

# I.B 距離測量範例

---

[b.1. 作業方法及程序](#)

[b.2. 注意事項](#)

[b.3. 距離測量範例](#)

## b.1. 作業方法及程序：

### 1. 粗略定心定平

- a.) 先使基座盤面近似水平並以光學對點器移動腳架進行粗略定心(讓地面導線點位  $S_i$  出現在對點器範圍內)。
- b.) 調整儀器腳架長度使圓盒水準氣泡居中，再從對點器中檢視地面導線點  $S_i$ 。
- c.) 若點位  $S_i$  已離開對點器範圍，則重複前述步驟(2-a~2-b)，移動儀器腳架；若點位接近對點器中心，則鬆開水準基座(使全測站脫離腳架)，平移全測站直至對點器中心對準地面點位  $S_i$ 。
- d.) 反覆施行前述步驟至近似定心定平。

注意此階段只引用到調整儀器腳架以及觀看圓盒水準氣泡，並未動到踵定螺旋(亦稱腳螺旋)以及未觀看上盤水準器。

### 2. 精細定心定平：

- a.) 鬆開水平制動螺旋，旋轉全測站使上盤水準器平行任兩個踵定螺旋，以兩手拇指及食指同時向內或向外旋轉這兩個踵定螺旋，氣泡移動方向與左手拇指移動方向相同。
- b.) 上盤旋轉 90 度，調整另一個踵定螺旋直至水準氣泡居中，再將上盤轉回到之前位置(即步驟(2-a))確認有無水平，若氣泡未居中，顯示定平操作不確實，此時應繼續重複上述動作(但可變換所選定的兩個踵定螺旋)直至上盤水準器氣泡居中(或在半格誤差內)後再從對點器檢查地面點位對位狀況，並視需要平移全測站讓對點器對準地面點位。
- c.) 最後確認從對點器可看到對準的地面點位  $S_i$ ，並旋轉全測站確認各個方向均能看到居中的氣泡。

### 3. 測距步驟：

[備註] 依照不同的儀器型號，測距作業操作介面略有差異。

- a.) 調整鏡頭垂直上升至對準稜鏡後，固定垂直制動並調整水平與垂直微動螺旋照準稜鏡中心，確認已對準稜鏡中心且後，切換至測距功能之作業視窗進行測距。

## b.2. 注意事項

1. 全測站應選擇佈設在堅硬之地表上，以防止儀器下陷。觀測時應現場同步即時檢核觀測數據。
2. 使用不同的稜鏡，需輸入不同的稜鏡常數。
3. 注意儀器所標示的距離為平距或斜距。

### b.3. 距離測量範例：

#### b.3.1 測距誤差估計

電子測距儀之精度表示方式通常為： $\pm a+b(\text{ppm})$ ，其中前者為測距常差，後者為測程誤差並與測距成正比，EDM 量距之誤差估計如下：

$$\varepsilon_c = \sqrt{\varepsilon_c^2 + (\text{ppm} \times D)^2}$$

其中  $\varepsilon_c$  為測距常差、ppm 為測程誤差、D 為測距長度(單位：km)

例一：利用 EDM 測得兩測站之間距離為 728.923m，已知儀器精度為  $\pm(2+2\text{ppm})$ ，則此次測距之估計誤差計算如下：

$$\varepsilon_d = \sqrt{\varepsilon_c^2 + (\text{ppm} \times D)^2} = \sqrt{(2)^2 + (2 \times 10^{-6} \times 728923)^2} = \pm 2.47 \text{mm}$$

#### b.3.2 測距常差的率定

測距常差之率定可利用重複觀測同一段距離，求取標準差以推求測距常差，其常差估計如下：

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (l_i - \hat{l})^2}{n-1}} \quad (i=1 \sim n)$$

$l_i$  為各次觀測距離， $\hat{l}$  為距離最或是值。

例二：將同一段距離重複觀測 10 次，其觀測紀錄如下表所示，則該儀器之測距常差之計算方式如下：

次數	測距(m)	次數	測距(m)
1	15.122	6	15.121
2	15.121	7	15.120
3	15.123	8	15.122
4	15.125	9	15.123
5	15.121	10	15.124

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (l_i - \hat{l})^2}{n-1}} = 0.002(\text{m})$$