

測量職類工程測量項乙級技術士技能檢定術科測試試題

103 年 07 月 01 日

測量職類工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題目錄

壹、測量—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、測量—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.....	3
參、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試監評人員應注意事項.....	4
肆、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	5
伍、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題自備工具表.....	7
陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題.....	8
一、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組一.....	9
二、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組二.....	15
三、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組三.....	22
四、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組四.....	30
五、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組五.....	38
六、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組六.....	46
七、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題題組七.....	54
柒、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	64

壹、測量—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「考試前公開」之原則命製。
- 三、本術科測試試題共有七道試題，試題編號為 04202-100201 至 04202-100207。
- 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），寄發術科測試全套試題給應檢人。
- 六、佈設：

本術科測試抽題規定如下：

(一)第一階段：抽題佈設

- 1.術科測試辦理單位應於每一場次術科測試前 14 至 1 日間，會同二位監評人員辦理「第一階段：抽題佈設」，並由監評人員簽名並在抽籤紀錄簽名。
- 2.術科測試辦理單位應依當日承辦實際測試崗位數，在七試題中抽三題以上試題佈設（抽題結果應附於當日協調會議紀錄中，並請監評長於測試前說明），若測試場次在一日以上，則須重新抽選試題，且不得與前一日之試題完全相同。（如抽出與前一日相同三題，則須重抽一次並記錄下來）
- 3.術科測試辦理單位應聘請二位監評人員及三位場地管理人員（含一位綜理事務者、兩位實測崗位者）辦理佈設，並於檢定前一日佈設完畢。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，並於測試當日監評前協調會議時，由監評長拆彌封。

(二)第二階段：試題抽籤

- 1.術科測試辦理單位應於測試前將應檢人平均分配為三組（如第一階段抽選四題，則分為四組，依此類推），並於術科測試當日會同監評長及應檢人，全程參與抽題。
- 2.第二階段之抽題，抽籤的順序由第一組術科測試編號最小之應檢人為代表，抽出一道第一階段所抽定之試題，抽出後不放回，再由第二組術科測試編號最小之應檢人為代表，抽出另一道試題，第三組則為最後一道未抽取之試題。四組以上者，亦依此方式進行抽籤。應檢人應依抽題結果進行測試，遲到者或缺席者不得有異議。

- 七、術科測試試題及答案紙於術科測試開始時發給應檢人，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。

九、術科測試辦理單位，於一場測試，必須同時準備三套試題之機具及材料。

十、測試前必須將應檢人依合格崗位平均分配應檢人，例如 3 合格測試崗位，30 位應檢人，則各組為 10 人。三套試題也分別編號(1~3)。測試當日抽籤決定各組應檢人應檢試題。

十一、應檢人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。

(二) 必須於全體應檢人尚未開始測試前提出。

(三) 必須符合場地機具設備自評表規格，且已先自行檢校儀器誤差。

十二、測試總成績為 100 分，以 60 分以上及格。

貳、測量—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、為求全國各區應檢人之公平起見，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，依規定處置。
- 二、依術科測試辦理單位核定崗位數或當梯次申請承辦實際測試崗位數，每崗位應聘監評人員 1 人，另七崗位(含)以上須增聘 1 人；每崗位每日應檢人數以 14 人以內為限。
- 三、術科測試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、術科測試辦理單位應於檢定期間，每日安排場地管理人員(綜理場地機具設備 1 人，另依崗位數各配置 2 人輔助前後觀測點工作、佈設、測量器材設備準備及測試場地恢復相關事項)、試務人員 1 人，另置一般服務人員 3 人處理引導、報到及相關事務工作。
- 五、各檢定場地應有明顯之劃分及禁止標示，非中央主管機關督導、試務相關及應檢人不得出入，以維持測試公平及秩序。
- 六、檢定辦理期間，檢定設備不得做為應檢人練習用。
- 七、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。
- 八、術科測試當日應檢人報到後，全體應檢人應集合於待命區，且待命區與考場應有視線之隔離；測試完畢之應檢人不得與待命區之應檢人接觸。
- 九、術科測試開始後，測試區應檢人，不得翻閱任何資料或討論，以維持考試之公平性。
- 十、監評人員及應檢人之通知單上，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，應依當地直轄（縣市）市政府發布公務人員上班與否，決定檢定是否舉行。」
- 十一、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，應由監評人員協調會議議決之。
- 十二、監評人員於檢定工作完畢後，必要時得召開監評人員檢討會，並將相關問題作成試題疑義單提交術科術科測試辦理單位，轉請中央主管機關處理。
- 十三、術科術科測試辦理單位不得告知應檢人檢定結果。
- 十四、應檢人如有異議或抗議信函，術科術科測試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檢討會議，以會議之決議答覆應檢人。

參、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試監評人員應注意事項

- * 擔任監評工作前，請先閱讀並瞭解術科測試應檢人參考資料及監評人員注意事項、試題及評審表等有關資料；檢定設備及作業準備不符試題規定時，宜請術科測試辦理單位改善後，始得同意進行檢定並擔任監評工作。
- 一、應檢人進場時先驗明身分證或術科測試通知單，始准予參加測試。
- 二、應檢人於測試時間開始，遲到 15 分鐘以上者，以棄權缺考論。
- 三、應檢人到齊並辦好手續後，由監評人員互推一人擔任評審長，就試題內容及注意事項加以說明，以使應檢人充分了解，並要求應檢人先行填寫檢定編號、日期及姓名，再行開始檢定。
- 四、檢定測試時間應以檢定場內時鐘為準。
- 五、應檢人有任何疑問，應令其舉手發問，由監評人員直接說明，不得讓應檢人與人互相討論。
- 六、檢定中途如遇氣候因素或其他事故，若連續達十分鐘以上無法繼續檢定，應立即與檢定單位或監評長聯繫，並採取適當處理。
- 七、檢定時應仔細觀察應檢人之每一動作，並就評審表之各項以公平立場評定是否及格，若因重大事故或疑問無法當場評審者，應轉請當日監評長決定。
- 八、所有評審項目應以藍色或黑色原子筆當場評審記載，記載若有塗改時應更正清楚並簽章以示負責，並於當日交給監評長彙整後交回主辦單位。
- 九、監評人員之評審方法及內容，應依試題及評審表之規定及內容執行評審工作。
- 十、術科測試開始後，測試區應檢人，不得翻閱任何資料或討論，以維持考試之公平性。
- 十一、檢定時間截止，應即宣佈停檢，不得任意延長時間，並立即清場。
- 十二、檢定完成後，監評人員及工作人員不得公佈檢定結果。
- 十三、檢定辦理期間，檢定設備不得做為應檢人練習用。
- 十四、應檢人若損壞重要儀器或設備時，應終止其繼續檢定並告知術科測試辦理單位場地負責人處理，以避免影響本職類檢定之進行。
- 十五、測試總成績為 100 分，以 60 分以上為及格。

肆、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知

- 一、應檢人須依通知之日期、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、應檢人應攜帶：
 - (一) 准考證及術科檢定通知單。
 - (二) 國民身分證或有效期限內之學生證、駕駛執照、健保卡。
- 三、應檢人須自備藍色或黑色原子筆及工程計算機。應檢人不得攜帶行動電話相關通訊器材及其他資料器具入場。
- 四、應檢人自備之工程計算機，得具備 $+$ 、 $-$ 、 \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；應檢人應謹慎操作使用，如有損壞，應負責修復或賠償。
- 八、應檢人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。
- 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、若是屬於先測量再計算的題目，應檢人 於觀測結束開始計算後，不得再重新使用儀器進行觀測。

- 十一、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。
- 十二、術科測試當日應檢人報到後，全體應檢人應集合於待命區。
- 十三、術科測試開始後，測試區應檢人，不得翻閱任何資料或討論，以維持考試之公平性。
- 十四、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。
- 十五、應檢人不得將試場內試題、答案紙、計算紙等任何資料攜出場外。
- 十六、應檢人於檢定期間，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。
- 十七、應檢人應遵守秩序，禁止吸煙、窺視、喧嘩。
- 十八、測試總成績為 100 分，以 60 分以上為及格。

伍、測量—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		台	1	
2	原子筆		支	2	

註：本表僅供參考用，數量不受限制。

陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組一）

一、試題：

- （一）試題編號：04202-100201
- （二）試題名稱：閉合導線測量與計算
- （三）檢定時間：60 分鐘（含計算）
- （四）檢定說明：

1.術科測試辦理單位準備事項：

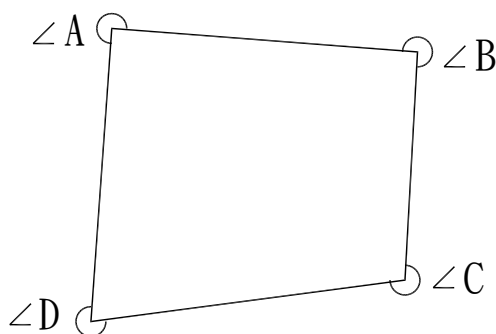
- （1）於一空曠場地，釘設 A、B、C、D 等四個樁位，距離 30m 至 50m，形成閉合四邊形，樁頂釘上小鐵釘，釘頭露出約 0.5cm，以利經緯儀照準觀測。
- （2）配合場地大小，設置同此類型試題數組，各組坐標及各角值須不同，各組樁號分別以不同之標示牌區分之。

2.題目：

- （1）A 點坐標及方位角 ϕ_{AB} 值為已知(由術科測試辦理單位提供)。
- （2）水平角 $\angle A$ 、水平角 $\angle B$ 、距離 \overline{AB} 、距離 \overline{DA} 之觀測值由術科測試辦理單位提供，導線計算時視同等精度觀測量，納入平差改正。
- （3）由應檢人於點 C、D 整置經緯儀觀測，並完成導線計算。

3.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，測量距離 \overline{BC} 、距離 \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，計算折角閉合差、坐標閉合差、閉合比數。完成導線之計算工作，並將結果寫入答案紙上。



二、儀器設備表及材料表：

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

(三) 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	記錄板		個	2	
4	標桿	2m	支	2	
5	測傘	大	把	1	

(四) 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	4	
2	鋼釘	2"	支	4	
3	原子筆		支	2	

(每位應檢人發給試題、觀測記錄表及答案紙。)

三、觀測記錄表

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

應 檢 人 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)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

術科測試辦理單位提供之數據資料如下：

A 點坐標 E_a =_____ m， N_a =_____ m， 方位角 ϕ_{AB} =_____

水平角 $\angle A$ =_____， $\angle B$ =_____

距離 \overline{AB} =_____ m， \overline{DA} =_____ m

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	00	00
		倒									
	D	正									
		倒									
D	C	正							0	00	00
		倒									
	A	正									
		倒									

2.距離觀測手簿

測站	測點	距離(m)		距離平均(m)
B	C	往		
		返		
C	D	往返		

四、答案紙

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

應 檢 人 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	折角 β	改 正 數	方位角 ϕ	距離 S	橫距 ΔE	橫距 改正 V_E	縱距 ΔN	縱距 改正 V_N	橫坐標 E	縱坐標 N
A										
B										
C										
D										
A										

項 目	計 算 式
折角閉合差	
坐標閉合差	
閉合比數	

五、觀測記錄表範例

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

應檢人 姓名		准考證 號碼		檢定 日期	____年____月____日
-----------	--	-----------	--	----------	-----------------

A 點樁號： A1 B 點樁號： B1 C 點樁號： C1 D 點樁號： D1

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

術科測試辦理單位提供之數據資料如下：

A 點坐標 $E_a = 100.000$ m， $N_a = 200.000$ m， 方位角 $\phi_{AB} = 97^\circ 13' 30''$

水平角 $\angle A = 267^\circ 25' 26''$ ， $\angle B = 273^\circ 45' 06''$

距離 $\overline{AB} = 39.787$ m， $\overline{DA} = 39.500$ m

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	10	264	46	04	264	45	09
		倒	84	45	58						
D	C	正	0	00	54	0	00	57	0	00	00
		倒	180	01	00						
	A	正	274	05	10	274	05	20	274	04	23
		倒	94	05	30						

2. 距離觀測手簿

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

六、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

應檢人 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	折角 β	改正 數	方位角 ϕ	距離 S	橫距 ΔE	橫距 改正 V_E	縱距 ΔN	縱距 改正 V_N	橫坐標 E	縱坐標 N
A			97-13-30	39.787	39.471	-0.001	-5.004	-0.005	100.000	200.000
B	273-45-06	-1"							139.470	194.991
			190-58-35	38.505	-7.332		-37.801	-0.004		
C	264-45-09	-1"							132.138	157.186
			275-43-43	39.057	-38.862		3.899	-0.004		
D	274-04-23	-1"							93.276	161.081
			9-48-05	39.500	6.724		38.923	-0.004		
A	267-25-26	-1"							100.000	200.000
			97-13-30	[156.849]	[+0.001]		[+0.017]			
	[1080°00'04"]									

項 目	計 算 式
折角閉合差	$[\beta] = 1080^{\circ}00'04''$ ， $(4+2) \times 180^{\circ} = 1080^{\circ}00'00''$ 折角閉合差 $f_w = +4''$ ，改正數 $v = -\frac{4''}{4} = -1''$
坐標閉合差	$W_E = [\Delta E] = 39.471 + 6.724 - 7.332 - 38.862 = +0.001(\text{m})$ $W_N = [\Delta N] = 3.899 + 38.923 - 5.004 - 37.801 = +0.017(\text{m})$
閉合比數	$W_L = \sqrt{0.001^2 + 0.017^2} = 0.017$ 閉合比數 = $\frac{0.017}{156.849} = \frac{1}{9226}$

七、評審表

(一) 試題編號：04202-100201

(二) 試題名稱：閉合導線測量與計算

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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	4		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。
	2	距離測量	10		誤差在 $\pm 2.0\text{cm}$ 以內者得 5 分，超出者以零分計。
	3	角度觀測 $\angle C$ 及 $\angle D$ 是否正確	20		分別檢查 $\angle C$ 及 $\angle D$ ： (1)角度誤差在 $\pm 15''$ 以內者各得 10 分 (2)角度誤差在 $\pm 16'' \sim \pm 30''$ 者各得 5 分 (3)角度誤差在 $\pm 31''$ 以上者得 0 分
	4	方位角的推算是否正確	10		(1)誤差在 $\pm 30''$ 以內者得 10 分 (2)誤差在 $\pm 31'' \sim \pm 60''$ 者得 5 分 (3)誤差在 $\pm 61''$ 以上者得 0 分
	5	導線計算過程	8		(1)使用公式及演算過程正確者得 2 分。 (2)折角閉合差、坐標閉合差、閉合比數計算正確者各得 2 分。
	6	縱橫坐標計算	48		分別檢查 BCD 點之 N、E 坐標，誤差在 1.0cm 以內者各得 8 分， $\pm 1.1 \sim \pm 2.0\text{cm}$ 各扣 2 分， $\pm 2.1 \sim \pm 3.0\text{cm}$ 各扣 4 分，依此類推，扣分至該項零分為止。
	7	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數				評分結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
監評人員簽名				複評人員簽名	
		(請勿於測試結束前先行簽名)		(請勿於測試結束前先行簽名)	

陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組二）

一、試題：

- （一）試題編號：04202-100202
- （二）試題名稱：經緯儀前方交會測量
- （三）檢定時間：60 分鐘（含計算）
- （四）檢定說明：

1.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 點坐標，作為試題標準答案。試題數據得依場地狀況酌予變動。

2.題目：

- (1) 已知導線點 A、B 二點坐標如下：

點號	N(縱坐標)	E(橫坐標)
A	1000.000m	1010.000m
B	1038.830m	1000.000m

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

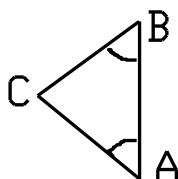
- (3) 計算 C 點坐標(Nc,Ec)。

3.檢定內容：

- (1) 實地操作：

- a.應檢人在 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 $\angle A$ 。
- b.應檢人在 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：由應檢人依據其測量結果計算出計算 C 點坐標(Nc,Ec)。計算式須詳列於測試答案紙上，否則不予計分。



二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

(三) 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	記錄板		個	2	
4	標桿	2m	支	2	
5	測傘	大	把	1	

(四) 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	3	
2	鋼釘	2"	支	3	
3	原子筆		支	2	

(每位應檢人發給試題、觀測記錄表、答案紙各一張。)

三、觀測記錄表

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

應 檢 人 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)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

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									

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

四、答案紙

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

應 檢 人 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。

計算距離、方位角及坐標：

項 目	計 算 式	
A 至 B 之距離 及方位角	$\overline{AB} =$	
	ϕ_{AB}	
由 A 點 計算 C 點坐標	$\phi_{AC} =$	
	$\overline{AC} =$	
	E _c =	
	N _c =	
由 B 點 計算 C 點坐標	$\phi_{BC} =$	
	$\overline{BC} =$	
	E _c =	
	N _c =	
C 點坐標 平均值	$E'_C =$	
	$N'_C =$	

五、觀測記錄表範例

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

應檢人 姓名		准考證 號碼		檢定 日期	____年 ____月 ____日
-----------	--	-----------	--	----------	-------------------

A 點樁號：__A1__ B 點樁號：__B1__ C 點樁號：__C1__

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

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、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

應檢人 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。

計算距離、方位角及坐標：

項 目	計 算 式
A 至 B 之距離 及方位角	$\overline{AB} = \sqrt{(1038.830 - 1000.000)^2 + (1000.000 - 1010.000)^2} = 40.097(\text{m})$
	$\phi_{AB} = \tan^{-1} \left \frac{1000.000 - 1010.000}{1038.830 - 1000.000} \right = 14^\circ 26' 30''$ $\phi_{AB} = 360^\circ - 14^\circ 26' 30'' = 345^\circ 33' 30''$
由 A 點 計算 C 點坐標	$\phi_{AC} = \phi_{AB} - \angle A = 345^\circ 33' 30'' - 72^\circ 28' 00'' = 273^\circ 05' 30''$
	$\overline{AC} = \frac{\overline{AB} \times \sin \angle B}{\sin \angle C} = \frac{40.097 \times \sin 75^\circ 47' 35''}{\sin 31^\circ 44' 25''} = 73.889(\text{m})$
	$E_c = 1010.000 + 73.889 \times \sin 273^\circ 05' 30'' = 936.219(\text{m})$
	$N_c = 1000.000 + 73.889 \times \cos 273^\circ 05' 30'' = 1003.985(\text{m})$
由 B 點 計算 C 點坐標	$\phi_{BC} = \phi_{AB} - 180^\circ + \angle B = 345^\circ 33' 30'' - 180^\circ + 75^\circ 47' 35'' = 241^\circ 21' 05''$
	$\overline{BC} = \frac{\overline{AB} \times \sin \angle A}{\sin \angle C} = \frac{40.097 \times \sin 72^\circ 28' 00''}{\sin 31^\circ 44' 25''} = 72.680(\text{m})$
	$E_c = 1000.000 + 72.680 \times \sin 241^\circ 21' 05'' = 936.218(\text{m})$
	$N_c = 1038.830 + 72.680 \times \cos 241^\circ 21' 05'' = 1003.985(\text{m})$
C 點坐標 平均值	$E'_c = (936.219 + 936.218) / 2 = 936.219(\text{m})$
	$N'_c = (1003.985 + 1003.985) / 2 = 1003.985(\text{m})$

七、評審表

(一) 試題編號：04202-100202

(二) 試題名稱：經緯儀前方交會測量

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。
	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， $\pm 16'' \sim \pm 20''$ 者扣 5 分， $\pm 21'' \sim \pm 25''$ 者扣 10 分，依此類推，扣分至該項零分為止。
坐標計算	4	分別檢查 \overline{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} 、 \overline{AC} 、 ϕ_{BC} 、 \overline{BC} 計算程序是否正確	10		計算錯誤者，第 6 項不給分。
	6	C 點坐標平均值之誤差	30		分別檢查 E'_C ， N'_C 之誤差，誤差在 $\pm 2.0\text{cm}$ 以內者各得 15 分， $\pm 2.1\text{cm} \sim \pm 3.0\text{cm}$ 者扣 5 分， $\pm 3.1\text{cm} \sim \pm 4.0\text{cm}$ 者扣 10 分，依此類推，扣分至該項零分為止。
	7	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數				評分結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
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)

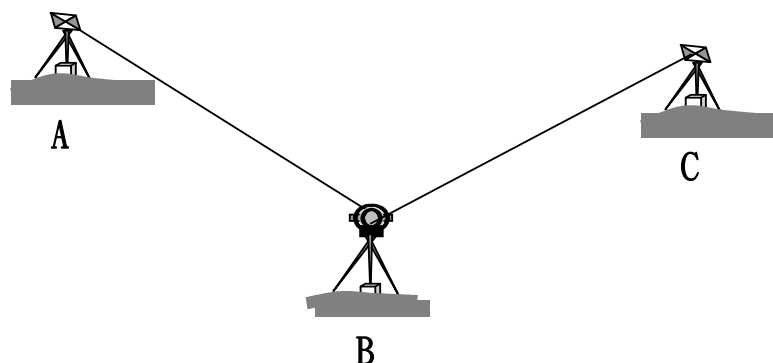
陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組三）

一、試題：

- （一）試題編號：04202-100203
- （二）試題名稱：光線法及間接高程測量
- （三）檢定時間：60 分鐘（含計算）
- （四）檢定說明：

1.術科測試辦理單位準備事項：

- （1）在空曠地釘定 A、B、C 三個木樁，B 點至 A 點之距離約為 50m，B 點至 C 點之距離約為 40m。各木樁上釘鋼釘，其中 A、B、C 點鋼釘突出木樁頂約 1cm。A、B、C 三樁旁立樁位標示牌。
- （2）於 A 點與 C 點架設規標，量出規標高 I_A 與 I_C ，提供應檢人計算之用。
- （3）於 B 點測量及計算 C 點之平面坐標及高程，以作為評分的依據。
- （4）試題數據得依場地狀況酌予變動。



2.題目：

- （1）A、B 兩已知點的平面坐標及高程值等資料如下表：

點號	縱坐標(N)	橫坐標(E)	高程(H)	規標高(I_A)
A	800.000m	760.000m	50.000m	1.600m
B	760.000m	800.000m		

C 點規標高 $I_C=1.512m$

- （2）假設現場條件必須測量 C 點之平面坐標及高程值，因此應檢人必須於 B 點架設經緯儀，觀測下列數據：
 - a.照準 A 點規標觀測天頂距正倒鏡讀數。

b.照準 C 點覘標觀測天頂距正倒鏡讀數。

c.分別照準 A 點及 C 點覘標，觀測水平角 $\angle ABC$ 。

d.以捲尺測量水平距 \overline{BC} 。

(3) 計算垂直角、水平距離 \overline{AB} 、C 點平面坐標、C 點高程值。

3.檢定內容：

(1) 實地操作：於 B 點觀測 A 點與 C 點之天頂距正倒鏡讀數、水平角 $\angle ABC$ 。

(2) 計算：由應檢人依據其測量結果計算 C 點之坐標及高程。

二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100203

(二) 試題名稱：光線法及間接高程測量

(三) 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	縱角為天頂 距式讀數	架	1	
2	觇標		個	2	
3	捲尺	50m	個	1	
4	記錄板		個	2	
5	測傘	大	把	1	

(四) 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	3	
2	鋼釘	長度 5cm 以上	支	3	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人發給試題及答案紙。)

三、答案紙

(一) 試題編號：04202-100203

(二) 試題名稱：光線法及間接高程測量

應 檢 人 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)第 5 至 7 項須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 天頂距觀測數據如下：

對 A 點覘標正鏡讀數：_____，倒鏡讀數：_____

對 C 點覘標正鏡讀數：_____，倒鏡讀數：_____

2. 水平角觀測手簿：

測 站	測 點	鏡 位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	"	°	'	"	°	'	"
B	A	正							0	00	00
		倒									
	C	正									
		倒									

3. 測量水平距 \overline{BC} = _____ m

4. 計算垂直角：

A 點天頂距 Z_A = _____，垂直角 α_A = _____

C 點天頂距 Z_C = _____，垂直角 α_C = _____

5. 計算水平距離 $\overline{AB} =$ _____ m

計算式如下：

6. 計算 C 點平面坐標： $N_c =$ _____ m， $E_c =$ _____ m

計算式如下：

7. 計算 C 點高程 $H_c =$ _____ m

計算式如下：

四、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100203

(二) 試題名稱：光線法及間接高程測量

應 檢 人 姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	____年 ____月 ____日
--------------	--	--------------	--	------------	-------------------

A 點樁號： A1 B 點樁號： B1 C 點樁號： C1

注意事項：(1)長度計算至 0.001m。角度計算至秒。

(2)第 5 至 7 項須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 天頂距觀測數據如下：

對 A 點覘標正鏡讀數： $84^{\circ}30'35''$ ，倒鏡讀數： $275^{\circ}29'35''$

對 C 點覘標正鏡讀數： $80^{\circ}30'35''$ ，倒鏡讀數： $279^{\circ}29'35''$

2. 水平角觀測手簿：

測 站	測 點	鏡 位	度盤讀數			正倒鏡平均			角 度		
			°	'	''	°	'	''	°	'	''
B	A	正	0	05	00	0	05	05	0	00	00
		倒	180	05	10						
	C	正	60	35	30	60	35	35	60	30	30
		倒	240	35	40						

3. 測量水平距 $\overline{BC} =$ 40.569 m

4. 計算垂直角：

A 點天頂距 $Z_A =$ $84^{\circ}30'30''$ ，垂直角 $\alpha_A =$ $+5^{\circ}29'30''$

C 點天頂距 $Z_C =$ $80^{\circ}30'30''$ ，垂直角 $\alpha_C =$ $+9^{\circ}29'30''$

5. 計算水平距離 $\overline{AB} = \underline{56.569} \text{ m}$

$$\text{計算式如下： } \overline{AB} = \sqrt{(800.000 - 760.000)^2 + (760.000 - 800.000)^2} = 56.569(\text{m})$$

6. 計算 C 點平面坐標： $N_C = \underline{799.092} \text{ m}$ ， $E_C = \underline{810.847} \text{ m}$

計算式如下：方位角 $\phi_{BA} = 315^\circ 00' 00''$

$$\text{方位角 } \phi_{BC} = 315^\circ 00' 00'' + 60^\circ 30' 30'' - 360^\circ = 15^\circ 30' 30''$$

$$N_C = 760.000 + 40.569 \times \cos 15^\circ 30' 30'' = 799.092(\text{m})$$

$$E_C = 800.000 + 40.569 \times \sin 15^\circ 30' 30'' = 810.847(\text{m})$$

7. 計算 C 點高程 $H_C = \underline{51.432} \text{ m}$

$$\text{計算式如下： } 50.000 = H_B + i_B + 56.569 \times \tan 5^\circ 29' 30'' - 1.600 = H_B + i_B + 3.839$$

$$H_B + i_B = 50.000 - 3.839$$

$$H_C = H_B + i_B + 40.569 \times \tan 9^\circ 29' 30'' - 1.512$$

$$= H_B + i_B + 5.271 = 50.000 - 3.839 + 5.271 = 51.432(\text{m})$$

五、評審表

(一) 試題編號：04202-100203

(二) 試題名稱：光線法及間接高程測量

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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
測 量	1	使用儀器是否適當、熟練	5		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。
	2	$\angle ABC$ 之誤差	20		誤差在 $\pm 15''$ 以內者得 20 分， $\pm 16'' \sim \pm 20''$ 者得 15 分， $\pm 21'' \sim \pm 25''$ 者得 10 分， $\pm 26'' \sim \pm 30''$ 者得 5 分， $\pm 31''$ 以上者得 0 分。
	3	\overline{BC} 之誤差	5		誤差在 $\pm 2.0\text{cm}$ 以內者得 5 分，超出者以零分計。
坐 標 及 高 程 計 算	4	檢查 AB 計算是否正確	5		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 以內者得 5 分，超出者以零分計。
	5	C 點坐標之誤差	30		分別檢查 N_c 及 E_c 之誤差，誤差在 $\pm 2.0\text{cm}$ 以內者各得 15 分， $\pm 2.1\text{cm} \sim \pm 3.0\text{cm}$ 者得 10 分， $\pm 3.1\text{cm} \sim \pm 4.0\text{cm}$ 者得 5 分， $\pm 4.1\text{cm}$ 以上者得 0 分。
	6	C 點高程之誤差	35		誤差在 $\pm 2\text{cm}$ 以內者得 35 分， $\pm 2.1 \sim \pm 3.0\text{cm}$ 者得 30 分， $\pm 3.1 \sim \pm 4.0\text{cm}$ 者得 20 分， $\pm 4.1 \sim \pm 5.0\text{cm}$ 者得 10 分， $\pm 5.1\text{cm}$ 以上者得 0 分。
	7	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數					評分結果 <input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
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、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組四）

一、試題：

（一）試題編號：04202-100204

（二）試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

（三）檢定時間：80 分鐘

（四）檢定說明：

1.術科測試辦理單位準備事項：

於一空曠場地，根據題目數據，精確釘出控制點 S 點及 F 點、曲線起點(A 點)、第一個副樁(P 點)等四點，除 S、F 二點外，其餘二點應隱蔽之，令應檢人 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報到後，應考本試題的全組應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。

2.題目：

(1) 一單曲線如下圖所示，已知外偏角 $I = 80^\circ$ ，半徑 $R = 500\text{m}$ ，交點 V(I.P.)樁號 = $2K + 810$ 。

(2) 圖中 D 點在第一切線上，A 點為曲線起點(B.C.)、B 點為曲線終點(E.C.)、P 點曲線起點後第一個副樁。（整樁為 20m）

(3) 已知坐標資料如下表：(單位：m)

點號	縱坐標(N)	橫坐標(E)
D	100.000	200.000
V	600.000	800.000
S	330.000	460.000
F	310.000	430.000

(4) 計算切線長 T、曲線起點(A 點)及第一個副樁(P 點)之坐標與測設之各項數據。

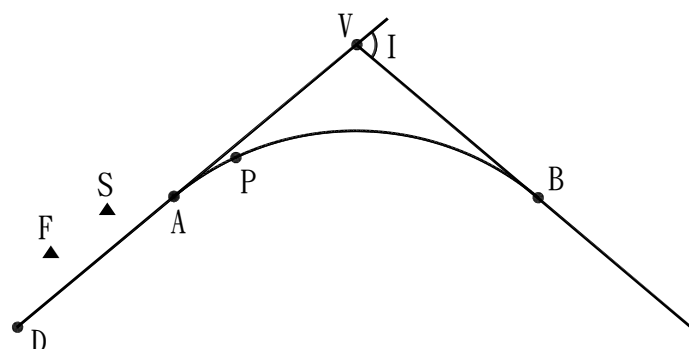
3.檢定內容：

(1)室內計算：(使用時間 40 分鐘)

本組試題之全體應檢人 先於室內先行計算題目規定之坐標與測設之各項數據，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)。

(2)實地操作：(使用時間 40 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)，於控制點 S 點整置經緯儀，後視照準另一控制點 F 點，測設單曲線起點(A 點)及第一個副樁(P 點)。由監評委員指定助手協助測設。



二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

(三) 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	記錄板		個	2	
5	標桿	2m	支	2	
6	測傘	大	把	1	

(四) 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	4	
3	原子筆		支	2	

(每位應檢人發給試題、答案紙及放樣答案紙。)

三、答案紙

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

應 檢 人 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) 須詳列切線長 T 、曲線起點(A 點)及第一副樁(P 點)坐標之計算式，否則該項不予計分。

(3) 本頁不夠使用時，可將計算式繼續詳列於本頁之背面。

1. 切線長 $T = \overline{VA} = \overline{VB} =$ _____ m

曲線起點(A 點)之樁號= _____

第一副樁(P 點)之樁號= _____

曲線起點(A 點)之坐標 $N_a =$ _____ m， $E_a =$ _____ m

第一副樁(P 點)之坐標 $N_p =$ _____ m， $E_p =$ _____ m

2. 測設資料：

方位角 $\phi_{SF} =$ _____，水平距離 $\overline{SF} =$ _____ m

方位角 $\phi_{SA} =$ _____，水平距離 $\overline{SA} =$ _____ m

方位角 $\phi_{SP} =$ _____，水平距離 $\overline{SP} =$ _____ m

3. 計算式如下：

四、放樣答案紙

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

應 檢 人 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，否則該項以零分計。

放樣答案：

方位角 ϕ_{SF} = _____，水平距離 \overline{SF} = _____ m

方位角 ϕ_{SA} = _____，水平距離 \overline{SA} = _____ m

方位角 ϕ_{SP} = _____，水平距離 \overline{SP} = _____ m

五、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

應檢人 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) 須詳列切線長 T 、曲線起點(A 點)及第一副樁(P 點)坐標之計算式，否則該項不予計分。

(3) 本頁不夠使用時，可將計算式繼續詳列於本頁之背面。

1. 切線長 $T = \overline{VA} = \overline{VB} = \underline{419.550} \text{ m}$

曲線起點(A 點)之樁號 = $\underline{2K+390.450}$

第一副樁(P 點)之樁號 = $\underline{2K+400}$

曲線起點(A 點)之坐標 $N_a = \underline{331.411} \text{ m}$ ， $E_a = \underline{477.693} \text{ m}$

第一副樁(P 點)之坐標 $N_p = \underline{337.454} \text{ m}$ ， $E_p = \underline{485.088} \text{ m}$

2. 測設資料：

方位角 $\phi_{SF} = \underline{236^\circ 18' 36"}$ ，水平距離 $\overline{SF} = \underline{36.056} \text{ m}$

方位角 $\phi_{SA} = \underline{85^\circ 26' 25"}$ ，水平距離 $\overline{SA} = \underline{17.749} \text{ m}$

方位角 $\phi_{SP} = \underline{73^\circ 27' 09"}$ ，水平距離 $\overline{SP} = \underline{26.172} \text{ m}$

3. 計算式如下：

$$\text{切線長 } T = \overline{VA} = \overline{VB} = 500\text{m} \times \tan \frac{80^\circ}{2} = 419.550(\text{m})$$

$$\text{曲線起點(A 點)樁號} = (2K+810\text{m}) - 419.550\text{m} = 2K+390.450\text{m}$$

$$\overline{VD} = 781.025\text{m}, \phi_{VA} = \phi_{VD} = 230^\circ 11' 40''$$

$$N_a = 600.000 + 419.550 \cdot \cos 230^\circ 11' 40'' = 331.411(\text{m})$$

$$E_a = 800.000 + 419.550 \cdot \sin 230^\circ 11' 40'' = 477.693(\text{m})$$

$$\angle VAP = d = \frac{\theta}{2} = \frac{400 - 390.450}{2 \times 500} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 0^\circ 32' 50''$$

$$\overline{AP} = 2 \times 500 \times \sin 0^\circ 32' 50'' = 9.550(\text{m})$$

$$\phi_{AP} = (230^\circ 11' 40'' - 180^\circ) + 0^\circ 32' 50'' = 50^\circ 44' 30''$$

$$N_p = 331.411 + 9.550 \cdot \cos 50^\circ 44' 30'' = 337.454(\text{m})$$

$$E_p = 477.693 + 9.550 \cdot \sin 50^\circ 44' 30'' = 485.088(\text{m})$$

六、放樣答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

應 檢 人 姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	____年 ____月 ____日
--------------	--	--------------	--	------------	-------------------

S 點編號： S1 F 點編號： F1

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，否則該項以零分計。

放樣答案：

方位角 $\phi_{SF} = \underline{236^{\circ}18'36"}$ ，水平距離 $\overline{SF} = \underline{36.056}$ m

方位角 $\phi_{SA} = \underline{85^{\circ}26'25"}$ ，水平距離 $\overline{SA} = \underline{17.749}$ m

方位角 $\phi_{SP} = \underline{73^{\circ}27'09"}$ ，水平距離 $\overline{SP} = \underline{26.172}$ m

七、評審表

(一) 試題編號：04202-100204

(二) 試題名稱：單曲線中心樁坐標之計算及測設

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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	切線長 T、A 與 P 點之樁號及 NE 坐標等 7 項	28		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ (含)以內者各得 4 分，超出者以零分計。未詳列切線長 T、A 點及 P 點坐標之計算式者，該項各得 0 分。
	2	測設資料之方位角及水平距離等 6 項	24		誤差在 $\pm 5\text{mm}$ 與 $\pm 20''$ (含)以內者各得 4 分，超出者以零分計。
實地測設	3	使用儀器是否適當、熟練	6		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。
	4	A 與 P 點之樁位測設誤差	42		在 $\pm 2.0\text{cm}$ (含)以內者各得 21 分， $\pm 2.1\sim\pm 3.0\text{cm}$ 得 14 分， $\pm 3.1\sim\pm 4.0\text{cm}$ 得 7 分， $\pm 4.1\text{cm}$ 以上得 0 分。放樣答案須與計算答案相同，否則該項以零分計。
	5	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。(室內計算與實地測設均依此規定扣分。)
實得分數				評分結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
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)

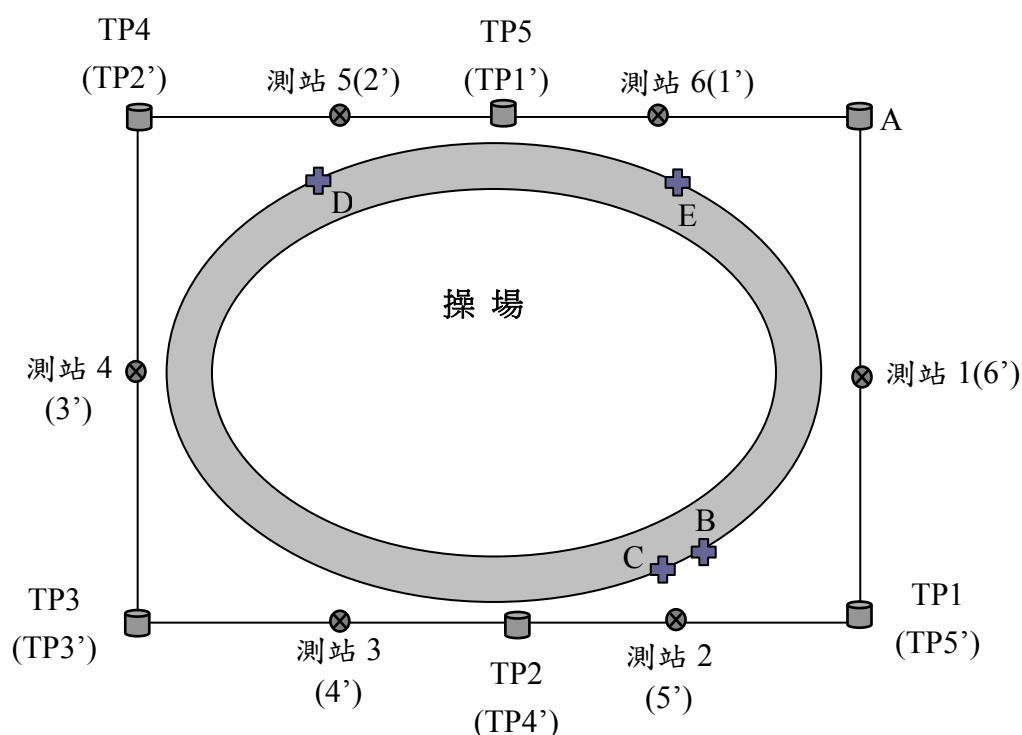
陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組五）

一、試題：

- （一）試題編號：04202-100205
- （二）試題名稱：閉合水準測量及間視點高程測量
- （三）檢定時間：60 分鐘（含計算）
- （四）檢定說明：

1.術科測試辦理單位準備事項：

本題欲由已知水準點 A 出發實施閉合水準測量，如下圖所示，同時測定間視點（中間點）B、C、D、E 之高程值，以作為評分的依據。圖中四邊形為水準測量規定路線，長約 100 公尺，寬約 50 公尺。於 A、B、C、D、E 分別釘定木樁，木樁上釘鋼釘，鋼釘突出木樁頂約 1cm，旁立樁位標示牌。其中 B、C 二樁距離約 2~3 公尺，D、E 二樁距離約 40~50 公尺。試題數據得依場地狀況酌予變動。



2.題目：

- (1) 已知水準點 A 的高程值為 49.950m。
- (2) 實地實施閉合水準測量：

往測：應檢人使用水準儀由 A 順（逆）時針依規定路線觀測及記錄讀數。

返測：應檢人使用水準儀由 A 逆（順）時針依規定路線觀測及記錄讀數。

上圖中往測轉點編號為 TP1 至 TP5，返測轉點編號為 TP1'至 TP5'。轉點處放置鐵墊。

返測之轉點必須重新擺置鐵墊。

往測時須於測站 2 觀測間視點 B、C，於測站 5 觀測間視點 D，於測站 6 觀測間視點 E。

返測時須於測站 1'觀測間視點 E，於測站 2'觀測間視點 D，於測站 5'觀測間視點 B、C。

- (3) 高程計算：往返測成果皆需作閉合差之平差改正，並根據已知水準點 A 的高程值計算 B、C、D、E 等間視點的高程平均值。

3.檢定內容：

- (1) 實地操作：實施水準測量時，由監評委員指定二位助手協助持標尺，標尺須垂直置於木樁之鋼釘上。應檢人應於規定路線進行水準測量往返測。
- (2) 計算：依據測量結果計算出 B、C、D、E 等間視點閉合差改正後之高程平均值。

二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100205

(二) 試題名稱：閉合水準測量及間視點高程測量

(三) 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	5mm 刻劃	支	2	
3	尺墊		個	2	
4	記錄板		個	2	
5	測傘	大	把	1	

(四) 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	5	
2	鋼釘	2"	支	5	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人發給試題及答案紙。)

三、答案紙

(一) 試題編號：04202-100205

(二) 試題名稱：閉合水準測量及間視點高程測量

應 檢 人 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)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 往測成果平差改正計算

測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	-			
A							49.950
A							

往測閉合差計算
後視總和[b]=
前視總和[f]=
閉合差 W=

2. 返測成果平差改正計算

測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	-			
A							49.950
A							

返測閉合差計算	
後視總和[b]=	
前視總和[f]=	
閉合差 W=	

3. 計算 B、C、D、E 點高程之平均值：

$$H_B =$$

$$H_C =$$

$$H_D =$$

$$H_E =$$

四、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100205

(二) 試題名稱：閉合水準測量及間視點高程測量

應 檢 人 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)計算式須列計算公式及計算過程，否則不予計分。

1. 往測成果平差改正計算

測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	-			
A	1.252				49.950	-0.000	49.950
TP1	1.483	1.540		0.288	49.662	-0.001	49.661
B		1.321	0.162		49.824	-0.001	49.823
C		1.446	0.037		49.699	-0.001	49.698
TP2	1.642	1.797		0.314	49.348	-0.002	49.346
TP3	2.030	1.355	0.287		49.635	-0.003	49.632
TP4	1.552	1.411	0.619		50.254	-0.004	50.250
D		1.210	0.342		50.596	-0.004	50.592
TP5	1.387	1.648		0.096	50.158	-0.005	50.153
E		1.397		0.010	50.148	-0.005	50.143
A		1.589		0.202	49.956	-0.006	49.950

往測閉合差計算
後視總和[b]=9.346m
前視總和[f]=9.340m
閉合差 $W=9.346-9.340=+0.006(m)$

2. 返測成果平差改正計算

測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	-			
A	1.505				49.950	-0.000	49.950
E		1.319	0.186		50.136	-0.000	50.136
TP1'	1.697	1.250	0.255		50.205	-0.002	50.203
D		1.310	0.387		50.592	-0.002	50.590
TP2'	1.385	1.483	0.214		50.419	-0.004	50.415
TP3'	1.346	1.680		0.295	50.124	-0.006	50.118
TP4'	1.548	1.298	0.048		50.172	-0.008	50.164
C		2.010		0.462	49.710	-0.008	49.702
B		1.893		0.345	49.827	-0.008	49.819
TP5'	1.580	1.552		0.004	50.168	-0.010	50.158
A		1.786		0.206	49.962	-0.012	49.950

返測閉合差計算
後視總和[b]=9.061m
前視總和[f]=9.049m
閉合差 W=9.061-9.049=+0.012(m)

3. 計算 B、C、D、E 點高程之平均值：

$$H_B = \frac{49.823 + 49.819}{2} = 49.821(m)$$

$$H_C = \frac{49.698 + 49.702}{2} = 49.700(m)$$

$$H_D = \frac{50.592 + 50.590}{2} = 50.591(m)$$

$$H_E = \frac{50.143 + 50.136}{2} = 50.140(m)$$

五、評審表

(一) 試題編號：04202-100205

(二) 試題名稱：閉合水準測量及間視點高程測量

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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
水準測量及計算	1	使用儀器是否適當、熟練	4		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。
	2	手簿記錄及計算是否正確	4		記錄是否清晰正確。
	3	分別檢查往返測之閉合差計算	20		閉合差之絕對值在 6mm（含）以內者各得 10 分，7~9mm 扣 2 分，10~12mm 扣 4 分，依此類推，扣分至該項零分為止。
	4	分別檢查往返測之 B、C、D、E 樁改正後高程	64		誤差之絕對值在 5mm（含）以內者各得 8 分，6~8mm 扣 2 分，9~11mm 扣 4 分，依此類推，扣分至該項零分為止。
	5	檢查 B、C、D、E 點高程之平均值	8		誤差之絕對值在 5mm（含）以內者各得 2 分，每逾 1mm 扣 1 分，扣分至該項零分為止。
	6	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數				評分結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
監評人員簽名				複評人員簽名	
		(請勿於測試結束前先行簽名)		(請勿於測試結束前先行簽名)	

陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組六）

一、試題：

（一）試題編號：04202-100206

（二）試題名稱：中心樁高程測量及縱斷面圖繪製

（三）檢定時間：60 分鐘(含計算)

（四）檢定說明：

1.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規定。試題數據得依場地狀況酌予變動。A 點假設高程為 99.995m，B、C、D 點木樁使其高出地面，B、C、D 木樁之高程值需符合計畫路面僅與 B、C 二樁間的現有路面有一交點。

2.題目：

(1) 已知條件：

中心樁 A 點樁號為 1K+000.000，高程為 99.995m，A 至 B 水平距離 50.000m，B 至 C 水平距離 40.000m，C 至 D 水平距離 30.000m，自 A 至 D 之設計坡度為+1%。

(2) 實地實施水準測量：

往測：由應檢人用水準儀分別在 A、B 間，B、C 間及 C、D 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：由應檢人用水準儀分別在 D、C 間，C、B 間及 B、A 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。

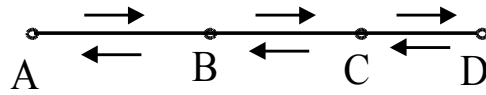
(3) 高程計算：應檢人依據其測量結果計算出往返測閉合差，並將誤差配賦，計算出 B、C、D 樁頂改正後之高程。

(4) 依據計畫路面，A 點須挖土 0.495m，請完成下列各項內容，作為評分的依據：

a.計算 B、C、D 點的計畫路面高程及挖填深度。

b.繪出縱斷面圖。縱軸格距為 0.1m，高程值變化範圍內必須於每隔 0.5m 處標註高程值。橫軸格距為 10m，必須於 A、B、C、D 處標註樁號。

c.計算無挖填土點位之樁號。



3.檢定內容：

(1) 實地操作

實施水準測量時，由監評委員指定助手協助持標尺，標尺須垂直置於木樁之鋼釘上。

由應檢人用水準儀進行水準測量往返測。

(2) 計算

由應檢人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、挖填深度、無挖填土點位之樁號及繪出縱斷面圖。計算式須詳列於測試答案紙上，否則不予計分。

二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100206

(二) 試題名稱：中心樁高程測量及縱斷面圖繪製

(三) 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	5mm 刻劃	支	2	
3	記錄板		個	2	
4	測傘	大	把	1	
5	直尺或三角板		個	1	

(四) 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	4	
2	鋼釘	2"	支	4	
3	原子筆		支	2	
4	油漆	紅色	瓶	1	

(每位應檢人發給試題及答案紙。)

三、答案紙

(一) 試題編號：04202-100206

(二) 試題名稱：中心樁高程測量及縱斷面圖繪製

應 檢 人 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

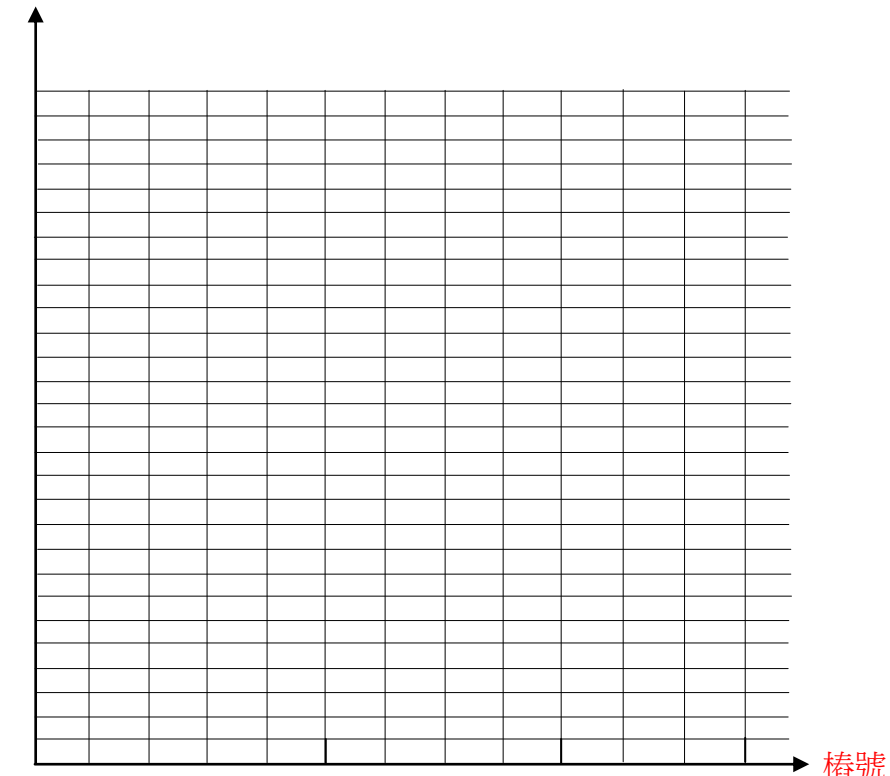
測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	-			
A							99.995

閉合差= _____ m

2. 挖填土深度計算：

項 目	計 算 式
平均後高程	B 點高程 $H_B =$ C 點高程 $H_C =$ D 點高程 $H_D =$
計畫路面高程	B 點計畫高程 $H'_B =$ C 點計畫高程 $H'_C =$ D 點計畫高程 $H'_D =$

3. 縱斷面圖繪製及無挖填方點位樁號計算：

縱斷面圖 繪製（含 現有路面 及計畫路 面之縱斷 面圖）	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> 高程(m)  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 15%;">樁號</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地面高程</td> <td></td> </tr> <tr> <td>計畫高程</td> <td></td> </tr> <tr> <td>挖土深度</td> <td></td> </tr> <tr> <td>填土高度</td> <td></td> </tr> </table>	樁號		地面高程		計畫高程		挖土深度		填土高度	
樁號											
地面高程											
計畫高程											
挖土深度											
填土高度											
無挖填方 之中心樁 樁號計算											

四、答案紙範例

(一) 試題編號：04202-100206

(二) 試題名稱：中心樁高程測量及縱斷面圖繪製

應 檢 人 姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	____年 ____月 ____日
--------------	--	--------------	--	------------	-------------------

A 點樁號：__A1__ B 點樁號：__B1__ C 點樁號：__C1__ D 點樁號：__D1__

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

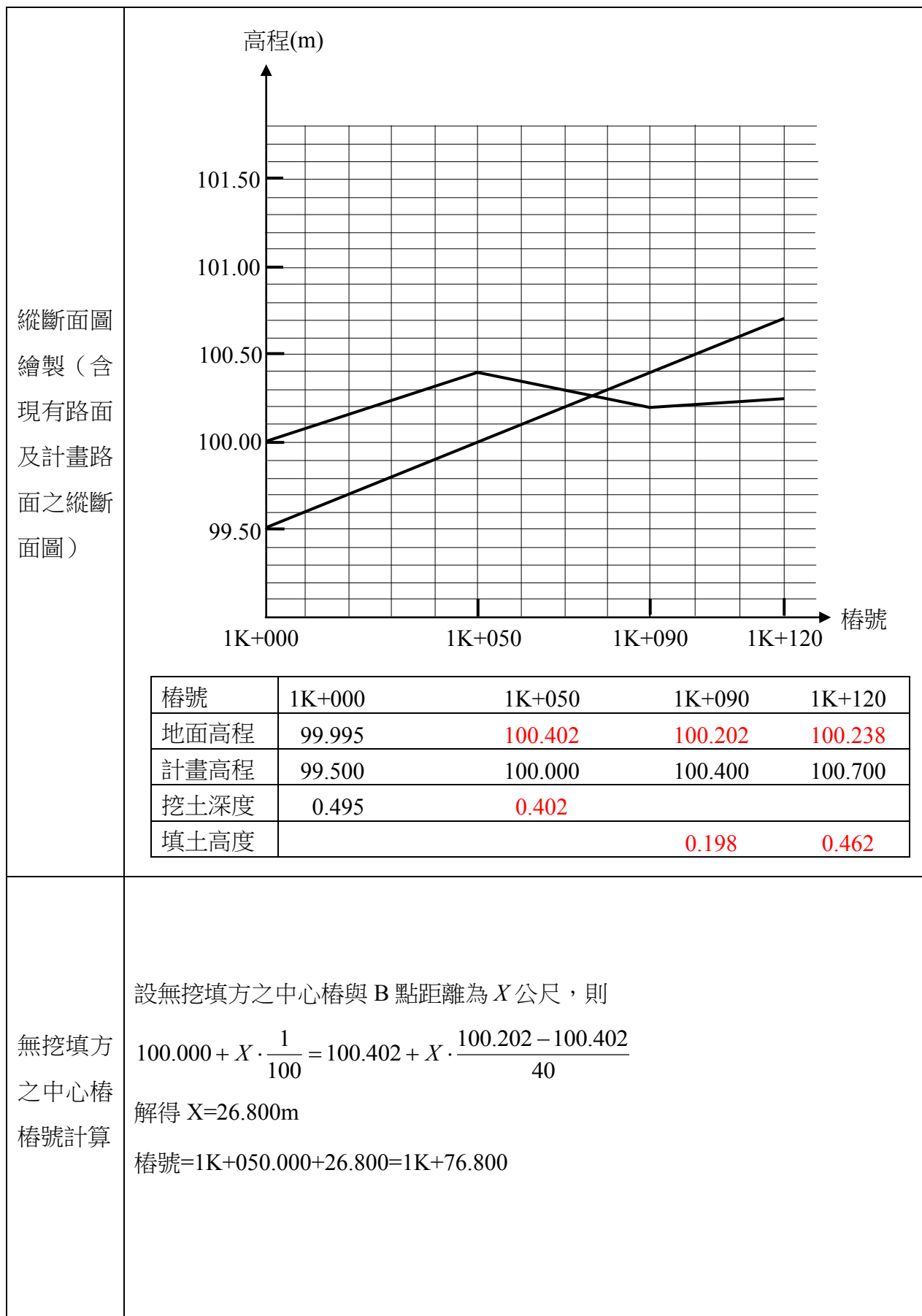
測點	後視	前視	高程差(m)		高程計算值 (m)	改正數 (m)	改正後高程 (m)
			+	—			
A	1.507				99.995	+0.000	99.995
B	1.198	1.100	0.407		100.402	+0.001	100.403
C	1.598	1.400		0.202	100.200	+0.003	100.203
D	1.630	1.564	0.034		100.234	+0.004	100.238
C	1.410	1.668		0.038	100.196	+0.005	100.201
B	1.193	1.212	0.198		100.394	+0.007	100.401
A		1.600		0.407	99.987	+0.008	99.995

閉合差= -0.008 m

2. 挖填土深度計算：

項 目	計 算 式
平均後高程	$B \text{ 點高程 } H_B = (100.403 + 100.401) / 2 = 100.402\text{m}$ $C \text{ 點高程 } H_C = (100.203 + 100.201) / 2 = 100.202\text{m}$ $D \text{ 點高程 } H_D = 100.238\text{m}$
計畫路面高程	$B \text{ 點計畫高程 } H'_B = (99.995 - 0.495) + 50 \times 1 / 100 = 100.000\text{m}$ $C \text{ 點計畫高程 } H'_C = 100.000 + 40 \times 1 / 100 = 100.400\text{m}$ $D \text{ 點計畫高程 } H'_D = 100.400 + 30 \times 1 / 100 = 100.700\text{m}$

3. 縱斷面圖繪製及無挖填方點位樁號計算：



五、評審表

(一) 試題編號：04202-100206

(二) 試題名稱：中心樁高程測量及縱斷面圖繪製

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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		觀察應檢人 使用儀器是否正確，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	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 $\pm 6\sim\pm 8\text{mm}$ 者各得 10 分 (3) 誤差在 $\pm 9\sim\pm 11\text{mm}$ 者各得 5 分 (4) 誤差在 $\pm 12\text{mm}$ 以上者得 0 分
	4	縱斷面圖	27		全部正確者得 27 分。圖上高程誤差在 $\pm 0.05\text{m}$ 以上者每一點位扣 3 分。未正確標註縱軸高程值者扣 6 分。樁號錯誤者每一樁號扣 3 分。地面高程、計畫高程、挖土深度與填土高度誤差在 $\pm 0.010\text{m}$ 以上者，每一個數值扣 3 分。本項扣分至得 0 分為止。
	5	無挖填土點位之樁號	18		誤差值在 $\pm 50.0\text{cm}$ 以內者得 18 分，超出者以 0 分計。
	6	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數			評分結果		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
監評人員簽名			複評人員簽名		
(請勿於測試結束前先行簽名)			(請勿於測試結束前先行簽名)		

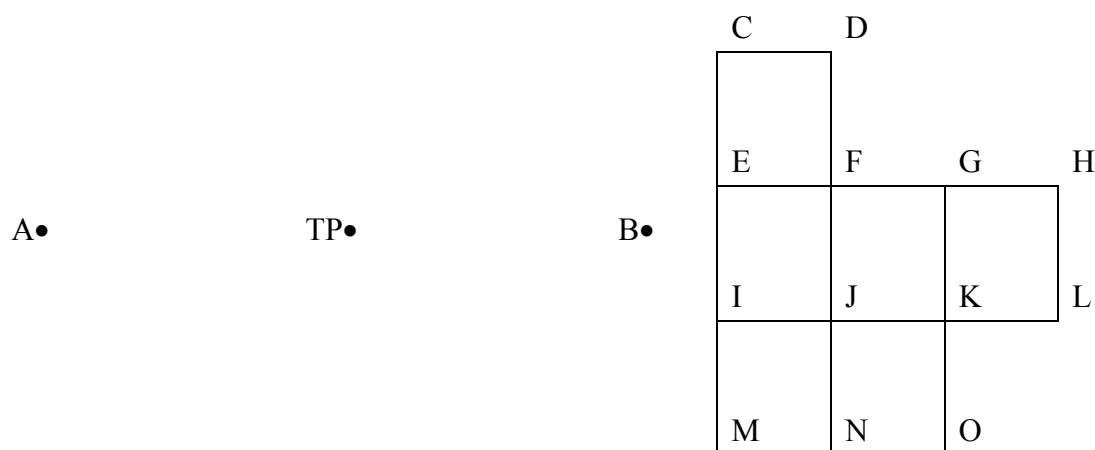
陸、測量—工程測量乙級技術士技能檢定術科測試試題（題組七）

一、試題：

- （一）試題編號：04202-100207
- （二）試題名稱：方格水準測量
- （三）檢定時間：60 分鐘（含計算）
- （四）檢定說明：

1.術科測試辦理單位準備事項：

設已知 A 點高程為 19.996m，A 與 B 點間之距離約 120m，精確測定 B 點高程至公厘。在 B 點附近設 C 至 O 等 13 點，各點相距 10m，各點須略有高低起伏。精確測定 C 至 O 等 13 點之高程至公厘，以作為試題標準答案。試題數據得依場地狀況酌予變動。



2.題目：

- (1) 已知 A 點高程為 19.996m。
- (2) 於 A 點與 B 點中間設一轉點(TP1)，由應檢人用水準儀於 A 點與轉點、轉點與 B 點間依次設站測定高程差，自行記簿。必須於往測完成後進行返測，返測時之轉點(TP2)與往測時之轉點(TP1)不可以是同一位置。應檢人依據其測量結果計算往返高程差之較差的絕對值，並依往返測所得高程差之平均值，計算出 B 點之平均高程。
- (3) 由 B 點測定 C 至 O 等 13 點之高程。
- (4) 擬在該地施行整地作業。若地面之設計高程為 24.250m，計算該工程土方不足之數量。(各樁間距為 10m)
- (5) 欲使該工程之挖填平衡，試求挖填平衡時之地面設計高程。

3.檢定內容：

(1) 實地操作：

由監評委員指定助手協助持標尺，標尺須垂直置於點位之鋼釘上。由應檢人用水準儀測定 B 點之高程、C 至 O 等 13 點之高程，並記錄於手簿。

(2) 計算：

若地面之設計高程為 24.250m，計算該工程土方不足之數量。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)

二、儀器設備表及材料表

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

(三) 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	記錄板		個	2	
4	測傘	大	把	1	
5	水準器		個	2	標尺用

(四) 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	15	
2	鋼釘	2"	支	15	
3	原子筆		支	2	

(每位應檢人發給試題、觀測記錄及答案紙。)

三、觀測記錄及答案紙之一

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應檢人 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 0.001 m^3 。

(2)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

(3)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

1. 直接水準測量記錄表

(1) 往測

樁 號	標 尺 讀 數 (m)		高 程 差 (m)	
	後 視	前 視	+	-
A				
TP1				
B				

高程差 $\Delta h_{AB} =$ _____ m

(2) 返測

樁 號	標 尺 讀 數 (m)		高 程 差 (m)	
	後 視	前 視	+	-
B				
TP2				
A				

高程差 $\Delta h_{BA} =$ _____ m

(3) 計算往返高程差之較差的絕對值 $|W| =$ _____ m

計算高程差之平均值 $\Delta h'_{AB} =$ _____ m

$H_A = 19.996\text{m}$ ，計算 B 點高程 $H_B =$ _____ m

三、觀測記錄及答案紙之二

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應檢人 姓名		准考證 號碼		檢定 日期	____年 ____月 ____日
-----------	--	-----------	--	----------	-------------------

2. 外業水準高程測量觀測記錄(單位：m)

測點	後視	視準軸高程	前視	地面高程
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
M				
N				
O				

三、觀測記錄及答案紙之三

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應 檢 人 姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	___年 ___月 ___日
--------------	--	--------------	--	------------	----------------

3. 計算

項 目	計 算 式
若設計高程 為 24.250m， 土方不足之數量	
挖填平衡之地面設 計高程	

4. 答案

(1)若設計高程為 24.250m，土方不足 _____ m^3

(2)挖填平衡之地面設計高程為 _____ m

四、觀測記錄及答案紙範例之一

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應檢人 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 0.001 m^3 。

(2)觀測之數據與計算之數據不符者，總分以零分計。

(3)計算式須列公式及計算過程，否則不予計分。

1. 直接水準測量記錄表

(1) 往測

樁 號	標 尺 讀 數 (m)		高 程 差 (m)	
	後 視	前 視	+	-
A	1.702			
TP1	1.800	1.300	0.402	
B		1.200	0.600	

高程差 $\Delta h_{AB} = \underline{1.002} \text{ m}$

(2) 返測

樁 號	標 尺 讀 數 (m)		高 程 差 (m)	
	後 視	前 視	+	-
B	1.100			
TP2	1.200	1.690		0.590
A		1.606		0.406

高程差 $\Delta h_{BA} = \underline{-0.996} \text{ m}$

(3) 計算往返高程差之較差的絕對值 $|W| = \underline{0.006} \text{ m}$

計算高程差之平均值 $\Delta h'_{AB} = \underline{0.999} \text{ m}$

$H_A = 19.996\text{m}$ ，計算 B 點高程 $H_B = \underline{20.995} \text{ m}$

四、觀測記錄及答案紙範例之二

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應檢人 姓名		准考證 號碼		檢定 日期	____年 ____月 ____日
-----------	--	-----------	--	----------	-------------------

2. 外業水準高程測量觀測記錄(單位：m)

測點	後視	視準軸高程	前視	地面高程
B	1.353	22.348		20.995
C			1.248	21.100
D			1.148	21.200
E			1.200	21.148
F			1.138	21.210
G			1.130	21.218
H			1.170	21.178
I			1.257	21.091
J			1.271	21.077
K			1.273	21.075
L			1.202	21.146
M			1.432	20.916
N			1.387	20.961
O			1.464	20.884

四、觀測記錄及答案紙範例之三

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應 檢 人 姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期	____年 ____月 ____日
--------------	--	--------------	--	------------	-------------------

3. 計算

項 目	計 算 式
若設計高程 為 24.250m， 土方不足之數量	$h1 = 21.100 + 21.200 + 21.178 + 20.916 + 21.146 + 20.884 = 126.424(m)$ $h2 = 21.148 + 21.218 + 20.961 + 21.091 = 84.418(m)$ $h3 = 21.210 + 21.075 = 42.285(m), h4 = 21.077(m)$ $V = (10 \times 10 / 4) \times (126.424 + 84.418 \times 2 + 42.285 \times 3 + 21.077 \times 4)$ $= 12660.575(m^3)$ $V' = (10 \times 10 \times 24.250 \times 6) - 12660.575 = 1889.425(m^3)$
挖填平衡之地面設 計高程	$H' = 12660.575 / (10 \times 10 \times 6) = 21.101(m)$

4. 答案

(1) 若設計高程為 24.250m，土方不足 1889.425 m^3

(2) 挖填平衡之地面設計高程為 21.101 m

五、評審表

(一) 試題編號：04202-100207

(二) 試題名稱：方格水準測量

應檢人 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）

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後翻閱資料。 | <input type="checkbox"/> 未遵守試場規定者。 |
| <input type="checkbox"/> 術科測試開始後相互討論。 | <input type="checkbox"/> 實作之數據與計算之數據不符者。 |
| <input type="checkbox"/> 超過規定之使用時間者。 | <input type="checkbox"/> 毀壞測試儀器設備者。 |
| <input type="checkbox"/> 有夾帶參考資料者。 | <input type="checkbox"/> 未依題目規定之觀測方式測量者。 |

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、手簿記錄及計算是否正確	4		觀察應檢人 使用儀器是否正確，定心、定平是否準確。記錄是否清晰正確。
	2	往返高程差之較差的絕對值	10		(1)在7mm以內者得10分 (2)在8~15mm者得5分 (3)在±16mm(含)以上者得 0 分
	3	B 點平均高程值	15		(1)誤差在±5mm以內者得15分 (2)誤差在±6~10mm者得8分 (3)誤差在±11mm(含)以上者得 0 分
	4	C 至 O 等 13 點之高程誤差	26		(1)誤差在±5mm 以內者各得 2 分 (2)誤差在±6~±8mm 者各得 1 分 (3)誤差在±9mm 以上者得 0 分
土方 計 算	5	土方不足之誤差	25		(1)誤差在±3.000 m ³ 以內者得 25 分 (2)誤差在±3.100~±6.000 m ³ 者得 16 分 (3)誤差在±6.100~±9.000 m ³ 者得 8 分 (4)誤差在±9.100 m 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	20		(1)誤差在±5mm 以內者得 20 分 (2)誤差在±6~±8mm 者得 14 分 (3)誤差在±9~±11mm 者得 7 分 (4)誤差在±12mm 以上者得 0 分
	7	使用時間			超過規定之使用時間者總分以零分計。
實得分數				評分結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
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)

柒、測量—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.召開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、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。	
08:20-12:15	1.由監評長或監評人員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人員宣布，請應檢人停止測試，換下一位應檢人應試。	
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.由監評長或監評人員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人員宣布，請應檢人停止測試，換下一位應檢人應試。	
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。	