

[illegible]

試題編號：042(2)-950201-6

審定日期：95 年 10 月 14 日

修訂日期：97 年 6 月 6 日

工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題目錄

壹、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明.....	1
貳、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試辦理單位應注意事項.....	2
參、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試應檢人員須知.....	3
肆、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題自備工具表.....	5
伍、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組.....	6
一、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組一.....	6
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950201.....	6
(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一儀器設備表及材料表	7
(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一答案紙	8
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一放樣答案紙	9
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一答案範例	10
(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一評審表	11
二、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組二.....	12
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950202	12
(二) 工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二儀器設備表及材料表	13
(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二觀測記錄表	14
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二答案紙	15
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二觀測記錄表範例	16
(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二答案紙範例	17
(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二評審表	18
三、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組三.....	19
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950203	19
(二) 工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三儀器設備表及材料表	20
(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三答案紙	21
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三答案紙範例	22
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三評審表	23
四、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組四.....	24
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950204	24
(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四儀器設備表及材料表	25
(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四觀測記錄表	26
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四放樣答案紙	27
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四觀測記錄表範例	28
(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四答案紙範例	29
(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四評審表	30
五、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組五.....	31
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950205	31
(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五儀器設備表及材料表	32

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五觀測記錄表	33
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五答案紙	34
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五觀測記錄表範例	35
(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五答案紙範例	36
(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五評審表	37
六、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組六.....	38
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950206	38
(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六儀器設備表及材料表	39
(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六答案紙	40
(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六放樣答案紙	41
(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六答案範例	42
(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六評審表	43
陸、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	44

壹、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明

- 一、本術科試題依測量 04200 技能檢定規範及技術士技能檢定術科測試相關規定編撰。
- 二、本術科測試試題以「測試前公開」之原則命製。
- 三、本術科測試試題共有六道試題，試題編號為 042(2)-950201 至 042(2)-950206。
- 四、主管機關應將全套試題於術科測試協調會前，函送術科測試辦理單位備用。
- 五、術科測試辦理單位於檢定前 14 日（以郵戳為憑），寄發術科測試資料全套試題給應檢人員。
- 六、檢定前，由術科測試辦理單位主管人員會同相關人員，於工程測量乙級技術士技能檢定術科測試六道試題中，抽選其中三道試題，提供監評人員及術科測試承辦單位據以佈設施測範圍與測點；惟應檢人數在 20 人(含)以內時，得抽選其中二道試題。抽選之結果應防洩漏。抽題過程應作記錄，並由在場人員簽名以示負責。若測試場次在一日以上，則須由六道試題中重新抽選三道試題，且不得與前一日之三道試題完全相同。
- 七、術科測試試題及答案紙於術科測試開始時發給應檢人員，術科測試結束時收回。
- 八、術科測試評審表送交監評人員填寫，不得發給應檢人員。
- 九、術科承辦單位，於一場測試，必須同時準備三道試題之機具及材料。公佈的三道試題均須在測試前一日佈設完畢。術科承辦單位應聘請監評人員二名負責督導術科測試承辦單位完成佈設。
- 十、試題佈設完成後，標準答案應立即密封，由試題佈設者加註騎縫簽名以示負責，並於測試當日之監評人員會議，交由各負責之監評人員。
- 十一、測試前必須將應檢者平均分配為 A、B、C 三組，例如有 30 位應檢者，則各組為 6 人。三道試題也分別編號(1~3)。測試當日抽籤決定各組應檢者測試試題。

貳、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試辦理單位應注意事項

- 一、為求全國各區應檢者之公平起見，主辦單位應依前項試題使用說明及技術士技能檢定術科測試作業要領相關規定辦理。凡未依規定執行，經檢舉查證屬實者，依中央主管機關技術士技能檢定工作手冊等相關規定處置。
- 二、每日應檢人數在 30 人以內時，應聘監評人員 3 人。每日應檢人數逾 30 人每增加 10 人，應增聘監評人員 1 人。超過人數不足 10 人者，以四捨五入計算。
- 三、辦理單位應於檢定前一日，備齊儀器設備表及材料表所列之各項目。
- 四、辦理單位應於檢定期間，每日安排場地負責人 1 人、試務人員 1 人，協助監評人員處理場地、工具、材料等有關事宜。每測試組配置服務人員 2 人輔助該組測設及協助監評人員處理試務工作。前方交會測量服務人員每組得僅配置服務人員 1 人。
- 五、各檢定場地應有明顯之劃分及標示，非中央主管機關督導、試務相關及應檢人員不得出入，以維持檢定秩序。
- 六、術科測試前，應召開監評人員會議，檢視檢定場地儀器設備、說明評分標準及執行方式。
- 七、監評人員及應檢人員之通知單上，除須註明術科測試時間地點外，並應註明：「檢定當日如遇颱風或天災不可抗拒事故時，應依當地縣市政府發布公務人員上班與否，決定檢定是否舉行。」
- 八、於檢定時間內，若發生人力不可抗拒之事故，須延長時間辦理者，應由監評人員會議議決之。
- 九、監評人員於檢定工作完畢後，必要時得召開檢討會，並將相關問題作成試題疑義單提交術科辦理單位，轉請中央主管機關處理。
- 十、術科辦理單位不得告知應檢人員檢定結果。
- 十一、應檢人員如有異議或抗議信函，術科辦理單位應於檢定結束後諮詢監評人員，再行答覆。必要時得召開臨時監評人員會議，以會議之決議答覆應檢人員。

參、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試應檢人員須知

- 一、應檢人員須依通知之日期、時間、地點，準時至考場報到處辦理報到程序。應檢人因遲到或其他原因無法準時到考時，以缺考論，不予補考。
- 二、應檢人員應攜帶：
 - (一) 術科測試通知單(准考證)。
 - (二) 國民身分證或有效期限內之學生證、駕駛執照、健保卡。
- 三、應檢人員須自備藍色或黑色原子筆及工程計算機。應檢人員不得攜帶行動電話相關通訊器材及其他資料器具入場。
- 四、應檢人員自備之工程計算機，須符合國家考試電子計算器規格標準，具備 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 、 $\%$ 、 $\sqrt{\quad}$ 、MR、MC、M+、M-、三角函數、對數、指數運算功能。
- 五、應檢人員之工程計算機，不得具備之功能：
 - (一) 文、數字編輯功能。
 - (二) 超出 MR、MC、M+、M-之數據儲存功能。
 - (三) 使用者儲存程式或內建程式功能。
 - (四) 發聲、列印報表及內建振動器。
 - (五) 外插擴充卡、紅外線等通訊功能。
 - (六) 外接電源功能。
- 六、應檢人員應詳閱檢定試題，不明之處應於開始十分鐘內提出，否則不予受理。
- 七、檢定場地所需之儀器設備，由檢定單位妥為準備；應檢人員應謹慎操作使用，如有損壞，應負責修復或賠償。
- 八、應檢人員如欲使用自行攜帶之測量儀器，其規定如下：
 - (一) 必須經監評人員同意後，交由主辦單位運用。
 - (二) 必須於全體應檢人員尚未開始測試前提出。
 - (三) 必須與檢定單位準備之儀器性質相同，且已先自行檢校儀器誤差。
 - (四) 必須於全體應檢人員測試結束後始可領回。
 - (五) 檢定期間，不得拒絕其他應檢人員術科測試使用。
- 九、檢定作業完成時間，以試題內所定時間為準。可提早交卷，但不予加分，亦不得以任何理由要求延長檢定時間。
- 十、試題須保持整潔於檢定完畢時繳回，其術科准考證並應經監評人員簽名。
- 十一、試題及答案紙等資料繳至監評人員後，不得要求作任何更改。

- 十二、 應檢人員不得將試場內試題、答案紙、計算紙等任何資料攜出場外。
- 十三、 應檢人員於檢定期間，必須遵守試場規定。凡未遵守試場規則者，監評人員得令其立即停止測試，其檢定結果以不及格論。
- 十四、 應檢人員應遵守秩序，禁止吸煙、窺視、喧嘩。
- 十五、 總成績為 100 分，以 60 分及格。
- 十六、 凡有下列情事之一者，總分以零分計。
- | | |
|--|-------------------------------------|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 未遵守試場規定者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | |

肆、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題自備工具表

編號	工具名稱	規格	單位	數量	備註
1	工程計算機		個	1	
2	原子筆		支	2	

註：本表僅供參考用，數量不受限制。

伍、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組

一、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組一

(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950201

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

1. 檢定時間：60分鐘
2. 術科測試辦理單位準備事項：

於一空曠場地，參考題目數據，以適當方法，精確釘出 P₁、P₂、C₁、C₂ 等四點，各點間距離在 30m 至 40m 之間。C₁、C₂ 兩點應隱蔽之，考生無法得知。試題數據得依場地狀況酌予變動。術科測試當日應檢人員報到後，應考本試題的全組受檢人應先參加室內筆試，時間為該室外實測考試開始前一小時。

3. 題目：

(1)已知導線點 P₁、P₂ 及道路中心樁 C₁、C₂ 四點座標如下：

點號	N(縱座標)	E(橫座標)
P ₁	410.100m	420.400m
P ₂	436.243m	422.416m
C ₁	426.260m	427.104m
C ₂	443.159m	438.147m

(2) 假設通視良好，請依上述數據，先計算由 P₁ 測設 C₁ 及 C₂ 所需之資料，再將 C₁、C₂ 釘設於地上。

4. 檢定內容：

(一)室內計算：(使用時間 30 分鐘)

考生於室內先行計算由 P₁ 測設 C₁、C₂ 各項所需數據，計算式須詳列於答案紙上。於規定時間內收卷，並予評分(評分標準依據評審表)。

(二)實地操作：(使用時間 30 分鐘)

應用室內計算所得之資料(資料數據不得更改)，使用經緯儀及捲尺於 P₁ 釘出 C₁ 及 C₂ 兩點。由監評委員指定助手協助測設。

(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題—儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

1. 儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	經緯儀	1"	架	1	
2	鋼捲尺	50m	<u>支</u>	1	
3	測針	30cm	支	2	
4	講義夾		個	2	
5	標桿	2m	支	2	
6	測傘	大	把	1	

2. 材料表

(每人份用)

編號	材料名稱	規格	單位	數量	備註
1	木樁	3×3×30cm	支	2	
2	鋼釘	2"	支	2	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、答案紙、放樣答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一答案紙

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

項目	計 算 式	
方位角計算	$\phi_{P_1P_2}$	
	$\phi_{P_1C_1}$	
	$\phi_{P_1C_2}$	
距離計算	$\overline{P_1P_2} =$	
	$\overline{P_1C_1} =$	
	$\overline{P_1C_2} =$	

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題—放樣答案紙

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)放樣答案須與計算答案相同，否則不予計分。

項目	放 樣 答 案
方位角	$\phi_{P_1P_2} =$
	$\phi_{P_1C_1} =$
	$\phi_{P_1C_2} =$
距離	$\overline{P_1P_2} =$
	$\overline{P_1C_1} =$
	$\overline{P_1C_2} =$

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一答案範例

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項: (1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

計算方位角及距離：

項目	計 算 式	
方位角計算	$\phi_{P_1P_2}$	$\theta_{P_1P_2} = \tan^{-1} \left \frac{422.416 - 420.400}{436.243 - 410.100} \right = 4^{\circ}24' 35''$ $\phi_{P_1P_2} = \theta_{P_1P_2} = 4^{\circ}24' 35''$
	$\phi_{P_1C_1}$	$\theta_{P_1C_1} = \tan^{-1} \left \frac{427.104 - 420.400}{426.260 - 410.100} \right = 22^{\circ}31' 52''$ $\phi_{P_1C_1} = \theta_{P_1C_1} = 22^{\circ}31' 52''$
	$\phi_{P_1C_2}$	$\theta_{P_1C_2} = \tan^{-1} \left \frac{438.147 - 420.400}{443.159 - 410.100} \right = 28^{\circ}13' 41''$ $\phi_{P_1C_2} = \theta_{P_1C_2} = 28^{\circ}13' 41''$
距離計算	$\overline{P_1P_2}$	$\overline{P_1P_2} = \sqrt{(422.416 - 420.4)^2 + (436.243 - 410.1)^2} = 26.221(\text{m})$
	$\overline{P_1C_1}$	$\overline{P_1C_1} = \sqrt{(427.104 - 420.4)^2 + (426.26 - 410.1)^2} = 17.495(\text{m})$
	$\overline{P_1C_2}$	$\overline{P_1C_2} = \sqrt{(438.147 - 420.4)^2 + (443.159 - 410.1)^2} = 37.521(\text{m})$

(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題一評審表

試題編號：042(2)-950201

應用座標法測設道路中心樁

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 v 號）

☐ 使用時間超過 5 分鐘者。

☐ 實作之數據與計算之數據不符者。

☐ 未完成測量或計算者。

☐ 毀壞測試儀器設備者。

☐ 有夾帶參考資料者。

☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式

☐ 未遵守試場規定者。

或計算未完成者。

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評審標準	應得分數	實得分數	說明
室內計算	1	計算程序是否正確	6		包括使用公式及演算過程
	2	方位角反算是否正確	24		<u>誤差</u> 在 ± 5 秒以內者不扣分，超出者以零分計。
	3	邊長反算是否正確	15		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 以內者不扣分，超出者以零分計。
實地測設	4	使用儀器是否適當、熟練	5		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，定心、整平是否準確
	5	<u>樁位誤差</u>	50		分別檢查 C ₁ 、C ₂ 樁位誤差，各樁位： (1) 誤差在 $\pm 2\text{cm}$ 以內者各得 25 分 (2) 誤差在 $\pm 2.1\text{--}3\text{cm}$ 者各得 20 分 (3) 誤差在 $\pm 3.1\text{--}4\text{cm}$ 者各得 15 分 (4) 誤差在 $\pm 4.1\text{--}5\text{cm}$ 者各得 10 分 (5) 誤差在 $\pm 5.1\text{--}6\text{cm}$ 者各得 5 分 (6) 誤差在 $\pm 6.1\text{cm}$ 以上者得 0 分
	6	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分			100		
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)		複評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)

二、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組二

(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950202

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

1. 檢定時間：60分鐘（含計算）

2. 術科測試辦理單位準備事項：

(1) 於一空曠場地，釘設 A、B、C、D 等四個樁位，邊長約 40m，形成閉合四邊形，樁頂釘上小鐵釘，釘頭露出約 0.5cm，以利經緯儀照準觀測。

(2) 配合場地大小，設置同此類型試題數組，為各組座標及各角值須不同，各組樁號分別以不同之標示牌區分之。

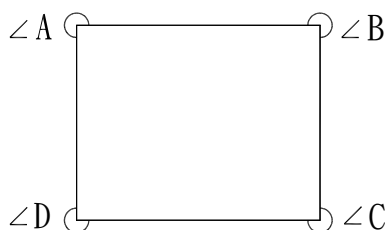
3. 題目：

假設 A 點座標、水平角 $\angle A$ 、水平角 $\angle B$ 、邊長 $\overline{AB}$ 、邊長 $\overline{DA}$ ，及方位角 ϕ_{AB} 值均為已知(由監評委員發給)，由應檢人員於點 C、D 整置精密經緯儀觀測其餘觀測量，並完成導線各項計算。

4. 檢定內容：

(1) 觀測：於點 C、D 整置經緯儀觀測 $\angle C$ 、 $\angle D$ 一測回，測量邊長 $\overline{BC}$ 、邊長 $\overline{CD}$ 往返各一次，並將觀測結果記入手簿中。

(2) 計算：依據觀測之成果及給定之已知值，計算角度閉合差、座標閉合差、導線精度。完成導線之計算工作，並將結果寫入答案紙上。



(二) 工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

1.儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	經緯儀	1"	架	1	
2	鋼捲尺	50m	支	1	
3	測針	30cm	支	2	
4	講義夾		個	2	
5	標桿	2m	支	2	
6	測傘	大	把	1	

2.材料表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	木椿	3×3×30cm	支	<u>4</u>	
2	鋼釘	2"	支	<u>4</u>	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、觀測記錄表、答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二觀測記錄表

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項: (1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)手簿記錄錯誤一律不予計分。

1.水平角觀測手簿

測站	測點	鏡位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	″	°	'	″	°	'	″
C	B	正									
		倒									
	D	正									
		倒									
D	C	正									
		倒									
	A	正									
		倒									

2.距離觀測手簿

測站	測點	邊長(m)		邊長平均(m)
B	C	往		
		返		
C	D	往		
		返		

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二答案紙

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m，角度計算至秒。

(2)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

測點	觀測角 β	改正 數	方位角 ϕ	邊長 S	橫距 ΔE	橫距 改正 V_E	縱距 ΔN	縱距 改正 V_N	橫座標 E	縱座標 N
A										
B										
C										
D										
A										

項 目	計 算 式
角度閉合差	
座標閉合差	
導線精度	

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二觀測記錄表範例

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項: (1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)手簿記錄錯誤一律不予計分。

1.水平角觀測手簿

測站	測點	鏡位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	″	°	'	″	°	'	″
C	B	正	0	01	00	0	00	55	0	00	00
		倒	180	00	50						
	D	正	264	46	12	264	46	05	264	45	10
		倒	84	45	58						
D	C	正	0	00	50	0	00	55	0	00	00
		倒	180	01	00						
	A	正	274	05	10	274	05	20	274	04	25
		倒	94	05	30						

2.距離觀測手簿

測站	測點	邊長(m)		邊長平均(m)
B	C	往	38.506	38.505
		返	38.504	
C	D	往	39.055	39.057
		返	39.059	

(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二答案紙範例

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m，角度計算至秒。

(2)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

測點	觀測角 β	改正 數	方位角 ϕ	邊長 S	橫距 ΔE	橫距 改正 V_E	縱距 ΔN	縱距 改正 V_N	橫座標 E	縱座標 N
A			97-13-30	39.787	39.471	-1	-5.004	-4	100.000	200.000
B	273-45-05								139.470	194.992
			190-58-35	38.505	-7.332		-37.801	-4		
C	264-45-10	-2							132.138	157.187
			275-43-43	39.057	-38.862		3.899	-4		
D	274-04-25	-3							93.276	161.082
			9-48-05	39.500	6.724		38.923	-5		
A	267-25-25								100.000	200.000
				[S]= 156.849	+0.001		+0.017			
	[β]= 1080-00-05									

項 目	計 算 式
角度閉合差	$[\beta] = 1080^{\circ}00'05''$ ， $(n+2)*180 = 1080^{\circ}00'00''$ 折角閉合差 $f_w = +5'$ ， $v = -5/2 = -2 \cdots \text{餘 } 1$
座標閉合差	$[\Delta E] = 39.471 + 6.724 - 7.332 - 38.862 = +0.001$ $[\Delta N] = 3.899 + 38.923 - 5.004 - 37.801 = +0.017$ $W_E = +0.001$ ， $W_N = +0.017$
導線精度	$W_L = \sqrt{0.001^2 + 0.017^2} = 0.017$ 誤差 = $0.017/156.849 = 1/9226$

(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題二評審表

試題編號：042(2)-950202

閉合導線測量與計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：____年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 v 號）

- | | |
|--|---|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | ☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式 |
| ☐ 未遵守試場規定者。 | 或計算未完成者。 |

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評審標準	應得分數	實得分數	說明
導線測量與計算	1	使用儀器是否適當、熟練	5		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，定心、定平是否準確。
	2	手簿記錄及計算是否正確	5		記錄是否清晰正確
	3	距離測量是否正確	10		誤差在 $\pm 2\text{cm}$ 以內者得 5 分，超出者以零分計。
	4	角度觀測 $\angle C$ 及 $\angle D$ 是否正確	<u>30</u>		分別檢查 $\angle C$ 及 $\angle D$ ： (1)角度誤差在 $\pm 15''$ 以內者各得 <u>15</u> 分 (2)角度誤差在 $\pm 16'' - 30''$ 者各得 <u>10</u> 分 (3)角度誤差在 $\pm 31''$ 以上者得 0 分
	5	方位角的推算是否正確	10		(1)角度誤差在 $\pm 30''$ 以內者得 10 分 (2)角度誤差在 $\pm 31'' - 60''$ 者得 5 分 (3)角度誤差在 $\pm 61''$ 以上者得 0 分
	6	導線計算過程	10		使用公式及演算過程是否正確
	7	縱橫座標計算	30		分別檢查 BCD 點之 NE 座標，誤差在 1cm 以內者各得 5 分， <u>每逾 1cm 扣 1 分，扣分至該項零分為止。</u>
	8	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分		100			
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)		複評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)

三、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組三

(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950203

試題編號：042(2)-950203

路面中心樁高程測量及挖填深度計算

1. 檢定時間：60分鐘(含計算)

2. 術科測試辦理單位準備事項：

在空曠地(坡地較佳)，釘定 A、B、C、D 四個木樁，木樁上釘鋼釘，鋼釘突出木樁頂約 1cm，旁立樁位標示牌。如在坡地上，B、C、D 點應選在上坡，各點間距如術科試題。試題數據得依場地狀況酌予變動。A 點假設高程為 100.000m，B、C、D 點木樁使其高出地面約 0.1m，測定出 B、C、D 點高程，以作為評分的依據。

3. 題目：

(1) 已知條件：

中心樁 A 點高程為 100.000m，A 至 B 水平距離 60m，B 至 C 水平距離 50m，C 至 D 水平距離 40m，自 A 至 D 之設計坡度為 +1/100。

(2)實地實施水準測量:

往測：由應檢人員用水準儀分別在 AB 間、BC 間、及 CD 間依次設站測定各樁頂間之高程差。水準測量路線方向如圖所示。

返測：由應檢人員用水準儀分別在 DC 間、CB 間、及 BA 間，依次設站測定各樁頂間之高程差。水準測量路線方向如圖所示。

(3) 高程計算：應檢人員依據其測量結果計算出往返測閉合差，並將誤差配賦，計算出 B、C、D 樁頂改正後之高程。

(4) 依據計畫路面，A 點須填高 0.5m，請計算 B、C、D 點的計畫路面高程及挖填深度。

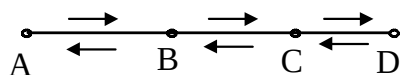
4. 檢定內容：

(1) 實地操作

實施水準測量時，由評審委員指定助手協助持標尺，標尺須垂直置於木樁之鋼釘上。由應檢人員用水準儀進行水準測量往返測。

(2) 計算

由應檢人員依據其測量結果計算出 B、C、D 樁頂改正後之高程、計畫路面高程及挖填深度。計算式須詳列於測試答案紙上，否則不予計分。



(二) 工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950203

路面中心樁高程測量及挖填深度計算

1. 儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	水準儀		架	1	
2	標尺	cm 刻劃	支	2	
3	講義夾		個	2	
4	測傘	大	把	1	

2. 材料表

(每人份用)

編號	材料名稱	規格	單位	數量	備註
1	木樁	3×3×30cm	支	<u>4</u>	
2	鋼釘	2"	支	<u>4</u>	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三答案紙

試題編號：042(2)-950203

路面中心樁高程測量及挖填深度計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

A 點樁號：_____ B 點樁號：_____ C 點樁號：_____ D 點樁號：_____

注意事項：(1)高程計算至 0.001m

(2)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 水準測量

測點	後視	前視	高程差(m)		高程觀測 值(m)	改正值 (m)	改正後 高程(m)
			+	-			
A							
B							
C							
D							
C							
B							
A							

閉合差= _____ m

2. 挖填土深度計算：

項 目	計 算 式
改正後高程	B 點： C 點： D 點：
計畫路面高程	B 點： C 點： D 點：
挖填土深度 (須註明 挖或填)	B 點： C 點： D 點：

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三答案紙範例

試題編號：042(2)-950203

路面中心樁高程測量及挖填深度計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

A 點樁號: A2 B 點樁號: B2 C 點樁號: C2 D 點樁號: D2

注意事項：(1)高程計算至 0.001m

(2)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 水準測量

測點	後視	前視	高程差(m)		高程觀測 值(m)	改正值 (m)	改正後 高程(m)
			+	-			
A	1.502				100.000	+0.000	100.000
B	1.198	1.100	0.402		100.402	+0.002	100.404
C	1.598	1.400		0.202	100.200	+0.003	100.203
D	1.630	1.564	0.034		100.234	+0.004	100.238
C	1.410	1.668		0.038	100.196	+0.005	100.201
B	1.198	1.212	0.198		100.394	+0.006	100.400
A		1.600		0.402	99.992	+0.008	100.000

閉合差= -0.008 m

2. 挖填土深度計算:

項 目	計 算 式
改正後高程	B 點= (100.404+100.400) /2= 100.402m C 點= (100.203+100.201) /2= 100.202m D 點= 100.238m
計畫路面高程	B 點= (100.000+0.500)+60*1/100=101.100m C 點=101.100+50*1/100=101.600m D 點=101.600+40*1/100=102.000m
挖填土深度 (須註明 挖或填)	B 點:101.100-100.402=0.698m(填土) C 點:101.600-100.202=1.398m(填土) D 點:102.000-100.238=1.762m(填土)

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題三評審表

試題編號：042(2)-950203

路面中心樁高程測量及挖填深度計算

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 $\vee$ 號）

- | | |
|--|---|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | ☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式 |
| ☐ 未遵守試場規定者。 | 或計算未完成者。 |

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評審標準	應得分數	實得分數	說明
中心樁高程測量及挖填計算	1	使用儀器是否適當、熟練	5		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，整平是否準確
	2	手簿記錄及計算是否正確	5		記錄是否清晰正確
	3	B、C、D 樁高程計算程序是否正確	15		各樁高程計算程序是否正確，各佔 5 分。
	4	B、C、D 樁高程誤差	45		分別檢查 B、C、D 樁高程誤差，各樁位： (1) 誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 以內者各得 15 分 (2) 誤差在 $\pm 6-8\text{mm}$ 者各得 10 分 (3) 誤差在 $\pm 9-11\text{mm}$ 者各得 5 分 (4) 誤差在 $\pm 12\text{mm}$ 以上者得 0 分
	5	計畫路面高程計算	15		誤差值在 $\pm 1\text{cm}$ 以內者各得 5 分，超出者以 0 分計
	6	挖填深度計算	15		誤差值在 $\pm 1\text{cm}$ 以內者各得 5 分，超出者以 0 分計
	7	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分		100			
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)		複評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)

四、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組四
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950204

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

1. 檢定時間：60分鐘(含計算)

2. 術科測試辦理單位準備事項：

於一空曠場地，參考題目數據，設 A 點。並設 B 至 L 等 11 點，各點相距 10m。已知 A 點高程 $H_a = 21.000$ m。試題數據得依場地狀況酌予變動。測定 B 至 L 等 11 點之高程，以作為試題標準答案。。

3. 題目：

(1) 已知 A 點高程 $H_a = 21.000$ m，測定 B 至 L 等 11 點之高程。

(2) 擬在該地施行整地作業。若地面之設計高程為 30.000m，計算該工程土方不足之數量。(各樁間距為 10m)

(3) 欲使該工程之挖填平衡，試求挖填平衡時之地面設計高程。

4. 檢定內容：

(1) 實地操作：

由評審委員指定助手協助持標尺，標尺須垂直置於木樁之鋼釘上。由應檢人員用水準儀測定 B 至 L 等 11 點之高程，並記錄於手簿。

(2) 計算：

(1) 若地面之設計高程為 30.000m，計算該工程土方不足之數量。

(2) 計算挖填平衡時之地面設計高程。

(計算式須詳列於答案紙上，否則不予計分)

B	C	D	E
F	G	H	I
J	K	L	

(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

1.儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	水準儀		架	1	
2	標尺	cm 刻劃	支	2	
3	講義夾		個	2	
4	測傘	大	把	1	
5	水準器		個	1	標尺用

2.材料表

(每人份用)

編號	材料名稱	規格	單位	數量	備註
1	木椿	3×3×30cm	支	12	
2	鋼釘	2"	支	12	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、觀測手簿、答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四觀測記錄表

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項：(1)高程計算至 0.001m。

(2)手簿記錄錯誤一律不予計分。

外業水準高程測量觀測手簿 單位：m

測點	後視	儀器高	前視	地面高
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四放樣答案紙

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項: (1)高程計算至 0.001m。土方計算至 0.001m³。

(2)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

1. 觀測結果記錄於下

點號	高程 m	點號	高程 m	點號	高程 m	點號	高程 m
B		C		D		E	
F		G		H		I	
J		K		L			

2. 計算

項 目	計 算 式
若設計高程 為 30.000m， 土方不足之數量	
挖填平衡之地面 設計高程	

3. 答案

(1)若設計高程為 30.000m，土方不足 _____ m³

(2)挖填平衡之地面設計高程為 _____m

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四觀測記錄表範例

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項:(1)高程計算至 0.001m。

(2)手簿記錄錯誤一律不予計分。

外業水準高程測量觀測手簿 單位:m

測點	後視	儀器高	前視	地面高
A	1.348	22.348		21.000
B			1.200	21.148
C			1.138	21.210
D			1.130	21.218
E			1.170	21.178
F			1.257	21.091
G			1.271	21.077
H			1.273	21.075
I			1.202	21.146
J			1.432	20.916
K			1.387	20.961
L			1.464	20.884

(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四答案紙範例

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

注意事項: (1)高程計算至 0.001m。土方計算至 0.001m³。

(2)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

1. 觀測結果記錄於下

點號	高程 m	點號	高程 m	點號	高程 m	點號	高程 m
B	21.148	C	21.210	D	21.218	E	21.178
F	21.091	G	21.077	H	21.075	I	21.146
J	20.916	K	20.961	L	20.884		

2. 計算

項 目	計 算 式
若設計高程 為 30.000m， 土方不足之數量	$\Sigma H_1 = 21.148 + 21.178 + 20.916 + 21.146 + 20.884 = 105.272$ $\Sigma H_2 = 21.210 + 21.218 + 20.961 + 21.091 = 84.480$ $\Sigma H_3 = 21.075, \Sigma H_4 = 21.077$ $V = (10 \times 10 / 4) \times (105.272 \times 1 + 84.480 \times 2 + 21.075 \times 3 + 21.077 \times 4) = 10544.125(\text{m}^3)$ $V' = (10 \times 10 \times 5 \times 30) - 10544.125 = 4455.875(\text{m}^3)$
挖填平衡之地面 設計高程	$H' = 10544.125 / (10 \times 10 \times 5) = 21.088(\text{m})$

3. 答案

(1)若設計高程為 30.000m，土方不足 4455.875 m³

(2)挖填平衡之地面設計高程為 21.088 m

(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題四評審表

試題編號：042(2)-950204

面積水準測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 v 號）

- | | |
|--|---|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | ☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式 |
| ☐ 未遵守試場規定者。 | 或計算未完成者。 |

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評 審 標 準	應得 分數	實得 分數	說明
高程 測量	1	使用儀器是否適當、熟練	<u>7</u>		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，整平是否準確
	2	手簿記錄及計算是否正確	<u>7</u>		記錄是否清晰正確
	3	B 至 <u>L</u> 11 點之高程誤差	<u>44</u>		分別檢查 B 至 L 等 11 點之高程誤差： (1)誤差在±5mm 以內者各得 4 分 (2)誤差在±6-8mm 者各得 2 分 (3)誤差在±9mm 以上者得 0 分
土方 計算	4	土方計算程序是否正確	12		包括使用公式及演算過程。
	5	土方計算之誤差	15		(1)誤差在±3m ³ 以內者得 15 分 (2)誤差在±3.1-6m ³ 者得 10 分 (3)誤差在±6.1-9m ³ 者得 5 分 (4)誤差在±9.1m ³ 以上者得 0 分
	6	挖填平衡時之地面設計高程計算是否正確	15		(1)誤差在±5mm 以內者得 15 分 (2)誤差在±6-8mm 者得 10 分 (3)誤差在±9-11mm 者得 5 分 (4)誤差在±12mm 以上者得 0 分
	7	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分			100		
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)	複評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)

五、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組五
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950205

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

1. 檢定時間：60分鐘(含計算)

2. 術科測試辦理單位準備事項：

於一空曠場地，參考題目數據，釘出 A、B、C 等三點，各點間距離在 40m 至 60m 之間。精確求出 C 點座標，作為試題標準答案。試題數據得依場地狀況酌予變動。

3. 題目：

(1) 已知導線點 A、B 二點座標如下：

點號	N(縱)	E(橫)
A	1000.000m	1010.000m
B	1038.830m	1000.000m

(2) 應檢者分別在 A、B 點設站，觀測水平角 $\angle A$ 及 $\angle B$ 。

(3) 計算 C 點座標(N_c, E_c)。

4. 檢定內容：

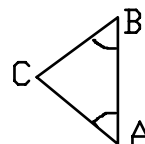
(1)實地操作

應檢者在 A 點設站，照準 C 點鋼釘，作正倒鏡水平角觀測一測回，記錄正倒鏡讀數，並計算正倒鏡平均值及水平角 $\angle A$ 。

應檢者在 B 點設站，照準 A 點鋼釘，作正倒鏡水平角觀測一測回，記錄正倒鏡讀數，並計算正倒鏡平均值及水平角 $\angle B$ 。

(2)計算

由應檢人員依據其測量結果計算出計算 C 點座標(N_c, E_c)。計算式須詳列於測試答案紙上，否則不予計分。



(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

1. 儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	經緯儀	1"	架	1	
2	鋼捲尺	50m	<u>支</u>	1	
3	講義夾		個	2	
4	標桿	2m	支	2	
5	測傘	大	把	1	

2. 材料表

(每人份用)

編號	材料名稱	規格	單位	數量	備註
1	木椿	3×3×30cm	支	<u>3</u>	
2	鋼釘	2"	支	<u>3</u>	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、觀測記錄表、答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五觀測記錄表

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

A 點樁號:_____ B 點樁號:_____ C 點樁號:_____

注意事項：1、長度計算至 0.001m，角度計算至秒。

2、手簿記錄錯誤一律不予計分。

水平角觀測手簿

測站	測點	鏡位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	″	°	'	″	°	'	″
A	C	正									
		倒									
	B	正									
		倒									
B	A	正									
		倒									
	C	正									
		倒									

$\angle C = 180^\circ - \angle A - \angle B =$ _____ ° _____ ' _____ "

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五答案紙

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

A 點樁號:_____ B 點樁號:_____ C 點樁號:_____

注意事項: 1、長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

2、計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

計算距離、方位角及座標：

項 目	計 算 式	
AB 距離 及方位角	$\overline{AB} =$	
	φ_{AB}	
由 A 點 計算 C 點座標	$\varphi_{AC} =$	
	$\overline{AC} =$	
	$E_C =$	
	$N_C =$	
由 B 點 計算 C 點座標	$\varphi_{BC} =$	
	$\overline{BC} =$	
	$E_C =$	
	$N_C =$	
C 點座標 平均值	$E'_C =$	
	$N'_C =$	

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五觀測記錄表範例

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

A 點樁號:_____ B 點樁號:_____ C 點樁號:_____

注意事項：1、長度計算至 0.001m，角度計算至秒。

2、手簿記錄錯誤一律不予計分。

水平角觀測手簿

測站	測點	鏡位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	″	°	'	″	°	'	″
A	C	正	0	00	00	0	00	10	0	00	00
		倒	180	00	19						
	B	正	72	28	03	72	28	10	72	28	00
		倒	252	28	17						
B	A	正	0	00	00	0	00	04	0	00	00
		倒	180	00	08						
	C	正	75	47	34	75	47	39	75	47	35
		倒	255	47	44						

$$\angle C = 180^{\circ} - 72^{\circ}28'00'' - 75^{\circ}47'35'' = 31^{\circ}44'25''$$

(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五答案紙範例

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

A 點樁號：_____ B 點樁號：_____ C 點樁號：_____

注意事項：1、長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

3、計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

計算距離、方位角及座標：

項 目	計 算 式
AB 距離 及方位角	$\overline{AB} = \sqrt{(1038830-1000000)^2 + (1000000-1010000)^2} = 40.097(m)$
	$\varphi_{AB} = \tan^{-1} \left \frac{1000.000-1010.000}{1038.830-1000.000} \right = 14^{\circ}26'30''$
	$\varphi_{AB} = 360^{\circ}-14^{\circ}26'30'' = 345^{\circ}33'30''$
由 A 點 計算 C 點座標	$\varphi_{AC} = \varphi_{AB} - \angle A = 345^{\circ}33'30'' - 72^{\circ}28'00'' = 273^{\circ}05'30''$
	$\overline{AC} = \frac{\overline{AB} \times \sin \angle B}{\sin \angle C} = \frac{40.097 \times \sin 75^{\circ}47'35''}{\sin 31^{\circ}44'24''} = 73.889(m)$
	$E_c = 1010.000 + 73.889 \times \sin 273^{\circ}05'30'' = 936.219(m)$
	$N_c = 1000.000 + 73.889 \times \cos 273^{\circ}05'30'' = 1003.985(m)$
由 B 點 計算 C 點座標	$\varphi_{BC} = \varphi_{AB} - 180^{\circ} + \angle B = 345^{\circ}33'30'' - 180^{\circ} + 75^{\circ}47'35'' = 241^{\circ}21'05''$
	$\overline{BC} = \frac{\overline{AB} \times \sin \angle A}{\sin \angle C} = \frac{40.097 \times \sin 72^{\circ}28'00''}{\sin 31^{\circ}44'24''} = 72.680(m)$
	$E_c = 1000.000 + 72.680 \times \sin 241^{\circ}21'05'' = 936.218(m)$
	$N_c = 1038.830 + 72.680 \times \cos 241^{\circ}21'05'' = 1003.985(m)$
C 點座標 平均值	$E'_c = (936.219 + 936.218) / 2 = 936.219(m)$
	$N'_c = (1003.985 + 1003.985) / 2 = 1003.985(m)$

(七)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題五評審表

試題編號：042(2)-950205

經緯儀前方交會測量

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 $\vee$ 號）

- | | |
|--|---|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | ☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式 |
| ☐ 未遵守試場規定者。 | 或計算未完成者。 |

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評審標準	應得分數	實得分數	說明
角度測量	1	使用儀器是否適當、熟練	5		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，定心、整平是否準確。
	2	水平角手簿記錄及計算是否正確	5		(1) 記錄簿是否清晰正確。 (2) 若 $\angle A$ 、 $\angle B$ 與觀測記錄不符者，第 3 項不給分。
	3	$\angle A$ 及 $\angle B$ 誤差	40		分別檢查 $\angle A$ 及 $\angle B$ 誤差，誤差在 $\pm 15''$ 以內者各得 20 分，每逾 $5''$ 扣 5 分，扣分至該項零分為止。
座標計算	4	分別檢查 L_{AB} 及 Φ_{AB} 計算是否正確	10		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 或 ± 5 秒以內者不扣分，超出者以零分計。
	5	分別檢查 Φ_{AC} 、 L_{AC} 、 Φ_{BC} 、 L_{BC} 計算程序是否正確	10		計算錯誤者，第 6 項不給分。
	6	C 點座標平均值之誤差	30		分別檢查 E_c 、 N_c 之誤差，誤差在 $\pm 2\text{cm}$ 以內者各得 15 分，每逾 1cm 扣 5 分，扣分至該項零分為止。
	7	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分			100		
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)		複評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)

六、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組六
(一)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題 042(2)-950206

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

1. 檢定時間：60分鐘

2. 術科測試辦理單位準備事項：

於一空曠場地，根據題目數據，以適當方法，精確釘出曲線起點 A(B.C.)、交點 V(I.P.)、副樁 1、副樁 2 等四點，除 A、V 二點外，其餘二點應隱蔽之，考生無法得知。試題數據得依場地狀況酌予變動。術科測試當日應檢人員報到後，應考本試題的全組受檢人應先參加室內筆試，時間為該室外實測考試開始前一小時。

3. 題目：

已知一單曲線外偏角 $I = 80^\circ$ ，半徑 $R = 200\text{m}$ ，交點 V(I.P.) 樁號 = $2K + 810$ ，並已知現場曲線起點 A(B.C.)及交點 V(I.P.)之位置。依上述數據，計算曲線起點 A(B.C.)樁號，及計算測設曲線上距曲線起點 A(B.C.)樁最近之第 1 副樁及第 2 副樁所需之資料，再將該前二個副樁測設於地上。（整樁為 20m）

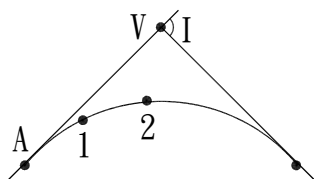
4. 檢定內容：

(一)室內計算：(使用時間 25 分鐘)

考生於室內先行計算測設前二個副樁所需之各項數據，計算式須詳列於測試答案紙上。於規定時間內收卷，並予評分(評分標準依據評審表)。

(二)實地操作：(使用時間 35 分鐘)

應用室內計算所得之資料填於放樣答案紙(資料數據不得更改，否則不予計分)，於 A(B.C.)樁整置經緯儀，後視照準 V(I.P.)樁，以偏角法測設副樁 1，再以切線支距法測設副樁 2。由監評委員指定助手協助測設。



(二)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六儀器設備表及材料表

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

1. 儀器設備表

(每人份用)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	經緯儀	1"	架	1	
2	鋼捲尺	50m	支	1	
3	測針	30cm	支	2	
4	講義夾		個	2	
5	標桿	2m	支	2	
6	測傘	大	把	1	

2. 材料表

(每人份用)

編號	材料名稱	規格	單位	數量	備註
1	木樁	3×3×30cm	支	2	
2	鋼釘	2"	支	2	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人員發給試題、答案紙、放樣答案紙各一張。)

(三)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六答案紙

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)計算式須詳列公式及計算過程，否則不予計分。

項目	計 算 式
切線長 T	
樁號	曲線起點 A(B.C.)樁號： 副樁 1 樁號： 副樁 2 樁號：
偏角 d_1	
弦長 $\overline{A1}$	
切線橫距 X_2	
支距 Y_2	

(四)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六放樣答案紙

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項: (1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)放樣答案須與計算答案相同，否則不予計分。

項目	放 樣 答 案
偏角 d_1	
弦長 $\overline{A1}$	
切線橫距 X_2	
支距 Y_2	

(五)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六答案範例

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年 __月 __日

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)計算式須詳列公式及計算過程，否則不予計分。

項目	計 算 式
切線長 T	$T = 200\text{m} \times \tan \frac{80^\circ}{2} = 167.820\text{m}$
樁號	曲線起點 A(B.C.)樁號= (2K+810m)- 167.820m= 2K+642.180m 副樁 1 樁號= 2K+660 副樁 2 樁號= 2K+680
偏角 d_1	$d_1 = \frac{\theta_1}{2} = \frac{660 - 642.180}{2 \times 200} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 2^\circ 33' 09.1''$
弦長 $\overline{A1}$	$\overline{A1} = 2 \times 200 \times \sin \frac{\theta_1}{2} = 17.814(\text{m})$
切線橫距 X_2	$X_2 = 200 \times \sin \left(\frac{680 - 642.180}{200} \times \frac{180^\circ}{\pi} \right) = 37.595(\text{m})$
支距 Y_2	$Y_2 = 200 - 200 \times \cos \left(\frac{680 - 642.180}{200} \times \frac{180^\circ}{\pi} \right) = 3.565(\text{m})$

(六)工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題六評審表

試題編號：042(2)-950206

單曲線副樁測設

應檢者姓名：_____ 准考證號碼：_____ 檢定日期：__年__月__日

開始時間：_____ 交卷時間：_____

一、凡有下列情事之一者，總分以零分計。（於該項 ☐ 打 $\vee$ 號）

- | | |
|--|---|
| ☐ 使用時間超過 5 分鐘者。 | ☐ 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| ☐ 未完成測量或計算者。 | ☐ 毀壞測試儀器設備者。 |
| ☐ 有夾帶參考資料者。 | ☐ 答案紙各項中任何一項未詳列計算式 |
| ☐ 未遵守試場規定者。 | 或計算未完成者。 |

凡有上列各項情事者，必要時請註明具體之事實於下：

二、凡無上列任一情事者，即作下列各項評分：

名稱	編號	評審標準	應得分數	實得分數	說明
室內計算	1	計算程序是否正確	5		包括使用公式及演算過程。
	2	切線長計算是否正確	3		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 與 $\pm 5''$ 以內者不扣分，超出者以零分計。
	3	B.C.樁號計算是否正確	3		
	4	各副樁之總偏角計算是否正確	24		
	5	各弦長計算是否正確	15		
實地測設	6	使用儀器是否適當、熟練	<u>10</u>		觀察考生使用儀器是否依規矩使用，定心、整平是否準確
	7	副樁 1、2 樁位誤差	<u>40</u>		分別檢查副樁 1、2 樁位誤差，各樁位誤差在 $\pm 2\text{cm}$ 以內者各得 <u>20</u> 分，每逾 1cm 扣 <u>4</u> 分，扣分至該項零分為止。
	8	使用時間			每逾 1 分鐘扣 10 分，以 5 分鐘為限。
總分			100		
評分結果		☐ 合格 ☐ 不合格			
監評人員簽名		(請勿於測試結束前先行簽名)		複評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)

陸、工程測量乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表

時間	內 容	備註
07:30-08:00	1.監評人員應於上午 07:30 前到達檢定場簽到。 2.前協調會議推選監評長、評分方式、標準、試題注意事項及監評工作分工。 3.術科單位受理應檢人報到簽名。 4.監評人員檢視試場機具設備、模型、材料及其他有關事項。	
08:00-08:20	1.監評人員核對第一場次應檢人身分、自備機具、材料等項。 2.應檢人從 042(2)-950201 至 042(2)-950206 抽 3 組試題及測量組別。 3.場地機具設備及材料、自備機（工）具等作業說明。 4.監評長針對試題測試應注意事項說明。 5.應檢人試題疑義說明。 6.應檢人檢查場地、測量儀器設備及清點材料用具。 7.其他事項說明。	
08:20-12:15	1.由監評長宣布開始測試及結束時間。 2.測試開始各監評人員即進行監評作業，測試進行中監評人員、工作人員等，不得擅離測試試場，並隨時注意安全以防發生事故。 3.各組監評控制每位應檢人實地測量時間及計算時間，並於測試時間截止前，提醒應檢人測試時間即將截止。 4.測試時間截止由監評長宣布，請應檢人停止測試，換下一位應檢人應試。	1.每人測量 60 分鐘(含實地測量 30 分鐘、30 分鐘計算)，實測人數為合格測量儀器數×1 人×5 場次。 2.每組換場間隔時間 5 分鐘。 上午測試 5 場次
12:15-13:00	1.監評人員進行上午測試成績評審。 2.監評人員相關表件檢核簽名，成績彙整、統計、登錄、檢核及彌封。 3.監評人員休息用膳時間。 4.下午場應檢人報到。	
13:00-13:20	1.監評人員核對下午場次應檢人身分、自備機具、材料等項。 2.應檢人抽籤決定測試組別。 3.場地機具設備及材料、自備機（工）具等作業說明。 4.監評長針對試題測試應注意事項說明。 5.應檢人試題疑義說明。 6.應檢人檢查場地、測量儀器設備及清點材料用具。 7.其他事項說明。	

13:20-17:15	1.由監評長宣布開始測試及結束時間。 2.測試開始各監評人員即進行監評作業，測試進行中監評人員、工作人員等，不得擅離測試試場，並隨時注意安全以防發生事故。 3.各組監評控制每位應檢人實地測量時間及計算時間，並於測試時間截止前，提醒應檢人測試時間即將截止。 4.測試時間截止由監評長宣布，請應檢人停止測試，換下一位應檢人應試。	1.每人測量 70 分鐘(含實地測量 35 分鐘、35 分鐘計算)，實測人數為合格測量儀器數×1 人×5 場次。 2.每組換場間隔時間 5 分鐘。 上午測試 5 場次
17:15-18:00	1.監評人員進行上午測試成績評審。 2.監評人員相關表件檢核簽名，成績彙整、統計、登錄、檢核及彌封。	
18:00-18:30	檢討會(監評人員及術科測試辦理單位視需要召開)	