

第十一屆測繪技能競賽 術科試題

顏色分組：_____色

組別：第 組

校名：

科系：

組員：

組員：

題目內容：

前提：我國內現行『山坡地一百分之一數值地形圖地面測量作業』及『數值法地籍圖重測作業』

規定：地形導線補點如因地形或其他限制，需以開放方式施測地形導線補點時，其推展次數以不得超過 2 次為原則。另山區無法以水準測量施測者，始得採間接高程測量(如三角高程測量)。

某工程技術顧問公司於去年承包台灣電力公司的專案工程，欲在某偏遠山區上建立一個中小型變電所（相關水土保持及開發管理法規前已完備），期間遭逢颱風豪雨致使本專案工程停滯多時進度嚴重落後，而原專案工程測量人員現已離職出國，從該員移交測量檔案中得知現場施工地區附近的安全地點已精確釘設 A、B、C 三個全控制點（平面坐標及高程值雖為已知，但離職人員移交資料中清楚記錄三個全控制點因人為疏失而計算錯誤，導致其中一點有誤），復工前必須先予檢測相關控制點並偵錯剔除錯誤控制點不引用，以免影響後續測量作業的成果正確性。此外，因施工現場屬通訊不良之山區，無法採用 e-GNSS（即時動態定位）施測，而相關已知控制點雖離施工區域距離不遠，但其中測量路徑蜿蜒曲折無法直接通視引測進行作業，需以全站儀另行增設補點 2 點（自己釘設補點 1、2）（增設補點 1 時應考慮圖形強度，角度不宜過銳及過鈍），然後從檢測後確定無誤的已知控制點測求補點 1 的平面坐標，另配合地形再依上述之前提規定以開放導線推展增設補點 2 再求其平面控制坐標，及以三角高程測量完成所有相關高程值，以利後續測量作業順遂。因經歷風災致使現場部分土方量已流失，需完成相關測量以便計算出實際不足的土方數量。若貴公司交付您承辦此項作業(假設您是工程技術顧問公司新任專案工程測量人員)，當您查得該工程專案之前確實資料（表一）後，您應如何進行下列程序（本次的試題），從而完成本專案的前置測量工作：(如圖一及圖二)

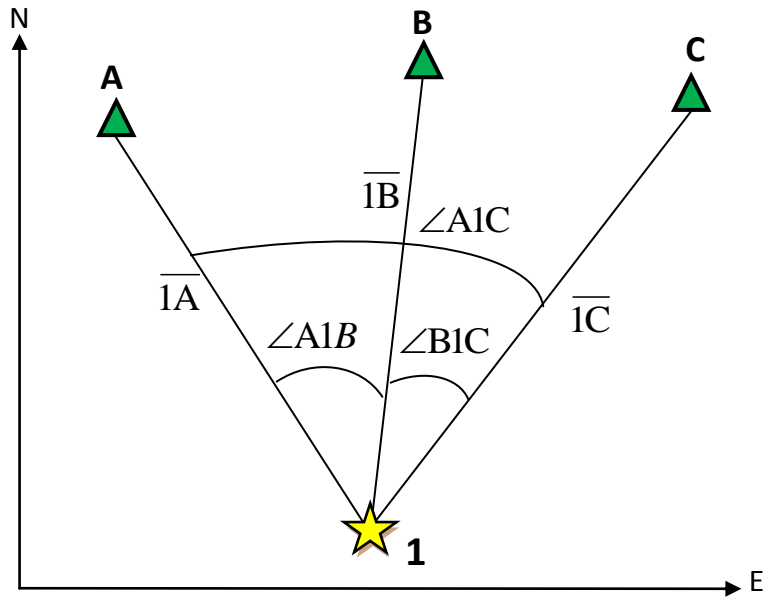
- 1、增設補點 1 實測 A、B、C 等三個控制點及增設補點 2 之距離及角度。(表三、表四)
- 2、如何應用測量方法偵錯然後剔除 A、B、C 其中一點錯誤控制點？(表五、表六)(可採用餘弦定理或他法檢核偵錯)
- 3、如何應用交會測量方法計算增設補點 1 之平面坐標？(表五、表六)
- 4、如何應用三角高程測量先求出增設補點 1 之高程值，後再另用增設補點 1 進行光線法及三角高程測量求出增設補點 2 之平面坐標及高程值？(表七、表八)
- 5、改正後各段正確距離？(表二、表九)(對 360° 稜鏡) $(\overline{21} = \overline{21}' + K)$ 、 $(\overline{2P} = \overline{2P}' + K)$ 、 $(\overline{2Q} = \overline{2Q}' + K)$ 、 $(\overline{2R} = \overline{2R}' + K)$ (舉例： $\overline{21}$ 為改正後距離； $\overline{21}'$ 為實測距離；K 為稜鏡加常數)
- 6、如何應用增設補點 2 進行光線法及三角高程測量求出 P、Q、R 未知點位之平面坐標及高程值？(表十、表十一、表十二)
- 7、如何應用坐標法計算面積？(表十一)
- 8、如何依設計高程，計算土方不足之數量及挖填平衡之設計高程值？(表十三)

表一、點位坐標資料

點位	E 坐標	N 坐標	H 高程	規標高	備註
A	m	m	m	0.000 m	已知平面、高程 控制點
B	m	m	m	0.000 m	已知平面、高程 控制點
C	m	m	m	0.000 m	已知平面、高程 控制點
1	待求	待求	待求	X	增設補點 (交會法求得)
2	待求	待求	待求	X	增設補點 從補點 1 設站求得
P	待求	待求	待求	m	從補點 2 設站求得 (中小型變電所基地點)
Q	待求	待求	待求	m	從補點 2 設站求得 (中小型變電所基地點)
R	待求	待求	待求	m	從補點 2 設站求得 (中小型變電所基地點)

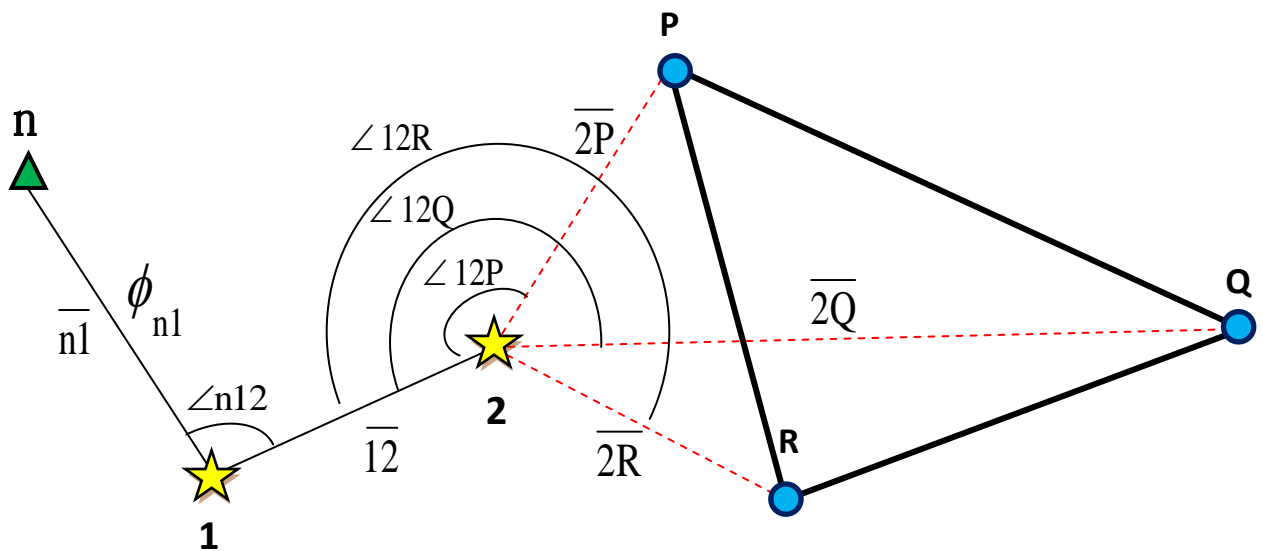
表二、各廠牌全測站經緯儀 0 模式對 360° 稜鏡之稜鏡加常數 K 值

稜鏡加常數 K	<u> - 0.007 </u> m
---------	--------------------------------------



圖一、相關競賽測量點位示意圖(1)

- ▲ 已知平面、高程控制點(3點其中1點有錯誤需要偵錯後剔除)
- ★ 待求點(平面坐標、高程值)、增設補點(交會法求得)



圖二、相關競賽測量點位示意圖(2)

- ▲ 已知平面、高程控制點($n=A$ 或 B 或 C)
- ★ 增設補點
- 待求點(平面坐標及高程值)

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

--

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

--

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

<p>錯誤的點位(請打勾)</p> <p><input type="checkbox"/> A點點位</p> <p><input type="checkbox"/> B點點位</p> <p><input type="checkbox"/> C點點位</p>	<p>您剔除該點位的理由?</p>	
<p>點位 <u>1</u> 平面坐標</p>	<p>E坐標(m)</p>	<p>N坐標(m)</p>
<p>點位 <u>2</u> 平面坐標</p>	<p>E坐標(m)</p>	<p>N坐標(m)</p>

表八、三角高程測量表格(1)

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

天 頂 距 觀 測 數 據	點位 <u>1</u> 對點位 <u> </u> 規標正鏡讀數： <u> </u> ；倒鏡讀數： <u> </u> 點位 <u>1</u> 對點位 <u> </u> 規標正鏡讀數： <u> </u> ；倒鏡讀數： <u> </u> 點位 <u>1</u> 對點位 <u>2</u> 規標正鏡讀數： <u> </u> ；倒鏡讀數： <u> </u>
計 算 垂 直 角	點位 <u> </u> 平均天頂距 $Z=$ <u> </u> ；垂直角 $\alpha =$ <u> </u> 點位 <u> </u> 平均天頂距 $Z=$ <u> </u> ；垂直角 $\alpha =$ <u> </u> 點位 <u>2</u> 平均天頂距 $Z=$ <u> </u> ；垂直角 $\alpha =$ <u> </u>
其 他	點位 <u>1</u> 儀器高： = <u> </u> m、點位 <u>2</u> 規標高： = <u> </u> m
計 算 各 點 位 高 程 值	(Blank area for calculations)

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

計 算 方 位 角	
計 算 點 位 坐 標	
計 算 三 角 形 面 積	

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

天 頂 距 觀 測 數 據	點位 <u>2</u> 對點位 <u>1</u> 規標正鏡讀數：_____；倒鏡讀數：_____ 點位 <u>2</u> 對點位 <u>P</u> 規標正鏡讀數：_____；倒鏡讀數：_____ 點位 <u>2</u> 對點位 <u>Q</u> 規標正鏡讀數：_____；倒鏡讀數：_____ 點位 <u>2</u> 對點位 <u>R</u> 規標正鏡讀數：_____；倒鏡讀數：_____
計 算 垂 直 角	點位 <u>1</u> 平均天頂距 $Z=$ _____；垂直角 $\alpha =$ _____ 點位 <u>P</u> 平均天頂距 $Z=$ _____；垂直角 $\alpha =$ _____ 點位 <u>Q</u> 平均天頂距 $Z=$ _____；垂直角 $\alpha =$ _____ 點位 <u>R</u> 平均天頂距 $Z=$ _____；垂直角 $\alpha =$ _____
其 他	點位 <u>2</u> 儀器高： $=$ _____ m、點位 <u>1</u> 規標高： $=$ _____ m
計 算 各 點 位 高 程 值	_____

注意：所有作答均須列出計算過程，否則零分。

項 目	計 算 式
<p>若設計高程為</p> <p>_____m</p> <p>土方不足之數量</p>	
<p>挖填平衡之地面 設計高程</p>	

◎其他相關說明：

- (一) 對點位 A、B、C 這三點測量距離時請切換稜鏡模式為 0 模式(實測距離不用加 K 值)(雷射貼紙)；對點位 1、2 這二點測量距離時請切換稜鏡模式為自己儀器專用稜鏡模式(實測距離不用加 K 值)(自己儀器專用稜鏡)；對點位 P、Q、R 這三點測量距離時請切換稜鏡模式為 0 模式(實測距離要加 K 值)(360° 稜鏡)。
- (二) 所有角度值計算至秒；所有長度值以 m 為單位並計算至 mm ；所有面積值以 m^2 為單位並計算至小數點以下第三位。
- (三) 所有觀測數據之記錄和計算過程皆在提供之相關表格內完成。
- (四) 所有計算過程必須詳列計算式，無計算式以零分計，計算式不完整者由監評委員依情況斟酌扣分。
- (五) 必須用黑色或藍色原子筆記錄或計算。
- (六) 只能使用工程型計算器(不限型號)，不得使用電腦「程式」或全測站經緯儀內部「功能」進行相關計算。
- (七) 為維持競賽公平性，請各校帶隊教師及觀摩學生勿進入競賽場地指導或旁觀學生操作過程，否則將直接由監評委員予以拍照並扣該校競賽隊伍術科成績 20 分，第二次發生相同情事，將直接將取消該校隊伍競賽之競賽資格。
- (八) 請各校妥善保管儀器，參賽選手自行作好防曬及水分補充。
- (九) 如遇無法克服或是天候因素致使競賽無法進行時，將視實際情況決定是否延期。
- (十) 如有未盡事宜，由監評委員及主辦單位共同開會決議之，並當場宣布。