



# 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10階-助理技術員-土木工程

筆試科目：專業科目二、結構學概要與鋼筋混凝土學大意

### —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

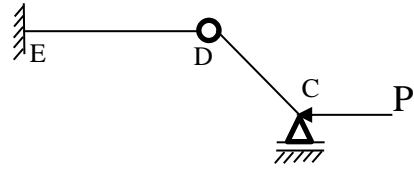
**單選題【共50題，每題2分，共100分。答錯不倒扣】**

1. 若將混凝土試體施以扭矩，試體會沿  $45^\circ$  螺旋破裂，其破壞是屬於？  
(A)壓力破壞 (B)扭曲破壞 (C)拉力破壞 (D)挫屈破壞
2. 計算鋼筋混凝土梁之標稱彎矩時，混凝土之極限應變為？  
(A)0.001 (B)0.002 (C)0.0025 (D)0.003
3. 下列何者非力的三要素？  
(A)長度 (B)大小 (C)作用點 (D)方向
4. 簡支梁跨度 $L$ ，承受均佈荷重 $w$ ，請問梁中點最大彎矩為何？  
(A) $wL^2/8$  (B) $wL^2/4$  (C) $wL/8$  (D) $wL/4$
5. 以下說明何者不是桁架的特性？  
(A)由二力桿組成的構架 (B)接點是鉸接  
(C)桿件僅受拉力或壓力而無彎矩 (D)桿件自重需納入考量
6. 鋼筋混凝土梁壓力鋼筋的主要功能，下列敘述何者不正確？  
(A)固定箍筋 (B)增加潛變機會  
(C)分擔部分抗壓力 (D)增加抗彎能力
7. 某鋼材桿件長 1 公尺，受拉力作用後伸長 1.5 公分，試求此桿件之應變？  
(A)0.005 (B)0.01 (C)0.015 (D)0.02
8. 有一圓柱形鋼棒長 30 cm，直徑為 2 cm，今受張力作用後軸向伸長 0.03 cm，橫向同時收縮 0.001 cm，則其蒲松比(Poisson ratio)為多少？  
(A)0.5 (B)0.4 (C)0.3 (D)0.2
9. 簡支梁受力後變形，若其彈性曲線斜率為零，則表示？  
(A)剪力最小 (B)彎矩最大  
(C)彎矩最小 (D)剪力最大
10. 結構混凝土構材、斷面及構材聯結處之設計強度，為計算強度乘以強度折減因數。我國「混凝土結構設計規範」規定拉力控制斷面之強度折減因數  $\phi$  應為？  
(A)0.9 (B)0.85 (C)0.75 (D)0.65
11. 材料之彈性模數  $E$  與應力  $\sigma$  及應變  $\varepsilon$  之關係為？  
(A) $E = \varepsilon/\sigma$  (B) $E = \sigma/\varepsilon$  (C) $E = \sigma\varepsilon$  (D) $E = 1/\sigma\varepsilon$
12. 在力學的結構支承中，具有抵抗上、下、左、右、傾斜等各種直線力，但無法抵抗彎矩之支承型式為？  
(A)滾（輓）支承 (B)鉸支承 (C)固定支承 (D)彈性支承
13. 結構體所受作用力的規律週期若與結構體的振動週期一致時，易使結構產生何種現象？  
(A)共鳴 (B)共動 (C)共振 (D)共頻
14. 鋼筋在鋼筋混凝土中所扮演的角色主要是用以傳遞何種力量？  
(A)拉力 (B)剪力 (C)扭力 (D)壓力

15. 鋼筋混凝土梁中若配置鋼筋過量時，則拉力側在未達鋼筋降伏強度前，壓力側之混凝土即被壓碎而破壞，稱為何種破壞形式？
- (A)拉力破壞 (B)斜拉力破壞  
(C)剪力破壞 (D)壓力破壞
16. 下列何種結構體簡稱 R.C.結構，是目前工程界使用最為廣泛的結構材料？
- (A)鋼結構  
(B)鋼筋混凝土結構  
(C)鋼骨鋼筋混凝土結構  
(D)預力混凝土結構
17. 下列何者不屬於結構的內力？
- (A)軸力 (B)反力  
(C)彎矩 (D)剪力
18. 下列何者為力矩的單位？
- (A) kN (B) kN/m  
(C) kN/m<sup>2</sup> (D) kN-m
19. 當材料經過長時間受力，若應力不變，其應變隨時間持續增加，此種現象稱為？
- (A)降伏 (B)疲勞 (C)潛變 (D)鬆弛
20. 台灣鋼筋號數是採用英制，每一號鋼筋是1/8英吋，那#8鋼筋的直徑約為？
- (A)1.12公分 (B)2.54公分 (C)3.26公分 (D)4.36公分
21. 施工規範常會引用各國國家標準，如CNS，ASTM，JIS等，請問CNS是哪一國的國家標準？
- (A)日本 (B)美國 (C)台灣 (D)大陸
22. 下列何者可作為楊氏係數之單位？
- (A) kgf/m (B) kgf/mm<sup>2</sup> (C) tf/cm<sup>3</sup> (D) kgf-cm<sup>2</sup>
23. 物體受外力作用，當外力除去後，物體立即恢復原有狀態之最大強度，稱為？
- (A)彈性限度 (B)降伏應力 (C)極限應力 (D)破壞應力
24. 一梁因彎曲應力而破壞時，必發生於梁斷面上的？
- (A)中立面 (B)斷面任意位置  
(C)梁上、下二頂面之任何一面 (D)彈性曲線上
25. 固定支承(Fixed end)有幾個束制反力？
- (A)1個 (B)2個 (C)3個 (D)4個
26. 下列何者非造成結構不穩定的原因？
- (A)因支承配置不當造成幾何不穩定  
(B)支承或構件太少造成靜不穩定  
(C)所有外在支承反力交於一點或平行  
(D)結構靜不定度過高

27. 如圖【1】所示之框架系統(CD為二力桿件且長度為 $\sqrt{2}L$ 與水平夾 $45^\circ$ )，DE桿件長 $2L$ 其E為固定端且D節點為內鉸接，C點滾支承受受到水平P力作用，CD桿件內力為何？(拉力:+；壓力:-)

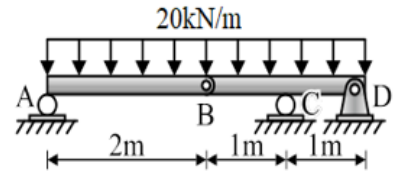
- (A)+P  
(B)-P  
(C) $-\sqrt{2}P$   
(D) $-2P$



圖【1】

28. 如圖【2】所示組合梁系統，B點為內鉸接，A、C為滾支承且D端為鉸支承，受均佈載重 $w = 20\text{kN/m}$ 作用，下列針對組合梁的分析何者正確？

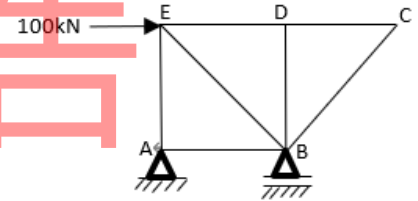
- (A)A端支承反力向下，彎矩值為零  
(B)B內鉸接可傳遞梁構件之內彎矩，內彎矩值不為零  
(C)B內鉸接可傳遞梁構件之內剪力，剪力值不為零  
(D)C點位置的支承反力向上，內彎矩值為零



圖【2】

29. 如圖【3】所示之桁架系統(桿長 $AB=DE=CD=AE=BD=L$ ， $BE=BC=\sqrt{2}L$ )，BE與BC桿與水平成 $45^\circ$ 夾角，其中BE桿件之內力為何？

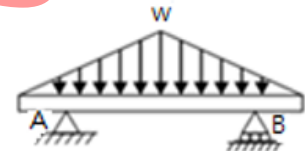
- (A)拉力 $200\sqrt{2}\text{kN}$   
(B)壓力 $200\sqrt{2}\text{kN}$   
(C)拉力 $100\sqrt{2}\text{kN}$   
(D)壓力 $100\sqrt{2}\text{kN}$



圖【3】

30. AB簡支外伸梁長度為 $L$ ，A、B支承位置對稱且承受對稱之三角形分佈均變載重如圖【4】所示，其載重最大值为 $w$ ，兩端A、B支承反力大小為何？

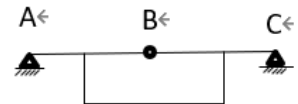
- (A) $wL$   
(B) $wL/2$   
(C) $wL/4$   
(D) $wL/8$



圖【4】

31. 如圖【5】所示剛架結構，若A、C為鉸支承且B為內鉸接，試判斷該結構的靜不定次數為何？

- (A)1次靜不定  
(B)2次靜不定  
(C)3次靜不定  
(D)4次靜不定



圖【5】

32. 簡支梁長度為 $L$ 且撓曲勁度 $EI$ ，受一均佈載重 $w$ ，簡支梁中點的變位(撓度)為何？

- (A)0  
(B) $wL^4/24EI$   
(C) $5wL^4/16EI$   
(D) $5wL^4/384EI$

33. 考慮長度為L且撓曲勁度EI為常數的懸臂梁，梁上自由端受一集中載重P，分析該懸臂梁中點的垂直變位(撓度)為何？  
 (A)  $5PL^3/48EI$   
 (B)  $5PL^3/16EI$   
 (C)  $3PL^3/8EI$   
 (D)  $PL^3/6EI$
34. 依照CNS標準，編號為D25之竹節鋼筋，相當於ASTM標準之幾號鋼筋？  
 (A)#8 (B)#9 (C)#10 (D)#25
35. 依照最新「建築物混凝土結構設計規範」中，針對混凝土的破裂模數 $f_r$ 相關規定，由於混凝土內部具有空隙及微裂縫，其抗拉強度較抗壓強度低，混凝土之破裂模數可以 $f_r = 2\lambda\sqrt{f'_c}$ 計算，若為常重混凝土則 $\lambda$ 修正係數可為多少？  
 (A)1.5 (B)1.0 (C)0.75 (D)0.5
36. 依照「建築物混凝土結構設計規範」中，若連接一或更多預鑄構件間之接合部，發生地震設計位移時會產生降伏之處，稱為哪一種接合部？  
 (A)強化接合部 (B)韌性接合部  
 (C)脆性接合部 (D)極限接合部
37. 在鋼筋混凝土結構中，用來發展鋼筋(包含預力鋼絞線)在臨界斷面上之設計強度所須之埋設長度，稱為？  
 (A)施作長度 (B)搭接長度  
 (C)伸展長度 (D)增設長度
38. 鋼筋混凝土構造中，斷面有效深度(effective depth of section)的定義乃是哪一段的距離？  
 (A)自最外受拉纖維量測至縱向壓力鋼筋中心之距離  
 (B)自最外受壓纖維量測至縱向壓力鋼筋中心之距離  
 (C)自最外受拉纖維量測至縱向拉力鋼筋中心之距離  
 (D)自最外受壓纖維量測至縱向拉力鋼筋中心之距離
39. 鋼筋混凝土構造中的繫筋(crosstie)為連續鋼筋之一端具耐震彎鉤，另一端彎鉤不小於90度，其彎鉤彎後直線延伸段至少為幾倍的鋼筋標稱直徑(且不小於7.5cm)？  
 (A)2 (B)3 (C)5 (D)6
40. 因設計地震位移以致發生撓曲降伏之構架元件長度，其延伸長度不小於自初始撓曲降伏之臨界斷面起之h(構材總厚度、高度或深度)距離，此區域稱為？  
 (A)彈性區 (B)延伸區 (C)塑鉸區 (D)降伏區
41. 依據耐震彎鉤的要求肋筋或繫筋之彎鉤，其彎角應不小於幾度？  
 (A)45 (B)90 (C)120 (D)135
42. 鋼筋混凝土構造中，用來抵抗構材剪力與扭力之鋼筋，一般為竹節鋼筋、麻面鋼線或鉚接鋼線網，型式包括單肢，或彎成L形、U形或矩形，配置方向與縱向鋼筋呈垂直或某一角度，在梁或板中稱之為？  
 (A)輔助筋 (B)肋筋 (C)主筋 (D)固定筋

43. 鋼筋混凝土設計規範中，定義需抵抗因數化載重或規範所規定之相關內部彎矩與力量等組合之構材或斷面強度，稱之為何種強度？  
(A)需求強度 (B)設計強度 (C)標稱強度 (D)極限強度
44. 鋼筋混凝土構造中，關於保護鋼筋抵禦氣候與其他因子侵蝕之混凝土保護層厚度，對於一般不暴露於大氣環境且不接觸大地之混凝土的梁、柱之主筋、肋筋、箍筋，規定之保護層厚度最小應有多少mm？  
(A)20 (B)25 (C)30 (D)40
45. 鋼筋混凝土構造中，對於具有箍筋或肋筋之梁柱混凝土，其保護層的量測方法為何？  
(A)從混凝土邊緣至箍筋或肋筋中心最近的距離  
(B)從混凝土邊緣至主筋邊緣最近的距離  
(C)從混凝土邊緣至主筋中心最近的距離  
(D)從混凝土邊緣至箍筋或肋筋邊緣最近的距離
46. 鋼筋混凝土構造中，位於懸臂版上層鋼筋主要承受力量為？  
(A)扭力 (B)壓力 (C)拉力 (D)剪力
47. 在鋼筋混凝土構造中，欲進行鋼筋之搭接應選擇在構件哪一合適的位置？  
(A)位於構件承受剪力區  
(B)位於構件承受拉力區  
(C)位於構件承受壓力區  
(D)位於構件承受扭力區
48. 在鋼筋混凝土構造中，混凝土澆置完成後隨即進行養護的主要目的為何？  
(A)提高混凝土的早期強度  
(B)加速混凝土的凝結速度  
(C)防止人員的或動物的踩踏  
(D)防止水分蒸散
49. 「建築物混凝土結構設計規範」中，考量構造物設施營運過程中，施加於結構或構件之靜置或暫時之全部載重，不包含載重因數者，稱為哪種載重？  
(A)使用載重  
(B)外加靜載重  
(C)活載重  
(D)因數化載重
50. 在鋼筋混凝土構造中，下列關於混凝土的哪一項性質直接影響鋼筋間距的配置？  
(A)水膠比  
(B)比重  
(C)水密性  
(D)最大粗粒料粒徑