



臺北自來水事業處及所屬工程總隊

114 年新進職員(工)甄試試題

甄試專長/職別：

【土木工程】職員—四級工程師(A01)

測驗科目：專業科目一

0003 土木工程

— 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)、測驗入場通知書編號、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，該節不予計分。
- ② 答案卡(卷)須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場通知書編號及條碼，亦不得書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面印刷，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡(卷)或書寫不清、污損、超出欄位外等，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。
- ④ 選擇題限用 2B 鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡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，或將答案卡污損，也切勿使用立可白或其他修正液。
- ⑤ 非選擇題：限用藍、黑色鋼筆或原子筆、修正帶(液)等文具。
- ⑥ 測驗期間嚴禁使用(含隨身攜帶、配戴)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)，相關裝置請關機並取消鬧鈴及整點報時設定後妥為收納，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。
- ⑦ 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而再犯者，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。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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。

考生於應試期間應遵守簡章所載應試注意事項。違反規定者，經提報本考試甄試委員會予以應試注意事項之相關條文規定議處。

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 114 年新進職員(工)甄試試題

甄試專長/職別：【土木工程】職員—四級工程師(A01)

專業科目一：0003 土木工程【含工程力學(包括材料力學)、土壤力學(包括基礎工程)、測量學、結構學、鋼筋混凝土學與設計、營建管理與工程材料等】

*入場通知書編號：_____

注意：① 本試題為雙面印刷，測驗題型為四選一單選擇題，共計 40 題，每題 2.5 分，總計 100 分。
② 四選一單選擇題限以 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數，以複選作答或未作答者，該題不予計分。
③ 請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
④ 答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

四選一單選擇題，共計 40 題，每題 2.5 分，總計 100 分。

- 【C】 1 材料的強度與剛性是設計結構安全與變形控制的重要依據。請問：在長度與截面相同情況下，哪一種材料拉伸時變形最小？
(A) 鋁 ($E = 70 \text{ GPa}$) (B) 銅 ($E = 110 \text{ GPa}$)
(C) 鋼 ($E = 200 \text{ GPa}$) (D) 黃銅 ($E = 100 \text{ GPa}$)
- 【C】 2 一根鋼棒長 2 m，截面直徑為 20 mm，承受拉力 40 kN，楊氏係數為 200 GPa。請問：其軸向伸長量為多少？
(A) 0.255 mm (B) 0.637 mm (C) 1.273 mm (D) 2.548 mm
- 【A】 3 某矩形截面樑，寬度為 60 mm，高度為 120 mm，當彎矩 $M = 1.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 施加於樑上時，求其截面上最大彎曲應力值。
(A) 8.33 MPa (B) 10.52 MPa (C) 12.75 MPa (D) 16.21 MPa
- 【C】 4 土壤壓密是因有效應力增加導致孔隙水排出與體積減少的過程。此現象在黏土中尤為明顯，會造成結構沉陷。請問：影響壓密速率的最重要因素為下列何者？
(A) 含水量 (B) 土壤粒徑 (C) 土樣厚度與滲透性 (D) 重力加速度
- 【D】 5 土壤的剪力強度由摩擦力與黏聚力共同組成，常以莫爾-庫倫剪力強度公式表示。此公式可應用於邊坡穩定與地基承载力分析。請問：下列哪一組參數不屬於莫爾-庫倫剪力強度關係式中的變數？
(A) 黏聚力 c (B) 有效應力 σ' (C) 剪應力 τ (D) 滲透係數 k

- 【A】 6 土壤壓密可分為初期沉陷與固結沉陷，壓密曲線常呈現雙曲線趨勢，分為彈性壓縮與塑性壓縮區。壓密指數 C_c 是反映土壤壓密性的重要參數，其值愈大表示土壤壓縮性越高。在地基沉陷預測中， C_c 可用於估算一次壓密量。請問：下列哪一類土壤通常具有最大壓密指數 C_c ？
(A) 黏土 (B) 粉土 (C) 砂土 (D) 礫石
- 【B】 7 在一筆土地壓密試驗中，原始樣本高 20 mm， $\sigma_1 =$ 初始應力 25 kPa，當施加 100 kPa 有效應力時，樣本壓縮 2 mm。請問壓縮指數 C_c 為多少？
(A) 0.09 (B) 0.17 (C) 0.25 (D) 0.30
- 【B】 8 現地載重試驗是確認地盤極限承载力與沉陷量的重要實驗方法之一。根據 ASTM 或 CNS 標準，試驗結果可推估設計承载力與允許沉陷量。請問：以下哪一項是判定載重試驗極限承载力的依據？
(A) 沉陷速率達最大值時的載重 (B) 載重曲線明顯轉折點
(C) 最後兩點平均載重值 (D) 板底面積與荷重比值最大時
- 【B】 9 沉井是一種常見的深基礎形式，通常用於水下或地質條件不利處。施工時先在地表預製沉井結構，透過挖土、下沉與導向控制進行沉設，最後灌漿固定。請問：沉井施工常見關鍵控制要素為下列何者？
(A) 控制單位重 (B) 控制下沉速度與垂直度
(C) 控制土壤含水量 (D) 控制開挖深度誤差
- 【C】 10 地錨為用來抵抗拉力或滑動力的構造元件，常見於擋土牆後方、張拉結構與斜張橋系統中。地錨可分為重力式、錨桿式與化學黏著型等。請問：下列哪一情況會提升地錨設計的穩定性？
(A) 縮短錨固長度 (B) 減少摩擦面積
(C) 提高錨桿與土壤間的黏著力 (D) 減小內摩擦角
- 【B】 11 某建築物採用筏式基礎，面積 $15 \times 20 \text{ m}$ ，平均載重為 100 kPa，地基為中密砂土。現地載重試驗得知，沉陷量與載重呈現線性關係，當載重為 150 kPa 時沉陷量為 20 mm。請估算設計載重下之沉陷量為多少？
(A) 10 mm (B) 13.3 mm (C) 15 mm (D) 18 mm
- 【C】 12 一地點地下水位位於地表下 2 m，某處深度為 5 m，土壤飽和單位重為 20 kN/m^3 ，水的單位重為 9.81 kN/m^3 。請問該深度處有效應力為何？
(A) 30.6 kPa (B) 39.6 kPa (C) 70.6 kPa (D) 59.6 kPa
- 【C】 13 重心位置對於力矩計算與支撐設計極為重要，若支點不在重心垂直線上，將產生額外力矩。請問：對於一長 2 公尺、重 100 N 的均勻棒，其重心距任一端為多少？
(A) 0.25 m (B) 0.50 m (C) 1.00 m (D) 2.00 m

- 【B】 14 一根水平均勻桿長 5 公尺，總重 200 N，鉸支於左端 A 並由右端 B 懸吊一條繩索支撐使其維持水平靜止狀態。請計算：該繩索所需提供的拉力為多少？（假設桿的重心在中心，重力加速度為 9.8 m/s^2 ）
(A) 200 N (B) 100 N (C) 400 N (D) 500 N
- 【A】 15 一橫樑長 8 m，質量均勻、重 400 N，左右兩端由支架 A 與 B 支撐。若於距 A 點 2 m 處額外懸掛一重物 200 N，求支點 A 所承受之反力為何？
(A) 350 N (B) 250 N (C) 200 N (D) 150 N
- 【A】 16 一鋼索長 5 m，直徑 12 mm，承受一拉力 8 kN。楊氏係數為 200 GPa。請問其伸長量為多少？
(A) 1.8 mm (B) 3.5 mm (C) 4.2 mm (D) 5.6 mm
- 【C】 17 影響結構靜穩定性的主要因素包括支撐形式、構件排列與外力方向。請問下列哪一支撐配置最可能導致系統不穩定？
(A) 一鉸一滾支 (B) 一鉸一固定端
(C) 三滾支置於一直線上 (D) 固定端單獨支撐
- 【C】 18 某連續梁由兩跨組成，第一跨受等值均佈荷重作用，第二跨自由，此為一個超靜定系統。若對此結構進行簡化分析，最常見的假設為將中間支點視為鉸接點。請問此假設將造成何種分析誤差？
(A) 支反力被高估 (B) 內力被完全忽略
(C) 彎矩圖無法呈現連續特性 (D) 結構變形完全相同
- 【A】 19 一根長度為 6 公尺的簡支梁，其左端為鉸支 (A)，右端為滾支 (B)。現於距離 A 點 2 公尺處施加一垂直向下的集中荷重 $P=12 \text{ kN}$ 。試問：此載重在梁上所產生的最大彎矩值為多少？
(A) $16.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (B) $12.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (C) $8.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (D) $4.0 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 【B】 20 一根外徑 100 mm、內徑 80 mm 的鋁合金圓管受彎矩 $M=2 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，求最大彎曲應力？
(A) 25.6 MPa (B) 34.6 MPa (C) 51.4 MPa (D) 65.8 MPa
- 【C】 21 控制測量是建立測量作業依據的重要作業程序。請問下列何者最能反映控制測量的特性？
(A) 僅依目測調整坐標 (B) 可隨意設置點位
(C) 提供高精度基準供後續測量使用 (D) 不需記錄原始資料
- 【B】 22 為避免混凝土梁在極限彎矩狀態下產生脆性破壞。請問下列哪一選項屬於韌性梁的特徵？
(A) 混凝土先壓碎破壞 (B) 鋼筋先達降伏應變
(C) 鋼筋與混凝土同時破壞 (D) 無明顯裂縫產生
- 【B】 23 在高程控制測量中，為求測站與視距平衡，有效減少地球曲率與大氣折射的影響，往往會安排前後視距相等的觀測設計。請問進行高差觀測時，為何前後視距平衡如此重要？
(A) 避免儀器過熱 (B) 減少高程閉合誤差
(C) 降低讀數視覺誤差 (D) 便於施測者快速記錄
- 【D】 24 測站 A、B 間距為 100 m。假設 A 點高程為 85.32 m，從 A 到 B 的高差為 -2.45 m 。B 點到 C 點仰角為 $3^\circ 15'$ ，距離為 120 m，請問點 C 高程最接近？
(A) 76.00 m (B) 80.25 m (C) 95.50 m (D) 89.67 m
- 【A】 25 在高精度導線測量中，AB 線為 325.45 m，若鏡位偏移誤差為 8 mm，請估算其對角度誤差影響為何？
(A) 5" (B) 6" (C) 7" (D) 8"
- 【B】 26 三邊長為 $AB=640.00 \text{ m}$ ， $AC=460.00 \text{ m}$ ， $BC=520.00 \text{ m}$ ，試問角 $\angle A$ 最接近？
(A) $48^\circ 50'$ (B) $53^\circ 24'$ (C) $49^\circ 30'$ (D) $52^\circ 40'$
- 【C】 27 鋼筋保護層是混凝土構件中的重要設計要素之一。請問設計鋼筋保護層的最主要目的為何？
(A) 增加混凝土外觀表面平整 (B) 方便綁紮作業定位
(C) 保護鋼筋免於鏽蝕與火害 (D) 降低混凝土自重
- 【B】 28 鋼筋錨定是指將鋼筋深入混凝土內一定長度。請問下列哪一項敘述最接近錨定長度不足可能導致的影響？
(A) 增加混凝土表面粗糙度 (B) 導致鋼筋過早滑動與裂縫擴展
(C) 提升構件抗震性能 (D) 降低鋼筋施工成本
- 【C】 29 根據 ACI 或 CNS 設計規範，鋼筋混凝土梁的最大鋼筋比受到限制。請問設定最大鋼筋比的目的為何？
(A) 降低混凝土需求 (B) 避免鋼筋密度過高造成綁紮困難
(C) 確保延展性破壞機制 (D) 使結構更具抗震性能
- 【C】 30 梁中鋼筋除受拉主筋外，還需配置溫度與收縮鋼筋 (temperature & shrinkage reinforcement)。請問下列何者為配置此類鋼筋的主要目的？
(A) 增加梁的強度 (B) 抵抗地震剪力
(C) 抑制早期溫度與乾縮裂縫 (D) 提高耐火時效
- 【A】 31 一非預力鋼筋混凝土管 (RCP)，內徑為 1015 mm，壁厚為 91 mm，承受內壓 229 kN/m^2 ，鋼筋降伏應力 $f_y=420 \text{ MPa}$ ，請問每公尺長度所需環向鋼筋面積 A_s 最接近下列何者？
(A) $304.08 \text{ cm}^2/\text{m}$ (B) $314.15 \text{ cm}^2/\text{m}$ (C) $325.25 \text{ cm}^2/\text{m}$ (D) $336.76 \text{ cm}^2/\text{m}$

- 【B】 32 某 RC 梁截面寬 30 cm、高 55 cm，有效深度 $d=50$ cm，設計彎矩 $M_u=160$ kN·m，混凝土強度 $f'_c=28$ MPa，鋼筋 $f_y=420$ MPa， $\phi=0.9$ 。若使用 19 mm 鋼筋（每支面積約 2.8353 cm²），並考量實務上拉力鋼筋應為偶數支、單層排列，請問所需鋼筋根數最接近下列哪一選項？
(A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
- 【A】 33 在營建工程專案管理中，常見的五大管理流程包括：啟動、規劃、執行、監控與收尾。其中，規劃階段是確立專案目標與執行策略的關鍵時機。請問下列哪一項最適合歸類於『規劃階段』的核心任務？
(A) 編制預算 (B) 現場施工 (C) 專案驗收 (D) 合約終止
- 【B】 34 混凝土是營建工程中最常見的建材之一，其主要成分包括水泥、砂、碎石與水。其中水灰比（水與水泥的重量比）對混凝土的強度與耐久性有重大影響。請問混凝土強度與水灰比之間的關係為何？
(A) 水灰比越高，強度越高 (B) 水灰比越低，強度越高
(C) 兩者無關 (D) 水灰比越低，工作性越高
- 【C】 35 施工進度控制是營建管理中的一項關鍵任務。常用的工具包括甘特圖、CPM（關鍵路徑法）與 EVM（賺值管理法）。請問在使用 CPM 分析時，關鍵路徑上的作業具有何種特性？
(A) 可以彈性延後 (B) 具備最大浮時
(C) 延遲會影響總工期 (D) 屬於非必要作業
- 【B】 36 在工程合約中，常見的契約類型包括固定總價、單價與成本加成等。請問下列何者最可能是固定總價契約下的風險來源？
(A) 項目可彈性調整 (B) 未預見的施工障礙
(C) 業主隨意更改設計 (D) 可按實支實付計價
- 【C】 37 混凝土強度受多項因素影響，其中水灰比、養護條件、原材料品質與拌合方式皆有顯著關聯。請問下列何者不是養護混凝土的常見手段？
(A) 使用濕布覆蓋澆置面 (B) 採灑水系統維持濕潤
(C) 加速乾燥以提前拆模 (D) 使用塑膠布或養護膜
- 【B】 38 一工程因變更設計增加工項，導致總價由原契約之 2,300 萬元調整為 2,760 萬元。若契約規定工程保固金為總價之 5%，並應於完工時一次提撥，請問調整後承包商應提撥多少保固金？若期末驗收未通過，該金額是否可全數沒收？
(A) 115 萬元，不能沒收 (B) 138 萬元，視契約約定
(C) 115 萬元，得扣款 (D) 138 萬元，必須沒收
- 【B】 39 某工程採用預鑄牆版施工，每塊牆版長 3.2 公尺、高 2.5 公尺，厚度 12 公分。設計混凝土為 $f'_c=30$ MPa，含模板、吊裝與人工合計每塊成本為 8,600 元。若總牆面面積需 480 平方公尺，試問共需牆版多少塊？總成本為多少？
(A) 50 塊，430,000 元 (B) 60 塊，516,000 元
(C) 65 塊，559,000 元 (D) 70 塊，602,000 元

- 【A】 40 某混凝土施工需達 28 天強度為 35 MPa，為掌握品管風險，業主要求提前 7 天進行抗壓強度初測，若依據經驗強度發展曲線，7 天強度約為 28 天的 65%。若實測 7 天強度僅為 19 MPa，請問此混凝土是否符合強度發展預期？
(A) 不符合，可能失敗 (B) 符合，為正常範圍
(C) 無法判斷，需 28 天結果 (D) 需要再觀察 7 天

試題完

試題及標準答案公告僅供參考