

二、单选题（请把正确选项的字母代号填入题中括号内，每题2分。）

绪论

- 与素混凝土梁相比，钢筋混凝土梁承载能力（ B ）。
A. 相同；B. 提高许多；C. 有所提高；D. 不确定。
- 与素混凝土梁相比，钢筋混凝土梁抵抗开裂的能力（ C ）。A. 提高不多；b. 提高许多；c. 完全相同；d. 不确定。
- 与素混凝土梁相比，适量配筋的钢筋混凝土梁的承载力和抵抗开裂的能力（ B ）。
A. 均提高很多；B. 承载力提高很多，抗裂提高不多；C. 抗裂提高很多，承载力提高不多；D. 均提高不多；
- 钢筋混凝土梁在正常使用情况下（ A ）。
A. 通常是带裂缝工作的；B. 一旦出现裂缝，裂缝贯通全截面；C. 一旦出现裂缝，沿全长混凝土与钢筋间的粘结力丧失；D. 通常是无裂缝的。
- 钢筋与混凝土能共同工作的主要原因是（ C ）。
A. 防火、防锈；B. 混凝土对钢筋的握裹及保护；C. 混凝土与钢筋有足够的粘结力，两者线膨胀系数接近；D. 钢筋抗拉而混凝土抗压。

第1章 钢筋和混凝土的力学性能

- 混凝土若处于三向应力作用下，当（ D ）。
A. 横向受拉，纵向受压，可提高抗压强度；B. 横向受压，纵向受拉，可提高抗压强度；C. 三向受压会降低抗压强度；D. 三向受压能提高抗压强度；
- 混凝土的弹性模量是指（ A ）。A. 原点弹性模量；B. 切线模量；C. 割线模量；D. 变形模量；
- 混凝土强度等级由150mm立方体抗压试验，按（ B ）确定。A. 平均值 μ_{fcu} ；B. $\mu_{fcu} - 1.645\sigma$ ；C. $\mu_{fcu} - 2\sigma$ ；D. $\mu_{fcu} - \sigma$ ；
- 规范规定的受拉钢筋锚固长度 l_a 为（ C ）。
A. 随混凝土强度等级的提高而增大；B. 随钢筋等级提高而降低；C. 随混凝土等级提高而减少，随钢筋等级提高而增大；D. 随混凝土及钢筋等级提高而减小；
- 属于有明显屈服点的钢筋有（ A ）。A. 冷拉钢筋；B. 钢丝；C. 热处理钢筋；D. 钢绞线。
- 钢材的含碳量越低，则（ B ）。
A. 屈服台阶越短，伸长率也越短，塑性越差；B. 屈服台阶越长，伸长率越大，塑性越好；C. 强度越高，塑性越好；D. 强度越低，塑性越差。
- 钢筋的屈服强度是指（ D ）。A. 比例极限；B. 弹性极限；C. 屈服上限；D. 屈服下限。
- 规范确定 $f_{cu,k}$ 所用试块的边长是（ A ）。A. 150mm；B. 200mm；C. 100mm；D. 250mm。
- 混凝土强度等级是由（ A ）确定的。A. $f_{cu,k}$ ；B. f_{ck} ；C. f_{cm} ；D. f_{tk} 。
- 边长为100mm的非标准立方体试块的强度换算成标准试块的强度，则需乘以换算系数（ C ）。A. 1.05；B. 1.0；C. 0.95；D. 0.90。

第3章 轴心受力构件承载力

- 钢筋混凝土轴心受压构件，稳定系数是考虑了（ D ）。
A. 初始偏心距的影响；B. 荷载长期作用的影响；C. 两端约束情况的影响；D. 附加弯矩的影响。
- 对于高度、截面尺寸、配筋完全相同的柱，以支承条件为（ A ）时，其轴心受压承载力最大。A. 两端嵌固；B. 一端嵌固，一端不动铰支；C. 两端不动铰支；D. 一端嵌固，一端自由；
- 钢筋混凝土轴心受压构件，两端约束情况越好，则稳定系数（ A ）。A. 越大；B. 越小；C. 不变；D. 变化趋势不定。
- 一般来讲，其它条件相同的情况下，配有螺旋箍筋的钢筋混凝土柱同配有普通箍筋的钢筋混凝土柱相比，前者的承载力比后者的承载力（ B ）。
A. 低；B. 高；C. 相等；D. 不确定。
- 对长细比大于12的柱不宜采用螺旋箍筋，其原因是（ D ）。
A. 这种柱的承载力较高；B. 施工难度大；C. 抗震性能不好；D. 这种柱的强度将由于纵向弯曲而降低，螺旋箍筋作用不能发挥；
- 轴心受压短柱，在钢筋屈服前，随着压力而增加，混凝土压应力的增长速率（ C ）。
A. 比钢筋快；B. 线性增长；C. 比钢筋慢；D. 与钢筋相等。
- 两个仅配筋率不同的轴压柱，若混凝土的徐变值相同，柱A配筋率大于柱B，则引起的应力重分布程度是（ B ）。
A. 柱A=柱B；B. 柱A>柱B；C. 柱A<柱B；D. 不确定。
- 与普通箍筋的柱相比，有间接钢筋的柱主要破坏特征是（ D ）。
A. 混凝土压碎，纵筋屈服；B. 混凝土压碎，钢筋不屈服；C. 保护层混凝土剥落；D. 间接钢筋屈服，柱子才破坏。
- 螺旋筋柱的核心区混凝土抗压强度高于 f_c 是因为（ C ）。
A. 螺旋筋参与受压；B. 螺旋筋使核心区混凝土密实；C. 螺旋筋约束了核心区混凝土的横向变形；D. 螺旋筋使核心区混凝土中不出现内裂缝。
- 为了提高钢筋混凝土轴心受压构件的极限应变，应该（ C ）。
A. 提高混凝土强度等级；B. 提高配筋率；C. 采用螺旋箍筋；D. 采用普通箍筋。

A. 采用高强混凝土; B. 采用高强钢筋; C. 采用螺旋配筋; D. 加大构件截面尺寸。

11. 规范规定: 按螺旋箍筋柱计算的承载力不得超过普通柱的1.5倍, 这是为 (A)。

A. 在正常使用阶段外层混凝土不致脱落; B. 不发生脆性破坏; C. 限制截面尺寸; D. 保证构件的延性。

12. 一圆形截面螺旋箍筋柱, 若按普通钢筋混凝土柱计算, 其承载力为300KN, 若按螺旋箍筋柱计算, 其承载力为500KN, 则该柱的承载力应示为 (D)。

A. 400KN; B. 300KN; C. 500KN; D. 450KN。

13. 配有普通箍筋的钢筋混凝土轴心受压构件中, 箍筋的作用主要是 (C)。

A. 抵抗剪力; B. 约束核心混凝土; C. 形成钢筋骨架, 约束纵筋, 防止纵筋压曲外凸; D. 以上三项作用均有。

第4章 受弯构件正截面承载力

1. (C) 作为受弯构件正截面承载力计算的依据。A. I_a 状态; B. II_a 状态; C. III_a 状态; D. 第II阶段。

2. (A) 作为受弯构件抗裂计算的依据。A. I_a 状态; B. II_a 状态; C. III_a 状态; D. 第II阶段。

3. (D) 作为受弯构件变形和裂缝验算的依据。A. I_a 状态; B. II_a 状态; C. III_a 状态; D. 第II阶段。

4. 受弯构件正截面承载力计算公式的建立是依据哪种破坏形态建立的 (B) A. 少筋破坏; B. 适筋破坏; C. 超筋破坏; D. 界限破坏。

5. 下列那个条件不能用来判断适筋破坏与超筋破坏的界限 (C)。A. $\xi \leq \xi_b$; B. $x \leq \xi_b h_0$; C. $x \leq 2a'_s$; D. $\rho \leq \rho_{max}$ 。

6. 受弯构件正截面承载力计算中, 截面抵抗矩系数 α_s 取值为: (A)。A. $\xi(1-0.5\xi)$; B. $\xi(1+0.5\xi)$; C. $1-0.5\xi$; D. $1+0.5\xi$ 。

7. 受弯构件正截面承载力中, 对于双筋截面, 下面哪个条件可以满足受压钢筋的屈服 (C)。A. $x \leq \xi_b h_0$; B. $x > \xi_b h_0$; C. $x \geq 2a'_s$; D. $x < 2a'_s$ 。

8. 受弯构件正截面承载力中, T形截面划分为两类截面的依据是 (D)。

A. 计算公式建立的基本原理不同; B. 受拉区与受压区截面形状不同; C. 破坏形态不同; D. 混凝土受压区的形状不同。

9. 提高受弯构件正截面受弯能力最有效的方法是 (C)。

A. 提高混凝土强度等级; B. 增加保护层厚度; C. 增加截面高度; D. 增加截面宽度;

10. 在T形截面梁的正截面承载力计算中, 假定在受压区翼缘计算宽度范围内混凝土的压应力分布是 (A)。

A. 均匀分布; B. 按抛物线形分布; C. 按三角形分布; D. 部分均匀, 部分不均匀分布;

11. 混凝土保护层厚度是指 (B)。

A. 纵向钢筋内表面到混凝土表面的距离; B. 纵向钢筋外表面到混凝土表面的距离; C. 箍筋外表面到混凝土表面的距离; D. 纵向钢筋重心到混凝土表面的距离;

12. 在进行钢筋混凝土矩形截面双筋梁正截面承载力计算中, 若 $x \leq 2a'_s$, 则说明 (A)。

A. 受压钢筋配置过多; B. 受压钢筋配置过少; C. 梁发生破坏时受压钢筋早已屈服; D. 截面尺寸过大;

第5章 受弯构件斜截面承载力

1. 对于无腹筋梁, 当 $1 < \lambda < 3$ 时, 常发生什么破坏 (B)。A. 斜压破坏; B. 剪压破坏; C. 斜拉破坏; D. 弯曲破坏。

2. 对于无腹筋梁, 当 $\lambda < 1$ 时, 常发生什么破坏 (A)。A. 斜压破坏; B. 剪压破坏; C. 斜拉破坏; D. 弯曲破坏。

3. 对于无腹筋梁, 当 $\lambda > 3$ 时, 常发生什么破坏 (C)。A. 斜压破坏; B. 剪压破坏; C. 斜拉破坏; D. 弯曲破坏。

4. 受弯构件斜截面承载力计算公式的建立是依据 (B) 破坏形态建立的。A. 斜压破坏; B. 剪压破坏; C. 斜拉破坏; D. 弯曲破坏。

5. 为了避免斜压破坏, 在受弯构件斜截面承载力计算中, 通过规定下面哪个条件来限制 (C)。

A. 规定最小配筋率; B. 规定最大配筋率; C. 规定最小截面尺寸限制; 规定最小配箍率。 6

6. 为了避免斜拉破坏, 在受弯构件斜截面承载力计算中, 通过规定下面哪个条件来限制 (D)。

A. 规定最小配筋率; B. 规定最大配筋率; C. 规定最小截面尺寸限制; 规定最小配箍率。

7. M_R 图必须包住 M 图, 才能保证梁的 (A)。

A. 正截面抗弯承载力; B. 斜截面抗弯承载力; C. 斜截面抗剪承载力; D. 正、斜截面抗弯承载力。

8. 《混凝土结构设计规范》规定, 纵向钢筋弯起点的位置与按计算充分利用该钢筋截面之间的距离, 不应小于 (C)。

A. $0.3 h_0$; B. $0.4 h_0$; C. $0.5 h_0$; D. $0.6 h_0$ 。

9. 《混凝土结构设计规范》规定, 位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头面积百分率, 对于梁、板类构件, 不宜大于 (A)。

A. 25%; B. 50%; C. 75%; D. 100%。

10. 《混凝土结构设计规范》规定, 位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头面积百分率, 对于柱类构件, 不宜大于 (B)。

A. 25%; B. 50%; C. 75%; D. 100%。

第6章 受扭构件承载力

1. 钢筋混凝土受扭构件中受扭纵筋和箍筋的配筋强度比 $0.6 < \zeta < 1.7$ 说明, 当构件破坏时, (A)。

A. 纵筋和箍筋都能达到屈服; B. 仅箍筋达到屈服; C. 仅纵筋达到屈服; D. 纵筋和箍筋都不能达到屈服。

2. 在钢筋混凝土受扭构件设计时,《混凝土结构设计规范》要求,受扭纵筋和箍筋的配筋强度比应(A)。

A. 不受限制; B $1.0 < \zeta < 2.0$; C $0.5 < \zeta < 1.0$; D $0.6 < \zeta < 1.7$ 。

3. 《混凝土结构设计规范》对于剪扭构件承载力计算采用的计算模式是:(D)。

A 混凝土和钢筋均考虑相关关系; B 混凝土和钢筋均不考虑相关关系; C 混凝土不考虑相关关系,钢筋考虑相关关系; D 混凝土考虑相关关系,钢筋不考虑相关关系。

4. 钢筋混凝土 T 形和 I 形截面剪扭构件可划分为矩形块计算,此时(D)。

A 腹板承受全部的剪力和扭矩; B 翼缘承受全部的剪力和扭矩; C 剪力由腹板承受,扭矩由腹板和翼缘共同承受; D 扭矩由腹板承受,剪力由腹板和翼缘共同承受。

第 7 章 偏心受力构件承载力

1. 偏心受压构件计算中,通过哪个因素来考虑二阶偏心矩的影响(D)。A e_0 ; B e_a ; C e_i ; D η 。

2. 判别大偏心受压破坏的本质条件是:(C)。A. $\eta e_i > 0.3h_0$; B. $\eta e_i < 0.3h_0$; C. $\xi < \xi_B$; D. $\xi > \xi_B$ 。

3. 由 $N_u - M_u$ 相关曲线可以看出,下面观点不正确的是:(B)。

A. 小偏心受压情况下,随着 N 的增加,正截面受弯承载力随之减小; B. 大偏心受压情况下,随着 N 的增加,正截面受弯承载力随之减小;

C. 界限破坏时,正截面受弯承载力达到最大值; D. 对称配筋时,如果截面尺寸和形状相同,混凝土强度等级和钢筋级别也相同,但配筋数量不同,则在界限破坏时,它们的 N_u 是相同的。

4. 钢筋混凝土大偏压构件的破坏特征是:(A)。

A 远侧钢筋受拉屈服,随后近侧钢筋受压屈服,混凝土也压碎; B 近侧钢筋受拉屈服,随后远侧钢筋受压屈服,混凝土也压碎; C 近侧钢筋和混凝土应力不定,远侧钢筋受拉屈服; D 远侧钢筋和混凝土应力不定,近侧钢筋受拉屈服。

5. 一对称配筋的大偏心受压构件,承受的四组内力中,最不利的一组内力为:(A)。

A. $M = 500kN \cdot m$ $N = 200kN$; B. $M = 491kN \cdot m$ $N = 304kN$;

C. $M = 503kN \cdot m$ $N = 398kN$; D. $M = -512kN \cdot m$ $N = 506kN$ 。

6. 一对称配筋的小偏心受压构件,承受的四组内力中,最不利的一组内力为:(D)。

A. $M = 525kN \cdot m$ $N = 2050kN$; B. $M = 520kN \cdot m$ $N = 3060kN$;

C. $M = 524kN \cdot m$ $N = 3040kN$; D. $M = 525kN \cdot m$ $N = 3090kN$ 。

7. 偏压构件的抗弯承载力(D)。

A. 随着轴向力的增加而增加; B 随着轴向力的减少而增加; C 小偏压时随着轴向力的增加而增加; D 大偏压时随着轴向力的增加而增加。

8. 钢筋混凝土偏心受拉构件,判别大、小偏心受拉的根据是(D)。

A. 截面破坏时,受拉钢筋是否屈服; B 截面破坏时,受压钢筋是否屈服; C 受压一侧混凝土是否压碎; D 纵向拉力 N 的作用点的位置。

9. 对于钢筋混凝土偏心受拉构件,下面说法错误的是(A)。

A. 如果 $\xi > \xi_b$, 说明是小偏心受拉破坏;

B. 小偏心受拉构件破坏时,混凝土完全退出工作,全部拉力由钢筋承担;

C. 大偏心构件存在混凝土受压区;

D. 大、小偏心受拉构件的判断是依据纵向拉力 N 的作用点的位置。

第 8 章 钢筋混凝土构件的变形和裂缝

1. 下面的关于钢筋混凝土受弯构件截面弯曲刚度的说明中,错误的是(D)。

A. 截面弯曲刚度随着荷载增大而减小; B 截面弯曲刚度随着时间的增加而减小; C 截面弯曲刚度随着裂缝的发展而减小; D 截面弯曲刚度不变。

2. 钢筋混凝土构件变形和裂缝验算中关于荷载、材料强度取值说法正确的是(B)。

A. 荷载、材料强度都取设计值; B 荷载、材料强度都取标准值; C 荷载取设计值,材料强度都取标准值; D 荷载取标准值,材料强度都取设计值。

3. 钢筋混凝土受弯构件挠度计算公式正确的是(B)。

A. $f = S \frac{M l_2}{B}$; B. $f = S \frac{M l_2}{B}$; C. $f = S \frac{M l_2}{B}$; D. $f = S \frac{M l_2}{B}$ 。

4. 下面关于短期刚度的影响因素说法错误的是(D)。

A. ρ 增加, B_s 略有增加; B. 提高混凝土强度等级对于提高 B_s 的作用不大; C. 截面高度对于提高 B_s 的作用最大;

D. 截面配筋率如果满足承载力要求,基本上也可以满足变形的限值。

5. 《混凝土结构设计规范》定义的裂缝宽度是指:(B)。A 受拉钢筋重心水平处构件底面上混凝土的裂缝宽度; B 受拉钢筋重心水平处构件侧表面上混凝土的裂缝宽度; C 构件底面上混凝土的裂缝宽度; D 构件侧表面上混凝土的裂缝宽度。

6. 减少钢筋混凝土受弯构件的裂缝宽度，首先应考虑的措施是（ A ）。
- A. 采用直径较细的钢筋； B 增加钢筋的面积； C 增加截面尺寸； D 提高混凝土强度等级。
7. 混凝土构件的平均裂缝间距与下列哪个因素无关（ A ）。
- A. 混凝土强度等级； B 混凝土保护层厚度； C 纵向受拉钢筋直径； D 纵向钢筋配筋率。
8. 提高受弯构件截面刚度最有效的措施是（ D ）。 A 提高混凝土强度等级； B 增加钢筋的面积； C 改变截面形状； D 增加截面高度。
9. 关于受弯构件裂缝发展的说法正确的是（ C ）。
- A. 受弯构件的裂缝会一直发展，直到构件的破坏； B 钢筋混凝土受弯构件两条裂缝之间的平均裂缝间距为1.0 倍的粘结应力传递长度； C 裂缝的开展是由于混凝土的回缩，钢筋的伸长，导致混凝土与钢筋之间产生相对滑移的结果； D 裂缝的出现不是随机的。
10. 普通钢筋混凝土结构裂缝控制等级为（ C ）。 A 一级； B.二级； C.三级； D 四级。

第9章 预应力混凝土构件

- 1 《混凝土结构设计规范》规定，预应力混凝土构件的混凝土强度等级不应低于（ B ）。 A.C20； B.C30； C.C35； D.C40。
- 2 预应力混凝土先张法构件中，混凝土预压前第一批预应力损失 σ_{II} 应为（ C ）。
- A. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2}$ ； B. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3}$ ； C. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3} + \sigma_{I4}$ ； D. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3} + \sigma_{I4} + \sigma_{I5}$ ；
- 3 下列哪种方法可以减少预应力直线钢筋由于锚具变形和钢筋内缩引起的预应力损失 σ_{I1} （ C ）。
- A. 两次升温法； B 采用超张拉； C 增加台座长度； D 采用两端张拉；
- 4 对于钢筋应力松弛引起的预应力的损失，下面说法错误的是：（ C ）。
- A. 应力松弛与时间有关系； B 应力松弛与钢筋品种有关系； C 应力松弛与张拉控制应力的大小有关，张拉控制应力越大，松弛越小； D 进行超张拉可以减少，应力松弛引起的预应力损失；
- 5 其他条件相同时，预应力混凝土构件的延性比普通混凝土构件的延性（ C ）。 A 相同； B 大些； C 小些； D 大很多。
- 6 全预应力混凝土构件在使用条件下，构件截面混凝土（ A ）。 A 不出现拉应力； B 允许出现拉应力； C 不出现压应力； D 允许出现压应力。
- 7 《混凝土结构设计规范》规定，当采用钢绞线、钢丝、热处理钢筋做预应力钢筋时，混凝土强度等级不应低于（ D ）。 A.C20； B.C30； C.C35； D.C40。
- 8 《规范》规定，预应力钢筋的张拉控制应力不宜超过规定的张拉控制应力限值，且不应小于（ B ）。
- A. $0.3f_{ptk}$ ； B. $0.4f_{ptk}$ ； C. $0.5f_{ptk}$ ； D. $0.6f_{ptk}$ 。
- 9 预应力混凝土后张法构件中，混凝土预压前第一批预应力损失 σ_{II} 应为（ A ）。
- A. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2}$ ； B. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3}$ ； C. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3} + \sigma_{I4}$ ； D. $\sigma_{I1} + \sigma_{I2} + \sigma_{I3} + \sigma_{I4} + \sigma_{I5}$ 。
- 10 先张法预应力混凝土构件，预应力总损失值不应小于（ B ）。 A. $80N/mm^2$ ； B. $100N/mm^2$ ； C. $90N/mm^2$ ； D. $110N/mm^2$ 。
- 11 后张法预应力混凝土构件，预应力总损失值不应小于（ A ）。 A. $80N/mm^2$ ； B. $100N/mm^2$ ； C. $90N/mm^2$ ； D. $110N/mm^2$ 。
- 12 预应力轴心受拉构件，加载至混凝土预应力被抵消时，此时外荷载产生的轴向力为（ A ）。 A. $\sigma_{PCII} A_0$ ； B. $\sigma_{PCI} A_0$ ； C. $\sigma_{PCII} A_n$ ； D. $\sigma_{PCI} A_n$ 。

三、简答题（简要回答下列问题，必要时绘图加以说明。每题8分。）

绪论

1. 什么是混凝土结构？根据混凝土中添加材料的不同通常分哪些类型？
2. 钢筋与混凝土共同工作的基础条件是什么？
3. 混凝土结构有哪些优缺点？
4. 简述混凝土结构设计方法的主要阶段。

第2章 钢筋和混凝土的力学性能

1. 软钢和硬钢的区别是什么？设计时分别采用什么值作为依据？
2. 我国用于钢筋混凝土结构的钢筋有几种？我国热轧钢筋的强度分为几个等级？
3. 在钢筋混凝土结构中，宜采用哪些钢筋？
4. 简述混凝土立方体抗压强度。
5. 简述混凝土轴心抗压强度。
6. 混凝土的强度等级是如何确定的。
7. 简述混凝土三轴受压强度的概念。

8. 简述混凝土在单轴短期加载下的应力~应变关系特点。
9. 什么叫混凝土徐变? 混凝土徐变对结构有什么影响?
10. 钢筋与混凝土之间的粘结力是如何组成的?

第3章 轴心受力构件承载力

1. 轴心受压构件设计时, 如果用高强度钢筋, 其设计强度应如何取值?
2. 轴心受压构件设计时, 纵向受力钢筋和箍筋的作用分别是什么?
3. 简述轴心受压构件徐变引起应力重分布? (轴心受压柱在恒定荷载的作用下会产生什么现象? 对截面中纵向钢筋和混凝土的应力将产生什么影响?)
4. 对受压构件中纵向钢筋的直径和根数有何构造要求? 对箍筋的直径和间距又有何构造要求?
5. 进行螺旋筋柱正截面受压承载力计算时, 有哪些限制条件? 为什么要作出这些限制条件?
6. 简述轴心受拉构件的受力过程和破坏过程?

第4章 受弯构件正截面承载力

1. 受弯构件适筋梁从开始加荷至破坏, 经历了哪几个阶段? 各阶段的主要特征是什么? 各个阶段是哪种极限状态的计算依据?
2. 钢筋混凝土受弯构件正截面有哪几种破坏形式? 其破坏特征有何不同? 3. 什么叫最小配筋率? 它是如何确定的? 在计算中作用是什么?
4. 单筋矩形受弯构件正截面承载力计算的基本假定是什么?
5. 确定等效矩形应力图的原则是什么?
6. 什么是双筋截面? 在什么情况下才采用双筋截面?
7. 双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么? 为什么要规定适用条件?
8. 双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算为什么要规定 $x \geq 2a'_s$? 当 $x < 2a'_s$ 应如何计算?
9. 第二类T形截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么? 为什么要规定适用条件?
10. 计算T形截面的最小配筋率时, 为什么是用梁肋宽度 b 而不用受压翼缘宽度 b_f ?
11. 单筋截面、双筋截面、T形截面在受弯承载力方面, 哪种更合理? 为什么?
12. 写出桥梁工程中单筋截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么? 比较这些公式与建筑工程中相应公式的异同。 第

5章 受弯构件斜截面承载力

1. 斜截面破坏形态有几类? 分别采用什么方法加以控制?
2. 影响斜截面受剪承载力的主要因素有哪些?
3. 斜截面抗剪承载力为什么要规定上、下限? 具体包含哪些条件?
4. 钢筋在支座的锚固有何要求?
5. 什么是鸭筋和浮筋? 浮筋为什么不能作为受剪钢筋?

第6章 受扭构件承载力

1. 钢筋混凝土纯扭构件中适筋纯扭构件的破坏有什么特点?
2. 钢筋混凝土纯扭构件中超筋纯扭构件的破坏有什么特点? 计算中如何避免发生完全超筋破坏?
3. 钢筋混凝土纯扭构件中少筋纯扭构件的破坏有什么特点? 计算中如何避免发生少筋破坏?
4. 简述素混凝土纯扭构件的破坏特征。
5. 在抗扭计算中, 配筋强度比的 ζ 含义是什么? 起什么作用? 有什么限制?
6. 从受扭构件的受力合理性看, 采用螺旋式配筋比较合理, 但实际上为什么采用封闭式箍筋加纵筋的形式?
7. 《混凝土结构设计规范》是如何考虑弯矩、剪力、和扭矩共同作用的? β_t 的意义是什么? 起什么作用? 上下限是多少?
8. 对受扭构件的截面尺寸有何要求? 纵筋配筋率有哪些要求?

第7章 偏心受力构件承载力

1. 判别大、小偏心受压破坏的条件是什么? 大、小偏心受压的破坏特征分别是什么?
2. 偏心受压短柱和长柱有何本质的区别? 偏心距增大系数的物理意义是什么?
3. 附加偏心距 e_a 的物理意义是什么? 如何取值?
4. 偏心受拉构件划分大、小偏心的条件是什么? 大、小偏心破坏的受力特点和破坏特征各有何不同?
5. 大偏心受拉构件为非对称配筋, 如果计算中出现 $x < 2a'_s$ 或出现负值, 怎么处理?

第8章 钢筋混凝土构件的变形和裂缝

1. 为什么说裂缝条数不会无限增加, 最终将趋于稳定?
2. 裂缝宽度与哪些因素有关, 如不满足裂缝宽度限值, 应如何处理?
3. 钢筋混凝土构件挠度计算与材料力学中挠度计算有何不同? 为何要引入“最小刚度原则”原则?
4. 简述参数 ψ 的物理意义和影响因素?

- 受弯构件短期刚度 B_s 与哪些因素有关, 如不满足构件变形限值, 应如何处理?
- 确定构件裂缝宽度限值和变形限值时分别考虑哪些因素?

第9章 预应力混凝土构件

- 何为预应力? 预应力混凝土结构的优缺点是什么?
- 为什么预应力混凝土构件所选用的材料都要求有较高的强度?
- 什么是张拉控制应力? 为何先张法的张拉控制应力略高于后张法?
- 预应力损失包括哪些? 如何减少各项预应力损失值?

5. 预应力轴心受拉构件, 在施工阶段计算预加应力产生的混凝土法向应力时, 为什么先张法构件用 A_0 , 而后张法用 A_n ? 荷载作用阶段时都采用 A_0 ? 先张法和后张法的 A_0 、 A_n 如何计算?

6. 如采用相同的控制应力 σ_{con} , 相同的预应力损失值, 当加载至混凝土预压应力 σ_{pc} 为零时, 先张法和后张法两种构件中预应力钢筋的应力 σ_p 是否相同, 哪个

大? 7. 预应力轴心受拉构件的裂缝宽度计算公式中, 为什么钢筋的应力 $\sigma_{sk} = \frac{N - N_{p0}}{A_p + A_s}$

8. 后张法预应力混凝土构件, 为什么要控制局部受压区的截面尺寸, 并需在锚具处配置间接钢筋? 在确定 β_l 时, 为什么 A_b 和 A_l 不扣除孔道面积? 局部验算和预应力作用下的轴压验算有何不同?

- 对受弯构件的纵向受拉钢筋施加预应力后, 是否能提高正截面受弯承载力、斜截面受剪承载力, 为什么?
- 预应力混凝土构件为什么要进行施工阶段的验算? 预应力轴心受拉构件在施工阶段的正截面承载力验算、抗裂度验算与预应力混凝土受弯构件相比较, 有何区别?
- 预应力混凝土受弯构件的变形是如何进行计算的? 与钢筋混凝土受弯构件的变形相比有何异同?
- 预应力混凝土的张拉控制应力 σ_{con} 为何不能取的太高?

四、计算题 (要求写出主要解题过程及相关公式, 必要时应作图加以说明。每题15分。)

第4章 受弯构件正截面承载力

1. 已知梁的截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C25, $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$, 钢筋采用 HRB335, $f_y = 300\text{N/mm}^2$ 截面弯矩设计值 $M = 165\text{KN}\cdot\text{m}$ 。环境类别为一类。求: 受拉钢筋截面面积。 2

2. 已知梁的截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C25, $f_t = 1.27\text{N/mm}^2$, $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, 截面弯矩设计值 $M = 125\text{KN}\cdot\text{m}$ 。环境类别为一类。

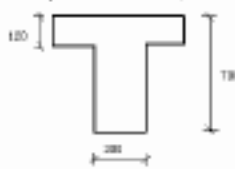
3. 已知梁的截面尺寸为 $b \times h = 250\text{mm} \times 450\text{mm}$; 受拉钢筋为 4 根直径为 16mm 的 HRB335 钢筋, 即 II 级钢筋, $f_y = 300\text{N/mm}^2$, $A_s = 804\text{mm}^2$; 混凝土强度等级为 C40, $f_t = 1.71\text{N/mm}^2$, $f_c = 19.1\text{N/mm}^2$; 承受的弯矩 $M = 89\text{KN}\cdot\text{m}$ 。环境类别为一类。验算此梁截面是否安全。

4. 已知梁的截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C40, $f_t = 1.71\text{N/mm}^2$, $f_c = 19.1\text{N/mm}^2$, 钢筋采用 HRB335, 即 II 级钢筋, $f_y = 300\text{N/mm}^2$, 截面弯矩设计值 $M = 330\text{KN}\cdot\text{m}$ 。环境类别为一类。受压区已配置 3 根 20mm 钢筋, $A'_s = 941\text{mm}^2$, 求受拉钢筋 A_s

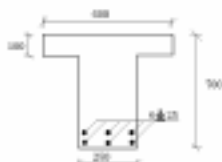
5. 已知梁截面尺寸为 $200\text{mm} \times 400\text{mm}$, 混凝土等级 C30, $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, 钢筋采用 HRB335, $f_y = 300\text{N/mm}^2$, 环境类别为二类, 受拉钢筋为 3 根 25

的钢筋, $A_s = 1473\text{mm}^2$, 受压钢筋为 3 根 6 的钢筋, $A'_s = 402\text{mm}^2$; 承受的弯矩设计值 $M = 90\text{KN}\cdot\text{m}$ 。试验算此截面是否安全。

6. 已知 T 形截面梁, 截面尺寸如图所示, 混凝土采用 C30, $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, 纵向钢筋采用 HRB400 级钢筋, $f_y = 360\text{N/mm}^2$, 环境类别为一类。若承受的弯矩设计值为 $M = 700\text{kN}\cdot\text{m}$, 计算所需的受拉钢筋截面面积 A_s (预计两排钢筋, $a = 60\text{mm}$)。



7. 某钢筋混凝土 T 形截面梁, 截面尺寸和配筋情况 (架立筋和箍筋的配置情况略) 如图所示。混凝土强度等级为 C30, $f_c = 14.3\text{N/mm}^2$, 纵向钢筋为 HRB400 级钢筋, $f_y = 360\text{N/mm}^2$, $a_s = 70\text{mm}$ 。若截面承受的弯矩设计值为



M=550kN·m, 试问此截面承载力是否足够?

3. 某一般环境中的中型公路桥梁中, 梁的截面尺寸为 $b \times h = 200\text{mm} \times 500\text{mm}$, 混凝土强度等级为C25, $f_{td} = 1.23\text{N/mm}^2$, $f_{cd} = 11.5\text{N/mm}^2$, 钢筋采用HRB335, $f_{sd} = 280\text{N/mm}^2$, 截面弯矩设计值 $M = 165\text{KN}\cdot\text{m}$ 。求受拉钢筋截面面积。(附界限相对受压区高度和最小配筋率:)

第7章 偏心受力构件承载力

1. 已知一矩形截面偏心受压柱的截面尺寸 $b \times h = 300\text{mm} \times 400\text{mm}$, 柱的计算长度 $l_0 = 3.0\text{m}$, $a_s = a'_s = 35\text{mm}$, 混凝土强度等级为 C35, $f_c = 16.7\text{N/mm}^2$, 用 HRB400 级钢筋配筋, $f_y = f'_y = 360\text{N/mm}^2$, 轴心压力设计值 $N = 400\text{KN}$, 弯矩设计值 $M = 235.2\text{KN}\cdot\text{m}$, 试按对称配筋进行截面设计。(附相关计算公式及最小配筋率)

2. 已知某柱子截面尺寸 $b \times h = 200\text{mm} \times 400\text{mm}$, $a_s = a'_s = 35\text{mm}$, 混凝土用 C25, $f_c = 11.9\text{N/mm}^2$, 钢筋用 HRB335 级, $f_y = f'_y = 300\text{N/mm}^2$, 钢筋采用 $2\Phi 12$, 对称配筋, $A'_s = A_s = 226\text{mm}^2$, 柱子计算长度 $l_0 = 3.6\text{m}$, 偏心距 $e = 100\text{mm}$, 求构件截面的承载力设计值 N 。(附相关计算公式及最小配筋率)

3. 某混凝土偏心拉杆, $b \times h = 250\text{mm} \times 400\text{mm}$, $a_s = a'_s = 35\text{mm}$, 混凝土 C20, $f_c = 9.6\text{N/mm}^2$, 钢筋 HRB335, $f_y = f'_y = 300\text{N/mm}^2$, 已知截面上作用的轴向拉力 $N = 550\text{KN}$, 弯矩 $M = 60\text{KN}\cdot\text{m}$, 求: 所需钢筋面积。

单选题参考答案 绪论 BABAC

第1章 钢筋和混凝土的力学性能 D ABCABDAACB

第3章 轴心受力构件承载力 DAABDCBDCCADG

第4章 受弯构件正截面承载力 CADBCACDCAB(A?); 第

5章 受弯构件斜截面承载力 BACBCDACAB

第6章 受扭构件承载力 AADDC;

第7章 偏心受压构件承载力 DCBAADD.DA;

第8章 钢筋混凝土构件的变形和裂缝 DBBDBAADCC;

第9章 预应力混凝土构件 BCCCCADBABAA

问答题参考答案

绪论

1. 什么是混凝土结构? 根据混凝土中添加材料的不同通常分哪些类型?

答: 混凝土结构是以混凝土材料为主, 并根据需要配置和添加钢筋、钢骨、钢管、预应力钢筋和各种纤维, 形成的结构, 有素混凝土结构、钢筋混凝土结构、钢骨混凝土结构、钢管混凝土结构、预应力混凝土结构及纤维混凝土结构。混凝土结构充分利用了混凝土抗压强度高和钢筋抗拉强度高的优点。

2. 钢筋与混凝土共同工作的基础条件是什么?

答: 混凝土和钢筋协同工作的条件是:

- (1) 钢筋与混凝土之间产生良好的粘结力, 使两者结合为整体;
- (2) 钢筋与混凝土两者之间线膨胀系数几乎相同, 两者之间不会发生相对的温度变形使粘结力遭到破坏;
- (3) 设置一定厚度混凝土保护层;
- (4) 钢筋在混凝土中有可靠的锚固。

3. 混凝土结构有哪些优缺点?

答: 优点: (1) 可模性好; (2) 强价比合理; (3) 耐火性能好; (4) 耐久性能好; (5) 适应灾害环境能力强, 整体浇筑的钢筋混凝土结构整体性好, 对抵抗地震、风载和爆炸冲击作用有良好性能; (6) 可以就地取材。

钢筋混凝土结构的缺点: 如自重较大, 不利于建造大跨结构; 抗裂性差, 过早开裂虽不影响承载力, 但对要求防渗漏的结构, 如容器、管道等, 使用受到一定限制; 现场浇筑施工工序多, 需养护, 工期长, 并受施工环境和气候条件限制等。

4. 简述混凝土结构设计方法的主要阶段。

答: 混凝土结构设计方法大体可分为四个阶段:

- (1) 在 20 世纪初以前, 钢筋混凝土本身计算理论尚未形成, 设计沿用材料力学的容许应力方法。
- (2) 1938 年左右已开始采用按破损阶段计算构件破坏承载力, 50 年代, 出现了按极限状态设计方法, 奠定了现代钢筋混凝土结构的设计计算理论。
- (3) 二战以后, 设计计算理论已过渡到以概率论为基础的极限状态设计方法。

(4) 20 世纪 90 年代以后, 开始采用或积极发展性能化设计方法和理论。

第 2 章 钢筋和混凝土的力学性能

1. 软钢和硬钢的区别是什么? 设计时分别采用什么值作为依据?

答: 有物理屈服点的钢筋, 称为软钢, 如热轧钢筋和冷拉钢筋; 无物理屈服点的钢筋, 称为硬钢, 如钢丝、钢绞线及热处理钢筋。

软钢有两个强度指标: 一是屈服强度, 这是钢筋混凝土构件设计时钢筋强度取值的依据, 因为钢筋屈服后产生了较大的塑性变形, 这将使构件变形和裂缝宽度大大增加

以致无法使用, 所以在设计中采用屈服强度 f_y 作为钢筋的强度极限。另一个强度指标是钢筋极限强度 f_u , 一般用作钢筋的实际破坏强度。

设计中硬钢极限抗拉强度不能作为钢筋强度取值的依据, 一般取残余应变为 0.2% 所对应的应力 $\sigma_{0.2}$ 作为无明显流幅钢筋的强度限值, 通常称为条件屈服强度。对于高强钢丝, 条件屈服强度相当于极限抗拉强度 0.85 倍。对于热处理钢筋, 则为 0.9 倍。为了简化运算, 《混凝土结构设计规范》统一取 $\sigma_{0.2} = 0.85\sigma_b$, 其中 σ_b 为无明显流幅钢筋的极限抗拉强度。

2. 我国用于钢筋混凝土结构的钢筋有几种? 我国热轧钢筋的强度分为几个等级?

答: 目前我国用于钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构的钢筋主要品种有钢筋、钢丝和钢绞线。根据轧制和加工工艺, 钢筋可分为热轧钢筋、热处理钢筋和冷加工钢筋。

热轧钢筋分为热轧光面钢筋 HPB235、热轧带肋钢筋 HRB335、HRB400、余热处理钢筋 RRB400 (K 20MnSi, 符号 Φ , III 级)。热轧钢筋主要用于钢筋混凝土结构中的钢筋和预应力混凝土结构中的非预应力普通钢筋。

3. 在钢筋混凝土结构中, 宜采用哪些钢筋?

答: 钢筋混凝土结构及预应力混凝土结构的钢筋, 应按下列规定采用: (1) 普通钢筋宜采用 HRB400 级和 HRB335 级钢筋, 也可采用 HPB235 级和 RRB400 级钢筋; (2) 预应力钢筋宜采用预应力钢绞线、钢丝, 也可采用热处理钢筋。

4. 简述混凝土立方体抗压强度。

答: 混凝土标准立方体的抗压强度, 我国《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T50081-2002) 规定: 边长为 150mm 的标准立方体试件在标准条件 (温度 $20\pm 3^\circ\text{C}$, 相对湿度 $\geq 90\%$) 下养护 28 天后, 以标准试验方法 (中心加载, 加载速度为 $0.3\sim 1.0\text{N/mm}^2/\text{s}$), 试件上、下表面不涂润滑剂, 连续加载直至试件破坏, 测得混凝土抗压强度为混凝土标准立方体的抗压强度 f_{ck} , 单位 N/mm^2 。

$$f_{ck} = \frac{F}{A} \quad f_{ck} \text{——混凝土立方体试件抗压强度} \quad F \text{——试件破坏荷载;} \quad A \text{——试件承压面积。}$$

5. 简述混凝土轴心抗压强度。

答: 我国《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T50081-2002) 采用 $150\text{mm}\times 150\text{mm}\times 300\text{mm}$ 棱柱体作为混凝土轴心抗压强度试验的标准试件, 混凝土试件轴心抗压强度 f_{cp}

$$f_{cp} = \frac{F}{A} \quad f_{cp} \text{——混凝土轴心抗压强度} \quad F \text{——试件破坏荷载;} \quad A \text{——试件承压面积。}$$

6. 混凝土的强度等级是如何确定的。

答: 混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定, 混凝土立方体抗压强度标准值 $f_{cu,k}$, 我国《混凝土结构设计规范》规定, 立方体抗压强度标准值系指按上述标准方法测得的具有 95% 保证率的立方体抗压强度, 根据立方体抗压强度标准值划分为 C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60、C65、C70、C75、C80 十四个等级。

7. 简述混凝土三轴受压强度的概念。

答: 三轴受压试验是侧向等压 $\sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_r$ 的三轴受压, 即所谓常规三轴。试验时先通过液体静压力对混凝土圆柱体施加径向等压应力, 然后对试件施加纵向压应力直到破坏。在这种受力状态下, 试件由于侧压限制, 其内部裂缝的产生和发展受到阻碍, 因此当侧向压力增大时, 破坏时的轴向抗压强度相应地增大。根据试验结果分析, 三轴受力时混凝土纵向抗压强度为

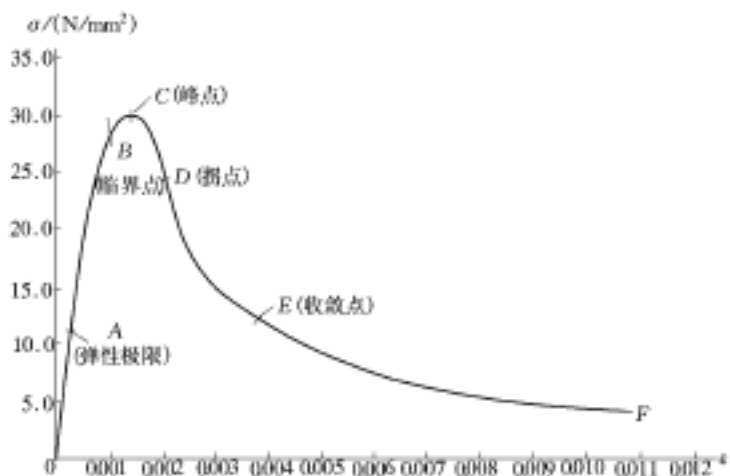
$$f_{cc}' = f_c' + \beta \sigma_r$$

式中: f_{cc}' ——混凝土三轴受压时沿圆柱体纵轴的轴心抗压强度; f_c' ——混凝土的单轴圆柱体轴心抗压强度; β ——系数, 一般普通混凝土取 4;

σ_r ——侧向压应力。

8. 简述混凝土在单轴短期加载下的应力~应变关系特点。

答: 一般用标准棱柱体或圆柱体试件测定混凝土受压时的应力应变曲线。轴心受压混凝土典型的应力应变曲线如图, 各个特征阶段的特点如下。



混凝土轴心受压时的应力应变曲线

1) 应力 $\sigma \leq 0.3 f_{cs}$

当荷载较小时, 即 $\sigma \leq 0.3 f_{cs}$, 曲线近似是直线 (图 2-3 中 OA 段), A 点相当于混凝土的弹性极限。此阶段中混凝土的变形主要取决于骨料和水泥石的弹性变形。

2) 应力 $0.3f_{cs} < \sigma \leq 0.8f_{cs}$

随着荷载的增加, 当应力约为 $(0.3 \sim 0.8)f_{cs}$, 曲线明显偏离直线, 应变增长比应力快, 混凝土表现出越来越明显的弹塑性。

3) 应力 $0.8f_{cs} < \sigma \leq 1.0f_{cs}$

随着荷载进一步增加, 当应力约为 $(0.8 \sim 1.0)f_{cs}$, 曲线进一步弯曲, 应变增长速度进一步加快, 表明混凝土的应力增量不大, 而塑性变形却相当大。此阶段中混凝土内部微裂缝虽有所发展, 但处于稳定状态, 故b点称为临界应力点, 相应的应力相当于混凝土的条件屈服强度。曲线上的峰值应力C点, 极限强度 f_{cs} , 相应的峰值应变为 ϵ_0 。

4) 超过峰值应力后

超过C点以后, 曲线进入下降段, 试件的承载力随应变增长逐渐减小, 这种现象为应变软化。9

· 什么叫混凝土徐变? 混凝土徐变对结构有什么影响?

答: 在不变的应力长期持续作用下, 混凝土的变形随时间而缓慢增长的现象称为混凝土的徐变。

徐变对钢筋混凝土结构的影响既有有利方面又有不利方面。有利影响, 在某种情况下, 徐变有利于防止结构物裂缝形成; 有利于结构或构件的内力重分布, 减少应力集中现象及减少温度应力等。不利影响, 由于混凝土的徐变使构件变形增大; 在预应力混凝土构件中, 徐变会导致预应力损失; 徐变使受弯和偏心受压构件的受压区变形加大, 故而使受弯构件挠度增加, 使偏压构件的附加偏心距增大而导致构件承载力的降低。

10. 钢筋与混凝土之间的粘结力是如何组成的?

答: 试验表明, 钢筋和混凝土之间的粘结力或者抗滑移力, 由四部分组成:

(1) 化学胶结力: 混凝土中的水泥凝胶体在钢筋表面产生的化学粘着力或吸附力, 来源于浇注时水泥浆体向钢筋表面氧化层的渗透和养护过程中水泥晶体的生长和硬化, 取决于水泥的性质和钢筋表面的粗糙程度。当钢筋受力后变形, 发生局部滑移后, 粘着力就丧失了。

(2) 摩擦力: 混凝土收缩后, 将钢筋紧紧地握裹住而产生的力, 当钢筋和混凝土产生相对滑移时, 在钢筋和混凝土界面上将产生摩擦力。它取决于混凝土发生收缩、荷载和反力等对钢筋的径向压应力、钢筋和混凝土之间的粗糙程度等。钢筋和混凝土之间的挤压力越大、接触面越粗糙, 则摩擦力越大。

(3) 机械咬合力: 钢筋表面凹凸不平与混凝土产生的机械咬合作用而产生的力, 即混凝土对钢筋表面斜向压力的纵向分力, 取决于混凝土的抗剪强度。变形钢筋的横肋会产生这种咬合力, 它的咬合作用往往很大, 是变形钢筋粘结力的主要来源, 是锚固作用的主要成份。

(4) 钢筋端部的锚固力: 一般是用在钢筋端部弯钩、弯折, 在锚固区焊接钢筋、短角钢等机械作用来维持锚固力。

各种粘结力中, 化学胶结力较小; 光面钢筋以摩擦力为主; 变形钢筋以机械咬合力为主。

第2章 轴心受力构件承载力

1. 轴心受压构件设计时, 如果用高强度钢筋, 其设计强度应如何取值?

答: 纵向受力钢筋一般采用 HRB400 级、HRB335 级和 RRB400 级, 不宜采用高强度钢筋, 因为与混凝土共同受压时, 不能充分发挥其高强度的作用。混凝土破坏时的压应变 0.002, 此时相应的纵筋应力值 $\sigma_s = E_s \epsilon_s = 200 \times 10^3 \times 0.002 = 400 \text{ N/mm}^2$; 对于 HRB400 级、HRB335 级、HPB235 级和 RRB400 级热轧钢筋已达到屈服强度, 对于 IV 级和热处理钢筋在计算 f_y 值时只能取 400 N/mm^2 。

2. 轴心受压构件设计时, 纵向受力钢筋和箍筋的作用分别是什么?

答: 纵筋的作用: ①与混凝土共同承受压力, 提高构件与截面受压承载力; ②提高构件的变形能力, 改善受压破坏的脆性; ③承受可能产生的偏心弯矩、混凝土收缩及温度变化引起的拉应力; ④减少混凝土的徐变变形。横向箍筋的作用: ①防止纵向钢筋受力后压屈和固定纵向钢筋位置; ②改善构件破坏的脆性; ③当采用密排箍筋时还能约束核心内混凝土, 提高其极限变形值。

3. 简述轴心受压构件徐变引起应力重分布? (轴心受压柱在恒定荷载的作用下会产生什么现象? 对截面中纵向钢筋和混凝土的应力将产生什么影响?)

答: 当柱子在荷载长期持续作用下, 使混凝土发生徐变而引起应力重分布。此时, 如果构件在持续荷载过程中突然卸载, 则混凝土只能恢复其全部压缩变形中的弹性变形部分, 其徐变变形大部分不能恢复, 而钢筋将能恢复其全部压缩变形, 这就引起二者之间变形的差异。当构件中纵向钢筋的配筋率愈高, 混凝土的徐变较大时, 二者变形的差异也愈大。此时由于钢筋的弹性恢复, 有可能使混凝土内的应力达到抗拉强度而立即断裂, 产生脆性破坏。

4. 对受压构件中纵向钢筋的直径和根数有何构造要求? 对箍筋的直径和间距又有何构造要求?

答: 纵向受力钢筋直径 d 不宜小于 12mm, 通常在 12mm~32mm 范围内选用。矩形截面的钢筋根数不应小于 4 根, 圆形截面的钢筋根数不宜少于 8 根, 不应小于 6 根。

纵向受力钢筋的净距不应小于 50mm, 最大净距不宜大于 300mm。其对水平浇筑的预制柱, 其纵向钢筋的最小净距为上部纵向受力钢筋水平方向不应小于 30mm 和 $1.5d$ (d 为钢筋的最大直径), 下部纵向钢筋水平方向不应小于 25mm 和 d 。上下接头处, 对纵向钢筋和箍筋各有哪些构造要求?

5. 进行螺旋筋柱正截面受压承载力计算时, 有哪些限制条件? 为什么要作出这些限制条件?

答: 凡属下列条件的, 不能按螺旋筋柱正截面受压承载力计算:

- ① 当 $l_0/b > 12$ 时, 此时因长细比较大, 有可能因纵向弯曲引起螺旋箍筋不起作用;
- ② 如果因混凝土保护层退出工作引起构件承载力降低的幅度大于因核心混凝土强度提高而使构件承载力增加的幅度,
- ③ 当间接钢筋换算截面面积 A_{ss0} 小于纵筋全部截面面积的 25% 时, 可以认为间接钢筋配置得过少, 套箍作用的效果不明显。6.

简述轴心受拉构件的受力过程和破坏过程?

答: 第 I 阶段——加载到开裂前 此阶段钢筋和混凝土共同工作, 应力与应变大致成正比。在这一阶段末, 混凝土拉应变达到极限拉应变, 裂缝即将产生。

第 II 阶段——混凝土开裂后至钢筋屈服前 裂缝产生后, 混凝土不再承受拉力, 所有的拉力均由钢筋来承担, 这种应力间的调整称为截面上的应力重分布。第 II 阶段是构件的正常使用阶段, 此时构件受到的使用荷载大约为构件破坏时荷载的 50%—70%, 构件的裂缝宽度和变形的验算是以此阶段为依据的。

第 III 阶段——钢筋屈服到构件破坏 当加载达到某点时, 某一截面处的个别钢筋首先达到屈服, 裂缝迅速发展, 这时荷载稍稍增加, 甚至不增加都会导致截面上的钢筋全部达到屈服 (即荷载达到屈服荷载 N_y 时)。评判轴心受拉破坏的标准并不是构件拉断, 而是钢筋屈服。正截面强度计算是以此阶段为依据的。

第4章 受弯构件正截面承载力

1. 受弯构件适筋梁从开始加荷至破坏, 经历了哪几个阶段? 各阶段的主要特征是什么? 各个阶段是哪种极限状态的计算依据?

答：适筋受弯构件正截面工作分为三个阶段。

第 I 阶段荷载较小，梁基本上处于弹性工作阶段，随着荷载增加，弯矩加大，拉区边缘纤维混凝土表现出一定塑性性质。

第 II 阶段弯矩超过开裂弯矩 M_{cr} ，梁出现裂缝，裂缝截面的混凝土退出工作，拉力由纵向受拉钢筋承担，随着弯矩的增加，受压区混凝土也表现出塑性性质，当梁处于第 II 阶段末 II_a 时，受拉钢筋开始屈服。

第 III 阶段钢筋屈服后，梁的刚度迅速下降，挠度急剧增大，中和轴不断上升，受压区高度不断减小。受拉钢筋应力不再增加，经过一个塑性转动构成，压区混凝土被压碎，构件丧失承载力。

第 I 阶段末的极限状态可作为其抗裂度计算的依据。

第 II 阶段可作为构件在使用阶段裂缝宽度和挠度计算的依据。

第 III 阶段末的极限状态可作为受弯构件正截面承载能力计算的依据。 2

· 钢筋混凝土受弯构件正截面有哪几种破坏形式？其破坏特征有何不同？ 答

：钢筋混凝土受弯构件正截面有适筋破坏、超筋破坏、少筋破坏。

梁配筋适中会发生适筋破坏。受拉钢筋首先屈服，钢筋应力保持不变而产生显著的塑性伸长，受压区边缘混凝土的应变达到极限压应变，混凝土压碎，构件破坏。梁破坏前，挠度较大，产生较大的塑性变形，有明显的破坏预兆，属于塑性破坏。

梁配筋过多会发生超筋破坏。破坏时压区混凝土被压坏，而拉区钢筋应力尚未达到屈服强度。破坏前梁的挠度及截面曲率曲线没有明显的转折点，拉区的裂缝宽度较小，破坏是突然的，没有明显预兆，属于脆性破坏，称为超筋破坏。

梁配筋过少会发生少筋破坏。拉区混凝土一旦开裂，受拉钢筋即达到屈服，并迅速经历整个流幅而进入强化阶段，梁即断裂，破坏很突然，无明显预兆，故属于脆性破坏。

1. 什么叫最小配筋率？它是如何确定的？在计算中作用是什么？

答：最小配筋率是指，当梁的配筋率 ρ 很小，梁拉区开裂后，钢筋应力趋近于屈服强度，这时的配筋率称为最小配筋率 ρ_{min} 。是根据 $M_u = M_{cy}$ 时确定最小配筋率。

控制最小配筋率是防止构件发生少筋破坏，少筋破坏是脆性破坏，设计时应当避免。

2. 单筋矩形受弯构件正截面承载力计算的基本假定是什么？

答：单筋矩形受弯构件正截面承载力计算的基本假定是（1）平截面假定；（2）混凝土应力—应变关系曲线的规定；（3）钢筋应力—应变关系的规定；（4）不考虑混凝土抗拉强度，钢筋拉伸应变值不超过 0.01。以上规定的作用是确定钢筋、混凝土在承载力极限状态下的受力状态，并作适当简化，从而可以确定承载力的平衡方程或表达式。

3. 确定等效矩形应力图的原则是什么？

《混凝土结构设计规范》规定，将实际应力图形换算为等效矩形应力图形时必须满足以下两个条件：（1）受压区混凝土压应力合力 C 值的大小不变，即两个应力图形的面积应相等；（2）合力 C 作用点位置不变，即两个应力图形的形心位置应相同。等效矩形应力图的采用使简化计算成为可能。

1. 什么是双筋截面？在什么情况下才采用双筋截面？

答：在单筋截面受压区配置受力钢筋后便构成双筋截面。在受压区配置钢筋，可协助混凝土承受压力，提高截面的受弯承载力；由于受压钢筋的存在，增加了截面的延性，有利于改善构件的抗震性能；此外，受压钢筋能减少受压区混凝土在荷载长期作用下产生的徐变，对减少构件在荷载长期作用下的挠度也是有利的。

双筋截面一般不经济，但下列情况可以采用：（1）弯矩较大，且截面高度受到限制，而采用单筋截面将引起超筋；（2）同一截面内受变号弯矩作用；（3）由于某种原因（延性、构造），受压区已配置 A'_s ；（4）为了提高构件抗震性能或减少结构在长期荷载下的变形。

7. 双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么？为什么要规定适用条件？

答：双筋矩形截面受弯构件正截面承载力的两个基本公式：

$$\alpha_1 f_c b x + f_y' A_s' = f_y A_s \quad M \leq M_u = \alpha_1 f_c b x \left(h - \frac{x}{2} \right) + f_y' A_s' \left(h - a_s' \right)$$

适用条件：（1） $\xi \leq \xi_b$ ，是为了保证受拉钢筋屈服，不发生超筋梁脆性破坏，且保证受压钢筋在构件破坏以前达到屈服强度；（2）为了使受压钢筋能达到抗压强度设计值，应满足 $x \geq 2a_s'$ ，其含义为受压钢筋位置不低于受压应力矩形图形的重心。当不满足条件时，则表明受压钢筋的位置离中和轴太近，受压钢筋的应变太小，以致

其应力达不到抗压强度设计值。

8. 双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算为什么要规定 $x \geq 2a_s'$ ？当 $x < 2a_s'$ 应如何计算？

答：为了使受压钢筋能达到抗压强度设计值，应满足 $x \geq 2a_s'$ ，其含义为受压钢筋位置不低于受压应力矩形图形的重心。当不满足条件时，则表明受压钢筋的位置

离中和轴太近，受压钢筋的应变太小，以致其应力达不到抗压强度设计值。

此时对受压钢筋取矩

$$M_u = f_y A_s \left(h - a_s' \right) + \alpha_1 f_c b x \left(a_s' - \frac{x}{2} \right)$$

$x < 2a_s'$ 时，公式中的右边第二项相对很小，可忽略不计，近似取 $x = 2a_s'$ ，即近似认为受压混凝土合力点与受压钢筋合力点重合，从而使受压区混凝土合力对受压

钢筋合力点所产生的力矩等于零，因此

$$A_s = \frac{M}{f_y (h_0 - a_s')}$$

9. 第二类T形截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么？为什么要规定适用条件？

答：第二类型T形截面：（中和轴在腹板内）

$$\alpha_1 f_c (b' - b) h' + \alpha_1 f_c b x = f_y A_s \quad M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2}) + \alpha_1 f_c (b' - b) h' (h_0 - \frac{h_f'}{2})$$

适用条件： $\xi \leq \xi_b$

规定适用条件是为了避免超筋破坏，而少筋破坏一般不会发生。

10. 计算T形截面的最小配筋率时，为什么是用梁肋宽度**b**而不用受压翼缘宽度**b'**？

答：最小配筋率从理论上是由 $M_u = M_{cy}$ 确定的，主要取决于受拉区的形状，所以计算T形截面的最小配筋率时，用梁肋宽度**b**而不用受压翼缘宽度**b'**。

11. 单筋截面、双筋截面、T形截面在受弯承载力方面,哪种更合理? ,为什么?

答：T形截面优于单筋截面、单筋截面优于双筋截面。

12. 写出桥梁工程中单筋截面受弯构件正截面承载力计算的基本公式及适用条件是什么？比较这些公式与建筑工程中相应公式的异同。

答： $f_{cd} b x = f_{sd} A_s \quad \gamma_0 M_d = f_{cd} b x (h_0 - \frac{x}{2})$

适用条件： $\xi \leq \xi_b$; $A_s \geq \rho_{\min} b h$

《公路桥规》和《混凝土结构设计规范》中，受弯构件计算的基本假定和计算原理基本相同，但在公式表达形式上有差异，材料强度取值也不同。

第5章 受弯构件斜截面承载力

1. 斜截面破坏形态有几类？分别采用什么方法加以控制？

答：（1）斜截面破坏形态有三类：斜压破坏，剪压破坏，斜拉破坏

（2）斜压破坏通过限制最小截面尺寸来控制；剪压破坏通过抗剪承载力计算来控制；斜拉破坏通过限制最小配箍率来控制；

2. 影响斜截面受剪承载力的主要因素有哪些？

答：（1）剪跨比的影响，随着剪跨比的增加，抗剪承载力逐渐降低；

（2）混凝土的抗压强度的影响，当剪跨比一定时，随着混凝土强度的提高，抗剪承载力增加；

（3）纵筋配筋率的影响，随着纵筋配筋率的增加，抗剪承载力略有增加；

（4）箍筋的配箍率及箍筋强度的影响，随着箍筋的配箍率及箍筋强度的增加，抗剪承载力增加；

（5）斜裂缝的骨料咬合力和钢筋的销栓作用；

（6）加载方式的影响；

（7）截面尺寸和形状的影响；

3. 斜截面抗剪承载力为什么要规定上、下限？具体包含哪些条件？

答：斜截面抗剪承载力基本公式的建立是以剪压破坏为依据的，所以规定上、下限来避免斜压破坏和斜拉破坏。

4. 钢筋在支座的锚固有何要求？

答：钢筋混凝土简支梁和连续梁简支端的下部纵向受力钢筋，其伸入梁支座范围内的锚固长度 l_{as} 应符合下列规定：当剪力较小（ $V \leq 0.7 f_t b h_0$ ）时，

$l_{as} \geq 5d$ ；当剪力较大（ $V > 0.7 f_t b h_0$ ）时， $l_{as} \geq 12d$ （带肋钢筋）， $l_{as} \geq 15d$ （光圆钢筋）， d 为纵向受力钢筋的直径。如纵向受力钢筋伸入梁支座

范围内的锚固长度不符合上述要求时，应采取在钢筋上加焊锚固钢板或将钢筋端部焊接在梁端预埋件上等有效锚固措施。

5. 什么是鸭筋和浮筋？浮筋为什么不能作为受剪钢筋？

答：单独设置的弯起钢筋，两端有一定的锚固长度的叫鸭筋，一端有锚固，另一端没有的叫浮筋。由于受剪钢筋是受拉的，所以不能设置浮筋。

第6章 受扭构件承载力

1. 钢筋混凝土纯扭构件中适筋纯扭构件的破坏有什么特点？

答：当纵向钢筋和箍筋的数量配置适当时，在外扭矩作用下，混凝土开裂并退出工作，钢筋应力增加但没有达到屈服点。随着扭矩荷载不断增加，与主斜裂缝相交的纵筋和箍筋相继达到屈服强度，同时混凝土裂缝不断开展，最后形成构件三面受拉开裂，一面受压的空间扭曲破坏面，进而受压区混凝土被压碎而破坏，这种破坏与受弯构件适筋梁类似，属延性破坏，以适筋构件受力状态作为设计的依据。

2. 钢筋混凝土纯扭构件中超筋纯扭构件的破坏有什么特点？计算中如何避免发生完全超筋破坏？

当纵向钢筋和箍筋配置过多或混凝土强度等级太低，会发生纵筋和箍筋都没有达到屈服强度，而混凝土先被压碎的现象，这种破坏与受弯构件超筋梁类似，没有明显的破坏预兆，钢筋未充分发挥作用，属脆性破坏，设计中应避免。为了避免此种破坏，《混凝土结构设计规范》对构件的截面尺寸作了限制，间接限定抗扭钢筋最大用量。

3. 钢筋混凝土纯扭构件中少筋纯扭构件的破坏有什么特点？计算中如何避免发生少筋破坏？

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/766243221135010121>