

一、名词解释（每题 3 分，共 15 分）

1. 被动土压力
2. 荷载组合值系数
3. （受扭构件的）变角空间桁架模型
4. 平均裂缝间距 l_m
5. （铰接平面排架内力分析的）剪力分配法

二、多项选择题（每题 1.5 分，共 15 分）

1. 某批混凝土经抽样测定后确定其强度等级为 C30，这说明该批混凝土（ ）。
(1)立方体抗压强度达到 30N/mm² 的保证率为 95%
(2)立方体抗压强度平均值为 30N/mm²，该值具有 95%的保证率
(3)立方体抗压强度标准值为 30N/mm²，该值具有 95%的保证率
(4)立方体抗压强度设计值为 30N/mm²，该值具有 95%的保证率
2. 当结构或结构构件出现下列哪些状态之一时，即可认为超过了其承载能力极限状态？（ ）。
(1)因过度的塑性变形而不适于继续承载
(2)结构转变为机动体系
(3)影响耐久性的局部损坏
(4)结构或结构的一部分作为刚体失去平衡
3. 在预应力混凝土结构中对预应力钢筋进行超张拉，可减少下列哪些预应力损失？（ ）。
(1) σ_{l1} (2) σ_{l2} (3) σ_{l3} (4) σ_{l4}
4. 一圆形截面钢筋混凝土螺旋箍筋轴心受压构件，其计算长度 l_0 与直径 d 的比值为 $l_0/d=15$ ，间接钢筋的换算截面面积 A_{ss0} 大于纵向钢筋全部截面面积的 25%。这时，若按钢筋混凝土螺旋箍筋轴心受压构件计算，则其承载力 $N=620\text{kN}$ ；若按钢筋混凝土普通箍筋轴心受压构件计算，则其承载力 $N=400\text{kN}$ 。那么，该构件的承载力最终（ ）。
(1)应视为 620kN
(2)应视为 400kN
(3)应视为 $1.5 \times 400=600\text{kN}$
(4)无法确定
5. 屋架上弦横向水平支撑的作用是（ ）。
(1)保证屋架上弦的侧向稳定
(2)增强屋盖的整体刚度
(3)防止屋架下弦的侧向振动
(4)作为山墙抗风柱的柱顶水平支座，承受由山墙传来的风荷载和其他纵向水平荷载，并将其传至厂房的纵向柱列

6. 在单层厂房柱的内力组合中, ()。

- (1)如果考虑某跨的 T_{\max} , 则必须考虑该跨的 D_{\max} 或 D_{\min}
 - (2)如果恒载产生的内力与组合目标不一致, 则在内力组合时可不考虑恒载产生的内力
 - (3)当以 N_{\min} 为目标进行内力组合时, 风荷载 ($N=0$) 一般应参与组合
 - (4)如果多跨厂房内每跨都设有多台吊车, 则各跨的吊车横向水平荷载可同时参与组合
7. 单向板肋梁楼盖按考虑塑性内力重分布方法计算其内力时, 钢筋混凝土连续梁的破坏标志是: ()。
- (1)若发生充分的塑性内力重分布, 则当整个结构变成几何可变体系时才标志着该钢筋混凝土连续梁发生破坏
 - (2)若发生不充分的塑性内力重分布, 则当连续梁某跨跨中或支座截面出现第一个塑性铰且其转动量达到或超过该塑性铰的极限转角时, 也标志着该钢筋混凝土连续梁发生破坏
 - (3)若发生充分的塑性内力重分布, 则当连续梁某个截面的受拉钢筋屈服时就标志着该钢筋混凝土连续梁发生破坏
 - (4)若发生不充分的塑性内力重分布, 则当连续梁某支座截面形成第一个塑性铰且其转动量未达到该塑性铰的极限转角时, 就标志着该钢筋混凝土连续梁发生破坏

8. 一钢筋混凝土短柱, 作用一轴向压力 N 。过 2 年后卸去该轴向压力 N , 则 ()。

- (1)柱截面中的纵向钢筋与混凝土的应力均为 0
- (2)柱的长度可完全恢复到加荷前的长度
- (3)柱截面中的纵向钢筋受拉而混凝土受压
- (4)柱截面中的纵向钢筋受压而混凝土受拉

9. 混凝土的收缩变形 ()。

- (1)与混凝土的应力大小有关
- (2)随水灰比的减小而减小
- (3)随水泥用量的增加而增加
- (4)随水灰比的减小而增加

10. 关于钢筋混凝土框架结构在水平荷载作用下的变形, 其正确的结论有: ()。

- (1)框架结构在水平荷载作用下的整体变形主要为弯曲型变形
- (2)框架结构在水平荷载作用下的弯曲变形是由柱的轴向变形引起
- (3)框架结构在水平荷载作用下的层间变形一般为下大上小
- (4)框架结构在水平荷载作用下的顶点位移与框架梁的线刚度无关

三、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 饱和粘性土的抗剪强度主要有固结排水抗剪强度、 ① 抗剪强度和 ② 抗剪强度。
2. 在钢结构中, 影响钢梁整体稳定的四个因素分别为跨长、侧向弯曲刚度、 ① 和 ② 。
3. 在钢结构中, 钢轴心受压构件的失稳形式有整体失稳和局部失稳, 而整体失稳可呈 ① 、 ② 或 ③ 形式。
4. 按照弹性方法计算多区格双向板的支座最大负弯矩时, 为简化计算, 可近似将恒载及活荷载满布作用在所有区格上, 对于中间区格板按照支承条件为 ① 单区格板计算所得到的支座负弯矩即为所求。

5. 在预应力混凝土结构中,《规范》规定的预应力钢筋张拉控制应力 σ_{con} 允许值的大小主要与 ① 和 ② 有关。
6. 钢筋混凝土矩形截面纯扭构件的受扭承载力由 ① 和 ② 两部分组成。
7. 在验算钢筋混凝土受弯构件斜截面受剪承载力时,若不满足截面限制条件,则应 ① 或 ② 。
8. 对于裂缝控制等级为二级,即一般要求不出现裂缝的钢筋混凝土构件,按荷载长期效应组合进行计算时,构件受拉边缘混凝土不应 ① ;而按荷载短期效应组合进行计算时,构件受拉边缘混凝土 ② 。
9. 框架在水平荷载作用下柱子的抗侧移刚度 $D =$ ① ,在一般情况下它比用反弯点法求得的柱抗侧移刚度 ② 。
10. 梁的斜拉破坏一般发生在剪跨比 ① 的情况;梁的斜压破坏一般发生在剪跨比 ② 的情况。

四、简答题(每题 5 分,共 25 分)

1. 试写出钢筋混凝土矩形截面梁在均布荷载作用下,当仅配箍筋时的受剪承载力计算公式及适用条件的表达式,并说明为什么要有这些适用条件?
2. 钢筋混凝土矩形截面对称配筋与不对称配筋大、小偏心受压构件的判别式有何不同?并简述其承载力计算公式的差异。
3. 当抗风柱仅与屋架上弦连接时,试说明作用在单层厂房山墙上风荷载的传递路线。
4. 简述预应力损失中的锚具损失 σ_{l1} 、温差损失 σ_{l3} 和松弛损失 σ_{l4} 产生的原因及减小措施。
5. 在进行构件的正常使用极限状态验算时,其荷载及材料强度为什么要采用标准值?在进行构件的承载能力极限状态计算时,其荷载及材料强度为什么要采用设计值?标准值与设计值之间的关系怎样?有何意义?

五、计算题(第 1 题 8 分,第 2 题 10 分,第 3 题 7 分,共 25 分)

1. 一 T 形截面吊车梁,梁肋宽度 $b = 300\text{mm}$,梁高 $h = 700\text{mm}$,受压翼缘宽度 $b'_f = 600\text{mm}$,受压翼缘高度 $h'_f = 120\text{mm}$,混凝土强度等级采用 C25 ($f_c = 11.9\text{N/mm}^2$),保护层厚度 30mm,承受弯矩设计值 $M = 595\text{kN}\cdot\text{m}$,试按单筋截面计算该梁所需的纵向受拉钢筋面积 A_s (纵筋采用 HRB335 钢筋, $f_y = 300\text{N/mm}^2$)。

提示: $\rho_{s\min} = 0.2\%$ 或 $0.45 \frac{f_t}{f_y}$; $\xi_b = 0.550$; $\alpha_s = \xi(1 - 0.5\xi)$; $\gamma_s = 1 - 0.5\xi$;
 $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}$ 。

2. 一钢筋混凝土矩形截面柱的截面尺寸 $b \times h = 350\text{mm} \times 450\text{mm}$,计算长度 $l_0 = 3.3\text{m}$,承受

轴向压力设计值 $N = 350\text{kN}$ ，弯矩设计值 $M = 200\text{kN}\cdot\text{m}$ ，混凝土强度等级为 C30

($f_c = 14.3\text{N/mm}^2$)，纵筋采用 HRB335 钢筋 ($f_y = f'_y = 300\text{N/mm}^2$)。若在受压区已配置 4 $\Phi 20$ 的受压钢筋 A'_s ($A'_s = 1256\text{mm}^2$)，且 $a_s = a'_s = 35\text{mm}$ ，试确定受拉钢筋的面积 A_s (可不验算垂直于弯矩作用平面的受压承载力)。

提示: $\rho_{s\min} = 0.2\%$; $\rho'_{s\min} = 0.2\%$; $\rho_{\min} = 0.5\%$; $\xi_b = 0.5$; $\alpha_s = \xi(1 - 0.5\xi)$; $\gamma_s = 1 - 0.5\xi$;
 $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}$;

$$\eta = 1 + \frac{1}{1400e_i/h_0} \left(\frac{l_0}{h} \right)^2 \zeta_1 \zeta_2; \quad \zeta_1 = \frac{0.5f_c A}{N} \leq 1;$$

$$\zeta_2 = 1.15 - 0.01 \frac{l_0}{h} \leq 1.$$

一先张法预应力混凝土轴心受拉构件，截面尺寸为 $180\text{mm} \times 180\text{mm}$ ，混凝土强度等级为 C40

($f_t = 1.71\text{N/mm}^2$, $f_{tk} = 2.39\text{N/mm}^2$, $E_c = 3.25 \times 10^4 \text{N/mm}^2$)，仅配有 4 根直径为 12.7mm 的 1×7 标准型预应力钢绞线束 $4\phi^s 12.7$ ($f_{py} = 1320\text{N/mm}^2$, $E_s = 1.95 \times 10^5 \text{N/mm}^2$)。已知

混凝土中建立的有效预压应力 $\sigma_{pc} = 2.31\text{N/mm}^2$ ，试求：①该构件的开裂荷载标准值 $N_{cr} = ?$ ；

②该构件的极限承载力设计值 $N^u = ?$ ；③当轴向拉力 $N = 200\text{kN}$ 时，最不利截面处的预应

力钢筋应力 $\sigma_p = ?$

试 题 二

西安建筑科技大学 2003 年研究生入学考试试题答案

名词解释

1. 当挡土墙向土体方向偏移至土体达到极限平衡状态时，作用在墙上的土压力称为被动土压力。
2. 当结构上作用几个可变荷载时，各可变荷载最大值在同一时刻出现的概率较小。若设计中仍采用各荷载效应设计值叠加，则可能造成结构可靠度不一致，因而必须对可变荷载设计值再乘以调整系数，荷载组合值系数就是这种调整的系数。
3. 矩形截面纯扭构件在裂缝充分发展且钢筋应力接近屈服强度时，截面核心混凝土部分退出工作，所以实心截面的钢筋混凝土受扭构件可比拟为一箱形截面构件。此时，具有螺旋形裂缝的混凝土箱壁与抗扭纵筋和箍筋共同组成空间桁架抵抗扭矩。其中抗扭纵筋为空间桁架的弦杆，箍筋为受拉腹杆，被斜裂缝分割的斜向混凝土条件为斜压腹杆。由于受扭构件表面

斜裂缝倾角 α 随着沿截面核心周长单位长度内的抗扭纵筋强度与沿构件长度方向单位长度内的单侧抗扭箍筋强度之间的比值 ξ 值的变化而变化, 故上述模型称为变角空间桁架模型。

4. 钢筋混凝土构件开裂裂缝的分布与粘结应力传递长度 l 有很大关系, 裂缝的分布基本“稳定后”, 平均裂缝间距为 $1.5l$, 其中粘结应力传递长度 l 可由平衡条件求得。
5. 等高排架在 顶水平集中力作用下, 各柱的剪力按其抗侧刚度进行分配, 该法称为剪力分配法。

多项选择题

1. (1) (3) 2. (1) (2) (4) 3. (2) (4) 4. (2)
5. (1) (2) (4) 6. (1) (3) 7. (1) (2) 8. (3)
9. (1) (2) (3) 10. (2)

填空题

1. 不固结不排水 固结不排水
2. 扭转刚度 翘曲刚度
3. 弯曲屈曲 弯扭屈曲 扭转屈曲
4. 四边固定
5. 不同钢种 不同施加预应力方法
6. 混凝土的抗扭作用 T_c 箍筋与纵筋的抗扭作用 T_s
7. 加大截面尺寸 提高混凝土强度等级
8. 达到承载力极限 可以达到承载力极限
9. $\alpha_c \frac{12i_c}{h^2}$ 小
10. $\lambda > 3$ $\lambda < 1$ 或 $1 < \lambda < 3$ 但截面尺寸过小而腹筋数量过多

简答题。

1. 答: 当仅配箍筋时, 受剪承载力计算公式为 $V \leq V_u = V_{cs} = 0.7 f_t b h_0 + 1.25 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0$

适用条件为: (1) 公式的上限——截面尺寸限制条件, 即当 $h_w/b \leq 4$ 时, $V \leq 0.25 \beta_c f_c b h_0$;

当 $h_w/b \geq 6$ 时, $V \leq 0.2 \beta_c f_c b h_0$; 当 $4 < h_w/b < 6$ 时, $V \leq 0.025(14 - \frac{h_w}{b}) \beta_c f_c b h_0$ 。(2)

公式的下限——构造配筋条件, $\rho_{sv, \min} = 0.24 \frac{f_t}{f_{yv}}$

当梁承受的剪力较大而截面尺寸较小且箍筋数量又较多时, 梁可能产生斜压破坏, 此时箍筋

应力达不到屈服强度，梁的受剪承载力取决于混凝土的抗压强度 f_c 和梁的截面尺寸。

