

试卷代号:1195

座位号

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第二学期“开放本科”期末考试

### 结构设计原理(本) 试题

2010 年 7 月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

#### 一、选择题(每小题 2 分,共 30 分)

1. 利用钢材约束,将混凝土由单向受压转变为三向受压的组合结构称为( )。  
A. 型钢混凝土结构  
B. 钢管混凝土结构  
C. 组合梁  
D. 型钢板与混凝土组合板
2. 若要提高钢筋混凝土梁的抗弯承载能力,在没有特定条件限制下,最有效的办法是( )。  
A. 增加钢筋用量  
B. 增加梁的宽度  
C. 增加梁的高度  
D. 提高混凝土的标号
3. 适筋梁在逐渐加载过程中,当受拉钢筋刚好屈服后,则( )。  
A. 该梁达到最大承载力而立即破坏  
B. 该梁达到最大承载力,一直维持到受压区混凝土达到极限压应变而破坏  
C. 该梁达到最大承载力,随后承载力缓慢下降,直至破坏  
D. 该梁承载力略有所增高,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
4. 钢筋混凝土梁的混凝土保护层厚度是指( )。  
A. 外排纵筋的外表面至混凝土外表面的距离  
B. 箍筋的外表面至混凝土外表面的距离  
C. 外排纵筋的内表面至混凝土外表面的距离  
D. 主筋形心至混凝土外表面的距离

5. 钢筋混凝土梁的斜拉破坏一般发生在( )。
- A. 剪跨比很小时  
B. 剪跨比较大且箍筋数量较少时  
C. 与剪跨比无关  
D. 箍筋数量很多时
6. 提高梁斜截面抗剪强度最有效的措施是( )。
- A. 提高混凝土标号  
B. 加大截面高度  
C. 加大截面宽度
7. 螺旋箍筋柱较普通箍筋柱承载力提高的原因是( )。
- A. 螺旋筋的弹簧作用  
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. 螺旋筋使纵筋难以被压屈
8. 大偏心受压构件的承载力主要取决于( )。
- A. 受拉钢筋  
B. 受压钢筋  
C. 受压区混凝土  
D. 受压钢筋与受压区混凝土
9. 条件相同的钢筋混凝土轴拉构件和预应力混凝土轴拉构件相比较( )。
- A. 前者的承载力高于后者  
B. 前者的抗裂度比后者差  
C. 前者与后者的承载力和抗裂度相同
10. 采用两端张拉可减小( )。
- A. 预应力松弛引起的应力损失  
B. 混凝土弹性压缩引起的应力损失  
C. 预应力筋与孔道壁摩擦引起的应力损失  
D. 混凝土徐变引起的应力损失
11. 减小温差引起的预应力损失  $\sigma_{s3}$  的措施是( )。
- A. 提高预应力钢筋的强度  
B. 在钢模上张拉预应力钢筋  
C. 加强锚固  
D. 采用钢绞线
12. 桥涵工程中大多采用( )。
- A. 石灰砂浆  
B. 混合砂浆  
C. 水泥砂浆

13. 临时结构广泛采用的钢结构连接方式为( )。

- A. 焊接
- B. 铆钉连接
- C. 螺栓连接
- D. 各种连接均可

14. 钢材的( )一方面是检验钢材能否适应构件制作中的冷加工工艺过程,另一方面通过试验还能鉴定钢材的塑性和可焊性。

- A. 静力拉伸试验
- B. 冷弯试验
- C. 冲击试验
- D. 可焊性试验

15. 常用的焊接接头有 3 种形式:对接、搭接和角接,( )连接都采用角焊缝连接。

- A. 对接和搭接
- B. 对接和角接
- C. 搭接和角接

得 分	评卷人

二、判断题(每小题 2 分,共 20 分)

1. 混凝土在长期不变荷载作用下,将产生徐变变形;混凝土随水分蒸发结硬将产生收缩变形。( )

2. 在混凝土立方体抗压强度试验时,若其它条件不变,试件表面不加润滑剂所测得的立方体抗压极限值比试件表面加润滑剂所测得的立方体抗压极限值高。( )

3. 钢筋混凝土梁的混凝土保护层厚度是指箍筋外表面到梁表面的距离。( )

4. 钢筋混凝土少筋梁的破坏是始于受拉区,故其破坏形式属于脆性破坏。( )

5. 公式的限制条件  $Q_s \leq 0.051 \sqrt{R}bh$ 。是为了防止发生斜压破坏。( )

6. 构件受到偏心较大的荷载,截面部分受拉,部分受压,破坏时受拉区钢筋首先达到屈服极限,混凝土裂缝不断扩张,受压区高度逐渐减小,最后受压区混凝土及受压钢筋应力达到强度极限,整个构件随之全部破坏,这种破坏形式是小偏心破坏。( )

7. 采用两端张拉可减小预应力松弛引起的应力损失。( )

8. 砌体的抗压强度总是大于砖石等块材的强度。( )

9. 焊接残余应力是内部自平衡的应力,对钢结构受力没有影响。( )

10. 钢材的破坏形式包括:塑性破坏(或延性断裂)和脆性断裂。( )

得 分	评卷人

三、简答题(每小题 5 分,共 25 分)

1. 什么是砌体结构? 砌体结构有何使用特点?

答:

2. 如何避免有腹筋梁斜截面破坏的三种形态?

答:

3. 钢筋混凝土受压柱中为何不应采用过大的配筋率?

答:

4. 什么是后张法? 后张法构件配筋上有什么特点?

答:

5. 钢结构连接的分类如何?

答:

得 分	评卷人

四、计算题(共 25 分)

1. 已知钢筋混凝土矩形截面梁,采用 25 号混凝土( $R_c = 14.5\text{MPa}$ )和 II 级钢筋( $R_g = 340\text{MPa}$ )承受计算弯矩  $M_j = 85\text{kN} \cdot \text{m}$ ,选用梁断面为  $20\text{cm} \times 50\text{cm}$ ,试用基本公式求所需的钢筋面积  $A_g$ 。(15 分)

(已知  $a = 40\text{mm}$ ,  $\gamma_c = \gamma_s = 1.25$ ,  $\xi_{jg} = 0.55$ ,  $\mu_{\min} = 0.15\%$ )

$$\text{且 } M_j \leq \frac{1}{r_c} R_s b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right); A_g R_g = R_s b x$$

解:

2. 轴心受压构件截面尺寸  $b \times h = 300 \times 350 \text{mm}^2$ , 计算长度  $l_0 = 4.5 \text{m}$ , 采用 30 号混凝土, 纵向钢筋采用 II 级钢筋, 箍筋采用 I 级钢筋, 作用轴向设计压力  $N_d = 1850 \text{kN}$ 。试求纵向受压钢筋。(10 分)

( $R_a = 14.5 \text{MPa}$ ;  $R'_a = 340 \text{MPa}$ ; 工作条件系数  $\gamma_b = 0.95$ ; 混凝土安全系数  $\gamma_c = \gamma_s = 1.25$ ;

$\lambda = l_0/b$ ;  $N_d \leq \varphi N_u = \varphi \gamma_b (\frac{1}{\gamma_c} R_a A + \frac{1}{\gamma_s} R'_a A'_2)$ ; 纵向受压钢筋最小配筋率为 0.4%)

$l_0/b$	8	10	12	14	16	18	20
$\varphi$	1	0.98	0.95	0.92	0.87	0.81	0.75

解:

试卷代号:1195

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第二学期“开放本科”期末考试

## 结构设计原理(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2010年7月

### 一、选择题(每小题 2 分,共 30 分)

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

### 二、判断题(每小题 2 分,共 20 分)

- |      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| 1. √ | 2. √ | 3. × | 4. √ | 5. √  |
| 6. × | 7. × | 8. × | 9. × | 10. √ |

### 三、简答题(每小题 5 分,共 25 分)

1. 什么是砌体结构? 砌体结构有何使用特点?

答:砌体结构亦称圬工结构。由块材(石材、预制块)和胶结材料(砂浆)按一定的砌筑规则组成的受力整体称为砌体结构。由于砌筑用的石材、预制块及混凝土等材料的共同特点是抗压强度高而抗拉、抗弯、抗剪强度低,在结构工程中常作为以承压为主的结构构件。

2. 如何避免有腹筋梁斜截面破坏的三种形态?

答:梁的斜截面破坏形态主要有斜压破坏、剪压破坏和斜拉破坏三种形式。这三种形态,在设计中都应避免。对于因箍筋配置过多而产生的斜压破坏,采用限制截面最小尺寸的办法来预防,对于因箍筋配置过少而产生的斜拉破坏,采用满足最小配箍率及一些构造措施来预防。对于剪压破坏,梁的斜截面抗剪能力变化幅度较大,必须通过计算,使构件满足斜截面的抗剪承载力,以防止剪压破坏。

3. 钢筋混凝土受压柱中为何不应采用过大的配筋率?

答:若一定的荷载长期持续的作用,由于混凝土的徐变特性,其塑性变形更加显著,以致混

混凝土应力逐渐减小,而钢筋应力逐渐增大。这种现象称为应力重分布。钢筋混凝土轴心受压构件的应力重分布现象特别显著。由于该现象的影响,卸载后,钢筋受压而混凝土受拉,因此,当配有较多数量的纵向钢筋时,可能导致混凝土拉应力过大而开裂,所以,钢筋混凝土受压柱中不应采用过大的配筋率。

4. 什么是后张法?后张法构件配筋上有什么特点?

答:后张法是先浇筑构件混凝土,待混凝土结硬后,再在梁体上张拉并锚固预应力筋束的方法。

后张法的特点是预应力筋锚固通过专门的锚具来实现,需要相当数量的优质锚具。预应力筋通常采用曲线配筋,不同截面的预加力作用点随使用荷载弯矩的变化而调整,因而,后张法适用于大跨径受弯构件。后张法预制构件不需要专门的张拉台座(相对先张法而言),可以工厂制作,也可以工地现场预制。

5. 钢结构连接的分类如何?

答:钢结构的连接根据受力情况可分为:受力性连接与缀连性连接;根据连接方式可分为:焊接与栓钉连接,栓钉连接又可分为铆钉连接、普通螺栓连接与高强螺栓连接;根据连接板间相对位置可分为平接(对接)、搭接(错接)与垂直连接(顶接)。

#### 四、计算题(共 25 分)

1. (15 分)

解:(1)计算混凝土受压区高度  $x$

由  $a=40\text{mm}$ ,

则有效高度  $h_0=500-40=460\text{mm}$

$$\text{由 } M_i \leq \frac{1}{\gamma_c} R_o b x \left( h_0 - \frac{x}{2} \right)$$

$$\text{得 } 85 \times 10^6 = \frac{1}{1.25} \times 14.5 \times 200 x \left( 460 - \frac{x}{2} \right)$$

解方程得  $x_1 = 832$  (大于梁高,舍)

$$x_2 = 88 < \xi_{ig} h_0 = 0.55 \times 460 = 253\text{mm}$$

(8 分)

(2)计算受拉钢筋截面面积  $A_s$

由  $A_s R_g = R_c b x$

$$A_s = \frac{R_c b x}{R_g} = \frac{14.5 \times 200 \times 88}{340} = 750 \text{mm}^2 > \mu_{\min} b h_0 = 0.15\% \times 200 \times 460 = 138 \text{mm}^2 \quad (7 \text{分})$$

2. (10分)

解: (1) 计算钢筋混凝土构件的纵向弯曲系数  $\varphi$

$$\text{计算 } \lambda = l_0 / b = \frac{4.5 \times 10^3}{300} = 15, \text{查表得 } \varphi = 0.895 \quad (3 \text{分})$$

(2) 计算纵筋面积

$$A'_s = \frac{\gamma_s}{R'_g} \left( \frac{N_i}{\varphi \gamma_b} - \frac{1}{\gamma_c} R_c A \right) = \frac{N_i - \varphi \frac{\gamma_b}{\gamma_s} R_c A}{\varphi \frac{\gamma_b}{\gamma_s} R'_g}$$
$$= \frac{1850 \times 10^3 - 0.895 \times \frac{0.95}{1.25} \times 14.5 \times (300 \times 350)}{0.895 \times \frac{0.95}{1.25} \times 340} = 3521.4 \text{mm}^2 \quad (5 \text{分})$$

(3) 配筋率验算

$$\mu' = \frac{A'_s}{A} = 0.034 > 0.4\%, \text{可以}$$

故大于受压纵筋最小配筋率, 满足要求。 (2分)