

## 全測站光波測距經緯儀

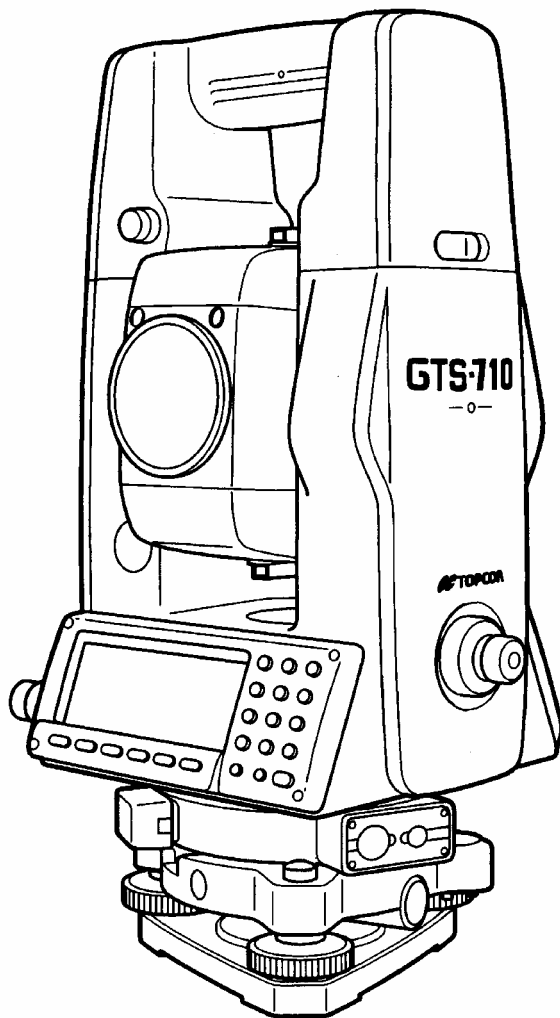
### GTS-710 系列

GTS-710

GTS-711

GTS-712

GTS-713



久冠儀器有限公司  
久冠儀器行



測量儀器專業銷售

蘇冠郡

0931-826-085

地址：高雄市楠梓區後昌路105巷37號  
電話：07-3610877 傳真：07-3632141  
維修展示中心：高雄市三民區建國三路455號  
統一編號：25901273 (久冠儀器行)  
E-mail: e3610711@ms23.hinet.net  
<http://www.skic.com.tw>



SOKKIA

TOPCON

Trimble



# Foreword

Thank you for purchasing the TOPCON Electronic Total Station, GTS-700 series.

For the best performance of the instruments, please carefully read these instructions and keep them in a convenient location for future reference.

## GENERAL HANDLING PRECAUTIONS

### 1. Do not aim the instrument directly into the sun

Aiming the instrument directly into the sun can result in serious damage to the eyes. Damage to the instrument could also result from exposing the instrument's objective lens to direct sunlight. The use of a solar filter is suggested to alleviate this problem.

### 2. Setting the instrument on a tripod

When mounting the instrument on a tripod, use a wooden tripod when possible. The vibrations that may occur when using a metallic tripod can effect the measuring precision.

### 3. Installing the tribrach

If the tribrach is installed incorrectly, the measuring precision could be effected. Occasionally check the adjusting screws on the tribrach. Make sure the base fixing lever is locked and the base fixing screws are tightened.

### 4. Guarding the instrument against shocks

When transporting the instrument, provide some protection to minimize risk of shocks. Heavy shocks may cause the measurement to be faulty.

### 5. Carrying the instrument

Always carry the instrument by its handgrip.

### 6. Exposing the instrument to extreme heat

Do not leave the instrument in extreme heat for longer than necessary. It could adversely affect its performance.

### 7. Sudden changes of temperature

Any sudden change of temperature to the instrument or prism may result in a reduction of measuring distance range, i.e when taking the instrument out from a heated vehicle. Let instrument acclimate itself to ambient temperature.

### 8. Battery level check

Confirm battery level remaining before operating.

### 9. Memory back up

The instrument has a built in battery for memory back up. If the battery power is low, Back up battery empty " will display. Contact your dealer, to replace the battery.

### 10. Taking the battery out

It is recommended not to take the battery out during the power is on. All the data stored is possible gone at that time. So please do your assembling or taking the battery out after the power is off.

### 11. No responsibility

TOPCON Corporation has no responsibility for loss of data stored in the memory in case unexpected accidents.

## 目錄

<b>1</b>	<b>儀器諸元及功能說明</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	儀器諸元 .....	1-1
1.2	顯示幕 .....	1-3
1.3	操作按鍵 .....	1-4
1.4	功能鍵 (Soft Key) .....	1-4
1.5	星號鍵 (★) 模式 .....	1-7
1.6	自動斷電系統 .....	1-9
<b>2</b>	<b>作業前之準備</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	連接外部電源 .....	2-1
2.2	儀器整置 .....	2-1
2.3	開啓電源 .....	2-3
2.4	電池之剩餘電量顯示 .....	2-4
2.5	主畫面內容 .....	2-5
2.6	水平與垂直角傾斜改正 .....	2-6
2.7	儀器系統誤差之補償 .....	2-7
2.8	再續模式 (ON/OFF) .....	2-8
2.9	如何輸入文數字 .....	2-8
<b>3</b>	<b>標準觀測模式</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	角度觀測 .....	3-1
3.1.1	觀測水平角 (右旋) 與垂直角 .....	3-1
3.1.2	水平角左旋 / 右旋之切換 .....	3-2
3.1.3	由特定角度開始觀測 .....	3-2
3.1.4	垂直角 / 坡度比 (%) 模式 .....	3-3
3.2	距離觀測 .....	3-4
3.2.1	設定大氣改正 .....	3-4
3.2.2	設定稜鏡常數 .....	3-4
3.2.3	距離觀測 (連續觀測) .....	3-4
3.2.4	距離測量 (多次觀測 / 單次觀測) .....	3-5
3.2.5	精密模式 / 追蹤模式 / 快速模式 .....	3-7
3.2.6	釘樁測量 (S.O) .....	3-8
3.2.7	設定聲響模式 .....	3-9
3.3	座標觀測 .....	3-10
3.3.1	輸入測站座標 .....	3-10
3.3.2	輸入儀器高 / 稜鏡高 .....	3-12
3.3.3	執行座標觀測 .....	3-13
3.4	資料輸出 .....	3-14
<b>4</b>	<b>應用軟體模式</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	設定後視方位角 .....	4-2
4.2	座標資料儲存 (STORE- NEZ) .....	4-3
4.3	懸高測量 (REM) .....	4-5
4.4	對邊觀測 (MLM) .....	4-8
4.5	倍角觀測 .....	4-10
<b>5</b>	<b>記錄器管理模式</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	顯示記憶體狀況 .....	5-1
5.2	檔案保護 .....	5-2
5.3	檔案重新命名 .....	5-2
5.4	刪除檔案 .....	5-3
5.5	複製檔案 .....	5-3

5.6	記憶體初始化 .....	5-4
<b>6</b>	<b>通訊模式 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	通訊協定之設定 .....	6-1
6.2	資料輸入 .....	6-2
6.3	資料輸出 .....	6-2
<b>7</b>	<b>參數設定模式 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	參數設定模式之項目 .....	7-1
7.2	如何設定參數 .....	7-2
<b>8</b>	<b>檢驗與校正 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	儀器常數之檢驗與校正 .....	8-1
8.2	光軸之檢驗 .....	8-2
8.3	經緯儀功能之檢驗與校正 .....	8-3
8.3.1	管氣泡之檢驗與校正 .....	8-4
8.3.2	圓氣泡之檢驗與校正 .....	8-4
8.3.3	縱十字絲之檢校 .....	8-5
8.3.4	視準軸之檢校 .....	8-6
8.3.5	光學求心器之檢驗與校正 .....	8-7
8.4	儀器系統誤差補償之校正 .....	8-8
8.5	顯示補償值及切換補償功能之開 / 關 .....	8-10
8.6	更改日期與時間 .....	8-11
8.7	如何設定儀器常數 .....	8-12
<b>9</b>	<b>稜鏡係數之設定 .....</b>	<b>9-1</b>
<b>10</b>	<b>大氣改正值之設定 .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	大氣改正值之計算 .....	10-1
10.2	大氣改正值之設定 .....	10-2
<b>11</b>	<b>折射與地球曲率之改正 .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	距離化算公式 .....	11-1
<b>12</b>	<b>電源與充電 .....</b>	<b>12-1</b>
<b>13</b>	<b>基座之裝 / 卸 .....</b>	<b>13-1</b>
<b>14</b>	<b>選用配備 .....</b>	<b>14-1</b>
<b>15</b>	<b>電池系統 .....</b>	<b>15-1</b>
<b>16</b>	<b>稜鏡系統 .....</b>	<b>16-1</b>
<b>17</b>	<b>注意事項 .....</b>	<b>17-1</b>
<b>18</b>	<b>錯誤訊息 .....</b>	<b>18-1</b>
<b>19</b>	<b>規格 .....</b>	<b>19-1</b>
<b>APPENDIX</b>		
<b>1</b>	<b>雙軸補償 .....</b>	<b>APPENDIX-1</b>
<b>2</b>	<b>電池充電與保存之注意事項 .....</b>	<b>APPENDIX-3</b>

### 標準配備

1.	GTS-710 系列 (含鏡頭蓋) .....	1 each
2.	提把式電池 BT-30Q .....	1 each
3.	充電器 BC-20B 或 BC-20C .....	1 each
4.	簡易工具包 [ 改針、六角扳手、清潔毛刷] .....	1 set
5.	儀器箱 .....	1 each
6.	拭鏡布 .....	1 each
7.	雨套 .....	1 each
8.	操作手冊 .....	1 each

(購買時請確認上述各項目)

## 1 雙軸補償

Inclination of the vertical axis with respect to true vertical will result in incorrectly measured horizontal angles. The extent of the error in horizontal angle measurement due to axis tilt depends on three factors :

- the amount of the tilt of axis
- the elevation of the target
- the horizontal angle between the direction of tilt of the vertical axis and the target.

These factors are related by the following formula :

$$\text{Hzerr} = v \sin \alpha \tan h$$

where  $v$  = tilt of axis in arcseconds

$\alpha$  = azimuth angle between vert. axis direction and target

$h$  = elevation of target

Hzerr = error in horizontal angle

Example: When the vertical axis is tilted by 30 arcseconds, the target is  $10^\circ$  above the horizon and rotated  $90^\circ$  in azimuth from the direction of the vertical axis error.

$$\text{Hzerr} = 30'' \cdot \sin \alpha \cdot \tan 10^\circ$$

$$\text{Hzerr} = 30'' \cdot 1 \cdot 0.176326 = 5.29''$$

From the above example it can be seen that horizontal angle errors will increase with steeper vertical sights (tangent will increase as vertical angle increases) and will be at a maximum when the target is at right angles ( $\sin 90^\circ = 1$ ) to the direction of the vertical axis error. Errors will be at a minimum when the sights are nearly horizontal ( $h=0$ ,  $\tan 0=0$ ) and in the same direction as the vertical axis error ( $\alpha=0$ ,  $\sin 0=0$ ). Please refer to the table below to see the relationship between axis tilt ( $v$ ) and elevation ( $h$ ) and the error in horizontal angles which results from these factors.

hv	$0^\circ$	$1^\circ$	$5^\circ$	$10^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$
0"	<b>0"</b>	<b>0"</b>	<b>0"</b>	<b>0"</b>	0"	0"
0"	<b>0"</b>	<b>0.09"</b>	<b>0.44"</b>	<b>0.88"</b>	2.89"	5"
10"	0"	0.17"	0.87"	1.76"	5.77"	10"
15"	0"	0.26"	1.31"	2.64"	8.66"	15"
30"	0"	0.52"	2.62"	5.29"	17.32"	30"
1'	0"	1.05"	5.25"	10.58"	34.64"	1'

It is clear from the table that dual axis compensation has the most benefit when the elevation of the target is greater than  $30^\circ$  and the axis is tilted more than  $10''$ . The entries indicated in bold in the table show, in fact, that for many common surveying applications i.e. target elevation  $<30^\circ$  and axis error  $<10''$ , virtually no correction would be required. Dual axis compensation is especially suited then for applications where the sights are very steep.

Even though the compensators can correct horizontal angles for vertical axis errors,

***it is still important to use care in setting up the instrument.***

Centering error, for instance, cannot be corrected by the compensators. If the vertical axis is tilted by  $1'$  with the instrument 1.4 meters above the ground, a centering error of approx. 0.4mm will result. The maximum effect of this error at 10m is about  $8''$  of horizontal angle error.

In order to maintain the increased accuracy possible through dual axis compensation, it is necessary to keep the compensators in proper adjustment. The compensators must agree with the actual level condition of the instrument. Through various environmental stresses, the agreement between the level condition sensed by the compensators and the true level condition of the instrument may be disturbed. In order to reestablish the correct relationship between the compensator and the true level condition of the instrument, it is necessary to carry out the vertical indexing procedure listed on chapter 8.4 "Adjustment of Compensation Systematic Error of Instrument". This adjustment will both reset the vertical index (cause a direct + indirect zenith reading to the same elevation to equal  $360^\circ$ ) and zero the level reference for the horizontal compensator. While correct vertical angles can be obtained by averaging direct and indirect reading even when the index is improperly adjusted, the same is not true for horizontal angles. Since the vertical axis error is fixed for a given setup, its effect cannot be removed by averaging two readings.

***For this reason, it is extremely important to maintain the vertical indexing adjustment to insure proper correction of the horizontal angles.***

## 2 電池充電與保存之注意事項

The capacity of battery will be affected and its service life shortened in any of the following cases while it is recharged, discharged or stored.

### 1. 充電

Fig. 1 shows how ambient temperature at recharging is related to charging efficiency or as affecting discharge capacity. As seen from the figure, charging at normal temperature is best, and the efficiency decreases as the temperature rises. It is best, therefore, to always recharge the battery at normal temperature to obtain full use of battery capacity and enjoy maximum operation per charge. And the service life of your battery will be shortened if it is frequently overcharged or recharged at high temperature.

Note : 0.1C charge means that the battery is recharged with 0.1 -time current as against its capacity.
--

### 2. 放電

Fig. 2 shows discharge temperature characteristics. Discharge characteristics at high temperature are the same as those at normal temperatures. The battery is likely to have reduced discharge capacity as well as lower discharged voltage when discharged at low temperature. And the service life of your battery will be shortened if it is greatly overcharged.

Note : 1C discharge means one with 1 -time current over battery capacity.
---

### 3. 保存

See Fig. 3 for how storing period at different temperature levels is related to the remaining capacity. The battery will lose its capacity as storage temperature rises and the storage period increases. This does not mean, however, that the battery performance is damaged when the battery is stored. The battery, reduced in capacity, will be restored once it is recharged. Always recharge your battery before use. And recharge and discharge the battery 3 or 4 times to restore its capacity if it has been stored for a long period or at high temperature. Storing at high temperature can adversely affect the service life of your battery.

Your battery has been fully charged before leaving the factory, but its capacity may be affected considerably when it takes several months to reach you, if it is stored at high temperature area or passes through a high-temperature region. Then, the battery must be recharged and discharged 3~4 times to fully restore its capacity.

And the battery should always be stored at normal temperature or lower if it will not be used for any long period. This helps your battery have a longer service life.

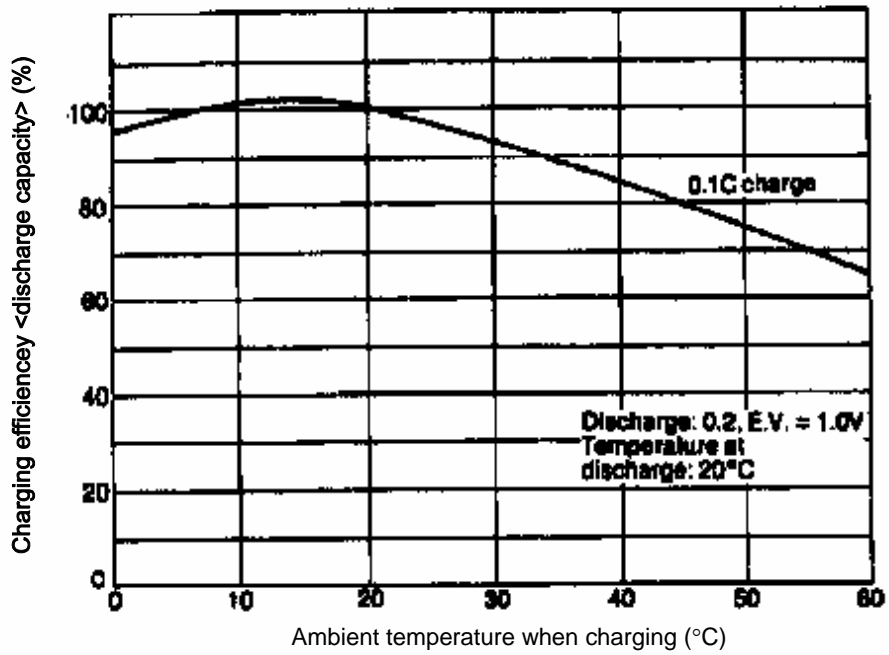


Fig. 1 Re charging

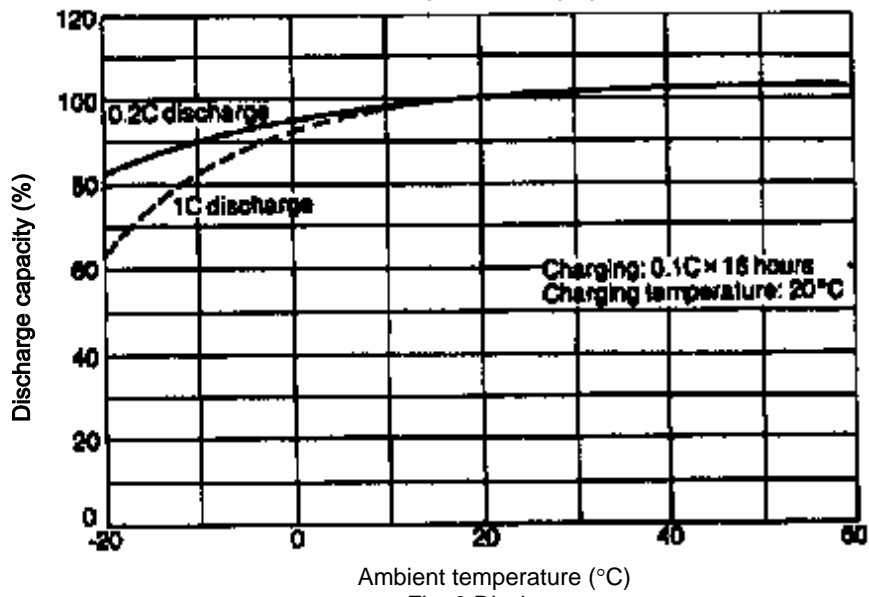


Fig. 2 Discharge

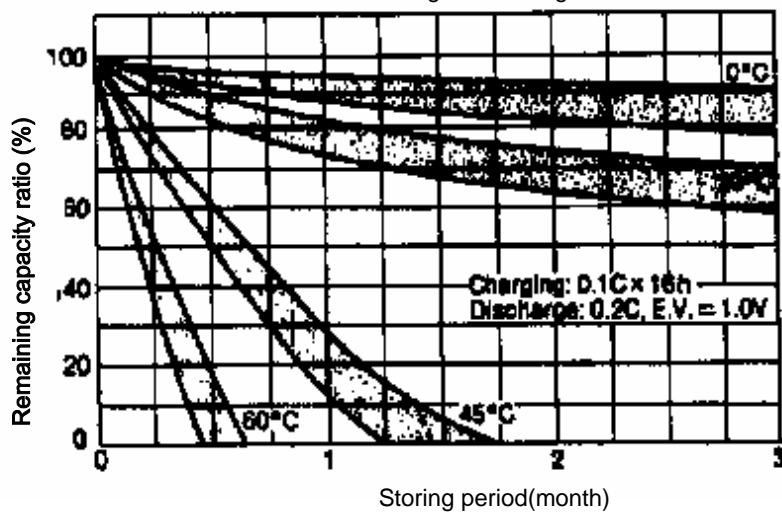
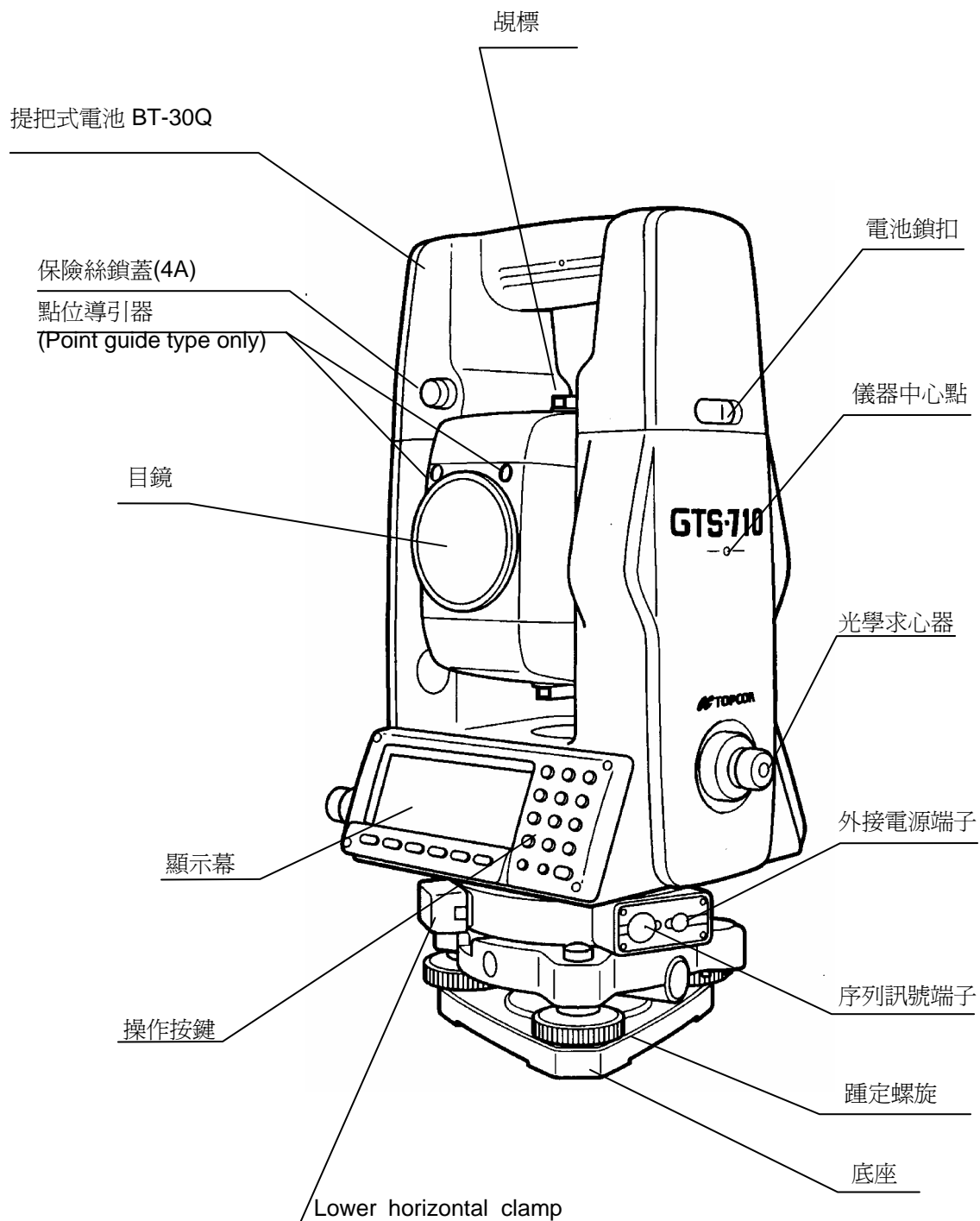


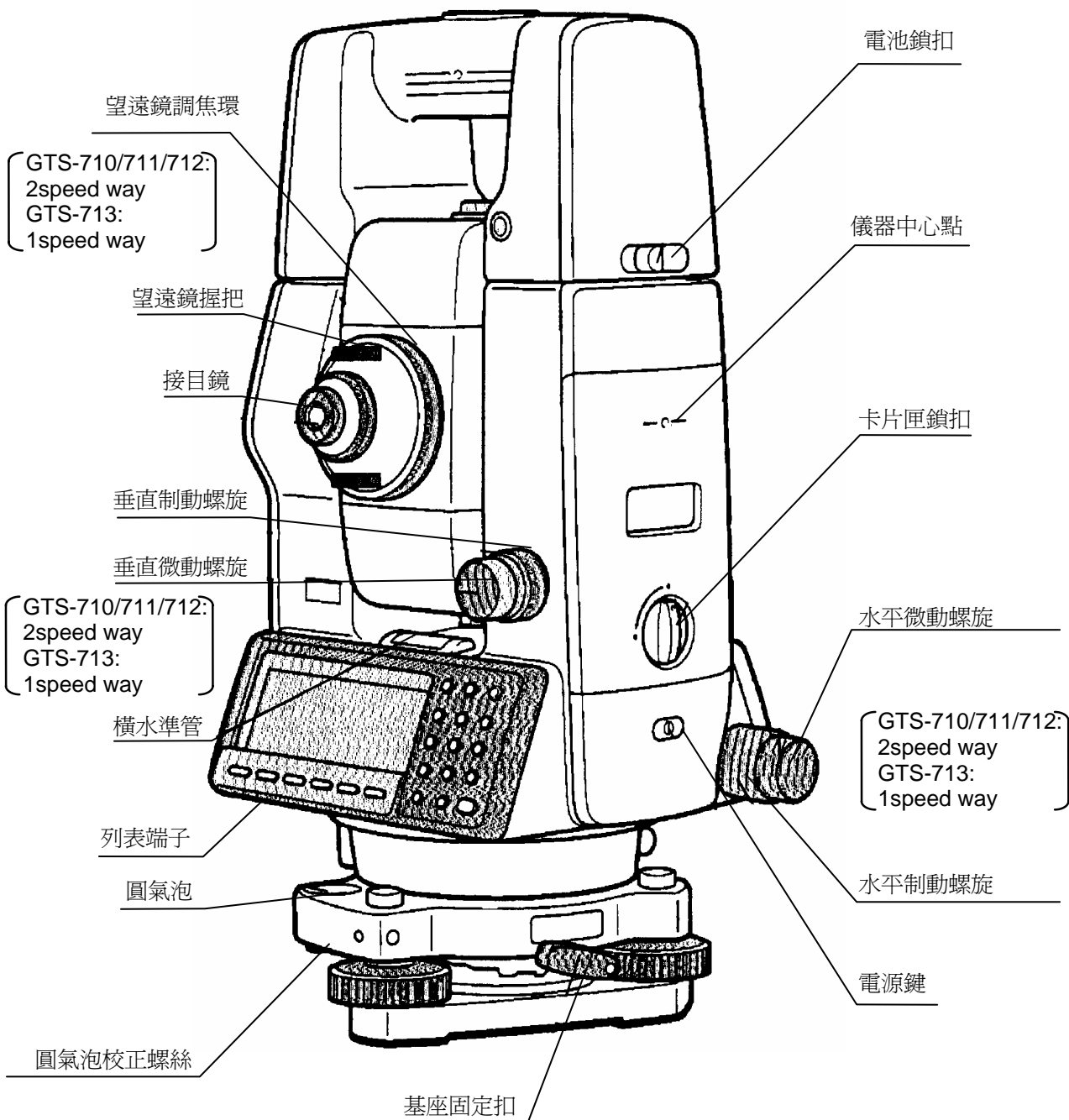
Fig. 3 Storage



# 1 儀器諸元及功能說明

## 1.1 儀器諸元





## 1.2 顯示幕

- **顯示幕**  
一般而言，上方顯示觀測資料，而底部一行顯示隨觀測模式切換對應於功能鍵之功能選項。
- **對比**  
經由按「★」鍵，可調整顯示窗之對比與照明。
- **加熱器(自動)**  
當溫度低於 0°C 時，此一功能便自動啓動，以保持能正常運作。參閱第七章“參數設定模式”。
- **範例**

V : 87°55'45"
HR: 180°44'12"
SD HD NEZ 0SET HOLD P1↓

角度觀測模式

垂直角 : 87° 55' 20"

水平角 : 180° 44' 12"

V : 87°55'40"	PSM 0.0
HR: 180°44'12"	PPM -12.3
SD: 12.345	(m) *F.R
MEAS MODE VH SD NEZ P1↓	

距離觀測模式

垂直角 : 87° 55' 40"

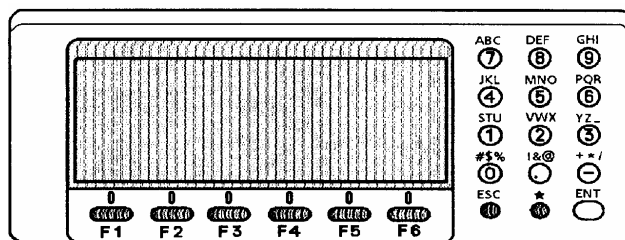
水平角 : 180° 44' 12"

斜距 : 12.345m

- **Display marks**

顯示	內容	顯示	內容
V	垂直角	*	電子測距系統作業中
V%	坡度比	(m)	公尺
HR	水平角(右旋)	(f)	英尺
HL	水平角(左旋)	F	精密測距模式
HD	平距	C	快速測距模式
VD	高差	T	追蹤測距模式
SD	斜距	R	重複觀測
N	N 座標	S	單次觀測
E	E 座標	N	多次觀測
Z	Z 座標	ppm	大氣改正值
		psm	稜鏡常數

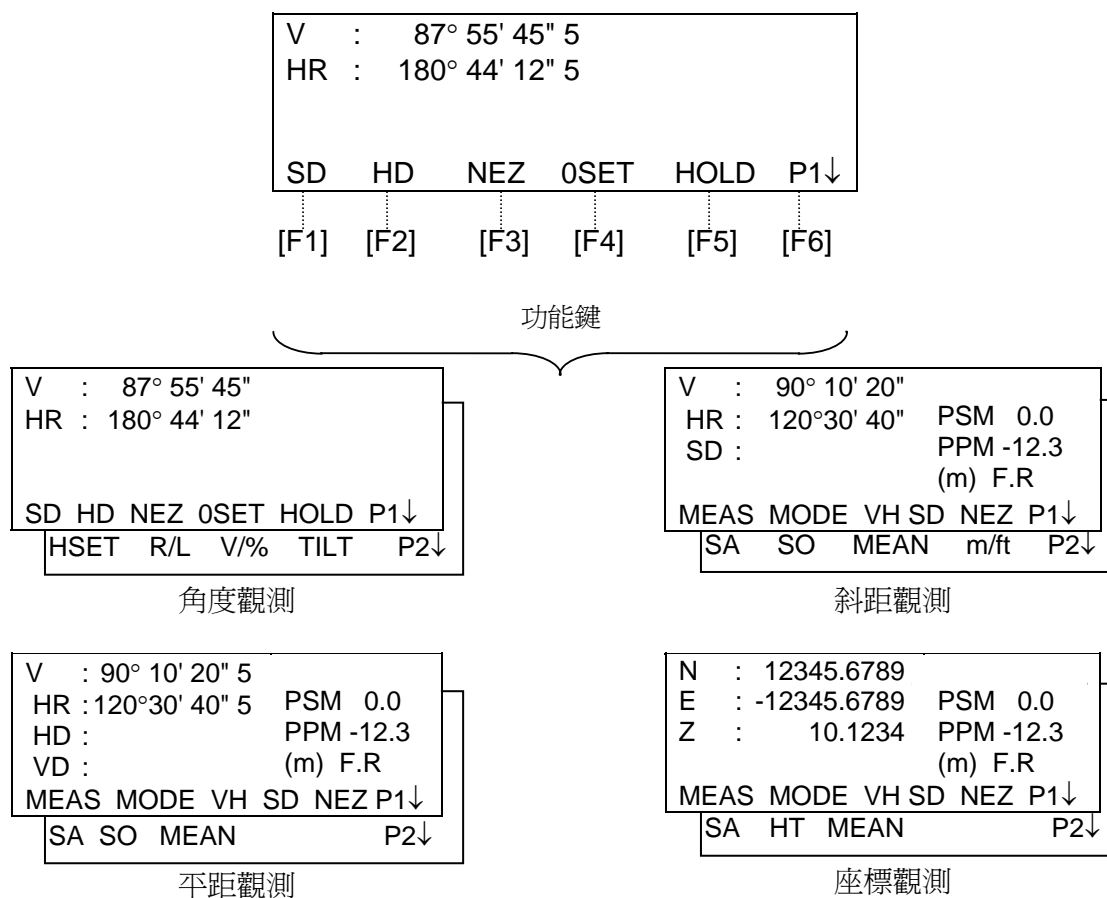
### 1.3 操作按鍵



按鍵	名稱	功能
F1~F6	功能鍵	對應於所顯示之功能
0~9	數字鍵	輸入數字
A ~/	文字鍵	輸入文字
ESC	跳離鍵	離開作業模式或回上一畫面
★	星號鍵	預設值或顯示幕的設定
ENT	輸入鍵	輸入完成後按此鍵確認
POWER	電源鍵	開/關電源

### 1.4 功能鍵

對應之功能顯示於顯示幕之最底部一行。

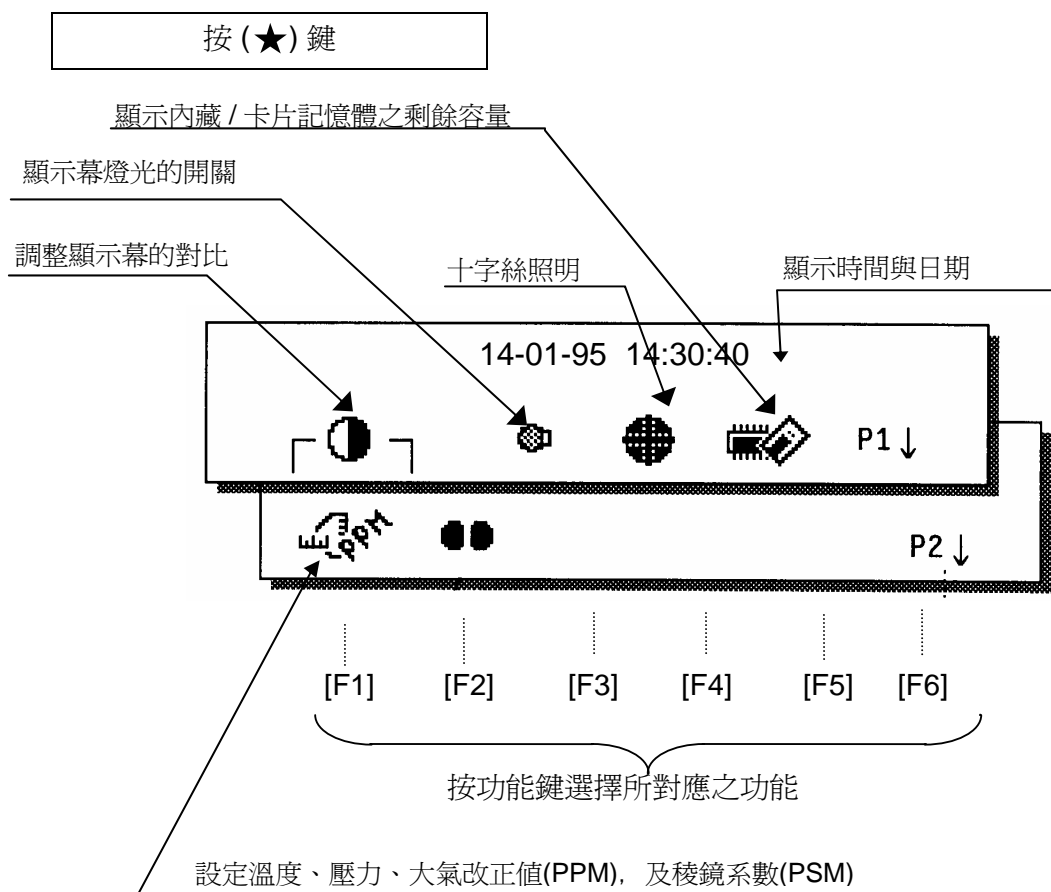


模式	顯示	功能鍵	功能
角度觀測	SD	F1	切換至斜距觀測模式
	HD	F2	切換至平距觀測模式
	NEZ	F3	切換至座標觀測模式
	0SET	F4	水平度盤歸零
	HOLD	F5	鎖定水平度盤
	HSET	F1	設定水平度盤讀數
	R/L	F2	水平度盤左旋 / 右旋之切換
	V/%	F3	垂直角與坡度比間之切換
	TILT	F4	傾斜補償之設定。若啟動，則顯示改正值。
斜距觀測	MEAS	F1	開始觀測斜距。連續或多（單）次觀測之切換。
	MODE	F2	設定距離觀測模式為精密模式、快速模式，或追蹤模式。
	VH	F3	切換至角度觀測模式
	HD	F4	切換至平距觀測模式
	NEZ	F5	切換至座標觀測模式
	SA	F1	設定聲響模式
	SO	F2	釘樁模式
	MEAN	F3	設定多次觀測之次數
	m/ft	F4	切換距離之單位為公制或英制
平距觀測	MEAS	F1	開始觀測平距。連續或多（單）次觀測之切換。
	MODE	F2	設定距離觀測模式為精密模式、快速模式，或追蹤模式。
	VH	F3	切換至角度觀測模式
	SD	F4	切換至斜距觀測模式
	NEZ	F5	切換至座標觀測模式
	SA	F1	設定聲響模式
	SO	F2	釘樁模式
	MEAN	F3	設定多次觀測之次數
	m/ft	F4	切換距離之單位為公制或英制
座標觀測	MEAS	F1	開始觀測座標。連續或多（單）次觀測之切換。
	MODE	F2	設定距離觀測模式為精密模式、快速模式，或追蹤模式。
	VH	F3	切換至角度觀測模式
	SD	F4	切換至斜距觀測模式
	HD	F5	切換至平距觀測模式
	SA	F1	設定聲響模式
	HT	F2	輸入儀器高與稜鏡高
	MEAN	F3	設定多次觀測之次數
	m/ft	F4	切換距離之單位為公制或英制
SET	F5	輸入儀器所在點位之座標	

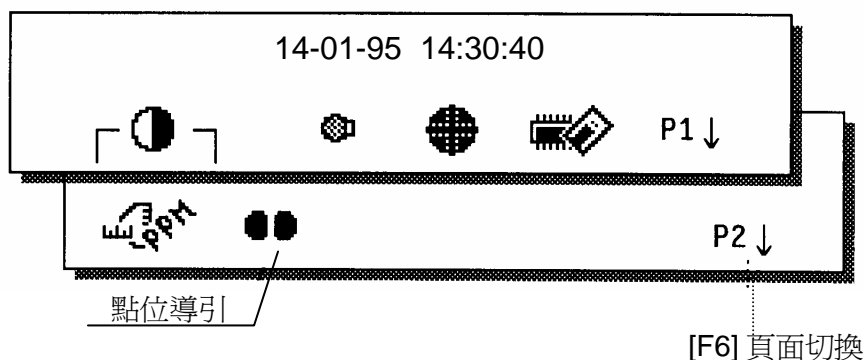
### 1.5 星號鍵(★) 模式

此一模式是作為如下列之參數的設定或顯示：

1. 調整顯示幕的對比。
2. 顯示幕燈光的開關(ON/OFF)。
3. 十字絲照明 (OFF/Low/Middle/High)。
4. 內藏 / 卡片記憶體之剩餘容量。
5. 設定溫度、壓力、大氣改正值(PPM), 及稜鏡系數(PSM)。
6. 點位導引(選用功能)。
7. 顯示時間與日期。
8. 設定聲響模式。



- 具『Point- guide』功能之顯示：

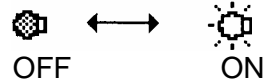


## 1) 調整顯示幕的對比

按 [F1] 或 [F2] 可調整顯示幕之對比。

## 2) 顯示幕燈光的開關 (ON/OFF)

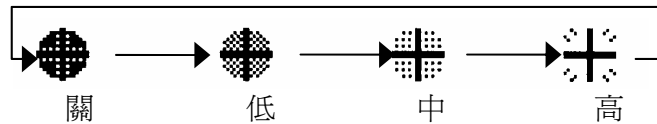
按 [F3] 便可切換燈光的開關。如下圖所示：



## 3) 十字絲照明 (OFF/Low/Middle/High)

按 [F4] 可切換照明的程度：低 / 中 / 高 / 關。

如下圖所示：



## 4) 顯示內藏 / 卡片記憶體之剩餘容量

按 [F5]



檔案管理的部份可參閱第五章『MEMORY MANAGE MODE』

## 5) 設定溫度、壓力、大氣改正值(PPM), 及稜鏡系數(PSM)

參閱第九章 " 設定稜鏡系數 "、與第十章 " 設定大氣改正 "。

## 6) 點位導引 (選用功能)

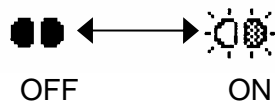
藉由儀器上明亮 / 閃爍的紅色燈光，此一功能可協助導引標尺手進入正確的方向，例如

在釘樁測量時。

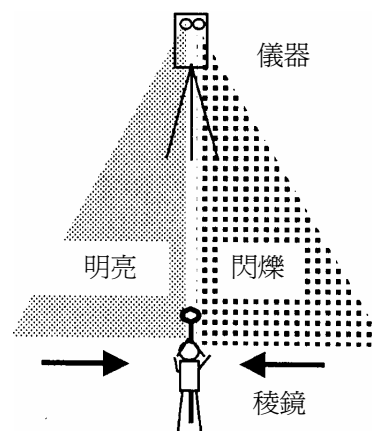
- 操作方式：

按 [F6](P1↓) 至第 2 頁，再按 [F3](Point-guide)。

此功能之切換方式如下所示：



當面向儀器而看到明亮的燈光時，向右方移動；看到閃爍的燈光時，向左方移動；也就是說點位在兩種不同燈光的中間方向。



- 使用此一功能時，須視天候狀況與標尺手的視力而定，通常作業半徑約100m。

## 7) 顯示時間與日期

此功能可切換日期顯示的不同方式 (日 / 月 / 年)、(月 / 日 / 年)、(年 / 月 / 日)，另可參閱第七章『參數設定模式』。

調整日期可參閱第八章『檢查與校正』。

## 8) 設定聲響模式

### 1.6 自動斷電系統

若在所設定的時間內沒有按任何鍵 (1 to 99 分)，儀器便自動關閉。

參閱第七章『PARAMETERS SETTING MODE』，

如何設定 OFF (關) / ON (開：1 ~ 99 分)。

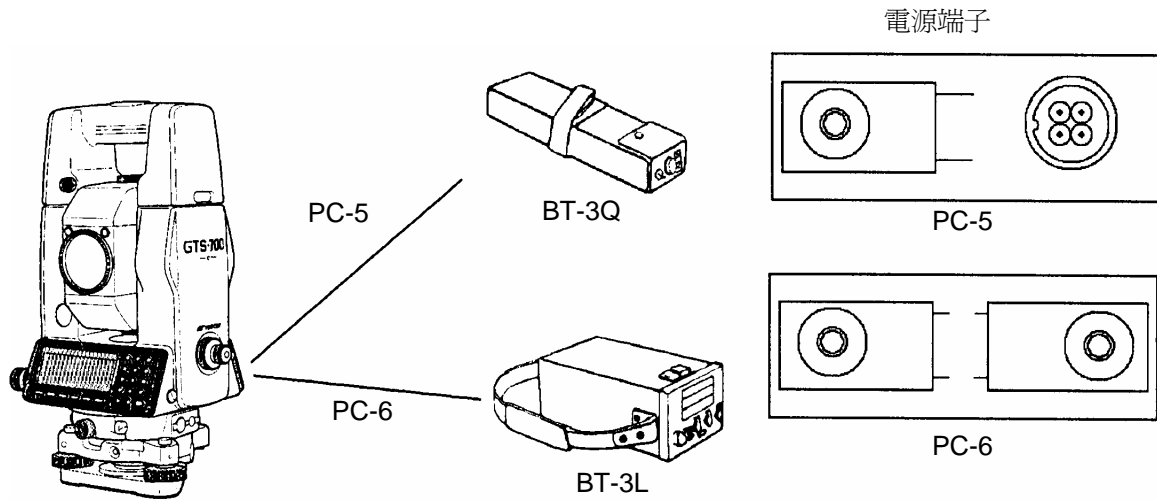


## 2 作業前之準備

### 2.1 連接外部電源 (未使用提把式電池 BT-30Q 之狀況下)

參考下圖之連接方式：

- 外接型電池 **BT-3Q**  
使用PC-5 連接線。
- 大容量外接型電池 **BT-3L**  
使用PC-6 連接線。



## 2.2 儀器整置

Mount the instrument to the tripod. Level and center the instrument precisely to insure the best performance. Use tripods with a tripod screw of 5/8 in. diameter and 11 threads per inch, such as the Type E TOPCON wide- frame wooden tripod.

### 儀器之定心定平：

#### 1. Setting up the Tripod

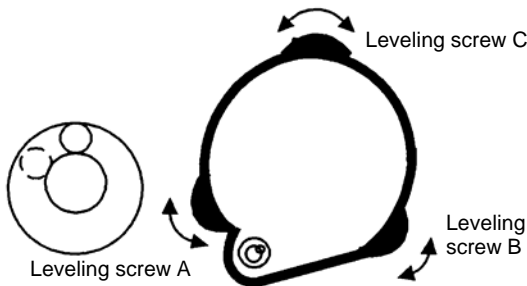
First, extend the extension legs to suitable lengths and tighten the screws on their midsections.

#### 2. Attaching the Instrument on the Tripod Head

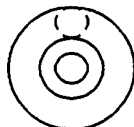
Place the instrument carefully on the tripod head and slide the instrument by loosening the tripod screw. If the plumb bob is positioned right over the center of the point, slightly tighten the tripod screw.

#### 3. Roughly Leveling the Instrument by Using the Circular Level

- ① Turn the leveling screws A and B to move the bubble in the circular level. The bubble is now located on a line perpendicular to a line running through the centers of the two leveling screws being adjusted.

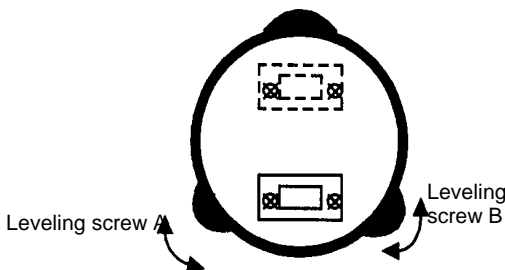


- ② Turn the leveling screw C to bring the bubble to the center of the circular level.

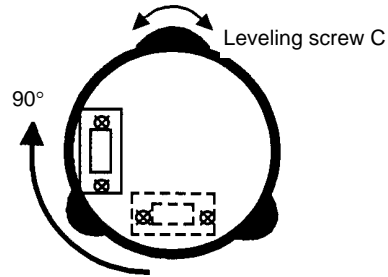


#### 4. Leveling by Using the Plate Level

- ① Rotate the instrument horizontally by using the Horizontal motion/clamp screw and place the plate level parallel with the line connecting leveling screws A and B, and then bring the bubble to the center of the plate level by turning leveling screws A and B.



- ② Rotate the instrument 90 (100g) around its vertical axis and turn the remaining leveling screw or C to center the bubble once more.

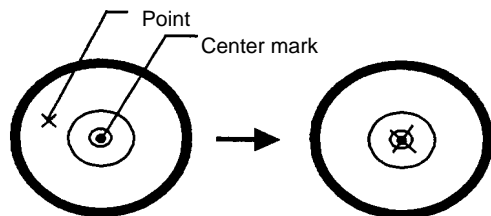


- ③ Repeat the procedures - and - for each 90 (100g) rotation of the instrument and check whether the bubble is correctly centered for all four points.

#### 5. Centering by Using the Optical Plummet Telescope

Adjust the eyepiece of the optical plummet telescope to your eyesight.

Slide the instrument by loosening the tripod screw, place the point on the center mark, and then tighten the tripod screw. Sliding the instrument carefully not to rotate that allows you to get the least dislocation of the bubble.



#### 6. Completely Leveling the Instrument

Leveling the instrument precisely in the similar way to 4. Rotate the instrument and check to see that the bubble is in the center of the plate level regardless of telescope direction, then tighten the tripod screw hard.

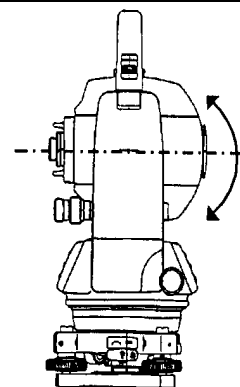
## 2.3 開啓電源

- ① 先將儀器整平。
- ② 打開電源。
- ③ 搖動望遠鏡直到儀器設定好垂直度盤之0度位置。  
若有設定水平度盤之零度之偵測模式，則須旋轉儀器。



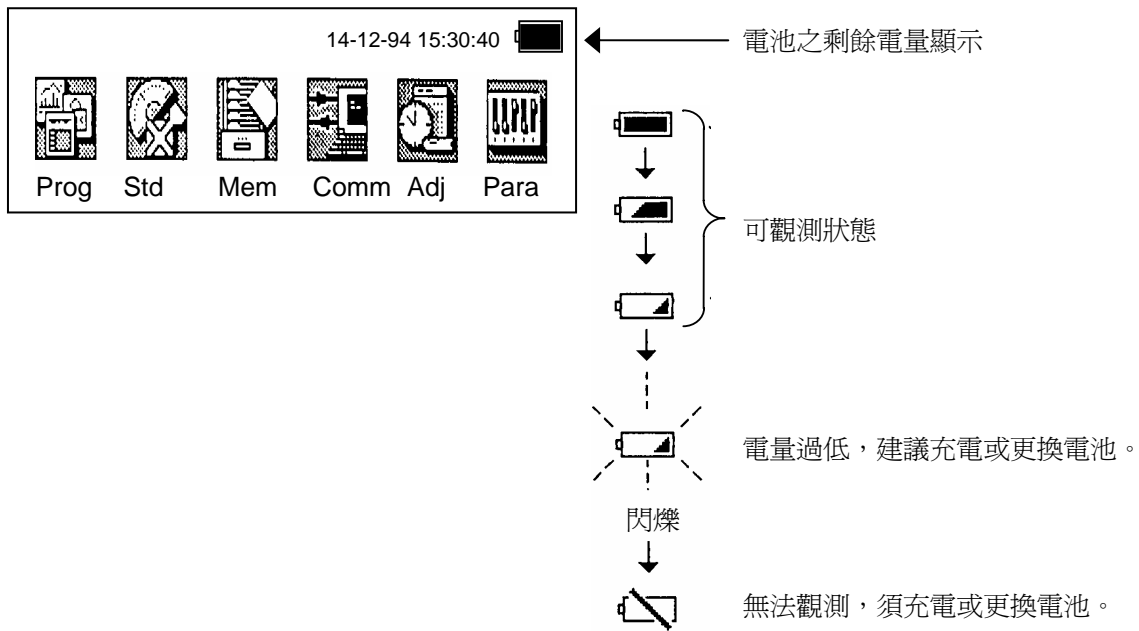
- 先確認電池之剩餘電量後，再決定是否取下充電或更換已充飽的電池。
- 參閱 2.4 " 電池之剩餘電量顯示 "。

Note : For setting the vertical angle at  $0^\circ$ , an electronic datum 0 is provided on the vertical angle circle. If the telescope is turned and the sensor passes the datum 0, angle measurement begins. The datum 0 is placed near the level position of the telescope, the vertical angle setting of 0 can easily be set by rotating the telescope.



## 2.4 電池之剩餘電量顯示

此模式顯示電池之狀態：

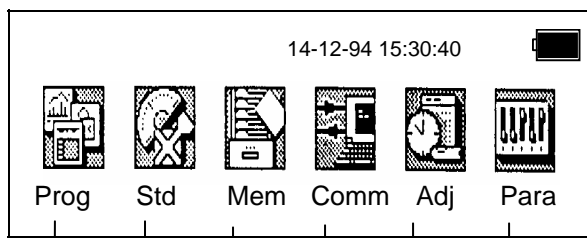


- Note :**
- 1) 電池的使用時間取決於環境的狀況，如溫度、充電時間、已充放電的次數。建議在作業前應先充好電，或準備好備份電池。
  - 2) 一般的電池使用方式，參閱 12" Power source and charging"。
  - 3) 儀器上所顯示電池之剩餘電量與目前之操作模式有關。  
在角度觀測模式下所顯示電池剩餘電量之安全狀態並不等於在距離觀測模式下為同樣狀態。  
由於距離觀測模式之耗電量遠超過角度觀測模式，因此若由角度觀測模式切換至距離觀測模式時，可能會因為電量不足而無法正常作業。
  - 4) 當切換觀測模式時，偶爾會發生電池之剩餘電量顯示一時間增或減量過大，原因為電量之偵測是概略性的，並非儀器發生故障。

## 2.5 主畫面內容

所包含內容如下：

按 ([F1]~[F6]) 鍵選擇所需功能：



### 參數設定模式

此模式中之參數完成設定後，便儲存在記憶體中。  
(參閱第 7 章 "PARAMETERS SETTING MODE".)

### 校正模式

此模式可檢查並校正儀器部份功能之精度

- 校正系統誤差之自動補償
- 系統誤差之自動補償值
- 日期與時間之設定
- 設定儀器常數

(參閱第 8 章 "CHECK AND ADJUSTMENT".)

### 通訊模式

使用內容如下：

- 與外接設備之通訊設定
- 資料之輸入與輸出
- 載入應用程式

(參閱第 6 章 "通訊模式".)

### 記憶體管理模式

使用內容如下：

- 顯示記憶體狀態
- 保護 / 刪除 / 更名 / 複製檔案
- 記憶卡或內部記憶體之初始化

(參閱第 5 章 "記憶體管理模式".)

### 標準觀測模式

使用內容如下：

- 角度觀測 ● 距離觀測
- 座標觀測

(參閱第 5 章 "標準觀測模式".)

### 應用作業模式

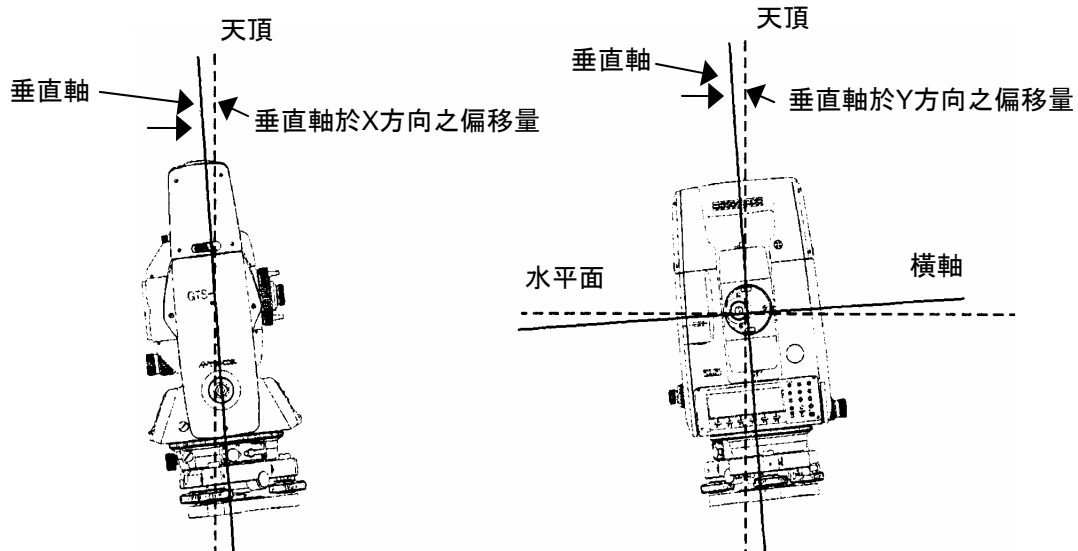
使用內容如下：

1. 設定方位角
2. 儲存座標
3. 懸高測量
4. 對邊觀測
5. 倍角觀測(參閱第 4 章 "應用作業模式")

## 2.6 水平與垂直角傾斜改正

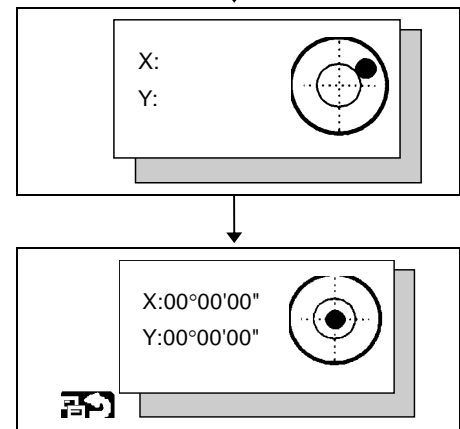
當此功能啓動後，自動改正功能便顯示水平與垂直角之改正量。

爲確保精密的角度觀測，便需將此功能打開。同時此功能也可確保儀器的精確定平。若儀器顯示 (TILT OVER)，表示傾斜量已經超過自動補償範圍，需要以人工方式調整。



- GTS-700 根據垂直軸於X方向與Y方向之偏移量補償水平角與垂直角之讀數。
- 相關資料請參閱 APPENDIX 1 "雙軸補償"。

當儀器傾斜量超過自動補償範圍



以踵定螺旋整平儀器，然後便回到原來之作業模式。

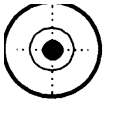
- 當儀器處於不穩固的地面或刮強風的狀況下，角度的顯示便不穩定。此時可將改正模式關閉。參閱第 7 章 "參數設定模式"。

## ● 由功能鍵設定改正模式

此功能於第二頁設定

此設定值在電源關閉後會儲存。

[範例]開啓X、Y軸傾斜改正

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F6] 至第 2 頁		V : 87°55'45"5 HR : 180°44'12"5  SD HD NEZ 0SET HOLD P1↓ HSET R/L V/% TILT P2↓
② 按[F4](TILT), 則顯示設定值 *1)	[F4]	TILTON(V)  ON-1 ON-2 OFF ESC
③ 按 [F2](ON-2), 則顯示改正量。	[F2]	X:00°00'00" Y:00°00'00" 
④ 按 [F1], 顯示前一作業模式	[F1]	
*1) 按[F6](ESC), 顯示前一作業模式		
● 此設定可與第 7 章 " 參數設定模式 " 相結合。		

## 2.7 儀器系統誤差之補償

- 1) 垂直軸誤差 (X,Y 感應器之偏差量)
- 2) 視準軸誤差
- 3) 垂直角指標差
- 4) 橫軸誤差

上述之誤差種類可以軟體進行補償，並在儀器內部直接完成計算。

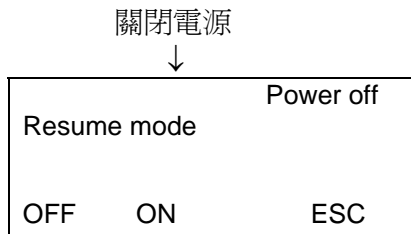
另外也可以正倒鏡觀測的方式消除上述之誤差。

- 參閱第 7 章 " 參數設定模式"、第 8 章 " 檢查與校正 "。

## 2.8 再續模式 (ON/OFF)

(在關閉電源後記錄觀測模式)

此模式可在關閉電源後記錄觀測模式。當電源啟動時，在確定度盤零標點後，儀器會顯示先前之作業模式。



[F1] [F2] 按 [F1](OFF) 或 [F2](ON) 決定模式。

Note: 若選[F2](ON)，則儀器在開啓電源前須先整平；若未先完成此動作，可能無法完成確定度盤零標點。

## 2.9 如何輸入文數字

[設定範例]輸入"HIL\_104"更新一檔名。

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F1](Alpha) 進入文字輸入模式	[F1]	Rename Old name [TOPCON.DAT] New name[            ]
		Alpha SPC                      ← →
② 輸入文字*1)  輸入 "H" 移動游標 輸入 "I" 輸入 "_" 輸入 "_"	[9][9] [F4]	Rename Old name [TOPCON.DAT] New name[HIL        ]
	[9][9][9] [4][4][4]	Num SPC                      ← →
	[3][3][3]	Rename Old name [TOPCON.DAT] New name[HIL104    ]
	[F1]	Alpha SPC                      ← →
③ 按 [F1](Num) 進入數字輸入模式	[F1] 輸入 "104"	Rename Old name [TOPCON.DAT] New name[HIL104    ]
④ 按 [ENT] 確認	[ENT]	

\*1) 當必須以某一鍵輸入一文字時，按[F4](→) 移動游標至右邊欄位，再輸入該文字。



### 3 標準觀測模式



#### 3.1 角度觀測

##### 3.1.1 觀測水平角（右旋）與垂直角

先將儀器切換至角度觀測模式

操作模式	按鍵	顯示
① 照準第一個目標 (A).	照準 A	V : 87°55'45"5 HR: 180°44'12"5  SD HD NEZ 0SET
② 將水平角歸 0 按 [F4](0 set)與[F6](SET)。	[F4]	H-0SET HR: 00°00'00"0  ESC          SET
	[F6]	V : 87°55'45"5 HR: 00°00'00"0  SD HD NEZ 0SET HOLD
③ 照準第二個目標 (B). 便可顯示對應於目標(B)之水平角與垂直角。	照準 B	V : 87°55'45"5 HR: 123°45'50"5  SD HD NEZ 0SET HOLD

#### How to Collimate (Reference)

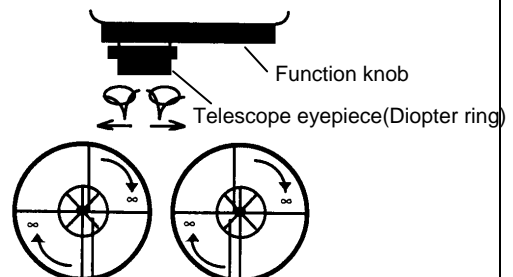
① Point the telescope toward the light. Turn the diopter ring and adjust the diopter so that the cross hairs are clearly observed.

(Turn the diopter ring toward you first and then backward to focus.)

② Aim the target at the peak of the triangle mark of the sighting collimator. Allow a certain space between the sighting collimator and yourself for collimating.

③ Focus the target with the focusing knob.

\* If parallax is created between the cross hairs and the target when viewing vertically or horizontally while looking into the telescope, focusing is incorrect or diopter adjustment is poor. This adversely affects precision in measurement or survey. Eliminate the parallax by carefully focusing and using diopter adjustment. Focusing knob Telescope eyepiece (Diopter ring)



### 3.1.2 水平角左旋 / 右旋之切換

先將儀器切換至角度觀測模式

操作模式	按鍵	顯示
① 連續按[F6](↓) 兩次至第 2 頁。	[F6]	V : 87°55'45"5 HR: 120°30'40"5  HSET R/L V/% TILT P2↓
② 按 [F2](R/L)。 便可將水平角由右旋模式切換至左旋模式。	[F2]	V : 87°55'45"5 PSM 0.0 HL: 239°29'15"5 PPM -12.3 (m)* F.R  HSET R/L V/% TILT P1↓
③ 接下來便是以水平角左旋模式觀測。		
● 每次按 [F2](R/L) 可切換水平角右旋 / 左旋模式。		

### 3.1.3 由特定角度開始觀測

#### 1) 使用 ” 鎖定 ” 來完成角度設定

先將儀器切換至角度觀測模式

操作模式	按鍵	顯示
① 先以水平螺旋將度盤調至特定讀數。	顯示角度	V : 90°10'20"5 HR: 70°20'30"0
② 按 [F5](HOLD)	[F5]	Holding HR: 70°20'30"0
③ 照準目標	照準	
④ 按[F6](REL)結束水平度盤之鎖定*1) 接下來顯示一般的角度觀測模式。	[F6]	V : 90°10'20"5 HR: 70°20'30"
*1) 按 [F1](ESC), 則回到前一模式。		

## 2) 以直接輸入水平角度之方式完成設定

先將儀器切換至角度觀測模式

操作模式	按鍵	顯示
① 照準目標	照準	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 連續按[F6](↓) 兩次至第 2 頁, 然後按[F1](HSET) key.	[F6]	HSET R/L V/% TILT P2↓
	[F1]	H-SET HR:
③ 輸入所需之水平角度值 *1) 例如: 70°20'30"	輸入水平角度值	H-SET HR:70.203
④ 按 [ENT] *2) 完成後, 便可依一之作業方式進行觀測。	[ENT]	V : 90°10'20"5 HR: 70°20'30"0
*1) 按 [F6](BS) 可修正輸入之數值, 或按 [F1](ESC) 重新輸入正確數值。 *2) 若輸入錯誤之值(例如: 70'), 輸入便無法完成, 須由步驟 ③重新輸入。		

## 3.1.4 垂直角 / 坡度比 (%) 模式

先將儀器切換至角度觀測模式

操作模式	按鍵	顯示
① 按[F6](↓) 至第二頁。		V : 90°10'20"0 HR: 120°30'40"5
	[F6]	HSET R/L V/% TILT P2↓
② 按 [F3](V/%)。 *1)	[F3]	V : -0.30 % HR: 120°30'40"5
*1) 每次按[F3](V%), 便可切換模式。		

## 3.2 距離觀測

### 3.2.1 設定大氣改正

先量取測量時之溫度及大氣壓力，以設定改正值。

由星號模式(★)進入設定大氣改正值，參閱 10 “設定大氣改正值”。

### 3.2.2 設定稜鏡常數

Topcon的稜鏡常數為零，所以將改正數設定為零。若使用其他廠牌之稜鏡，則須事先設定妥當。參閱 9 “設定稜鏡常數”。

由星號模式(★)進入設定稜鏡常數。

### 3.2.3 距離觀測 (連續觀測)

先將儀器切換至角度觀測模式

操作步驟	按鍵	顯示
① 瞄準稜鏡中心。		V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 按 [F1](SD) 或 [F2](HD)。 *1),2) 例：平距模式。	[F2]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: < PPM -12.3 VD: (m) *F.R
接著便顯示成果*3)~*6)		V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: 716.6612 PPM -
<p>*1)以下字元會顯示在螢幕上第四行之右方，各代表不同之觀測模式。 F: 精密觀測模式， C: 快速觀測模式， T: 追蹤觀測模式。 R: 連續觀測模式， S: 單次觀測模式， N: N次觀測模式。</p> <p>*2)當測距系統啟動時，此標記"*"便會顯現在顯示幕上。</p> <p>*3)每次測距完成時，儀器便伴隨響聲表示。</p> <p>*4)若觀測成果受到影響而有所變化時，儀器便會自動重新觀測。</p> <p>*5)按 [F1](MEAS)，切換成單次觀測模式。</p> <p>*6)按 [F3](VH)，回到角度觀測模式。</p>		

### 3.2.4 距離測量 (多次觀測 / 單次觀測)

當觀測次數設定完成後，儀器便根據設定值進行觀測，然後顯示平均值。  
單次觀測為出廠設定值。

#### 1) 設定觀測次數

先將儀器切換至角度觀測模式

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F1](SD) 或 [F2](HD)。		V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
	[F2]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: PPM -12.3 VD: (m) F.R
② 按 [F6](↓) 切換功能至第二頁。	[F6]	SA SO MEAN m/ft P2↓
③ 按 [F3](MEAN)。	[F3]	Average times N:0
④ 輸入觀測次數，然後按 [ENT]。*1) [例] 4 次 儀器便開始觀測	[4][ENT]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM0.0 HD: < PPM -12.3 VD: (m) *F.N

#### 2) 觀測方式

先切換至角度觀測模式

操作步驟	按鍵	顯示
① 照準稜鏡中心。	照準	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 按 [F1](SD) 或 [F2](HD) 選擇測距模式 例：觀測平距 儀器開始測距。	[F2]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: < PPM -12.3 VD: (m) *F.N

接著便顯示成果平均值，同時伴隨一響聲，  
然後 "\*" 消失。

↓  
V : 90°10'20"5  
HR: 120°30'40"5 PSM 0.0  
HD: 54.321 PPM -12.3  
VD: 1.234 (m) \*F.N

↓  
V : 90°10'20"5  
HR: 120°30'40"5 PSM 0.0  
HD: 54.321 PPM -12.3  
VD: 1.234 (m) F.N

- 觀測完成後，按[F1](MEAS)可重新觀測。
- 按 [F1](MEAS) 兩次，可切換至連續觀測模式。
- 按 [F3](VH)， 切換至角度觀測模式。

### 3.2.5 精密模式／追蹤模式／快速模式

- 精密模式 : 這是最普遍的測距模式。  
 觀測時間 0.2mm mode : 約 4.5 秒  
 1 mm mode : 約 2.5 秒  
 最小單位顯示 : 0.2mm 或 1mm。(0.001ft 或 0.005ft)。
- 追蹤模式 : 這測距模式的觀測時間比精密模式短。  
 此模式在追蹤移動中的物體或訂樁時特別方便。  
 觀測時間 : 約 0.5 秒  
 最小單位顯示 : 10mm。(0.02ft)
- 快速模式 : 這測距模式的觀測時間比精密模式短。  
 針對稍微不穩定的目標物觀測。  
 觀測時間 : 約 0.5 秒  
 最小單位顯示 : 1mm。(0.005ft)

操作步驟	按鍵	顯示
① 照準稜鏡中心。	照準	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 按 [F1](SD) 或 [F2](HD) 選擇觀測模式 例：平距模式 開始觀測	[F2]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: < PPM -12.3 VD: (m) *F.R
③ 按[F2](MODE)，切換成快速模式。 再按 [F2](MODE)，切換成追蹤模式。*1)	[F2] [F2]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: PPM -12.3 VD: (m) T.R
*1) 按 [F2](MODE)，可以如③切換測距模式。		

注意：若距離最小單位設定為0.2mm，則所測距離須小於1000m (3280.84ft)。

## 3.2.6 釘樁測量 (S.O)

儀器會顯示觀測值與釘樁所輸入值的差值。

觀測值 - 輸入值 = 顯示的差值

- 在此模式中，可任意選擇平距模式(HD)、高差模式(VD)、或斜距(SD)。


[例如：高差模式]

操作步驟	按鍵	顯示
① 在距離觀測模式下按[F6] (P↓) 至功能列的第二頁。	[F6]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: PPM -12.3 VD: (m) F.R
② 按 [F2](SO)，然後按[ENT]。	[F2] [ENT]	SA SO MEAN m/ft P2↓ SO HD : 0.000 VD :
③ 輸入欲釘樁的高差值，然後按 [ENT]。 開始觀測	輸入數值 [ENT]	V : 90°10'20"5 HR : 120°30'40"5PSM 0.0 HD : < PPM -12.3 dVD : (m) *F.R
④ 照準稜鏡。		↓
儀器會顯示觀測值與所輸入值的差值		V : 90°10'20"5 HR : 120°30'40"5PSM 0.0 HD : 12.345 PPM -12.3 dVD : 0.09 (m) *F.R
● 將輸入值設定為零，或將電源關閉(Resume mode:OFF)，便可回到標準觀測模式。		



### 3.2.7 設定聲響模式

電子測距系統的反射光線接收量（ SIGNAL：訊號強度 ），顯示於此一模式中。  
當電子測距系統接收到反射光線便發出聲響。此模式的優點在於目標不易瞄準時，可協助精確照準目標。

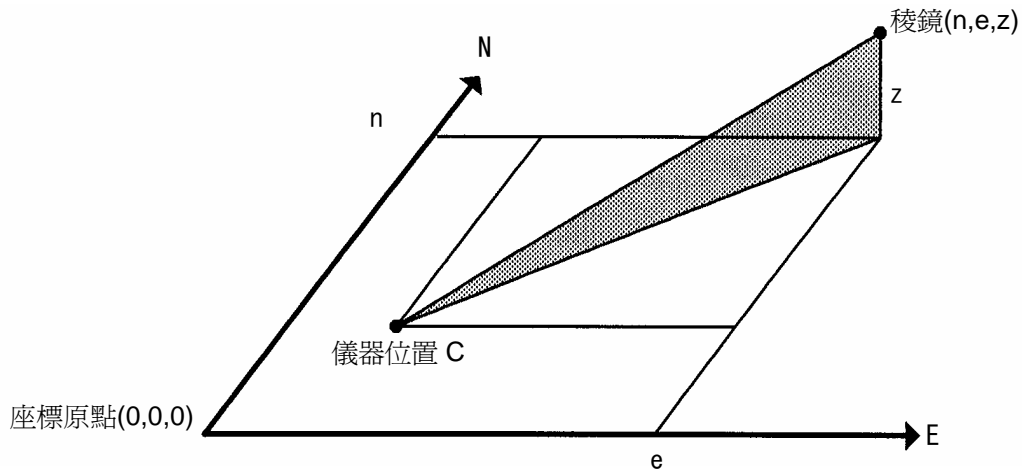
操作步驟	按鍵	顯示
①在距離觀測模式下按[F6]（P↓）至功能列的第二頁。	[F6]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5 PSM 0.0 HD: PPM -12.3 VD: (m) F.R SA SO MEAN m/ft P2↓
②按[F1](SA)，切換至聲響模式。	[F1]	Signal level  EXIT
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子測距系統接收到反射光線便發出聲響。</li> <li>● 參閱 7 " 參數設定模式 "，可關閉響聲。</li> <li>● 按[F6](EXIT)，可回到標準觀測模式。</li> </ul>		

### 3.3 座標觀測

#### 3.3.1 輸入測站座標

設定測站點位相對於座標原點之座標值，然後儀器便可根據觀測資料計算出稜鏡所在位置之座標值並顯示於螢幕上。

參閱 7 " 參數設定模式 "，可將測站點位之座標值設定為預設值。(Resume mode :OFF)



先切換至角度觀測模式。

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F3](NEZ)。	[F3]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 按[F6] (P ↓) 至功能列的第二頁。	[F6]	N : < E : PSM 0.0 Z : PPM -12.3 (m) *F.R
③ 按 [F5](SET)。 顯示先前的輸入值。	[F5]	SA HT MEAN m/ft SET P2↓  Setting occ. point N : 12345.6700 E : 12.3400 Z : 10.2300
- 輸入正確資料後按 [ENT] 。 *1)	N coord. [ENT] E coord. [ENT] Z coord. [ENT]	Setting occ. point N : 0.0000 E : 0.0000 Z : 0.0000
		Completet

開始觀測。

↓  
N : <  
E : PSM 0.0  
Z : PPM -12.3  
(m) \*F.R

\*1) 按 [F1](EXIT), 可取消此一步驟。

### 3.3.2 輸入儀器高 / 稜鏡高

輸入儀器高與稜鏡高後，便可直接觀測待測點之座標。

先切換至角度觀測模式。

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F3](NEZ)。	[F3]	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
② 在座標觀測模式中，按[F6] (P↓) 至功能列的第二頁。	[F6]	N : E :        PSM 0.0 Z :        PPM -12.3 (m) *F.R
③ 按 [F2](HT)，顯示先前的輸入值。	[F2]	Inst. ht : 1.230 m R. ht    : 1.340 m
④ 輸入儀器高，然後按 [ENT]。*1)	Inst. HT [ENT]	
⑤ 輸入稜鏡高，然後按 [ENT]。 顯示幕回到座標觀測模式。	Prism HT [ENT]	N : E :                    PSM 0.0 Z :                    PPM -
*1) 按 [F1](EXIT)，可取消此一步驟。		

## 3.3.3 執行座標觀測

- 儀器高與稜鏡高輸入完成後，便可直接進行待測點位之座標測量。  
參閱 3.3.1 “輸入測站座標”。

- 參閱 3.3.2 “輸入儀器高 / 稜鏡高”。

- 待測點位之觀測成果以如下方式計算：

測站點位座標： $(N_0, E_0, Z_0)$

儀器高： $INS.H$

稜鏡高： $R.H$

高差(Relative elevation)： $z$

稜鏡中心點相對於儀器中心點之座標值： $(n, e, z)$

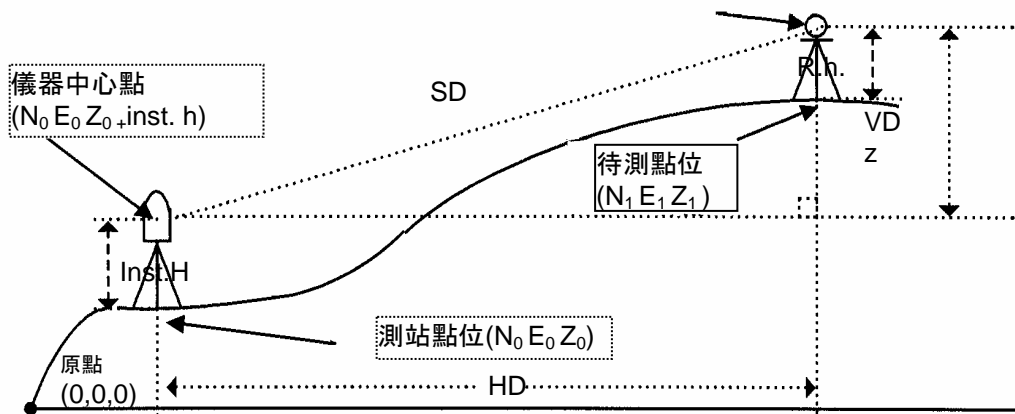
待測點位之座標： $(N_1, E_1, Z_1)$

$N_1 = N_0 + n$

$E_1 = E_0 + e$

$Z_1 = Z_0 + INS.H + z - R.H$

稜鏡中心點相對於儀器中心點之座標值： $(n, e, z)$



先切換至角度觀測模式。

操作步驟	按鍵	顯示
① 設定測站點位座標，及儀器高與稜鏡高。*1) ② 設定相對於已知點 A 之方位角 *2)	設定已知方位角	V : 90°10'20"5 HR: 120°30'40"5
③ 照準目標 B.	照準	OR UP NEZ COST HOLD
④ 按 [F3](NEZ)。*3) 開始觀測。	[F3]	N : < E : PSM 0.0 Z : PPM -12.3 (m) *F.R

接著便顯示觀測成果。

↓

N : 12345.6789 E : -12345.6789 PSM 0.0 Z : 10.1234 PPM -12.3 (m) *F.R
--

- \*1) 若未輸入儀器所在位置座標，則儀器將以(0,0,0)為內定值。  
 未輸入儀器高，則儀器將以 0 為內定值。  
 未輸入稜鏡高，則儀器將以 0 為內定值。
- \*2) 參閱 3.1.3 "由特定角度開始觀測" 或 4.1 "設定方位角".
- \*3) 按[F1](MEAS)，切換觀測模式 (連續觀測 / 多次觀測)。  
 按[F2](MODE)，切換測距模式 (精密模式 / 追蹤模式 / 快速模式)。
- 按[F6] (P2↓) 至功能列的第一頁，然後按 [F3](VH)、[F4](SD)或[F5](HD)可回到一般測角或測距模式。

### 3.4 資料輸出

藉由此一功能，可將觀測資料由 GTS-710系列傳輸至記錄器 ( FC series)。

[例：測距模式]

先切換至測距模式

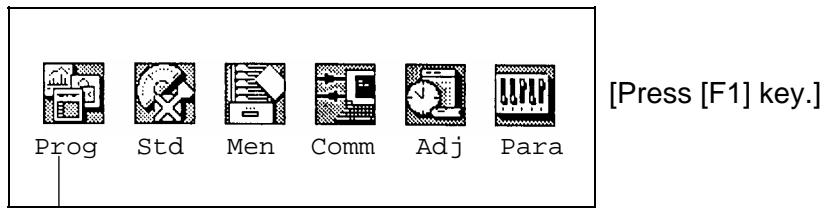
操作步驟	顯示
① 由記錄器控制儀器進行距離觀測。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           V : 90°10'20"            HR: 120°30'40" PSM 0.0            HD: &lt; PPM -12.3            VD: (m) *F.R         </div>
② 接著便顯示成果並傳輸至記錄器。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           V : 90°10'20"            HR: 120°30'40" PSM 0.0            HD: 10.1234 PPM -12.3            VD: 1.234 (m) *F.R         </div>
③ 儀器自動顯示距離觀測模式。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           V : 90°10'20"            HR: 120°30'40" PSM 0.0            HD: 10.1234 PPM -12.3            VD: 1.234 (m) *F.R         </div>

下列模式分別輸出不同資料

模式	輸出資料
測角模式 ( V,HR or HL) ( V in percent)	V,HR (or HL)
平距模式 (V,HR, HD, VD)	V,HR, HD, VD
斜距模式 (V, HR,SD)	V,HR, SD,HD
座標模式	N, E, Z, HR

- 在快速測距模式下所顯示與輸出之資料與上述相同。
- 在追蹤測距模式下僅輸出距離的資料。

## 4 應用軟體模式



應用軟體模式 ( 應用測量)

1. 設定後視方位角
2. 座標資料儲存 ( STORE-NEZ)
3. 懸高測量 (REM)
4. 第三邊測量 (MLM)
5. 倍角觀測

- 所載入之應用軟體會加至如下選單中：

<u>Programs</u>	
1.BS	P
4/5	
2.STORE	P
3.REM	P

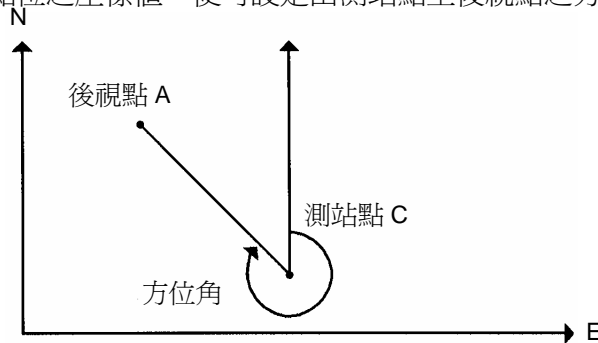
[F6](MORE)

<u>Programs</u>	
5.REP	P
5/5	



#### 4.1 設定後視方位角 (由測站點至後視點)

藉由測站點與後視點位之座標值，便可設定由測站點至後視點之方位角。

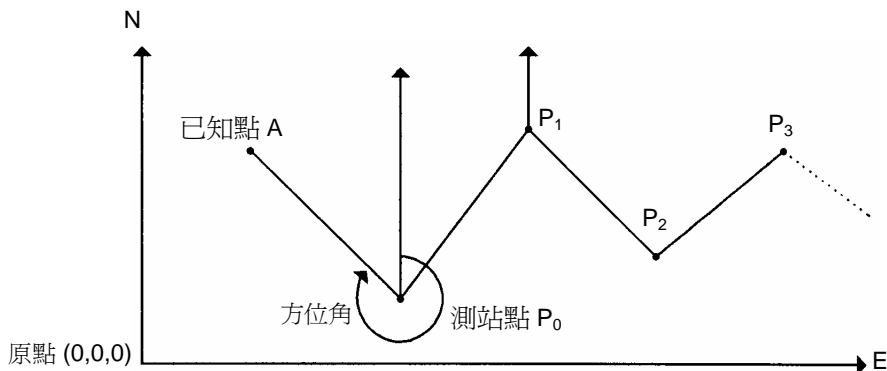


例：後視點 A : N 座標值 54.321m, E 座標值 12.345m

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F1](BS)。 儀器顯示原儲存之資料*1)	[F1]	<pre> Programs 1.BS      P 2.STORE   P 3.REM     P 4.MLM     P      MORE           </pre>
② 按 [F6](OK)	[F6]	<pre> Setting Direction Angle BS:M-POINT N : 1234.567 m E : 2345.678 m INP  OK           </pre>
③ 輸入後視點 A 之 N 與 E 座標值： 例      : N coordinate;54.321m : E coordinate;12.345m	[F6] N data [ENT] E data [ENT]	<pre> Setting Direction Angle BS:T-POINT N : 54.321 m E : 12.345 m EXIT  BS           </pre>
④ 照準後視點 A		<pre> Setting Direction Angle BS HR : 320°10'20" &gt; Set OK? EXIT      YES  NO           </pre>
⑤ 按 [F5](YES)	[F5]	<pre> Complete           </pre>
顯示幕回到主畫面。		
*1)按[F1](INP) 可重新輸入測站點之座標資料。		

## 4.2 座標資料儲存 (STORE- NEZ)

假設儀器由 P<sub>0</sub> 移動至 P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> . . . 等等，對應座標分別是 P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> . . . 等等，最後一點的座標可儲存，並作為下一測站之已知點使用。



- 設定測站點 P<sub>0</sub> 之座標值，並設定由 P<sub>0</sub> 至點 A 之方位角。

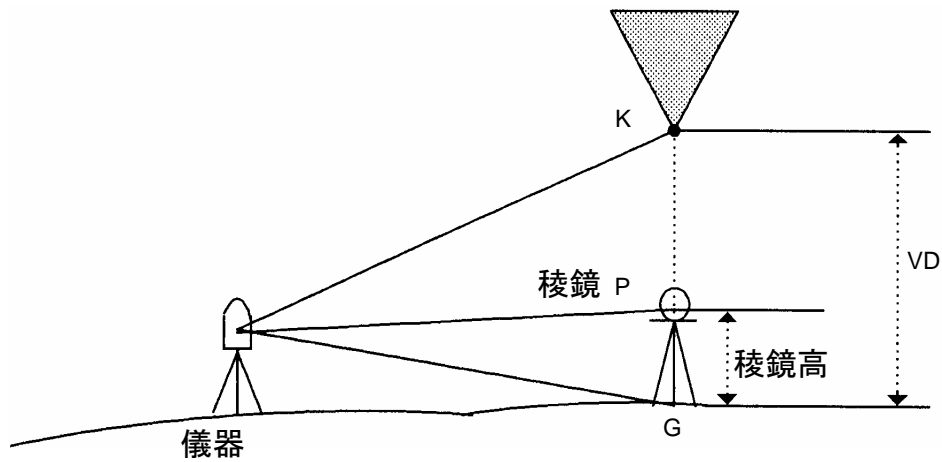
操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F2](STORE)。	[F2]	Programs 1.BS P 2.STORE P 3.REM P 4.MLM P MORE
② 按 [F1](Store NEZ)。 *1)	[F1]	Retaining Coordinate 1.Store NEZ 2.Recall NEZ
③ 照準目標稜鏡 P <sub>1</sub>	照準 P <sub>1</sub>	Store NEZ HR : 120°30'40" HD : < m MEAS HT SET
④ 按 [F1](MEAS)，開始觀測。	[F1]	Store NEZ HR : 100°10'20" HD * < m MEAS SET
接著顯示觀測之平距與水平角。		Store NEZ HR : 100°10'20" HD * 123.456 m MEAS SET
⑤ 按 [F6](SET)，便顯示P1點的座標。	[F6]	Store NEZ N : 123.456 m E : 12.345 m Z : 1.234 m > SET OK? YES NO

<p>⑥ 按 [F5](YES), 確認 P1 點的座標。</p> <p>顯示幕回到主畫面。</p> <p>關閉電源然後將儀器移至 P1 (稜鏡由P1移至P0)</p> <p>⑦當儀器在 P1點架設完成後，打開電源並準備觀測</p> <p>⑧ 按 [F2](STORE)</p> <p>⑨ 按 [F2](Recall NEZ)</p> <p>⑩ 照準 P0, 前一儀器擺站點。</p> <p>A.按 [F5](YES)</p> <p>便完成P1 點的座標與至 P0 的方位角之設定。</p> <p>顯示幕回到主畫面。</p> <p>後續點位可重複操作步驟 ①~A。</p>	<p>[F5]</p> <p>關閉電源 儀器移至 P1</p> <p>打開電源 選 program</p> <p>[F2]</p> <p>[F2]</p> <p>照準 P<sub>0</sub></p> <p>[F5]</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Complete</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Programs</b>                  1.BS P                  2.STORE P                  3.REM P                  4.MLM P MORE             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Retaining a Coordinate</b>                  1.Store NEZ                  2.Recall NEZ             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Recall NEZ</b>                   HR: 300°10'20"                  &gt; Set OK? <span style="float: right;">YES NO</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Complete</div>
--	---	---

\*1)按[F5](HT)可重新設定儀器高與稜鏡高。

### 4.3 懸高測量 (REM)

若一待測高程之點位 K 無法架設稜鏡，可在其正下方之地面上 G 擺設稜鏡，然後依以下方法求出其高程。



#### 1) 輸入稜鏡高之方式 (例如：稜鏡高=1.5m)

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F3](REM)。	[F3]	Programs 1.BS P 2.STORE P 3.REM P 4.MLM P MORE
② 按 [F1](YES)。	[F1]	REM Prism height 1.YES 2.NO
③ 輸入稜鏡高，按 [ENT]。	Enter P.HT [ENT]	REM (1)Prism Height P.h: m EXIT BS
④ 照準稜鏡	照準 P	REM (2)Horizontal Distance HD: m MEAS SET
⑤ 按 [F1](MEAS)，開始觀測。	[F1]	REM (2)Horizontal Distance HD * < m MEAS SET
接著顯示儀器與稜鏡間之平距 (HD)。		REM (2)Horizontal Distance HD: 123.456 m MEAS SET

<p>⑥ 按下 [F6](SET), 先確定稜鏡所在之位置 *1)</p> <p>⑦ 將十字絲照準待測點 K, 便可顯示其高度 (VD) *2)</p>	<p>[F6]</p> <p>照準 K</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">       REM        VD: 0.234 m        EXIT P.h HD     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">       REM        VD: 1.456 m        EXIT P.h HD     </div>
<p>*1)按[F2](P.h), 回步驟 ③。          按[F3](HD), 回步驟 ④。          *2)按 [F1](EXIT), 回主畫面。</p>		

## 2) 不輸入稜鏡高之方式

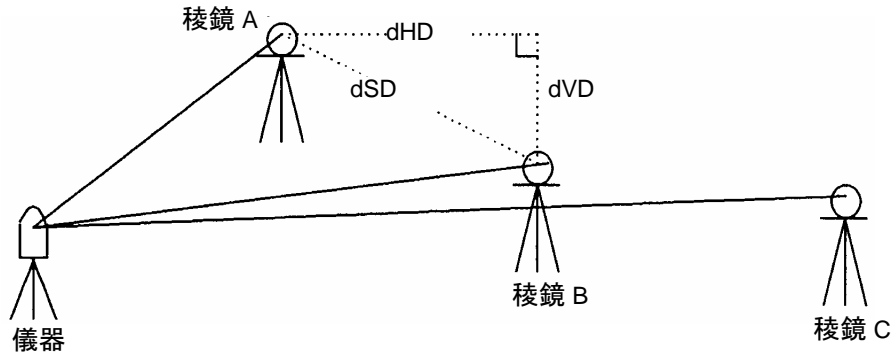
操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F3](REM)。	[F3]	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           Programs            1.BS P            2.STORE P            3.REM P            4.MLM P MORE         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           REM            Prism height            1.YES            2.NO         </div>
② 按 [F2](NO)。	[F2]	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           REM            (1)Horizontal Distance            HD: m            MEAS         </div>
③ 照準稜鏡。	照準P	
④ 按 [F1](MEAS), 開始觀測。	[F1]	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           REM            (1)Horizontal Distance            HD * &lt; m            MEAS SET         </div>
<p>接著顯示儀器與稜鏡間之平距 (HD)。</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           REM            (1)Horizontal Distance            HD: 123.456 m            MEAS SET         </div>
⑤ 按下 [F6](SET), 先確定稜鏡所在之位置	[F6]	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           REM            (2)Vertical Angle            V: 120°30'40"            SET         </div>

<p>⑥ 照準地面點位 G。</p> <p>⑦ 按下 [F6](SET), 先確定G之位置*1)</p> <p>⑧ 將十字絲照準待測點 K, 便可顯示其高度 (VD) *2)</p>	<p>照準 G</p> <p>[F6]</p> <p>照準 K</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="997 286 1426 450">           REM            (2)Vertical Angle            V : 95°30'40"            SET         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="997 461 1426 624">           REM            VD : 0.000 m            EXIT HD V         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="997 636 1426 799">           REM            VD : 9.876 m            EXIT HD V         </td> </tr> </table>	REM (2)Vertical Angle V : 95°30'40" SET	REM VD : 0.000 m EXIT HD V	REM VD : 9.876 m EXIT HD V
REM (2)Vertical Angle V : 95°30'40" SET					
REM VD : 0.000 m EXIT HD V					
REM VD : 9.876 m EXIT HD V					
<p>*1)按[F2] (HD), 回步驟 ③。 按[F3](V), 回步驟⑥。 *2)按 [F1](EXIT) 與[F5](YES), 回主畫面。</p>					

#### 4.4 對邊觀測 (MLM)

此模式是用來觀測兩稜鏡間的平距 (dHD)、斜距 (dSD)、高差 (dVD) 與方位角 (HR)。  
作業方式共有兩個模式：

1. (A-B, A-C)：觀測順序為 A-B、A-C、A-D……
2. (A-B, B-C)：觀測順序為 A-B、B-C、C-D……



[例] 1. (A-B, A-C)

- 模式 2. (A-B, B-C) 之操作步驟與MLM-1完全一樣。

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F4](MLM)。	[F4]	Programs 1.BS P 2.STORE P 3.REM P 4.MLM P MORE
② 按 [F1](A-B, A-C)。	[F1]	Missing Line Measurement 1.(A-B, A-C) 2.(A-B, B-C)
③ 照準 A，然後按[F1](MEAS)。	照準 A	MLM 1 Horizontal Distance 1 HD : m MEAS SET
接著顯示儀器與稜鏡 A 間之平距 (HD)。	[F1]	MLM 1 Horizontal Distance 1 HD * < m MEAS SET
		↓
		MLM 1 Horizontal Distance 1 HD : 123.456 m MEAS SET
④ 按 [F6](SET)。	[F6]	MLM 1 Horizontal Distance 2 HD : m MEAS SET

<p>⑤ 照準 B，然後按[F1](MEAS)。</p> <p>接著顯示儀器與稜鏡 B 間之平距 (HD)。</p> <p>⑥ 按 [F6](SET) 確認。</p> <p>便可顯示稜鏡A與稜鏡B間之平距(dHD)與高差(dVD)。</p> <p>⑦ 要觀測A與C間的距離，按[F2](HD)。 *1)</p> <p>⑧ 照準稜鏡C，然後按[F1](MEAS)</p> <p>便可顯示儀器與稜鏡C間之平距。</p> <p>⑨ 按 [F6](SET) 確認。便可顯示稜鏡A與稜鏡C間之平距(dHD)與高差(dVD)。</p> <p>⑩ 要觀測A與D間的距離，重復上述操作步驟⑦~⑨。 *1)</p>	<p>照準 B</p> <p>[F1]</p> <p>[F6]</p> <p>[F2]</p> <p>照準 C</p> <p>[F1]</p> <p>[F6]</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 Horizontal Distance 2 HD * &lt; m MEAS          SET             </div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 Horizontal Distance 2 HD * 246.912 m MEAS          SET             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 dHD : 123.456 m dVD : 12.345 m dSD : 12.456 m EXIT HD             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 Horizontal Distance 2 HD : m MEAS          SET             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 Horizontal Distance 2 HD * &lt; m MEAS          SET             </div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                 MLM 1 Horizontal Distance 2 HD * 246.912 m MEAS          SET             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                 MLM 1 dHD : 123.456 m dVD : 12.345 m dSD : 12.456 m EXIT HD             </div>
<p>*1)按 [F1](EXIT) 與[F5](YES)，回主畫面。</p>		



## 4.5 倍角觀測

操作模式	按鍵	顯示
		Programs 1.BS P 2.STORE P 3.REM P 4.MLM P MORE
① 按 [F6](MORE) 至「programs」功能選單第二頁。	[F6]	Programs 5.REP P
② 按 [F1](REP)。	[F1]	Repetition Angle CNT[0] Ht: 160°30'40" Hm: EXIT 0SET REL HOLD
③ 照準第一個目標 A。	照準 A	Repetition Angle CNT[0] Ht: 189°45'10" Hm: EXIT 0SET REL HOLD
④ 按 [F2](0SET) 與 [F5](YES)。	[F2] [F5]	Repetition Angle CNT[0] Ht: 0°00'00" Hm: EXIT 0SET REL HOLD
⑤ 接下來照準第二個目標 B。	照準 B	Repetition Angle CNT[1] Ht: 120°30'40" Hm: 120°30'40" EXIT 0SET REL HOLD
⑥ 按 [F6](HOLD)。	[F6]	Repetition Angle CNT[1] Ht: 120°30'40" Hm: 120°30'40" EXIT 0SET REL HOLD
⑦ 再重新照準目標 A。	再照準 A	Repetition Angle CNT[ 1] Ht: 120°30'40" Hm: 120°30'40" EXIT 0SET REL HOLD
⑧ 然後按 [F5](REL)。	[F5]	
⑨ 再次照準目標 B。	再照準 B	Repetition Angle CNT[ 2] Ht: 260°50'40" Hm: 130°25'20" EXIT 0SET REL HOLD
⑩ 然後[F6](HOLD)。	[F6]	
接著便顯示角度總和 (Ht) 與平均值 (Hm)		Doubled angle

重覆步驟 ⑦ 到 ⑩ 直到完成所須次數為止。

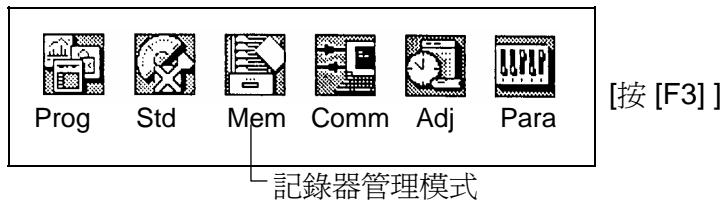
Repetition Angle CNT[4]  
Ht: 521°41'20"  
Hm: 130°25'20"

EXIT 0SET REL HOLD

Quadrupled angle.

- 水平角最多可以累計至(3600°00'00" - 最小讀數)(右旋角) 或 (3600°00'00" - 最小讀數)(左旋角)。  
若五秒讀之儀器則水平角可累計至±3599°59'55"。
- 按[F1](EXIT) 再 [F5](yes) 可停止操作此一模式。

## 5 記錄器管理模式



記錄器管理模式

下列各項為本模式之內容：

1. Display File Memory Status：顯示記憶體狀況。
2. Protecting a File：檔案保護。
3. Erasing a File：刪除檔案。
4. Renaming a File Name：檔案重新命名。
5. Copying a File：複製檔案。
6. Initializing Memory：記憶體初始化。

```
Memory manage
F1 Internal memory
F2 Card memory
```

### 5.1 顯示記憶體狀況

此模式可顯示儲存於內藏記憶體與PCMCIA卡之檔案及剩餘容量。

操作模式	按鍵	顯示
① 按[F1] 或 [F2] 選擇內藏記憶體或PCMCIA卡。 檢查資料容量與記憶體剩餘容量。 例：內藏記憶體	[F1]	<pre>Memory manage F1 Internal memory F2 Card memory</pre>
		<pre>Memory size322560 Byte Memory free 38542 Byte Battery expire 1999/11 Init. File</pre>
② 按 [F6](File) 顯示所有檔案的狀況（主檔名、副檔名、使用記憶體容量、日期）	[F6]	<pre>JIS .DAT 1597 12-25 TOPCON .DAT 1089 10-05 FC7 .TXT 2450 09-11 HILL .DAT 31777 08-19 Pro Ren Del Copy ↑↓</pre>

## 5.2 檔案保護

此模式是用來保護檔案避免被意外刪除或修改。

- 注意：若執行初始化功能，則所有資料，包括已保護之檔案都將被刪除。

操作模式	按鍵	顯示
① 接續 5.1.		<pre> JIS      .DAT    1597  12-25 TOPCON   .DAT    1089  10-05 FC7      .TXT    2450  09-11 HILL     .DAT    31777  08-19 Pro  Ren  Del  Copy ↑↓           </pre>
② 按 [F5](↑) 或 [F6](↓) 選擇檔案。	選擇檔案	
③ 按 [F1](Pro)。	[F1]	<pre> Protect [TOPCON .DAT]                                 ON OFF           </pre>
④ 按 [F5](ON) 。 *1) 該檔案便已受保護，然後顯示畫面回到前一畫面 *2)		
*1) 欲取消保護時，重覆上述步驟，然後按 [F6](OFF)		
*2) 若該檔案已受保護，便在檔名旁顯然 "*"。		

## 5.3 檔案重新命名

此功能是用來更改儲存於記憶體中之檔案名稱

操作模式	按鍵	顯示
① 接續 5.1.		<pre> JIS      .DAT    1597  12-25 TOPCON   .DAT    1089  10-05 FC7      .TXT    2450  09-11 HILL     .DAT    31777  08-19 Pro  Ren  Del  Copy ↑↓           </pre>
② 按 [F5](↑) 或 [F6](↓) 選擇檔案。	選擇檔案	
③ 按 [F2](Ren)。	[F2]	<pre> Rename Old name [TOPCON .DAT] New name [   ] Alpha SPC           ← →           </pre>
④ 輸入八個字元以內之檔名，然後按[ENT]。 *1)	Enter name [ENT]	
*1) 參閱 2.9 "如何輸入文數字"		

## 5.4 刪除檔案

此功能是用來刪除儲存於記憶體中之檔案

操作模式	按鍵	顯示
① 接續 5.1。		<pre>JIS      .DAT    1597  12-25 TOPCON  .DAT    1089  10-05 FC7     .TXT    2450  09-11 HILL    .DAT    31777  08-19 Pro   Ren   Del   Copy  ↑↓</pre>
② 按 [F5](↑) 或 [F6](↓) 選擇檔案。	選擇檔案	
③ 按 [F3](Del)	[F3]	<pre>Delete [TOPCON .DAT] YES NO</pre>
④ 確認檔名後，按 [F5](YES)。	[F5]	
● 若檔案已受保護，須要先執行解除保護後再予以刪除。		

## 5.5 複製檔案

此模式是用來複製檔案。由內藏記憶體複製檔案至PCMCIA卡，或者是由PCMCIA卡複製檔案至內藏記憶體。

例：由內藏記憶體複製檔案至PCMCIA卡。

操作模式	按鍵	顯示
① 按 [F1] 選內藏記憶體。	[F1]	<pre>MEMORY manage F1 Internal memory F2 Card memory</pre>
② 按 [F5](↑) 或 [F6](↓) 選擇檔案。	選擇檔案	
③ 按 [F4](Copy)。	[F4]	<pre>JIS      .DAT    1597  12-25 TOPCON  .DAT    1089  10-05 FC7     .TXT    2450  09-11 HILL    .DAT    31777  08-19 Pro   Ren   Del   Copy  ↑↓</pre>
④ 確認檔名後，按 [F5](YES)。	[F5]	<pre>File Copy [HILL .DAT] YES NO</pre>

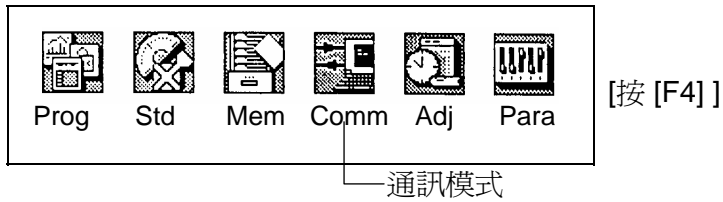
## 5.6 記憶體初始化

此模式是用來將內藏記憶體或PCMCIA卡初始化。

例：初始化PCMCIA卡。

操作模式	按鍵	顯示
① 按 [F2] 選 " Card Memory "	[F2]	MEMORY manage F1 Internal memory F2 Card memory
② 按 [F1](Init)。	[F1]	Card name [TOPCON ] Memory size322560 Byte Memory free 38542 Byte Card battery expire 11/95 Init File
③ 確認後按 [F5](YES) 開始執行此功能。	[F5]	RAM card memory format [ ] YES NO
④ 輸入卡片名稱後按 [ENT]， 便顯示其使用年限。	Card name [ENT]	Card name  Alpha SPC ← →
⑤ 確認該資料後按 [F5](YES) *1) 便回到主畫面。	[F5]	Card memory expire Today 1995-01 Validity +1.1 year Until 1996-01 YES NO
*1) 要重設使用年限，按 [F6] (NO)，然後輸入新資料。		

## 6 通訊模式



此模式之功能為通訊之設定，資料輸出與輸入是以 "Y MODEM" 為通訊協定。  
 使用此功能之同時，在PC端也同時須具 "Y MODEM" 為通訊協定之軟體。

Communication 1. Protocol 2. Data file in 3. Data file out
---

### 6.1 通訊協定之設定

操作步驟	按鍵	顯示																
① 按 [F1](Protocol)。	[F1]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Communication</td> </tr> <tr> <td colspan="4">1. Protocol</td> </tr> <tr> <td colspan="4">2. Data file in</td> </tr> <tr> <td colspan="4">3. Data file out</td> </tr> </table>	Communication				1. Protocol				2. Data file in				3. Data file out			
Communication																		
1. Protocol																		
2. Data file in																		
3. Data file out																		
② 按 [F3] 到 [F6] 選操作速率，然後按[ENT]。	[F3] to[F6] [ENT]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Communication</td> </tr> <tr> <td>Speed</td> <td>600</td> <td>1200</td> <td>2400</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4800</td> <td>9600</td> <td>19200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>←</td> <td>→</td> <td>↑ ↓</td> </tr> </table>	Communication				Speed	600	1200	2400		4800	9600	19200		←	→	↑ ↓
Communication																		
Speed	600	1200	2400															
	4800	9600	19200															
	←	→	↑ ↓															
		<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Communication</td> </tr> <tr> <td colspan="4">1. Protocol</td> </tr> <tr> <td colspan="4">2. Data file in</td> </tr> <tr> <td colspan="4">3. Data file out</td> </tr> </table>	Communication				1. Protocol				2. Data file in				3. Data file out			
Communication																		
1. Protocol																		
2. Data file in																		
3. Data file out																		

## 6.2 資料輸入

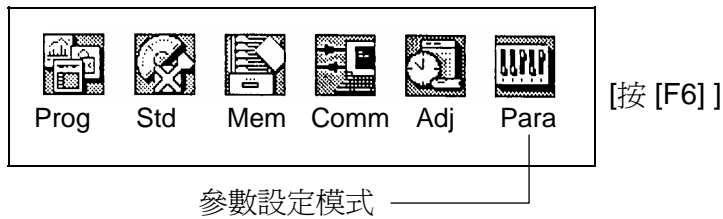
操作步驟	按鍵	顯示
① 按 [F2](Data file in)。 檔名、資料接收量(Byte) / 檔案大小(Byte) 與接收百分比都會顯示在螢幕上。	[F2]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Communication</div> 1. Protocol 2. Data file in 3. Data file out  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data file in</div> <div style="text-align: center; padding: 5px;">[TOPCON .DAT]</div> <div style="text-align: center; padding: 5px;">0/ 8676 (0%)</div>

## 6.3 資料輸出

操作步驟	按鍵	顯示																				
① 按 [F3](Data file out) 。	[F3]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Communication</div> 1. Protocol 2. Data file in 3. Data file out  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data file out</div> F1 Internal memory F2 Card memory																				
② 按 [F1](Internal memory) 或 [F2](Card memory) 然後按 [ENT] 確認。 例：Internal memory	[F1] to[F2] [ENT]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>JIS</td> <td>.DAT</td> <td>1597</td> <td>12-25</td> </tr> <tr> <td>TOPCON</td> <td>.DAT</td> <td>1089</td> <td>10-05</td> </tr> <tr> <td>FC7</td> <td>.TXT</td> <td>2450</td> <td>09-11</td> </tr> <tr> <td>HILL</td> <td>.DAT</td> <td>31777</td> <td>08-19</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td>file</td> <td>out</td> <td>↑ ↓</td> </tr> </table> </div>	JIS	.DAT	1597	12-25	TOPCON	.DAT	1089	10-05	FC7	.TXT	2450	09-11	HILL	.DAT	31777	08-19	Data	file	out	↑ ↓
JIS	.DAT	1597	12-25																			
TOPCON	.DAT	1089	10-05																			
FC7	.TXT	2450	09-11																			
HILL	.DAT	31777	08-19																			
Data	file	out	↑ ↓																			
③ 按 [F5](↑) 或 [F6](↓) 選擇檔案，然後按 [ENT] 確認。  檔名、資料傳輸量(Byte) / 檔案大小(Byte) 與傳輸百分比都會顯示在螢幕上。	Select a file [ENT]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Data file out</div> <div style="text-align: center; padding: 5px;">[TOPCON .DAT]</div> <div style="text-align: center; padding: 5px;">0/ 1089 (0%)</div>																				



## 7 參數設定模式



此模式中，可完成與觀測或顯示資料之相關設定。  
設定之參數由儀器儲存。  
按 [F6]。

### 7.1 參數設定模式之項目

藉由按鍵之操作，可完成如下項目之設定

項目	選項	內容
1.ANGLE UNIT	DEG / GON / MIL	選擇角度觀測單位：degree(360°) , gon(400G) or mil(6400M)
2.MIN.ANGLE READING	GTS-711[ 1" / 0.5" ] GTS-712[ 5" / 1" ] GTS-713[ 10" / 5" ]	選擇角度觀測之最小讀數。
3.TILT	OFF / Vertical / Dual	選擇雙軸 / 垂直軸之補償模式。
4.ERROR CORRECTION	OFF / ON	設定於角度觀測模式下，視準軸與橫軸之誤差改正。 注意：完成 8.4之操作後方可啟動此項功能。 相關細節請參閱 8.4 與 8.5。
5.V -0	Zenith / Level	選擇垂直角以天頂或水平為零度。
6.HA-0-INDEX	OFF / ON / MEMORY ON	ON：水平度盤與垂直度盤同樣有零標點。 MEMORY ON：重新開機後，可於同一方向顯示先前設定之角度 注意：更改此一參數後，須重新開機，才能啟動該功能。
7.DISTANCE UNIT	METER / FEET	選擇距離觀測單位：meter 或 feet。
8.MINIMUM DISTANCE	1mm / 0.2mm	選擇距離觀測之最小讀數。
9.S/A BUZZER	OFF / ON	選擇聲響模式中，蜂鳴器之作用與否。
10.W-CORRECTION	OFF / K=0.14 / K=0.20	設定大氣折射與地球曲率之改正與否。 改正參數為：K=0.14, K=0.20。
11.NEZ MEMORY	OFF / ON	決定在關機後是否仍記錄測站點之座標。
12.NEZ ORDER	NEZ / ENZ	設定座標觀測模式中，成果顯示之格式。
13.TEMP. UNIT	°C / °F	設定大氣改正中溫度之單位。
14.PRES. UNIT	mmHg/inHg/hPa	設定大氣改正中壓力之單位。
15.REC-A/B	REC-A / REC-B	設定資料輸出之方式：REC-A 或 REC-B。 REC-A：The measurement is started and new data is output. REC-B：The data being displayed is output.
16.CR/LF	OFF / ON	設定在資料傳輸的過程中，是否啟動CR/LF之指令。
17.DATE ORDER	Date/Month/ Year Month / Date /Year Year / Month /Date	設定日期之顯示格式 日/月/年 或 月/日/年 或 年/月/日
18.AUTO POWER OFF	OFF / 99	設定自動斷電之省電裝置。
19.HEATER	OFF / ON	設定是否啟動顯示幕之加熱裝置。

## 7.2 如何設定參數

[例] : S/A BUZZER : OFF、Atmospheric pressure : hPa

操作步驟	按鍵	顯示
按主畫面中之 [F6]	[F6]	<pre>Parameters Ang.Unit  [deg]  gon  mil Min.Angl  OFF   [ON] Tilt      [OFF]  1axis[2axis] SET      EXIT  ← → ↑ ↓</pre>
① 按 [F6](↓) 選擇項目。(例：S/A buzz.)	[F6]	<pre>Parameters S/A buzz.  OFF   [ON] W-corr.    OFF   [0.14]0.20 N/E/Z mem  OFF   [ON] SET EXIT   ← → ↑ ↓ ↑ ↓</pre>
② 按 [F3](←), 設定OFF。	[F3]	<pre>Parameters S/A buzz.  [OFF]  ON W-corr.    OFF   [0.14]0.20 N/E/Z mem  OFF   [ON] SET      EXIT  ← → ↑ ↓</pre>
③ 按 [F6](↓)選擇大氣壓力改正項目。	[F6]	<pre>Parameters Pres.Uni  [mmHg]  inHg hPa REC-A/B   [REC-A]  REC-B CR/LF     [ OFF ]  ON SET      EXIT  ← → ↑ ↓</pre>
④ 按 [F4](→)選擇單位：hPa .	[F4]	<pre>Parameters Pres.Unit  mmHg  inHg[hPa] REC-A/B    [REC-A]  REC-B CR/LF      [ OFF ]  ON SET      EXIT  ← → ↑ ↓</pre>
⑤ 按 [F1](SET)。	[F1]	<pre>Parameters &gt; Set OK? YES NO</pre>
⑥ 再按 [F5](YES) 。*1) 顯示回主畫面。	[F5]	

\*1)按[F6](NO)可取消該項設定。

## 8 檢驗與校正

### 8.1 儀器常數之檢驗與校正

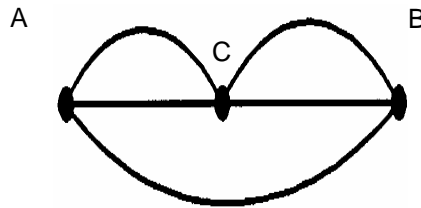
Normally, the instrument constant does not have discrepancy. It is recommended you measure and compare with an accurately measured distance at a location where the precision is specifically monitored on a consistent basis. If such a location is not available, establish your own base line over 20m (when purchasing the instrument) and compare with the data measured with newly purchased instrument.

In both cases note that the setup displacement of the instrument position over the point), the prism, baseline precision, poor collimation, atmospheric correction, and correction for refraction and earth curvature determine the inspection precision. Please keep in mind these points.

Also, when providing a base line in a building, please note that the difference in temperature greatly changes the length measured in the building.

If a difference of 5mm or over is the result from the comparative measurement, the following procedure as shown below could be used to change the instrument constant.

- ① Provide point C on a straight line, connecting straight line AB which is almost horizontal and about 100m long, and measure straight lines AB, AC and BC.

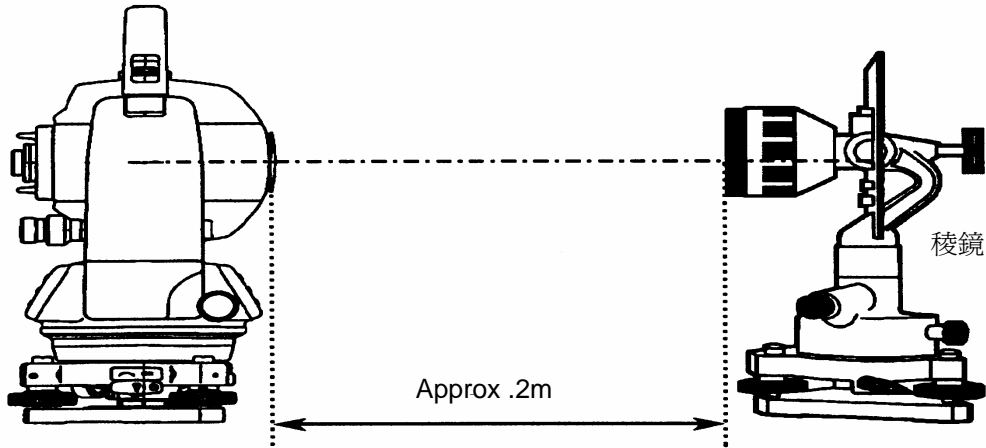


- ② Obtain the instrument constant by repeating - above several times.  
Instrument constant=AC+BC-AB
- ③ When there is error between written instrument constant value and calculated value, review the Chapter 8.7 "How to Set the Instrument Constant Value" procedure.
- ④ Once again, measure at a calibrated baseline and compare with the instrument base line the length.
- ⑤ If using above procedure and no difference is found from the instrument constant at the factory or a difference of over 5mm is found, contact TOPCON or your TOPCON dealer.

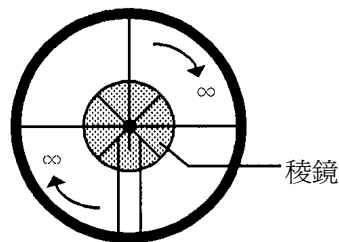
## 8.2 光軸之檢驗

To check if the optical axis of EDM and theodolite are matched, follow the procedure below. It is especially important to check after adjustment of the eyepiece reticle is carried out.

- ① Position the Instrument and prism with about 2m apart and face them at each other. (At this time, the power is ON.)

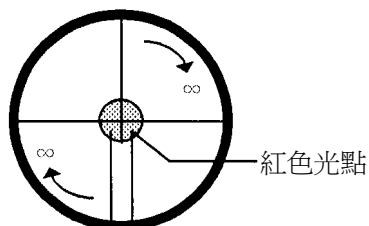


- ② Sight through the eyepiece and focus to the prism. Then center the prism on the cross hairs.



- ③ Set to the measure mode to distance measurement or set audio.
- ④ Sight through the eyepiece and focus the (blinking) red light spot by turning the focusing knob in the direction of infinity (clockwise). If displacement of the reticle cross hairs is within one-fifth of the diameter of the round red light spot both vertically and horizontally, adjustment will not be required.

**Note:** If displacement is more than one-fifth in the above case, and still remains so after rechecking the original line of sight, the instrument must be adjusted by competent technicians. Please contact TOPCON or your TOPCON dealer to adjust the instrument.  
Red light spot



### 8.3 經緯儀功能之檢驗與校正

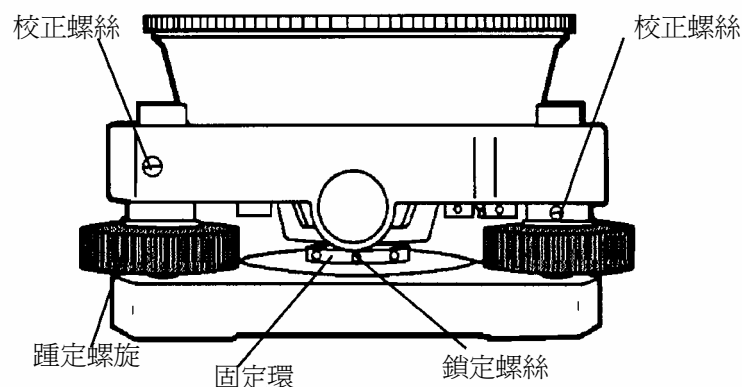
#### ● Pointers on the Adjustment

- ① Adjust the eyepiece of the telescope properly prior to any checking operation which involves sighting through the telescope.  
Remember to focus properly, with parallax completely eliminated.
- ② Carry out the adjustments in the order of item numbers, as the adjustments are dependent one upon another. Adjustments carried out in the wrong sequence may even nullify previous adjustment.
- ③ Always conclude adjustments by tightening the adjustment screws securely (but do not tighten them more than necessary, as you may strip the threads, twist off the screw or place undue stress on the parts).  
Furthermore, always tighten by revolving in the direction of tightening tension.
- ④ The attachment screws must also be tightened sufficiently, upon completion of adjustments.
- ⑤ Always repeat checking operations after adjustments are made, in order to confirm results.

#### ● Notes on the Tribrach

Note that the angle measuring precision may be effected directly if the tribrach has not been installed firmly.

- ① If any leveling screw becomes loose and slack or if collimation is unstable due to the looseness of leveling screws, adjust by tightening the adjusting screws (in 2 places) installed over each leveling screw with a screwdriver
- ② If there is any slack between the leveling screws and the base, loosen the set screw of the holding ring and tighten the holding ring with adjusting pin, until it is properly adjusted. Re-tighten the set screw on completing the adjustment.

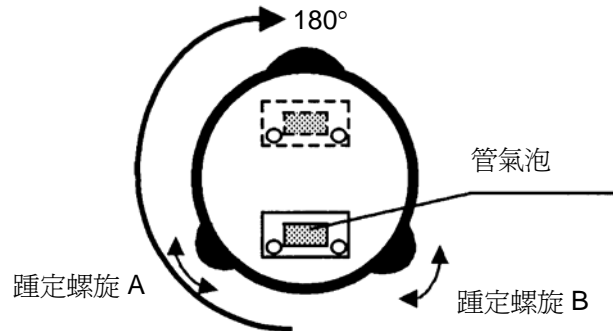


### 8.3.1 管氣泡之檢驗與校正

Adjustment is required if the axis of the plate level is not perpendicular to the vertical axis.

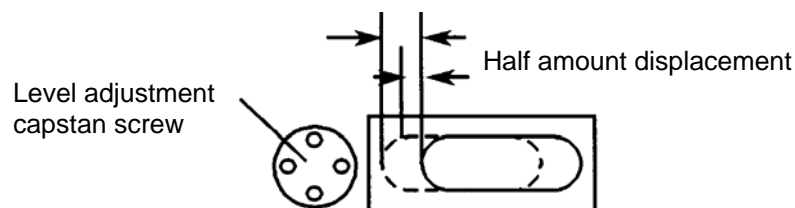
- 檢驗

- ① Place the plate level parallel to a line running through the centers of two leveling screws, say, A and B. Use these two leveling screws only and place the bubble in the center of the plate level.
- ② Rotate the instrument  $180^\circ$  or  $200g$  around the vertical axis and check bubble movement of the plate level. If the bubble has been displaced, then proceed with the following adjustment.



- 校正

- ① Adjust the level adjustment capstan screw, with the accessory adjusting pin and return the bubble towards the center of the plate level. Correct only one-half of the displacement by this method.
- ② Correct the remaining amount of the bubble displacement with the leveling screws.
- ③ Rotate the instrument  $180^\circ$  or  $200g$  around the vertical axis once more and check bubble movement. If the bubble is still displaced, then repeat the adjustment.



### 8.3.2 圓氣泡之檢驗與校正

Adjustment is required if the axis of the circular level is also not perpendicular to the vertical axis.

- 檢驗

- ① Carefully level the instrument with the plate level only. If the bubble of the circular level is centered properly, adjustment is not required. Otherwise, proceed with the following adjustment.

- 校正

- ① Shift the bubble to the center of the circular level, by adjusting three capstan adjustment screws on the bottom surface of the circular level, with the accessory adjusting pin.

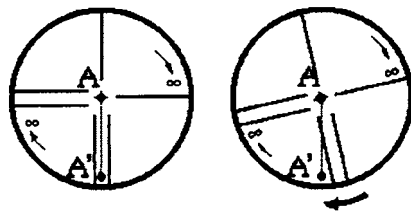


### 8.3.3 縱十字絲之檢校

Adjustment is required if the vertical cross-hair is not in a place perpendicular to the horizontal axis of the telescope ( since it must be possible to use any point on the hair for measuring horizontal angles or vertically running lines).

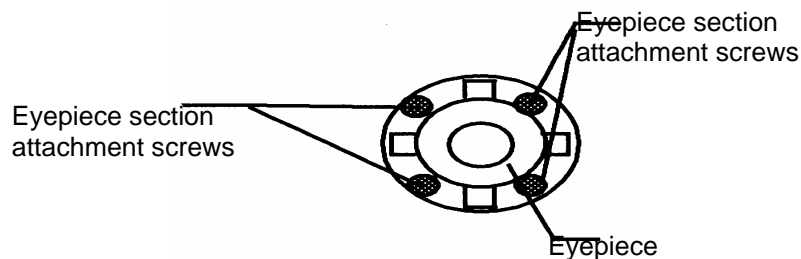
● 檢驗

- ① Set the instrument on the tripod and carefully level it.
- ② Sight the cross-hairs on a well defined Point A at a distance of, at least, 50 meters ( 160ft. ) .
- ③ Next swing the telescope vertically using the vertical jog and shuttle, and check whether the point travels along the length of the vertical cross-hair.
- ④ If the point appears to move continuously on the hair, the vertical cross-hair lies in a plane perpendicular to the horizontal axis ( and adjustment is not required ) .
- ⑤ However, if the point appears to be displaced from the vertical cross-hair, as the telescope is swung vertically, adjustment is required in the reticle plate.



● 校正

- ① Unscrew the cross-hair adjustment section cover, by revolving it in the counterclockwise direction, and take it off. This will expose four eyepiece section attachment screws.



- ② Loosen all four attachment screws slightly with the accessory screw-drive (while taking note of the number of revolutions). Then revolve the eyepiece section so that the vertical cross-hair coincides to Point A'. Finally, re-tighten the four screws by the amount that they were loosened.
- ③ Check once more and if the point travels the entire length of the vertical cross-hair, further adjustment is not required.

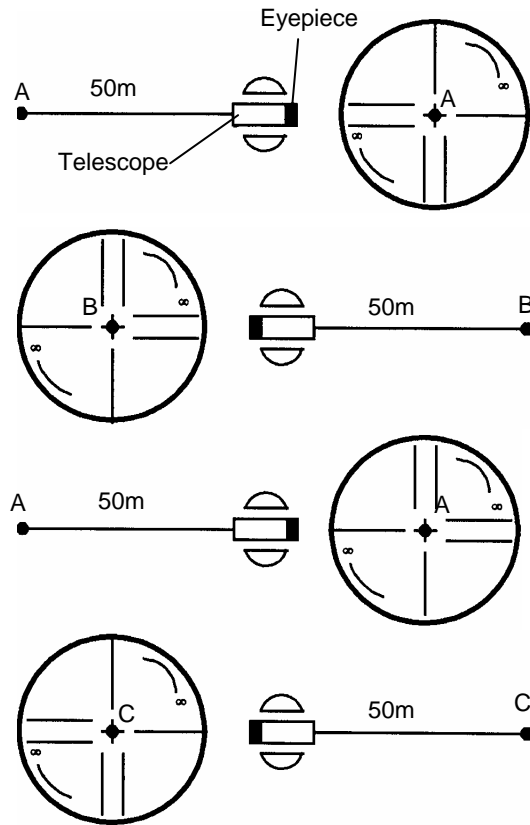
Note : Perform following adjustment after completing the above adjustment .  
Chapter 8.3.4 "Collimation of the Instrument", Chapter 8.4 "Adjustment of Compensation Systematic Error of Instrument" .

### 8.3.4 視準軸之檢校

Collimation is required to make the line of sight of the telescope perpendicular to the horizontal axis of the instrument, otherwise, it will not be possible to extend a straight line by direct means .

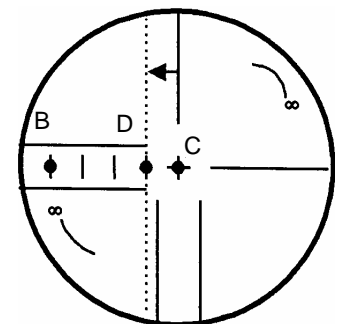
● 檢驗

- ① Set the instrument up with clear sights of about 50 to 60meters (160 to 200 ft.) on both sides of the instrument.
- ② Level the instrument properly with the plate level.
- ③ Sight Point A at approximately 50 meters (160 t.) distance.
- ④ Loosen the vertical motion clamp only, and rotate the telescope 180° or 200g around the horizontal axis, so that the telescope is pointed in the opposite direction.
- ⑤ Sight Point B, at equal distance as Point A and tighten the vertical motion clamp.
- ⑥ Loosen the horizontal motion clamp and rotate the instrument 180° or 200g around the vertical axis. Fix a sight on Point A once more and tighten the horizontal motion clamp.
- ⑦ Loosen the vertical motion clamp only and rotate the telescope 180° or 200g around the horizontal axis once more and fix a sight on Point C, which should coincide with previous Point B.
- ⑧ If Points B and C do not coincide, adjust in the following manner.

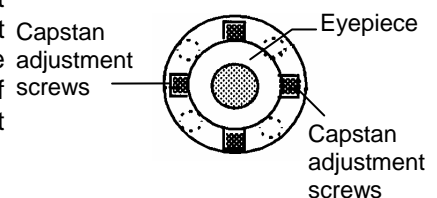


校正

- ① Unscrew the cross-hair adjustment section cover.
- ② Find Point D at a point between Points C and B, which should be equal to 1/4th the distance between Points B and C and measured from Point C. This is because the apparent error between Points B and C is four times the actual error since the telescope has been reversed twice during the checking operation.



- ③ Shift the vertical cross-hair line and coincide it with Point D, by revolving the left and right capstan adjustment screws with the adjusting pin. Upon completing the adjustment, repeat the checking operation once more. If Points B and C coincide, further adjustment is not required. Otherwise , repeat the adjustment.





Note 1): First, loosen the capstan adjustment screw on the side to which the vertical cross-hair line must be moved. Then tighten the adjustment screw on the opposite side by an equal amount which will leave the tension of the adjustment screws unchanged.

Revolve in the counterclockwise direction to loosen and in the clockwise direction to tighten, but revolve as little as possible.

Note 2): Perform following adjustment after complete above adjustment . Chapter 8.4 "Adjustment of Compensation Systematic Error of Instrument", Chapter 8.2 "Checking the Optical Axis".

### 8.3.5 光學求心器之檢驗與校正

Adjustment is required to make the line of sight of the optical plummet telescope coincide with the vertical axis ( otherwise the vertical axis will not be in the true vertical above the reference point when the instrument is optically plumbed).

#### ● 檢驗

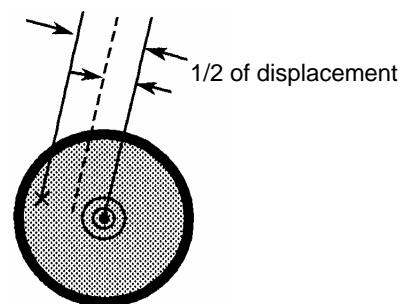
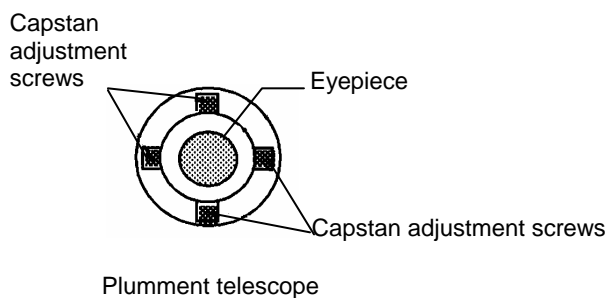
① Coincide the center mark and the point.(See Chapter 2 PREPARATION FOR MEASUREMENT".)

② Rotate the instrument  $180^\circ$  or  $200g$  around the vertical axis and check the center mark.

If the point is properly centered in the center mark, adjustment is not required. Otherwise, adjust in the following manner.

#### ● 校正

① Take off the adjustment section cover of the optical plummet telescope eyepiece. This will expose four capstan adjustment screws which should be adjusted with the accessory adjusting pin to shift the center mark to the point. However, correct only one-half of the displacement in this manner.



② Use the leveling screws and coincide the point and center mark.

③ Rotate the instrument  $180^\circ$  or  $200g$  around the vertical axis once more and check the center mark. If it is coincided to the point, then further adjustment is not required. Otherwise, repeat the adjustment.

Note: First, loosen the capstan adjustment screw on the side to which the center mark must be moved. Then tighten the adjustment screw on the opposite side by an equal amount which will leave the tension of the adjustment screws unchanged.

Revolve in the counterclockwise direction to loosen and in the clockwise direction to tighten, but revolve as little as possible.

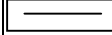
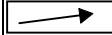


8.4 儀器系統誤差補償之校正

- 1) 垂直軸誤差 (X,Y tilt sensor offset) 2) 視準軸誤差
- 3) 垂直角指標差 4) 橫軸誤差

上述之誤差項目可經由儀器內部軟體之計算值自動補償之。

或者也藉由儀器內部軟體之指引，經由操作儀器而消除該誤差。1)

操作步驟	按鍵	顯示
① 將儀器架設於穩定之平地上。		
② 按主畫面之 [F5] (ADJ)	[F5]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     Adjustmen                      F1 V0/Axis (Measurement)                      F2 V0/Axis (Constant list)                      F3 Date Time                      F4 Instrumnet constant                 </div>
③ 按 [F1]	[F1]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     [V0/Axis Adjustments]                 </div>
		↓
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     ERROR CORRECTION                      (A) Tilt, V0 init, Collimation                      (B) H Axis                 </div>
		↓
④ 照準 A (在水平± 3° 間) 以正鏡觀測之(FACE(1)).	照準 A (正鏡)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>FACE 1</span> <span>/ 0</span> </div>                     LEVEL ±0                      V : 88° 40 '20"                      SKIP SET                 </div>
⑤ 按 [F6](SET)* 1) 右邊範例是以正鏡連續觀測五次 (FACE 1)	[F6]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>FACE 1</span> <span>/ 5</span> </div>                     LEVEL ±0                      V : 89° 55' 50"                      SKIP SET                 </div>
⑥ 然後將儀器轉至倒鏡 (FACE(2)).	Turn telescope	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>FACE 2</span> <span>0 / 5</span> </div>                     LEVEL ±0                      V : 270° 04 '20"                      SKIP SET                 </div>

<p>⑦ 照準 A .</p> <p>⑧ 按 [F6](SET)。 重覆步驟 ⑦、⑧直到與正鏡FACE(1)觀測相同次數 * 2),3),4)</p> <p>接著便自動顯示下一改正項目</p> <p>⑨ 以倒鏡狀態下照準 B (大於水平 <math>\pm 10^\circ</math>) FACE(2) *5)</p> <p>⑩ 按 [F6](SET) *1)</p> <p>A. 將儀器旋轉至正鏡(FACE(1))</p> <p>B. 照準B</p> <p>C. 按 [F6](SET) 重覆步驟 B 與 C 直到與倒鏡 FACE(2) 相同之觀測次數。完成後，儀器便自動顯示主畫面。</p>	<p>照準 A (倒鏡)</p> <p>[F6]</p> <p>Collimate B (Reverse)</p> <p>[F6]</p> <p>正鏡 照準B (Normal)</p> <p>[F6]</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  FACE 2              LEVEL <math>\pm 0</math>              V : 270° 40 '20"              SKIP SET <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">5 / 5</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">             (B)HORIZONTAL Axis         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  FACE 2              LEVEL <math>\pm 10^\circ</math>              V : 270° 40 '20"              SKIP SET <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">/ 0</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  FACE 2              LEVEL <math>\pm 10^\circ</math>              V : 270° 40 '20"              SKIP SET <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">/ 5</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  FACE 2              LEVEL <math>\pm 10^\circ</math>              V : 69° 58 '30"              SKIP SET <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">5 / 5</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             Complete         </div>
---	--	---

- \* 1)重覆步驟④,⑤ 或 ⑥,⑦, 連續觀測1~10次, 可求出其平均值。觀測次數自動顯示在畫面上。
- \* 2) 下列各補償值： 1) 垂直軸誤差 (X,Y tilt sensor offset) 2) 視準軸誤差 3) 垂直角指標差，會自動記憶並完成設定。
- \* 3) 此步驟可完成設定 4) 橫軸誤差 之補償值。
- \* 4) 按 [F1](SKIP) 可跳過此一步驟並保留原設定值。
- \* 5) 按 [F1](SKIP) 可結束設定程序並保留原設定值。

## 8.5 顯示補償值及切換補償功能之開 / 關

[例：關閉補償功能]

操作步驟	按鍵	顯示
① 由主畫面中按 [F5]。	[F5]	Adjustment F1 V0/Axis (Measurement) F2 V0/Axis (Constant list) F3 Date Time F4 Instrumnet constant
② 按 [F2]，顯示補償值。	[F2]	Vco: -1°57'12" Hco: -0°00'20" HAX: -0°00'20" EXIT ON OFF
③ 按 [F6](OFF)	[F6]	Vco: -1°57'12" Hco: _____ HAX: _____ EXIT ON OFF
④ 按 [F1](EXIT)，回主畫面。	[F1]	

## 8.6 更改日期與時間

操作步驟	按鍵	顯示
① 由主畫面中按 [F5]。	[F5]	Adjustment F1 V0/Axis (Measurement) F2 V0/Axis (Constant list) F3 Date Time F4 Instrumnet constant
② 按 [F3]。	[F3]	Current date is 01-25-95 Enter new date (mm-dd-yy) Modify YES NO
③ 按 [F5] (YES)。	[F5]	Current date is 01-25-95 Enter new date (mm-dd-yy) EXIT BS
④ 輸入日期資料，按 [ENT]。 [Example:01-29-95]	[0][1] [2][9]	Current time is 14:55:28 Enter new time (hh-mm-ss) Modify YES NO
⑤ 按 [F5] (YES)。	[F5]	Current time is 14:55:28 Enter new time (hh-mm-ss) EXIT BS
⑥ 輸入時間資料，按 [ENT] key. [Example:13:20:50] 顯示幕自動跳回主畫面。	[1][3] [2][0] [5][0] [ENT]	
● 參閱 7 " 參數設定模式 "，可變更日期顯示的格式。		

## 8.7 如何設定儀器常數

如同 8.1 " 儀器常數之檢驗與校正 ", 操作步驟如下 :


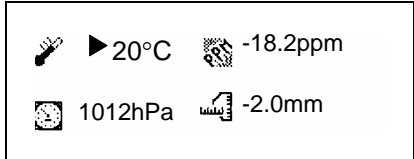
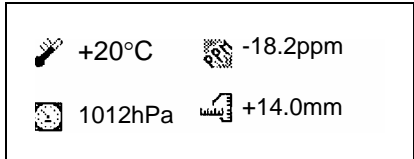
操作步驟	按鍵	顯示
① 由主畫面中按 [F5] 。	[F5]	Adjustment F1 V0/Axis (Measurement) F2 V0/Axis (Constant list) F3 Date Time F4 Instrumnet constant
② 按 [F4] (Instrumnet constant)。	[F4]	Instrument Constant EDM OFFSET (mm) 0.0 Modify YES NO
③ 按 [F5] (YES)。	[F5]	Instrument Constant EDM OFFSET (mm) 0.0 EXIT BS
④ 輸入數值然後按[ENT] 。	Input value [ENT]	Instrument Constant EDM OFFSET (mm) 1.2 OK CANCEL
⑤ 按 [F5](OK)。 顯示幕自動跳回主畫面。	[F5]	Cpmplate

## 9 稜鏡係數之設定

Topcon 的稜鏡係數設定為零。若使用 Topcon 以外之稜鏡，便需設定與其相關的係數。當係數完成設定後，該數值便保存在儀器中，直到下一次設定為止。

- 在 (★) 模式中可進行稜鏡係數之設定。

- 例：稜鏡係數：-14mm

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 (★)	[★]	
② 先按 [F6] (1↓) 至下一頁。 再按 [F1]，顯示原設定值。	[F6]	
③ 按 [F5] (→,←) 或 [F6] (↓,↑) 將游標 (▶) 移至稜鏡係數設定。	移動游標	
④ 輸入稜鏡係數。 *1)	輸入數值	
顯示回到原 (★) 模式。	[ENT]	
*1) 輸入範圍 -99.9mm ~ +99.9mm，每次以0.1mm加減。		

## 10 大氣改正値之設定

The velocity of light through air is not constant and depends on the atmospheric temperature and pressure. The atmospheric correction system of this instrument corrects automatically when the correction value is set. 15°C/59°F, and 1013hPa /760mmHg /29.9inHg is as a standard value for 0ppm in this instrument. The values are kept in the memory even after power is OFF.

- Setting the atmospheric correction value is in the STAR key (★) mode.

### 10.1 大氣改正値之計算

The followings are the correction formulas.

○Unit; meter

$$Ka = 279.66 - \frac{106.033 \times P}{273.15 + t} \times 10^{-6}$$

$Ka$  : Atmospheric correction value

$P$  : Ambient atmospheric pressure(mmHg)

$t$  : Ambient Atmospheric temperature(°C)

The distance  $L$ (m) after atmospheric correction is obtained as follow.

$$L = l(1 + Ka)$$

$l$  : Measured distance when atmospheric correction is not set.

Example : In case Temperature +20°C , Air pressure 635mmHg,  $l = 1000$  m

$$Ka = 279.66 - \frac{106.033 \times 635}{273.15 + 20} \times 10^{-6}$$

$$\approx 50 \times 10^{-6} \text{ (50ppm)}$$

$$L = 1000(1 + 50 \times 10^{-6}) = 1000.050\text{m}$$




## 10.2 大氣改正值之設定

- 如何直接設定溫度與壓力  
先測量出所在環境之溫度與壓力  
例：溫度：+26 °C， 壓力：1020 hPa

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 (★)	[★]	
② 按 [F6]至第二頁。 再按[F1]顯示目前之設定值。	[F6]	
③ 輸入溫度值，然後按 [ENT]。 [例] 溫度：+26°C 接著游標自動移到壓力處。	輸入溫度 [ENT]	Temperature setting
④ 輸入壓力值，然後按 [ENT]。 [例] 壓力：1020hPa 接著顯示先前之畫面。 *1)2)	輸入壓力 [ENT]	
<p>*1) 輸入範圍：溫度 -30~+60 °C (每次加減1°C) ：壓力 420~800mmHg (每次加減1mm Hg) 或 315~1066hPa (每次加減1hPa)</p> <p>*2) 當根據所輸入之溫度與壓力值所計算出之大氣改正值超出 ± 999.9ppm的範圍時，畫面便自動跳回到步驟②，重新輸入數值。</p>		

- 如何直接設定大氣改正值  
先測量出所在環境之溫度與壓力，然後由參考圖表或計算公式找出大氣改正值。  
[例] 大氣改正值：-6 (ppm)

操作步驟	按鍵	顯示
① 按 (★)	[★]	
② 按 [F6]至第二頁。 再按[F1]顯示目前之設定值。	[F6]	
③ 按 [F5](→) 將游標(▶)移到 ppm 處。	移動游標	

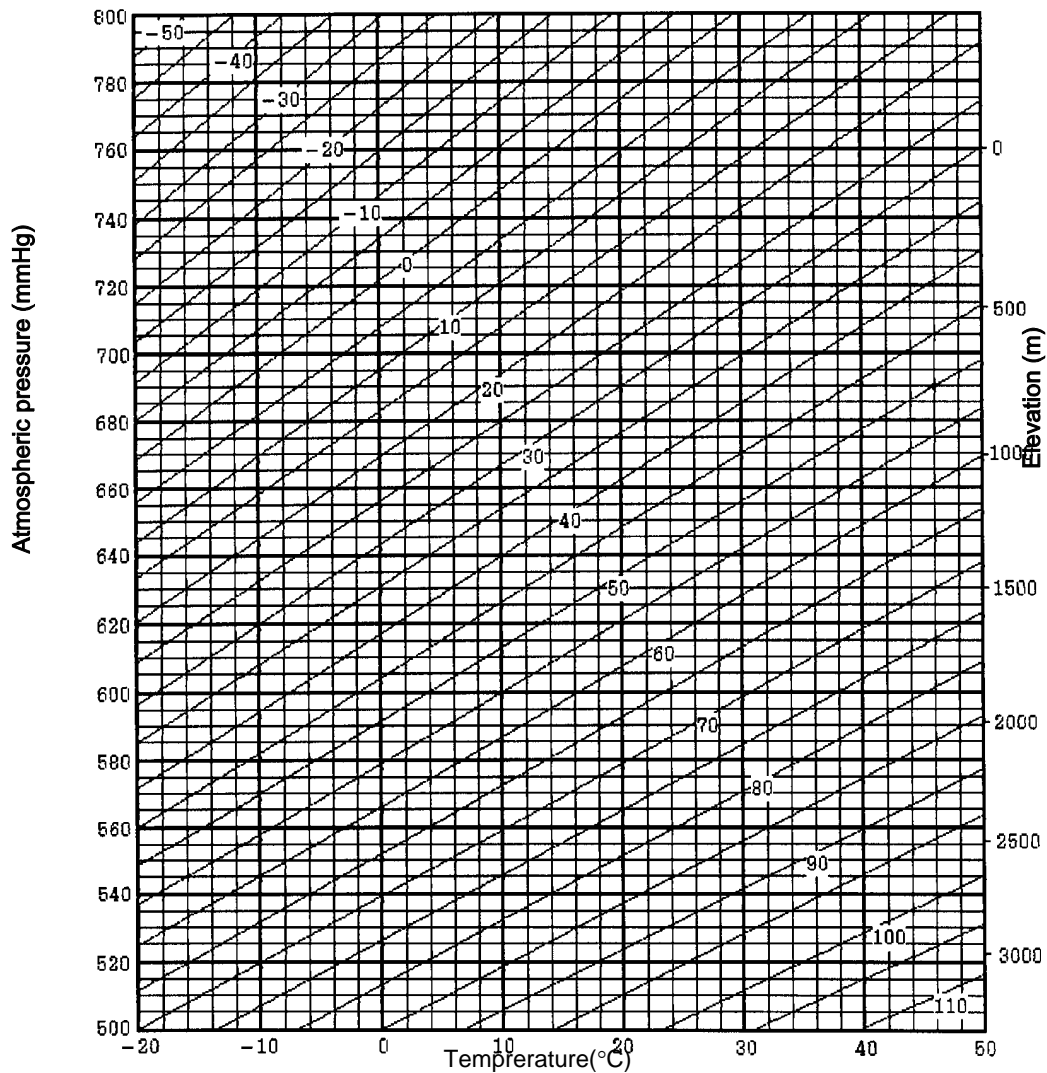
④ 輸入大氣改正值然後按 [ENT] 。*1)	輸入 PPM [ENT]	14-01-95 14:30:40 
*1)            輸入範圍：-999.9ppm to +999.9ppm, 每次加減 0.1ppm。		

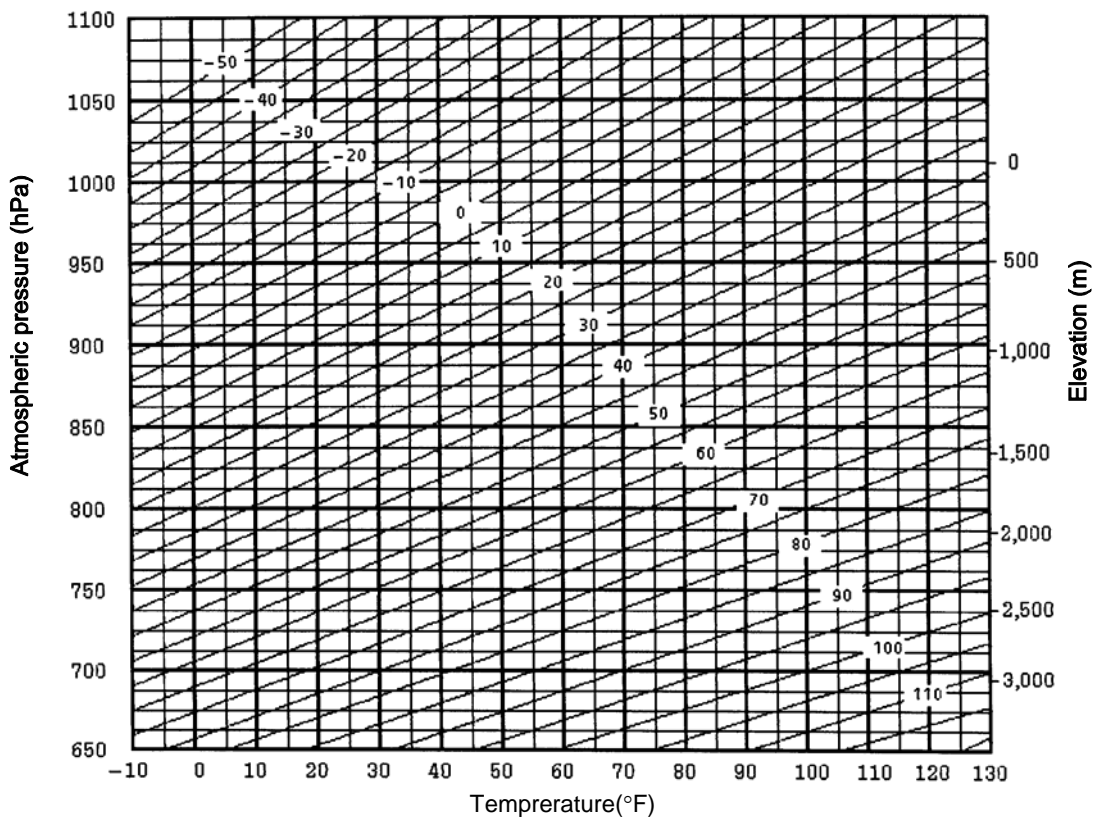
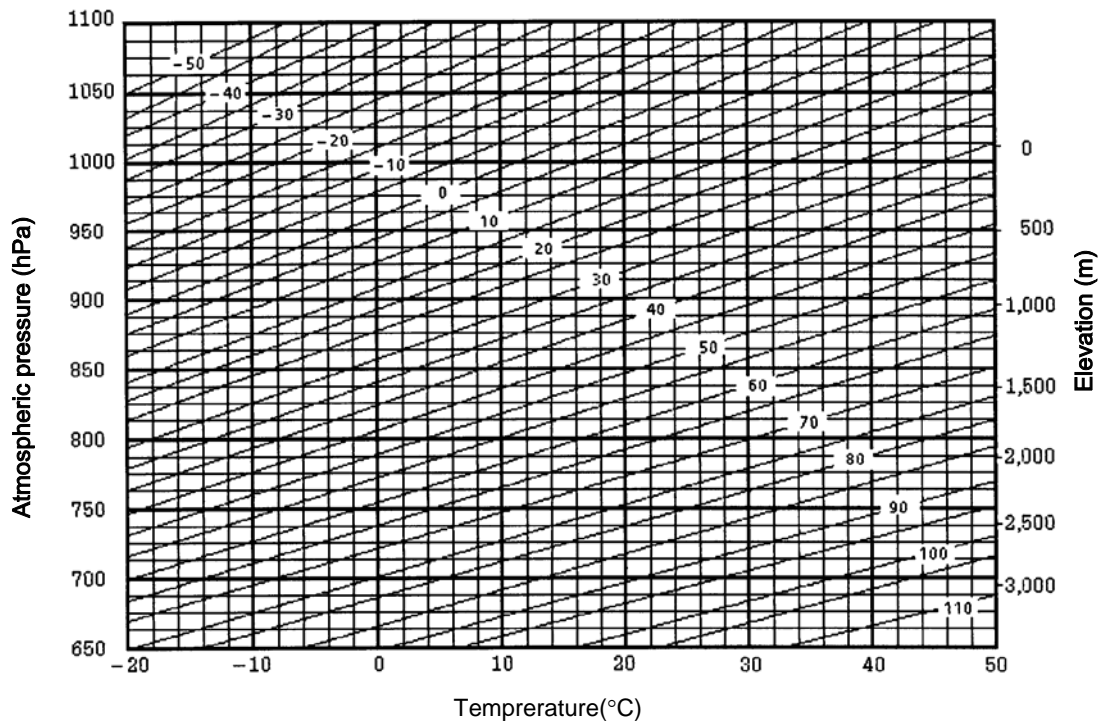
## 大氣改正值參考圖

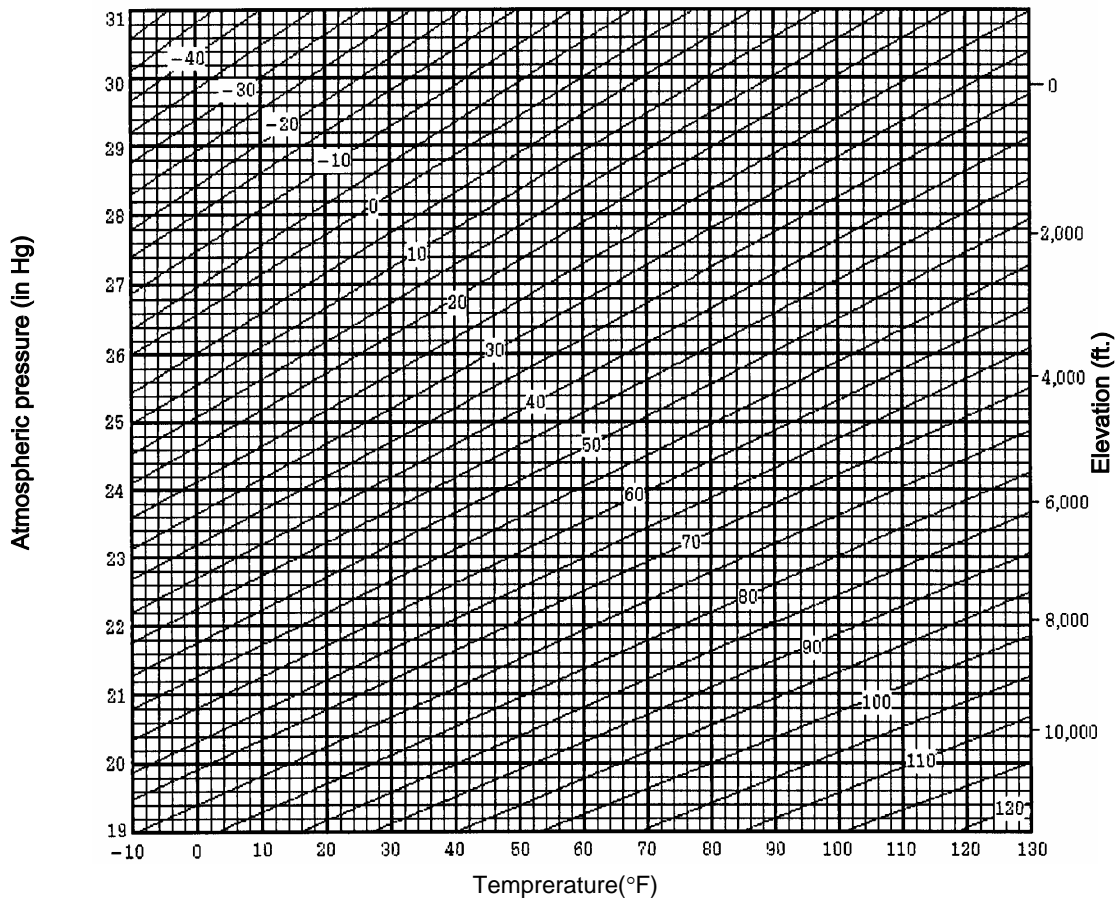
The atmospheric correction value is obtained easily with the atmospheric correction chart. Find the measured temperature in horizontal, and pressure in vertical, on the chart. Read the value from the diagonal line, which represents the required atmospheric correction value.

Example:

The measured temperature is +26C  
 The measured pressure is 760mmHg  
 Therefore,  
 The correction value is +10ppm







11 折射與地球曲率之改正

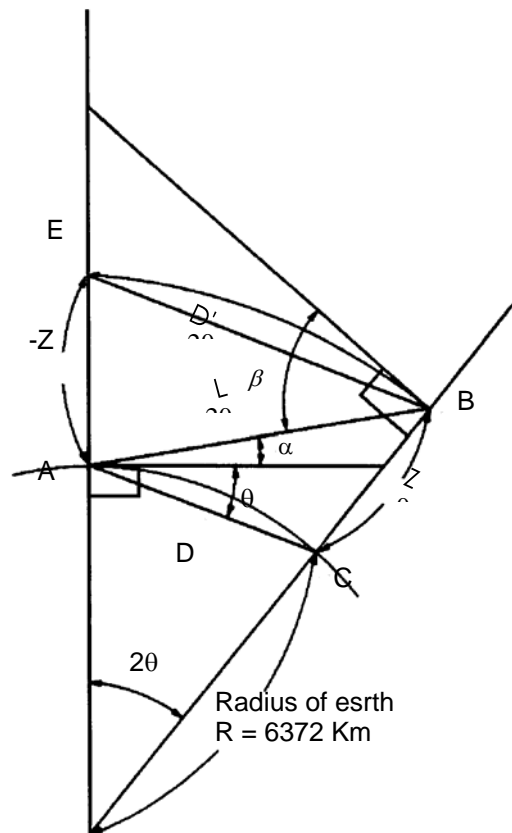
The instrument measures distance, taking into account correction for refraction and earth curvature.

Note : If the telescope is positioned within ±9° from the nadir or zenith, no measurement will result even if the correction function for refraction and earth curvature works. The display shows "W/C OVER".

11.1 距離化算公式

Distance Calculation Formula; with correction for refraction and earth curvature taken into account. Follow the Formula below for converting horizontal and vertical distances.

- Horizontal distance  $D=AC(\alpha)$  or  $BE(\beta)$
- Vertical distance  $Z =BC(\alpha)$  or  $EA(\beta)$
- $D=L\{\cos\alpha-(2\theta-\gamma)\sin\alpha\}$
- $Z=L\{\sin\alpha-(\theta-\gamma)\cos\alpha\}$
- $\theta=L\cdot\cos\alpha/2R$ ..... Earth curvature correcting item
- $\gamma=K\cdot L\cos\alpha/2R$ ..... Atmospheric refraction correcting item
- $K=0.14$  or  $0.2$ ..... Coefficient of refraction
- $R=6372\text{km}$ ..... Radius of earth
- $\alpha$  ( or  $\beta$  ) ..... Altitude angle
- $L$  ..... Slope distance



- The conversion formula for horizontal and vertical distances is as follows when correction for refraction and earth curvature is not applied.

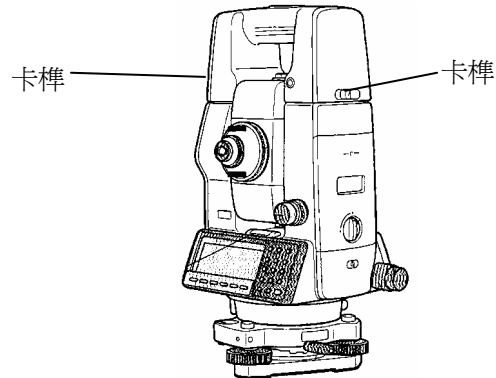
$D=L\cdot\cos\alpha$   
 $Z=L\cdot\sin\alpha$

Note : The coefficient of the instrument has been set at 0.14 before shipment (K=0.14). if the "K" value is to be changed, refer to Chapter 7 "PARAMETERS SETTING MODE".

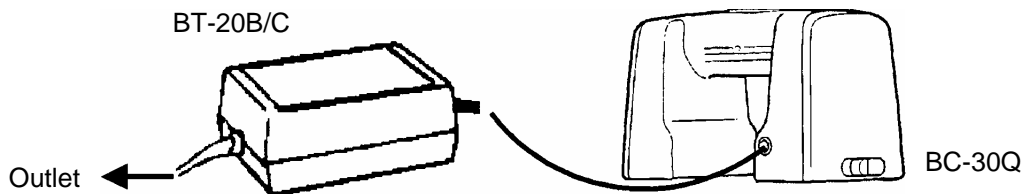
## 12 電源與充電

### 12.1 提把式電池 (內藏式) BT-30Q

- 拆卸
  - ① 將電池兩邊的卡榫拉到底，然後便可將電池向上取出。



- 充電
  - ① 將充電器 (BC-20B or BC-20C) 連接至該電池。(此時電池需為已取下之狀態方可充電)。
  - ② 再將充電器連接至交流電源 (BC-20B : AC120V ; BC-20C : AC230V)。
  - ③ 檢查充電器之紅色燈是否亮起。
  - ④ 充電時間約 1.5 小時(綠色燈會亮起)。  
此時便可將所有接頭卸下。



- 放電
 

在上述充電步驟②後，按 (REFRESH) 開始放電，此時黃色燈會亮起。  
放電完畢後，自動進入充電狀態。  
一顆充飽之提把式電池約需8小時才能完全放電。  
為延長電池的使用壽命，在每次充電前先行放電以避免造成記憶效應。

充電器的燈光的含意：

紅色燈亮 : 充電中

綠色燈亮 : 充電完成

黃色燈亮 : 放電中

紅色燈閃爍：電池已經無效或故障

- 裝置
 

將電池置於儀器上方，將兩邊的卡榫拉到底，然後電池卡入正確位置再放開兩邊的卡

棒即可。

- 下列狀態會在裝置完成約一分鐘後才開始充電
  - 1) 電池已有一段很長時間未使用
  - 2) 電池已經受損。
  - 3) 電池已完全放電。
- 勿連續充電與放電，否則可能會造成電池與充電器的損壞。若一定要充電或放電，則在停止充電30分鐘後才使用該充電器。
- 在電池剛充好時，切勿立刻充電或放電，以免造成電池的損壞

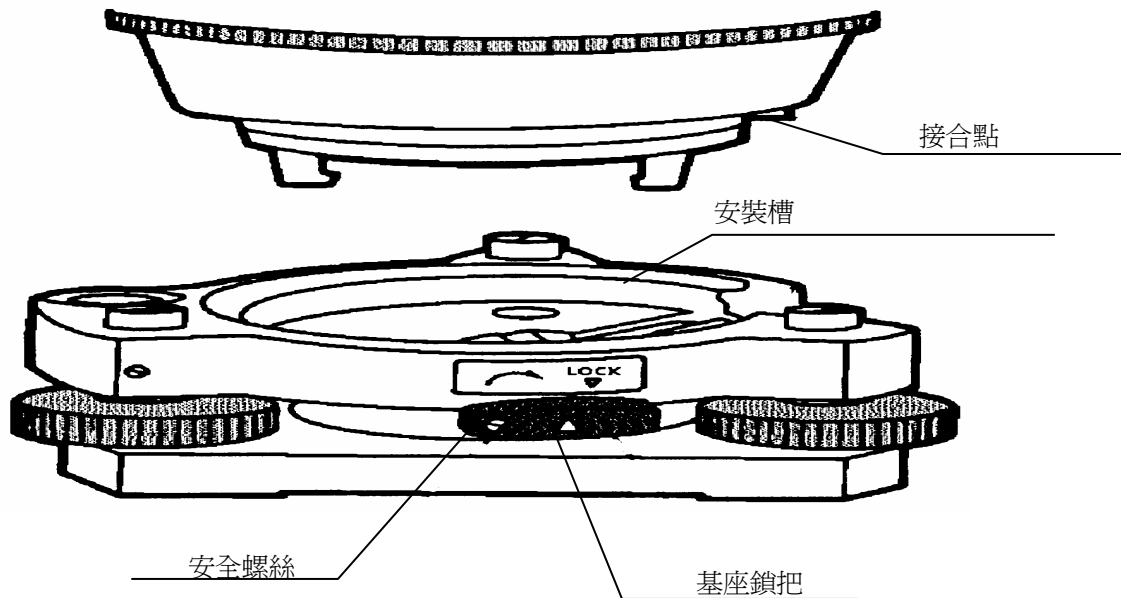
- 注 1：充電時，所處環境之溫度應該介於10°C至40°C（50°F至140°F）。
- 意 2：充電超過特定時間（1.5Hr）會縮短電池的壽命，應儘量避免。
- 事 3：電池在保存而未使用之狀況下會自動放電，使用前應該先作檢查。
- 項 4：當一段很長時間不使用電池時，應該每3~4個月充電一次，並且存放在溫度不超過30°C的地方。  
若將電池保持在完全放電狀態下，可能會造成將來無法正常充電的效應。  
建議將電池保持在有電的狀態為佳。
- 5：其他事項請參考 APPENDIX 2。



### 13 基座之裝 / 卸

The instrument is easily detached from or attached to the tribrach, with a single fixing lever loosened or tightened for this purpose.

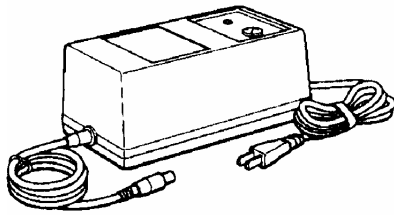
- Detachment
  - ① Loosen the tribrach fixing lever by turning counterclockwise direction. (which will point the triangle mark upwards).
  - ② Grip the handle battery firmly with one hand while holding the tribrach with the other. Then lift the instrument straight upwards and off.
- Attachment
  - ① Hold the instrument by the handle battery, with one hand, and carefully lower it on top of the tribrach while, at the same time, coinciding the alignment piece with the tribrach alignment groove on the instrument and tribrach respectively.
  - ② When fully seated, revolve the tribrach fixing lever 180° or 200g clockwise ( which will point the triangle mark downwards again).



- Locking the Tribrach Fixing lever
 

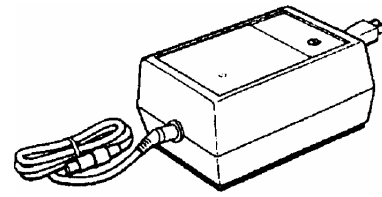
The tribrach fixing lever can be locked from being moved accidentally. This is useful if the upper instrument section is not being detached very often. Simply tighten the securing screw on the fixing lever with the accessory screw driver.

## 14 選用配備



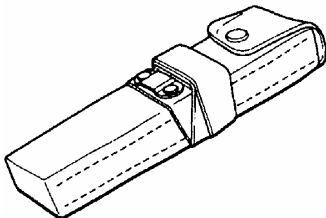
### 快速充電器 BC-5

- Input voltage: 100, 120, 220, 240V  
AC:10% 50/60 Hz
- Power consumption: 40VA approx.
- Charging time:  
approx. 1 hour (+20°C) to charge BT-3Q
- Operation temperature range:  
+10°C to +40°C (+50 to +104°F)
- External dimensions:  
181(L)×97(W) ×78(H) mm
- Weight:1.5kg



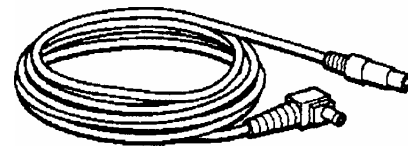
### 一般充電器 BC-6

- Input voltage: 100, 120, 220, 240V  
AC: 10% 50/60 Hz
- Power consumption: 15VA approx.
- Charging time:  
approx. 15 hour (+20°C) to charge BT-3L
- Operation temperature range:  
+10°C to +40°C (+50 to +104°F)
- External dimensions:  
142(L)×96(W)×64(H) mm
- Weight:1.0kg



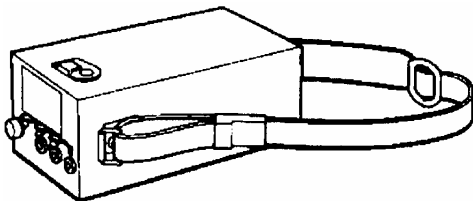
### 外接電池 BT-3Q

- Output voltage: DC 8.4V
- Capacity: 1.8AH
- Service life per charging:  
approx. 5 hour under normal use,  
(however, 2.3 hours for continuous use including  
distance measuring)
- External dimensions:  
225(L) ×62(W) ×33(H) mm
- Weight:0.7kg



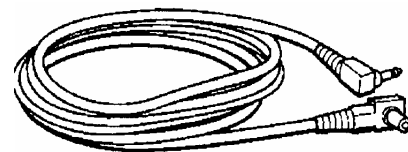
### 電源線 PC-5

- (For BT-3Q and TOPCON FC series Data collector)
- L-shape plug provided
  - Cord length: 2m approx.



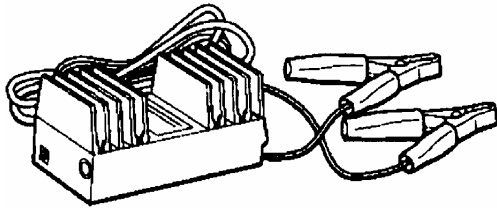
### 大容量外接電池 BT-3L

- Output voltage: DC 8.4V
- Capacity: 6AH
- Service life per charging:  
approx. 18 hour under normal use,  
(however, 7.5 hours for continuous use including  
distance measuring)
- External dimensions:  
190(L)×106(W)×74(H) mm
- Weight:2.8kg



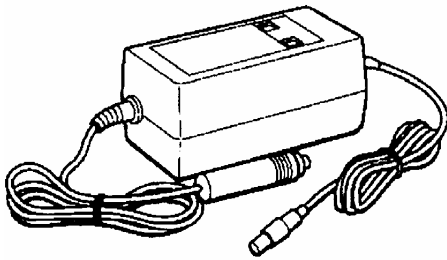
### 電源線 PC-6 (For BT-3L)

- L-shape plug provided
- Cord length: 2m approx.



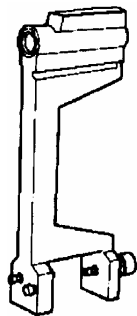
電源轉換器 AC-5

- Input voltage: 12V DC
- Output voltage: DC 8.4V
- Cable length: 3m approx.
- External dimensions: 100(L)×53(W)×47(H) mm
- Weight: 0.3kg



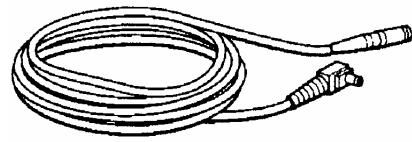
車用充電器 BC-9

- Input voltage: 13.8V to 16V
- Power consumption: 40VA approx.
- Charging time: approx. 2 hour (+20°C) to charge BT-3Q
- Operation temperature range: +10°C to +40°C (+50 to +104°F)
- External dimensions: 116(L)×60(W)×50(H) mm
- Weight: 0.3kg



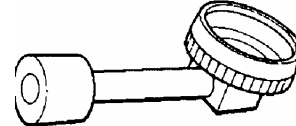
指北針, Model 6

Shock proof construction. No clamp is necessary when carrying the instrument.  
When using this compass, use the handle battery BT-30Q.



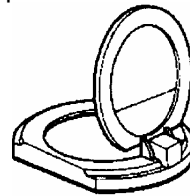
電源線 PC-3 (For AC-5)

- L-shape plug provided
- Cord length: 2m approx.



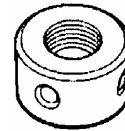
直角鏡, Model 10

Observation in an easy posture will be provided up to the zenith position



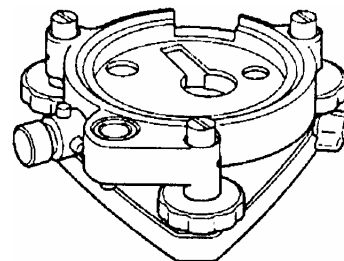
濾光鏡, Model 6

A filter designed exclusively for direct collimation of the sun.  
Solar filter of flap-up type.



Solar reticle, Model 6

A reticle designed for collimation of the sun.  
Can be used together with Solar Filter.

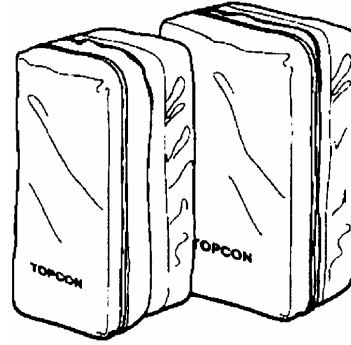
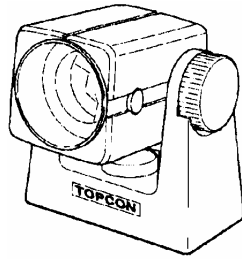


求心基座

This is detachable tribrach having built-in optical plummet telescope.  
(Compatible with Wild)

稜鏡組

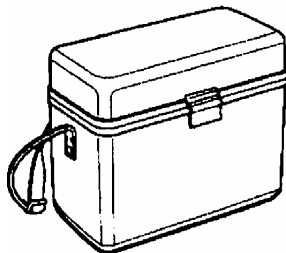
參閱16章 "稜鏡系統".



迷你稜鏡

The mini prism (25.4mm) is made from precision ground glass and mounted in high impact plastic housings.

The mini has the unique capability of being positioned either at a "0" or "-30" with the same prism.



稜鏡袋, Model 6

Fixed 9 prisms unit or tilting 3 prisms unit can be stored in this case. Especially, this is a very easy case to carry. Soft material is used.

- External dimensions:  
250(L)×120(W)×400(H) mm

- Weight:0.5kg

稜鏡袋, Model 5

1 prisms unit or fixed 3 prisms unit can be stored in this case. Especially, this is a very easy case to carry. Soft material is used.

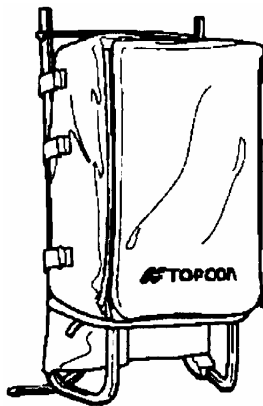
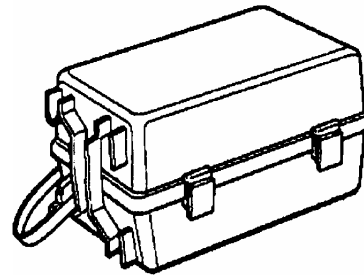
- External dimensions:  
200(L)×200(W)×350(H) mm

- Weight:0.5kg

配件箱, Model 1

A case to store and carry accessories.

- External dimensions:  
300(L)×145(W)×220(H) mm
- Weight:1.4kg



稜鏡箱, Model 3

This is the plastic case to store and carry various sets of prisms.

The case covers one of the following prism sets:

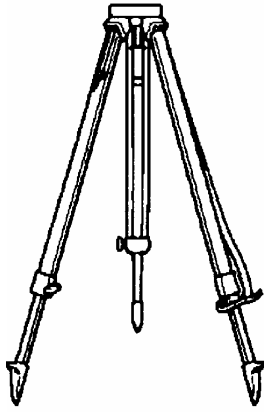
- Tilt single prism set
- Tilt single prism set with a target plate
- Fixed triple prism unit
- Fixed triple prism unit with a target plate

- External dimensions:  
427(L)×254(W)×242(H) mm

- Weight:3.1kg

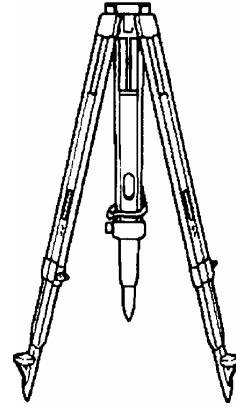
背包, Model 2

Convenient for use in mountainous terrain.



鋁製三腳架, Type E

- Flat head 5/8" × 11 threads with adjustable legs.



木製三腳架, Type E

- Flat head 5/8" × 11 threads with adjustable legs.

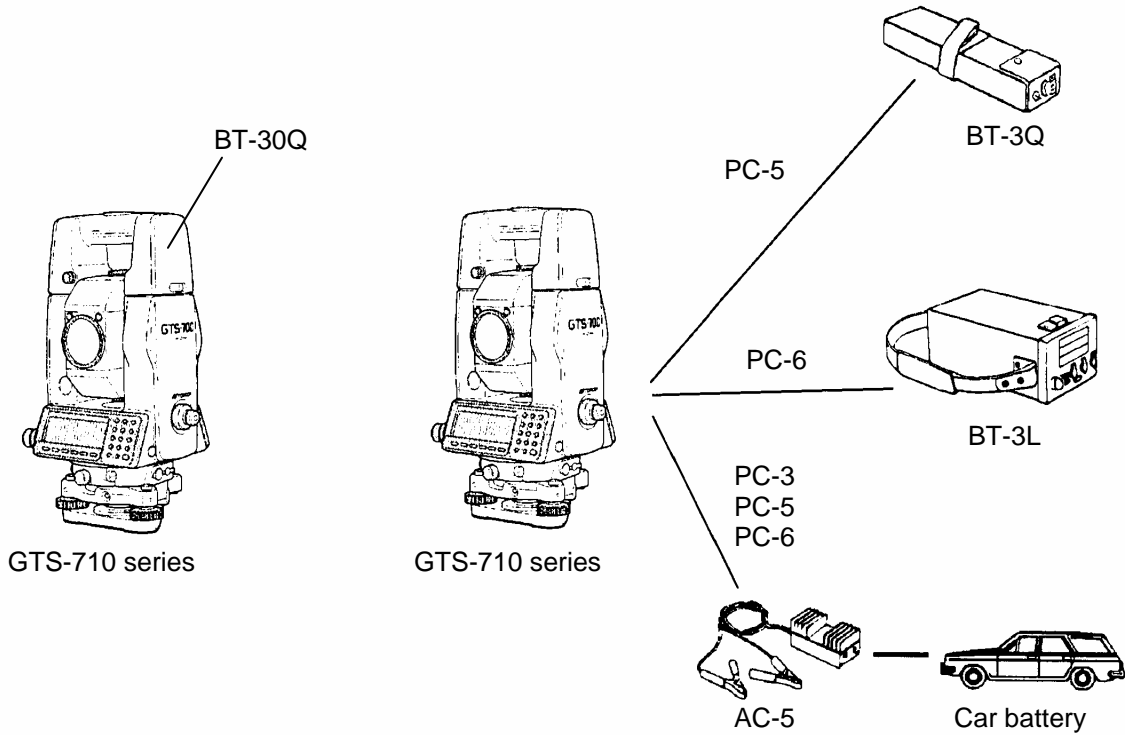
記錄卡

容量	記錄資料筆數
128 K bytes	Approx. 2,000 points
256 K bytes	Approx. 4,000 points
512 K bytes	Approx. 8,000 points

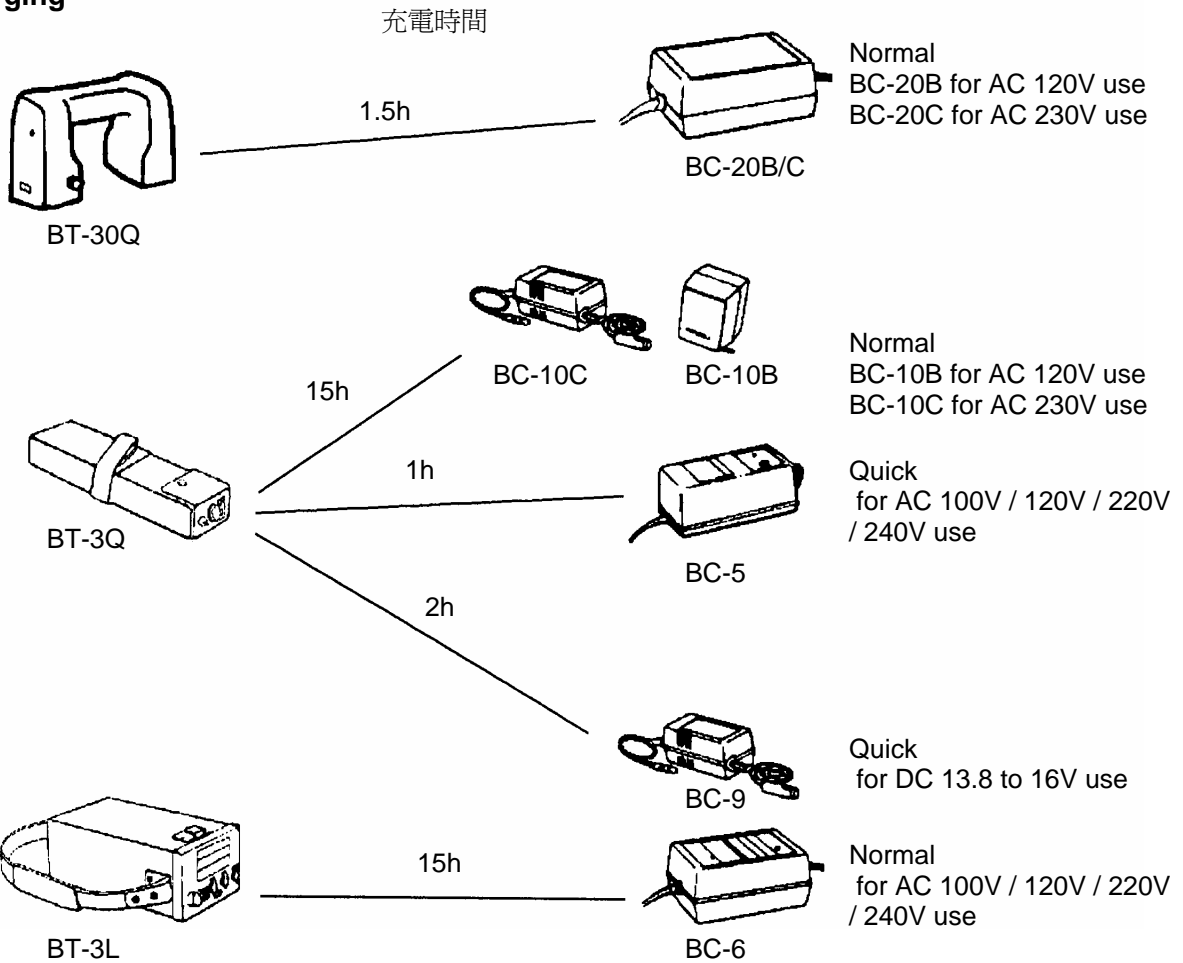
# 15 電池系統

提把式電池 BT-30Q

外接式電池

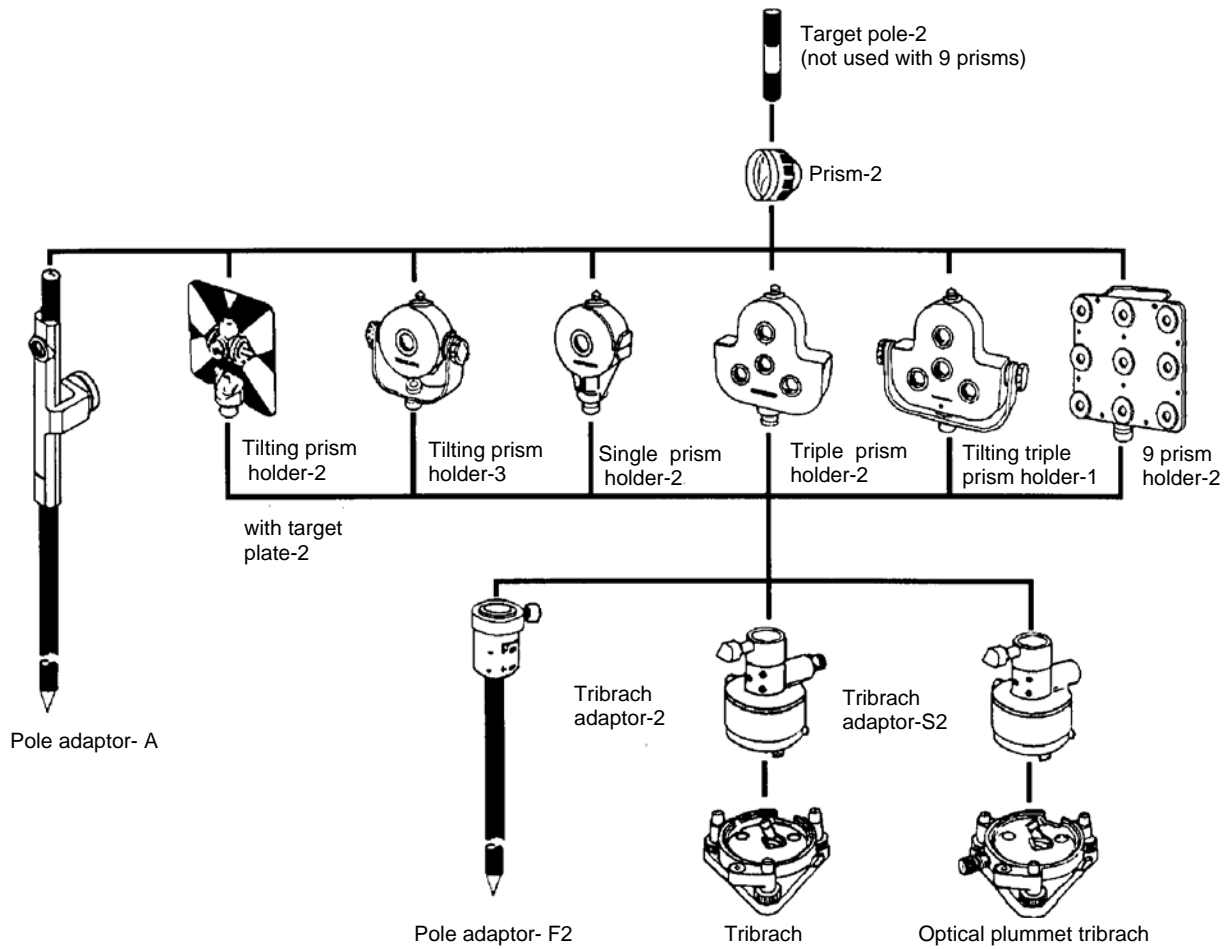


## Charging

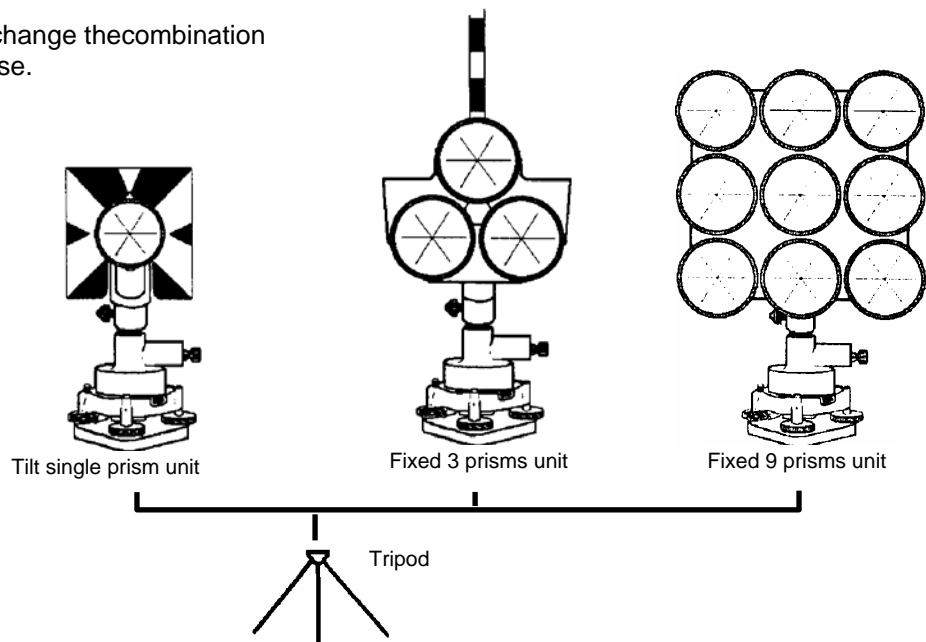


# 16 稜鏡系統

可根據需求作搭配



It is possible to change the combination according to purpose.



Use the above prisms after setting them at the same height as the instruments. To adjust the height of prism set, change the position of 4 fixing screws.

## 17 注意事項

1. 搬動儀器時，必須握緊提把並托住基座。不可藉握住望遠鏡筒來搬動儀器，如此一來可能會使內部支架發生變形，進而降低測量之精度。
2. 在未加裝濾光片之狀況下，不可將儀器直視太陽，如此一來可能會傷害儀器內部的某些零件。
3. 勿將儀器直接暴露在高溫的環境下，若導致儀器內部溫度上升至70°C（或以上），則會降低儀器的壽命。
4. 執行高精密度的測量作業時，須防止陽光直接照射儀器與三角架。
5. 儀器或稜鏡所在環境溫度的變化過於劇烈，則會降低測距的範圍。例如由高溫的車輛中突然取出儀器至車外。
6. 要將儀器由儀器箱中取出時，須先將儀器箱擺放在穩固之平面上。
7. 要將儀器放入儀器箱時，要先將儀器上之白點對齊，然後以目鏡朝上的方式放入儀器箱。
8. 運送過程中，應特別注意防潮的問題，且應加襯軟墊，以防止震動。
9. 儀器使用後之清潔作業，先以刷子除去灰塵，再用軟布擦拭。
10. 清潔鏡頭時，先以刷子除去灰塵，再用拭鏡紙（布），沾以少量的酒精，緩慢地由內向外以螺旋狀方式擦拭。
11. 有任何不正常狀況發生時，請勿自行嘗試分解或修理儀器，或添加潤滑劑，應交給原廠授權之維修人員處理之。
12. 欲清潔儀器箱時，勿使用溶劑或高揮發液體。應使用乾淨的布，沾上少許中性清潔劑處理之。
13. 三角架在使用過後，應檢查所有部位的零件，以防止鬆脫。



## 18 錯誤訊息

錯誤碼	原因	處理方式
W/C OVER	當地球曲率與折光改正模式啟動時，天頂或天底之觀測值在 $\pm 9^\circ$ 內。	關閉該模式，或天頂或天底之觀測值在 $\pm 9^\circ$ 以外。
E01	儀器旋轉速度太快( 2 rotates / sec.).	按 [F1](Oset) ，回到一般觀測模式。
E02	望遠鏡旋轉速度太快 ( 2 rotates / sec.).	按 [F1](Oset) ，當顯示垂直角零度之設定畫面後，轉動望遠鏡。
E03	觀測系統內部發生故障。	關閉電源，再重新開啓。 有時候是因儀器受震動所引起。
E04	當執行倍角觀測時，角度之差值超過30”時。	按[F1](Oset)，然後重新觀測。
E31	當設定模式與『RECALL』模式的角度單位不同時。	將其單位調整為一致。
E35	超過”REM”觀測模式的限制：天頂或天底距小於 $6^\circ$ 。	觀測範圍應介於天頂與天底 $6^\circ$ 之間。
E36	設定方位角或放樣模式下，所輸入之N、E座標與測站相同。	重新設定測站以外之座標。
E60's	測距系統內部發生故障。	需要維修。
E71	垂直角的零度位置設定程序有誤。	確認程序後再一次校正。
E72	垂直角的零度位置校正錯誤。	需要維修。
E73	校正垂直角時，儀器並未整平。	整平儀器後，再進行校正。
E81 E82	儀器與外接設備資料傳輸時發生問題。	按[F1](EXIT)確認操作步驟與連接線無誤。
Other E80's	內部P.C.B.'s 資料傳輸不正常	重新開機，確認操作步驟無誤。
E90's	內部記憶體發生問題。	需要維修。

- 以上述方式無法排除錯誤訊息時，請與TOPCON經銷商連絡。

## 19 規格

### 望遠鏡

Length	:	150mm
Objective lens	:	45mm (EDM:50mm)
Magnification	:	30×
Image	:	Erect
Field of view	:	1°30'
Resolving power	:	2.5"
Minimum focus	:	1.3m

### 距離觀測

#### 測距範圍

MODEL	PRISM	ANGULAR ACCELERATION	
		Condition 1	Condition 2
GTS-710 GTS-711	Mini Prism	1,000m (3,300ft)	—————
	1 prism	2,400m (7,900ft)	2,700m (8,900ft)
	3 prisms	3,100m(10,200ft)	3,600m (11,800ft)
	9 prisms	3,700m(12,100ft)	4,400m (14,400ft)
GTS-712	Mini Prism	900m (3,000ft)	—————
	1 prism	2,200m (7,200ft)	2,500m (8,200ft)
	3 prisms	2,900m (9,500ft)	3,300m (10,800ft)
	9 prisms	3,600m (11,800ft)	4,200m (13,700ft)
	Mini Prism	700m (2,300ft)	—————
GTS-713	1 prism	1,200m (3,900ft)	1,400m (4,500ft)
	3 prisms	2,000m (6,500ft)	2,200m (7,200ft)
	9 prisms	2,600m (8,500ft)	2,800m (9,100ft)

Condition 1: Sight haze with visibility about 20km (12.5miles) moderate sunlight with light heat shimmer.

Condition 2: No haze with visibility about 40km(25 miles), overcast with no heat shimmer.

#### 精度

Model	Measurement Accuracy
<b>GTS-710</b>	±(2mm + 2ppm) m.s.e.
<b>GTS-711</b>	±(2mm + 2ppm) m.s.e.
<b>GTS-712</b>	±(2mm + 2ppm) m.s.e.
<b>GTS-713</b>	±(2mm + 2ppm) m.s.e.

#### 最小讀數

精密模式	:	1mm (0.005ft.) / 0.2mm (0.001ft)
快速模式	:	1mm (0.005ft.)
追蹤模式	:	10mm (0.02ft.)

成果顯示 : 10digit : 最大顯示範圍 ± 999999.9999m

## 觀測時間

精密模式	: 1.0mm : 2.0sec (Initial 5sec.) 0.2mm : 3.0sec (Initial 6sec.)
追蹤模式	: 0.5sec. (Initial 3sec.)
快速模式	: 0.7sec. (Initial 3sec.)
大氣改正範圍	: -999.9ppm to +999.9ppm , 0.1ppm 遞增或遞減
稜鏡系數改正範圍	: -99.9 mm to +99.9 mm , 0.1 mm 遞增或遞減
相關系數	: Meter / Feet 1meter = 3.2808398501 ft.
環境溫度範圍	: -20°C to +50°C (-4°F to +122°F)

## 電子測角

Method	: Incremental reading
Detecting system :	
Horizontal	: 2 sides
Vertical	: 2 sides

## 最小讀數

GTS-710	: 1"/0.5" (0.5mgon/0.1mgon, 5mmil/2mmil) reading
GTS-711	: 1"/0.5" (0.5mgon/0.1mgon, 5mmil/2mmil) reading
GTS-712	: 5"/1" (1mgon/0.2mgon, 20mmil/ 5mmil) reading
GTS-713	: 5"/1" (2mgon/ 1mgon, 50mmil/ 20mmil) reading

## 精度 (Standard deviation based on DIN 18723 )

GTS-710	: 1"(0.3mgon )
GTS-711	: 2"(0.6mgon )
GTS-712	: 3"(1.0mgon )
GTS-713	: 5"(1.5mgon )
Diameter of circle	: 71mm

## 傾斜改正

GTS-710	: Automatic vertical and Horizontal index
GTS-711	: Automatic vertical and Horizontal index
GTS-712	: Automatic vertical and Horizontal index
GTS-713	: Automatic vertical and Horizontal index

Method	: Liquid type
Compensating Range	: $\pm 3'$
Correction unit	: 1"(0.1mgon)

## 其他

Instrument height	: 182mm (7.2 in) Base unit detachable (Height from the tribrach dish to the center of telescope)
-------------------	---

Level sensitivity	
Circular level	: 10"/2mm
Plate level	: 30"/2 mm

Optical Plummet Telescope	
Magnification	: 3×

Focusing range	: 0.5m to infinity
Image	: Erect
Field of view	: 5°
<b>Dimension</b>	
(with handle battery)	: 365(H)×213(W)×163(L) mm (14.4(H)*8.4(W)×6.4(L) in)
(without handle battery)	: 297(H)×213(W)×163(L) mm (11.7(H)×8.4(W)×6.4(L) in)
<b>Weight</b>	
Instrument ( with handle battery)	: 6.9kg ( 15.2 lbs)
Plastic carrying case	: 3.7kg ( 8.2 lbs)

**提把式電池 BT-30Q**

Out put voltage	: 7.2 V
Capacity	: 2.8 AH
最大操作時間( 充滿狀態) at +20°C (+68°F)	
測距	: 6hours
測角	: 12hours
一般使用狀況 (以測距：測角=1：3 估計之)	: 10hours
Weight	: 1.0kg ( 2.2 lbs)

**充電器 BC-20B / BC-20C**

Input voltage	: AC 120V(BC-20B), AC 230V(BC-20C)
Frequency	: 50/60Hz
Recharging time (at +20°C /+68°F)	
Handle battery BT-32Q	: 1.5 hours
Operating temperature	: +10°C to +40°C ( +50°F to 104°F)
Charging signal	: Red lamp illumination
Weight	: 0.4 kgs (0.9 lbs)

- Battery using time will vary depending on environmental conditions and operations done with GTS-700 series.