

106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、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、特種考試驗光人員考試試題

代號：10340
頁次：6-1

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師(一)

科 目：大地工程基礎學科(四) (平面測量、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、使用一部經緯儀等權重複觀測一水平角 10 次，得數據僅秒數有差異，10 個觀測量之秒數值為：11，16，15，19，13，18，20，24，15，19。

(一)計算這組觀測量之中誤差 (5 分)

(二)計算此 10 個觀測量平均值之中誤差 (5 分)

(三)若擬增加等權觀測次數以期平均值之中誤差不大於 1"，需至少增加幾次之觀測？計算之。(5 分)

二、使用自動水平水準儀時，須先確定其垂擺補償器運作正常。請就一部水準儀，提出一個檢驗程序，以確保其垂擺補償器可正常運作。(10 分)

三、營建工程經常面臨許多執行的風險，大地工程有關專案更是如此，導致相關人員必須要有足夠的風險管理意識於規劃與執行的工作中。請完成以下各項分析，並依要求進行詳細說明。

(一)預計進行的一項大地工程專案，其作業項目規劃如下表。請僅考慮前三欄的資訊，利用節點圖法 (Precedence Diagramming Method, PDM) 繪製完成專案時程網圖。

(5 分) 假設專案預計自 2017 年 8 月 1 日 (週二) 開工，考量一例一休，因此每週將只會工作五天，請計算並說明在此狀況下：1. 專案的總工期為多少天？(2 分)
2. 專案的完工日期為何？(3 分) 3. 該專案的要徑作業項目為何？(5 分)

作業名稱	作業工期 (天)	後續作業	是否已判定為風險性工作
A	10	G, D, F	是
B	5	C, F, E	否
C	6	D, F	否
D	7	I	否
E	5	- (無後續作業)	是
F	7	I	否
G	6	I	是
I	4	- (無後續作業)	是

(二)當進行時程規劃的技師，分析專案各作業的風險，進而判定各作業是否為風險性工作後 (分析結果如表格中的最後一欄)，決定將具有風險性的作業各增加一天的工期，以減少作業完成風險，期使專案能順利完成。依據上述的說明，請計算並說明：

1. 專案新的預計完工日期為何？(2 分) 2. 新增的要徑作業名稱為何？(2 分)

3. 要徑的數目為何？(2 分)

(三)負責簽約的營造廠負責人在沒有考慮執行風險狀況下簽約，且契約規定總工期僅為 20 天。請以負責執行技師的角度，詳述如何針對前述規劃的那些作業進行縮短總工期的規劃，並說明其原因，以利順利達成契約期限前完工的目標。(4 分)

乙、測驗題部分：(50 分)

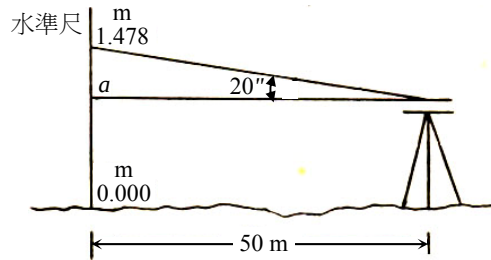
代號：4103

(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。

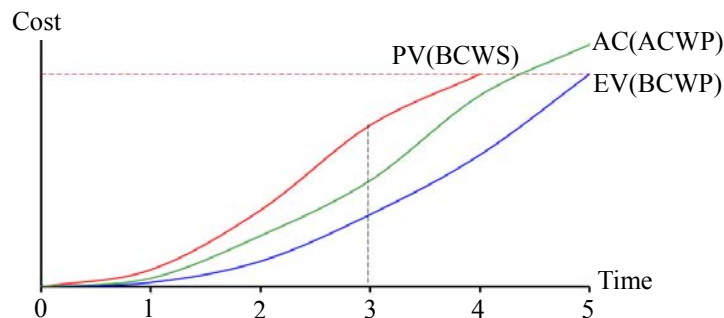
(二)共 40 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

- 1 某一部電影的劇情提到警方使用 GPS 衛星定位得到歹徒的位置座標為緯度 $\phi=38^{\circ}55'$ ，經度 $\lambda=77^{\circ}00'$ ，竟可據此立即在大樓林立的都市區找到這一位歹徒。假設地球是一個半徑 6370 公里的正圓球，則經度（或緯度）1' 對應地表面上的距離約為：
(A)0.2 公尺 (B)31 公尺 (C)689 公尺 (D)1853 公尺
- 2 重複量測一段距離四次，得到的讀數分別為 236.23 m、236.30 m、236.26 m、236.22 m，則此距離的最或是值及其標準偏差為：
(A)236.2525 m $\pm$ 0.01797 m (B)236.253 m $\pm$ 0.018 m
(C)236.25 m $\pm$ 0.017969 m (D)236.2525 m $\pm$ 0.02 m
- 3 已知 1 坪=3.30582 m²，1/500 地籍圖上量得一筆三角形土地的三個邊長分別為 3.2 cm、5.1 cm、6.8 cm，則這一筆土地面積約為：
(A)19.58 坪 (B)39.16 坪 (C)58.75 坪 (D)78.32 坪
- 4 為了突破主尺最小刻畫間隔為 1 mm 的限制，將主尺 19 個刻畫長度 19 mm 等分為 20 個等間距刻畫之游標尺，此時可提供的最小讀數為：
(A)0.95 mm (B)0.5 mm (C)0.05 mm (D)0.005 mm
- 5 使用全站儀於某導線測量中，其每測回之測角精度為 $\pm 5''$ ，假設量測各導線之距離約為 200 m，其誤差均為 ± 3 mm，為求測角與測距之精度相當，則角度應觀測幾個測回？
(A)2 個 (B)3 個 (C)4 個 (D)5 個
- 6 欲在地圖上表現點位平面 10 cm 之地面精度，地圖之比例尺不可小於：
(A)1：1000 (B)1：2500 (C)1：5000 (D)1：10000
- 7 以測距設備量測得 A、B 二點間的距離為 150 m $\pm$ 0.015 m，則其相應之測角誤差約為：
(A)5 秒 (B)10 秒 (C)20 秒 (D)30 秒
- 8 使用水準測量監測某一地區的地表下陷量，下列標示的下陷量之最或是值及其標準偏差中，何者最具顯著性（即：「確實有下陷」之機率最高）？
(A)-3.0 cm $\pm$ 5.2 cm (B)-4.8 cm $\pm$ 3.1 cm (C)-3.1 cm $\pm$ 1.6 cm (D)-4.6 cm $\pm$ 1.0 cm
- 9 已知 A 點高程 $H_A=248.768$ m，在 A 點上設置經緯儀，儀器高 1.58 m，由 A 點觀測 B 點，得 B 點視標高 2.06 m，俯角 $3^{\circ}12'24''$ 、斜距 58.49 m，則 B 點高程為：
(A)245.016 m (B)245.976 m (C)251.560 m (D)252.520 m
- 10 某一水準測線長 $S=800$ m，設觀測之視準距離 $L=50$ m，觀測時對標尺之讀數誤差 $\sigma=1.5$ mm，則二點間觀測所得高程差 ΔH 之誤差為：
(A)4 mm (B)6 mm (C)8 mm (D)12 mm
- 11 假設水準測量的前後視距離相等且水準尺直接置放於點位上，後視 A 點得水準尺讀數為 1.426 m，前視 B 點得讀數 1.582 m，已知 A 點高程為 24.763 m，則 B 點高程為：
(A)24.920 m (B)24.607 m (C)24.706 m (D)24.939 m
- 12 由 A 觀測 B 的垂直角，其正倒鏡讀數分別為 $70^{\circ}48'25''$ 及 $289^{\circ}14'45''$ ，則其垂直角正倒鏡讀數平均值為：
(A)180°01'35" (B)109°13'10" (C)70°31'35" (D)70°46'50"

- 13 如下圖所示，水準測量時視線偏高，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 a 之正確讀數應為何？



- (A) 1.476 m (B) 1.473 m (C) 1.470 m (D) 1.468 m
- 14 水準測量中，要求在觀測時應將儀器置於二標尺之正中間，是為避免儀器之那一種誤差：
(A) 水準軸 (B) 視準軸 (C) 橫軸 (D) 直立軸
- 15 由 A 點觀測 B、C 兩點的水平角讀數分別為 $123^\circ 45' 24''$ 和 $208^\circ 12' 36''$ ，已知方向 $\overrightarrow{AC}$ 的方位角為 $32^\circ 45' 16''$ ，則方向 $\overrightarrow{AB}$ 的方位角為：
(A) $308^\circ 18' 4''$ (B) $117^\circ 12' 28''$ (C) $84^\circ 27' 12''$ (D) $51^\circ 41' 56''$
- 16 陽光照射在平坦等高地面上的一棵樹，產生樹的陰影長度為 4 m ，樹高為 6.92 m ，則太陽的高度角約為：
(A) 仰角 60° (B) 天頂距 60° (C) 仰角 30° (D) 仰角 45°
- 17 正倒鏡觀測值取平均可以消除那些儀器誤差對水平角觀測之影響呢？
(A) 視準軸誤差、橫軸誤差、直立軸誤差
(B) 直立軸誤差、視準軸誤差、視準軸偏心誤差
(C) 視準軸偏心誤差、橫軸誤差、視準軸誤差
(D) 橫軸誤差、直立軸誤差、視準軸偏心誤差
- 18 以三段法簡易測定測距儀的常數，量測位於同一直線之 A, B, C, D 四點間的距離分別得：
 $AB=a=60.004\text{ m}$ ； $BC=b=59.997\text{ m}$ ； $CD=c=60.001\text{ m}$ ， $AD=d=180.008\text{ m}$ ，則該測距儀的常數為：
(A) 2 mm (B) 3 mm (C) 4 mm (D) 5 mm
- 19 有一 ABC 三角形，B, C 二點間不通視，A 與 B, C 二點可通視，利用對邊測量方法來求得 BC 邊長。於 A 點設置全站儀，測得： $AB=100.00\text{ m}$ ； $AC=120.00\text{ m}$ ； $\angle BAC=60^\circ$ ，則 BC 之長度為：
(A) 111.36 m (B) 112.42 m (C) 113.25 m (D) 114.33 m
- 20 假設地球是一個半徑 6370 km 的正圓球，則在高程 1500 m 的平坦地表面上的一段測線之水平距離 $S=1500\text{ m}$ ，將它化算到平均海水面上，得到的距離為 S' ，兩者的差值 $d=S-S'$ 為：
(A) 0.35 cm (B) 3.5 cm (C) 35 cm (D) 350 cm
- 21 有關進度管理，下列敘述何者正確？
(A) 日曆天指除國定例假日外每日都計算工期
(B) 工期展延指專案實際完工日期較履約期限落後
(C) 要徑法中之要徑為網圖中最長的路徑
(D) 網圖之要徑不隨工程進展而改變
- 22 依據實獲值管理，以下圖為例，以下何者正確？



- (A) 本案進度落後，成本超支 (B) 本案進度超前，成本超支
(C) 本案進度落後，成本節支 (D) 本案進度超前，成本節支

- 23 依據政府採購法，下列何者敘述正確？
- (A)請託或關說，宜以書面為之或作成紀錄
 - (B)機關辦理公告金額以上之經常性採購或廠商資格條件複雜者得採用限制性招標
 - (C)機關辦理公告金額以上之採購，應依功能或效益訂定招標文件。其有國際標準或國家標準者，應從其規定。無法以精確之方式說明招標要求，而已在招標文件內註明諸如「或同等品」字樣者，必須列舉三家以上廠牌
 - (D)得標廠商應自行履行工程、勞務契約，不得轉包。得標廠商違反規定分包其他廠商時，機關得解除契約、終止契約或沒收保證金，並得要求損害賠償
- 24 請問有關品管人員之規定下列何者錯誤？
- (A)機關辦理公告金額以上工程，應於招標文件內訂定廠商應提報品質計畫
 - (B)品管人員應接受行政院公共工程委員會或其委託訓練機構辦理之公共工程品質管理訓練課程，並取得結業證書
 - (C)品管人員取得行政院公共工程委員會或其委託訓練機構辦理之公共工程品質管理訓練課程結業證書後，除有不法情事一審判決定讞者外，至六十五歲以前皆得擔任品管人員
 - (D)查核金額以上之工程，品管人員除性質特殊之工程報經行政院公共工程委員會同意者外，皆應專職，不得跨越其他標案
- 25 下列敘述何者正確？
- (A)BOT (Build-Operate-Transfer) 為民間參與公共建設的一種模式，因此政府機關不可以出資
 - (B)BOT 案件，政府機關必須向民間經營團隊收取權利金
 - (C)統包即為總包，係指工程專案興建階段無論建築、機電、空調等皆由同一廠商承攬，以減少界面
 - (D)統包於學理上，被認為具備縮短工期、提高設計創意等優點
- 26 有關專業營建管理制度 (PCM, Professional Construction Management) 的描述下列何者正確？
- (A)PCM 廠商不可為監造廠商，因為 PCM 最主要工作為確保監造是否落實執行
 - (B)依據政府採購法，辦理查核金額以上之工程採購，方得將其對規劃、設計、供應或履約業務之專案管理，委託廠商為之
 - (C)依據政府採購法，承辦專案管理之廠商與規劃、設計、施工或供應廠商，不得同時為關係企業或同一其他廠商之關係企業
 - (D)機關之採購，專業能力或人力不足時必須委託廠商為之，不得洽由其他機關代辦
- 27 於風險管理中，保險屬於：
- (A)風險規避
 - (B)風險轉移
 - (C)風險承擔
 - (D)風險減輕
- 28 依據職業安全衛生法及加強公共工程職業安全衛生管理作業要點，下列敘述何者正確？
- (A)機關辦理工程採購時，應專項編列安全衛生經費，並列入招標文件及契約，據以執行
 - (B)安全衛生經費之編列項目，應按工程需求，量化編列；不得採一式編列
 - (C)安全衛生經費內容包括預防災害必要之安全衛生設施、安全衛生人員人事費、個人防護具、緊急應變演練及安全衛生教育訓練宣導等費用，並可以與其他工程項目流用
 - (D)事業單位以其事業招人承攬時，其承攬人就承攬部分負雇主之責任；原事業單位就職業災害補償仍應與承攬人負連帶責任，惟再承攬者不在此限

29 下列那個是公共工程三層級品質管理中，第二級品質管理的執行項目？

- (A)訂定施工自主檢查表 (B)訂定查核計畫
(C)建立文件紀錄管理系統 (D)抽查施工作業

30 假設某工程各作業、關係與工期如下表，作業與作業間之關係皆為結束對開始（Finish to Start），即前置作業完成，後續作業才可以開始施作。依據要徑法（Critical Path Method），下列敘述何者正確？

作業 (Activity)	前置作業 (Precedence Activity)	工期（天） (Duration)	預算金額（萬元）
A		8	80
B	A	4	80
C	A	12	120
D	B,C	5	120
E	D	6	240
F	E	9	180

(A)作業 A，作業 B，作業 D，作業 E 及作業 F 皆為要徑作業

(B)作業 C 總浮時（Total Float）為 8

(C)作業 E 及作業 F 總浮時（Total Float）皆為 0

(D)本專案總工期為各作業工期累加，44 天

31 依據政府採購法，下列敘述何者正確？

(A)受機關委託提供採購規劃、設計、審查、監造、專案管理或代辦採購廠商之人員，意圖為私人不法之利益，對技術、工法、材料、設備或規格，為違反法令之限制或審查，因而獲得利益者；或其意圖為私人不法之利益，對廠商或分包廠商之資格為違反法令之限制或審查，因而獲得利益者，與上述之未遂犯皆罰之

(B)受機關委託提供採購規劃、設計或專案管理或代辦採購廠商之人員，意圖為私人不法之利益，洩漏或交付關於採購應秘密之文書、圖畫、消息、物品或其他資訊，因而獲得利益者之未遂犯；或意圖使機關規劃、設計、承辦、監辦採購人員或受機關委託提供採購規劃、設計或專案管理或代辦採購廠商之人員，就與採購有關事項，不為決定或為違反其本意之決定者之未遂犯不罰

(C)機關辦理評選，應成立六人至十八人評選委員會，專家學者人數不得少於二分之一，其名單由主管機關會同教育部、考選部及其他相關機關建議之

(D)政府採購法所稱工程，指包括建築、土木、水利、環境、交通、機械、電氣、化工等之新建、增建、改建、修建、拆除與相關之技術服務或其他經主管機關認定者

32 假設某一後續作業內容是“灌漿作業”，費時一天，而其與先行作業的關係是 SF-3（灌漿作業完成至少三天前，先行作業可以開始），下列那一個作業內容是最適合此後續作業關係中的先行作業？

- (A)模板組合作業 (B)訂購預拌混凝土 (C)鋼筋組立作業 (D)拆除模板作業

- 33 下列那個項目不屬於工地安全衛生的工作內容？
(A)工程進度的更新 (B)高空作業的防護 (C)工地的廢物清運 (D)電梯開口的防護措施
- 34 就安全衛生管理，下列那個選項中的兩個作業項目不可同時在同一區域內施作？
(A)鋼筋綁紮、模板施工 (B)泥作粗胚打底、水電配管
(C)焊接作業、牆面油漆 (D)防水工程、泥作粗胚粉光
- 35 編碼系統最主要被用於下列那个工作？
(A)品質管理 (B)安全衛生管理 (C)契約管理 (D)成本控制
- 36 下列那個選項的描述為錯誤？
(A)柏拉圖：找出重要問題之所在
(B)管制圖：調查統計數據之集中、離散趨勢之範圍
(C)層別法：將數據分門別類、比較差異
(D)散布圖：探討成對數據之關係
- 37 下列有關利用芭蕉形曲線作為成本及進度控制的描述，何者正確？
(A)工程實際累積成本若是落在最早開始時間（ES）的累積成本曲線之上，則進度一定超前
(B)芭蕉形曲線是指以最早開始時間（ES）累積成本曲線，作為工程專案進度管理的預定進度基準線
(C)工程實際累積成本若是落在最早開始時間（ES）的累積成本曲線之下，則進度一定落後
(D)工程實際累積成本若是落在最晚開始時間（LS）的累積成本曲線之下，則進度一定落後
- 38 下列那個成本項目會被列在主承包商的工程專案間接成本？
(A)打樁所用機具設備的費用 (B)組裝安全設施的費用
(C)鋼筋組立的人工費用 (D)泥作工程所需的水泥費用
- 39 假設各作業間的關係均是先行作業完成後後續作業才可開始作業（FS），下列那個選項所描述的作業關係，在繪製箭線網路圖（Activity-On-Arrow）時會產生最多的虛作業（Dummy）數量？
- (A)
- | 作業項目 | 先行作業 |
|------|------|
| A | --- |
| B | A |
| C | A |
| D | B, C |
| E | D |
- (B)
- | 作業項目 | 先行作業 |
|------|------|
| A | --- |
| B | --- |
| C | A, B |
| D | B |
| E | D |
- (C)
- | 作業項目 | 先行作業 |
|------|------|
| A | --- |
| B | --- |
| C | B |
| D | A |
| E | C, D |
- (D)
- | 作業項目 | 先行作業 |
|------|------|
| A | --- |
| B | --- |
| C | --- |
| D | A, B |
| E | B, C |
- 40 凡進行挖土、鑽井及沉箱等工程時，除地質良好，不致發生崩塌或其周圍狀況無安全之慮者外，挖土深度在多少以上者，應有適當之擋土設備？
(A)1 公尺 (B)1.5 公尺 (C)2 公尺 (D)2.5 公尺