



國營臺灣鐵路股份有限公司

113年從業人員甄試

應試類科：第9階-技術員-土木工程

筆試科目：專業科目二、鋼筋混凝土學與設計概要

—作答注意事項—

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行檢查答案卡(卷)，入場編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，不予計分。
- ② 答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。答案卡(卷)須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場編號及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。違反規定致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ③ 選擇題限用2B鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡(卷)上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。如答案要更改時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡(卷)汙損，也切勿使用立可帶或其他修正液。
- ④ 非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆作答，答案要更改時，限用立可帶修正後再行作答，不得使用修正液。請依規定於作答區內作答，超出作答區部分，不予評閱計分。
- ⑤ 測驗期間嚴禁使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，請關機並取消鬧鈴及整點報時功能後，放置於試場前後或指定場所，不得置於座位四周，並禁止隨身攜帶，違者扣該節成績20分，續犯者該節不予計分。行動電話鈴響或震動，均比照前開情節扣分。
- ⑥ 請務必將鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，若測驗中聲響經監試人員制止仍續犯者，扣該節成績10分；該鐘錶並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- ⑦ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器【不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能】，且不得發出聲響。
- ⑧ 各節測驗結束鈴(鐘)響前不得離場，測驗期間擅自離場者，該節以零分計。測驗結束鈴(鐘)響前不得繳卷。測驗結束鈴(鐘)響後，若未繳交答案卡(卷)者，該節以零分計。繳卷時，應經監試人員驗收後始得離場。

試題公告
僅供參考

單選題【共50題，每題2分，共100分。答錯不倒扣】

1. 混凝土的抗壓強度是以直徑15cm、高度30cm之圓柱試體，在於幾天齡期進行抗壓強度時所得之尖峰極限強度？
(A)27天 (B)28天 (C)29天 (D)30天
2. 在無別指定情形下，混凝土設計規範建議當混凝土之應變 ϵ_c 達到多少時，視為混凝土破壞？
(A)0.001 (B)0.002 (C)0.003 (D)0.004
3. 下列何者為不是常用混凝土之抗壓強度？
(A)210kgf/cm² (B)280kgf/cm²
(C)350kgf/cm² (D)560kgf/cm²
4. 對同一種混凝土而言,通常三種拉力試驗所得之強度有下列關係：
(A)開裂模數 f_r >劈裂強度 f_{sp} >直接拉力強度 f_t
(B)劈裂強度 f_{sp} >開裂模數 f_r >直接拉力強度 f_t
(C)開裂模數 f_r >直接拉力強度 f_t >劈裂強度 f_{sp}
(D)直接拉力強度 f_t >劈裂強度 f_{sp} >開裂模數 f_r
5. 目前混凝土設計規範規定混凝土之拉力強度以開裂模數 $f_r=2\sqrt{f'_c}$ (kgf/cm²)計算，試問抗壓強度為280 kgf/cm²混凝土其 f_r 開裂模數為多少？
(A)16.7kgf/cm² (B)23.66kgf/cm²
(C)33.5kgf/cm² (D)41.8kgf/cm²
6. 下列單位轉換，何者為非？
(A)100 lb(磅)=45kgf(公斤重) (B)5in(英吋)=12.7cm(公分)
(C)10kgf(公斤重)=98N(牛頓) (D)1 ft (英呎)=0.033cm(公分)
7. 強度設計基本要求可以表示如下：設計強度 \geq 需求強度；下列何者正確？
(A) $\phi P_n \leq P_u$ (B) $M_n \geq \phi M_u$
(C) $\phi M_u \geq M_n$ (D) $\phi V_n \geq V_u$
8. 有關混凝土氯離子含量之敘述，何者錯誤？
(A)預力混凝土氯離子含量規範值不可超過0.15kg/m³
(B)鋼筋混凝土氯離子含量規範值不可超過0.30kg/m³
(C)建築物牆面、梁柱與天花板有大面積混凝土剝落、鋼筋外露，表示可能是混凝土氯離子超標之海砂屋
(D)硝酸銀滴定法是測定新拌混凝土氯離子含量試驗方法之一
9. 混凝土配比設計中使用水泥75 kg，拌合水45kg，卜特蘭材料15kg，則水膠比為何？
(A)0.4 (B)0.45 (C)0.5 (D)0.55
10. 根據中華民國國家標準，混凝土抗壓強度試驗模具的高度與直徑比為？
(A)3:1 (B)2:1 (C)1:1 (D)1:2

11. SRC構造為何種混凝土構造物之簡稱？
- (A)鋼骨鋼筋混凝土 (B)鋼骨混凝土
(C)鋼筋混凝土 (D)無筋混凝土
12. 混凝土澆注後需要進行養護，下列何種養護方法需要的時間最短？
- (A)濕治養護 (B)護膜養護
(C)蒸氣養護 (D)恆溫養護
13. 下列何者非規範規定粗粒料之標稱最大粒徑應不大於下列規定之最小值？
- (A)模板間最小寬度之1/4
(B)混凝土版厚之1/3
(C)鋼筋、鋼線、束筋、鋼腱、成束鋼腱或套管等最小淨間距之3/4
(D)如使用泵送機泵送之混凝土，其粒料標稱最大粒徑應小於輸送管內徑之1/4
14. 有關強度折減因數規定，下列何為非？
- (A)拉力控制斷面為0.9
(B)純混凝土之曲、壓力、剪力及承壓為0.55
(C)剪力與扭力為0.7
(D)預力混凝土之後拉錨定區為0.85
15. 為避免拉力鋼筋過少，造成斷面彎矩超出開裂彎矩(M_r)後很快就達到斷面計算彎矩強度 M_n ，故規範鋼筋用量亦設有下列限。其中有關梁構件之規定如下：
- $$A_{s,min} = \text{Max} \left(\frac{14}{f_y} bd, \frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y} bd \right)$$
- 試問 $f'_c=280 \text{ kgf/cm}^2$ 混凝土，鋼筋之 $f_y=4200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $bd=900 \text{ cm}^2$ 之最小鋼筋用量應為多少？
- (A)3 cm^2 (B)2.9 cm^2
(C)2.8 cm^2 (D)2.7 cm^2
16. 規範對於承受剪力與撓曲之構材，其混凝土之計算剪力強度 V_c 簡化式為下列何者？
- (A) $0.52\sqrt{f'_c} b_w d$ (B) $0.53\sqrt{f'_c} b_w d$
(C) $0.54\sqrt{f'_c} b_w d$ (D) $0.55\sqrt{f'_c} b_w d$
17. 下列何者非同層平行鋼筋間之淨距檢核項？
- (A)4 cm (B) d_b
(C)2.5cm (D)粗粒料標稱最大粒徑之1.33
18. 有關鋼筋混凝土梁破壞模式之敘述，下列何者有誤？
- (A)拉力控制為鋼筋先達到降伏強度
(B)混凝土開裂模數為 $2\sqrt{f'_c}$ (kgf/cm^2)
(C)壓力控制為混凝土先達到極限應變
(D)混凝土極限應變為0.004
19. 若鋼筋混凝土構件承受自重 (D) 5tf/m及風力(W) 2 tf/m，其最大載重組合為何？
- (A)6.2 tf/m (B)7.2 tf/m (C)8.2 tf/m (D)9.2 tf/m

20. 鋼筋混凝土簡支梁長度 6m，承受最大極限載重組合為 5.0 tf /m 均布力(含自重)，發生在梁中點之剪力為何？
 (A) 0 tf (B) 12.5 tf (C) 15.625 tf (D) 25 tf
21. 鋼筋混凝土簡支梁長度 4m，承受最大極限載重組合為 4.0 tf /m 均布力(含自重)，發生在梁中點之彎矩為何？
 (A) 0 tf-m (B) 8 tf -m (C) 16 tf-m (D) 24 tf-m
22. 鋼筋混凝土板全寬 $B=400\text{cm}$ 及有效深度 $d=30\text{cm}$ ，板 100cm 寬度內平均配置 4 支 D19 ($A_s=2.865\text{cm}^2/\text{支}$) 的主筋，板的鋼筋比為何？
 (A) 0.382 (B) 0.0382 (C) 0.00382 (D) 0.000382
23. 混凝土工程設計規範有關鋼筋混凝土單向板樓板最小溫度鋼筋比與間距規定，下列何者有誤？
 (A) 採用竹節鋼筋降伏強度 $f_y < 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，溫度鋼筋比 ≥ 0.0020
 (B) 採用竹節鋼筋降伏強度 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，溫度鋼筋比 ≥ 0.0018
 (C) 溫度鋼筋間距不得大於板厚 4 倍
 (D) 溫度鋼筋間距不得大於 45cm
24. 設計規範有關剪力鋼筋設計，斷面寬度為 b ，有效深度為 d ， V_c 為混凝土剪力強度， V_s 為剪力鋼筋剪力強度，混凝土強度 f'_c ，主筋鋼筋強度 f_y ，剪力鋼筋強度 f_{yt} ，下列何者有誤？
 (A) 最小剪力鋼筋剪力強度 $V_s(\text{min}) = 0.2\sqrt{f'_c} \times b \times d$ 或 $3.5 \times b \times d$ ，取二者最小值
 (B) 當 V_s 不超過 $1.06 \times \sqrt{f'_c} \times b \times d$ 時，剪力鋼筋間距不得大於 60cm 或 $d/2$
 (C) 當 V_s 超過 $1.06 \times \sqrt{f'_c} \times b \times d$ 時，剪力鋼筋間距不得大於 30cm 或 $d/4$
 (D) 當 V_s 超過 $2.12 \times \sqrt{f'_c} \times b \times d$ 時，則須加大斷面重新剪力設計
25. 矩形雙筋梁斷面寬度與梁深分別為 40cm 與 70cm，有效深度為 60cm，排成兩排拉力鋼筋及一排壓力鋼筋，混凝土強度為 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋強度為 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，拉力筋與壓力筋皆採用 D 25 (標稱直徑為 2.54 cm、標稱面積為 5.076 cm^2)，箍筋採用 D13 (標稱直徑為 1.27cm、標稱面積為 1.267 cm^2)，混凝土最大粒徑 3.22cm，則最多可排幾支拉力筋？
 (A) 4 支 (B) 6 支 (C) 8 支 (D) 10 支
26. 鋼筋混凝土之優點，下列敘述何者為非？
 (A) 強度高
 (B) 混凝土不易受風化可保護鋼筋
 (C) 混凝土是熱的優良導體
 (D) 造型容易
27. 鋼筋混凝土之缺點，下列敘述何者為非？
 (A) 品質控制不易 (B) 自重較輕
 (C) 施工繁雜 (D) 修改及拆除困難
28. 土木建築工程中，鋼筋混凝土單位重約為多少 kgf/m^3 ？
 (A) $1,320 \text{ kgf/m}^3$ (B) $1,420 \text{ kgf/m}^3$
 (C) $2,000 \text{ kgf/m}^3$ (D) $2,400 \text{ kgf/m}^3$

29. 混凝土28天材齡之抗壓強度 $f'_c=280\text{kgf/cm}^2$ 為多少Psi？
(A)4000 Psi (B)3000 Psi
(C)2000 Psi (D)1000 Psi
30. 試問混凝土之應力-應變性質，下列哪一項非決定性因素？
(A)強度 (B)材齡
(C)混凝土顏色 (D)試體形狀
31. 下列何者非影響混凝土彈性模數大小之因素？
(A)骨材性質 (B)混凝土表面含油量
(C)加壓速率 (D)混凝土材齡
32. 混凝土材料受應力作用之下，變形隨時間逐漸增加之行為稱之為？
(A)應力 (B)潛變
(C)乾縮 (D)扭力
33. 下列對於影響潛變的因素之敘述何者為非？
(A)材料的組成，如水泥成份、合物、骨材尺寸及級配等
(B)含水量及水灰比
(C)加壓速率
(D)養護時溫度及濕度
34. 竹節鋼筋中，3號竹節鋼筋之稱號為何？
(A)D3 (B)D6 (C)D9 (D)D10
35. 下列何者非作用在結構物上之活載重？
(A)人員 (B)固定隔間牆 (C)傢俱 (D)藏物品
36. 下列對於決定安全因數大小主要項目之敘述何者為非？
(A)施工工法
(B)結構物破壞後，可能造成的災害程度
(C)超載的程度及其大小
(D)結構物破壞前，預警之可能性
37. 1kgf為多少牛頓？
(A) 9.8 (B) 2.205
(C) 2.45 (D) 4.45
38. 鋼筋混凝土之梁、柱其尺寸一般以多少公分之整數倍設計？
(A)1 (B)3 (C)5 (D)12
39. 在材料比例極限內，正向拉應力或壓應力與對應應變之比值稱之為何？
(A)比例模數 (B)水灰比
(C)灰水比 (D)彈性模數
40. 用來抵抗構材剪力與扭力之鋼筋，一般稱之為何？
(A)剪筋 (B)肋筋或箍筋
(C)扭筋 (D)預力鋼筋

41. 依建築物混凝土結構設計規範112年版，強度設計法之規定與假設，計算求得未乘強度折減因數之構材或斷面強度稱之為何？
- (A)破壞強度 (B)標稱強度
(C)極限強度 (D)降伏強度
42. 構材與其接頭及接合部之設計強度，就力矩、剪力、扭力、軸力及承壓強度而言：
- (A)應取其極限強度乘上可適用之強度折減因數
(B)應取其降伏強度乘上可適用之強度折減因數
(C)應取其標稱強度乘上可適用之強度折減因數
(D)應取其破壞強度乘上可適用之強度折減因數
43. 當梁斷面的應變狀態是在平衡狀態的狀況下，其鋼筋之用量稱之為何？
- (A)拉力鋼筋量 A_{bs} (B)壓力鋼筋量 A_{bs}
(C)剪力鋼筋量 A_{sb} (D)平衡鋼筋量 A_{sb}
44. 所謂平衡應變狀態，是指當混凝土之最外側的壓應變達到最大應變量等於多少？
- (A) $\epsilon_{cu}=0.001$ (B) $\epsilon_{cu}=0.002$
(C) $\epsilon_{cu}=0.003$ (D) $\epsilon_{cu}=0.004$
45. 下列對於鋼筋尺寸選擇之敘述何者為非？
- (A)應保持對稱配筋
(B)在任何需要撓曲鋼筋之位置，最少配置2根鋼筋
(C)所謂對稱，係指對垂直撓曲軸之梁中心而言
(D)在梁之同一斷面中，因鋼筋量之多寡不同，必須配置不同號數之鋼筋
46. 一般梁鋼筋(非預力)保護層，若不受風雨侵襲且不與土壤接觸之保護層厚度應為：
- (A)8 cm (B)6 cm
(C)4 cm (D)2 cm
47. 一般梁鋼筋(非預力)保護層，若澆置於土壤或岩石或經常雨水及土壤接觸之保護層厚度應為？
- (A) 3 cm (B) 4 cm
(C) 5 cm (D) 7.5 cm
48. 鋼筋混凝土學與設計通常會引用ACI 規範，何謂ACI？
- (A)美國混凝土學會 (B)美國材料與試驗學會
(C)美國材料學會 (D)美國試驗學會
49. 純混凝土梁在開裂前，該斷面所能承受之最大撓曲彎矩，稱之為？
- (A)開裂彎矩 (B)彎曲彎矩
(C)剪力彎矩 (D)彎曲力矩
50. 中華民國國家標準縮寫為？
- (A)CAI (B)CNS (C)CNI (D)CAS