

測量學講義

第一回

50471A-1



社團法
考友社
出版發行

測量學講義 第一回



第一講 導論、座標與距離測量.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、導論.....	2
二、座標.....	20
三、距離測量.....	34
精選試題.....	59

第一講 導論、座標與距離測量



一、導論

- (一)概論
- (二)常用單位
- (三)基本原理
- (四)測量基準與作業程序
- (五)誤差與精度

二、座標

- (一)方向測量
- (二)座標系統
- (三)座標計算
- (四)全站儀
- (五)三維雷射掃描儀

三、距離測量

- (一)概論
- (二)平坦地量距
- (三)斜坡地量距
- (四)簡易量距及有障礙物之量距
- (五)電子測距儀
- (六)誤差及改正
- (七)量距之精度



一、導論

(一)概論：

1.測量之定義：

(1)測量：

係指爲了確定地球表面及其附近各點之相關位置，使用各種儀器與方法，以量度或觀測點與點間之水平、垂直距離，或其連線之方向及線與線間所夾角度等數值之技術。

(2)測設：

係指將已知各點及各線之距離、方向或角度，以各種儀器正確地標定於地上者，亦稱爲測量。

(3)測量學：

係指研究實施測量技術必要之理論及應用方法的一種學術。

(4)空間資訊：

①隨著科學技術發展、測量學與相關科技的應用，使得傳統測量學不論在各方面都有了基本的變化，因此國際標準組織提出「空間資訊」一詞，來反映現代測量學的實質內涵。

②空間資訊之定義係對所研究的物體（包括地球的整體及其表面和外層空間的各種自然或人造實體），利用儀器及其組合系統對這些實體進行資訊的採集、測量、判釋、管理、儲存、傳遞、分析、顯示、分發和利用的科學技術。

2.測量之分類：

(1)依測區範圍大小可分爲：

①平面測量：

A.所測地區之大小與地球表面相較極小時，不需考慮地球表面曲率之因素，可視爲平面測量。

B.施測範圍須小於 200 km^2 或 75 哩^2 。

C.水平距離、方向及水準線均視爲直線、水平角均視爲平面角。

D.若邊長大於 500m ，在求測點高程時不可視爲平面測量。

②大地測量：

- A. 係指所測區域較大、須顧及地球面曲率之測量。
- B. 大地測量作業中所用之儀器、測算之方法均較細密，且精度要求較高。
- C. 一般情況下，全國性之大地測量均假設地球為橢圓球體；面積較小之縣市區域測量則視為圓球體。
- D. 一般測量以平面測量為主。
- E. 大地測量所獲得之成果、點位，常作為平面測量之依據。

(2) 依測量所用儀器：

① 簡略測量：

- A. 係指使用最簡單之測量用器械，量測各點之距離、方向等之測量。
- B. 此種測量須簡單、迅速、便利，較不考慮精度。

② 捲尺測量：

係指使用各種捲尺（如布捲尺、鋼捲尺、竹捲尺等）量距儀器丈量距離、測繪平面圖或計算面積等之方法。

③ 水準儀測量：

係指使用水準儀直接測定地面上各測點在垂直面上之相互位置（即測出各點之高程），或以水準儀將已知高程標定於地面上之測量。

④ 羅盤儀測量：

係指利用羅盤儀測定各測線之磁方向角或磁方位角，並以捲尺丈量距離，決定地面上各測點之平面相互位置之測量。

⑤ 經緯儀測量：

係指使用經緯儀測定測線之水平角或垂直角，並以捲尺丈量距離，或利用經緯儀望遠鏡內之視距絲測量距離、高差，決定地面上各測點在平面或垂直面上相互位置之測量。

⑥ 電子測距儀測量：

係指利用電磁波或光波於空間傳播之速度，經由不同電子處理以測定兩點間距離之方法。

⑦ 全站儀測量：

- A. 係整合電子經緯儀、電子測距儀、電子計算機及電子記錄器成一體之儀器，又稱「電子速測儀」。是近年來發展最快、應用最廣，的地面測量方法。
- B. 係一種可同時測量測點連線之水平角、垂直角、傾斜距離，並計算水平距離、高差、測點坐標與高程，亦可自動顯示讀數、儲存數據，並將數據直接輸入功能較大的計算機，再經由周邊

設備建置圖檔資料，輸出成果之方法。

⑧平板儀測量：

A. 係指利用平板儀並以捲尺輔助丈量距離，或利用圖解及間接方法，測定測點間方向、距離及高程，並直接標示於圖上之測量。

B. 適用於測繪平面圖及地形圖之細部測量。

⑨視距測量：

係利用經緯儀（或其他相關儀器）之望遠鏡內設置之「視距絲」讀定置於遠處標尺上所夾之讀數，間接求出兩點間之距離及高程差。

⑩氣壓計測量：

A. 係指利用氣壓計觀測各測站之氣壓變化，間接求得各測站間之高程差之方法。

B. 因精度較差，常用於工程踏勘測量作業。

⑪攝影測量：

A. 係應用攝影技術在地面或高空之飛機上裝置特殊攝影機，對地面拍攝照片，並依攝影所得之照片判讀物體之種類及其性質，或利用立體製圖方法繪製各種地圖，亦可利用量測儀器確定地面物之位置等。

B. 地面攝影測量：

將攝影機裝置於地面上拍攝。多應用於車禍鑑定、建築物變異偵測、醫療檢定、古蹟維護存證等。

C. 航空攝影測量：

將攝影機裝置於飛機上拍攝。多應用於地形圖測繪、各種工程之選線設計、農林礦產資源查勘等。

⑫衛星定位測量：

A. 係指籍由衛星接收儀，接收由衛星發出之無線電訊號，以測定點位之三度空間坐標的「全球定位系統（GPS）」。

B. 隨著 GPS 接收儀的軟硬體發展，可使機體更輕巧、測量時間縮短、精度提高。

C. 常用於地面控制測量、空中控制測量、結構物檢驗測量、踏勘與資源調查測量、地形圖之細部測量等。

(3)依測量之性質：

①導線測量：

A. 係指於地面上布置若干點，測量各點間之距離及各點連線所夾之水平角，以定各點平面位置之測量方法。

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
♥ 精選試題 ♥
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

一、今以經緯儀測量一三角形的三內角，得其三個角度之觀測值，分別為 $42^{\circ} 12' 38''$ 、 $81^{\circ} 39' 07''$ 、 $56^{\circ} 08' 06''$ ，試求此三個角度分別之最或是值。

答：角度總和：

$$42^{\circ} 12' 38'' + 81^{\circ} 39' 07'' + 56^{\circ} 08' 06'' = 179^{\circ} 59' 51''$$

因三角形內角和 = 180°

故觀測值與內角總和之差為 $179^{\circ} 59' 51'' - 180^{\circ} = -9''$

將差值 $-9''$ 平均改正於三個觀測值中，則三個角度之最或是值應為：

$$\begin{cases} 42^{\circ} 12' 38'' + 3'' = 42^{\circ} 12' 41'' \\ 81^{\circ} 39' 07'' + 3'' = 81^{\circ} 39' 10'' \\ 50^{\circ} 08' 06'' + 3'' = 50^{\circ} 08' 09'' \end{cases}$$

二、現有一段距離，以鋼捲尺丈量 3 次，3 次之觀測值分別為 127.483 m、127.481m、127.486 m，最或是值為 127.483 m，則：

(一)各觀測值之剩餘誤差分別為多少？

(二)各觀測值之中誤差為多少？

(三)最或是值之中誤差為多少？

答：(一)各觀測值之剩餘誤差：

$$\begin{cases} v_1 = 127.483 - 127.483 = 0 \text{ (m)} \\ v_2 = 127.481 - 127.483 = -0.002 \text{ (m)} \\ v_3 = 127.486 - 127.483 = 0.003 \text{ (m)} \end{cases}$$

(二)各觀測值之中誤差：