

105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、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：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。

一、除使用水準儀以直接水準測量方式進行「渡河水準測量」(River-crossing leveling)外，全測站經緯儀(Total Station)亦日漸成為常用儀器。請規劃一作業方式，使用「全測站經緯儀」以獲得高精度之「渡河水準測量」成果，敘述作業方式與原理、化算方法、條列所規劃之作業方式可以消除或減緩之系統誤差及偶然誤差，並估算採用所規劃之作業方式，在水平距離為 500 公尺、高差小於一公尺之兩點間之偶然誤差。(25 分)

二、請依據下列工程作業資料繪出結點法(Precedence Diagramming Method)網圖，並依下表格式呈現以下計算結果：試計算各作業之最早開始時間(Early Start, ES)、最早完成時間(Early Finish, EF)、最晚開始時間(Late Start, LS)、最晚完成時間(Late Finish, LF)，以*符號標示要徑作業，並計算非要徑作業的總浮時(Total Float, TF)與自由浮時(Free Float, FF)。(25 分)

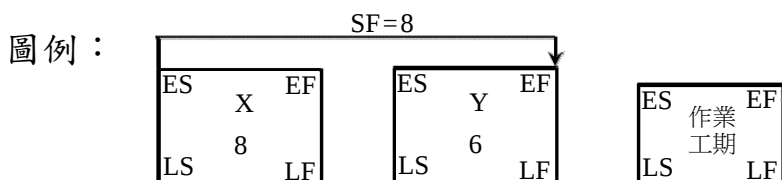
作業	先行作業與關係	工期(天)	ES	EF	LS	LF	要徑	TF	FF
A	-	5							
B	A(SS=2)	10							
C	A(SF=9)	3							
D	B(FF=10); C(FS=0)	10							
E	B(SF=12)	4							
F	D(SS=3); E(FS=3)	7							

備註：SS=2 是指先行作業開始至少 2 天後，後續作業才可以開始；

SF=9 是指先行作業開始至少 9 天後，後續作業才可以完成；

FF=10 是指先行作業完成至少 10 天後，後續作業才可以完成；

FS=0 是指先行作業完成至少 0 天後，後續作業才可以開始；其餘類推。



乙、測驗題部分：(50 分)

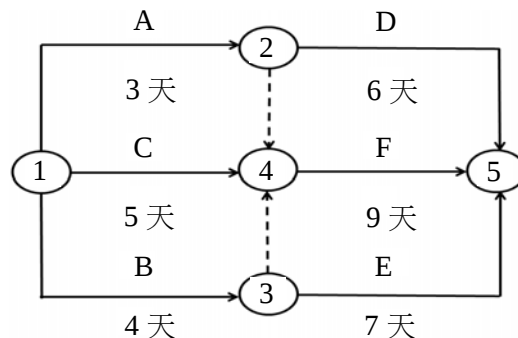
代號：4103

(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 水準測量平差時權與施測距離之關係為：
(A)成反比 (B)成正比 (C)平方根成反比 (D)平方根成正比
- 2 一圓弧半徑為 15.00 ± 0.003 m，面積中誤差為：
(A) 0.14 m^2 (B) 0.28 m^2 (C) 0.35 m^2 (D) 0.42 m^2
- 3 設有一導線，其測角的誤差為 $\pm 20''$ ，試問其相當之量距誤差比數為若干？
(A)1 : 103 (B)1 : 1031 (C)1 : 10313 (D)1 : 103132
- 4 方位角為 210° ，則方向角為：
(A) $S30^\circ E$ (B) $S30^\circ W$ (C) $N60^\circ W$ (D) $N60^\circ E$
- 5 設 A、B 及 A、C 兩測線之方位角分別為 165° 及 265° ，則 $\angle BAC$ 為：
(A) 70° (B) 100° (C) 215° (D) 95°
- 6 一測線之方位角為 60° ，則其反方位角為若干？
(A) 60° (B) 120° (C) 240° (D) 300°
- 7 設一長方形土地面積，經量測其二邊長後，得 $120 \text{ m} \pm 0.020 \text{ m}$ ， $60 \text{ m} \pm 0.015 \text{ m}$ ，試求該筆土地之面積及所量面積之中誤差為：
(A) $(7200 \pm 0.216) \text{ m}^2$ (B) $(720 \pm 0.216) \text{ m}^2$ (C) $(720 \pm 2.163) \text{ m}^2$ (D) $(7200 \pm 2.163) \text{ m}^2$
- 8 今有一水準儀其水準器之靈敏度為 $40''/2 \text{ mm}$ ，其曲率半徑為：
(A)10.3 公尺 (B)12.0 公尺 (C)20.5 公尺 (D)24.0 公尺
- 9 長 100 m、寬 80 m 之長方形土地一塊，面積為若干？
(A)2420 坪 (B)4.375 公頃 (C)24.20 坪 (D)43.75 公頃
- 10 設水準儀已校正，觀測水準儀前 50 公尺處之水準尺，得讀數為 1.565 m，但發現水準氣泡正好向物鏡偏移 2 格（即視線抬高），設水準管靈敏度 $30''/\text{格}$ ，當氣泡居中時，讀數應為多少？
(A)1.593 m (B)1.537 m (C)1.579 m (D)1.551 m
- 11 內政部施測玉山正高所得結果為 3951.798 ± 0.072 公尺。下列何種施測方式之精度無法達成上述精度要求？
(A)GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星定位測量
(B)氣壓高程
(C)三角高程
(D)直接水準
- 12 使用全站儀於某導線測量中，其每測回之測角精度為 $\pm 5''$ ，合約規範單站測角精度需小於 $\pm 3''$ ，則應觀測幾個測回才能滿足合約要求？
(A)2 測回 (B)3 測回 (C)4 測回 (D)5 測回
- 13 使用全測站觀測角度時，採用電子度盤讀數，下列敘述何者正確？
(A)需調整測微鼓與反光鏡 (B)採用編碼方式或光柵刻劃
(C)讀數時會採用游標方式 (D)度盤上刻畫加註數字以供讀數
- 14 在 A、B 兩已知點位上分別架設全測站，對於未知點 C，觀測 $\angle CAB$ 及 $\angle CBA$ ，以決定 C 點坐標之方法，稱之為：
(A)側方交會法 (B)前方交會法 (C)後方交會法 (D)距離交會法
- 15 全測站天頂距讀數為 $86^\circ 53' 20''$ ，則該垂直角下列何者正確？
(A)仰角 $86^\circ 53' 20''$ (B)仰角 $03^\circ 06' 40''$ (C)俯角 $86^\circ 53' 20''$ (D)俯角 $03^\circ 06' 40''$
- 16 使用全測站進行角度觀測，其中一方向正倒鏡觀測，其值分別為 $20^\circ 12' 34''$ 與 $200^\circ 12' 40''$ ，請問此方向之正倒鏡平均值為：
(A) $20^\circ 12' 37''$ (B) $110^\circ 12' 37''$ (C) $200^\circ 25' 14''$ (D) $220^\circ 25' 14''$
- 17 從地表面上到大地水準面之垂直距離，所定義的高程即為：
(A)正高 (B)幾何高 (C)橢球高 (D)大地起伏
- 18 使用全測站經緯儀觀測 $\angle A$ 總共 7 次，分別為 $108^\circ 0' 20''$ ， $109^\circ 00' 10''$ ， $107^\circ 59' 40''$ ， $108^\circ 00' 05''$ ， $108^\circ 00' 15''$ ， $108^\circ 00' 00''$ ， $108^\circ 00' 10''$ ， $\angle A$ 最或是值應為：
(A) $107^\circ 59' 40''$ (B) $108^\circ 00' 05''$ (C) $108^\circ 00' 06''$ (D) $108^\circ 12' 06''$

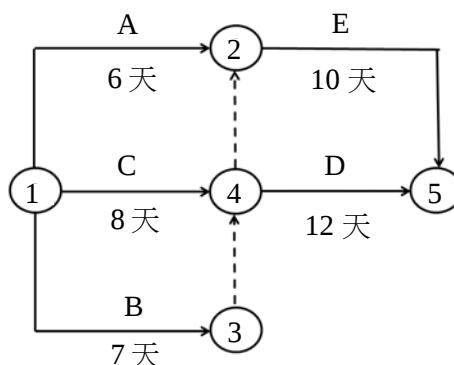
- 19 站在某空地位置 A 點上，使用手機 APP，測得遠方 B 點上之建物最高點仰角為 $30^{\circ}30'$ ，最低點仰角為 $30^{\circ}04'$ ，已知該建物之最高點與最低點之高度差為 2 m，則關於 A 與 B 兩點之水平距離敘述，何者最為接近？
 (A) 5 m (B) 50 m (C) 200 m (D) 250 m
- 20 由 A 站往 B 站的水準測量觀測，後視標尺置於 A 站，讀數為 1.234 m，前視標尺置於 B 站，讀數為 1.345 m，已知 A 站高程 1.000 m，下列何者正確？
 (A) B 站高程 0.111 m (B) A 站高於 B 站 0.111 m
 (C) B 站高於 A 站 0.111 m (D) A 站高程 1.111 m
- 21 以下有關安全衛生之敘述何者錯誤？
 (A) 災害為物與人直接接觸或人暴露於有害環境下之現象
 (B) 物與人的接觸現象以物與人的組合表現，此種接觸現象稱為災害類型
 (C) 來自於工作現場之安全衛生管理的缺失，此稱為災害的間接原因
 (D) 直接與人接觸並施加危害者稱為媒介物
- 22 以下工程網圖中各作業的每日工程費為固定：其中除了 D 作業為 25 萬/天及 F 作業為 15 萬/天外，其餘的 A, B, C 與 E 作業均為 20 萬/天，據此可繪製最早 (ES) 與最晚開始 (LS) 計畫，請問下列敘述何者為錯誤？



- (A) 由 ES 計畫的分析結果，可知 D 與 F 作業可在第 6 天開始施作
 (B) 由 LS 計畫的分析結果，可知 E 作業應在第 7 天開始施作
 (C) 由 ES 計畫的分析結果，可知自開工起截至第 7 天止時該工程累計進度達 66%
 (D) 由 LS 計畫的分析結果，可知自開工起截至第 7 天止時該工程累計進度達 63%
- 23 費根堡博士認為品質管制演進到『品質是設計出來的』及考慮顧客需求的階段時，開始有了以下何種制度？
 (A) 檢驗的品質管制 (B) 統計品質管制 (C) 全面品質管理 (D) 品質保證
- 24 當品質資料因全數檢驗而不良品已被汰除時，其所繪製的直方圖易呈現何種分布形態？
 (A) 絕壁狀 (B) 鋸齒狀 (C) 雙峰狀 (D) 離島狀
- 25 若高層建築樓板混凝土之抗壓強度 (kgf/cm^2) 呈常態分布，其樣本平均值 $\bar{x}=250$ ，樣本標準差 $s=40$ ，已知標準常態分配表 $P(Z \leq 0.5)=0.6915$ 、 $P(Z \leq 1)=0.8413$ 與 $P(Z \leq 2)=0.9772$ ，則強度介於 210 至 330 之機率有多少？
 (A) 0.6915 (B) 0.8185 (C) 0.1359 (D) 0.9772
- 26 以下有關品管手法之敘述何者為錯誤？
 (A) 直方圖可用於分析品質資料分布形態與掌握製程能力
 (B) 層別法可用於為探討品質問題所在，按不同機具、材料、人員與方法等分別觀察以找出其間的差異
 (C) 試驗點由於隨機原因落於管制圖界限外，若因而判定製程已發生變異的錯誤，此稱為第 I 型錯誤 (Type I error)
 (D) 放寬管制圖的管制界限可減少第 II 型錯誤 (Type II error)
- 27 以下有關作業浮時之敘述，何者為正確？
 (A) 要徑作業的最早完成時間與最晚完成時間必不相同
 (B) 當作業的自由浮時為 0 時其干擾浮時可能為 0 亦可能不為 0
 (C) 無論各作業間如何影響，目前的要徑作業在未來也不可能改變
 (D) 作業的總浮時減去自由浮時為獨立浮時

28 依據以下之施工網圖（作業單位為天）計算進度，請問下列敘述何者為錯誤？

- (A)E 作業的 FF 為 0
 (B)D 作業的 LS 為 8
 (C)C 作業的 EF 為 8
 (D)D 作業的 FF 為 0



29 已知 A 與 B 作業共為 C 作業之前置作業，A 與 C 為完成一開始之關係，其表為 FS-1（天），B 與 C 為開始一開始之關係，其表為 SS+2（天）；A 作業的 EF（最早完成時間）與 B 作業的 ES（最早開始時間）皆為第 10 天，則以下敘述何者為錯誤？

- (A)作業 C 在作業 A 完成前的 1 天就可開始施作
 (B)作業 C 要等作業 B 開始 2 天後才可以開始施作
 (C)作業 C 的 ES 為 9 天
 (D)作業 C 的 ES 為 12 天

30 有關承包商執行標案的現金流（cash flows）下列何者正確？

- (A)與契約中保留款額度之規定無關
 (B)與契約中估驗及計價時間之規定無關
 (C)與承包商得標價之高低無關
 (D)與承包商對其供應商付款之條件有關

31 工程設計前或設計時為了解大概的工程款，以編列工程預算或作為設計調整之準繩，此種估價稱為：

- (A)概估
 (B)設計估價
 (C)比價估價
 (D)明細估價

32 以數量明細表、圖說及規範為基礎求出單價，填入數量明細表所列項目中並計算出契約總價並依此為承包價格，此種契約稱之為：

- (A)總價承包契約
 (B)單價承包契約
 (C)數量精算式總價承包契約
 (D)成本報酬契約

33 工程實獲值（EV）、預算值（PV）與實際支出（AC），可用以評估成本及進度績效，請問以下計算式何者錯誤？

- (A)成本變異 $CV=EV-AC$
 (B)進度績效指數 $SPI=EV/PV$
 (C)成本績效指數 $CPI=AC/EV$
 (D)進度變異 $SV=EV-PV$

34 下列何者不是公共工程三層級品質管理中第二級品質管理之執行項目？

- (A)成立監造組織
 (B)訂定施工要領
 (C)抽查施工品質
 (D)執行品質稽核

35 關於分工結構圖（Work Breakdown Structure），下列何者為錯誤？

- (A)是系統化方法
 (B)據以分配人力組織
 (C)不容易疏漏作業項目
 (D)工程逐步由大劃分為更細的作業項目

36 下列何者不符合政府採購法中對選擇性招標之規定？

- (A)廠商需通過資格審查再投標
 (B)不經公告程序
 (C)廠商準備投標需高額費用案件得採用之
 (D)廠商資格條件複雜案件得採用之

37 下列何者不是合約條款有衝突時，優先適用之基本精神？

- (A)前項條款優於後項條款
 (B)後修正者優先於先修正者
 (C)條款優於圖面
 (D)大比例圖面優先於小比例圖面

38 價值工程（Value Engineering）之「價值」，其定義為何？

- (A) $V = \frac{\text{成本}}{\text{產出}}$
 (B) $V = \frac{\text{功能}}{\text{成本}}$
 (C) $V = \frac{\text{產出}}{\text{投入}}$
 (D) $V = \frac{\text{成果}}{\text{時間}}$

39 何者非屬營造綜合保險之附加投保種類？

- (A)第三人意外責任險
 (B)鄰房龜裂倒塌責任險
 (C)僱主意外責任險
 (D)營造工程損失險

40 某基地進行土方開挖工程，並在基地四周裝設安全監測儀器，請問有關裝設安全監測的目的，以下何者錯誤？

- (A)設計條件之確認
 (B)責任鑑定之佐證
 (C)施工進度快速
 (D)長期行為之追蹤