

110年專門職業及技術人員高等考試大地工程技師考試分階段考試
(第一階段考試)、驗船師、引水人、第一次食品技師考試、
高等暨普通考試消防設備人員考試、普通考試地政士、
專責報關人員、保險代理人保險經紀人及保險公證人考試試題

等 別：高等考試
類 科：大地工程技師（一）
科 目：平面測量與營建管理
考試時間：2小時

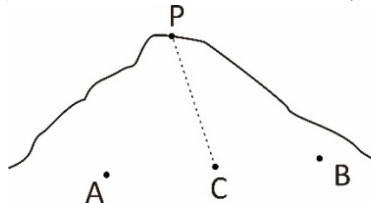
座號：_____

※注意：可以使用電子計算器。

甲、申論題部分：（50分）

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(二)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、欲以全測站儀測量一個斜坡的坡頂一點 P 之平面坐標與高程，並據此推算該斜坡的坡度，在坡腳下有兩個平面坐標和高程已知的點位 A 和 B（示意如下圖）。平面坐標係為 TWD97 二度 TM 投影坐標，高程為 TWVD2001 系統的高程。今在這兩個已知點上分別設置全測站儀進行觀測，該斜坡的坡度則以點位 A、B 連線的中點 C 和 P 點之平面坐標與高程資料計算之，請說明如何進行觀測及計算以求得 C 和 P 之平面坐標與高程，以及如何計算 C 和 P 間的斜坡坡度？並請說明在計算平面坐標和高程時，觀測量各應做何種必要的改正？（25分）



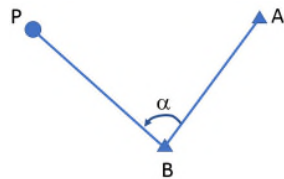
- 二、請說明場鑄基樁所可能發生之施工缺失以及此等缺失所導致之品質不良內容計有那些？並據此繪製場鑄基樁施工品質缺陷之特性要因圖。（25分）

乙、測驗題部分：（50分）

代號：4103

- (一)本測驗試題為單一選擇題，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)共 40 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。
- 一段距離量了 4 次，其距離值分別為 106.68 m、106.66 m、106.62 m、106.60 m，此距離的最或是值及最或是值中誤差為：
(A) 106.64 ± 0.02 m (B) 106.64 ± 0.04 m (C) 106.90 ± 0.26 m (D) 106.90 ± 0.58 m
 - 測量得到一個圓的半徑之最或是值及最或是值中誤差為 9.87 ± 0.05 m，則此圓的面積之最或是值及最或是值中誤差為：
(A) 306.0442 ± 0.0025 m² (B) 306.04 ± 1.55 m² (C) 306.04 ± 3.10 m² (D) 1224.18 ± 12.40 m²
 - 一個角度測量 4 次得 $123^\circ 10' 20''$ 、 $123^\circ 09' 59''$ 、 $23^\circ 46' 38''$ 、 $123^\circ 10' 41''$ ，則此角度的最或是值及最或是值中誤差為：
(A) $123^\circ 10' 20'' \pm 12''$ (B) $123^\circ 10' 20'' \pm 21''$ (C) $98^\circ 10' 23'' \pm 12''$ (D) $98^\circ 10' 23'' \pm 21''$
 - $\overline{PR} = \overline{PQ} + \overline{QR}$ ，測得 $\overline{PQ}$ 、 $\overline{QR}$ 的最或是值及最或是值中誤差分別為 123.45 ± 0.03 m 和 98.76 ± 0.04 m，求 $\overline{PR}$ 之最或是值及最或是值中誤差為：
(A) 222.21 ± 0.07 m (B) 222.21 ± 0.05 m (C) 222.21 ± 0.04 m (D) 222.21 ± 0.03 m

- 5 A、B 兩點位於河流之兩側，已知 A 點高程為 27.52 m，觀測時先從 A 側 A 點附近設置水準儀，觀測 A、B 兩點之水準尺讀數分別為 1.643 m、1.952 m；再將水準儀移至 B 側 B 點附近，觀測 A、B 兩點之水準尺讀數分別為 1.822 m、2.153 m，請問 B 點之高程？
(A)27.20 m (B)27.84 m (C)28.16 m (D)26.88 m
- 6 在 A 點以經緯儀觀測目標 B 點，其天頂距讀數為 $82^{\circ}19'36''$ ，斜距長為 57.362 m，並量得儀器高為 1.673 m、稜鏡高為 1.600 m，已知 A 點高程為 17.627 m，請計算 B 點高程？
(A)25.359 m (B)24.686 m (C)74.548 m (D)10.041 m
- 7 今測量一閉合水準線，從 A 點至 B 點得 AB 距離 $L_{AB}=1.2$ km，高程差 $\Delta H_{AB}=+0.325$ m；從 B 點至 C 點得 BC 距離 $L_{BC}=1.7$ km，高程差 $\Delta H_{BC}=-1.264$ m；從 C 點測回 A 點得 CA 距離 $L_{CA}=1.1$ km，高程差 $\Delta H_{CA}=+0.923$ m，請計算此次水準測量的精度？
(A) $16^{\text{mm}}\sqrt{k}$ (B) $8^{\text{mm}}\sqrt{k}$ (C) $6^{\text{mm}}\sqrt{k}$ (D) $4^{\text{mm}}\sqrt{k}$
- 8 因 AB 兩點距離較遠，在兩點間設置三個轉點進行逐差水準測量，假設標尺讀數中誤差為 ± 1 mm，則 AB 兩點高程差之中誤差為何？
(A) ± 1 mm (B) $\pm\sqrt{2}$ mm (C) ± 2 mm (D) $\pm 2\sqrt{2}$ mm
- 9 從已知高程點 A 出發，進行縱斷面測量，已知點 A 的高程為 $h_A = 213.836$ m，水準儀觀測後視點 A、中視點 P 和前視點 B 得到後視、中視、前視讀數分別為 2.963 m、2.23 m、0.925 m，則 P 點和 B 點的高程分別為：
(A) $h_P = 216.799$ m， $h_B = 215.874$ m (B) $h_P = 214.30$ m， $h_B = 215.605$ m
(C) $h_P = 215.874$ m， $h_B = 214.569$ m (D) $h_P = 214.569$ m， $h_B = 215.874$ m
- 10 水準測量時，水準儀和水準尺的水平距離為 50 m，水準儀的視準軸偏高（和真正水平線的夾角為 $20''$ ）得到水準尺上的讀數為 1.478 m，則其正確讀數應為：
(A)1.468 m (B)1.473 m (C)1.483 m (D)1.488 m
- 11 以一全周式度盤經緯儀觀測高處目標，測得正倒鏡的天頂距讀數分別為 $87^{\circ}43'10''$ 、 $272^{\circ}16'44''$ ，請計算該天頂距值？
(A) $87^{\circ}43'04''$ (B) $87^{\circ}43'07''$ (C) $87^{\circ}43'13''$ (D) $87^{\circ}43'16''$
- 12 已知 AB 兩點之 EN 坐標分別為 A（1250.00 m，2000.00 m）、B（1000.00 m，1700.00 m），請計算 AB 線之方位角？
(A) $39^{\circ}48'20''$ (B) $219^{\circ}48'20''$ (C) $50^{\circ}11'40''$ (D) $230^{\circ}11'40''$
- 13 有一角度共觀測 4 次，觀測值分別為 $72^{\circ}48'35''$ 、 $72^{\circ}48'29''$ 、 $72^{\circ}48'36''$ 、 $72^{\circ}48'32''$ ，請計算該角度之最或是值中誤差？
(A) $\pm 1.6''$ (B) $\pm 2.5''$ (C) $\pm 3.3''$ (D) $\pm 10.0''$
- 14 如下圖，已知 A、B 兩點的坐標分別為（ $E_A = 1068.42$ m， $N_A = 846.72$ m）、（ $E_B = 861.74$ m， $N_B = 542.48$ m），折角 $\alpha = 81^{\circ}12'24''$ ，則方向 $\overrightarrow{BP}$ 的方位角為：



- (A) $214^{\circ}11'22''$ (B) $227^{\circ}01'02''$ (C) $312^{\circ}58'58''$ (D) $325^{\circ}48'38''$
- 15 下列何者不是測量角度（或方向）的儀器？
(A)水準儀 (B)經緯儀 (C)全站儀 (D)六分儀
- 16 假設地球半徑為 6370 km，在高度 2500 m 之高山進行距離測量，經量得其距離長為 835.24 m，請問該段距離化算至大地水準面之距離為：
(A)835.57 m (B)835.24 m (C)834.91 m (D)835.00 m
- 17 A、B、C 三點依序位於一直線上，將電子測距儀分別整置於 A 及 B 兩點，量測三段長度 $D_{AB}=19.673$ m、 $D_{AC}=57.931$ m、 $D_{BC}=38.254$ m，請計算該電子測距儀的加常數值？
(A)0.002 m (B)0.003 m (C)0.004 m (D)0.005 m
- 18 利用相位式電子測距儀量測兩點間之距離，已知此電子測距儀的波長為 10 m，現量測得從儀器發射經稜鏡反射回儀器之間有 40 個整數波及非整數波的相位角為 120 度，請問此段距離多長？
(A)400.000 m (B)403.333 m (C)200.000 m (D)201.665 m
- 19 距離測量求得 A、B 兩點的斜距 $\overline{AB} = 48.62$ m，B 比 A 高 7.42 m，則 A、B 兩點的水平距為：
(A)41.20 m (B)47.42 m (C)48.05 m (D)48.50 m

- 20 下列何者不是鋼卷尺量距之系統誤差改正項目？
(A)尺長改正、溫度改正 (B)傾斜改正、拉力改正
(C)懸垂改正、海平面歸化改正 (D)游標尺改正、氣壓改正
- 21 品質管理從 1900 年的作業員品質管制時代，一直演進到今日的「全面品質保證時代」，總共經歷了五個階段：①品質是製造出來的 ②品質是設計出來的 ③品質是檢查出來的 ④品質是管理出來的 ⑤品質是習慣出來的。請問其演進的歷程順序為下列何者？
(A)②①③⑤④ (B)②①③④⑤ (C)③①②④⑤ (D)③①②⑤④
- 22 下列何者不是戴明所提出品質管理循環（PDCA）其中的一項？
(A)預防 Prevent (B)實施 Do (C)查核 Check (D)改善行動 Act
- 23 在品質管理的過程中，工程師有時需要用量化的方式來表示工程的品質。請問那幾個統計量可以用來表示工程品質量測資料的離散性？①全距 ②移動平均數 ③眾數 ④標準差 ⑤變異係數
(A)①②③④⑤ (B)①②④⑤ (C)①③④⑤ (D)①④⑤
- 24 根據公共工程施工品質管理作業要點，下列何者不屬於施工品質保證系統（第二級）的主要工作項目？
(A)辦理施工及材料設備之抽（查）驗作業 (B)訂定不合格品之管制程序
(C)審查品質計畫 (D)執行品質稽核
- 25 在工程進度規劃時，可以利用要徑法（CPM）的網圖分析，來計算各作業項目的最早開始時間、最早結束時間、最晚開始時間、最晚結束時間，再利用這些資訊可以求得各作業的浮時以及整個工程的要徑。請問下列何者不是要徑法所具有的基本性質？
(A)要徑為整個工程最長的一條路徑
(B)要徑至少一條，但並非只能一條
(C)工程進行中，由於作業變動，要徑可能改變
(D)要徑上作業的總浮時為零
- 26 當工程因為進度落後而造成延誤時，為避免工程逾期，需要擬定趕工計畫，以免遭到罰款。而趕工計畫中，若有需要針對後續工項進行縮短工期的規劃，請問針對縮短工期方法的敘述，下列何者錯誤？
(A)縮短工期必須從要徑上的作業著手 (B)縮短工期亦應考量作業之趕工成本
(C)縮短工期可能會導致新的要徑產生 (D)縮短工期應以新產生的要徑為優先
- 27 有關於工程專案累積進度曲線（S-Curve）的描述，下列何者錯誤？
(A)作業項目進度的計算可以使用完成數量、工時或估驗金額等為基準
(B)規劃時會先繪製最早開始時間（ES）以及最晚開始時間（LS）之累積進度曲線
(C)最早開始時間（ES）以及最晚開始時間（LS）這兩條累積進度曲線的開始點與結束點位置皆相同
(D)累積進度曲線的形狀主要受到要徑作業項目的影響
- 28 在 PDM（先行圖）網圖分析方法中，作業之間的關係有四種，分別為開始-開始（SS），開始-結束（SF），結束-開始（FS）以及結束-結束（FF）。請問有關於 PDM 網圖分析方法的描述，下列何者錯誤？
(A)網圖繪製有時會需要使用虛作業
(B)作業工項標示於節點（Node）上
(C)可用來計算作業最早、最晚時間以及總浮時
(D)灌漿作業與後續的拆模作業之關係可用 FS +7 來表示
- 29 為利進行進度或成本管理作業，需要進行成本分工，將工程拆解成細部項目，以方便執行管理；而分工結構圖（Work Breakdown Structure）為一常用的進度或成本分工方法。有關分工結構圖在成本管理上的應用，下列何者錯誤？
(A)可將工程由大而小劃分便利管控 (B)經由編碼可以對成本與進度績效加以衡量
(C)分工作業分層越細越好 (D)可供作分包規劃的依據
- 30 工程進行期間，若發生實際支出金額超出預算的情形時，必須要進行檢討，探究超支的原因，進一步尋求改善的方法。造成預算超支的原因可能為預算編列錯誤、採購發包不當、施工管理不良、工程估驗計價缺失以及其他相關因素等。請問下列的預算超支原因，有那一項不可歸屬於施工管理不良？
(A)工法選擇不適當 (B)品質不良 (C)作業順序錯誤 (D)標單漏項

- 31 實獲值分析 (Earned Value Analysis) 為工程專案成本控制的一個重要的方法。在實獲值分析中，需要分別求得三個關鍵的數據資料：預定進度之對應預算 (BCWS)、實際進度之對應預算 (BCWP) 以及實際進度發生成本 (ACWP)。透過這三項數據的分析比較，可以得到工程在某一時間點的進度與成本績效。有關實獲值分析的敘述，下列何者錯誤？
(A) 進度差異之計算方法為：實際進度之對應預算 (BCWP) - 預定進度之對應預算 (BCWS)
(B) 成本差異之計算方法為：實際進度發生成本 (ACWP) - 預定進度之對應預算 (BCWS)
(C) 進度差異大於零即表示進度良好
(D) 可以從 BCWS、BCWP 以及 ACWP 之數據資料看出工程進度與成本績效的趨勢
- 32 某營造廠取得一個為期三年，總金額為 4000 萬的工程契約。根據計算，工程專案預期第一至第三年的支出分別為 800 萬、1600 萬以及 1200 萬；第一至第三年的收入分別為 400 萬、1600 萬以及 2000 萬。假設現金流皆發生在年底且年利率為 10%，請問該工程專案的淨現值 (Net Present Value, NPV) 為何？
(A) 437 萬 (B) 337 萬 (C) 237 萬 (D) 137 萬
- 33 依照營造安全衛生設施標準，對於露天開挖的敘述，下列何者錯誤？
(A) 雇主僱用勞工從事露天開挖作業，為防止地面之崩塌及損壞地下埋設物致有危害勞工之虞，應事前就作業地點及其附近，施以鑽探、試挖或其他適當方法從事調查
(B) 雇主僱用勞工從事露天開挖作業，其開挖垂直最大深度應妥為設計；其深度在 2.5 公尺以上，使勞工進入開挖面作業時，應設擋土支撐
(C) 雇主僱用勞工以人工開挖方式從事露天開挖作業，由砂質土壤構成之地層，其開挖面之傾斜度不得大於水平 1.5 與垂直 1 之比 (35 度)，其開挖面高度應不超過 5 公尺
(D) 因爆破等易引起崩壞、崩塌或龜裂狀態之地層，其開挖面之傾斜度不得大於水平 1 與垂直 1 之比 (45 度)，其開挖面高度應不超過 2 公尺
- 34 依照職業安全衛生設施規則，下列雇主對於固定梯設置的相關規定，何者錯誤？
(A) 平台用漏空格條製成者，其縫間隙不得超過 10 公分；超過時，應裝置鐵絲網防護
(B) 梯之頂端應突出板面 60 公分以上
(C) 梯長連續超過 6 公尺時，應每隔 9 公尺以下設一平台
(D) 應有防止梯移位之措施
- 35 依照危險性工作場所審查及檢查辦法之相關規定，下列何者錯誤？
(A) 建築物高度在 50 公尺以上之建築工程屬於危險性工作場所
(B) 針對危險性工作場所之分類，丁類工作場所係指營造工程
(C) 事業單位向檢查機構申請審查丁類工作場所，對於工程內容較複雜、工期較長、施工條件變動性較大等特殊狀況之營造工程，得報經檢查機構同意後，分段申請審查
(D) 事業單位對經審查合格之工作場所，於施工過程中變更主要分項工程施工方法時，應就變更部分重新評估後，就評估之危害，採取必要之預防措施，更新施工計畫書及施工安全評估報告書，並記錄之
- 36 行政院公共工程委員會規定公共工程都需要用三級品管來推動公共工程執行，請問三級品管機制是那三級？
(A) 施工工程督導、施工品質保證、施工品質管制 (B) 施工工程稽核、施工工程督導、施工品質管制
(C) 工程施工查核、施工品質保證、施工品質管制 (D) 施工工程督導、工程施工查核、施工工程稽核
- 37 若工程網圖作業項目之作業時間，是採用三時估計法，假設該作業最樂觀時間為 5 天，最可能時間為 10 天，最悲觀時間為 21 天，請問該作業之作業時間為幾天？
(A) 10 天 (B) 11 天 (C) 12 天 (D) 8 天
- 38 工程執行階段常會發生工程糾紛或爭議，假設某工程發生了工程變更金額之工程糾紛時，業主及包商解決糾紛方法中，解決糾紛時間長短排序，由長到短之順序何者為正確？
(A) 訴訟 > 仲裁 > 調解 > 和解 (B) 仲裁 > 訴訟 > 和解 > 調解
(C) 訴訟 > 仲裁 > 和解 > 調解 (D) 仲裁 > 訴訟 > 調解 > 和解
- 39 工程開標時，若廠商報價過低，低於底價 80% 時，為避免低價造成品質有低落之疑慮，通常業主會要求廠商繳納何種保證金？
(A) 差額保證金 (B) 履約保證金 (C) 押標金保證 (D) 付款保證金
- 40 某工程混凝土施工，為了控制及監控混凝土強度大小及強度大小之穩定度，通常工地會使用品質管制 7 大手法中的何種圖表，以進行混凝土施工品質之控管？
(A) 特性要因圖 (B) 柏拉圖 (C) 直方圖 (D) 管制圖