

试卷代号:1257

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2017年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 用于预应力混凝土结构的国产预应力钢筋不宜采用( )。  
A. 普通热轧钢筋  
B. 预应力钢绞线  
C. 预应力螺纹钢筋  
D. 预应力钢丝
2. 下列哪种状态不应按正常使用极限状态设计?( )  
A. 构件丧失稳定  
B. 影响耐久性能的局部损坏  
C. 因过大的变形和侧移而导致非结构构件受力破坏  
D. 过大的振动使人感到不舒适
3. 安全等级为二级或设计使用年限为50年的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 1.2  
B. 1.1  
C. 1.0  
D. 0.9
4. 当少筋梁有受拉钢筋刚屈服时,梁正截面的承载能力( )。  
A. 达到最大值  
B. 超过最大值  
C. 离达到最大值还有较大一段距离  
D. 仍会增长

5. 在下列关于混凝土收缩的概念中,正确的是( )。
- 设变形缝,可防止混凝土收缩
  - 为减小收缩应力,应多配分布钢筋
  - 为减小收缩应力,应提高混凝土强度等级
  - 配置钢筋限制收缩裂缝宽度,但不能使收缩裂缝不出现
6. 按第一类 T 形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。
- $M \leq \alpha_1 f_c b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f)$
  - $M > \alpha_1 f_c b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f)$
  - $f_y A_s > \alpha_1 f_c b x$
  - $f_y A_s < \alpha_1 f_c b x$
7. 受弯构件正截面承载力计算过程中,不考虑受拉混凝土作用,这是因为( )。
- 中和轴以下混凝土全部开裂
  - 混凝土抗拉强度低
  - 中和轴附近部分受拉混凝土范围小且产生的力矩很小
  - 混凝土退出工作
8. 梁斜截面破坏有多种形态,且均属脆性破坏,相比之下,脆性较大的破坏形态是( )。
- 斜拉破坏
  - 剪弯破坏
  - 压弯破坏
  - 剪压破坏
9. 无腹筋简支梁主要通过下列哪种方式传力?( )
- 纵筋的销栓力
  - 混凝土骨料的啮合力
  - 混凝土与受拉钢筋形成的拱
  - 不能确定
10. 大偏心受压构件的破坏特征是( )。
- 靠近纵向力作用一侧的钢筋和混凝土应力不能确定,而另一侧的钢筋受拉屈服
  - 远离纵向力作用一侧的钢筋首先受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - 远离纵向力作用一侧的钢筋应力不能确定,而另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - 靠近纵向力作用一侧的钢筋受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
11. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求  $x \geq 2a'_s$  的条件是为了( )。
- 防止受压钢筋压屈
  - 保证受拉钢筋屈服
  - 避免  $f'_y > 400 \text{ N/mm}^2$
  - 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度  $f'_y$

12. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是( )。
- A. 使构件能够带裂缝工作                      B. 使构件满足正常使用极限状态的要求
- C. 使构件满足承载能力极限状态的要求      D. 使构件能在弹性阶段工作
13. 钢筋混凝土轴心受拉构件的平均裂缝间距与纵向钢筋直径及配筋率的关系是( )。
- A. 直径越大,平均裂缝间距越小              B. 直径越小,平均裂缝间距越小
- C. 配筋率越大,平均裂缝间距越大              D. 不能确定
14. 仅配筋率不同的甲、乙两个轴心受拉构件即将开裂时,其钢筋应力( )。
- A. 甲乙大致相等                                  B. 甲乙相差很多
- C. 不能确定    D. 甲乙都达到屈服应力
15. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈
- B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率
- C. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形
- D. 螺旋筋的弹簧作用

得 分	评卷人

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

16. 材料的设计强度小于其标准强度,而荷载的设计值一般大于其标准值。( )
17. 混凝土强度等级是由一组立方体试块抗压后的平均强度确定的。( )
18. 混凝土结构是以混凝土为主要材料,并根据需要配置钢筋、预应力筋、型钢等,组成承力构件的结构。( )
19. 钢筋混凝土无腹筋梁发生斜拉破坏时,梁的抗剪强度取决于纵向钢筋的抗拉强度,抗压破坏也基本取决于纵筋的抗拉强度,而发生斜压破坏时,梁的抗剪强度取决于混凝土的抗压强度。( )
20. 无腹筋梁承受集中力时,梁的剪切承载力随剪跨比的增大而增大。( )
21. 钢筋混凝土梁沿斜截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )
22. 对于超静定结构体系,构件上产生的扭矩除了静力平衡条件以外,还必须由相邻构件的变形协调条件才能确定,此时称为协调扭转。( )
23. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。( )
24. 钢筋混凝土轴心受拉构件破坏时,混凝土的拉裂与钢筋的受拉屈服同时发生。( )
25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:

27. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知钢筋混凝土矩形梁,一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 200\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知:C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ ,HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ ,取  $\xi_b = 0.550$ , $\alpha_1 = 1.0$ , $h_0 = 565\text{mm}$ , $x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right]$ , $A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}$ 。

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C30 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8@200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知:C30 混凝土  $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$ ,HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ , $h_0 = 515\text{mm}$ , $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ , $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$ , $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. A  | 3. C  | 4. A  | 5. D  |
| 6. A  | 7. C  | 8. A  | 9. C  | 10. B |
| 11. D | 12. B | 13. B | 14. A | 15. C |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |
| 21. √ | 22. √ | 23. × | 24. × | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 答:混凝土结构的主要优点在于:取材较方便、承载力高、耐久性佳、整体性强、耐火性优、可模性好、节约钢材、保养维护费用低。

混凝土结构存在的缺点主要表现在:自重大、抗裂性差、需用大量模板、施工受季节性影响。

27. 答: $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

28. 答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受位钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 答:荷载标准值乘以荷载分期系数后的值,称为荷载设计值。设计过程中,只是在按承载力极限状态计算荷载效应组合设计值的公式中引用了荷载分项系数,因此,只有在按承载力极限状态设计时才需要考虑荷载分项系数和荷载设计值。在按正常使用极限状态设计中,当考虑荷载短期效应组合时,恒载和活载都用标准值;当考虑荷载长期效应组合时,恒载用标准值,活载用准永久值。

30. 答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 200 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 109.7 \text{ mm} \quad (4 \text{ 分})$$

$$x = 109.7 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}, \text{满足要求。} (2 \text{ 分})$$

然后,计算  $A_s$

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 109.7}{300} = 1307.3 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 173.1 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2017年6月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 1.1  
B. 1.0  
C. 0.9  
D. 1.2
- 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是( )。  
A. 平均强度<标准强度<设计强度  
B. 设计强度<标准强度<平均强度  
C. 设计强度<平均强度<标准强度  
D. 标准强度<设计强度<平均强度
- 结构可靠度的定义中所提到的结构的规定时间一般应为( )。  
A. 20年  
B. 50年  
C. 70年  
D. 100年
- 钢筋混凝土超筋梁正截面破坏时,受拉钢筋应变 $\epsilon_s$ 、受压区边缘混凝土应变 $\epsilon_c$ 的大小关系为( )。  
A.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$   
B.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$   
C.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$   
D.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$

5. 板中通常不配置箍筋,这是因为( )。
  - A. 板很薄,没法设置箍筋
  - B. 板内有拱作用,剪力由拱直接传给支座
  - C. 设计时不计算剪切承载力
  - D. 板内剪力较小,通常混凝土本身就足以承担
6. 在下列关于混凝土徐变的概念中,正确的是( )。
  - A. 周围环境越潮湿,混凝土徐变越大
  - B. 水泥用量越多,混凝土徐变越小
  - C. 水灰比越大,混凝土徐变越大
  - D. 初始压应力越大,混凝土徐变越小
7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。
  - A. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
  - B. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
  - C. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
  - D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
8. 少筋梁破坏时,( )。
  - A.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度过大
  - B.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度过大
  - C.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \geq \epsilon_{cu}$ ,受压区混凝土压碎
  - D.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度不大,受压区混凝土未被压碎
9. 在  $\rho_{sv,min} \leq \rho_{sv} \leq \rho_{sv,max}$  的范围内,适当提高梁的配箍率可以( )。
  - A. 显著提高抗剪承载力
  - B. 防止斜压破坏的出现
  - C. 显著提高斜裂缝开裂荷载
  - D. 使斜压破坏转化为剪压破坏,从而改善斜截面破坏的脆性
10. 钢筋混凝土柱发生大偏压破坏的条件是( )。
  - A. 偏心距较大
  - B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置较多
  - C. 偏心距较大,且受压钢筋配置不过多
  - D. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不过多
11. 下列各项中,说法正确的是( )。
  - A. 轴心受压构件中有可能存在受拉钢筋
  - B. 大偏心受压构件破坏时,受拉钢筋不一定屈服
  - C. 小偏心受压构件破坏时,受拉钢筋一般会屈服
  - D. 受压构件破坏时,受压钢筋不一定受压屈服





得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 钢筋与混凝土共同工作的基础是什么?

答:

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知某钢筋混凝土单筋梁,处于一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 210\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知:C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ ,HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ ,取  $\xi_b = 0.550$ , $\alpha_1 = 1.0$ , $h_0 = 565\text{mm}$ , $x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right]$ , $A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}$ 。

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C25 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 5.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8@200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知:C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ ,HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ , $h_0 = 515\text{mm}$ , $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ , $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$ , $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年6月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. B  | 4. C  | 5. D  |
| 6. C  | 7. A  | 8. B  | 9. A  | 10. D |
| 11. D | 12. B | 13. C | 14. D | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. √ |
| 21. √ | 22. √ | 23. × | 24. × | 25. × |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 答:钢筋和混凝土两种材料能够有效的结合在一起而共同工作,主要基于三个条件:钢筋与混凝土之间存在粘结力;两种材料的温度线膨胀系数很接近;混凝土对钢筋起保护作用。这也是钢筋混凝土结构得以实现并获得广泛应用的根本原因。

27. 答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏:少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 答: $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

30. 答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 210 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 115.825 \text{ mm}$$

(4 分)

$x = 115.825 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}$ , 满足要求。(2 分)

然后,计算  $A_s$

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 115.825}{300} = 1380.2 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 161.51 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{5} = 64.6 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

混凝土结构设计原理 试题

2018年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 用于预应力混凝土结构的国产预应力钢筋不宜采用( )。
- A. 普通热轧钢筋

B. 预应力钢绞线

C. 预应力螺纹钢筋

D. 预应力钢丝
2. ( )属于超出承载能力极限状态。
- A. 裂缝宽度超过规范限值

B. 结构因强烈地震而倒塌

C. 最大挠度超过规范限值

D. 预应力构件中混凝土的拉应力超过规范限值
3. 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。
- A. 0.9

B. 1.0

C. 1.1

D. 1.2
4. 下列关于钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力的说法错误的是( )。
- A. 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与配筋强度无关

B. 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土强度等级有关

C. 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土级别和配筋强度都有关

D. 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土级别有关而与配筋强度无关

5. 钢筋和混凝土之间的粘结强度,( )。
- 钢筋级别低时,其粘结强度大
  - 当外部荷载大时,其粘结强度大
  - 混凝土强度等级高时,其粘结强度大
  - 当钢筋埋入混凝土中的长度长时,其粘结强度大
6. 下列关于钢筋混凝土单筋梁  $\rho_{\max}$  值的说法正确的是( )。
- $\rho_{\max}$  是个定值
  - 钢筋等级高,  $\rho_{\max}$  小
  - 混凝土等级高,同时钢筋等级高,  $\rho_{\max}$  小
  - 混凝土等级低,同时钢筋等级高,  $\rho_{\max}$  小
7. 对于一般的钢筋混凝土受弯构件,提高混凝土等级与提高钢筋等级相比,对承载能力的影响为( )。
- 提高钢筋等级效果大
  - 提高混凝土等级效果大
  - 提高混凝土等级与提高钢筋等级是等效的
  - 均无提高
8. 梁在抗剪计算中要满足最小截面尺寸要求,其目的是( )。
- 防止斜裂缝过宽
  - 防止出现斜压破坏
  - 防止出现斜拉破坏
  - 防止出现剪压破坏
9. 无腹筋梁的抗剪承载力随剪跨比的增大而( )。
- 减小
  - 增大
  - 基本不变
  - 先增大后减小
10. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- 螺旋筋使纵筋难以被压屈
  - 螺旋筋的存在增加了总的配筋率
  - 螺旋筋的弹簧作用
  - 螺旋筋约束了混凝土的横向变形
11. 对于对称配筋的钢筋混凝土受压柱,大小偏心受压构件的判断条件是( )。
- $\eta e_i < 0.3h_0$  时,为大偏心受压构件
  - $\xi \leq \xi_b$  时,为小偏心受压构件
  - $\xi > \xi_b$  时,为小偏心受压构件
  - $\eta e_i > 0.3h_0$  时,为小偏心受压构件

12. 下列关于钢筋混凝土矩形截面对称配筋柱的说法,错误的是( )。
- A. 对大偏心受压,当弯矩  $M$  值不变时,轴向压力  $N$  值越大,所需纵向钢筋越多
  - B. 对大偏心受压,当轴向压力  $N$  值不变时,弯矩  $M$  值越大,所需纵向钢筋越多
  - C. 对小偏心受压,当轴向压力  $N$  值不变时,弯矩  $M$  值越大,所需纵向钢筋越多
  - D. 对小偏心受压,当弯矩  $M$  值不变时,轴向压力  $N$  值越大,所需纵向钢筋越多

13. 在验算受弯构件挠度时,出现  $f > [f]$  时,通常采取( )的措施最有效。
- A. 加大截面的高度
  - B. 提高混凝土强度等级
  - C. 加大截面的宽度
  - D. 提高钢筋的强度等级

14. 钢筋混凝土小偏心受拉构件在其破坏时( )。
- A.  $A_s$ 、 $A'_s$  最终都达到屈服强度,截面上有受压区
  - B.  $A_s$  最终受拉不屈服,截面上没有受压区
  - C.  $A_s$ 、 $A'_s$  最终都达到屈服强度,截面上没有受压区
  - D.  $A'_s$  最终受拉屈服,截面上有受压区

15. 计算预应力混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的( ),并应考虑荷载长期作用的影响。
- A. 频域组合
  - B. 标准组合
  - C. 设计组合
  - D. 准永久组合

得 分	评卷人

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

16. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能短一些;设计使用年限短,设计基准期可能长一些。( )
17. 梁发生斜截面弯曲破坏,可能是由于钢筋弯起位置有误。( )
18. 混凝土结构是以混凝土为主制成的结构,包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。( )
19. 两种偏心受拉的判别条件为: $e \leq h/2$  为大偏心受拉; $e > h/2$  为小偏心受拉。( )
20. 柱中纵向受力钢筋直径不宜小于 12mm,且全部纵向钢筋的配筋率不宜大于 5%。( )

21. 张拉控制应力是指预应力钢筋在进行张拉时所控制达到的最大应力值。( )
22. 无腹筋梁承受集中荷载时,梁的剪切承载力随剪跨比的增大而增大。( )
23. 混凝土强度等级越高其延性越差。( )
24. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )
25. 荷载设计值等于荷载标准值乘以荷载分项系数,材料强度设计值等于材料强度标准值除以材料分项系数。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 什么叫做混凝土的强度? 工程中常用的混凝土的强度指标有哪些? 混凝土强度等级是按哪一种强度指标值确定的?

答:

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:

28. 钢筋混凝土受弯构件正截面的有效高度是指什么?

答:

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C25, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_y = 360\text{N/mm}^2$ , C25 级混凝土



$$f_c = 11.9 \text{ N/mm}^2, \text{ 受拉钢筋截面积 } A_s = 1520 \text{ mm}^2, \alpha_1 = 1.0, x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b},$$

$$\xi_b = 0.518, M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}).$$

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200 \text{ mm} \times 550 \text{ mm}$ , 混凝土为 C30 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 5.0 \text{ m}$ 。梁中已配有双肢  $\varphi 8 @ 150$  箍筋, 试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{已知: C30 混凝土 } f_t = 1.43 \text{ N/mm}^2, \text{ HPB300 级钢筋的 } f_{yv} = 270 \text{ N/mm}^2, h_0 = 515 \text{ mm}, \\ A_{sv1} = 50.3 \text{ mm}^2, V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0, V_u = \frac{1}{2} q l_n。$$

解:

试卷代号:1257

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. C  | 4. C  | 5. C  |
| 6. D  | 7. A  | 8. B  | 9. A  | 10. D |
| 11. C | 12. A | 13. A | 14. C | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. × | 17. √ | 18. √ | 19. × | 20. √ |
| 21. √ | 22. × | 23. √ | 24. √ | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 什么叫做混凝土的强度? 工程中常用的混凝土的强度指标有哪些? 混凝土强度等级是按哪一种强度指标值确定的?

答:混凝土的强度是其受力性能的基本指标,是指外力作用下,混凝土材料达到极限破坏状态时所承受的应力。

工程中常用的混凝土强度主要有立方体抗压强度、棱柱体轴心抗压强度、轴心抗拉强度等。

混凝土强度等级是按立方体抗压强度标准值确定的。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 钢筋混凝土受弯构件正截面的有效高度是指什么?

答:计算梁、板承载力时,因为混凝土开裂后,拉力完全由钢筋承担,力偶力臂的形成只与受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离有关,这一距离称为截面有效高度。

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:计算截面受压区高度,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 11.9 \times 250} = 184 \text{mm}$ ; (4 分)

计算截面有效高度,  $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564 \text{mm}$ ; (2 分)

$x = 184 \text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152 \text{mm}$ , 满足要求; (2 分)

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$\begin{aligned} M_u &= \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}) \\ &= 1.0 \times 11.9 \times 250 \times 184 \times (564 - \frac{184}{2}) \\ &= 2.58 \times 10^8 \text{N} \cdot \text{mm} \quad (4 \text{分}) \end{aligned}$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{150} \times 515 \\ &= 196.36 \text{kN} \quad (5 \text{分}) \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

由  $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ , 则  $q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 196.36}{5} = 78.544 \text{kN/m}$  (5 分)

试卷代号:1257

座位号 

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

混凝土结构设计原理 试题

2018年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题 2 分,共 30 分,在每小题列出的四个选项中  
只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题  
目中的括号内)

1. 用于预应力混凝土结构的国产预应力钢筋不宜采用( )。
- A. 普通热轧钢筋
- B. 预应力钢绞线
- C. 预应力螺纹钢筋
- D. 预应力钢丝
2. 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是( )。
- A. 平均强度<标准强度<设计强度
- B. 设计强度<标准强度<平均强度
- C. 设计强度<平均强度<标准强度
- D. 标准强度<设计强度<平均强度
3. 安全等级为二级或设计使用年限为 50 年的结构构件,其重要性系数  $\gamma_0$  不应小于( )。
- A. 1.2
- B. 1.1
- C. 1.0
- D. 0.9
4. 钢筋混凝土超筋梁正截面破坏时,受拉钢筋应变  $\epsilon_s$ 、受压区边缘混凝土应变  $\epsilon_c$  的大小  
关系为( )。
- A.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$
- B.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$
- C.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$
- D.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$

5. 在下列关于混凝土收缩的概念中,正确的是( )。
- A. 设变形缝,可防止混凝土收缩
  - B. 为减小收缩应力,应多配分布钢筋
  - C. 为减小收缩应力,应提高混凝土强度等级
  - D. 配置钢筋限制收缩裂缝宽度,但不能使收缩裂缝不出现
6. 在下列关于混凝土徐变的概念中,正确的是( )。
- A. 周围环境越潮湿,混凝土徐变越大
  - B. 水泥用量越多,混凝土徐变越小
  - C. 水灰比越大,混凝土徐变越大
  - D. 初始压应力越大,混凝土徐变越小
7. 受弯构件正截面承载力计算过程中,不考虑受拉混凝土作用,这是因为( )。
- A. 中和轴以下混凝土全部开裂
  - B. 混凝土抗拉强度低
  - C. 中和轴附近部分受拉混凝土范围小且产生的力矩很小
  - D. 混凝土退出工作
8. 少筋梁破坏时,( )。
- A.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$ , 裂缝宽度及挠度过大
  - B.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ , 裂缝宽度及挠度过大
  - C.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \geq \epsilon_{cu}$ , 受压区混凝土压碎
  - D.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ , 裂缝宽度及挠度不大,受压区混凝土未被压碎
9. 无腹筋简支梁主要通过下列哪种方式传力?( )
- A. 纵筋的销栓力
  - B. 混凝土骨料的啮合力
  - C. 混凝土与受拉钢筋形成的拱
  - D. 不能确定
10. 钢筋混凝土柱发生大偏压破坏的条件是( )。
- A. 偏心距较大
  - B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置较多
  - C. 偏心距较大,且受压钢筋配置不过多
  - D. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不过多
11. 下列各项中,说法正确的是( )。
- A. 轴心受压构件中有可能存在受拉钢筋
  - B. 大偏心受压构件破坏时,受拉钢筋不一定屈服
  - C. 小偏心受压构件破坏时,受拉钢筋一般会屈服
  - D. 受压构件破坏时,受压钢筋不一定受压屈服



22. 对于超静定结构体系,构件上产生的扭矩除了静力平衡条件以外,还必须由相邻构件的变形协调条件才能确定,此时称为协调扭转。( )

23. 钢筋的伸长率越小,表明钢筋的塑性和变形能力越好。( )

24. 钢筋混凝土轴心受拉构件破坏时,混凝土的拉裂与钢筋的受拉屈服同时发生。( )

25. 钢筋和混凝土的强度设计值是钢筋混凝土结构按极限状态设计时采用的材料强度基本代表值。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知某钢筋混凝土单筋梁,处于一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 210\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知: C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ , HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ , 取  $\xi_b = 0.550$ ,

$$\alpha_1 = 1.0, h_0 = 565\text{mm}, x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right], A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}。$$

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C25 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 5.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\varphi 8 @ 200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知:C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ ,HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,  
 $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ ,  $V_u = 0.7f_tbh_0 + f_{yv} \frac{nA_{sv1}}{s}h_0$ ,  $V_u = \frac{1}{2}ql_n$ 。

解:



试卷代号:1257

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年7月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. C  | 4. C  | 5. D  |
| 6. C  | 7. C  | 8. B  | 9. C  | 10. D |
| 11. D | 12. B | 13. C | 14. D | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |
| 21. √ | 22. √ | 23. × | 24. × | 25. × |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:混凝土结构的主要优点在于:取材较方便、承载力高、耐久性佳、整体性强、耐火性优、可模性好、节约钢材、保养维护费用低。

混凝土结构存在的缺点主要表现在:自重大、抗裂性差、需用大量模板、施工受季节性影响。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:  $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 210 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 115.825 \text{mm} \quad (4 \text{分})$$

$$x = 115.825 \text{mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{mm}, \text{满足要求。} (2 \text{分})$$

然后,计算  $A_s$ 。

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 115.825}{300} = 1380.2 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{svl}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{分}) \\ &= 161.51 \text{kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{5} = 64.6 \text{kN/m} \quad (5 \text{分})$$

试卷代号:1257

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2019年1月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 0.9  
B. 1.0  
C. 1.1  
D. 1.2
- 在下列各项结构功能要求中,你认为哪项的表达有遗漏?( )  
A. 在正常使用时具有良好的工作性能  
B. 在正常维护下具有足够的耐久性能  
C. 仅能够承受在正常使用时可能出现的各种作用即可  
D. 在偶然事件发生时及发生后,仍能保持必需的整体稳定性
- 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是( )。  
A. 设计强度<平均强度<标准强度  
B. 标准强度<设计强度<平均强度  
C. 设计强度<标准强度<平均强度  
D. 平均强度<标准强度<设计强度
- 按第二类T形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。  
A.  $M \leq \alpha_1 f_c b'_i h'_i (h_0 - 0.5 h'_i)$   
B.  $M > \alpha_1 f_c b'_i h'_i (h_0 - 0.5 h'_i)$   
C.  $f_y A_s > \alpha_1 f_c b x$   
D.  $f_y A_s < \alpha_1 f_c b x$

5. 混凝土的极限压应变( )。
- A. 一般在 0.002 左右  
B. 是  $\sigma - \epsilon$  曲线上最大压应力所对应的应变值  
C. 包括弹性应变和塑性应变,弹性部分越大,延性越好  
D. 包括弹性应变和塑性应变,塑性部分越大,延性越好
6. 通常,提高钢筋混凝土梁正截面承载力的最有效方法是( )。
- A. 增大截面宽度  
B. 增大截面高度  
C. 提高混凝土强度等级  
D. 提高钢筋强度等级
7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。
- A. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离  
B. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离  
C. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离  
D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
8. 相同的梁,由于剪跨比不同,斜截面破坏形态会不同。其中剪切承载力最大的破坏形态是( )。
- A. 斜拉破坏形态  
B. 剪压破坏形态  
C. 斜压破坏形态  
D. 剪弯破坏形态
9. 在梁的斜截面设计中,要求箍筋间距  $S \leq S_{\max}$ ,其目的是( )。
- A. 保证箍筋发挥作用  
B. 防止发生斜拉破坏  
C. 防止发生斜压破坏  
D. 避免斜裂缝过宽
10. 大小偏压破坏的主要区别是( )。
- A. 偏心距的大小  
B. 受压一侧砼是否达到极限压应变  
C. 截面破坏时受压钢筋是否屈服  
D. 截面破坏时受拉钢筋是否屈服
11. 钢筋混凝土柱发生小偏压破坏的条件是( )。
- A. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不多  
B. 受拉钢筋配置过少  
C. 偏心距较大,但受压钢筋配置过多  
D. 偏心距较小,或偏心距较大但受拉钢筋配置过多



得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:

27. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

28. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

29. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C20, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_y = 360\text{N/mm}^2$ , C20 级混凝土  $f_c = 9.6\text{N/mm}^2$ , 受拉钢筋截面积  $A_s = 1520\text{mm}^2$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b}$ ,  $\xi_b = 0.518$ ,  $M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})$ 。

解: 32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ , 混凝土为 C25 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.5\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\varphi 8 @ 200$  箍筋, 试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,  $A_{svl} = 50.3\text{mm}^2$ ,  $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{svl}}{s} h_0$ ,  $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

## 混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. C  | 3. C  | 4. B  | 5. D  |
| 6. B  | 7. A  | 8. C  | 9. A  | 10. D |
| 11. D | 12. C | 13. C | 14. A | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. × | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |
| 21. √ | 22. × | 23. √ | 24. √ | 25. × |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:素混凝土梁的承载力很低,变形发展不充分,属脆性破坏。钢筋混凝土梁的承载力比素混凝土梁有很大的提高,在钢筋混凝土梁中,混凝土的抗压能力和钢筋的抗拉能力都得到了充分利用,而且在梁破坏前,其裂缝充分发展,变形明显增大,有明显的破坏预兆,属延性破坏,结构的受力特性得到显著改善。

27. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:  $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限, 表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时, 受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是, 在计算中, 用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

29. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答: 荷载标准值乘以荷载分项系数后的值, 称为荷载设计值。设计过程中, 只是在按承载力极限状态计算荷载效应组合设计值的公式中引用了荷载分项系数, 因此, 只有在按承载力极限状态设计时才需要考虑荷载分项系数和荷载设计值。在按正常使用极限状态设计中, 当考虑荷载短期效应组合时, 恒载和活载都用标准值; 当考虑荷载长期效应组合时, 恒载用标准值, 活载用准永久值。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计, 在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1) 持久状况: 桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2) 短暂状况: 桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计, 必要时才做正常使用极限状态设计。

(3) 偶然状态: 在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分, 共 20 分)

31. 解: 计算截面受压区高度,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 9.6 \times 250} = 228 \text{mm}$ ; (4 分)

计算截面有效高度,  $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564 \text{mm}$ ; (1 分)

$x = 228 \text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152 \text{mm}$ , 满足要求; (1 分)

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$\begin{aligned} M_u &= \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right) \\ &= 1.0 \times 9.6 \times 250 \times 228 \times \left( 564 - \frac{228}{2} \right) \quad (4 \text{ 分}) \\ &= 2.46 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm} \end{aligned}$$



32. 解: 首先, 计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7f_t b h_0 + f_{yv} \frac{nA_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 161.51 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后, 计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{4.5} = 71.78 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号 

--	--

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2019年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 1.1  
B. 1.0  
C. 0.9  
D. 1.2
- 下列哪种状态不应按正常使用极限状态设计?( )  
A. 构件丧失稳定  
B. 影响耐久性能的局部损坏  
C. 因过大的变形和侧移而导致非结构构件受力破坏  
D. 过大的振动使人感到不舒适
- 结构可靠度的定义中所提到的结构的规定时间一般应为( )。  
A. 20年  
B. 50年  
C. 70年  
D. 100年
- 当少筋梁的受拉钢筋刚屈服时,梁正截面的承载能力( )。  
A. 达到最大值  
B. 超过最大值  
C. 离达到最大值还有较大一段距离  
D. 仍会增长

5. 板中通常不配置箍筋,这是因为( )。
- 板很薄,没法设置箍筋
  - 板内有拱作用,剪力由拱直接传给支座
  - 设计时不计算剪切承载力
  - 板内剪力较小,通常混凝土本身就足以承担
6. 按第一类 T 形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。
- $M \leq \alpha_1 f_c b'_i h'_i (h_0 - 0.5 h'_i)$
  - $M > \alpha_1 f_c b'_i h'_i (h_0 - 0.5 h'_i)$
  - $f_y A_s > \alpha_1 f_c b x$
  - $f_y A_s < \alpha_1 f_c b x$
7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。
- 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
  - 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
  - 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
  - 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
8. 梁斜截面破坏有多种形态,且均属脆性破坏,相比之下,脆性较大的破坏形态是( )。
- 斜拉破坏
  - 剪弯破坏
  - 压弯破坏
  - 剪压破坏
9. 在  $\rho_{sv,min} \leq \rho_{sv} \leq \rho_{sv,max}$  的范围内,适当提高梁的配箍率可以( )。
- 显著提高抗剪承载力
  - 防止斜压破坏的出现
  - 显著提高斜裂缝开裂荷载
  - 使斜压破坏转化为剪压破坏,从而改善斜截面破坏的脆性
10. 大偏心受压构件的破坏特征是( )。
- 靠近纵向力作用一侧的钢筋和混凝土应力不能确定,而另一侧的钢筋受拉屈服
  - 远离纵向力作用一侧的钢筋首先受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - 远离纵向力作用一侧的钢筋应力不能确定,而另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - 靠近纵向力作用一侧的钢筋受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
11. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求  $x \geq 2a_s'$  的条件是为了( )。
- 防止受压钢筋压屈
  - 保证受拉钢筋屈服
  - 避免  $f_y' > 400 \text{ N/mm}^2$
  - 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度  $f_y'$

12. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是( )。
- A. 使构件能够带裂缝工作  
B. 使构件满足正常使用极限状态的要求  
C. 使构件满足承载能力极限状态的要求  
D. 使构件能在弹性阶段工作
13. 钢筋混凝土轴心受拉构件的平均裂缝间距与纵向钢筋直径及配筋率的关系是( )。
- A. 直径越大,平均裂缝间距越小  
B. 直径越小,平均裂缝间距越小  
C. 配筋率越大,平均裂缝间距越大  
D. 不能确定
14. 仅配筋率不同的甲、乙两个轴心受拉构件即将开裂时,其钢筋应力( )。
- A. 甲乙大致相等  
B. 甲乙相差很多  
C. 不能确定  
D. 甲乙都达到屈服应力
15. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈  
B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率  
C. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形  
D. 螺旋筋的弹簧作用

得 分	评卷人

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

16. 剪跨比对无腹筋梁的抗剪承载力影响比对有腹筋梁的影响大。( )
17. 混凝土强度等级是由一组立方体试块抗压后的平均强度确定的。( )
18. 在弯剪扭构件中,弯曲受拉边纵向受拉钢筋的最小配筋量,不应小于按弯曲受拉钢筋最小配筋率计算出的钢筋截面面积,与按受扭纵向受力钢筋最小配筋率计算并分配到弯曲受拉边钢筋截面面积之和。( )
19. 钢筋混凝土无腹筋梁发生斜拉破坏时,梁的抗剪强度取决于纵向钢筋的抗拉强度,剪压破坏也基本取决于纵筋的抗拉强度,而发生斜压破坏时,梁的抗剪强度取决于混凝土的抗压强度。( )
20. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )
21. 钢筋混凝土梁沿斜截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )
22. 剪跨比是影响集中荷载作用下无腹筋梁受剪承载力的主要因素。( )
23. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。( )
24. 对有明显屈服点的钢筋,设计时其强度标准值取值依据是条件屈服强度。( )
25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 钢筋与混凝土共同工作的基础是什么?

答:

27. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知钢筋混凝土矩形梁,一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 200\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知: C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ , HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ , 取  $\xi_b = 0.550$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ,  $h_0 = 565\text{mm}$ ,  $x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right]$ ,  $A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}$ 。

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C30 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C30 混凝土  $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,  $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ ,  $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$ ,  $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年7月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. A  | 3. B  | 4. A  | 5. D  |
| 6. A  | 7. A  | 8. A  | 9. A  | 10. B |
| 11. D | 12. B | 13. B | 14. A | 15. C |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. √ |
| 21. √ | 22. √ | 23. × | 24. × | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 钢筋与混凝土共同工作的基础是什么?

答:钢筋和混凝土两种材料能够有效的结合在一起而共同工作,主要基于三个条件:钢筋与混凝土之间存在粘结力;两种材料的温度线膨胀系数很接近;混凝土对钢筋起保护作用。这也是钢筋混凝土结构得以实现并获得广泛应用的根本原因。

27. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$ 的含义及其在计算中的作用各是什么?

答: $\xi_b$ 是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用 $\xi_b$ 来判定梁是否为超筋梁。

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:荷载标准值乘以荷载分项系数后的值,称为荷载设计值。设计过程中,只是在按承载力极限状态计算荷载效应组合设计值的公式中引用了荷载分项系数,因此,只有在按承载力极限状态设计时才需要考虑荷载分项系数和荷载设计值。在按正常使用极限状态设计中,当考虑荷载短期效应组合时,恒载和活载都用标准值;当考虑荷载长期效应组合时,恒载用标准值,活载用准永久值。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 200 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 109.7 \text{ mm} \quad (4 \text{ 分})$$

$$x = 109.7 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}, \text{ 满足要求。} (2 \text{ 分})$$

然后,计算  $A_s$ ,

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 109.7}{300} = 1307.3 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 173.1 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号      

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2020年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- 安全等级为二级或设计使用年限为50年的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。
 

A. 1.2
B. 1.1

C. 1.0
D. 0.9
- 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是( )。
 

A. 设计强度<标准强度<平均强度
B. 标准强度<设计强度<平均强度

C. 设计强度<平均强度<标准强度
D. 平均强度<标准强度<设计强度
- 在下列各项结构功能要求中,你认为哪项的表达有遗漏?( )
 

A. 在正常使用时具有良好的工作性能

B. 在正常维护下具有足够的耐久性能

C. 仅能够承受在正常使用时可能出现的各种作用即可

D. 在偶然事件发生时及发生后,仍能保持必需的整体稳定性
- 按第二类T形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。
 

A.  $M \leq \alpha_1 f_c b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f)$ 
B.  $M > \alpha_1 f_c b'_f h'_f (h_0 - 0.5 h'_f)$

C.  $f_y A_s > \alpha_1 f_c b_x$ 
D.  $f_y A_s < \alpha_1 f_c b_x$



5. 混凝土的极限压应变( )。
  - A. 一般在 0.002 左右
  - B. 是  $\sigma-\epsilon$  曲线上最大压应力所对应的应变值
  - C. 包括弹性应变和塑性应变,弹性部分越大,延性越好
  - D. 包括弹性应变和塑性应变,塑性部分越大,延性越好
6. 通常,提高钢筋混凝土梁正截面承载力的最有效方法是( )。
  - A. 增大截面宽度
  - B. 增大截面高度
  - C. 提高混凝土强度等级
  - D. 提高钢筋强度等级
7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。
  - A. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
  - B. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
  - C. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
  - D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
8. 相同的梁,由于剪跨比不同,斜截面破坏形态会不同。其中剪切承载力最大的破坏形态是( )。
  - A. 斜拉破坏形态
  - B. 剪压破坏形态
  - C. 斜压破坏形态
  - D. 剪弯破坏形态
9. 在梁的斜截面设计中,要求箍筋间距  $S \leq S_{\max}$ ,其目的是( )。
  - A. 保证箍筋发挥作用
  - B. 防止发生斜拉破坏
  - C. 防止发生斜压破坏
  - D. 避免斜裂缝过宽
10. 钢筋混凝土柱发生大偏压破坏的条件是( )。
  - A. 偏心距较大
  - B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置较多
  - C. 偏心距较大,且受压钢筋配置不过多
  - D. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不过多
11. 钢筋混凝土柱发生小偏压破坏的条件是( )。
  - A. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不多
  - B. 受拉钢筋配置过少
  - C. 偏心距较大,但受压钢筋配置过多
  - D. 偏心距较小,或偏心距较大但受拉钢筋配置过多

12. 钢筋混凝土梁截面抗弯刚度随荷载的增加及持续时间增加而( )。

- A. 逐渐增加
- B. 逐渐减小
- C. 保持不变
- D. 先增加后减小

13. 当其他条件完全相同, 根据钢筋面积选择钢筋直径和根数时, 对裂缝有利的选择是( )。

- A. 较粗的变形钢筋
- B. 较粗的光面钢筋
- C. 较细的变形钢筋
- D. 较细的光面钢筋

14. 偏心受压构件界限破坏时, ( )。

- A. 远离轴向力一侧的钢筋屈服比受压区混凝土压碎早发生
- B. 远离轴向力一侧的钢筋屈服比受压区混凝土压碎晚发生
- C. 远离轴向力一侧的钢筋屈服与另一侧钢筋屈服同时发生
- D. 远离轴向力一侧的钢筋屈服与受压区混凝土压碎同时发生

15. 矩形截面对称配筋的小偏拉构件破坏时, ( )。

- A.  $A_s$  及  $A'_s$  都达到受压屈服强度
- B.  $A_s$  及  $A'_s$  都达到受拉屈服强度
- C.  $A_s$  未达到屈服强度,  $A'_s$  达到屈服强度
- D.  $A_s$  达到屈服强度,  $A'_s$  未达到屈服强度

得 分	评卷人

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

16. 材料的设计强度小于其标准强度, 而荷载的设计值一般大于其标准值。( )

17. 钢筋混凝土梁斜截面破坏的三种形式是斜压破坏, 剪切破坏, 斜拉破坏。( )

18. 混凝土结构是以混凝土为主要材料, 并根据需要配置钢筋、预应力筋、型钢等, 组成承力构件的结构。( )

19. 钢筋混凝土梁正截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )

20. 钢筋混凝土轴心受拉构件破坏时, 混凝土的拉裂与钢筋的受拉屈服同时发生。( )

21. 钢筋的疲劳破坏不属于脆性破坏。( )

22. 静定的受扭构件,由荷载产生的扭矩是由构件的静力平衡条件确定的,与受扭构件的扭转刚度无关,此时称为平衡扭转。( )

23. 影响混凝土结构适用性和耐久性的主要参数是裂缝宽度和变形。( )

24. 对后张法预应力构件,预应力是依靠钢筋端部的锚具来传递的。( )

25. 先张法预应力混凝土构件,预应力是靠钢筋与混凝土之间的粘结力来传递的。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知某钢筋混凝土单筋梁,处于一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 210\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知: C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ , HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ , 取  $\xi_b = 0.550$ ,

$$\alpha_1 = 1.0, h_0 = 565\text{mm}, x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right], A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}。$$

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C25 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.5\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8@200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知:C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ ,HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ , $h_0 = 515\text{mm}$ ,  
 $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ , $V_u = 0.7f_tbh_0 + f_{yv} \frac{nA_{sv1}}{s}h_0$ , $V_u = \frac{1}{2}ql_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. A  | 3. C  | 4. B  | 5. D  |
| 6. B  | 7. A  | 8. C  | 9. A  | 10. D |
| 11. D | 12. B | 13. C | 14. D | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |
| 21. × | 22. √ | 23. √ | 24. √ | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:混凝土结构的主要优点在于:取材较方便、承载力高、耐久性佳、整体性强、耐火性优、可模性好、节约钢材、保养维护费用低。

混凝土结构存在的缺点主要表现在:自重、抗裂性差、需用大量模板、施工受季节性影响。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答: $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 210 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 115.825 \text{ mm} \quad (4 \text{ 分})$$

$$x = 115.825 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}, \text{ 满足要求。} (2 \text{ 分})$$

然后,计算  $A_s$

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 115.825}{300} = 1380.2 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 161.51 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2 V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{4.5} = 71.78 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2020年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 用于预应力混凝土结构的国产预应力钢筋不宜采用( )。  
A. 普通热轧钢筋  
B. 预应力钢绞线  
C. 预应力螺纹钢筋  
D. 预应力钢丝
2. ( )属于超出承载能力极限状态。  
A. 裂缝宽度超过规范限值  
B. 结构因强烈地震而倒塌  
C. 最大挠度超过规范限值  
D. 预应力构件中混凝土的拉应力超过规范限值
3. 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 0.9  
B. 1.0  
C. 1.1  
D. 1.2
4. 当少筋梁的受拉钢筋刚屈服时,梁正截面的承载能力( )。  
A. 达到最大值  
B. 超过最大值  
C. 离达到最大值还有较大一段距离  
D. 仍会增长

5. 板中通常不配置箍筋,这是因为( )。
  - A. 板很薄,没法设置箍筋
  - B. 板内有拱作用,剪力由拱直接传给支座
  - C. 设计时不计算剪切承载力
  - D. 板内剪力较小,通常混凝土本身就足以承担
6. 下列关于钢筋混凝土单筋梁  $\rho_{\max}$  值的说法正确的是( )。
  - A.  $\rho_{\max}$  是个定值
  - B. 钢筋等级高, $\rho_{\max}$  小
  - C. 混凝土等级高,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$  小
  - D. 混凝土等级低,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$  小
7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。
  - A. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
  - B. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
  - C. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
  - D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
8. 梁在抗剪计算中要满足最小截面尺寸要求,其目的是( )。
  - A. 防止斜裂缝过宽
  - B. 防止出现斜压破坏
  - C. 防止出现斜拉破坏
  - D. 防止出现剪压破坏
9. 无腹筋梁的抗剪承载力随剪跨比的增大而( )。
  - A. 减小
  - B. 增大
  - C. 基本不变
  - D. 先增大后减小
10. 大偏心受压构件的破坏特征是( )。
  - A. 靠近纵向力作用一侧的钢筋和混凝土应力不能确定,而另一侧的钢筋受拉屈服
  - B. 远离纵向力作用一侧的钢筋首先受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - C. 远离纵向力作用一侧的钢筋应力不能确定,而另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
  - D. 靠近纵向力作用一侧的钢筋受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
11. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求  $x \geq 2\alpha_s'$  的条件是为了( )。
  - A. 防止受压钢筋压屈
  - B. 保证受拉钢筋屈服
  - C. 避免  $f_y' > 400\text{N/mm}^2$
  - D. 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度  $f_y'$



12. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是( )。
- A. 使构件能够带裂缝工作  
B. 使构件满足正常使用极限状态的要求  
C. 使构件满足承载能力极限状态的要求  
D. 使构件能在弹性阶段工作
13. 在验算受弯构件挠度时,出现  $f > [f]$  时,通常采取( )的措施最有效。
- A. 加大截面的高度  
B. 提高混凝土强度等级  
C. 加大截面的宽度  
D. 提高钢筋的强度等级
14. 钢筋混凝土小偏心受拉构件在其破坏时( )。
- A.  $A_s$ 、 $A'_s$  最终都达到屈服强度,截面上有受压区  
B.  $A_s$  最终受拉不屈服,截面上没有受压区  
C.  $A_s$ 、 $A'_s$  最终都达到屈服强度,截面上没有受压区  
D.  $A'_s$  最终受拉屈服,截面上有受压区
15. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈  
B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率  
C. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形  
D. 螺旋筋的弹簧作用

得 分	评卷人

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

16. 混凝土结构是以混凝土为主制成的结构,包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。( )
17. 对有明显屈服点的钢筋,设计时其强度标准值取值依据是条件屈服强度。( )
18. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能短一些;设计使用年限短,设计基准期可能长一些。( )
19. 剪跨比是影响集中荷载作用下无腹筋梁受剪承载力的主要因素。( )
20. 钢筋混凝土梁沿斜截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )
21. 梁发生斜截面弯曲破坏,可能是由于钢筋弯起位置有误。( )

22. 钢筋混凝土无腹筋梁发生斜拉破坏时,梁的抗剪强度取决于纵向钢筋的抗拉强度,剪压破坏也基本取决于纵筋的抗拉强度,而发生斜压破坏时,梁的抗剪强度取决于混凝土的抗压强度。( )
23. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。( )
24. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )
25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得 分	评卷人

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 什么叫做混凝土的强度? 工程中常用的混凝土的强度指标有哪些? 混凝土强度等级是按哪一种强度指标值确定的?
- 答:
27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?
- 答:
28. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?
- 答:
29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?
- 答:
30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?
- 答:

得 分	评卷人

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C25, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知:梁的保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_y = 360\text{N/mm}^2$ , C25 级混凝土  $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$ , 受拉钢筋截面积  $A_s = 1520\text{mm}^2$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b}$ ,  $\xi_b = 0.518$ ,  $M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})$ 。

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ ,混凝土为 C30 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 200$  箍筋,试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知:C30 混凝土  $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,  $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ ,  $V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$ ,  $V_u = \frac{1}{2} q l_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年7月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. C  | 4. A  | 5. D  |
| 6. D  | 7. A  | 8. B  | 9. A  | 10. B |
| 11. D | 12. B | 13. A | 14. C | 15. C |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. × | 19. √ | 20. √ |
| 21. √ | 22. × | 23. × | 24. √ | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 什么叫做混凝土的强度? 工程中常用的混凝土的强度指标有哪些? 混凝土强度等级是按哪一种强度指标值确定的?

答:混凝土的强度是其受力性能的基本指标,是指外力作用下,混凝土材料达到极限破坏状态时所承受的应力。

工程中常用的混凝土强度主要有立方体抗压强度、棱柱体轴心抗压强度、轴心抗拉强度等。

混凝土强度等级是按立方体抗压强度标准值确定的。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载

能力、刚度等。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:  $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限, 表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时, 受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是, 在计算中, 用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

29. 根据纵筋配筋率不同, 简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答: (1) 适筋破坏; 适筋梁的破坏特点是: 受拉钢筋首先达到屈服强度, 经过一定的塑性变形, 受压区混凝土被压碎, 属延性破坏。

(2) 超筋破坏; 超筋梁的破坏特点是: 受拉钢筋屈服前, 受压区混凝土已先被压碎, 致使结构破坏, 属脆性破坏。

(3) 少筋破坏; 少筋梁的破坏特点是: 一裂即坏, 即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服, 形成临界斜裂缝, 属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计, 在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答: 在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1) 持久状况: 桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2) 短暂状况: 桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计, 必要时才做正常使用极限状态设计。

(3) 偶然状态: 在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分, 共 20 分)

31. 解:

$$\text{计算截面受压区高度, } x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 11.9 \times 250} = 184 \text{ mm}; \quad (4 \text{ 分})$$

$$\text{计算截面有效高度, } h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564 \text{ mm}; \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = 184 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152 \text{ mm}, \text{ 满足要求}; \quad (1 \text{ 分})$$

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})$$

$$= 1.0 \times 11.9 \times 250 \times 184 \times (564 - \frac{184}{2})$$

$$= 2.58 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm} \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:

首先, 计算简支梁所能承担的剪力。

$$V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$$

$$= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分})$$

$$= 173.1 \text{ kN}$$

然后, 计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。由

$$V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2020年9月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 用于预应力混凝土结构的国产预应力钢筋不宜采用( )。  
A. 普通热轧钢筋  
B. 预应力钢绞线  
C. 预应力螺纹钢筋  
D. 预应力钢丝
2. 把材料平均强度、标准强度、设计强度按数值大小排序,下列正确的是( )。  
A. 平均强度<标准强度<设计强度  
B. 设计强度<标准强度<平均强度  
C. 设计强度<平均强度<标准强度  
D. 标准强度<设计强度<平均强度
3. 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。  
A. 0.9  
B. 1.0  
C. 1.1  
D. 1.2
4. 钢筋混凝土超筋梁正截面破坏时,受拉钢筋应变 $\epsilon_s$ 、受压区边缘混凝土应变 $\epsilon_c$ 的大小关系为( )。  
A.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$   
B.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c > \epsilon_{cu}$   
C.  $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$   
D.  $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$

5. 在下列关于混凝土收缩的概念中,正确的是( )。
- 设变形缝,可防止混凝土收缩
  - 为减小收缩应力,应多配分布钢筋
  - 为减小收缩应力,应提高混凝土强度等级
  - 配置钢筋限制收缩裂缝宽度,但不能使收缩裂缝不出现
6. 通常,提高钢筋混凝土梁正截面承载力的最有效方法是( )。
- 增大截面宽度
  - 增大截面高度
  - 提高混凝土强度等级
  - 提高钢筋强度等级
7. 受弯构件正截面承载力计算过程中,不考虑受拉混凝土作用,这是因为( )。
- 中和轴以下混凝土全部开裂
  - 混凝土抗拉强度低
  - 中和轴附近部分受拉混凝土范围小且产生的力矩很小
  - 混凝土退出工作
8. 少筋梁破坏时,( )。
- $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c = \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度过大
  - $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度过大
  - $\epsilon_s > \epsilon_y, \epsilon_c \geq \epsilon_{cu}$ ,受压区混凝土压碎
  - $\epsilon_s < \epsilon_y, \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$ ,裂缝宽度及挠度不大,受压区混凝土未被压碎
9. 无腹筋简支梁主要通过下列哪种方式传力?( )
- 纵筋的销栓力
  - 混凝土骨料的啮合力
  - 混凝土与受拉钢筋形成的拱
  - 不能确定
10. 大、小偏压破坏的主要区别是( )。
- 偏心距的大小
  - 受压一侧砼是否达到极限压应变
  - 截面破坏时受压钢筋是否屈服
  - 截面破坏时受拉钢筋是否屈服
11. 下列各项中,说法正确的是( )。
- 轴心受压构件中有可能存在受拉钢筋
  - 受压构件破坏时,受压钢筋不一定受压屈服
  - 小偏心受压构件破坏时,受拉钢筋一般会屈服
  - 大偏心受压构件破坏时,受拉钢筋不一定屈服



12. 计算预应力混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的( ), 并应考虑荷载长期作用的影响。

- A. 频域组合  
B. 设计组合  
C. 标准组合  
D. 准永久组合

13. 在验算钢筋混凝土受弯构件的挠度时,出现  $f > [f]$  时,采取( )措施最有效。

- A. 加大截面的宽度                      B. 提高混凝土强度等级  
C. 加大截面的高度                      D. 提高钢筋的强度等级

14. 在轴心受拉构件砼即将开裂的瞬间,钢筋应力大致为( )。

- A.  $30 \text{ N/mm}^2$   
B.  $210 \text{ N/mm}^2$   
C.  $310 \text{ N/mm}^2$   
D.  $400 \text{ N/mm}^2$

15. 矩形截面对称配筋的小偏拉构件破坏时, ( )。

- A.  $A_1$  及  $A_1'$  都达到受压屈服强度  
B.  $A_1$  及  $A_1'$  都达到受拉屈服强度  
C.  $A_1$  未达到屈服强度,  $A_1'$  达到屈服强度  
D.  $A_1$  达到屈服强度,  $A_1'$  未达到屈服强度

得 分	评卷人

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

16. 钢筋混凝土梁沿斜截面的破坏形态均属于延性破坏。( )

17. 混凝土单向受压时强度比其双向受压时强度提高。( )

18. 受扭的素混凝土构件,一旦出现斜裂缝即完全破坏。若配置适量的受扭纵筋和受扭箍筋,则不但其承载力有较显著的提高,且构件破坏时会具有较好的延性。( )

19. 钢筋混凝土长柱的稳定系数  $\phi$  随着长细比的增大而增大。( )

20. 无腹筋梁承受集中力时,梁的剪切承载力随剪跨比的增大而增大。( )

21. 对后张法预应力构件, 预应力是依靠钢筋端部的锚具来传递的。( )

22. 对于超静定结构体系,构件上产生的扭矩除了静力平衡条件以外,还必须由相邻构件的变形协调条件才能确定,此时称为协调扭转。( )

23. 钢筋的伸长率越小,表明钢筋的塑性和变形能力越好。( )

24. 钢筋混凝土轴心受拉构件破坏时,混凝土的拉裂与钢筋的受拉屈服同时发生。( )

25. 钢筋和混凝土的强度设计值是钢筋混凝土结构按极限状态设计时采用的材料强度基本代表值。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:

27. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C20, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_y = 360\text{N/mm}^2$ , C20 级混凝土  $f_c = 9.6\text{N/mm}^2$ , 受拉钢筋截面积  $A_s = 1520\text{mm}^2$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b}$ ,  $\xi_b = 0.518$ ,

$$M_u = \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right).$$

解:

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ , 混凝土为 C25 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 5.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 200$  箍筋, 试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,  $A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2$ ,  $V_u = 0.7f_tbh_0 + f_{yv} \frac{nA_{sv1}}{s}h_0$ ,  $V_u = \frac{1}{2}ql_n$ 。

解:

试卷代号:1257

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2020年9月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. B  | 3. C  | 4. C  | 5. D  |
| 6. B  | 7. C  | 8. B  | 9. C  | 10. D |
| 11. B | 12. C | 13. C | 14. A | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. × | 17. × | 18. √ | 19. × | 20. × |
| 21. √ | 22. √ | 23. × | 24. × | 25. × |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:素混凝土梁的承载力很低,变形发展不充分,属脆性破坏。钢筋混凝土梁的承载力比素混凝土梁有很大的提高,在钢筋混凝土梁中,混凝土的抗压能力和钢筋的抗拉能力都得到了充分利用,而且在梁破坏前,其裂缝充分发展,变形明显增大,有明显的破坏预兆,属延性破坏,结构的受力特性得到显著改善。

27. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:荷载标准值乘以荷载分项系数后的值,称为荷载设计值。设计过程中,只是在按承载力极限状态计算荷载效应组合设计值的公式中引用了荷载分项系数,因此,只有在按承载力极限状态设计时才需要考虑荷载分项系数和荷载设计值。在按正常使用极限状态设计中,当考虑荷载短期效应组合时,恒载和活载都用标准值;当考虑荷载长期效应组合时,恒载用标准值,活载用准永久值。

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答: $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:计算截面受压区高度,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 9.6 \times 250} = 228 \text{mm}; \quad (4 \text{分})$

计算截面有效高度,  $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564 \text{mm}; \quad (1 \text{分})$

$x = 228 \text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152 \text{mm}$ , 满足要求;  $(1 \text{分})$

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$M_u = \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right)$$

$$= 1.0 \times 9.6 \times 250 \times 228 \times \left( 564 - \frac{228}{2} \right) \quad (4 \text{ 分})$$

$$= 2.46 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

32. 解: 首先, 计算简支梁所能承担的剪力。

$$V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$$

$$= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5 \text{ 分})$$

$$= 161.51 \text{ kN}$$

然后, 计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。由

$$V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{5} = 64.6 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

试卷代号:1257

座位号 

--	--

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

## 混凝土结构设计原理 试题

2021年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 安全等级为一级或设计使用年限为100年及以上的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。

A. 1.1

B. 1.0

C. 0.9

D. 1.2

2. 下列哪种状态不应按正常使用极限状态设计?( )

A. 构件丧失稳定

B. 影响耐久性能的局部损坏

C. 因过大的变形和侧移而导致非结构构件受力破坏

D. 过大的振动使人感到不舒适

3. 结构可靠度的定义中所提到的结构的规定时间一般应为( )。

A. 20年

B. 50年

C. 70年

D. 100年

4. 下列关于钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力的说法错误的是( )。
- 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与配筋强度无关
  - 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土强度等级有关
  - 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土级别和配筋强度都有关
  - 钢筋混凝土超筋梁正截面极限承载力与混凝土级别有关而与配筋强度无关
5. 钢筋和混凝土之间的粘结强度,( )。
- 钢筋级别低时,其粘结强度大
  - 当外部荷载大时,其粘结强度大
  - 混凝土强度等级高时,其粘结强度大
  - 当钢筋埋入混凝土中的长度长时,其粘结强度大
6. 按第一类 T 形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。
- $M \leq \alpha_1 f_c b' h_f' (h_0 - 0.5 h_f')$
  - $M > \alpha_1 f_c b' h_f' (h_0 - 0.5 h_f')$
  - $f_y A_s > \alpha_1 f_c b x$
  - $f_y A_s < \alpha_1 f_c b x$
7. 对于一般的钢筋混凝土受弯构件,提高混凝土等级与提高钢筋等级相比,对承载能力的影响为( )。
- 提高钢筋等级效果大
  - 提高混凝土等级效果大
  - 提高混凝土等级与提高钢筋等级是等效的
  - 均无提高
8. 梁斜截面破坏有多种形态,且均属脆性破坏,相比之下,脆性较大的破坏形态是( )。
- 斜拉破坏
  - 剪弯破坏
  - 压弯破坏
  - 剪压破坏
9. 在  $\rho_{sv, \min} \leq \rho_{sv} \leq \rho_{sv, \max}$  的范围内,适当提高梁的配箍率可以( )。
- 显著提高抗剪承载力
  - 防止斜压破坏的出现
  - 显著提高斜裂缝开裂荷载
  - 使斜压破坏转化为剪压破坏,从而改善斜截面破坏的脆性



10. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈                      B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率
- C. 螺旋筋的弹簧作用                                D. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形
11. 对于对称配筋的钢筋混凝土受压柱,大小偏心受压构件的判断条件是( )。
- A.  $\eta e_i < 0.3h_0$  时,为大偏心受压构件    B.  $\xi \leq \xi_b$  时,为小偏心受压构件
- C.  $\xi > \xi_b$  时,为小偏心受压构件            D.  $\eta e_i > 0.3h_0$  时,为小偏心受压构件
12. 下列关于钢筋混凝土矩形截面对称配筋柱的说法,错误的是( )。
- A. 对大偏心受压,当弯矩  $M$  值不变时,轴向压力  $N$  值越大,所需纵向钢筋越多
- B. 对大偏心受压,当轴向压力  $N$  值不变时,弯矩  $M$  值越大,所需纵向钢筋越多
- C. 对小偏心受压,当轴向压力  $N$  值不变时,弯矩  $M$  值越大,所需纵向钢筋越多
- D. 对小偏心受压,当弯矩  $M$  值不变时,轴向压力  $N$  值越大,所需纵向钢筋越多
13. 钢筋混凝土轴心受拉构件的平均裂缝间距与纵向钢筋直径及配筋率的关系是( )。
- A. 直径越大,平均裂缝间距越小            B. 直径越小,平均裂缝间距越小
- C. 配筋率越大,平均裂缝间距越大            D. 不能确定
14. 仅配筋率不同的甲、乙两个轴心受拉构件即将开裂时,其钢筋应力( )。
- A. 甲乙大致相等                                B. 甲乙相差很多
- C. 不能确定                                      D. 甲乙都达到屈服应力
15. 计算预应力混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的( ),并应考虑荷载长期作用的影响。
- A. 频域组合                                      B. 标准组合
- C. 设计组合                                      D. 准永久组合

得 分	评卷人

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

16. 混凝土强度等级是由一组立方体试块抗压后的平均强度确定的。( )
17. 混凝土强度等级越高其延性越差。( )
18. 荷载设计值等于荷载标准值乘以荷载分项系数,材料强度设计值等于材料强度标准值除以材料分项系数。( )

19. 无腹筋梁承受集中荷载时,梁的剪切承载力随剪跨比的增大而增大。( )
20. 剪跨比对无腹筋梁的抗剪承载力影响比对有腹筋梁的影响大。( )
21. 在弯剪扭构件中,弯曲受拉边纵向受拉钢筋的最小配筋量,不应小于按弯曲受拉钢筋最小配筋率计算出的钢筋截面面积,与按受扭纵向受力钢筋最小配筋率计算并分配到弯曲受拉边钢筋截面面积之和。( )
22. 柱中纵向受力钢筋直径不宜小于 12mm,且全部纵向钢筋的配筋率不宜大于 5%。( )
23. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )
24. 两种偏心受拉的判别条件为: $e \leq h/2$  为大偏心受拉; $e > h/2$  为小偏心受拉。( )
25. 张拉控制应力是指预应力钢筋在进行张拉时所控制达到的最大应力值。( )

得 分	评卷人

### 三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 钢筋与混凝土共同工作的基础是什么?
- 答:
27. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。
- 答:
28. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?
- 答:
29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?
- 答:
30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?
- 答:

得 分	评卷人

### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知某钢筋混凝土单筋梁,一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ ,承受弯矩设计值  $M = 200\text{kN} \cdot \text{m}$ ,采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知: C30 混凝土  $f_c = 14.3 \text{ N/mm}^2$ , HRB335 级钢筋  $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$ , 取  $\xi_b = 0.550$ ,

$$\alpha_1 = 1.0, h_0 = 565 \text{ mm}, x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right], A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}.$$

解:

32. 承受均布荷载设计值作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200 \text{ mm} \times 550 \text{ mm}$ , 混凝土为 C30 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 5.0 \text{ m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 150$  箍筋, 试求该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C30 混凝土  $f_t = 1.43 \text{ N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270 \text{ N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515 \text{ mm}$ ,

$$A_{sv1} = 50.3 \text{ mm}^2, V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0, V_u = \frac{1}{2} q l_n.$$

解:

试卷代号:1257

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年1月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A  | 2. A  | 3. B  | 4. C  | 5. C  |
| 6. A  | 7. A  | 8. A  | 9. A  | 10. D |
| 11. C | 12. A | 13. B | 14. A | 15. B |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. × | 17. √ | 18. √ | 19. × | 20. √ |
| 21. √ | 22. √ | 23. √ | 24. × | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 钢筋与混凝土共同工作的基础是什么?

答:钢筋和混凝土两种材料能够有效的结合在一起而共同工作,主要基于三个条件:钢筋与混凝土之间存在粘结力;两种材料的温度线膨胀系数很接近;混凝土对钢筋起保护作用。这也是钢筋混凝土结构得以实现并获得广泛应用的根本原因。

27. 简述荷载设计值与荷载标准值的关系以及如何使用它们。

答:荷载标准值乘以荷载分项系数后的值,称为荷载设计值。设计过程中,只是在按承载力极限状态计算荷载效应组合设计值的公式中引用了荷载分项系数,因此,只有在按承载力极限状态设计时才需要考虑荷载分项系数和荷载设计值。在按正常使用极限状态设计中,当考虑荷载短期效应组合时,恒载和活载都用标准值;当考虑荷载长期效应组合时,恒载用标准值,活载用准永久值。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:  $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限, 表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时, 受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是, 在计算中, 用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。

29. 根据纵筋配筋率不同, 简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答: (1) 适筋破坏; 适筋梁的破坏特点是: 受拉钢筋首先达到屈服强度, 经过一定的塑性变形, 受压区混凝土被压碎, 属延性破坏。

(2) 超筋破坏; 超筋梁的破坏特点是: 受拉钢筋屈服前, 受压区混凝土已被压碎, 致使结构破坏, 属脆性破坏。

(3) 少筋破坏; 少筋梁的破坏特点是: 一裂即坏, 即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服, 形成临界斜裂缝, 属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计, 在设计中应考虑哪三种设计状况? 分别需做哪种设计?

答: 在公路桥涵的设计中应考虑以下三种设计状况:

(1) 持久状况: 桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的状况。该状况需要作承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2) 短暂状况: 桥涵施工过程中承受临时作用的状况。该状况主要作承载力极限状态设计, 必要时才做正常使用极限状态设计。

(3) 偶然状况: 在桥涵使用过程中偶然出现的状况。该状况仅作承载力极限状态设计。

#### 四、计算题(每小题 10 分, 共 20 分)

31. 解: 首先, 计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 200 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 109.7 \text{ mm}$$

(4 分)

$$x = 109.7 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}, \text{ 满足要求。} \quad (2 \text{ 分})$$

然后, 计算  $A_s$

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 109.7}{300} = 1307.3 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7f_t b h_0 + f_{yv} \frac{nA_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{150} \times 515 \quad (5 \text{ 分}) \\ &= 196.36 \text{ kN} \end{aligned}$$

然后,计算该梁在正常使用期间按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。由

$$V_u = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 196.36}{5} = 78.544 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

国家开放大学2021年春季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题

2021年7月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 混凝土各种力学指标的基本代表值是( )。
- A. 轴心抗拉强度
- B. 棱柱体抗压强度
- C. 立方体抗压强度
- D. 立方体抗拉强度
2. ( )属于超出承载能力极限状态。
- A. 结构转变为机动体系
- B. 裂缝宽度超过规范限值
- C. 最大挠度超过规范限值
- D. 预应力构件中混凝土的拉应力超过规范限值
3. 安全等级为二级或设计使用年限为50年的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。
- A. 0.9
- B. 1.0
- C. 1.1
- D. 1.2
4. 板中通常不配置箍筋,这是因为( )。
- A. 板很薄,没法设置箍筋
- B. 板内有拱作用,剪力由拱直接传给支座
- C. 设计时不计算剪切承载力
- D. 板内剪力较小,通常混凝土本身就足以承担

5. 当少筋梁的受拉钢筋刚屈服时,梁正截面的承载力( )。

- A. 达到最大值
- B. 超过最大值
- C. 离达到最大值还有较大一段距离
- D. 仍会增长。

6. 下列关于钢筋混凝土单筋梁 $\rho_{\max}$ 值的说法正确的是( )。

- A.  $\rho_{\max}$ 是个定值
- B. 钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小
- C. 混凝土等级高,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小
- D. 混凝土等级低,同时钢筋等级高, $\rho_{\max}$ 小

7. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。

- A. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
- B. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离
- C. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
- D. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离

8. 无腹筋梁的抗剪承载力随剪跨比的增大而( )。

- A. 减小
- B. 增大
- C. 基本不变
- D. 先增大后减小

9. 梁在抗剪计算中要满足最小截面尺寸要求,其目的是( )。

- A. 防止斜裂缝过宽
- B. 防止出现斜压破坏
- C. 防止出现斜拉破坏
- D. 防止出现剪压破坏

10. 螺旋箍筋柱比普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。

- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈
- B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率
- C. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形
- D. 螺旋筋的弹簧作用

11. 大偏心受压构件的破坏特征是( )。

- A. 靠近纵向力作用一侧的钢筋和混凝土应力不能确定,而另一侧的钢筋受拉屈服
- B. 远离纵向力作用一侧的钢筋首先受拉屈服,随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
- C. 远离纵向力作用一侧的钢筋应力不能确定,而另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎
- D. 靠近纵向力作用一侧的钢筋受拉屈服、随后另一侧钢筋受压屈服、混凝土被压碎

12. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求 $x\geq 2a_s'$ 的条件是为了( )。

- A. 防止受压钢筋屈服
- B. 保证受拉钢筋屈服
- C. 避免 $f_s' > 400\text{N/mm}^2$
- D. 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度 $f_s'$

13. 钢筋混凝土非对称配筋小偏心受拉构件截面设计时( )。

- A.  $A_s, A_s'$ 最终都达到屈服强度,截面上有受压区
- B.  $A_s$ 最终受拉不屈服,截面上没有受压区
- C.  $A_s, A_s'$ 最终都达到屈服强度,截面上没有受压区
- D.  $A_s'$ 最终受拉屈服,截面上有受压区

14. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是( )。

- A. 使构件能够带裂缝工作
- B. 使构件满足正常使用极限状态的要求
- C. 使构件满足承载力极限状态的要求
- D. 使构件能在弹性阶段工作

15. 在验算受弯构件挠度时,出现 $f > [f]$ 时,通常采取( )的措施最有效。

- A. 加大截面的高度
- B. 提高混凝土强度等级
- C. 加大截面的宽度
- D. 提高钢筋的强度等级

得分	评卷人

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

- 16. 工程实践中主要利用混凝土的抗压强度和钢筋的抗拉强度。( )
- 17. 对有明显屈服点的钢筋,设计时其强度标准值取值依据是条件屈服强度。( )
- 18. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能短一些;设计使用年限短,设计基准期可能长一些。( )

- 19. 剪跨比是影响集中荷载作用下无腹筋梁受剪承载力的主要因素。( )
- 20. 钢筋混凝土梁沿斜截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )

21. 梁发生斜截面弯曲破坏,可能是由于钢筋弯起位置有误。( )

22. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。( )

23. 静定的受扭构件,由荷载产生的扭矩是由构件的静力平衡条件确定的,与受扭构件的扭转刚度无关,此时称为协调扭转。( )

24. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )

25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得分	评卷人

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。



27. 什么叫做作用效应？什么叫做结构抗力？

28. 在受弯构件正截面承载力计算中， $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么？

29. 根据纵筋配筋率不同，简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点？

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计，在设计中应考虑哪 4 种设计状况？分别应进行哪种设计？

得 分	评卷人

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知预制矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C25, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的纵筋保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_s = 360\text{N/mm}^2$ , C25 级混凝土

$$f_c = 11.9\text{N/mm}^2, \text{受拉钢筋截面面积 } A_s = 1520\text{mm}^2, \alpha_1 = 1.0, x = \frac{f_s A_s}{\alpha_1 f_c b}, \xi_b = 0.518,$$

$$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}).$$

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ , 混凝土为 C30 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8@200$  箍筋, 试求该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C30 混凝土  $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2, h_0 = 515\text{mm},$

$$A_{svl} = 50.3\text{mm}^2, V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{svl}}{s} h_0, V = \frac{1}{2} q l_n。$$

国家开放大学2021年春季学期期末统一考试

混凝土结构设计原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年7月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. A  | 3. B  | 4. D  | 5. A  |
| 6. D  | 7. A  | 8. A  | 9. B  | 10. C |
| 11. B | 12. D | 13. C | 14. B | 15. A |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. √ | 17. × | 18. × | 19. √ | 20. √ |
| 21. √ | 22. × | 23. × | 24. √ | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:素混凝土梁的承载力很低,变形发展不充分,属脆性破坏。钢筋混凝土梁的承载力比素混凝土梁有很大的提高,在钢筋混凝土梁中,混凝土的抗压能力和钢筋的抗拉能力都得到了充分利用,而且在梁破坏前,其裂缝充分发展,变形明显增大,有明显的破坏预兆,属延性破坏,结构的受力特性得到显著改善。

27. 什么叫做作用效应?什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。  
结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载力、刚度等。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$ 的含义及其在计算中的作用各是什么?

答: $\xi_b$ 是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用 $\xi_b$ 来判定梁是否为超筋梁。

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏:适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏:超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏:少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界裂缝,属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪4种设计状况? 分别应进行哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下4种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的结构使用情况。该状况下的桥涵应进行承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时性作用及维修时的情况等。该状况下的桥涵应作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:桥涵使用过程中可能偶然出现的如撞击等情况。该状况下桥涵仅作承载力极限状态设计。

(4)地震状况:桥涵使用过程中遭受地震时的情况,在抗震设防地区必须考虑地震状况。地震状况下,结构及结构构件设计应符合公路工程抗震规范的规定。

四、计算题(每小题10分,共20分)

31. 解:计算截面受压区高度, $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 11.9 \times 250} = 184\text{mm}; (4\text{分})$

计算截面有效高度, $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564\text{mm}; (1\text{分})$

$x = 184\text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152\text{mm}$ ,满足要求;(1分)

该梁所能承受的弯矩设计值,

$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})$

$= 1.0 \times 11.9 \times 250 \times 184 \times (564 - \frac{184}{2}) (4\text{分})$

$= 2.58 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$

$= 258\text{kN} \cdot \text{m}$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{sv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0$

$= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \quad (5\text{分})$

$= 173.1\text{kN}$

然后,计算该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值 $q$ 。

由 $V = \frac{1}{2} q l_n$ ,则 $q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55\text{kN/m} (5\text{分})$

混凝土结构设计原理 试题

2022 年 9 月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题 2 分,共 30 分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. 混凝土各种力学指标的基本代表值是( )。
- A. 轴心抗拉强度                      B. 棱柱体抗压强度
- C. 立方体抗拉强度                    D. 立方体抗压强度
2. 在下列各项结构功能要求中,你认为哪项的表达有遗漏? ( )
- A. 在正常使用时具有良好的工作性能
- B. 在正常维护下具有足够的耐久性能
- C. 仅能够承受在正常使用时可能出现的各种作用即可
- D. 在偶然事件发生时及发生后,仍能保持必需的整体稳定性
3. 安全等级为二级或设计使用年限为 50 年的结构构件,其重要性系数 $\gamma_0$ 不应小于( )。
- A. 1. 0                                      B. 1. 1
- C. 1. 2                                      D. 1. 5
4. 混凝土的极限压应变( )。
- A. 一般在 0. 0033 左右
- B. 是 $\sigma\text{--}\epsilon$ 曲线上最大压应力所对应的应变值
- C. 包括弹性应变和塑性应变,弹性部分越大,延性越好
- D. 包括弹性应变和塑性应变,塑性部分越大,延性越差

5. 钢筋混凝土单筋梁正截面的有效高度是指( )。

- A. 受拉混凝土边缘至受压钢筋截面重心的距离
- B. 受压混凝土边缘至受拉钢筋截面重心的距离
- C. 受拉混凝土合力作用点至受压钢筋截面重心的距离
- D. 受压混凝土合力作用点至受拉钢筋截面重心的距离

6. 通常,提高钢筋混凝土梁正截面承载力和刚度的最有效方法是( )。

- A. 增大截面宽度                      B. 增大截面高度
- C. 提高混凝土强度等级              D. 提高钢筋强度等级

7. 按第一类 T 形截面梁进行设计时,其判别式应为( )。

- A.  $M \leqslant \alpha_1 f_c b' h_j' (h_0 - 0. 5h_j')$               B.  $M > \alpha_1 f_c b' h_j' (h_0 - 0. 5h_j')$
- C.  $f_y A_s > \alpha_1 f_c b x$                                       D.  $f_y A_s < \alpha_1 f_c b x$

8. 无腹筋梁的抗剪承载力随剪跨比的增大而( )。

- A. 增大                                      B. 减小
- C. 基本不变                                  D. 先增大后减小

9. 梁在抗剪计算中要满足最小截面尺寸要求,其目的是( )。

- A. 防止斜裂缝过宽                      B. 防止出现斜拉破坏
- C. 防止出现斜压破坏                    D. 防止出现剪压破坏

10. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。

- A. 螺旋筋使纵筋难以被压屈              B. 螺旋筋的存在增加了总的配筋率
- C. 螺旋筋约束了混凝土的横向变形      D. 螺旋筋的弹簧作用

11. 钢筋混凝土柱发生大偏压破坏的条件是( )。

- A. 偏心距较大
- B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置较多
- C. 偏心距较大,且受压钢筋配置不过多
- D. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不过多

12. 钢筋混凝土柱发生小偏压破坏的条件是( )。

- A. 受拉钢筋配置过少
  - B. 偏心距较大,且受拉钢筋配置不多
  - C. 偏心距较大,但受压钢筋配置过多
  - D. 偏心距较小,或偏心距较大但受拉钢筋配置过多
13. 钢筋混凝土非对称配筋小偏心受拉构件截面设计时,( )。
- A.  $A_s$ 、 $A_s'$  最终都达到屈服强度,截面上有受压区
  - B.  $A_s$  最终受拉不屈服,截面上没有受压区
  - C.  $A_s$ 、 $A_s'$  最终都达到屈服强度,截面上没有受压区
  - D.  $A_s'$  最终受拉屈服,截面上有受压区

14. 钢筋混凝土梁截面抗弯刚度随荷载的增加及持续时间增加而( )。

- A. 逐渐增加
- B. 逐渐减小
- C. 保持不变
- D. 先增加后减小

15. 当其他条件完全相同,根据钢筋面积选择钢筋直径和根数时,对裂缝有利的选择是( )。

- A. 较粗的变形钢筋
- B. 较粗的光面钢筋
- C. 较细的变形钢筋
- D. 较细的光面钢筋

得分	评卷人

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

16. 工程实践中主要利用钢筋的抗压强度和混凝土的抗拉强度。( )

17. 材料的设计强度小于其标准强度,而荷载的设计值一般大于其标准值。( )

18. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能短一些;设计使用年限短,设计基准期可能长一些。( )

19. 钢筋混凝土梁斜截面的破坏形态均属于脆性破坏。( )

20. 钢筋混凝土轴心受拉构件破坏时,设计上要求混凝土的拉裂与钢筋的受拉屈服同时发生。( )

21. 钢筋的疲劳破坏不属于脆性破坏。( )

22. 静定的受扭构件,由荷载产生的扭矩是由构件的静力平衡条件确定的,与受扭构件的扭转刚度无关,此时称为平衡扭转。( )

23. 影响混凝土结构适用性和耐久性的主要参数是裂缝宽度和变形。( )

24. 对先张法预应力构件,预应力是依靠钢筋端部的锚具来传递的。( )

25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得分	评卷人

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

27. 什么叫做作用效应？什么叫做结构抗力？

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点？

29. 在受弯构件正截面承载力计算中, $\xi_b$ 的含义及其在计算中的作用各是什么？

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪 4 种设计状况？分别应进行哪种设计？

得分	评卷人

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知某钢筋混凝土单筋梁,处于一类环境,其截面尺寸  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 承受弯矩设计值  $M = 210\text{kN} \cdot \text{m}$ , 采用 C30 混凝土和 HRB335 级钢筋。试计算受拉钢筋截面积。

已知: C30 混凝土  $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$ , HRB335 级钢筋  $f_y = 300\text{N/mm}^2$ , 取  $\xi_b = 0.550$ ,

$\alpha_1 = 1.0, h_0 = 565\text{mm}, x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right], A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y}。$

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁,安全等级二级,处于一类环境,截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ , 混凝土为 C25 级,箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.5\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 200$  箍筋,试求该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C25 混凝土  $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_y = 270\text{N/mm}^2, h_0 = 515\text{mm},$

$A_{sv} = 50.3\text{mm}^2, V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0, V = \frac{1}{2} q l_n。$

试卷代号:1257

2022年春季学期考试  
混凝土结构设计原理 参考答案

2022年9月

一、单项选择题(每小题2分,共30分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D  | 2. C  | 3. A  | 4. A  | 5. B  |
| 6. B  | 7. A  | 8. B  | 9. C  | 10. C |
| 11. D | 12. D | 13. C | 14. B | 15. C |

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

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16. × | 17. √ | 18. × | 19. √ | 20. × |
| 21. × | 22. √ | 23. √ | 24. × | 25. √ |

三、简答题(每小题6分,共30分)

26. 试分析素混凝土梁与钢筋混凝土梁在承载力和受力性能方面的差异。

答:素混凝土梁的承载力很低,变形发展不充分,属脆性破坏。钢筋混凝土梁的承载力比素混凝土梁有很大的提高,在钢筋混凝土梁中,混凝土的抗压能力和钢筋的抗拉能力都得到了充分利用,而且在梁破坏前,其裂缝充分发展,变形明显增大,有明显的破坏预兆,属延性破坏,结构的受力特性得到显著改善。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏;适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏;超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏;少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界裂缝,属脆性破坏。

29. 在受弯构件正截面承载力计算中,  $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:  $\xi_b$  是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用  $\xi_b$  来判定梁是否为超筋梁。



30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪 4 种设计状况? 分别应进行哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下 4 种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的结构使用情况。该状况下的桥涵应进行承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时性作用及维修时的情况等。该状况下的桥涵应作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:桥涵使用过程中可能偶然出现的如撞击等情况。该状况下桥涵仅作承载力极限状态设计。

(4)地震状况:桥涵使用过程中遭受地震时的情况,在抗震设防地区必须考虑地震状况。地震状况下,结构及结构构件设计应符合公路工程抗震规范的规定。

#### 四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:首先,计算受压区高度  $x$

$$x = \xi h_0 = h_0 \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2M}{\alpha_1 f_c b h_0^2}} \right] = 565 \times \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 210 \times 10^6}{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 565^2}} \right] = 115.825 \text{ mm} \quad (4 \text{ 分})$$

$$x = 115.825 \text{ mm} < \xi_b h_0 = 0.55 \times 565 = 310.75 \text{ mm}, \text{ 满足要求。} \quad (2 \text{ 分})$$

然后,计算  $A_s$

$$A_s = \frac{\alpha_1 f_c b x}{f_y} = \frac{1.0 \times 14.3 \times 250 \times 115.825}{300} = 1380.2 \text{ mm}^2 \quad (4 \text{ 分})$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{svl}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.27 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \\ &= 161.51 \text{ kN} \quad (5 \text{ 分}) \end{aligned}$$

然后,计算该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

$$\text{由 } V = \frac{1}{2} q l_n, \text{ 则 } q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 161.51}{4.5} = 71.78 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$



12. 在设计双筋梁、大偏压和大偏拉构件时,要求  $x \geq 2a_s'$  的条件是为了( )。

- A. 防止受压钢筋屈服
- B. 保证受拉钢筋屈服
- C. 避免  $f_y' > 400\text{N/mm}^2$
- D. 保证受压钢筋在构件破坏时能达到设计屈服强度  $f_y'$

13. 钢筋混凝土非对称配筋小偏心受拉构件截面设计时,( )。

- A.  $A_s$ 、 $A_s'$  最终都达到屈服强度,截面上有受压区
- B.  $A_s$  最终受拉不屈服,截面上没有受压区
- C.  $A_s$ 、 $A_s'$  最终都达到屈服强度,截面上没有受压区
- D.  $A_s'$  最终受拉屈服,截面上有受压区

14. 验算钢筋混凝土受弯构件裂缝宽度和挠度的目的是( )。

- A. 使构件能够带裂缝工作
- B. 使构件满足正常使用极限状态的要求
- C. 使构件满足承载力极限状态的要求
- D. 使构件能在弹性阶段工作

15. 在验算受弯构件挠度时,出现  $f > [f]$  时,通常采取( )的措施最有效。

- A. 加大截面的高度
- B. 提高混凝土强度等级
- C. 加大截面的宽度
- D. 提高钢筋的强度等级

得分	评卷人

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

- 16. 工程实践中主要利用混凝土的抗压强度和钢筋的抗拉强度。( )
- 17. 对有明显屈服点的钢筋,设计时其强度标准值取值依据是条件屈服强度。( )
- 18. 一般来说,设计使用年限长,设计基准期可能长一些;设计使用年限短,设计基准期可能短一些。( )
- 19. 剪跨比是影响集中荷载作用下无腹筋梁受剪承载力的主要因素。( )
- 20. 梁发生斜截面弯曲破坏,可能是由于钢筋弯起位置有误。( )
- 21. 在轴心受压长柱中,不论受压钢筋在构件破坏时是否屈服,构件的最终承载力都是由混凝土被压碎来控制的。( )

22. 静定的受扭构件,由荷载产生的扭矩是由构件的静力平衡条件确定的,与受扭构件的扭转刚度无关,此时称为协调扭转。( )

- 23. 小偏心受拉构件为全截面受拉,大偏心受拉构件截面上为部分受压部分受拉。( )
- 24. 后张法预应力混凝土构件,预应力是靠钢筋与混凝土之间的粘结力来传递的。( )
- 25. 无粘结预应力混凝土结构通常与后张预应力工艺相结合。( )

得分	评卷人

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

27. 什么叫作用效应？什么叫结构抗力？

28. 在受弯构件正截面承载力计算中， $\xi_b$  的含义及其在计算中的作用各是什么？

29. 根据纵筋配筋率不同，简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点？

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计，在设计中应考虑哪 4 种设计状况？分别应进行哪种设计？

得分	评卷人

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 已知预制矩形截面梁  $b \times h = 250\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 处于一类环境, 已配置 4 根直径 22mmHRB400 级纵向受拉钢筋(单排布置), 混凝土强度等级为 C25, 试计算该梁所能承受的弯矩设计值。

已知: 梁的纵筋保护层厚度  $c = 25\text{mm}$ , HRB400 级钢筋  $f_y = 360\text{N/mm}^2$ , C25 级混凝土

$f_c = 11.9\text{N/mm}^2$ , 受拉钢筋截面积  $A_s = 1520\text{mm}^2$ ,  $\alpha_1 = 1.0$ ,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b}$ ,  $\xi_b = 0.518$ ,

$$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})。$$

32. 承受均布荷载设计值  $q$  作用下的矩形截面简支梁, 安全等级二级, 处于一类环境, 截面尺寸  $b \times h = 200\text{mm} \times 550\text{mm}$ , 混凝土为 C30 级, 箍筋采用 HPB300 级钢筋。梁净跨度  $l_n = 4.0\text{m}$ 。梁中已配有双肢  $\phi 8 @ 200$  箍筋, 试求该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

已知: C30 混凝土  $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$ , HPB300 级钢筋的  $f_{yv} = 270\text{N/mm}^2$ ,  $h_0 = 515\text{mm}$ ,

$$A_{sv1} = 50.3\text{mm}^2, V_u = 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0, V = \frac{1}{2} q l_n。$$

混凝土结构设计原理 参考答案

2023 年 1 月

一、单项选择题(每小题 2 分,共 30 分,在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的,请将正确选项前的字母填在题目中的括号内)

1. D

2. A

3. A

4. D

5. A
6. C

7. D

8. C

9. A

10. B
11. D

12. D

13. C

14. B

15. A

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

16. √

17. ×

18. √

19. √

20. √
21. ×

22. ×

23. √

24. ×

25. √

三、简答题(每小题 6 分,共 30 分)

26. 混凝土结构有哪些优点和缺点?

答:混凝土结构的主要优点在于:取材较方便、承载力高、耐久性佳、整体性强、耐火性优、可模性好、节约钢材、保养维护费用低。

混凝土结构存在的缺点主要表现在:自重太、抗裂性差、需用大量模板、施工受季节性影响。

27. 什么叫做作用效应? 什么叫做结构抗力?

答:直接作用和间接作用施加在结构构件上,由此在结构内产生内力和变形(如轴力、剪力、弯矩、扭矩以及挠度、转角和裂缝等),称为作用效应。

结构抗力是指整个结构或结构构件承受作用效应(即内力和变形)的能力,如构件的承载能力、刚度等。

28. 在受弯构件正截面承载力计算中,ξ<sub>b</sub> 的含义及其在计算中的作用各是什么?

答:ξ<sub>b</sub> 是超筋梁和适筋梁的界限,表示当发生界限破坏即受拉区钢筋屈服与受压区砼外边缘达到极限压应变同时发生时,受压区高度与梁截面的有效高度之比。其作用是,在计算中,用ξ<sub>b</sub>来判定梁是否为超筋梁。

29. 根据纵筋配筋率不同,简述钢筋混凝土梁受弯破坏的三种形式及其破坏特点?

答:(1)适筋破坏:适筋梁的破坏特点是:受拉钢筋首先达到屈服强度,经过一定的塑性变形,受压区混凝土被压碎,属延性破坏。

(2)超筋破坏:超筋梁的破坏特点是:受拉钢筋屈服前,受压区混凝土已先被压碎,致使结构破坏,属脆性破坏。

(3)少筋破坏:少筋梁的破坏特点是:一裂即坏,即混凝土一旦开裂受拉钢筋马上屈服,形成临界斜裂缝,属脆性破坏。

30. 公路桥涵按承载力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计,在设计中应考虑哪 4 种设计状况? 分别应进行哪种设计?

答:在公路桥涵的设计中应考虑以下 4 种设计状况:

(1)持久状况:桥涵建成后承受自重、车辆荷载等持续时间很长的结构使用情况。该状况下的桥涵应进行承载力极限状态和正常使用极限状态设计。

(2)短暂状况:桥涵施工过程中承受临时性作用及维修时的情况等。该状况下的桥涵应作承载力极限状态设计,必要时才做正常使用极限状态设计。

(3)偶然状态:桥涵使用过程中可能偶然出现的如撞击等情况。该状况下桥涵仅作承载力极限状态设计。

(4)地震状况:桥涵使用过程中遭受地震时的情况,在抗震设防地区必须考虑地震状况。地震状况下,结构及结构构件设计应符合公路工程抗震规范的规定。

四、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

31. 解:

计算截面受压区高度,  $x = \frac{f_y A_s}{\alpha_1 f_c b} = \frac{360 \times 1520}{1.0 \times 11.9 \times 250} = 184\text{mm}$  ;(4 分)

计算截面有效高度,  $h_0 = h - a_s = 600 - 25 - \frac{22}{2} = 600 - 36 = 564\text{mm}$  ;(1 分)

$x = 184\text{mm} < \xi_b h_0 = 0.518 \times 564 = 292.152\text{mm}$  ,满足要求;(1 分)

该梁所能承受的弯矩设计值,

$$\begin{aligned} M_u &= \alpha_1 f_c b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right) \\ &= 1.0 \times 11.9 \times 250 \times 184 \times \left( 564 - \frac{184}{2} \right) \\ &= 2.58 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm} \quad (4 \text{ 分}) \end{aligned}$$

32. 解:首先,计算简支梁所能承担的剪力。

$$\begin{aligned} V_u &= 0.7 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{n A_{sv1}}{s} h_0 \\ &= 0.7 \times 1.43 \times 200 \times 515 + 270 \times \frac{2 \times 50.3}{200} \times 515 \\ &= 173.1 \text{ kN} \quad (5 \text{ 分}) \end{aligned}$$

然后,计算该梁按斜截面承载力要求所能承担的荷载设计值  $q$ 。

由  $V = \frac{1}{2} q l_n$ , 则  $q = \frac{2V_u}{l_n} = \frac{2 \times 173.1}{4} = 86.55 \text{ kN/m}$  (5 分)