

高職土木與建築群科
98 學年度新課程綱要

【數值平板測量】 教材講義

【 目 錄 】

第 x 章 數值平板測量.....	1
一、 概述.....	1
二、 數值平板測量的發展過程.....	2
三、 數值平板測量的設備.....	2
紅外線測距與雷射測距.....	4
四、 數值平板測量的作業方式.....	4
方位角未定數.....	5
五、 數值平板測量的基本公式.....	5
電腦中的角度單位.....	6
斜距化爲平距.....	6
電腦中的方位角.....	7
由儀器的觀測資料計算座標(E_c 、 N_c).....	9
由儀器的觀測資料計算高程(H_c).....	10
六、 全站儀介面程式.....	11
七、 電腦繪圖的處理原理.....	15
螢幕座標系統.....	15
螢幕繪圖單位.....	15
圖檔資料結構.....	16
必要的繪圖工具.....	19
八、 數值平板測繪實做.....	19
開新圖.....	20
設定儀器.....	21
讀入樁位座標檔.....	22
擺站.....	25
測新點.....	26
選圖例.....	27
註記屬性.....	28

畫圖(線、圓、弧、矩形).....	29
資料輸出.....	30
九、現場沒有控制點的做法(使用假設座標).....	31
開新圖.....	31
擺站.....	31

初版：97.1.5.

第 x 章 數值平板測量

一、概述

平板測量又稱圖解測量，傳統平板測量的做法是以平板儀，利用相似圖形的原理——即圖紙上多形的邊與實地相應多邊形的邊應相當的平行或重合，直接在圖紙上繪畫方向線代替觀測方向，再根據所測量的距離依比例尺定出測點在圖紙上的位置。傳統平板測量的特點是觀測與繪圖同時於野外進行，由圖紙上可以了解現場測繪了那些地形點，若有遺漏隨即補繪，因此可免除測量記錄和製草圖註記，作業程序相當迅速簡便。

傳統平板測量雖然具有快速、簡便和成本低廉等優點，但是因圖解法受限於測圖誤差和圖紙伸縮的影響，致使精度不高，例如測圖比例尺為 1/1000 時，若以 0.2 mm 針筆繪圖，繪線誤差為 0.2 mm，其相應的實地誤差達 20 cm，再加上成圖過程的清繪(用新圖紙重描一遍)、上墨、掃描、印刷...等過程，精度不會變好，只會愈描愈差。

傳統平板測量有以上的優點和缺點，到了數值平板測量，則保留了以上的優點，並消除了以上的所有缺點。

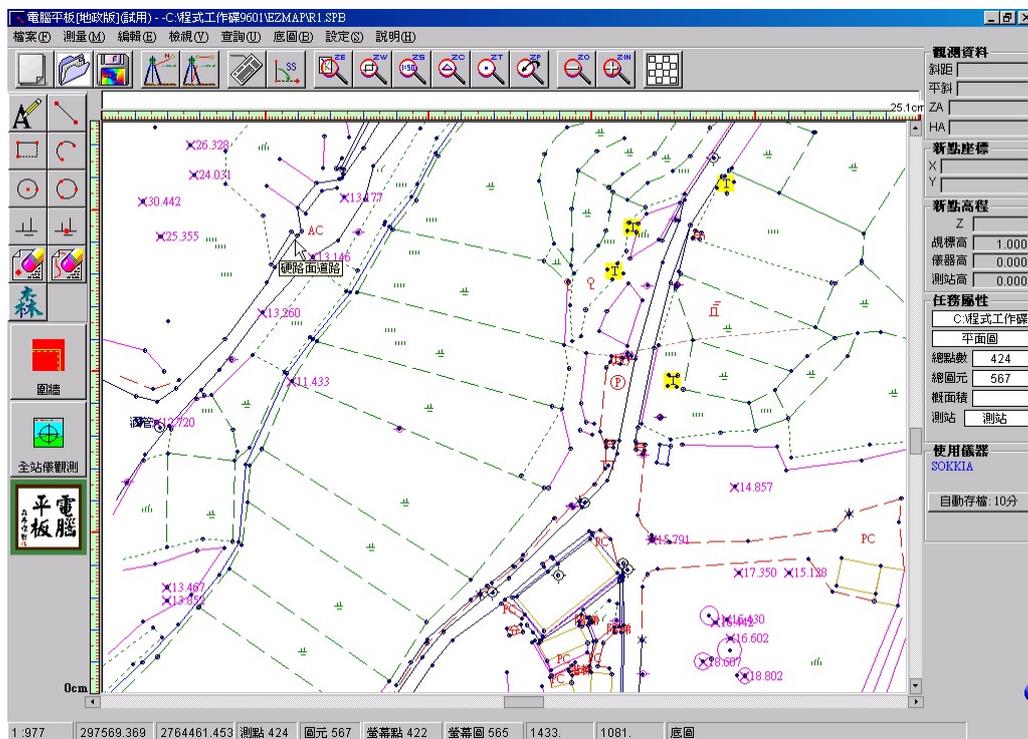


圖 1 數值平板測量例

二、 數值平板測量的發展過程

八十年代初期，電腦科技已漸漸普及，各類科技由類比技術轉型至數位技術已成趨勢。測量儀器也由最早期的光學機械式經緯儀，進步至電子經緯儀，再將電子經緯儀中加入電子測距功能而進步至全站儀，或稱電子測距經緯儀(Total Station Theodolite)。

也由於電腦繪圖技術及軟體發展快速，傳統平板測量的人工手繪除了需要依賴大量的人力外，也容易在不斷轉繪的過程中損失掉最初測量的精度，因此開始有人利用全站儀結合電腦做數值平板測量。

數值平板是將電腦與全站儀直接連線，全站儀測到每個點時，會將觀測資料直接傳遞給電腦，電腦即時將觀測資料計算成座標，並將測點展點在螢幕上，除了使用全站儀做為測量工具以及利用電腦螢幕取代木質平板外，測量原理與繪圖方式與傳統平板完全相同。數值平板提供了必要的繪圖工具，可將測點賦與屬性以及利用繪圖工具在現場將平面圖繪製完成；視覺化的作業，所測即所見，不會有漏測的情形。

以數值平板測量取代傳統平板的原因：

- 從記錄到繪圖完成，完全電腦作業，排除傳統平板人工錯誤的可能。
- 全站儀精度較平板儀精度高，每個點都有座標，精度至 mm，不會因比例尺改變而損失精度。傳統平板會因比例尺改變而損失精度，數值地形圖不會。
- 能保留原始觀測資料，發現有點位不合理時，易於偵錯。
- 傳統平板需要清繪、上墨等作業，此過程中會因重描而損失精度，這些情形不會在電腦作業中發生。
- 完成的圖可以永久保存。

三、 數值平板測量的設備

數值平板是以全站儀為取樣的儀器，以電腦螢幕做為平板繪圖畫面。



圖 2 數值平板測量的設備

全套數值平板的設備包括：

1. 全站儀一台(具有藍芽無線傳輸功能為佳，否則以傳輸線連線亦可)
2. 腳架一支
3. 單稜鏡與標桿一支
4. 電腦一台(已安裝數值平板軟體) (具有藍芽無線傳輸功能為佳)

最早的經緯儀只有測角功能，距離要以皮尺測量，電子測距技術發展成熟後，經緯儀上可以外掛一台測距儀，測角測距分別操作，達到測角及測距的目的。目前測距功能已經與測角功能結合，成為具有測角測距功能之全站儀，一次測量可以同時顯示角度及距離觀測值，加快了儀器操作的速度，以及更精確的確認測的角和測的距是同一個測量點。

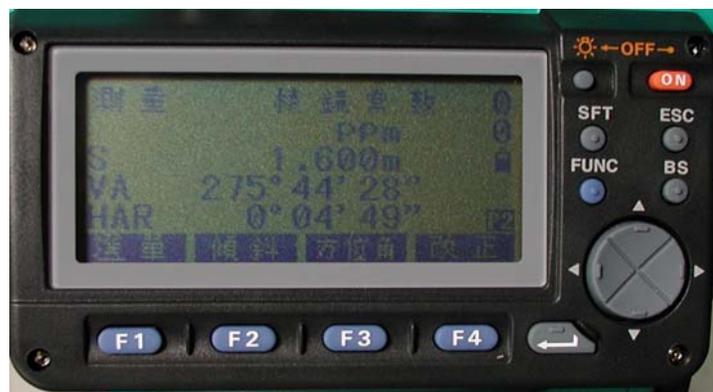


圖 3 全站儀可同時顯示角度及距離觀測值

紅外線測距與雷射測距

全站儀的測距功能分為紅外線測距及雷射測距兩種。

紅外線測距需要稜鏡做為反射目標，這正好可以據以確認儀器測到的點位就是我們需要測的目標點位。

雷射測距不需要稜鏡就可以測到距離值，它有幾個特性，在使用時要注意：

5. 不要測超過肉眼可以辨識對錯距離的地物，你會無法辨識所測地物的真確性。
6. 除非直接測地面，否則你無法得知視標高，也就無法得到該點的正確高程值。
7. 雷射測距適用於測 2D(不需要高程)的平面圖。
8. 雷射測距適於人無法到達或易崩塌危險的山坡地或河岸對面山崖。
9. 即使是對人無害的雷射，也儘量不要對人照射。雷射對人的傷害與雷射光在人體停留的時間相關。

四、數值平板測量的作業方式

數值平板的作業程序：

1. 儀器整置。
2. 照準及觀測後視點。
3. 量取儀器高。
4. 觀測地形地物。
5. 註記、繪圖。

全站儀測量時，主測手在測站負責測量及繪圖，標尺手接受主測手的指揮跑點。主測手與標尺手距離很遠時，雖然看不見現地狀況，但由標尺手回報的地物及連線情況產生的圖面，可以很容易掌握現地狀況，甚至可以發現測漏的位置。

繪圖及測量的速度與經驗及團隊的默契息息相關，當測量員成為熟手，團隊默契已培養成熟時，為加快測量速度往往會適當的多搭配 1~2 位標尺手，一般而言，房屋密集的地區，以搭配兩位標尺手為宜；郊區、平原區、作物區或山區，以搭配三位以上標尺

手為佳。

方位角未定數

全站儀整置完成時，儀器度盤的零度方向是不定的，相對於地面上的兩個已知點(測站點及後視點)構成的方格座標系，儀器度盤及方格座標系統間有一定的關係存在，只要找出儀器 0 度方向和方格北的差值，以後測的每個點就可以很快得到新點的方位角並計算它的座標。儀器 0 度方向和方格北的差值我們稱之為方位角未定數。如下圖，

$$\text{方位角未定數 } \theta = B_ang - \alpha_{ab} \dots \dots \dots (式1)$$

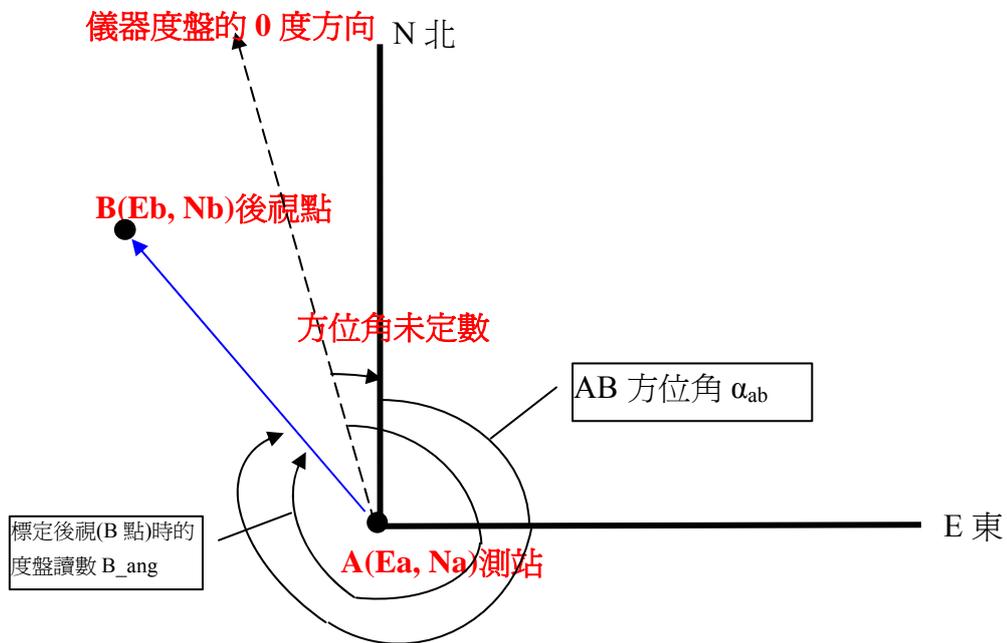


圖 4 方位角未定數

有了方位角未定數，所有新測的點，只要減掉方位角未定數就可以立刻得到新點的方位角，從而就可以立刻算出新點的座標。

五、 數值平板測量的基本公式

全站儀的觀測值是角度和距離，顯示的值可能是這樣：

2.422m (斜距)

89°40'23" (天頂距)

79°56'22" (水平角)

這是以 60 進位的度分秒為單位的度度量，這在電腦中是無法運算的。

電腦中的角度單位

以上觀測資料的角度單位(度度量)在電腦中是無法運算的。電腦中的角度單位是弧度，觀測資料的度度量(度分秒)要化成弧度量才能做後續的運算，度度量又必需先化為度才能代入公式：

$$\text{度} = \text{度} + \text{分} / 60 + \text{秒} / 3600 \dots\dots\dots (式 2)$$

將 79°56'22" (水平角)的值代入(式 2)：

$$\text{度} = 79 + 56 / 60 + 22 / 3600$$

解為 79.93944 度

度化為弧度的公式為：

$$\text{弧度} = \text{度} / 180 \cdot \Pi \dots\dots\dots (式 3)$$

將上值代入(式 3)：

$$\text{弧度} = 79.93944 / 180 \cdot 3.1416$$

解為 1.39521 弧度

利用電腦解算座標時，所有角度值都要化為弧度量才能用於電腦中。

斜距化為平距

全站儀觀測到的垂直角其實不是垂直角而是天頂距，因此若要將全站儀觀測的斜距化為平距，可以直接天頂距，也可以把天頂距化算為垂直角而使用垂直角，如下圖，已知兩個觀測量(Za 天頂距)及(S 斜距)，

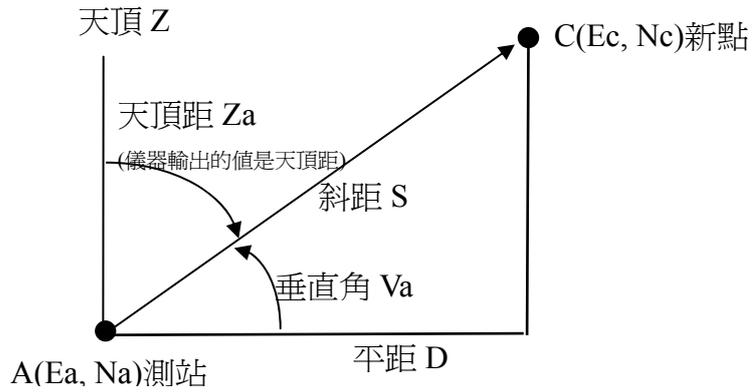


圖 5 斜距化為平距圖解

用(Za 天頂距)計算平距的公式為：

$$D = S \cdot \sin(Za) \dots\dots\dots (式 4)$$

用垂直角計算平距的公式為：

$$D = S \cdot \cos(\pi / 2 - Za) \dots\dots\dots (式 5)$$

電腦中的方位角

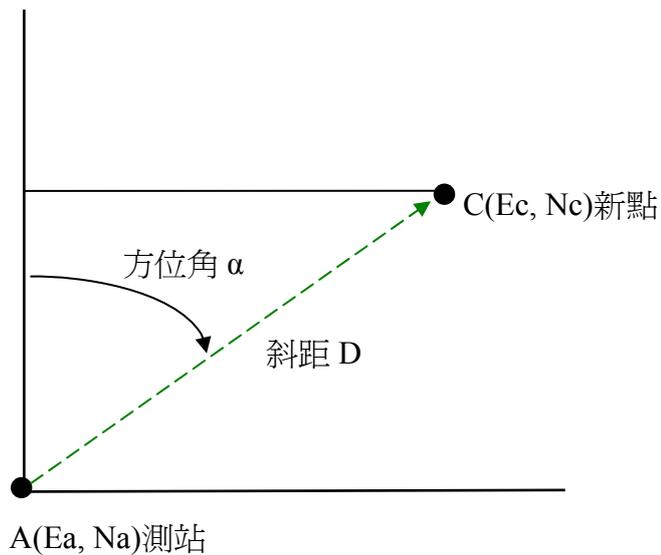


圖 6 方位角

方位角計算公式為：

$$\text{方位角 } \alpha = \tan^{-1} \frac{|Ec - Ea|}{|Nc - Na|} \dots \dots \dots \text{(式 6)}$$

此式算出的值永遠是正值，代表的是如下圖的四個位置，因此必需由原始的座標值來判斷點位所在的象限，再由它所在的象限決定它的方位角：

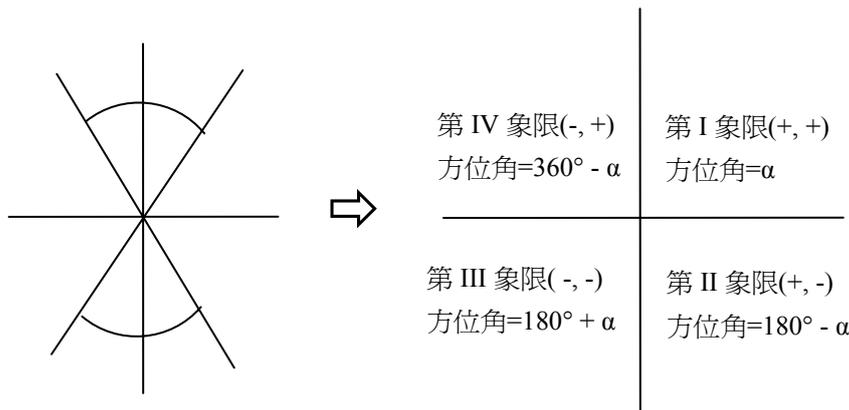


圖 7 方位角計算式

若以電腦計算方位角，除了象限問題外，還要注意當方位角落在雙軸上時分母為 0 的形況，分母為 0 會導致程式掉入死結中。

程式碼

```
' 求兩點方位角
'
' 輸入:一條線兩端點的大地座標 (由 1 點到 2 點)
' 輸出: 方位角(經度)
'=====
Public Sub Az(x1 As Double, y1 As Double, x2 As Double, y2 As Double, dis As Double, AZ As Double)
Dim tx As Double, ty As Double

tx = x2 - x1: ty = y2 - y1

If tx = 0 And ty > 0 Then dis = Abs(ty): AZ = 0: Exit Sub '在縱軸上,且在橫軸上方,0 度
If tx = 0 And ty < 0 Then dis = Abs(ty): AZ = PI: Exit Sub '在縱軸上,且在橫軸下方,180 度
If tx > 0 And ty = 0 Then dis = Abs(tx): AZ = PI / 2: Exit Sub '在橫軸上,且在縱軸右方,90 度
If tx < 0 And ty = 0 Then dis = Abs(tx): AZ = 3 * PI / 2: Exit Sub '在橫軸上,且在縱軸左方,270 度
```

```
If (((tx > 0) And (ty > 0)) Or ((tx > 0) And (ty < 0))) Then AZ = PI / 2 - Atn(ty / tx) Else AZ = 3 * PI / 2 - Atn(ty / tx)
End Sub
```

程式中有四行 if，這是最常出錯的部份。由於電腦碰到分母是 0 的情形時，唯一的反應就是”死給你看”，程式莫名其妙就當掉了，這四行可以把分母為 0 的狀況事先抓出來，避免程式當掉。

由儀器的觀測資料計算座標(Ec、Nc)

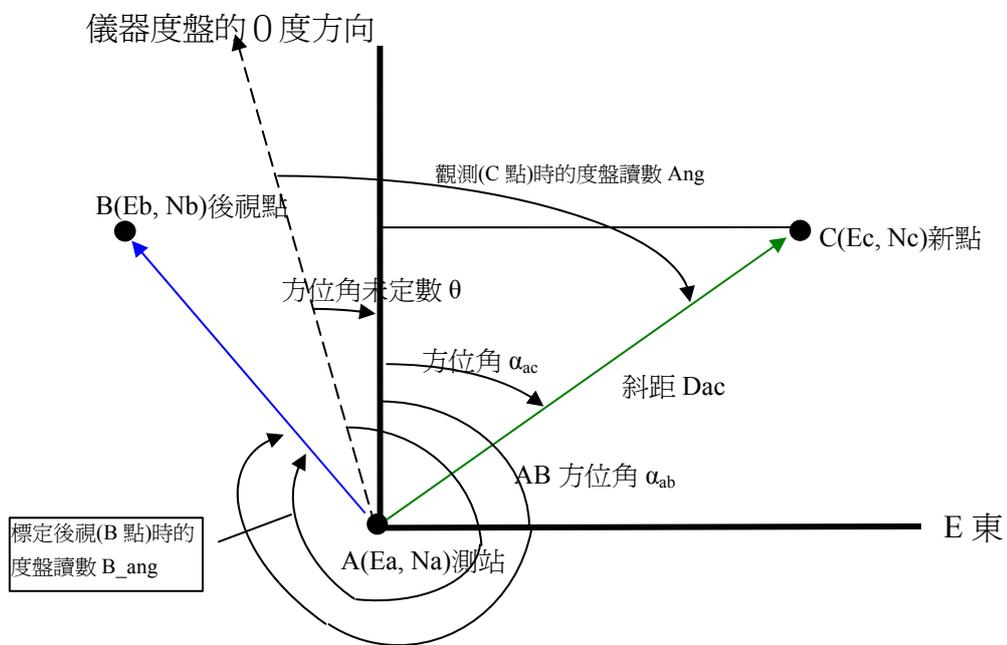


圖 8 各角度間的關係示意圖

圖 8，A 為測站，B 為後視點(或稱原始方向、原方向)，這兩個已知點的座標為 A(Ea，Na，Ha)、B(Eb，Nb，Hb)；圖中的已知資料為

測站座標 A(Ea，Na，Ha)

後視點座標 B(Eb，Nb，Hb)

$$AB \text{ 方位角 } \alpha_{ab} = \tan^{-1} \frac{|Eb - Ea|}{|Nb - Na|} \dots \dots \dots (式7)$$

觀測(C點)的度盤讀數 Ang

後視(B點)的度盤讀數 B_ang

方位角未定數 $\theta = B_ang - \alpha_{ab}$

方位角 $\alpha_{ac} = Ang - \theta$

AC 之斜距 D_{ac}

則 C 點的座標計算如下：

$$E_c = E_a + D_{ac} \cdot \sin \alpha_{ac} \dots \dots \dots (式 8)$$

$$N_c = N_a + D_{ac} \cdot \cos \alpha_{ac} \dots \dots \dots (式 9)$$

由儀器的觀測資料計算高程(Hc)

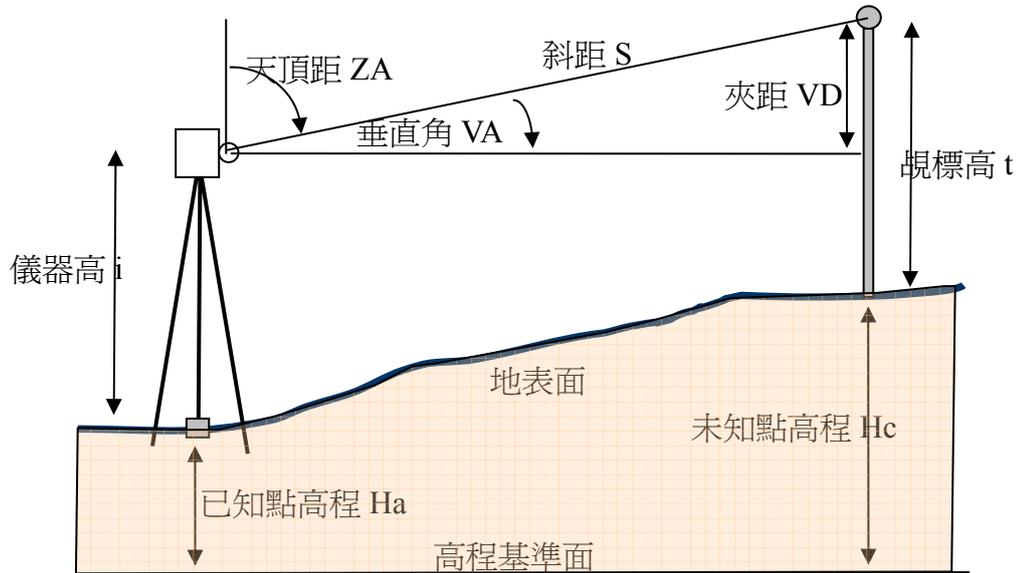


圖 9 間接高程計算示意圖

圖 9 中的已知資料為

- 測站高程 H_a
- 天頂距 ZA (儀器的觀測值)
- 垂直角 $VA = 90^\circ - \text{天頂距 } ZA$
- 斜距 S (儀器的觀測值)
- 夾距 $VD = S \cdot \sin VA$
- 儀器高 i 、覘標高 t

由圖面可知：

$$\text{已知點高程}H_a + \text{儀器高}i = \text{未知點高程}H_c + \text{規標高}t - \text{夾距}VD$$

其中只有一個 H_c 是未知，其餘皆為已知，

則 C 點的高程計算如下：

$$H_c = H_a + i + VD - t \dots \dots \dots \text{(式10)}$$

六、 全站儀介面程式

全站儀觀測到的角度距離值必需傳給電腦，由電腦做後續計算。以下以 SOKKIA 全站儀為例，介紹介面程式的寫法。

程式碼

```

' SOKKIA 全站儀 介面程式
'
'-----
Option Explicit

Public obs As String

'-----
' 第一段： comm2 連線
Private Sub Command26_Click()

    MSComm2.CommPort = 6 '這一行要對應電腦的有效的 Com port 設定值
    MSComm2.Settings = "9600,n,8,1"
    MSComm2.InputLen = 1
    MSComm2.PortOpen = True
    MSComm2.RThreshold = 1

End Sub

'-----
' 第二段： 開啓 COM 埠，並下"觀測"指令給儀器
Private Sub ReadTS_Click()

    If MSComm2.PortOpen = False Then MsgBox "尚未連線": Exit Sub

    LogBox.Text = ""
    obs = ""

    '送出指令給 SOKKIA 全站儀
    MSComm2.Output = Chr$(17) + Chr$(13) + Chr$(10) '觀測指令
    '如果要儀器做別的動作,只要在這一行下適當的指令即可
    
```



'相關指令,請參閱技術手冊,或請向森泰儀器索取

```

End Sub

'-----
' 第三段：有資料進來,讀入並顯示
Private Sub MSComm2_OnComm()

    Dim c, Log As String

    c = MSComm2.Input '讀入儀器送出的字元
    obs = obs + c '將讀到的資料結合成一個字串

    If c = Chr(13) Then
        LogBox.Text = obs
        obs = ""
    End If

End Sub

'-----
'結束程式
Public Sub Gameover_Click()

    End

End Sub

```

程式開始

上面的程式只有三段，第一段”**comm2 連線**”，是把儀器與電腦建立連線；第二段”**開啓 COM 並下"觀測"指令給儀器**”，關鍵行在這一行：

```
MSComm2.Output = Chr$(17) + Chr$(13) + Chr$(10) '觀測指令
```

如果你想要儀器做別的動作，只要把 Chr\$(17)這個位置的值改成對應的指令即可。這可以讓你無限發揮對儀器的操控能力。例如伺服馬達儀器，你可以下一個指令，要求儀器轉向到你希望的方向；或者你可以寫一個定時啓動程式，每隔若干時間對某個點測一次，達到 24 小時監測的目的。相關的指令集，請洽詢森泰儀器公司。

其實當你在按下**連線**按鈕時，comm2 就已經處於等待狀態，只要有資料進到電腦的 COM 通訊埠，就會被第三段程式收到，第三段收資料的動作是只讀一個字元，再由程式把字元一個個連接成一個字串。某些品牌的儀器送資料的方式是不停的一直重覆往外送，這時你要自己判斷停止字元，取你要的部份即可。或者找看看儀器中是否有某項設定，可以加入字串終止字元的功能。總之，由讀到的資料，你會清楚自己要如何修改程式。

用法步驟

1. 請在表單中建立五個物件，並命名如下：

物件名稱	程式中命名
TextBox	LogBox
CommandButton	Command26
CommandButton	ReadTS
CommandButtin	GameOver
MSComm	MSComm2

2. 將上面的 Visual Basic 程式碼，直接搬入 VB 表單中的[程式碼]區，按執行鈕。
3. 執行過程出現的畫面如下：

圖 2-1 執行程式出現的第一個畫面

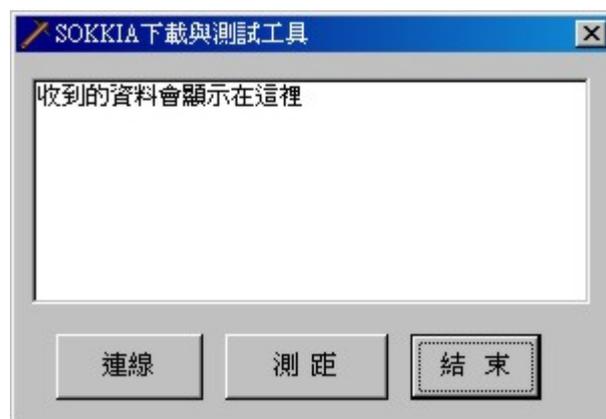


圖 2-2 按下連線鈕，將儀器與電腦連線，螢幕同時會被清空



圖 2-3 按下測距鈕，儀器開始測量，測完後資料會直接傳出，程式會自動接收並顯示在螢幕上

此例中電腦讀到的是：

0002422 0894023 0795622

三個值的意義由左至右分別為：斜距、天頂距、水平角，並解讀為：

0002422 → 2.422m (斜距)

0894023 → 89°40'23" (天頂距)

0795622 → 79°56'22" (水平角)

讀到觀測量後，再依前述的計算公式化算為座標，展繪在電腦螢幕上。

七、電腦繪圖的處理原理

螢幕座標系統

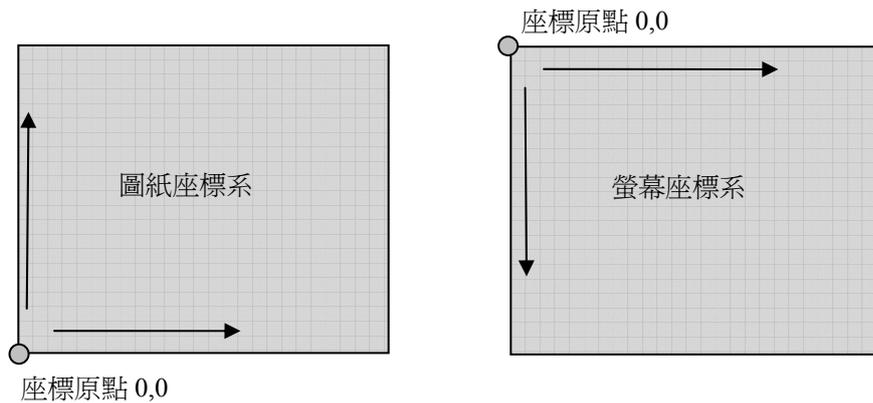


圖 10 圖紙座標與螢幕座標

一般習慣的數學座標系統如圖 10 中的左圖，如果未經轉換，一條線在兩個系統中畫出的結果會如下圖(圖 4-2)，形成上下顛倒的情況：

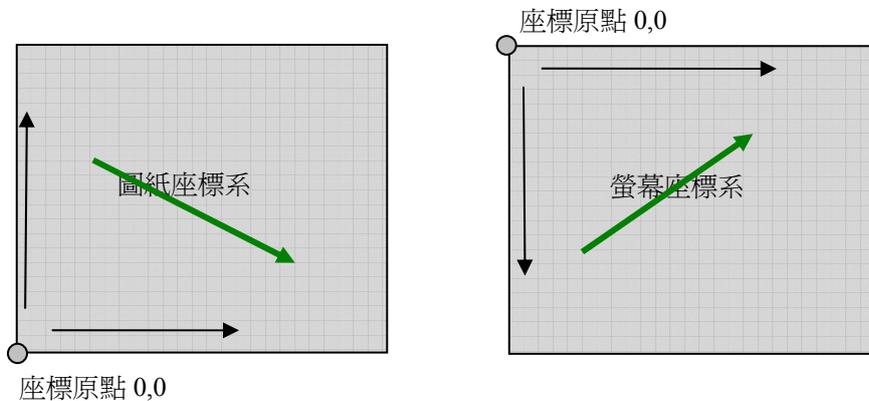


圖 11 兩個系統的 Y 軸相反

要將計算得到的座標正確的像左邊的樣子畫在螢幕上，只需將 Y 軸反向即可：

$$Y = -Y$$

螢幕繪圖單位

小小的電腦螢幕要放進一大張的地圖，就需要靠比例尺的縮放功能。假設我們以螢幕的像素(pixel)為繪圖單位，每公分的像素固定，例如 1 Cm = 50 pixel，我們把 50 pixel

設定為一個變數 CmPixel，則每次改變比例尺時，只需改變 CmPixel 的值即可。例如一千分之一的圖，圖面上一公分等於地面 100 公尺，也就是 50 Pixel 等於地面 100 公尺，要把某個點展繪在螢幕上的計算式為：

$$\text{螢幕座標} = (\text{大地座標} - \text{左下角原點座標}) / \text{比例尺} \cdot \text{CmPixel}$$

程式碼

```
' 大地座標 ==> 圖紙座標
' 輸入:大地座標 xg yg
' 輸出: 圖紙座標 xi yi
'=====
Public Sub Geo2Paper(xg As Double, yg As Double, xi As Single, yi As Single)
    xi = (xg - PapXmin) / (ratio / 100#) * CmPixel
    yi = (PapYmax - yg) / (ratio / 100#) * CmPixel
End Sub
```

圖檔資料結構

全站儀的觀測資料是水平角、天頂距、斜距三個值，圖檔中必需包含這些觀測資料，除了保存原始觀測資料供存查外，更利於以後的偵錯及追蹤。另外由觀測資料計算出的新點座標 E、N、H 值，為圖檔的必要元素，當然必需存檔。

圖面上的實測點，如果只有點資料而沒有線條是無法構成一幅圖的，因此我們必需在繪圖過程中繪圖及註記，賦與它們屬性。屬性資料有兩種，一是圖徵屬性(例如點、線、圓、弧...等)，將點與點之間連線，代表的是地物的形狀；另一是種是地物屬性(例如房屋、道路、河川...等)，賦與這些線條地物屬性。

歸納起來，圖檔中至少要包含以下幾種資料：

1. 觀測資料
2. 實測點座標
3. 地物線條
4. 線條的地物屬性

以上這些資料若要全數納入圖檔中，可以考慮以用下列的圖檔結構來處理：

實測點資料

格式：

橫座標 縱座標 高程

例：

563474.559 6378456.549 225.439
 563876.267 6378160.892 232.277
 563567.903 6378388.490 0 (0 表示沒有高程資料)

圖徵資料

格式：

地形物碼 圖徵碼 橫座標 縱座標 高程 註記

例：

513	21	192493.134	2509509.618	17.507	192630.256	2509417.603	17.457
513	21	192491.677	2509507.675	17.513	192629.292	2509414.969	17.458
513	21	192630.256	2509417.603	17.457	192824.802	2509286.628	18.157
513	21	192629.292	2509414.969	17.458	192822.786	2509284.227	18.162
513	21	192824.802	2509286.628	18.157	192851.307	2509268.608	20.191

地形物碼可採用內政部公佈的標準為設計內容。圖徵碼代表圖元型式及點位關係，

例如：

圖元	圖元碼	意義
點	11	點
符號	11	圖例符號
文字	11	各種文字註記
線	21	線
圓	71	圓(兩點圓)
圓	73	圓(三點圓)
弧	76	弧

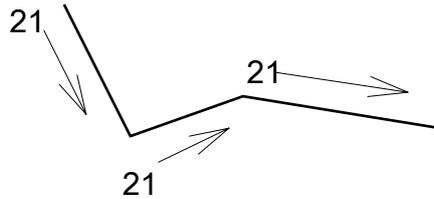
以下為各圖元之資料錄例：

“點”資料錄

112 11 187105.89 2518842.806 38.126 A1
 (112 為三角點,A1 為點名)
 301 11 187105.89 2518842.806 38.126 3R
 (301 為房屋,3R 為三樓 RC 建物)

709	11	187105.89	2518842.806	-9999	""
(709 為花圃,-9999 表示這個點不是實測點)					
605	11	187105.89	2518842.806	38.126	""
(605 為電力桿,""表示無任何註記)					

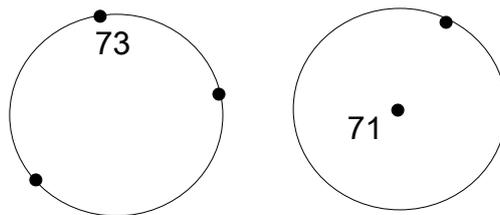
“線”資料錄



513	21	192493.134	2509509.618	17.507	192630.256	2509417.603	17.457
513	21	192491.677	2509507.675	17.513	192629.292	2509414.969	17.458
513	21	192630.256	2509417.603	17.457	192824.802	2509286.628	18.157
513	21	192629.292	2509414.969	17.458	192822.786	2509284.227	18.162
513	21	192824.802	2509286.628	18.157	192851.307	2509268.608	20.191

513 為道路編碼,21 表示直線。

“圓”資料錄

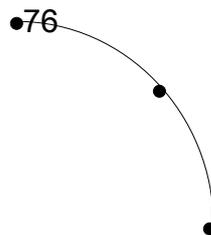


例：

930	73	187103.57	2518850.655	37.722	187103.33	2518853.386	37.700	187102.89
2518856.718 37.700								
709	71	187102.66	2518857.375	37.700	187030.53	2518627.228	72.107	

930 為水池,709 為花圃。73 構成一個三點圓;71 為兩點圓,第一點為圓心。

“弧”資料錄



例：

802 76 187029.09 2518623.050 72.146 187029.73 2518626.117 72.125 187029.34
2518629.119 72.111 ""

必要的繪圖工具

所謂的繪圖工具，是指數值平板測量的軟體，一定要提供可以在螢幕上線繪圖的工具，基本的繪圖工具至少需包含以下幾種：

1. 選擇圖例功能
2. 畫直線
3. 兩圖畫圓
4. 三點畫圓
5. 三點畫弧
6. 三點畫矩形
7. 實物註記：例如在測點上註記電線桿
8. 區塊註記：例如在一個區塊中註記稻田符號
9. 文字註記：例如註記路名
10. 刪除
11. 修改

其它衍生的繪圖功能則視各種不同目的而可以善加增刪。

八、數值平板測繪實做

以下以 EZMAP 數值平板為例說明數值平板實測方法。

開新圖

用功能表上的[開新圖]功能可以開一幅新圖



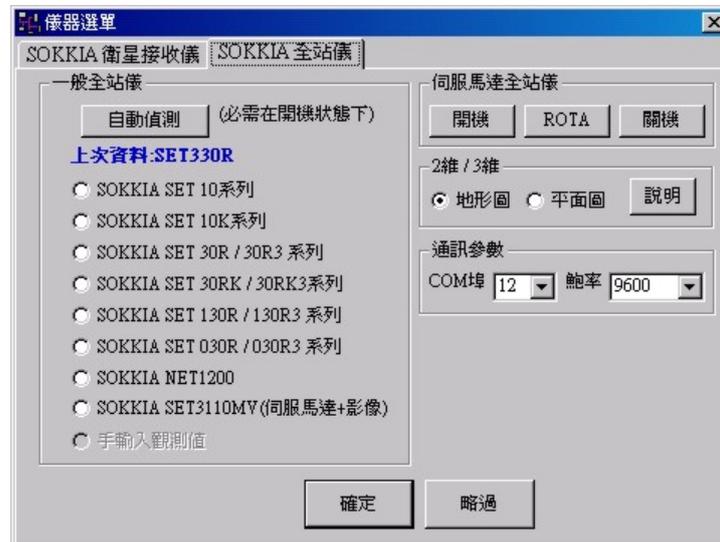
用工具列的開新圖按鈕也可以開新圖



輸入圖名開一幅新圖。

開完新圖時，會直接跳出儀器設定選單，如下：

設定儀器



如果前面已經有人用本套設備作業過，表示之前已經設定過，此時不用再設定，直接按`略過`跳過。

設定通訊參數

COM 埠：你可以由電腦控制台的系統中查詢目前連線的 COM 埠(或稱序列埠)編號，選取那個編號就完成設定。

鮑率：請查詢儀器中設定的鮑率值，兩邊的設定值相同即可。建議值為 9600。

設定完成，按`自動偵測`鈕。儀器發出嗶嗶兩聲表示連線成功。

SET3110M/MV 的設定方式

如上設定完通訊參數。

按`開機`鈕。儀器發出嗶嗶兩聲表示連線成功。

再按`ROTA`鈕。

2 維/3 維

你的作業內容如果不需要高程值，請選 2 維(只測 XY)，否則請選 3 維(測 XYZ)。

兩者差別是：3 維測量，新測的每個點都要輸入規標高。

您可以隨時呼叫出儀器選單，重新設定為 2 維或 3 維。

設定完成按 **確定** 鈕。

以後進入程式出現設定畫面時，直接按 **取消** 即可，因為已經設定過。當然，如果儀器有變動，還是要重選儀器。

要叫出這張選單，可由 [設定]/[選擇儀器] 呼叫出。



讀入樁位座標檔

(沒有樁位座標檔，却要開始測圖的做法，請參另一章：沒有樁位座標檔的做法)

樁位座標檔格式：(點名，橫座標，縱座標，高程，編碼)

A, 253720.026 , 2728680.223 , 308.650 , 110

B, 253702.783 , 2728743.355 , 314.802 , 110

T11, 253717.323 , 2728650.485 , 313.713 , 113

T12, 253669.279 , 2728529.773 , 327.845 , 113

T13, 253623.143 , 2728464.015 , 331.261 , 112

T14, 253562.491 , 2728415.485 , 340.664 , 113

EZMAP 可以讀入 Excel 輸出的 CSV 文字檔，以及您自行建立的 txt 文字檔。

	A	B	C	D	E
1	A	253720.026	2728680.223	308.650	110
2	B	253702.783	2728743.355	314.802	110
3	T11	253717.323	2728650.485	313.713	113
4	T12	253669.279	2728529.773	327.845	113
5	T13	253623.143	2728464.015	331.261	112
6	T14	253562.491	2728415.485	340.664	113
7	T15	253522.596	2728339.790	357.752	113
8	T16	253509.288	2728260.330	368.575	112
9	T17	253530.617	2728240.337	370.019	113
10	T18	253553.459	2728221.313	368.666	113
11	T19	253579.427	2728222.382	363.035	112

[格式說明:]

- 欄位可以是空白分隔
- 欄位也可以是逗點分隔
- 最後一欄允許沒有編碼¹ (也就是接受只有四欄的檔案)
- 倒數第二欄允許沒有 Z 值² (也就是接受只有三欄的檔案)
- 允許沒有 Z 值但有編碼 (中間少掉的資料, 必需要有逗點分隔)
- 允許以上五種情況混合的情形
- 沒有點名的點會自動捨棄

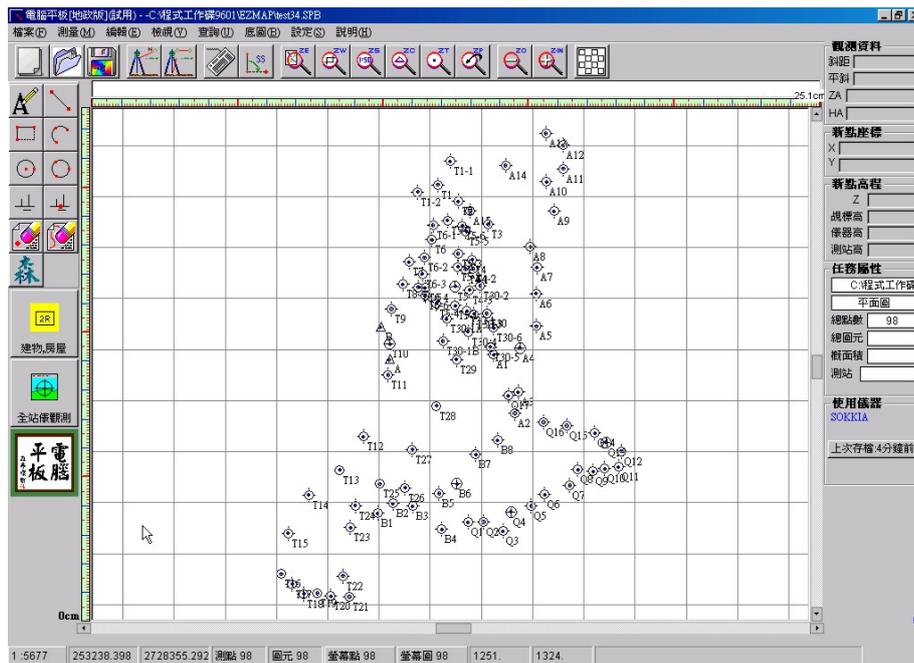


點選功能〔讀入控制點檔〕, 出現下面對話框, 請點選你事前已經建好的樁位表。



¹ EZMAP 會根據編碼內容展點, 如果編碼內容空白或者 EZMAP 無法辨識者, 皆視為圖根點。編碼表請參閱附錄一。

² 控制點沒有 Z 值, 不能做 3D 測量, 因此如果是 3D 作業却選這個點當做測站, {EZMAP} 會提出警告, 但仍讓您繼續作業, 您必需對您的決定有十足把握才行。



上圖為樁位展點後的情形。

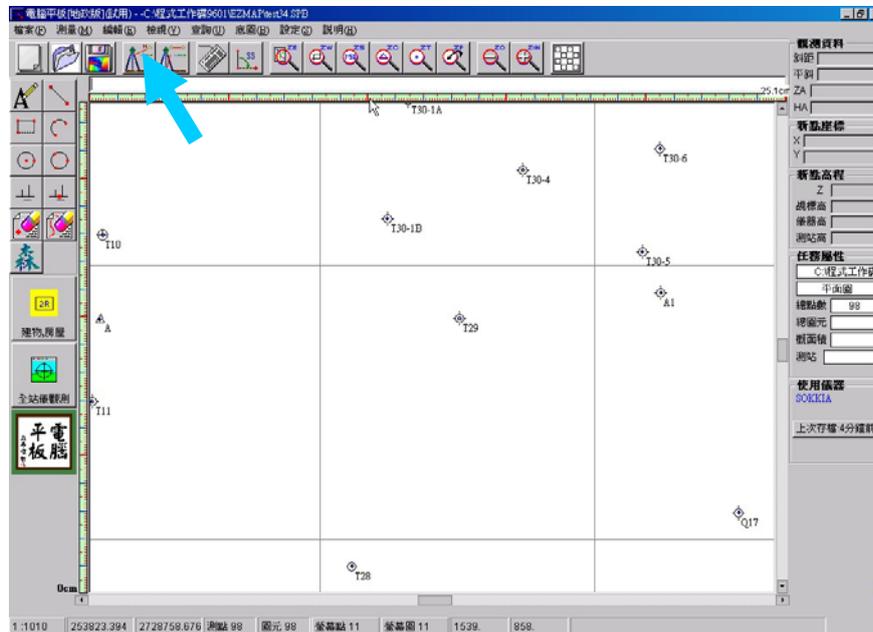
你可以用圖面檢視工具，將圖面放大，把要擺站的點放大來看。



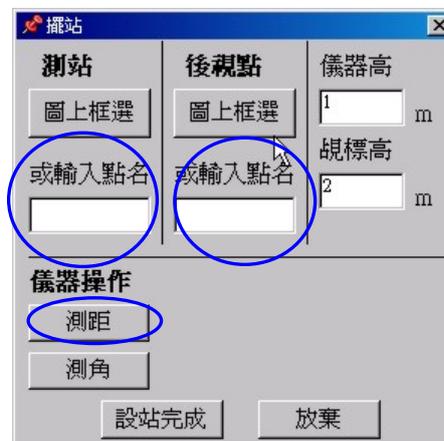
或者用[查詢]功能表中的 [查詢控制點位置] 功能，直接輸入樁位點名，被查詢的點會移到平板正中央。



擺站



- 選取擺站功能，出現對話框，按圖上框選按鈕，分別選取測站點和後視點。
- 你也可以直接在欄位裡面輸入測站或後視的點名：



- 輸入儀器高和覘標高
- 將儀器在測站擺站，照準後視，按下測距鈕，儀器會開始對後視測距。
- 儀器上不用按任何鍵，只需照準目標即可。
- 儀器角度不用歸零，任意度盤值皆可。
- 螢幕上會 show 出這兩點的圖面距離，以及實測距離，提供給測量員參考，差距過大時，會以紅字警告，這些數字目的在提示測量員是不是找錯點，如果標錯後視，接下來測的整張圖就會扭掉。

- 提示的值不會影響設站動作，測量員自行判斷是否接受這個值，如果不接受按[放棄]即可。如果接受，按[設站完成]，完成擺站動作。

- 如果你可以百分之百確定後視點的位置，有把握不會認錯，認為不需要用距離來檢查後視，那麼您也可以不用測距，在標定後視點後，用讀入角度的做法設定測站。做法是把儀器照準後視方向，直接按[測角]鈕，EZMAP 讀入儀器角度值後，完成擺站動作。
- 擺站完成，測站位置會畫一支腳架標示出來。
- 雖然完成擺站動作，但如果腳架被動過，或收工後隔天再來時，仍需要重新擺站。
- 這些動作和傳統平板測量動作一模一樣。

測新點



快速鍵：空白鍵

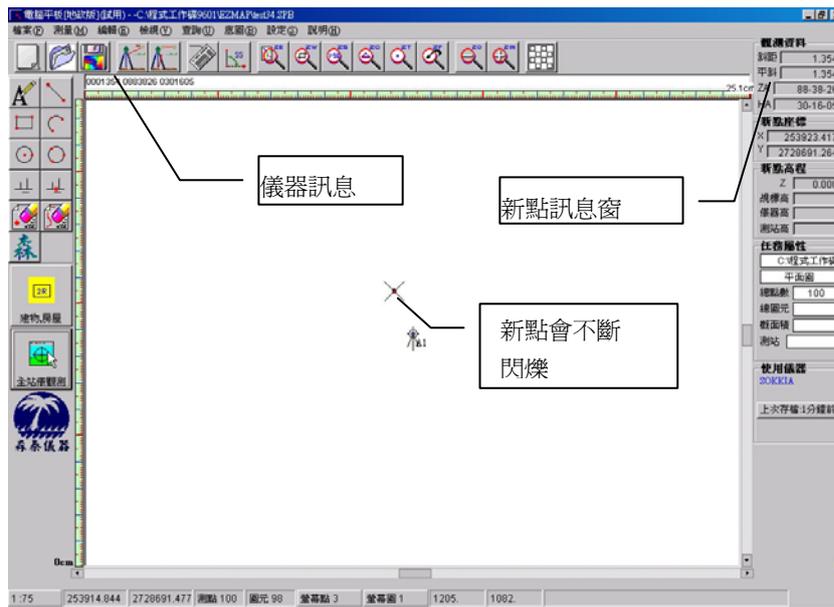
按[測量]按鈕或空白鍵，儀器自動開始測量。

測完後，點位自動展點在平板上。

新點會不斷閃爍，直到你完成編輯動作或再測另一個新點為止。

平板畫面右側的[訊息窗]會顯示新點的觀測資料、新點座標及高程。如右圖。

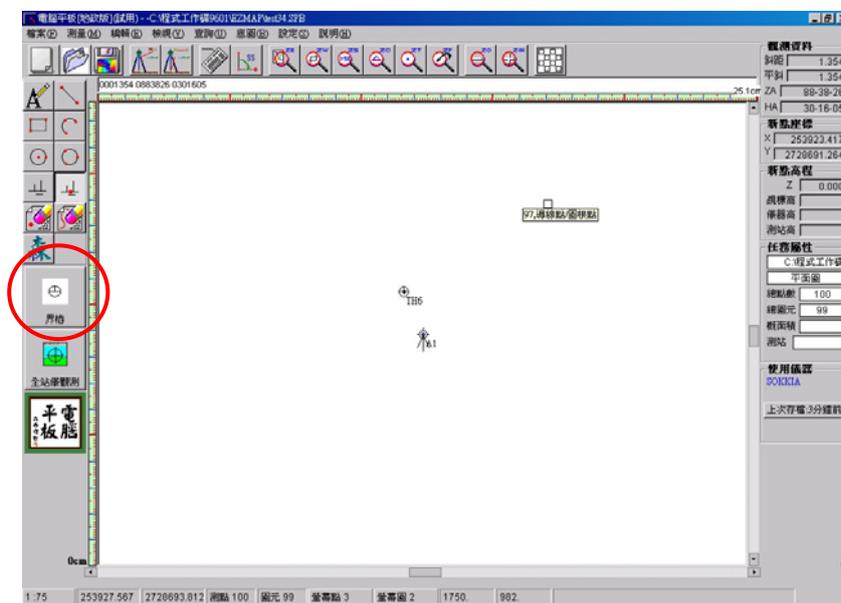
平板畫面上方的[儀器訊息窗]會顯示儀器傳進來的原始資料。如下圖。



新測點只有座標，沒有屬性，賦與屬性的動作為：選圖例 – 註記(或畫線)。
敘述如下。

選圖例

按螢幕左邊的圖例按鈕，會出現圖例選單，點選你要註記的圖例。



(如果你的圖例選單與下圖不同，那是因為版本不同的關係。)

圖例依九大地類分別放在不同頁籤中，找到正確地目，點選即可。



選完圖例後，接下來的所有繪圖動作，都會以這個屬性記錄，例如目前圖例是[圍牆]，那麼接下來無論你是畫線畫圓畫弧，都是[圍牆]屬性。平板左邊圖例的位置內容會顯示你選的圖例內容。

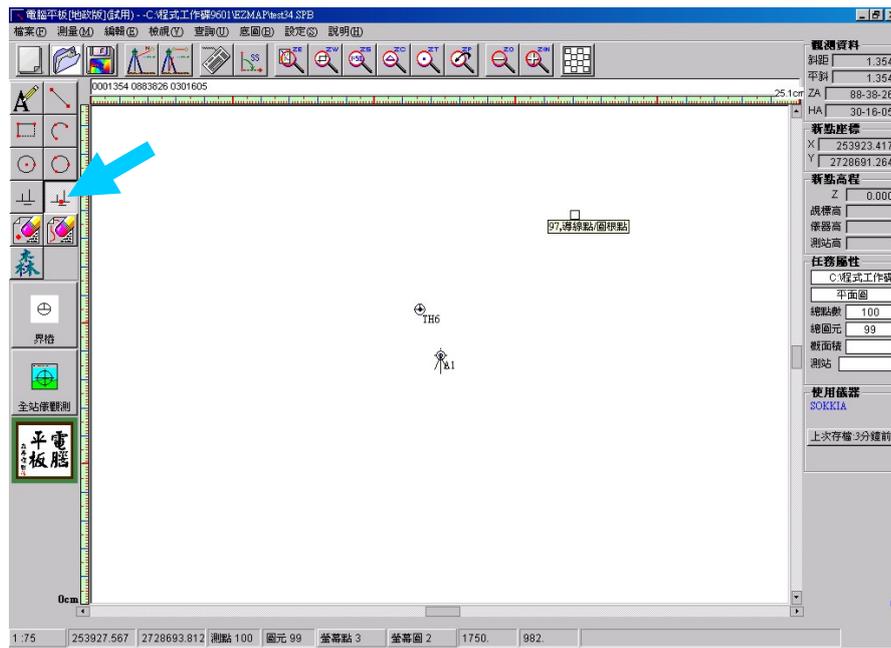
註記屬性

註記屬性的功能有兩種，分別是[實點註記]  及[區塊註記] ，詳細說明請參閱【EZMAP 數值平板測量】。

前面我們選了[界樁]圖例，因此會自動進入  [實點註記] 功能，這時在這個新點上點一下，就完成屬性註記。

所有的繪圖功能都是連續功能，你可以在測了許多點後，一次畫完。

要結束繪圖動作，在該繪圖工具上再按一下即可結束。



畫圖(線、圓、弧、矩形)

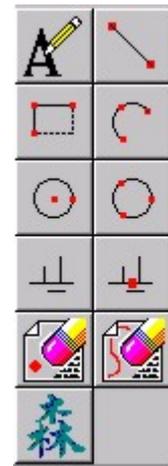
畫圖工具按下後，可以連續動作，直到再按一次按鈕結束畫圖功能。

直線

選畫線工具。

選測點，連續一直點，它就會連續一直畫線。

按滑鼠右鍵或再按一次畫線工具結束畫圖動作。



兩點圓

第一點為圓心，第二點為圓周

三點圓

選圓周上三點畫圓

弧

選圓周上三點畫圓

矩形

選三點畫成矩形

文字註記

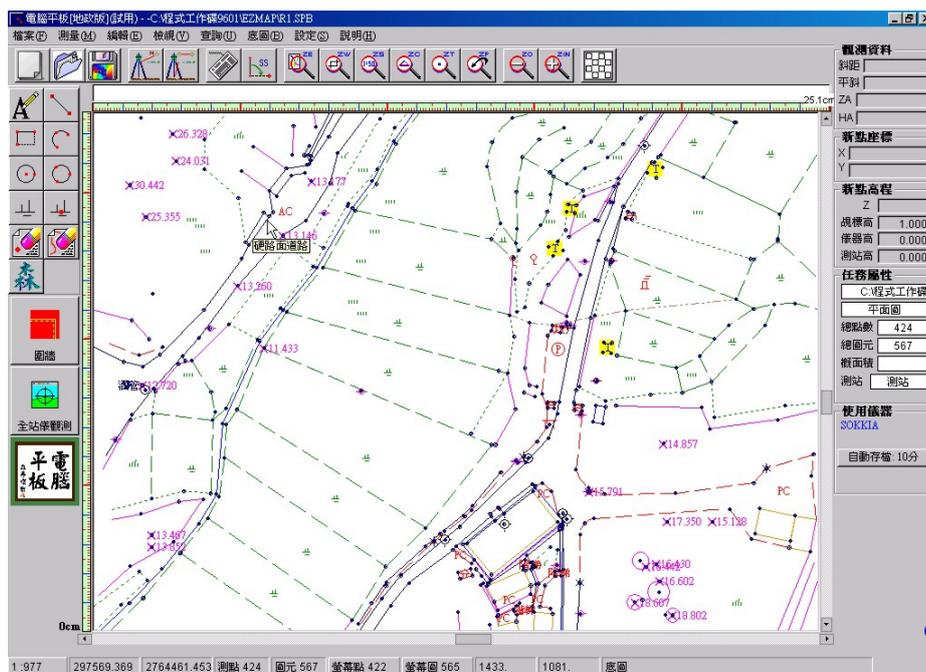
在任意位置寫字

區塊註記

在區塊內註記屬性，例如植被，房屋...等

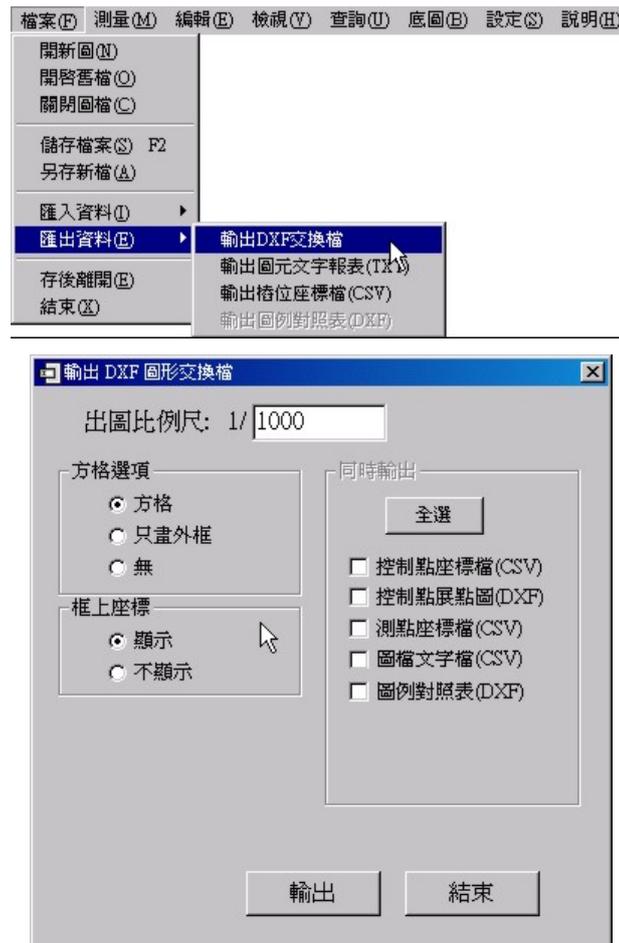
實物註記

在實測點上註記屬性，例如電桿，交通號誌...等



資料輸出

如下圖，選取 [輸出 DXF 交換檔] 功能，輸出圖形交換檔。



輸出的圖檔，可直接以 AutoCAD 讀入。各種地物一物一層，中文層名，完全不用代碼表示。

九、現場沒有控制點的做法(使用假設座標)

開新圖

用功能表上的[開新圖]功能開一幅新圖。

擺站

因為圖面上沒有控制點而執行擺站動作，EZMAP 會認為你是要以假設座標測圖，因此會出現不一樣的擺站對話框：



EZMAP 會給你一個假設的測站座標，如果你有自己的想法，可以自行修改。

如果你想要用特定的點名，也可以修改。

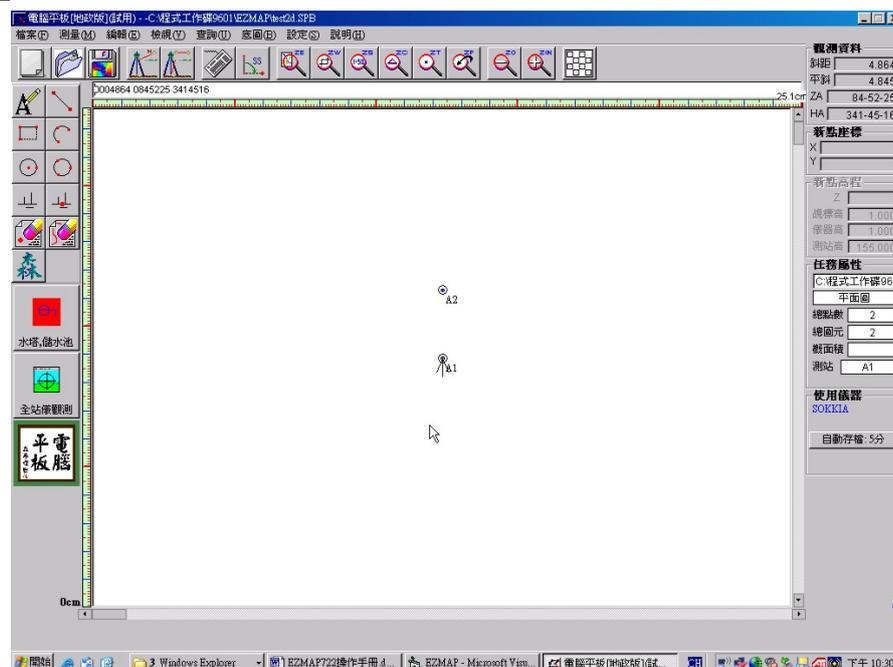
接著按「實測取得後視資料」按鈕。

按鈕後，EZMAP 會驅動儀器測距，測距後會自動讀入，並計算後視座標，如下圖：



此時測站、後視、與 EZMAP 三者的關係已經建立，您可以按「確定」，或「清除重來」。

按下「確定」鈕後，EZMAP 會把測站點及後視點展點在平板上。如下圖。



請注意一點：你可以看見 A2 在 A1 的北方，這是因為你設定了 A2 的方位角為 0 度，

因此如果你在測區現場，由太陽方向概略知道 A2 的方位角，你可以輸入方位角，讓整張圖可以概略朝北。

測站資料		後視資料	
點名:	A1	點名:	A2
X:	35055.000 m	X:	35055.000 m
Y:	65055.000 m	Y:	65059.844 m
實測取得後視資料		清除重來	
中斷測量		說明	
方位角: 0 度			
確定		放棄	

有了控制點，此時你可以繼續接著測圖了。

後續接續前節之[測新點]步驟。

【版權聲明】

本教材歡迎引用。引用時註明出處即可，無需另行授權。

若需文字檔，請來電洽詢。04-2301-1000

森泰儀器 敬啓

97. 元旦