

國營臺灣鐵路股份有限公司企劃處 115 年從業人員甄試試題  
代號：1150523-2-3

應試類科：第 9 階技術員-土木工程  
測驗節次：第四節  
測驗科目：結構學概要  
考試時間：60 分鐘

入場證號：\_\_\_\_\_

※注意：

- (一)本試題為單選題，四選一，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
- (二)本科目共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請以藍、黑色原子筆或鋼筆在答案卷上依題號作答，於本試題上作答者，不予計分。
- (三)禁止使用電子計算器。

1. 在結構學的定義中，探討結構在受力達到破壞前所能吸收的功或能量，稱之為何？  
(A)延性 (B)韌度 (C)強度 (D)勁度
2. 根據「材料力學」與「結構學」的差異，下列何者是結構學的主要研究對象？  
(A)微觀材料的分子排列 (B)由多個桿件組成的系統  
(C)單一桿件的內力分析 (D)流體在管線中的流動
3. 在平面一般力系 (x-y 平面) 中，靜力平衡方程式共有幾條？  
(A)3 (B)2 (C)1 (D)6
4. 關於影響線 (Influence Lines) 的原理，下列敘述何者正確？  
(A)它是用來計算結構所有載重下的總位移量  
(B)它是描述單位載重移動時對特定位置受力的影響  
(C)它的縱座標代表受力桿件的長度  
(D)它只適用於靜不定結構的分析
5. 在判斷桁架的靜定性時，公式  $n=b+r-2j$  中的  $r$  代表什麼意義？  
(A)多餘約束的次數 (B)支承反力的數量  
(C)桿件的總長度 (D)節點的數量
6. 下列哪一種支承型式在平面力學分析中會提供「彎矩反力」？  
(A)定向接續 (B)固定支承 (C)滾支承 (D)鉸支承
7. 在內力的正負號定義中，平面桿件的「軸力」以何者為正？  
(A)垂直於桿件中心線之力 (B)壓力(指向剖面)  
(C)順時針方向之力 (D)拉力(離開剖面)
8. 所謂「靜不定結構」在物理意義上最大的特點是什麼？  
(A)只需要靜力平衡方程式即可求解 (B)無法計算其受力狀態  
(C)具有多餘的約束條件 (D)結構一定是不穩定的

9. 在桁架結構中，若一個節點上僅連接著兩根不共線的桿件，且該節點無外力作用，則這兩根桿件為何？  
(A) 皆為零桿 (B) 一根受壓，一根受拉  
(C) 皆承受等值拉力 (D) 受力大小取決於材料
10. 對於「線性結構」而言，其載重與位移之間的關係必須符合下列哪一個定律？  
(A) 巴斯卡原理 (B) 牛頓第三定律  
(C) 虎克定律(Hooke's law) (D) 熱力學第一定律
11. 下列關於「恆零桿」的敘述，何者正確？  
(A) 它是為了減輕重量而存在的  
(B) 受力後會變成普通桿件  
(C) 只有在地震發生時內力才為零  
(D) 不論外力如何變化，其內力永遠為零
12. 平面桁架的節點法(Method of Joints)是基於哪一個平衡條件進行分析？  
(A) 桿件與桿件間的變形協合 (B) 切面後的力偶平衡  
(C) 結構整體的彎矩平衡 (D) 每個節點的力平衡
13. 若一個結構的所有支承反力均「平行」於同一方向，該結構會發生什麼情況？  
(A) 變得非常堅固 (B) 變成高度靜不定  
(C) 彎矩值會趨近於零 (D) 幾何不穩定（整體移動）
14. 計算桁架靜定度時，若結果為  $n < 0$ ，代表該結構為何？  
(A) 不穩定結構 (B) 靜定結構  
(C) 線性彈性結構 (D) 一次靜不定結構
15. 關於「活載重」(Live Loads) 的定義，下列敘述何者最適當？  
(A) 由於溫度變化產生的內力 (B) 建築物本身的結構自重  
(C) 隨時間改變位置或大小的載重 (D) 地震產生的瞬間衝擊力
16. 在進行「剖面法」分析桁架時，通常最多可以切斷幾根內力未知的桿件？  
(A) 6 (B) 1 (C) 3 (D) 無限制
17. 「勁度」(Stiffness) 的主要作用是用來控制桿件受力後的何種行為？  
(A) 變位與變形量 (B) 結構的自重  
(C) 能量吸收總量 (D) 材料的硬度
18. 下列何種情況會造成結構的「內在」幾何不穩定？  
(A) 支承反力全部平行 (B) 使用彈性係數過高的材料  
(C) 結構超靜定次數過多 (D) 三鉸共線
19. 在平面內力正負號定義中，若一個彎矩使梁的「上半部受壓」，該彎矩定義為何？  
(A) 零彎矩 (B) 順時針彎矩 (C) 負彎矩(-M) (D) 正彎矩(+M)
20. 「簡單桁架」(Simple Truss) 的基本組成單元為何種幾何圖形？  
(A) 梯形 (B) 圓形 (C) 三角形 (D) 四邊形

21. 所謂「靜不定度」為 1 次的結構，其物理意義代表什麼？  
(A) 結構比維持穩定所需的基本約束多出了一個約束條件  
(B) 結構只需一條力平衡方程式即可求解  
(C) 結構中有一個節點是鬆脫的  
(D) 結構完全無法承載任何外力
22. 下列哪種內力型式是「純桁架」桿件理論上不應該承受的？  
(A) 拉力 (B) 壓力 (C) 軸力 (D) 彎矩
23. 對於「空間」力系，若要滿足完全平衡，共需滿足幾種獨立的平衡條件？  
(A) 12 (B) 6 (C) 3 (D) 4
24. 支承的「下陷」或「轉動」在結構分析中通常被歸類為哪一種載重？  
(A) 支承變位載重 (B) 地震載重 (C) 溫度載重 (D) 均布載重
25. 一個穩定的平面結構，若其未知反力數剛好等於獨立的靜力平衡方程式數量，則稱該結構為？  
(A) 複合結構 (B) 靜不定結構 (C) 靜定結構 (D) 幾何不穩定結構
26. 在平面桁架分析中，一個鉸支承 (Hinge Support) 能提供幾個獨立的支承反力？  
(A) 3 (B) 0 (C) 2 (D) 1
27. 在進行梁結構分析時，「彎矩分配法」(Moment Distribution Method) 主要用於解決什麼問題？  
(A) 高度靜不定結構的內力分析 (B) 材料的應力應變測試  
(C) 簡單簡支梁的支承反力 (D) 預測建築物的地震震級
28. 關於「靜不定結構」的優點，下列敘述何者正確？  
(A) 安全性較高，單一桿件失效不致整體倒塌  
(B) 不容易受溫度變化的影響  
(C) 材料成本一定比靜定結構便宜  
(D) 計算過程比靜定結構簡單得多
29. 在結構力學中，若所有力的作用線都交於一點，這種力系稱為？  
(A) 平行力系 (B) 一般力系 (C) 平衡力系 (D) 共點力系
30. 根據材料力學與結構學的差異，下列何者是「結構學」主要的分析對象？  
(A) 分析單一桿件受力後的內力與變形  
(B) 分析由多個桿件組成的系統在受力下的整體行為與結點變位  
(C) 僅分析單一材料的化學穩定性  
(D) 僅研究材料微觀組織的應力分佈
31. 在結構的三大要求中，「勁度」(Stiffness) 的主要功能為何？  
(A) 增加材料的化學耐腐蝕能力  
(B) 決定桿件材料承載內力的極限強度  
(C) 代表桿件在破壞前所能吸收的總能量  
(D) 控制桿件受力後的變位程度與斷面變形

32. 在判斷平面桁架的靜定性時，若公式  $n=b+r-2j$  的結果為  $n=0$  且結構穩定，則該桁架屬於何種類型？  
(A)靜不定桁架 (B)靜定桁架 (C)幾何不確定結構 (D)不穩定結構
33. 關於桁架 (Truss) 的基本假設，下列敘述何者錯誤？  
(A)載重必須施加在節點上  
(B)桿件之形心軸相互交於節點處  
(C)所有桿件均假設為二力桿件，僅受軸力作用  
(D)節點連接處視為具有摩擦力的鉸接點
34. 在求解桁架桿件內力時，若僅需知道某一特定桿件的受力，最有效率的方法為何？  
(A)節點法 (B)剖面法 (C)單位力法 (D)共軛梁法
35. 關於「恆零桿」(Zero-Force Members) 的判定，若兩根不共線的桿件交於一未受外力的節點，其受力狀況為何？  
(A)兩根桿件之受力皆為零 (B)受力大小取決於桿件長度  
(C)其中一根受拉，另一根受壓 (D)兩根桿件受力相等
36. 若一個平面結構的所有支承反力皆互相平行，則該結構會產生何種不穩定現象？  
(A)整體移動 (B)整體轉動  
(C)內部構件相對移動 (D)結構呈現靜不定狀態
37. 計算材料的彈性模數  $E$  時，公式為  $\sigma/\epsilon$  若某材料在應力  $\sigma=150\text{MPa}$  時，應變  $\epsilon=0.003$ ，其彈性模數為何？  
(A)50GPa (B)450GPa (C)150MPa (D)0.45GPa
38. 在建築結構系統中，關於「靜不定結構」相對於「靜定結構」的物理意義，下列何者敘述正確？  
(A)靜不定結構僅需使用靜力平衡方程式即可求解  
(B)靜不定結構只要有一根桿件損壞就會導致整體崩塌  
(C)靜不定結構具有多餘的約束條件，能提供更高的安全性與備援路徑  
(D)靜不定結構的材料成本一定比靜定結構低
39. 下列哪種支承形式在二維平面結構中能提供三個獨立的反力 ( $R_x, R_y, M$ )？  
(A)鉸支承 (Hinged Support)  
(B)定向支承 (Directional Support)  
(C)固定支承 (Fixed Support)  
(D)滾支承 (Roller Support)



40. 在應力應變圖 (Stress-Strain Curve) 中，C 點為斷裂點。若 C 點的應變值越大，代表該材料具有何種特性？
- (A)彈性模數極高 (B)脆性 (Brittleness)  
(C)抗拉強度極低 (D)延性 (Ductility)
41. 對於剛構架 (Rigid Frame)，其靜不定度公式通常與桿件與節點的關係有關。若考慮平面構架且不計入彈簧，靜力平衡方程式在每個分離體上有幾條？
- (A)6 (B)2 (C)3 (D)1
42. 關於「載重」的分類，建築物的自重屬於下列哪一種載重？
- (A)動力載重 (Dynamic Load) (B)靜載重 (Dead Load)  
(C)環境載重 (Environmental Load) (D)活載重 (Live Load)
43. 在結構穩定性分析中，若「三鉸共線」(Three hinges in a line)，會發生什麼情況？
- (A)結構變為高度靜不定 (B)產生局部或整體的內在不穩定  
(C)不影響結構受力 (D)增強結構的剛度
44. 關於「材料力學」的基本定義，其研究的核心為何？
- (A)由單一桿件受外力作用後的內力與變形  
(B)施工階段的排程管理  
(C)多層建築物的地震動力反應  
(D)結構系統的支承配置最佳化
45. 在分析結構變位時，哪一種方法常被稱為「功能原理」的應用，例如卡氏第二定理？
- (A)力矩分配法 (B)能量力學法  
(C)節點平衡法 (D)牛頓力學法
46. 對於「線性結構」(Linear Structure)，其外力與位移之間的關係為何？
- (A)成指數倍增長 (B)成正比關係 (線性關係)  
(C)完全無關 (D)位移隨外力增加而遞減
47. 在結構分析的三大原則中，「變形的一致性」(Compatibility of displacement) 是指？
- (A)結構的勁度必須隨時間增加  
(B)應力必須與應變成反比  
(C)所有桿件受力必須相等  
(D)結構變形後必須保持連續，無間斷或重疊之處
48. 關於混凝土 (Concrete) 的強度單位，下列何者不適用於表示應力 (力量/面積)？
- (A)5000kgf (B)3000psi (C)280kgf/cm<sup>2</sup> (D)30MPa

49. 在平面內力的正負號定義中，關於「彎矩」(Bending Moment) 的描述何者正確？
- (A) 垂直於剖面的力為正彎矩
  - (B) 繞剖面順時針轉動的力均為正彎矩
  - (C) 讓樑上半部受壓、下半部受拉為正(+)
  - (D) 讓桿件長度變長的力偶為正彎矩
50. 考慮一個位於鐵路車站上方的平面鋼構架系統，該結構由多個桿件組成，支承配置包含了一個「固定支承(Fixed Support)」與一個「滾支承(Roller Support)」。在初步設計審查時，工程師發現該結構的靜定度  $n=1$  (一階靜不定)。請根據結構力學原理，判斷下列敘述何者錯誤？
- (A) 若為了施工便利，將原有的「固定支承」改為「鉸支承」，則該結構會轉變為幾何不穩定系統
  - (B) 由於結構具有「一階靜不定」特性，若其中一個次要桿件因鏽蝕失效，結構仍可能透過多餘約束進行力量重新分配，而不致立即崩塌
  - (C) 在進行位移分析時，由於平衡方程式不足，必須額外引入變形協合條件方可求解
  - (D) 若該結構受到環境溫差影響產生熱漲冷縮，由於其為靜不定結構，內部桿件將會產生額外的自平衡內力

國營臺灣鐵路股份有限公司企劃處 115 年從業人員甄試試題標準答案

代號：1150523-2-3

應試類科：第 9 階技術員-土木工程

測驗科目：結構學概要

單選題【共 50 題，每題 2 分，共 100 分】

題號	第 1 題	第 2 題	第 3 題	第 4 題	第 5 題	第 6 題	第 7 題	第 8 題	第 9 題	第 10 題
答案	B	B	A	B	B	B	D	C	A	C
題號	第 11 題	第 12 題	第 13 題	第 14 題	第 15 題	第 16 題	第 17 題	第 18 題	第 19 題	第 20 題
答案	D	D	D	A	C	C	A	D	D	C
題號	第 21 題	第 22 題	第 23 題	第 24 題	第 25 題	第 26 題	第 27 題	第 28 題	第 29 題	第 30 題
答案	A	D	B	A	C	C	A	A	D	B
題號	第 31 題	第 32 題	第 33 題	第 34 題	第 35 題	第 36 題	第 37 題	第 38 題	第 39 題	第 40 題
答案	D	B	D	B	A	A	A	C	C	D
題號	第 41 題	第 42 題	第 43 題	第 44 題	第 45 題	第 46 題	第 47 題	第 48 題	第 49 題	第 50 題
答案	C	B	B	A	B	B	D	A	C	A