

115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、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

代號：10340
頁次：5-1

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、圖 1 的虛線為擬開闢的一條新隧道之平面圖，C、D 為此隧道中心線在其兩端入口的點位，AB 為此隧道上方的地表面上的一條山脊線，假設 AB 是三維空間裡的一條直線。在地形圖上，山脊線上的 F 點為兩條直線 AB 與 CD 的交點，已知 A 點坐標(E_A, N_A, H_A) = (350, 450, 1200)、B 點坐標(E_B, N_B, H_B) = (100, 100, 1000)、C 點坐標(E_C, N_C, H_C) = (150, 500, 600)、D 點坐標(E_D, N_D, H_D) = (300, 80, 500)，每一個點位坐標(E, N, H)的單位皆為 m。今工程師甲未考慮地表存在這一條山脊線 AB 而得到此區的不規則三角網 (Triangulated Irregular Network, TIN)，如圖 2，用來進行每一個三角面上各點高程的線性內插，據以計算 F 點的三維坐標。另有工程師乙考慮地表存在這一條山脊線 AB 而得到此區的不規則三角網 TIN，如圖 3，並據以用來進行前述的計算，也就是說，進行每一個三角面上各點高程的線性內插，得到 F 點的三維坐標。則工程師甲、乙兩人計算得到的 F 點坐標(E_F, N_F, H_F)分別為何？並請回答此題顯示高程內插必須考慮什麼才能求得正確的高程值？（25 分）

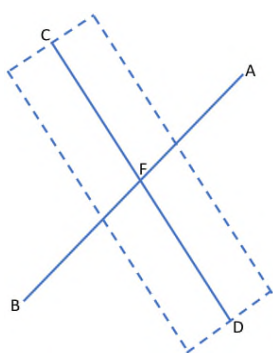


圖 1

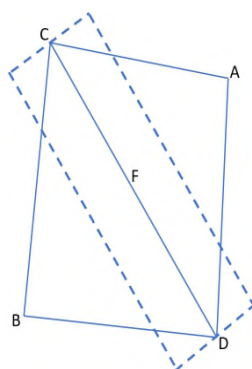


圖 2

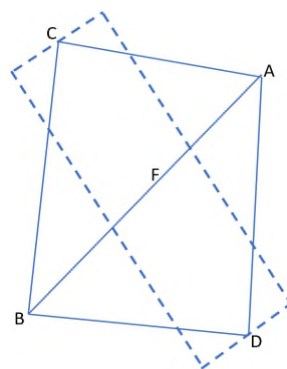


圖 3

二、大地技師未來工作之一乃從事採購法中的「技術服務」，技術服務之服務項目之一為「專案管理」，請問機關基於何種原因，應先擬具委託專案管理計畫，才可採用專案管理廠商？就全生命週期服務而言，專案管理廠商之服務項目有那些？列出大項即可。(25 分)

乙、測驗題部分：(50分)

代號：4103

(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

(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。

- 1 下列何者不是測量資料處理的正確方式？
(A)錯誤觀測量應排除 (B)系統誤差應改正
(C)偶然誤差應以平差估算 (D)減少多餘觀測數
- 2 一矩形長為 $4.0\text{ m} \pm 0.1\text{ m}$ ，寬為 $3.0\text{ m} \pm 0.1\text{ m}$ ，若各觀測量之間不相關，則此矩形對角線長度之標準差為何？
(A) $\pm 0.1\text{ m}$ (B) $\pm 0.2\text{ m}$ (C) $\pm \sqrt{0.1}\text{ m}$ (D) $\pm \sqrt{0.2}\text{ m}$
- 3 1236.5、123.65 以及 12.365 之最後一位數均為估計值，則依有效位數計算三數相加答案應為何？
(A) 1372.5 (B) 1371.96 (C) 1373.07 (D) 1372.515
- 4 某閉合導線 AB、BC、CD、DE、EA 之距離分別為 390.200 m、410.200 m、405.000 m、395.000 m、399.600 m，已計算得 x 方向閉合差為 0.60 m、y 方向閉合差為 0.80 m，則閉合比數約為多少？
(A) 1/2390 (B) 1/2000 (C) 1/1690 (D) 1/2857
- 5 將全站儀 (total station) 架於點 A 來觀測 B，測得仰角為 $30^{\circ}00'00'' \pm 20.6''$ ，斜距為 $50.000 \pm 0.020\text{ m}$ ，儀器高為 $1.600 \pm 0.010\text{ m}$ ，稜鏡高為 $1.600 \pm 0.010\text{ m}$ ，假設點 A 高程無誤差，則計算點 B 高程之中誤差為何？
(A) 0.013 m (B) 0.015 m (C) 0.016 m (D) 0.018 m
- 6 倘若水準測量的前視距離等於後視距離，下列何種誤差效應無法抵消？
(A)視準軸誤差 (B)地球曲率 (C)大氣折光 (D)標尺讀數誤差
- 7 水準測量若後視標尺讀數為 1.650 m，前視標尺讀數為 1.530 m，則後視地面點位高程減前視地面點位高程為何？
(A) 1.580 m (B) 3.180 m (C) 0.120 m (D) -0.120 m
- 8 在一坡度為+50%之斜坡以水準儀進行 A、B 兩點視距測量，測得上、下視讀數差為 30 cm，假設乘常數 k 為 100，加常數 c 為 0，則 A、B 兩點之水平距離為何？
(A) 26.8 m (B) 24.0 m (C) 13.4 m (D) 11.0 m
- 9 由 A 點經三條水準測線量測 B 點高程，測線長分別為 1 km、2 km、3 km，高程差觀測量分別為 0.550 m、0.500 m、0.520 m，則利用三條測線進行加權計算之高程差為何？
(A) 0.540 m (B) 0.531 m (C) 0.529 m (D) 0.525 m
- 10 將一經緯儀定平後，照準水平距離 50 m 之水準尺得讀數為 1.600 m，將儀器縱轉後讀數為 1.620 m，此時水準管之氣泡浮動 4 格，該水準管之靈敏度為何？
(A) 20.6" / 格 (B) 10.3" / 格 (C) 2.1" / 格 (D) 16.3" / 格

- 11 方向角 S25° W 所對應之方位角為何？
(A) 25° (B) 155° (C) 205° (D) 335°
- 12 全測站角度觀測時，若點位瞄準之讀數誤差為 $\pm 5''$ ，則角度誤差為何？
(A) $\pm 5''$ (B) $\pm 10''$ (C) $\pm 5\sqrt{2}''$ (D) $\pm 10\sqrt{2}''$
- 13 若一經緯儀每次照準及讀數精度均相同且觀測之間獨立不相關，對一角度採用正倒鏡三測回取平均值之中誤差，為僅使用正鏡觀測一測回之中誤差的幾倍？
(A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ (C) 6 (D) $\sqrt{6}$
- 14 有一閉合導線依逆時鐘編號為 A、B、C、D，已知方位角 $\phi_{AB} = 180^\circ 00' 00''$ ，現以經緯儀觀測其內角分別為 $\angle A = 90^\circ 00' 00''$ ， $\angle B = 90^\circ 00' 00''$ ， $\angle C = 90^\circ 00' 00''$ ， $\angle D = 90^\circ 00' 20''$ ，請計算閉合差修正後方位角 ϕ_{DA} 之角度為何？
(A) $270^\circ 00' 20''$ (B) $270^\circ 00' 05''$ (C) $90^\circ 00' 20''$ (D) $90^\circ 00' 05''$
- 15 於 B 點架站後視 A 點並前視 C 點，觀測水平角為 45° ，且 BA、BC 之水平距離分別為 20.000 m、30.000 m，則 AC 兩點間之水平距離為何？
(A) 21.248 m (B) 23.701 m (C) 24.528 m (D) 25.877 m
- 16 衛星定位測量是利用那一種交會方式解算坐標？
(A) 角度交會 (B) 方向交會
(C) 距離交會 (D) 角度、方向及距離交會
- 17 下列何種測量方式不包含角度觀測量？
(A) 光達點位測量 (B) 全測站導線測量 (C) 水準測量 (D) 天頂距觀測
- 18 以捲尺進行距離測量，重複施測五次之距離為 20.323 m、20.321 m、20.325 m、20.324 m、22.322 m，針對本組觀測量，下列何者敘述最適當？
(A) 觀測量中可能有人為錯誤，但因多餘觀測次數過少可忽略
(B) 觀測量中誤差可直接利用五次觀測量之平均值及殘差計算
(C) 因觀測量相近，系統誤差可忽略不予律定
(D) 計算平均值中誤差較觀測量中誤差小
- 19 假設 A、B 兩點皆位於海拔 3900 m 之高山，且水平距離為 500 m，若以地球平均半徑 6371 公里之球體進行計算，則經海平面歸化改正後之水平距離最接近下列何者？
(A) 190 m (B) 290 m (C) 410 m (D) 310 m
- 20 若全站儀 (Total Station) 之測距誤差為 $\pm (3 \text{ mm} + 3 \text{ ppm})$ ，則此全站儀以仰角 45° (角度誤差可忽略) 量測 200 m 之斜距化算至水平距後，水平距中誤差為何？
(A) $\pm 1.5 \text{ mm}$ (B) $\pm 2.2 \text{ mm}$ (C) $\pm 3.1 \text{ mm}$ (D) $\pm 4.2 \text{ mm}$
- 21 在公共工程「三層級品質管理制度」中，負責第三級「施工品質查核機制」的單位為何？
(A) 施工廠商 (B) 監造單位 (C) 主辦機關 (D) 工程主管機關
- 22 根據公共工程施工品質管理作業要點規定，關於廠商應提報之「整體品質計畫」內容，下列敘述何者正確？
(A) 新臺幣 100 萬元以上未達 1,000 萬元之工程，計畫內容必須包含「矯正與預防措施」
(B) 新臺幣 1,000 萬元以上未達 5,000 萬元之工程，其計畫內容應包含「內部品質稽核」
(C) 新臺幣 5,000 萬元以上之工程，其計畫內容應包括計畫範圍、施工要領、品質管理標準、矯正與預防措施等 11 項核心要項
(D) 不論工程金額大小，所有品質計畫皆必須包含「設備功能運轉檢測程序及標準」

- 23 關於「品管（QC）七大手法」與「新 QC 七大手法」的應用特性與區別，下列敘述何者正確？
(A)品管七大手法較偏向用來解決或分析定性（語意）的問題
(B)柏拉圖、特性要因圖與直方圖皆屬於新 QC 七大手法
(C)新 QC 七大手法著重在語言資料的分析，常用於數值資料取出前的問題整理
(D)散布圖與查核表是新 QC 七大手法的核心工具
- 24 在網圖分析中，「要徑（Critical Path）」的定義為何？
(A)施工所需資源最多的路徑
(B)施工網圖上連續作業串連而成之「最長」時間路徑
(C)具有最多寬裕時間的路徑
(D)施工難度最高的路徑
- 25 下列何者是指「在不影響整個工作完工期限下，作業所能允許延誤之最長時間」？
(A)自由浮時（Free Float）
(B)干擾浮時（Interfering Float）
(C)總浮時（Total Float）
(D)獨立浮時（Independent Float）
- 26 「工作分解結構（Work Breakdown Structure）」在進度管理中的主要作用為何？
(A)用來計算工作資源
(B)用來繪製累積價值曲線（S-Curve）
(C)決定工程的標單單價
(D)有系統地將工程拆解為可管理之作業項目，以建立層級關係
- 27 在網圖計算中，當一個作業有多個先行作業時，計算其「最早開始時間（ES）」的原則為何？
(A)取先行作業最早完成時間（EF）的最大值
(B)取先行作業最早完成時間（EF）的最小值
(C)取先行作業最早開始時間（ES）的最大值
(D)取先行作業最早開始時間（ES）的最小值
- 28 當作業趕工時會產生趕工的成本，關於成本斜率（Cost Slope）的描述，下列何者正確？
(A)（正常成本 - 趕工成本）/（正常工期 - 趕工工期）
(B)（趕工成本 - 正常成本）/（正常工期 - 趕工工期）
(C)（正常成本 - 趕工成本）/（趕工工期 - 正常工期）
(D)（趕工成本 - 正常成本）/（趕工工期 - 正常工期）
- 29 下列何者通常被歸類為「間接成本（Indirect Costs）」？
(A)材料費
(B)工地人員勞務費
(C)工程管理費及安衛工程費
(D)施工機具租金
- 30 關於工程專案中「工期與成本」的關係曲線與最佳化探討，下列敘述何者正確？
(A)直接成本（如材料費、勞務費）通常會隨工期之縮短而降低
(B)間接成本（如工程管理費、安衛費用）通常隨工期之增長而降低
(C)「最小總成本」所對應的工期，即是將所有作業縮減至極限的「全趕工工期」
(D)當直接成本曲線與間接成本直線相交時，該點是總成本最低的點

- 31 根據工程採購契約範本「工作安全與衛生」附錄規定，下列何種假設工程在施工前「必須」由專任工程人員或專業技師妥為設計並繪製施工詳圖？
(A)高度 2 公尺以上之施工圍籬 (B)深度 1 公尺以上之開挖擋土支撐
(C)高度 5 公尺以上之施工架或模板支撐 (D)臨時工務所設施
- 32 關於工地移動式起重機進場作業之「1 機 3 證」要求，根據相關規定，其內容不包括下列何者？
(A)危險性機械檢查合格證
(B)移動式起重機檢查合格證
(C)操作人員之安全衛生教育訓練結業證書
(D)起重吊掛作業人員之安全衛生教育訓練結業證書
- 33 根據行政院公共工程委員會契約範本規定，施工期間若發生緊急事故，影響工地內外人員生命財產安全時，廠商應於事故發生後幾小時內向監造單位/工程司報告？
(A) 2 小時 (B) 8 小時 (C) 24 小時 (D) 48 小時
- 34 根據營造業法第 35 條規定，當工地主任通報發生「緊急異常狀況」時，下列何人應負責處理並在必要時到場解決施工技術問題？
(A)專任工程人員 (B)工地負責人 (C)職安專責人員 (D)營造廠負責人
- 35 根據職業安全衛生管理辦法，關於專職安全衛生管理人員（安衛人員）的設置與限制，下列敘述何者錯誤？
(A)勞工人數 30 人以上之事業單位依規定設管理單位或置管理人員時，應填具報備書陳報檢查機構備查
(B)安衛人員請假或離職時，應指定適當代理人，代理期限不得超過 3 個月
(C)勞工人數大於 100 人之營造業，職安人員應為專職，不得兼任與安衛無關之工作
(D)勞工人數 30 人以上之營造業，雇主必須設置三種職業安全衛生業務主管
- 36 在施工管理中，若資源有限而需壓縮工期（crashing），下列敘述何者最為適當？
(A)壓縮關鍵路徑上成本斜率最低之作業 (B)優先壓縮非關鍵作業
(C)先行考量所有作業工期並平均壓縮之 (D)優先壓縮工期最長之工項
- 37 施工進度控制中，若實際進度持續落後但成本未超支，下列敘述何者最為可能發生？
(A)施工效率低於預期 (B)成本估算高於預期
(C)品質管制可能過於嚴格 (D)材料成本管控未達預期
- 38 於實獲值管理（EVM）中，若 Cost Performance Index (CPI) < 1 且 Schedule Performance Index (SPI) < 1，下列敘述何者正確？
(A)成本節省且進度超前 (B)成本超支且進度落後
(C)成本節省但進度落後 (D)成本超支但進度超前
- 39 管制圖（Control Chart）為工程品質管制七大手法之一，其主要用途，下列敘述何者最為適當？
(A)判定施工過程是否穩定 (B)協助降低成本
(C)提升工期管理效能 (D)協助現場人員管理
- 40 若工程同時面臨成本壓力、工期限制與品質要求，下列策略敘述何者最為適當？
(A)優先採取整合式專案管理
(B)優先縮短工期，以避免工期延宕
(C)優先強調品質管理，工程施工品質不可打折
(D)優先考量成本管理，以避免陷入成本超支而造成工程停擺