text{m}$ ，混凝土为 C20，钢筋为 HRB335 级。试计算该梁受拉钢筋面积。

$$(f_c = \frac{9.6\text{N}}{\text{mm}^2}, f_y = \frac{300\text{N}}{\text{mm}^2}, \rho_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}, a = 35\text{mm}, k = 1.2)$$

解:

26. 矩形截面简支梁 (II级安全级别、一类环境条件), 截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$ 。混凝土强度等级为 C25, 钢筋为 HRB335 级。持久设计状况下, 承受弯矩设计值 $M = 210\text{kN}\cdot\text{m}$ 。试进行截面钢筋计算。

($f_c = 11.9\text{N}/\text{mm}^2$, $f_t = 300\text{N}/\text{mm}^2$, $a = 60\text{mm}$, $a' = 35\text{mm}$, $\rho_{\min} = 0.2\%$, $\xi_b = 0.55$, K 取 1.2)

解:

试卷代号:1174

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

水工钢筋混凝土结构(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年1月

一、选择题(每小题2分,共20分。在所列备选项中,选1项正确的或最好的作为答案,将选项号填入各题的括号中)

1. A 2. C 3. A 4. B 5. C
6. A 7. A 8. B 9. C 10. B

二、判断题(将判断结果填入括弧,以 \checkmark 表示正确,以 \times 表示错误。每小题2分,共20分)

11. \checkmark 12. \checkmark 13. \times 14. \times 15. \checkmark
16. \checkmark 17. \checkmark 18. \times 19. \times 20. \checkmark

三、简答题(每题10分,共40分)

21. 简述受弯钢筋混凝土适筋梁正截面的破坏特征?

答:配筋量适中的梁,在开始破坏时,某一裂缝截面的受拉钢筋的应力首先达到屈服强度,发生很大的塑性变形(3分);有一根或几根裂缝迅速开展并向上延伸,受压区面积迅速减小,迫使混凝土边缘应变达到极限压应变,混凝土被压碎,构件即告破坏(4分)。在破坏前,裂缝和挠度有显著的增大,有明显的破坏预兆,属于延性破坏(3分)。

22. 在钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算中,如果 $KV > V_c + V_{sv}$ (K 为承载力安全系数),可以采取哪些解决办法?

- 答:(1)将纵向钢筋弯起成为斜筋或加焊斜筋,以增加斜截面受剪承载力;(3分)
(2)将箍筋加密或加粗;(3分)
(3)增大构件截面尺寸;(2分)
(4)提高混凝土强度等级。(2分)

23. 简述钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征。

答:当轴向力的偏心距较大,且受拉钢筋适量时,随着荷载不断增大,受拉区首先出现横向裂缝(2分);接近破坏时,受拉钢筋首先达到屈服强度(2分);然后,截面的中和轴迅速向受压区移动;最后,混凝土压应变达到极限压应变而被压碎,构件发生破坏(3分)。这种破坏形态在破坏前有明显的预兆,属于延性破坏(3分)。

24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么?

答:所谓预应力混凝土结构,就是在外荷载作用之前,先对混凝土预加压力,人为制造应力状态(3分)。所产生的预压应力能抵消外荷载所引起的部分或全部拉应力(3分)。这样,在外荷载作用下,裂缝就能延缓或不致发生,即使发生了,裂缝宽度也不会开展过宽(4分)。

四、计算题(每题10分,共20分)

25. 解:估计为单排筋,取 $a = 35\text{mm}$, $h_0 = h - a = 500 - 35 = 465\text{mm}$ 。(1分)

鉴别T形梁类型:

$$KM = 1.2 \times 100 = 120\text{kN} \cdot \text{m}$$

$$f_c b' f h' f (h_0 - h' f / 2) = 9.6 \times 400 \times 80 \times (465 - 80 / 2) = 131\text{kN} \cdot \text{m}$$

因 $KM < f_c b' f h' f (h_0 - h' f / 2)$, 所以属于第一种情况的T形梁 ($x \leq h' f$)。按宽度为400mm 的矩形梁计算。(4分)

配筋计算:

$$\alpha_s = KM / (f_c b' f h_0^2) = 1.2 \times 100 \times 10^6 / (9.6 \times 400 \times 465^2) = 0.145$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.145} = 0.157 < \xi_b = 0.55 \quad (3\text{分})$$

$$A_s = f_c \xi b' f h_0 / f_y = (9.6 \times 0.157 \times 400 \times 465) / 300 = 934 \text{mm}^2$$

$$\rho = A_s / (b h_0) = 934 / (200 \times 465) = 1\% > \rho_{\min} = 0.2\%, \text{ 满足要求。} \quad (2\text{分})$$

26. 解:按双筋截面配筋, $a=60$, $h_0 = h - a = 500 - 60 = 440 \text{mm}$ (1分)

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 210 \times 10^6}{11.9 \times 200 \times 440^2} = 0.55 > \alpha_{sb} = 0.399 \quad (\xi_b = 0.55, \alpha_{sb} = 0.399) \quad (3\text{分})$$

可采用双筋截面,考虑受压钢筋为单排,取 $a' = 35 \text{mm}$ (2分)

$$A'_s = \frac{KM - f_c \alpha_s b h_0^2}{f'_y (h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 210 \times 10^6 - 11.9 \times 0.55 \times 200 \times 440^2}{300 \times (440 - 35)} = 561 \text{mm}^2 \quad (2\text{分})$$

$$A_s = \frac{f_c \xi b h_0 + f'_y A'_s}{f_y} = \frac{11.9 \times 0.55 \times 200 \times 440 + 300 \times 561}{300} = 2481 \text{mm}^2$$

$$> \rho_{\min} b h_0 = 176 \text{mm}^2 \quad (2\text{分})$$

试卷代号: 1174

国家开放大学 2020 年春季学期期末统一考试

水工钢筋混凝土结构 (本) 试题

2020 年 7 月

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

在所列备选项中, 选 1 项正确的或最好的作为答案, 将选项号填入各题的括号中。

- 我国水工混凝土结构设计规范所采用的混凝土设计强度是 ()。
A. 平均强度值
B. 定保证率下的强度值
C. 标准强度除以安全系数后的值
- 在钢筋混凝土结构构件中, 钢筋混凝土受力后会沿钢筋和混凝土的接触面产生剪应力, 通常把这种剪应力称为 ()。
A. 黏结力
B. 摩阻力
C. 机械咬合力
- 失效概率与可靠指标的关系为 ()。
A. 可靠指标愈大, 失效概率愈大
B. 可靠指标愈小, 失效概率愈小
C. 可靠指标愈大, 失效概率愈小
- 截面尺寸和材料品种确定后, 受弯构件正截面抗弯承载力与受拉区纵向受拉钢筋配筋率 ρ 之间的关系是 ()。
A. ρ 愈大, 正截面抗弯承载力愈大
B. ρ 愈大, 正截面抗弯承载力愈小
C. 当满足条件 $\rho_{\min} \leq \rho \leq \rho_{\max}$ 时, ρ 愈大, 正截面抗弯承载力愈大
- 设计双筋梁时, 当求 A_s 、 A'_s 时, 补充条件是 ()。

- A.钢筋用量最小
B.混凝土用量最小
C.钢筋和混凝土用量都最小
- 6.在 T 形截面正截面承载力计算中, 当 $KM > f_c b_f h_f' (h_0 - h_f' / 2)$ (K 为承载力安全系数)时, 则该截面属于 ()。
- A.第一类 T 形截面
B.第二类 T 形截面
C.双筋截面
- 7.在受弯构件斜截面设计中, 下列要求中正确的是 ()。
- A.弯起点应在充分利用点 $0.5h_0$ 以外是斜截面的抗剪要求
B.弯起点应在充分利用点 $0.5h_0$ 以外是斜截面的抗弯要求
C.限制腹筋最大间距是斜截面的抗弯要求
- 8.大偏心受压构件承载力设计时, ()。
- A.M 不变时, N 越大越危险
B.M 不变时, N 越小越危险
C.N 不变时, M 越小越危险
- 9.剪力和扭矩共同作用下的构件承载力计算, 《水工混凝土结构设计规范》在处理剪、扭相关作用时, ()。
- A.不考虑二者之间的相关性
B.考虑二者之间的相关性
C.混凝土的承载力考虑剪扭相关作用, 而钢筋的承载力不考虑剪扭相关性
- 10.大偏心受拉构件的破坏特征与 () 构件类似。
- A.受剪
B.大偏心受压
C.小偏心受拉

二、判断题 (将判断结果填入括弧, 以 \checkmark 表示正确, 以 \times 表示错误) (每小题 2 分, 共 20 分)

- 11.钢筋混凝土结构利用了混凝土的高抗拉性能以及钢筋的高抗压性能和良好的塑性。 ()
- 12.同一强度等级的混凝土, 它的各种力学指标关系为 $f_{cu} > f_c > f_t$ 。 ()
- 13.梁的抵抗弯矩图不切入荷载弯矩图内, 则梁正截面抗弯承载力可以满足要求。 ()
- 14.剪跨比对有腹筋梁抗剪承载力的影响比对无腹筋梁的要大。 ()
- 15.当 $KV > 0.25f_c b h_0$, 可以采取的措施是增大截面尺寸 (K 为承载力安全系数)。 ()
- 16.轴向压力对构件斜截面受剪承载力总是有利的。 ()
- 17.钢筋混凝土受压构件内不宜配置强度较高的钢筋, 因为高强钢筋的抗压强度最多只能发挥到 $360 \sim 400 \text{N/mm}^2$ 。 ()
- 18.偏心受压构件中远离轴向力一侧的纵向钢筋总是受拉的。 ()
- 19.偏心受压构件, 当 $\eta e_0 > 0.3h_0$, 一定发生大偏心受压破坏。 ()
- 20.提高混凝土强度等级是减小钢筋混凝土构件裂缝宽度的有效措施。 ()

三、简答题（每题 10 分，共 40 分）

21. 什么是荷载的标准值和设计值，应如何取值？
22. 正常使用极限状态与承载能力极限状态的可靠度水准为何不同？
23. 简述钢筋混凝土受弯梁正截面界限破坏的概念。
24. 简述钢筋混凝土受弯构件斜裂缝出现后腹筋所起的作用。

四、计算题（每题 10 分，共 20 分）

参考公式：

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} \quad A_s = \frac{f_c b \xi h_0}{f_y} \quad \rho = \frac{A_s}{b h_0} \quad A_s = \frac{KM}{f_y (h_0 - \alpha')}$$

$$\alpha_s = \frac{KM - f_y' (h_0 - \alpha')^2}{f_c b h_0^2} \quad A_s = \frac{(f_c \xi_b b h_0 + f_y' A_s')}{f_y}$$

$$\xi = \frac{KN}{f_c b h_0} \quad e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - \alpha' \quad A_s = \frac{KN e - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f_y' (h_0 - \alpha')}$$

$$A_s' = \frac{KN e - f_c b h_0^2 \xi_b (1 - 0.5 \xi_b)}{f_y' (h_0 - \alpha')} \quad A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y' A_s' - KN}{f_y}$$

$$A_s = \frac{KN e' - f_c b h (h_0 - \frac{h}{2})}{f_y' (h_0 - \alpha')}$$

25. 已知矩形截面梁 $b \times h = 250\text{mm} \times 500\text{mm}$ (II 级安全级别、一类环境条件)， $a = 35\text{mm}$ ，由荷载设计值产生的弯矩 $M = 170\text{kN} \cdot \text{m}$ 。混凝土强度等级 C25，钢筋选用 HRB335 级。试求所需的受拉钢筋截面面积 A_s 值。

($f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $f_y = 300\text{N/mm}^2$, $\rho_{\min} = 0.2\%$, $\xi_b = 0.55$, $\xi_b = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}$, K 取 1.2)

26.某柱截面尺寸 $b \times h = 400\text{mm} \times 500\text{mm}$ (II级安全级别、一类环境条件), 承受轴向压力设计值 $N = 480\text{kN}$, $e_0 = 500\text{mm}$, $e = 765\text{mm}$, 计算长度 $l_0 = 6.5\text{m}$, 采用 C20 混凝土, HRB335 级钢筋, 盘 $a = a' = 40\text{mm}$, 采用对称配筋, 试计算截面所需配筋 A_0 和 A_s' 。

($f_c = 9.6\text{N/mm}^2$, $f_t = f_y' = 300\text{N/mm}^2$, $\xi_b = 0.55$, $a = a' = 40\text{mm}$, $p_{\min} = 0.2\%$, $K = 1.2$)
试卷代号: 1174

国家开放大学 2020 年春季学期期末统一考试
水工钢筋混凝土结构 (本) 试题答案及评分标准
(供参考)

2020 年 7 月

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

在所列表选项中, 选 1 项正确的或最好的作为答案, 将选项号填入各题的括号中。

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. B | 2. A | 3. C | 4. C | 5. A |
| 6. B | 7. B | 8. B | 9. C | 10. B |

二、判断题 (将判断结果填入括弧, 以 \checkmark 表示正确, 以 \times 表示错误) (每小题 2 分, 共 20 分)

- | | | | | |
|--------------|------------------|------------------|--------------|------------------|
| 11. \times | 12. \checkmark | 13. \checkmark | 14. \times | 15. \checkmark |
| 16. \times | 17. \checkmark | 18. \times | 19. \times | 20. \times |

三、简答题 (每题 10 分, 共 40 分)

21. 什么是荷载的标准值和设计值, 应如何取值?

答: 荷载标准值是指结构构件在使用期间正常情况下可能出现的最大荷载值, (3 分) 一般取具有 95% 的保证率荷载值作为荷载标准值。(3 分) 荷载标准值乘以相应的荷载分项系数后即为荷载设计值, (3 分) 以考虑实际荷载仍有可能超过预定的标准值情况。(1 分)

22. 正常使用极限状态与承载能力极限状态的可靠度水准为何不同?

答: 承载能力极限状态关系到结构能否安全的问题, 一旦失效, 后果严重, 所以应具有较高的可靠度水平。(4 分) 正常使用极限状态关系到结构的适用性、耐久性, 一旦失效, 一艘不会造成生命财产的重大损失。(4 分) 所以正常使用极限状态设计的可靠度水平允许比承载能力极限状态的可靠度适当降低。(2 分)

23. 简述钢筋混凝土受弯梁正截面界限破坏的概念。

答: 在适筋梁和超筋梁破坏之间存在着一种界限状态, (1 分) 这种状态的特征是在受拉钢筋的应力达到屈服强度的同时, (4 分) 受压区混凝土边缘的压应变恰好达到极限压应变而破坏, (4 分) 称为界限破坏。(1 分)

24. 简述钢筋混凝土受弯构件斜裂缝出现后腹筋所起的作用。

答: 当斜裂缝出现后, 腹筋具有如下几方面的作用:

(1) 与斜裂缝相交的腹筋本身能承担很大一部分剪力。(3 分)

(2) 腹筋能够阻止斜裂缝开展过宽, 延缓斜裂缝向上伸展, 保留了更大的混凝土余留截面, 从而提高了混凝土的抗剪承载力。(3 分)

(3) 腹筋能够有效减小斜裂缝的裂缝宽度, 提高了斜截面上的骨料咬合力。(2 分)

(4) 箍筋可限制纵向钢筋的竖向位移, 有效的阻止了混凝土沿纵筋的撕裂, 从而提高了纵筋的“销栓作用”。(2 分)

四、计算题（每题 10 分，共 20 分）

25.解： $h_0=500-35=465\text{mm}$ (1 分)

$$\text{则 } \alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} = \frac{12 \times 170000000}{11.9 \times 250 \times 465^2} = 0.317 \text{ (3 分)}$$

$\xi = 1 - 1 - 2\alpha_s = 1 - 1 - 2 \times 0.317 = 0.366 < 0.55$ ，满足要求。（3 分）

$$A_s = \frac{f_c \xi b h_0}{f_y} = \frac{11.9 \times 0.366 \times 250 \times 465}{300} = 1821.4 \text{ mm}^2 \text{ (2 分)}$$

$$\rho = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1821.4}{250 \times 465} = 1.57\% > \rho_{\min} = 0.2\%$$
，满足要求(1 分)

26.解： $h_0 = h - a = 500 - 40 = 460\text{mm}$ (1 分)

计算受压区高度 x ，先假定为大偏心受压，

$$\xi = \frac{KN}{f_c b h_0} = \frac{1.2 \times 480 \times 10^3}{9.6 \times 400 \times 460} = 0.326 < \xi_b = 0.55 \text{ (3 分)}$$

故构件为大偏心受压（1 分）

$$X = 0.326 \times 460 = 150\text{mm} > 2a' = 80\text{mm} \text{ (1 分)}$$

配筋计算

$$A_s = A_s' = \frac{KN e - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f_y (h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 480 \times 103 \times 765 - 9.6 \times 400 \times 150 \times (460 - 150 \times 0.5)}{300 \times (460 - 40)} = 1737.14 \text{ mm}^2 > \rho_{\min} b h_0 = 0.2\% \times 400 \times 460 = 368 \text{ mm}^2 \text{ (4 分)}$$

试卷代号：1174

座位号口口

国家开放大学 2019 年秋季学期期末统一考试
水工钢筋混凝土结构（本） 试题

2020 年 1 月

一、选择题(每小题 2 分，共 20 分)

在所列表选项中，选 1 项正确的或最好的作为答案，将选项号填入各题的括号中。

- 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 $Z = R - S$ ，则 ()
A. $Z > 0$ ，结构不安全
B. $Z = 0$ ，结构安全
C. $Z < 0$ ，结构不安全
- 截面尺寸和材料品种确定后，受弯构件正截面抗弯承载力与受拉区纵向受拉钢筋配筋率 ρ 之间的关系是 ()。
A. ρ 愈大，正截面抗弯承载力愈大
B. ρ 愈大，正截面抗弯承载力愈小
C. 当满足条件 $\rho_{\min} \leq \rho \leq \rho_{\max}$ 时， ρ 愈大，正截面抗弯承载力愈大
- 适筋梁在逐渐加载过程中，当正截面受力钢筋达到屈服以后，()。
A. 该梁即达到最大承载力而破坏
B. 该梁达到最大承载力，一直维持到受压混凝土达到极限强度而破坏
C. 该梁承载力将略有增加，但很快受压区混凝土达到极限压应变，承载力急剧下降而破坏
- 设计双筋梁时，当求 A_s 、 A_s' 时，补充条件是()。
A. 混凝土用量最小
B. 钢筋用量最小
C. 钢筋和混凝土用量都最小

5. 在进行受弯构件斜截面受剪承载力计算时,对一般梁,若 $KV > 0.25f_c b h_0$ (K 为承载力安全系数),可采取的解决办法是()。
- 箍筋加密或加粗
 - 加大纵筋配筋率
 - 增大构件截面尺寸或提高混凝土强度等级
6. 大偏心受压柱,如果分别作用两组荷载,已知 $M_1 < M_2$ 、 $N_1 > N_2$,若 M_1 、 N_1 作用时柱破坏,那么 M_2 、 N_2 作用时()。
- 柱破坏
 - 柱有可能破坏
 - 柱不破坏
7. 在小偏心受拉构件设计中,计算出的钢筋用量为()。
- $A_s > A_s'$
 - $A_s < A_s'$
 - $A_s = A_s'$
8. 进行钢筋混凝土构件正常使用极限状态的变形和裂缝宽度验算时, ()。
- 荷载和材料强度都用设计值
 - 荷载和材料强度都用标准值
 - 荷载用设计值,材料强度用标准值
9. 其它条件相同时,钢筋的混凝土保护层厚度与平均裂缝间距、裂缝宽度的关系是()。
- 保护层愈厚,平均裂缝间距愈大,裂缝宽度也愈宽
 - 保护层愈厚,平均裂缝间距愈小,裂缝宽度也愈宽
 - 保护层厚度对平均裂缝间距没有影响,但保护层愈厚,裂缝宽度愈宽
10. 在钢筋混凝土构件的挠度计算时,《水工钢筋混凝土结构设计规范》建议其刚度应取()
- 在同号弯矩段内取最大刚度
 - 在同号弯矩段内取最小刚度
 - 在同号弯矩段内取平均刚度

二、判断题(将判断结果填入括弧,以√表示正确,以×表示错误。每小题2分,共20分)

- 混凝土是一种抗拉能力较强而抗压能力很弱的建筑材料。()
- 以热轧钢筋配筋的钢筋混凝土适筋梁,受拉钢筋屈服后,梁所承担的弯矩仍能有所增长是因为钢筋应力已进入了强化阶段。()
- 沿梁跨度方向,截面抗弯刚度是变化的,所以,验算变形时所采用的截面抗弯刚度是指平均的截面抗弯刚度。()
- 钢筋混凝土受弯构件中,只有在纵向钢筋被切断或弯起的地方才需要考虑斜截面抗弯承载力的问题。()
- 为防止受扭构件的超筋破坏,与受剪构件一样,用截面限制条件来保证。()
- 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,不论大偏心受压构件还是小偏心受压构件,受压钢筋总是屈服的。()
- 受压构件的承载力主要受控于混凝土抗压能力,为了提高受压构件的承载力,取用较高强度等级的钢筋是合理的。()
- 计算T形截面弯剪扭构件时,可以不考虑翼缘的抗剪作用。()
- 长期荷载作用下,钢筋混凝土梁的截面抗弯刚度与荷载持续的时间长短有关。()
- 与钢筋混凝土结构相比,预应力混凝土结构的主要优点之一在于提高了正截面的抗裂度。()

三、简答题(每题10分,共40分)

- 对于钢筋混凝土结构中的钢筋有哪些原则性要求?
- 钢筋混凝土受弯构件的抗裂验算、裂缝开展宽度验算和承载力计算各是根据什么应

力阶段计算的?

23. 什么叫剪跨比? 其对无腹筋梁的斜截面承载力与斜截面破坏形态有何影响?
24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么?

四、计算题(每题 10 分, 共 20 分)

参考公式:

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} \quad A_s = f_c b \xi h_0 \quad \rho = \frac{A_s}{bh_0} \quad A_s' = \frac{KM - \alpha_s b f_c b h_0^2}{f_y (h_0 - \alpha_s')} \quad A_s = \frac{KM}{f_y (h_0 - \alpha_s')}$$
$$\alpha_s = \frac{KM - f_y' A_s' (h_0 - \alpha_s')}{f_y f_c b h_0^2} \quad A_s' = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y' A_s'}{f_y} \quad e_0 = M/N$$
$$e' = \frac{h}{2} - \alpha_s' + e_0 \quad e = \frac{h}{2} - \alpha + e_0 \quad A_s = \frac{KNe'}{f_y (h_0 - \alpha_s')} \quad A_s' = \frac{KNe}{f_y (h_0 - \alpha')}$$
$$A_s = \frac{KNe - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f_y (h_0 - \alpha_s')} \quad A_s' = \frac{KNe - f_c b h_0^2 \xi_b x (1 - 0.5\xi_b)}{f_y (h_0 - \alpha')}$$
$$A_s = \frac{f_c \xi_b h_0 - f_y' A_s' - KN}{f_y} \quad A_s' = \frac{KNe' - f_c b h_0 (h_0 - \frac{h}{2})}{f_y (h_0 - \alpha')}$$

25. 某矩形截面梁 (II 级安全级别、一类环境条件), 截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$ 。混凝土为 C20, 钢筋为 HRB335 级。持久设计状况下, 承受弯矩设计值 $M = 190\text{kN} \cdot \text{m}$ 。已配有 $2\Phi 25 (A_s' = 982\text{mm}^2)$ 纵向受压钢筋, 试计算受拉钢筋面积。

($f_c = 9.6\text{N/mm}^2, f_y = 300\text{N/mm}^2, \alpha = 60\text{mm}, \alpha' = 35\text{mm}, \rho_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, \xi = 1 - 1 - 2\alpha$), K 取 1.2)

26. 某偏心受拉构件 (II 级安全级别、一类环境条件), 截面尺寸 $b \times h = 300\text{mm} \times 450\text{mm}$, 持久设计状况下, 承受轴向拉力设计值 $N = 600\text{kN}$, 弯矩设计值 $M = 54\text{kN} \cdot \text{m}$, 采用 C20 级混凝土、HRB335 级纵向受力钢筋, $\alpha = \alpha' = 40\text{mm}$ 。试进行配筋计算。($f_c = 9.6\text{N/mm}^2, f_y = 300\text{N/mm}^2, \rho_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, K$ 取 1.2)

试卷代号: 1174

国家开放大学 2019 年秋季学期期末统一考试
水工钢筋混凝土结构 (本) 试题答案及评分标准
(供参考)

2020 年 1 月

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分) 在所列表项中, 选 1 项正确的或最好的作为答案, 将选项号填入各题的括号中。

- 1.C 2.C 3.C 4.B 5.C
6.A 7.A 8.B 9.A 10.B

二、判断题 (将判断结果填入括弧, 以 \checkmark 表示正确, 以 \times 表示错误。每小题 2 分, 共 20 分)

11. \times 12. \times 13. \times 14. \checkmark 15. \checkmark
16. \times 17. \times 18. \checkmark 19. \checkmark 20. \checkmark

三、简答题 (每小题 10 分, 共 40 分)

21. 对用于钢筋混凝土结构中的钢筋有哪些原则性要求?

答: (1) 建筑用钢筋要求具有一定的强度 (屈服强度和抗拉强度), 应适当采用较高强度的钢筋, 以获得较好的经济效益。(3 分)

(2) 要求钢筋有足够的塑性 (伸长率和冷弯性能), 以使结构获取较好的破坏性质。(3 分)

(3)应有良好的焊接性能,保证钢筋焊接后不产生裂纹及过大的变形。(2分)

(4)钢筋和混凝土之间应有足够的粘结力,保证两者共同工作。(2分)

22.钢筋混凝土受弯构件的抗裂验算、裂缝开展宽度验算和承载力计算各是根据什么应力阶段计算的?

答:抗裂验算是根据第 I 阶段的末尾即将开裂的瞬间应力状态;(3分)裂缝开展宽度验算是根据第 II 阶段的应力状态;(3分)承载力计算是根据第 III 阶段的末尾应力状态。(4分)

23.什么叫剪跨比?其对无腹筋梁的斜截面承载力与斜截面破坏形态有何影响?

答:剪跨比 γ 是剪跨长度和截面有效高度的比值,其中剪跨为集中荷载作用点到支座截面或节点边缘的距离(2分)。

对梁顶直接施加集中荷载的无腹筋梁,剪跨比 γ 是影响受剪承载力的主要因素。(1分)随着剪跨比 γ 的减少,斜截面受剪承载力有增高的趋势。(1分)一般来说, $\gamma > 3$ 时常为斜拉破坏。(2分)当 $\gamma < 1$ 时可能发生斜压破坏。(2分) $1 < \gamma < 3$ 时一般是剪压破坏。(2分)

24.普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么?

答:所谓预应力混凝土结构,就是在外荷载作用之前,先对混凝土预加压力,人为制造应力状态。(3分)所产生的预压应力能抵消外荷载所引起的部分或全部拉应力。(3分)这样,在外荷载作用下,裂缝就能延缓或不致发生,即使发生了,裂缝宽度也不会开展过宽。(4分)

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

25.解:考虑弯矩较大,受拉钢筋按双排计算, $\alpha = 60\text{mm}$ 。

$$h_0 = h - \alpha = 500 - 60 = 440\text{mm}(1\text{分})$$

$$\alpha_s = \frac{KM - f_y A_s' (h_0 - a')}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 190 \times 10^6 - 300 \times 982 \times (440 - 35)}{9.6 \times 200 \times 440^2} = 0.29$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.29} = 0.352 < \xi_b = 0.55, \text{所配 } A_s' \text{ 已够}(4\text{分})$$

$$x = \xi h_0 = 155\text{mm} > 2a' = 70\text{mm}(2\text{分})$$

$$A_s = \frac{f_c \xi b h_0 + f_y A_s'}{f_y} = \frac{9.6 \times 0.352 \times 200 \times 440 + 300 \times 982}{300} = 1973\text{mm}^2$$

$$> p_{\min} b h_0 = 176\text{mm}^2(3\text{分})$$

26.解: $e_0 = \frac{54 \times 10^6}{600 \times 10^3} = 90\text{mm} < \frac{h}{2} - a = \frac{450}{2} - 40 = 185\text{mm}$

故为小偏心受拉。(3分)

$$e' = \frac{450}{2} + 90 - 40 = 95\text{mm}$$

$$e = \frac{450}{2} - 90 - 40 = 95\text{mm}(2\text{分})$$

$$h_0 = h - a = 450 - 40 = 410\text{mm}(1\text{分})$$

则:

$$A_s = \frac{KNe'}{f_y(h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 600000 \times 275}{300 \times 370}(2\text{分})$$

$$= 1784\text{mm}^2 > p_{\min} b h_0 = 0.2\% \times 300 \times 410 = 246\text{mm}^2(2\text{分})$$

$$A_s' = \frac{KNe}{f_y(h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 600000 \times 95}{300 \times 370} = 616\text{mm}^2 > p_{\min} b h_0 = 246\text{mm}^2(2\text{分})$$

试卷代号: 1174

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）在所列备选项中，选 1 项正确的或最好的作为答案，将选项号填入各题的括号中。

1. 软钢筋经冷拉后()。
A. 抗拉强度提高，塑性提高
B. 抗拉强度提高，塑性降低
C. 抗拉强度提高，塑性不变
 2. 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 $Z=R-S$ ，()。
A. $Z>0$ ，结构安全
B. $Z=0$ ，结构安全
C. $Z<0$ ，结构安全
 3. 钢筋混凝土梁受拉区边缘开始出现裂缝是因为受拉边缘()。
A. 受拉混凝土的应变超过受拉极限拉应变
B. 受拉混凝土达到混凝土的抗拉标准强度
C. 受拉混凝土的应力达到混凝土的实际抗拉强度
 4. 设计双筋梁时，当求 A_s 、 A_s' 时，补充条件是()。
A. 混凝土用量最小
B. 钢筋用量最小
C. 钢筋和混凝土用量都最小
 5. 梁受剪承载力计算公式是根据()破坏形态建立的。
A. 延性
B. 适筋
C. 剪压，
 6. 大偏心受压柱，如果分别作用两组荷载，已知 $M_1<M_2$ 、 $N_1>N_2$ ，若 M_1 、 N_1 作用时柱破坏，那么 M_2 、 N_2 作用时()。
A. 柱破坏
B. 柱有可能破坏
C. 柱不破坏
 7. 均布荷载作用 T 的弯、剪、扭复合受力构件，当满足()时，可忽略剪力的影响，其中 K 为承载力安全系数。
A. $KT \leq 0.175f_w$
B. $KV \leq 0.35f_w b h_0$
C. $KV \leq 0.035f_w b h_0$
 8. 钢筋混凝土剪扭构件的受剪承载力随扭矩的增加而()。
A. 增大
B. 减小
C. 不变
 9. 受弯构件减小裂缝宽度最有效的措施之一是()。
A. 增加截面尺寸
B. 提高混凝土强度等级
C. 加大受拉钢筋截面面积，减少裂缝截面的钢筋应力
 10. 在钢筋混凝土构件的挠度计算时，《水工钢筋混凝土结构设计规范》建议其刚度应取()
A. 在同号弯矩段内取最大刚度
B. 在同号弯矩段内取最小刚度
C. 在同号弯矩段内取平均刚度
- 二、判断题（将判断结果填入括弧，以 \checkmark 表示正确，以 \times 表示错误。每小题 2 分，共 20 分）
11. 素混凝土结构主要用于以受压为主的基础和一些非承重结构。()
 12. 材料强度标准值大于材料强度设计值。()
 13. 钢筋混凝土梁的抗弯刚度是一个随弯矩增大而增加的量。()
 14. $z \leq h_f$ 的 T 形截面梁，因为其正截面抗弯承载力相当于宽度为 bf 的矩形截面，所以配筋率 $\rho = A_s / (bf z)$ 。()
 15. 当 $KV > 0.25f_w b h_0$ ，可以采取的措施是增大截面尺寸(K 为承载力安全系数)。()
 16. 受弯构件斜截面设计中要求限制腹筋最大间距是斜截面抗剪要求。()

17. 钢材的拉、压性能基本上是相同的。但是，考虑到受压时容易压屈，所以钢筋的抗压设计强度最多取为 400N/mm^2 。()

18. 偏心受压构件中远离轴向力一侧的纵向钢筋总是受拉的。()

19. 其它条件相同时，随着钢筋保护层厚度增大，裂缝宽度将增大。()

20. 与钢筋混凝土结构相比，预应力混凝土结构的主要优点之一在于提高了正截面的抗裂度。()

三、简答题（每题 10 分，共 40 分）

21. 简述受弯钢筋混凝土适筋梁正截面的破坏特征。

答：

22. 在钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算中，如果 $KV > V_0 + V_1$ ，(K 为承载力安全系数)，可以采取哪些解决办法？

答：

23. 简述钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征。

答：

24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么？

答：

四、计算题（每题 10 分，共 20 分）

参考公式：

$$a_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} \quad A_s = f_c b \xi h_0 / f_y \quad \rho = \frac{A_s}{b h_0} \quad A'_s = \frac{KM - \alpha_s f_c b h_0^2}{f'_y (h_0 - a'_s)}$$

$$A_s = \frac{KM}{f_y (h_0 - a'_s)} \quad \alpha_s = \frac{KM - f'_y A'_s (h_0 - a'_s)}{f_c b h_0^2} = \frac{(f_c \xi_b b h_0 + f'_y A'_s)}{f_y}$$

$$\alpha_s = \xi(1 - 0.5\xi) \quad A_s = \frac{KNe - f_c b x (h_0 - 0.5x)}{f'_y (h_0 - a'_s)}$$

$$A'_s = \frac{KNe - f_c b h_0^2 \xi_b (1 - 0.5\xi_b)}{f'_y (h_0 - a'_s)} \quad A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f'_y A'_s - KN}{f_y}$$

$$A_s = \frac{KNe' - f_c b h (h'_0 - \frac{h}{2})}{f'_y (h'_0 - a'_s)} \quad M = f_c b h'_1 (h_0 - h'_1 / 2)$$

25. T 形截面简支梁（II 级安全级别、一类环境条件），截面尺寸为 $b_f' = 400\text{mm}$ ， $h_f' = 80\text{mm}$ ， $b = 200\text{mm}$ ， $h = 500\text{mm}$ ，承受弯矩设计值 $M = 100\text{kN} \cdot \text{m}$ ，混凝土为 C20，钢筋为 HRB335 级。试计算该梁受拉钢筋面积。

$$(f_c = 9.6\text{N/mm}^2, f_y = 300\text{N/mm}^2, \rho_{\min} = 0.2\%, \xi_b = 0.55, \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}, a = 35\text{mm},$$

$K = 1.2$)

26. 矩形截面简支梁（II 级安全级别、一类环境条件），截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$ 。混凝土强度等级为 C25，钢筋为 HRB335 级。持久设计状况下，承受弯矩设计值 $M = 210\text{kN} \cdot \text{m}$ 。试进行截面钢筋计算。（ $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$ ， $f_y = 300\text{N/mm}^2$ ， $a = 60\text{mm}$ ， $a' = 35\text{mm}$ ， $\rho_{\min} = 0.2\%$ ， $\xi_b = 0.55$ ，K 取 1.2）

试卷代号：1174

水工钢筋混凝土结构（本） 试题答案及评分标准

2019 年 7 月

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

在所列备选项中，选 1 项正确的或最好的作为答案，将选项号填入各题的括号中。

1. B 2. A 3. A 4. B 5. C
6. A 7. B 8. B 9. C 10. B

二、判断题（将判断结果填入括弧，以 \checkmark 表示正确，以 \times 表示错误。每小题 2 分，共 20 分）

11. √ 12. √ 13. × 14. × 15. √
 16. √ 17. × 18. × 19. √ 20. √

三、简答题（每题 10 分，共 40 分）

21. 简述受弯钢筋混凝土适筋梁正截面的破坏特征。

答：配筋量适中的梁，在开始破坏时，某一裂缝截面的受拉钢筋的应力首先达到屈服强度，发生很大的塑性变形；（3 分）有一根或几根裂缝迅速开展并向上延伸，受压区面积迅速减小，迫使混凝土边缘应变达到极限压应变，混凝土被压碎，构件即告破坏。（4 分）在破坏前，裂缝和挠度有显著的增大，有明显的破坏预兆，属于延性破坏。（3 分）

22. 在钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算中，如果 $KV > V_c + V_{sv}$ （ K 为承载力安全系数），可以采取哪些解决办法？

- 答：(1) 将纵向钢筋弯起成为斜筋或加焊斜筋，以增加斜截面受剪承载力；（3 分）
 (2) 将箍筋加密或加粗；（3 分）
 (3) 增大构件截面尺寸；（2 分）
 (4) 提高混凝土强度等级。（2 分）

23. 简述钢筋混凝土大偏心受压构件的破坏特征。

答：当轴向力的偏心距较大，且受拉钢筋适量时，随着荷载不断增大，受拉区首先出现横向裂缝；（2 分）接近破坏时，受拉钢筋首先达到屈服强度；（2 分）然后，截面的中和轴迅速向受压区移动；最后，混凝土压应变达到极限压应变而被压碎，构件发生破坏。（3 分）这种破坏形态在破坏前有明显的预兆，属于延性破坏。（3 分）

24. 普通预应力混凝土结构的基本工作原理是什么？

答：所谓预应力混凝土结构，就是在外荷载作用之前，先对混凝土预加压力，人为制造应力状态。（3 分）所产生的预压应力能抵消外荷载所引起的部分或全部拉应力。（3 分）这样，在外荷载作用下，裂缝就能延缓或不致发生，即使发生了，裂缝宽度也不会开展过宽。（4 分）

四、计算题（每题 10 分，共 20 分）

25. 解：估计为单排筋，取 $a = 35\text{mm}$, $h_0 = h - a = 500 - 35 = 465\text{mm}$ （1 分）

鉴别 T 形梁类型：

$$KM = 1.2 \times 100 = 120\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$f_c b_f h_f (h_0 - h_f/2) = 9.6 \times 400 \times 80 \times (465 - 80/2) = 131\text{kN}\cdot\text{m}$$

因 $KM < f_c b_f h_f (h_0 - h_f/2)$ ，所以属于第一种情况的 T 形梁（ $x \leq h_f'$ ）。按宽度为 400mm 的矩形梁计算。（4 分）

配筋计算：

$$\alpha_s = KM / (f_c b_f h_0^2) = 1.2 \times 100 \times 10^6 / (9.6 \times 400 \times 465^2) = 0.145$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.145} = 0.157 < \xi_b = 0.55 \quad (3 \text{ 分})$$

$$A_s = f_c \xi b_f h_0 / f_y = (9.6 \times 0.157 \times 400 \times 465) / 300 = 934\text{mm}^2$$

$$\rho = A_s / (b h_0) = 934 / (200 \times 465) = 1\% > \rho_{\min} = 0.2\% \text{，满足要求。} (2 \text{ 分})$$

26. 解：按双筋截面配筋， $a = 60$ ， $h_0 = h - a = 500 - 60 = 440\text{mm}$ （1 分）

$$\alpha_s = \frac{KM}{f_c b h_0^2} = \frac{1.2 \times 210 \times 10^6}{11.9 \times 200 \times 440^2} = 0.55 > \alpha_{sb} = 0.399 \quad (\xi_b = 0.55, \alpha_{sb} = 0.399) (3 \text{ 分})$$

可采用双筋截面，考虑受压钢筋为单排，取以 $a' = 35\text{mm}$ （2 分）

$$A'_S = \frac{KM - f_c \alpha_{sb} b h_0^2}{f_y (h_0 - a')} = \frac{1.2 \times 210 \times 10^6 - 11.9 \times 0.399 \times 200 \times 440^2}{300 \times (440 - 35)} = 561\text{mm}^2 (2 \text{ 分})$$

$$A_s = \frac{f_c \xi_b b h_0 + f_y A'_S}{f_y} = \frac{11.9 \times 0.55 \times 200 \times 440 + 300 \times 561}{300} = 2481\text{mm}^2 > \rho_{\min} b h_0 = 176\text{mm}^2 (2 \text{ 分})$$