

111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

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、試說明測量的基本觀測量及測量點位的平面位置測設方法有那些？
（25 分）

二、(一)計畫評核術（PERT）為進度風險評估之實務技巧之一。某專案共有數項作業，所需時間與前置作業如下表。請依據計畫評核術（PERT）學理與實務，計算與回答該專案期望工期、標準差與要徑作業？（10 分）

(二)假設該專案之成本項目與數據亦如下表（僅無前置作業項，其他相同）。請仿效計畫評核術（PERT）學理概念，計算該專案期望成本與標準差？（10 分）

(三)請說明上述兩項於分析計算之異同點？（5 分）

註：依據三點估計作業期望值： $(a + 4m + b)/6$ ，作業標準差： $(b-a)/6$

作業	前置作業	最樂觀估計值 (a)	最適估計值 (m)	最悲觀估計值 (b)
A	無	1	2	3
B	無	2	4	12
C	無	2	3	4
D	B	1	1	1
E	C	2	3	10
F	A, D	1	4	7
G	D, E, F	1	2	3

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。

- 1 稜鏡常數為-30 mm，但以電子測距儀施測時，誤將稜鏡常數設為0，若測得一段距離為100 m，則所測實際距離應為：
(A) 99.970 m (B) 100.000 m (C) 100.003 m (D) 100.030 m
- 2 某矩形土地經測量，其長及寬分別為80.0 m及60.0 m，若距離測量之標準差為 ± 0.1 m，則此面積之標準差為：
(A) ± 1.0 m² (B) ± 4.8 m² (C) ± 10.0 m² (D) ± 48.0 m²
- 3 某測量任務，若測角標準差為 $\pm 10''$ ，所施測距離為1000.00 m，則下列數值何者最接近測角誤差所對應之位置誤差量？
(A) ± 0.01 m (B) ± 0.05 m (C) ± 0.10 m (D) ± 0.15 m
- 4 倘若水準測量的前視距離等於後視距離，下列何種誤差效應可據以抵消？
(A) 標尺讀數誤差 (B) 標尺傾斜 (C) 標尺熱脹冷縮 (D) 視準軸誤差
- 5 於阿里山上兩已知投影平面座標點，且能相互通視，由座標所計算兩點間的水平距離比實測斜距換算的水平距離為：
(A) 長或短無法判定 (B) 長 (C) 相等 (D) 短
- 6 由兩個已知座標點來測定一新點座標，下列測量方法何者具有檢核錯誤觀測量的能力？
(A) 測角前方交會 (B) 測距前方交會
(C) 測角度側方交會 (D) 測角及測距前方交會
- 7 某地面點之正高為9 m，橢球高為31 m，則該點處之大地起伏值為：
(A) -40 m (B) -22 m (C) 22 m (D) 40 m
- 8 以全站儀測水平角，若照準誤差為 ± 5 mm，而後視點的距離為200 m，前視點的距離為400 m，請問該水平角的精度為何？
(A) $\pm 7''$ (B) $\pm 3''$ (C) $\pm 6''$ (D) $\pm 4''$
- 9 以單角法測水平角，若僅考慮讀數標準差為 $\pm 6''$ ，則一測回的水平角標準差為：
(A) $\pm 3''$ (B) $\pm 3\sqrt{2}''$ (C) $\pm 6''$ (D) $\pm 6\sqrt{2}''$
- 10 下列何者為水準測量的必要程序？
(A) 定平 (B) 定心 (C) 正倒鏡觀測 (D) 讀數歸零
- 11 有若干個平面三角形，觀測各三角形的三個內角來計算三角形內角總合的不符值，該不符值為：
(A) 真誤差 (B) 精密度 (C) 精確度 (D) 改正數
- 12 下列何種測量方式不包含角度觀測量？
(A) 衛星定位測量 (B) 三角高程測量 (C) 雷射掃描系統 (D) 全測站導線測量
- 13 以直接水準測量A、B兩點間的高程差，往程由A測到B的高程差為+0.495 m，水準路線長1 km，返程由B測到A的高程差為-0.485 m，水準路線長1.5 km，請問A到B的高程差最或是值為何？
(A) +0.490 m (B) +0.491 m (C) +0.489 m (D) +0.487 m

- 14 等高線不具備下列何種特性？
(A)同一條等高線上的點位其高程相同 (B)在懸崖處以外之等高線不會相交
(C)同一條等高線應閉合 (D)等高線必通過地形特徵點
- 15 下列何者不是三角高程測量的誤差來源？
(A)距離誤差 (B)折光係數誤差 (C)水平角誤差 (D)儀器高及覘標高誤差
- 16 下列何者為經緯儀正倒鏡觀測所能消除之誤差？
(A)橫軸誤差 (B)直立軸誤差 (C)水準管軸誤差 (D)定心誤差
- 17 某經緯儀僅存在橫軸誤差且後視點與前視點的高程相同時，若僅以正鏡觀測該水平角，則對水平角的影響為何？
(A)水平角變小 (B)不影響水平角 (C)水平角變大 (D)視高程值而定
- 18 已知 A 點座標為橫座標 100 m，縱座標 100 m，若測得方位角 $AB(\varphi_{AB})$ 及其精度為 $60^\circ \pm 20''$ ，AB 的水平距離為 100 m，且其精度非常高可以視為無誤差，請問 B 點的橫座標精度為何？
(A) ± 5 mm (B) ± 6 mm (C) ± 7 mm (D) ± 8 mm
- 19 下列何種資料無法進行土方量計算？
(A)地形圖 (B)坡向圖
(C)不規則三角網數值地形模型 (D)規則網格數值地形模型
- 20 從五個已知高程點，利用同一部水準儀（含水準標尺）測得 A 點高程分別為 10.0240 m、10.0230 m、10.0200 m、10.0170 m 及 10.0160 m，假設無錯誤觀測量且五條水準路線長度相等，則 A 點高程最或是值標準差為：
(A) $\pm 0.0005\sqrt{10}$ m (B) $\pm 0.001\sqrt{5}$ m (C) ± 0.0025 m (D) $\pm 0.0025\sqrt{2}$ m
- 21 下列何種工程，非全民監督公共工程管制考核作業要點之適用對象？
(A)公立大學興建某教學大樓
(B)私立大學受教育部補助一半以上，興建某教學大樓
(C)科學園區內某高科技廠商自行興建大樓
(D)地方政府某運動中心之興建營運移轉案
- 22 下列那項內容不屬於二級品管應處理之作業？
(A)審查施工計畫並監督執行 (B)抽驗材料設備品質
(C)執行品質稽核 (D)訂定不合格品之管制程序
- 23 下列關於全民督工的作法描述，何者正確？
①行政院公共工程委員會接獲通報後應通知案件之工程主管機關，由工程主管機關督促工程主辦機關釐清通報之工程缺失情形並辦理改善，除有特殊情形，工程主辦機關應於接獲通知日後 10 個工作天內進行勘查，經勘查屬實者應於 10 個工作天內完成改善
②行政院公共工程委員會接獲通報後應通知案件之工程主管機關，由工程主管機關督促工程主辦機關釐清通報之工程缺失情形並辦理改善，除有特殊情形，工程主辦機關應於接獲通知日後 5 個工作天內進行勘查，經勘查屬實者應於 7 個工作天內完成改善
③除法令另有規定外，民眾通報案件若有下列情形者，受理機關得不予處理，或通知通報民眾依其他法定程序辦理：國防或軍事相關工程
④除法令另有規定外，民眾通報案件若有下列情形者，受理機關得不予處理，或通知通報民眾依其他法定程序辦理：建築管理疑義（如違建、違章查報、既成巷道認定等）
(A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④

- 24 今日越來越多工程爭議的雙方，不走訴訟，而採【訴訟外紛爭解決機制】，英文為 Alternative Dispute Resolution (ADR)。下列關於 ADR 的敘述，何者正確？
- ①一般來說，相較於傳統訴訟機制，採用 ADR 所需的費用較高，但需要的時程可較短
 - ②一般來說，相較於傳統訴訟機制，採用 ADR 所需的費用較低，所需要的時程也較短
 - ③仲裁為 ADR 的一種，有關工程契約民事上爭議，都可透過仲裁解決，但訴訟與仲裁不同，仲裁無上訴制度
 - ④仲裁為 ADR 的一種，有關工程契約民事上爭議，都可透過仲裁解決，此外，仲裁也有上訴制度
- (A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④
- 25 下列關於押標金、履約保證金與工程保留款敘述，在同一標案的情境下，何者正確？
- ①業主可對所有投標廠商要求押標金，也可對最後得標廠商要求履約保證金
 - ②一旦業主對所有投標廠商要求押標金，就不可對最後得標廠商要求履約保證金
 - ③工程保留款及履約保證金兩者不互斥，業主可同時運用
 - ④工程保留款及履約保證金兩者為互斥關係，業主不可同時運用
- (A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④
- 26 一項作業之總浮時 (Total Float, TF)，由下列那兩個項目相加而得？①自由浮時 (Free Float, FF) ②干擾浮時 (Interfering Float, INTF) ③獨立浮時 (Independent Float, INDF) ④安全浮時 (Safety Float, SF)
- (A)①② (B)②③ (C)③④ (D)①③
- 27 下列關於計畫評核術 (PERT) 的各項描述，何者正確？
- ①為美國杜邦公司因應營建工程所需而發展出之控制技術
 - ②為美國海軍發展北極星飛彈計畫時所創用之規劃與控制技術
 - ③時間模型是機率性，較偏重於機率性的時間估計
 - ④時間模型是確定性，較偏重於固定的時間估計
- (A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④
- 28 下列關於獨立浮時 (Independent Float, INDF) 的敘述，何者正確？
- (A)為一作業項目在不影響整個工期之情形下，該作業項目之寬裕時間。當一作業項目之獨立浮時用盡後，該工程之總工期必受影響
 - (B)為一作業項目在不影響其後續作業最早開始時之情形下，該作業之寬裕時間
 - (C)為對後續作業的最早開始時間有妨害，而對整個工期無影響之寬裕時間
 - (D)為單一節點之所有後續作業以最早開始時間開始，而同一節點之所有前置作業以最遲結束時間結束時，所存在之寬裕時間

- 29 假設某工程各作業工期與後續作業關係如下表，請以箭線圖法(Arrow Diagram Method, ADM) 計算，作業 B 之總浮時為何？(備註：作業間關係，如第一列，代表作業 A 完成後，方可開始作業 C 與作業 D。)

作業項目	工期(天)	後續作業
A	10	C,D
B	8	C,D
C	6	E
D	10	-
E	9	-

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 30 某一工程專案共有 4 個主要作業項目，其作業間的關係(均是結束後開始 FS)及完成各項作業每單元所需時間如下表所示，此專案之各項作業須完成五個單元，每項作業一個單元結束才可進行其後續作業之同單元，且每個作業項目，在完成一個單元後便進行下一個單元，連續施作不中斷，此工程專案所需花費的最少時間為何？

作業項目	後續作業	每單元時間
A	B, C	3 天
B	D	2 天
C	--	4 天
D	--	2 天

- (A) 44 天 (B) 45 天 (C) 25 天 (D) 23 天
- 31 下列有關利用 S 形曲線控制工程專案的描述，何者錯誤？
- (A) S 形曲線為累積成本曲線
(B) S 形曲線常因工程成本項目與進度作業未整合而失去其效用
(C) 利用實際執行 S 形曲線能精準表現出實際進度績效
(D) 規劃時可產生預定最早開始 S 形曲線及預訂最晚開始 S 形曲線
- 32 下列那個成本項目不會被列在承包商的工程專案直接成本？
- (A) 模板組立的人工費用 (B) 磁磚工程所需的水泥費用
(C) 開挖作業所需之機具租賃費用 (D) 租借房屋作為臨時工務所之費用
- 33 下列關於限期完工、日曆天與工作天的描述，何者錯誤？
- (A) 若採日曆天算法，業主與承包商可在契約約定諸如星期例假日、國定假日等，是否要算入工期
(B) 依照營造業法規定，若採日曆天，雖然係指日曆上的每一天均應計入，但諸如颱風、強降雨、選舉日等依行政院人事行政總處臨時公布之假日，即使契約已有約定，仍不算入工期內
(C) 若採工作天算法，一般來說諸如星期例假日、國定假日等，因無法工作，均不算入工期
(D) 若採限期完工，承包商必須在契約之約定日期前完成所有工作，無法主張因星期例假日、國定假日等來延期

- 34 下列關於工程預付款（front or mobilization pay）方式之敘述，何者正確？
- (A)若營造廠執行工程風險較高，當營造廠取得資金成本較低，在不考慮業主資金因素下，業主可採預付款方式，理論上使得工程總成本變高
 - (B)若營造廠執行工程風險較高，當營造廠取得資金成本較低，在不考慮業主資金因素下，業主可採預付款方式，理論上使得工程總成本變低
 - (C)若營造廠執行工程風險較低，當營造廠取得資金成本較高，在不考慮業主資金因素下，業主可採預付款方式，理論上使得工程總成本變高
 - (D)若營造廠執行工程風險較低，當營造廠取得資金成本較高，在不考慮業主資金因素下，業主可採預付款方式，理論上使得工程總成本變低
- 35 假設某道路工程，若實際進度之實際成本（Actual Cost of Work Performed, ACWP）為 120 萬元，預定進度之對應預算（Budgeted Cost of Work Scheduled, BCWS）為 110 萬元，實際進度之對應預算（Budgeted Cost of Work Performed, BCWP）為 105 萬元。若剩餘工作之預算為 110 萬元，請問完工時估計之成本（Estimated Cost at Completion, ECAC）約為多少元？
- (A) 205 萬到 215 萬之間
 - (B) 215 萬到 225 萬之間
 - (C) 225 萬到 235 萬之間
 - (D) 240 萬到 250 萬之間
- 36 下列關於露天開挖之營造安全規定，何者正確？
- ①僱主僱用勞工以人工開挖方式從事露天開挖作業，其自由面之傾斜度，若為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 1.0 之比，其開挖面高度應不超過 7 公尺
 - ②僱主僱用勞工以人工開挖方式從事露天開挖作業，其自由面之傾斜度，若為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 1.0 之比，其開挖面高度應不超過 5 公尺
 - ③僱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 1.5 公尺以上，使勞工進入開挖面作業，應設擋土支撐
 - ④僱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 2.0 公尺以上，使勞工進入開挖面作業，應設擋土支撐
- (A)①③
 - (B)①④
 - (C)②③
 - (D)②④
- 37 勞工從事露天開挖作業，為防止土石崩塌，開挖垂直深度達多少公尺以上者，應指定露天開挖作業主管？
- (A) 2.5 公尺
 - (B) 2 公尺
 - (C) 1.5 公尺
 - (D) 1 公尺
- 38 僱主於擋土支撐設置後開挖進行中，除指定專人確認地層之變化外，並於下列那些條件成立時，或因大雨等致使地層有急劇變化之虞，或觀測系統顯示土壓變化未按預期行徑時，即依規定實施檢查？①每星期 ②每兩星期 ③四級以上地震後 ④五級以上地震後
- (A)①③
 - (B)①④
 - (C)②③
 - (D)②④
- 39 對於多少公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備？
- (A) 4 公尺
 - (B) 3 公尺
 - (C) 2 公尺
 - (D) 1 公尺
- 40 公共工程經費電腦估價系統（PCCES）之編碼架構是參考那種編碼分類？
- (A)工程總分類碼（OmniClass）
 - (B)綱要分類（Master Format）
 - (C)單元分類（UniFormat）
 - (D)沒有參考依據