

經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

土木類 專業科目一：鋼筋混凝土學與設計

注 意	1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，60 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-60 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。
--------	--

【單選題：40 題，每題 1.5 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

- 預力混凝土之 f_c' 依規範不得小於
(A) 175 kgf/cm² (B) 210 kgf/cm² (C) 280 kgf/cm² (D) 350 kgf/cm² (E) 420 kgf/cm²
- 欄柵板之肋梁間淨距依規範不得大於
(A) 90 cm (B) 85 cm (C) 80 cm (D) 75 cm (E) 70 cm
- 托架為剪力跨度與深度比 (a/d) 依規範不大於下列何者
(A) 0.5 (B) 0.8 (C) 1 (D) 1.2 (E) 1.5
- 韌性構架撓曲構材之有效梁深為 90 cm，其淨跨距至少不得少於
(A) 300 cm (B) 360 cm (C) 400 cm (D) 450 cm (E) 500 cm
- 非預力扭力鋼筋之設計降伏強度依規範不得超過
(A) 2800 kgf/cm² (B) 3500 kgf/cm² (C) 4200 kgf/cm²
(D) 5600 kgf/cm² (E) 4900 kgf/cm²
- 撓曲構材設計扭力大於規範規定值，則需配置縱向鋼筋分佈於閉合肋筋四周，間距依規範不得大於
(A) 15 cm (B) 20 cm (C) 25 cm (D) 30 cm (E) 35 cm
- 鋼筋混凝土撓曲梁構材中， $f_c'=350$ kgf/cm²， $f_y=4200$ kgf/cm²，若分析得受拉鋼筋比 $\rho=0.0021$ ，則設計最少鋼筋比為
(A) 0.0021 (B) 0.0024 (C) 0.0028 (D) 0.0033 (E) 0.0036
- 承上題，分析得受拉鋼筋比為 0.0030，則設計最少鋼筋比為
(A) 0.0030 (B) 0.0033 (C) 0.0036 (D) 0.0038 (E) 0.0040
- 在構材不連續端內之鋼筋標準彎鉤，依規範其兩側面及頂面或底面保護層小於如下哪項值，其彎鉤之全部伸展長度須被間距 $\leq 3d_b$ 之箍筋或肋筋所圍封 (d_b ：彎鉤鋼筋直徑)
(A) 2.5 cm (B) 3.0 cm (C) 4.0 cm (D) 6.5 cm (E) 7.5 cm
- 受撓構材中鋼筋做不接觸搭接時，其側向間距依規範不得大於搭接長度之 1/5 或
(A) 5 cm (B) 7.5 cm (C) 10 cm (D) 12.5 cm (E) 15 cm
- 全銲續接或機械式續接器續接應發展其抗拉強度至少達鋼筋以如下多少倍 f_y 計算得之強度
(A) 1.20 倍 (B) 1.25 倍 (C) 1.30 倍 (D) 1.40 倍 (E) 1.45 倍

12. 受壓竹節抗壓鋼筋之搭接長度，當混凝土之 f'_c 小於 210 kgf/cm^2 時，搭接長度依規範須增加下列何者？
 (A) 1/5 (B) 1/4 (C) 1/3 (D) 1/2 (E) 2/5
13. 牆內有門窗開孔時，開孔四週須加置不少於 2 根 D16 之鋼筋，此等鋼筋須伸至孔角外至少下列何者？並不得小於其伸展長度。
 (A) 30 cm (B) 45 cm (C) 50 cm (D) 60 cm (E) 70 cm
14. 基腳由基樁支承者，其在底層鋼筋以上之厚度至少不得小於多少？
 (A) 20 cm (B) 25 cm (C) 30 cm (D) 35 cm (E) 40 cm
15. D16 及較小之肋筋或箍筋之標準彎鉤 90° 轉彎，其自由端應做至少下列何者之直線延伸？
 (A) $4d_b$ (B) $6d_b$ (C) $8 d_b$ (D) $12 d_b$ (E) 6.5 cm
16. 柱面偏距依規範下列何者以上時，主筋不得偏折，該主筋須用插接筋續接之
 (A) 6 cm (B) 7 cm (C) 7.5 cm (D) 8 cm (E) 8.5 cm
17. 矩形基腳短向鋼筋總數量中，如下列何者所示部分須均勻配置於柱或墩柱中心線二側寬度各等於 $1/2$ 基腳短向寬度範圍內，其餘則均勻分布於該範圍外 (β ：基腳長邊與短邊比)？
 (A) $3/(\beta+2)$ (B) $1/(\beta+3)$ (C) $1.5/(\beta+1)$
 (D) $2.5/(\beta+3)$ (E) $2/(\beta+1)$
18. 一般柱設計，若柱斷面長 30 cm、寬 40 cm，主筋 #8 ($d_b = 2.54 \text{ cm}$)，橫箍 #3 ($d_b = 0.953 \text{ cm}$) 則設計之橫箍間距依規範內不得大於：
 (A) 30 cm (B) 41 cm (C) 46 cm (D) 10 cm (E) 25 cm
19. 竹節鋼筋 $f_y > 4200 \text{ kgf/cm}^2$ 則乾縮與溫度之鋼筋面積與版總斷面積之比值依規範不得小於 $0.0018 (4200/f_y)$ 且不得小於：
 (A) 0.0012 (B) 0.0013 (C) 0.0014 (D) 0.0015 (E) 0.0016
20. 耐震設計鋼筋採用銲接或機械式續接，同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接且隔根續接處應相距至少下列何者以上？(如經實驗及分析證明不在此限)
 (A) 40 cm (B) 50 cm (C) 60 cm (D) 65 cm (E) 70 cm
21. CNS 規定細骨材 (砂) 指通過下列何篩之材料，即粒徑小於 5 mm ($3/16 \text{ in}$) 之材料？
 (A) #3 (B) #4 (C) #5 (D) #6 (E) #7
22. 耐震設計接頭面上梁撓曲拉力鋼筋之應力，應假設為：
 (A) $1.0f_y$ (B) $1.15f_y$ (C) $1.25f_y$ (D) $1.30f_y$ (E) $1.5f_y$
23. 耐震設計柱構材之橫向鋼筋之間距依規範不超過構材斷面最小尺度之 $1/4$ ，亦不可超過：
 (A) 5 cm (B) 7.5 cm (C) 10 cm (D) 12.5 cm (E) 15 cm
24. 下列哪一種混凝土接縫，其鋼筋必須中斷，不能連續？
 (A) 冷縫 (B) 施工縫 (C) 伸縮縫
 (D) 收縮縫 (E) 勾縫

§ 托架如右圖，請回答下列 25~29 之問題

(請用最經濟鋼筋量)：

寬 = 35 cm 有效深度 = 35 cm

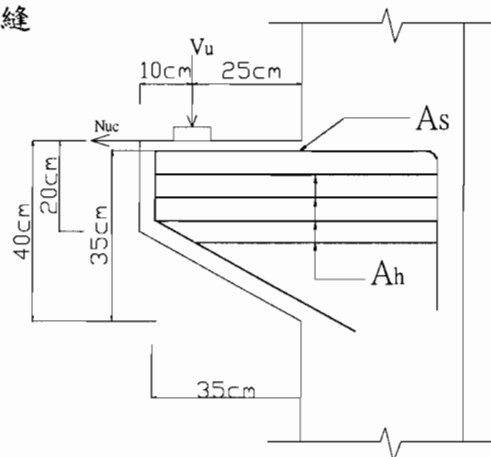
$f'_c = 350 \text{ kgf/cm}^2$ $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$

$P_D = 12 \text{ t}$ (垂直靜載重)

$P_L = 22 \text{ t}$ (垂直活載重)

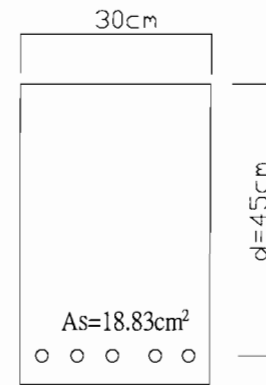
$N_C = 9 \text{ t}$ (水平活載重)

摩擦係數 $\mu = 1.0$



25. 剪力摩擦筋 A_{vf} 為：
 (A) 18.05 cm^2 (B) 22.77 cm^2 (C) 26.2 cm^2 (D) 30 cm^2 (E) 28.3 cm^2
26. 抵抗設計彎矩之鋼筋量 A_f 為：
 (A) 17.02 cm^2 (B) 18.50 cm^2 (C) 22.26 cm^2 (D) 24.50 cm^2 (E) 27.00 cm^2
27. 抵抗設計拉力 N_{uc} 之鋼筋量 A_n 為：
 (A) 3.04 cm^2 (B) 6.43 cm^2 (C) 9.03 cm^2 (D) 10.05 cm^2 (E) 11.02 cm^2
28. 主拉力鋼筋量 A_s 為：
 (A) 18.08 cm^2 (B) 24.93 cm^2 (C) 28.69 cm^2 (D) 31.02 cm^2 (E) 33.08 cm^2
29. 閉合箍筋量 A_h 為：
 (A) 6.02 cm^2 (B) 6.50 cm^2 (C) 7.05 cm^2
 (D) 8.07 cm^2 (E) 9.25 cm^2

§ 梁斷面如右圖所示，若 $f'_c=210 \text{ kgf/cm}^2$
 $f_y=2800 \text{ kgf/cm}^2$ (採用強度設計法)
 請回答下列 30~33 之問題：



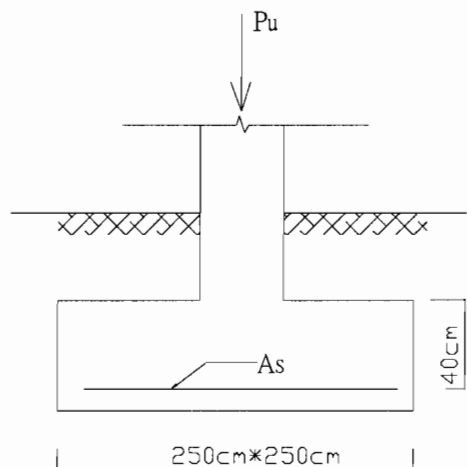
30. 此斷面混凝土之剪力計算強度 (V_c) 為：
 (A) 5.67t (B) 6.57t (C) 8.55t
 (D) 9.10t (E) 10.37t
31. 若此梁提供足夠的剪力鋼筋，依規範規定，此斷面所能承受之最大設計剪力 V_u 為：
 (A) 44.07t (B) 49.35t (C) 57.05t (D) 22.58t (E) 32.05t
32. 平衡鋼筋比 ρ_b 為：
 (A) 0.0282 (B) 0.0323 (C) 0.0372 (D) 0.0402 (E) 0.0412
33. 彎矩計算強度 M_n 為：
 (A) 19.05 t-m (B) 21.13 t-m (C) 26.61 t-m (D) 28.05 t-m (E) 29.17 t-m

§ 如右圖方形基腳 $250 \text{ cm} \times 250 \text{ cm}$ ，其上接方形柱

$50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ ，有效厚度 40 cm 。 $f'_c=210 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y=2800 \text{ kgf/cm}^2$ ；活載重 P_L 佔總軸向載重之 60%，靜載重 P_D 佔 40%，依強度設計法，此基腳厚度在穿孔剪力控制下可承受最大總軸向載重。

請回答下列 34~40 題之問題 (請用最經濟鋼筋量)：



34. 最大活載重 P_L 為：
 (A) 70.5t (B) 75.6t (C) 82.0t
 (D) 88.6t (E) 90.5t
35. 最大靜載重 P_D 為：
 (A) 40.0t (B) 48.2t (C) 54.7t (D) 60.3t (E) 65.0t
36. 基腳之設計梁式剪力為：
 (A) 40.3t (B) 42.5t (C) 45.6t (D) 51.8t (E) 60.9t

37. 基腳之設計穿孔剪力為：

- (A) 140.6t (B) 151.5t (C) 170.8t (D) 188.0t (E) 198.7t

38. 設計用之基礎接觸壓力為：

- (A) $23.5t/m^2$ (B) $27.82t/m^2$ (C) $34.56t/m^2$ (D) $39.51t/m^2$ (E) $41.52t/m^2$

39. 基腳之設計彎矩 M_u 為：

- (A) $25.3t\text{-m}$ (B) $30.2t\text{-m}$ (C) $33.5t\text{-m}$ (D) $37.5t\text{-m}$ (E) $43.2t\text{-m}$

40. 基腳每向之拉力鋼筋 A_s 為：

- (A) 25.2 cm^2 (B) 35.5 cm^2 (C) 44.4 cm^2
(D) 50.0 cm^2 (E) 60.0 cm^2

【複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

41. 有關強度折減因數 ϕ 中，依規範下列何者為正確？

- (A) 軸拉力 $\phi=0.90$
(B) 受軸壓或軸壓力與撓曲共同作用時，使用螺箍筋者 $\phi=0.60$
(C) 剪力及扭力 $\phi=0.85$
(D) 撓曲，或撓曲與軸拉力共同作用 $\phi=0.90$
(E) 混凝土承壓 $\phi=0.70$

42. 現場澆置混凝土（非預力）如（1）版、牆（2）梁、柱及基腳，與海水或腐蝕環境接觸者，其最小保護層厚度分別為 C_1 、 C_2 則：

- (A) $C_1=7.5\text{ cm}$ (B) $C_2=10\text{ cm}$ (C) $C_1=10\text{ cm}$ (D) $C_2=7.5\text{ cm}$ (E) $C_1=C_2=5\text{ cm}$

43. 管線埋於混凝土中，依規範管之外徑不得大於板、牆或梁厚之 d_1 倍，中心間距不得小於管徑之 d_2 倍，埋設位置不得影響結構強度。則：

- (A) $d_1=1/4$ (B) $d_1=1/3$ (C) $d_2=3$ (D) $d_2=4$ (E) $d_2=5$

44. 依規範連續梁全深與淨跨度之比大於 X ，或簡支梁全深與淨跨度比大於 Y 者，需按深梁撓曲規定來設計，則：

- (A) $X=2/5$ (B) $Y=2/5$ (C) $Y=4/5$ (D) $X=4/5$ (E) $X=3/5$

45. 混凝土之二種抗拉實驗強度（1）劈裂強度 f_{ct} （2）破裂模數 f_r ，則：

- (A) $f_{ct} > f_r$ (B) $f_{ct} < f_r$ (C) 皆與 f'_c 成正比關係
(D) 皆與 $\sqrt{f'_c}$ 成正比關係 (E) 皆與 $\sqrt{f'_c}$ 成反比關係

46. 為改進混凝土會添加摻料劑，下列何者為正確？

- (A) 輸氣劑可增加冰凍融解之抵抗性
(B) 飛灰、矽灰可改善工作度
(C) 氯化鈣可提高混凝土早期強度
(D) 緩凝劑可降低水化熱
(E) 減水劑可提高混凝土強度

47. 規範規定鋼筋之續接有：

- (A) 搭接 (B) 黏接 (C) 銲接 (D) 錨定 (E) 機械式續接器

48. 同層平行鋼筋之淨距之規定（ d_b 鋼筋直徑）依規範不得小於：

- (A) $1.5d_b$ (B) d_b (C) 粗骨材標稱最大粒徑 1.33 倍
(D) 2.5 cm (E) 3 cm

49. 有關束筋依規範下列何者敘述正確？
- (A)大於 D36 鋼筋不得成束置於梁內 (B)大於 D25 鋼筋不得成束置於梁內
(C)最多 4 根成一束如單根鋼筋使用 (D)最多 5 根成一束如單根鋼筋使用
(E)四根成束束筋之伸展長度按其單一鋼筋增加 33%
50. 下列鋼筋混凝土分析之基本假設何者正確？
- (A)構材任一斷面之內力與外力呈平衡狀態
(B)鋼筋與其周圍混凝土應變一致
(C)構材斷面恆為平面
(D)混凝土無抗拉強度
(E)混凝土受壓面外緣之極限應變規定為 $\epsilon_{cu}=0.0003$
51. 降低混凝土收縮方法，何者為正確？
- (A)儘量減少拌合水量 (B)限制混凝土一次澆置之面積或長度
(C)使混凝土充分養護 (D)放置溫度鋼筋
(E)適當佈置施工縫及伸縮縫
52. 耐震設計構架之撓曲構材之閉合箍筋最大間距依規範不得超過下列何者？
- (A) $d/4$ (d :有效深度) (B) 最小主筋直徑 8 倍 (C) 閉合箍筋直徑之 24 倍
(D) 30 cm (E) 20 cm
53. 耐震構材鋼筋如使用 CNS560 中 SD280 及 SD420，依規範應符合下列何者之規定？
- (A)出廠實測降伏強度不得超出規定降伏強度 1300kgf/cm^2 以上 (複驗時不得超過 1500kgf/cm^2)
(B)出廠實測降伏強度不得超出規定降伏強度 1500kgf/cm^2 以上 (複驗時不得超過 1700kgf/cm^2)
(C)實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於 1.25
(D)實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於 1.5
(E)實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於 2.0
54. 耐震設計時 D10 至 D36 之 90° 標準彎鉤受拉鋼筋之伸展長度 ℓ_{dh} 對常重混凝土依規範不得小於下列何者之規定？受拉鋼筋之 90° 彎鉤應置於柱或邊界構材之圍束核心中。
- (A) $\ell_{dh} = 0.06 \frac{f_y d_b}{\sqrt{f_c}}$ (B) $6d_b$ (C) $8d_b$ (D) 12 cm (E) 15 cm
55. 下列何者為剪力鋼筋選用種類？
- (A)螺箍筋 (B)閉合箍筋 (C)肋筋 (D)繫筋 (E)熔接鋼線網
56. 就柱鋼筋而言，下列敘述何者符合規範「耐震設計」規定？
- (A)柱鋼筋之搭接僅容許於構材淨長之中央 $1/2$ 內
(B)配置圍束箍筋可圍束搭接處，增加其反覆抵抗能力
(C)橫向鋼筋之間距不得超過 20 cm
(D)箍筋必須為閉合箍筋
(E)箍筋之 135° 彎鉤，其自由端應至少延伸 $4 d_b$ 且 $\geq 7.5\text{cm}$
57. 若版支承於梁，若其 α 值 (梁與版之撓曲勁度比) 大於 1，則版之外隅角處應補強，下述何者符合規範規定？
- (A)角隅鋼筋在板之頂面須佈置於與該角所引之對角線平行
(B)角隅鋼筋在板之底面須佈置於與該角所引之對角線垂直
(C)角隅鋼筋在板之頂面須佈置於與該角所引之對角線垂直
(D)角隅鋼筋在板之底面須佈置於與該角所引之對角線平行
(E)角隅鋼筋應置放在每個方向距角隅 $1/5$ 長向跨度範圍內

58. 有關潛應變下列何者敘述正確？

- (A) 混凝土強度愈大，潛應變愈小
- (B) 混凝土材齡愈大，潛應變愈小
- (C) 水灰比愈大，潛應變愈小
- (D) 隨載重時間增加，潛應變增大，但約 2 至 5 年達一定值
- (E) 混凝土充分養護，潛應變較小

59. 有關連續構材在假定載重分佈下，依彈性理論求得支承處之負彎矩可作增減，依規範下列何者敘述正確？

- (A) 增減量不得超過 $10 \left(1 - \frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right) \%$
- (B) 增減不得超過 $20 \left(1 - \frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right) \%$
- (C) 限於彎矩減少斷面之 ρ 或 $(\rho - \rho')$ 不得大於 $0.5\rho_b$
- (D) 增減量不可超過理論求得值 10%
- (E) 增減量不可超過理論求得值之 15%

60. 有關影響混凝土抗壓強度下列說明何者正確？

- (A) 水灰比越大，抗壓強度越低
- (B) 齡期越大，抗壓強度越高
- (C) 粒料級配越好，抗壓強度越高
- (D) 水灰比越大，抗壓強度越高
- (E) 養治越佳，抗壓強度越高