

112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、針對距離測量，回答以下問題：

(一)列舉三種距離測量的方法。(6分)

(二)說明前述所列舉方法之一的距離測量其系統誤差(systematic error)及偶然誤差(random error)來源。(9分)

(三)說明如何利用距離觀測量決定未知點位坐標，所舉事例可針對二維或三維定位技術或應用例作說明。(10分)

二、請論述營建工程風險管理與危機管理的定義與差異，並以山區道路工程為例，申論在竣工後的養護管理階段，其風險與危機管理之重點為何？(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。

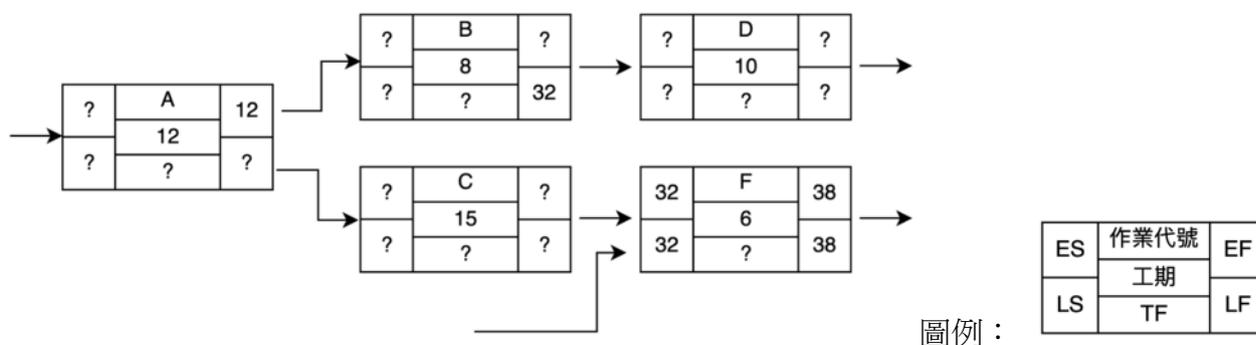
- 1 某角度由經驗技術相當的甲、乙兩人用同一部經緯儀進行觀測，甲觀測2次後得平均值為 $72^{\circ}48'35''$ ，乙觀測4次後得平均值為 $72^{\circ}48'41''$ ，請問此角度的最或是值為：  
(A)  $72^{\circ}48'38''$       (B)  $72^{\circ}48'39''$       (C)  $72^{\circ}48'40''$       (D)  $72^{\circ}48'41''$
- 2 以水準儀觀測置於A、B、C三點之標尺，得讀數分別為1.95 m、0.47 m、2.31 m，請問下列敘述何者正確？  
(A) A比B高1.48 m    (B) A比C高0.36 m    (C) B比C低1.84 m    (D) B比A高1.84 m
- 3 有關水準測量之敘述，請問何者正確？  
(A)若標尺向前傾斜時，讀數變小      (B)若標尺向後傾斜時，讀數變小  
(C)若標尺下陷，讀數變大              (D)若儀器下陷，讀數變大

- 4 下列對測量誤差的敘述何者正確？  
(A)系統誤差的大小與正負成對稱性  
(B)系統誤差絕對值相等的正誤差與負誤差，其出現的機率相等  
(C)偶然誤差的絕對值愈大，其出現的機會愈大  
(D)進行重複觀測可以有效剔除錯誤的觀測資料
- 5 有一三角形依逆時鐘方向編號為 ABC，現以經緯儀觀測其內角分別為  $\angle A=71^{\circ}31'48''$ ， $\angle B=63^{\circ}03'22''$ ， $\angle C=45^{\circ}25'14''$ ，若 AB 邊之方位角為  $\varphi_{AB}=120^{\circ}34'12''$ ，請計算閉合差修正後，BC 邊之方位角  $\varphi_{BC}$  為：  
(A)  $3^{\circ}37'26''$  (B)  $3^{\circ}37'34''$  (C)  $183^{\circ}37'26''$  (D)  $183^{\circ}37'34''$
- 6 在 A 點整置一經緯儀，觀測 B 點上之標尺，當標尺讀數為 3.50 m 時，垂直角為  $+3^{\circ}10'00''$ ，當標尺讀數為 1.50 m 時，垂直角為  $+2^{\circ}20'00''$ ，請問 AB 兩點間之水平距為：  
(A) 20.82 m (B) 36.81 m (C) 63.26 m (D) 137.19 m
- 7 在一坡度為 +6% 之斜坡上量得斜距為 320.50 m，請問下列敘述何者正確？  
(A)水平距離為 320.50 m (B)水平距離為 301.27 m  
(C)斜坡的角度為向上  $6^{\circ}$  (D)高差為 19.20 m
- 8 以電子測距儀測量一段距離，其值為 800.310 m，此電子測距儀的精度為  $\pm(2 \text{ mm}+3 \text{ ppm})$ ，儀器的定心誤差為  $\pm 3 \text{ mm}$ ，儀器的照準誤差為  $\pm 5 \text{ mm}$ ，請估計此段距離的精度？  
(A)  $\pm 6.6 \text{ mm}$  (B)  $\pm 7.3 \text{ mm}$  (C)  $\pm 10.0 \text{ mm}$  (D)  $\pm 13.0 \text{ mm}$
- 9 三角形 ABC 中，測得  $\angle A=40^{\circ}$ ， $\angle B=80^{\circ}$ ，已知 AB 邊長為 120.00 m，請問 BC 邊長為：  
(A) 60.00 m (B) 89.07 m (C) 105.53 m (D) 136.46 m
- 10 馬路邊線上有 AB 兩點及線外一點 C，其 EN 坐標分別為 A(120.00 m, 130.00 m)、B(280.00 m, 170.00 m)、C(160.00 m, 300.00 m)，要在 AB 線上測設一點 P，使 CP 垂直於 AB，請問 AP 之距離為：  
(A) 78.36 m (B) 80.04 m (C) 82.46 m (D) 84.88 m
- 11 某 AB 水平距離約 100 m，用 50 m 長的皮捲尺量測，分別為 49.832 m 與 48.236 m，若每段距離量測之誤差為  $\pm 1.0 \text{ cm}$ ，試求此段距離 AB 之量測中誤差為多少？  
(A)  $\pm 2.0 \text{ cm}$  (B)  $\pm 1.0 \text{ cm}$  (C)  $\pm 1.4 \text{ cm}$  (D)  $\pm 0.5 \text{ cm}$
- 12 下列對於高程測量之敘述，何者正確？  
(A)水準測量時，將所有後視讀數相加，減去所有前視讀數相加，計算所得是兩者之間的高程差  
(B)衛星定位測量所得之高程可以直接用來規劃水利工程之排水溝  
(C)三角高程是指測兩點之間的方向角，利用斜距和方位角，計算兩點之間的高程差  
(D)水準測量時，須將水準儀確實定心、定平，以確實避免系統誤差和錯誤觀測
- 13 利用全測站 (total station) 儀器測水平角，下列敘述何者錯誤？  
(A)全測站儀器觀測水平角時需定心、定平、定方位  
(B)全測站儀器以自由測站法觀測時，設置儀器時只要定平、觀測至少三個已知點，決定測站位置，並以光線法測算未知點坐標，過程中全測站儀器所觀測的水平度盤讀數均為觀測目標的方向讀數  
(C)全測站儀器架在兩個已知控制點上觀測已知點與未知點之間的水平夾角，稱為前方交會，可以計算出未知點之坐標  
(D)全測站儀器以後方交會測算未知點坐標時，儀器需架在未知點上，觀測與已知點間的兩個水平角

- 14 若某一平面三角形內角和閉合差分別是  $6.0''$ 、 $9.0''$ 、 $12.0''$ ，試求此平面三角形閉合差中誤差為多少？  
(A)  $\pm 5.4''$  (B)  $\pm 11.4''$  (C)  $\pm 9.3''$  (D)  $\pm 6.6''$
- 15 已知 A、B 兩點之水平距離是 100.00 m，A 點的高程是 100.00 m，若 AB 之天頂距是 120 度，則 B 點的高度是多少？  
(A) 57.735 m (B) 57.74 m (C) 42.265 m (D) 42.27 m
- 16 A、B 兩點因無法通視，但可於 P 架站觀測 A、B 之間水平角度 30 度與 PA、PB 之水平距離分別為 100.000 m、200.000 m，則 AB 兩點間之水平距離為何？  
(A) 123.931 m (B) 123.731 m (C) 123.031 m (D) 123.8301 m
- 17 關於附和導線測量，何者敘述錯誤？  
(A) 可用來計算未知點平面坐標  
(B) 可以用簡易平差方式計算其成果  
(C) 可以用最小二乘嚴密平差計算其成果  
(D) 其多餘觀測量為 2，對應至幾何條件為平面位置閉合差及角度閉合差
- 18 若某全測站儀器宣稱方向讀數精度為  $6''$ ，則下列敘述何者正確？  
(A) 正鏡觀測某一方向觀測值兩次平均值的中誤差為  $\pm 8.4''$   
(B) 正倒鏡觀測一測回所計算角度中誤差為  $\pm 6.0''$   
(C) 角度觀測兩測回之差值在 E95 誤差 ( $E95=1.96\sigma$ ) 為  $\pm 15.0''$   
(D) 若觀測某一方向觀測值 10 次，計算得到其中誤差為  $\pm 7''$ ，因與宣稱之精度不同，因此代表儀器出現問題，須送原廠維修
- 19 A、B 兩點進行水準測量時，一條水準路線長約 2 km 測得 A、B 兩點高程差 1.524 m；另一條水準路線長約 1.5 km 測得高程差 1.519 m，則利用路線長度加權計算得到 A、B 兩點之高程差為多少？  
(A) 1.520 m (B) 1.521 m (C) 1.522 m (D) 1.523 m
- 20 水準測量時，用視準誤差為 0.04 mm/m 的水準儀觀測，後視距離總和為 863 m 且前視距離總和為 932 m。如果觀測到的水準路線高程差為 22.865 m，則修正後的高程差為何？  
(A) 22.864 m (B) 22.862 m (C) 22.868 m (D) 22.870 m
- 21 有關公共工程三級品管制度，下列敘述何者正確？  
(A) 公共工程三級品管制度係指施工廠商之「施工品質管制」、監造單位之「施工品質保證」、工程主辦機關之「施工品質查核」之三層次品質管理制度  
(B) 施工廠商之「施工品質管制」，施工廠商應依工程契約提報品質計畫，設置品管人員，辦理自主檢查  
(C) 監造單位之「施工品質查核」制度，監造單位應明訂監造計畫，抽驗材料設備品質，抽查施工作業品質  
(D) 工程主辦機關應辦理「施工品質查核」，並應隨時督導工程施工情形，並依政府採購法規定辦理驗收事宜
- 22 有關品質七大手法的敘述，何者錯誤？  
(A) 傳統的品質七大手法包括：柏拉圖、特性要因圖、直方圖、管制圖、散布圖、查核表（或稱查檢表）及層別法  
(B) 傳統的品質七大手法多著重在數據資料的應用，然而許多品管問題乃屬於文字語言的表達，為了更有效處理這些問題，因而產生“新品質七大手法”  
(C) 將問題與其要因間的因果關係，用箭頭連接成的圖形，稱為特性要因圖  
(D) 利用樹木分枝圖形，由左至右，從樹幹、大枝、中枝、小枝，乃至於細枝，有層次的展開，稱為系統圖

- 23 請計算 301, 303, 306, 304, 303 等 5 數之 3 數移動平均數？
- (A) 303.3, 304.3, 304.3 (B) 304.3, 303.3, 303  
(C) 306, 305, 303 (D) 301, 303, 306
- 24 有關要徑法之要徑的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 要徑作業係指浮時為 0 的作業  
(B) 要徑係指進度網圖中最長的路徑  
(C) 要徑法的網圖表示方法分為 CPM (Critical Path Method) 與 PERT (Program Evaluation and Review Technique)  
(D) 最晚時程係指作業不影響完工期限下最晚應開始與結束的時程
- 25 依據「政府採購法」，下列敘述何者錯誤？
- (A) 採購係指工程之定作、財物之買受、定製、承租及勞務之委任或僱傭等  
(B) 機關辦理公告金額以上之採購，符合經常性採購者，得採選擇性招標  
(C) 機關承辦、監辦採購人員離職後 3 年內不得為本人或代理廠商向原任職機關接洽處理離職前 5 年內與職務有關之事務  
(D) 本法所稱限制性招標，指不經公告程序，邀請 3 家以上廠商比價或僅邀請 1 家廠商議價
- 26 有關工程爭議處理模式，下列敘述何者正確？
- (A) 採購申訴得僅就書面審議之  
(B) 調解屬廠商申請者，機關得拒絕  
(C) 工程及技術服務採購之調解，採購申訴審議委員會應提出調解建議或調解方案；其因廠商不同意致調解不成立者，機關提付仲裁，廠商不得拒絕  
(D) 機關與廠商因履約爭議未能達成協議者，廠商得向仲裁機構提付仲裁，機關不得拒絕
- 27 有關下列名詞介紹，何者錯誤？
- (A) 建築資訊模型 (Building Information Modeling, 簡稱 BIM) 係指將 2D 平面圖，加上 Z 軸資訊，而變成 3D 模型  
(B) 專案整合交付之採購模式 (Integrated Project Delivery, IPD)，依據美國建築師學會 (American Institute of Architects, AIA) 將其定義為整合人員、系統、企業結構和運行，能夠使所有成員的才能和見解都能充分協力合作、並從設計、製造與施工各階段減少浪費和提高效率  
(C) MR (Mixed Reality) 係把現實世界與虛擬世界合併在一起，從而建立出一個新的環境以及符合一般視覺上所認知的虛擬影像，在這之中現實世界中的物件能夠與數位世界中的物件共同存在並且即時的產生互動  
(D) 工作細目結構 (Work Breakdown Structure, WBS) 依據專案交付項目的相依性，將其以可視化的方式整理成不同層級
- 28 下列敘述何者正確？
- (A) ESG 指的是公平 (Equity)、社會 (Social)、公司治理 (Governance)，對於衡量公司或企業投資的持續性和社會影響是三個主要因素  
(B) DEI 指多元 (Diversity)、環境 (Environmental) 及共融 (Inclusion)，實踐多元共融，就是尊重並保有每個人的差異性，打造多元共融環境，讓每個人都可以無所畏懼，成為自己  
(C) SDG 係指聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) 包含 16 項目標 (Goals)  
(D) 聯合國永續發展目標五，SDG5 係為實現性別平等及所有女性之賦權

- 29 下列有關「技師法」之敘述，何者錯誤？
- (A)技師得受委託，辦理本科技術事項之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、製造、保養、檢驗、計畫管理及與本科技術有關之事務
- (B)技師執行業務所製作之圖樣及書表，應由技師本人簽署，並加蓋技師執業圖記。涉及不同科別技師執業範圍者，應由不同科別技師為之，並分別註明負責之範圍
- (C)執業技師得兼任公務員
- (D)技師執行業務期間，應接受主管機關之專業訓練
- 30 依據「再生能源發展條例」，下列敘述何者錯誤？
- (A)再生能源：指太陽能、生質能、地熱能、海洋能、風力、非抽蓄式水力、國內一般廢棄物與一般事業廢棄物等直接利用或經處理所產生之能源，或其他經中央主管機關認定可永續利用之能源
- (B)設置再生能源發電、利用系統及相關設施，依不同設施特性，就其裝置容量、高度或面積未達一定規模者，免依建築法規定請領雜項執照
- (C)再生能源發電設備設置者與電業間因本條例所生之爭議，於任一方提起訴訟前，應向中央主管機關申請調解，但他方得拒絕
- (D)除沼氣發電外，燃燒型生質能電廠之設置，應限制於工業區內
- 31 一工程之作業網圖中，A 作業之最早開始時間 (Early Start, ES) = 21，最早完工時間 (Early Finish, EF) = 29，自由浮時 (Free Float, FF) = 3，干擾浮時 (Interfering Float, IF) = 2。若該工程的開工日期為 3 月 1 日，工期採日曆天計算，請依上述資訊回答下列何者錯誤？
- (A) A 作業的工期為 8 天
- (B) A 作業的總浮時為 5 天
- (C) A 作業的最早完工日期為 3 月 29 日下班前
- (D) A 作業最遲可做到 4 月 4 日而不會影響專案整體工期
- 32 下圖為某工程之部分網圖，各作業關係皆為前作業完成後立即開始後續作業 (Finish to Start, FS)。請根據圖中各作業關係及既有訊息，推算各問號處之數值。下列對各作業之最早開始 (ES)，最早完工 (EF)，最晚開始 (LS)，最晚完工 (LF) 時間之推算何者正確？(工期單位：日曆天)



- (A) C 作業的 EF=32    (B) C 作業的 LF=32    (C) D 作業之 ES 無法推估    (D) A 作業之 LS=0
- 33 承上題：關於各作業的浮時 (float time) 判定何者正確？
- (A) B 作業自由浮時 = 12 日曆天    (B) C 作業總浮時 = 0 日曆天
- (C) D 作業總浮時 = 12 日曆天    (D) A 作業自由浮時 = 5 日曆天

- 34 若目前工程專案的進度資料顯示：BCWS（Budget Cost of Work Scheduled）=新臺幣 2500 萬元；ACWP（Actual Cost of Work Performed）=新臺幣 2200 萬元；及 BCWP（Budget Cost of Work Performed）=新臺幣 2400 萬元，請問目前專案之執行狀況如何？
- (A) SV（Schedule Variance）是負數，代表目前工程進度落後  
(B) CV（Cost Variance）是正數，顯示目前工程的實際花費高於預算  
(C) CPI（Cost Performance Index）是負數，表示到目前為止所花費金額比預算高  
(D) SPI（Schedule Performance Index）大於 1，顯示專案進度超前
- 35 依「公共工程施工品質管理作業要點」之規定，對於某護坡改善工程（承攬金額為新臺幣 2700 萬元）承攬廠商之品質管理要求，何者錯誤？
- (A) 廠商需提送整體品質計畫及分項品質計畫  
(B) 除非監造單位另有規定，廠商提報之整體品質計畫不需含「不合格品之管制」及「內部品質稽核」等  
(C) 此工程標案之最低品管人員人數為 1 人  
(D) 此工程標案之品管人員應專職，不得跨越其他標案，且契約施工期間應在工地執行職務
- 36 下列那一項屬於監造單位及其所派駐現場人員之工作重點？
- (A) 依據工程契約、設計圖說、規範、相關技術法規及參考品質計畫製作綱要等，訂定品質計畫，據以推動實施  
(B) 執行內部品質稽核，如稽核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等  
(C) 品管統計分析、矯正與預防措施之提出及追蹤改善  
(D) 訂定檢驗停留點，辦理抽查施工作業及抽驗材料設備，並於抽查（驗）紀錄表簽認
- 37 有關一建築物高度在 80 公尺以上之建築工程，下列何者正確？
- (A) 依照「危險性工作場所審查及檢查辦法」，屬於丙類危險性工作場所  
(B) 審查指勞動檢查機構對工作場所所有關資料及設施之現場審查  
(C) 事業單位對經檢查機構審查及檢查合格之工作場所，應於製程修改時或至少每年重新評估一次，為必要之更新並記錄之  
(D) 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
- 38 依據「職業安全衛生法」之規定，事業單位勞動場所發生下列何種職業災害時，雇主應於 8 小時內報告勞動檢查機構：①營建工地現場發生死亡災害 ②施工現場發生土石崩塌，有 2 工作者在撤離時遭受輕傷，經評估不需住院治療 ③施工現場發生化學物質洩漏，造成 10 位工作者身體不適
- (A) ①②③ (B) ①② (C) ①③ (D) ①
- 39 下列有關「政府採購法」之工程施工查核小組（以下簡稱查核小組）相關規定何者錯誤？
- (A) 查核小組辦理查核時，得通知機關就指定之工程項目進行檢驗、拆驗或鑑定。該檢驗、拆驗或鑑定費用之負擔，依契約規定辦理。契約未規定者，檢驗、拆驗或鑑定之費用皆由廠商負擔  
(B) 查核小組查核混凝土結構物鑽心試體試驗結果不合格者，查核結果應列為丙等  
(C) 查核小組查核主要結構與設計不符情節重大者，查核結果應列為丙等  
(D) 原查核成績達 70 分以上者，應於試驗結果判定完成後，始通知機關查核成績；試驗結果為不合格時，其成績以 69 分計
- 40 機關辦理採購採最低標決標時，如認為最低標廠商之總標價偏低，顯不合理，有降低品質、不能誠信履約之虞，得限期通知該廠商提出說明或擔保。若經廠商說明，機關仍然認為該總標價低於底價之百分之八十屬不合理時，可請廠商以何種保證金作為擔保？
- (A) 付款保證金 (B) 差額保證金 (C) 履約保證金 (D) 押標金