

地圖判讀

羅樹孝

[橫看成嶺側成峰，遠近高低各不同。
不識廬山真面目，只緣身在此山中。
——宋，蘇軾，題西林壁]

(一) 認識地形圖：有等高線的地圖才叫做地形圖。

(1) 地形圖六要素：

1. 圖名。

2. 等高線 (見紙片模型)：在同一條線上的各點，其標高均相等。

標高 (Elevation) 之起算點一律都為平均海平面 (此基點在基隆)。

高度計與GPS (Global Positioning System 全球定位系統) 都可讀出標高。

3. 經度與緯度：了解地球儀，查看經度與緯度的起算點及其劃分。

在臺灣，經度 1”(1 秒) \approx 28 公尺。

緯度 1”(1 秒) \approx 31 公尺。

4. 指北針：將指北針盒平放，待磁針搖罷穩定後，再輕輕轉動盤面，使盤面上的北方 (N) 與磁針重合，即可辨識現場的東南西北了。

再輕輕轉動地形圖，使圖上的磁北與磁針指的方向相合，則可使地形圖上的地形地貌與現場的地形地貌符合。

“北”又分為以下三種 (見陽明山地形圖)：

正北——正對北極星。

磁北——因磁變關係，該圖上說明現在每年磁北向西偏移 3’

方格北——有些地圖上將經線及緯線變成方格，其經線所指的北方 (一般指圖幅的上方)。

因此：由於磁北每年的偏移，再加上一般指北針本身的誤差，

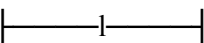
實

地操作時地面上的某一點 (如山峰) 與地形圖上所指的
方向常略有偏差。

5. 比例尺：有兩種表示方法：

一為比例數字：如 1 / 25,000

圖上 1 cm = 地面 1 cm x 25,000 = 25,000 cm = 250 m

一為線條圖：如 

0 km 1 km 2 km

說明：若將原圖縮小或放大，線條圖仍可用，
但比例數字則必須隨之

修正，否則不能用。

6. 圖例：說明圖中各種符號代表的意義。

(2) 山峰：等高線圍繞山峰，等高線的高度持續上升，很好辨識，如七星山，紗帽山等。

(3) 山谷：等高線半圍繞山谷（常有溪流），等高線的高度持續下降，如竹子湖溪。

(4) 稜線：即山嶺或山脊，或說分水嶺，將雨水向兩邊分流。稜線又分兩種情形，一種脊線是水平（像一般水平屋脊），一種脊線是傾斜（像傾斜的屋脊），如七星山北坡，及該圖上所有粗白線。

(5) 鞍部：如馬鞍狀，俗稱啞（？）口。前後等高線上升，左右兩邊等高線下降（如七星山與七星山東峰之間）。

(6) 上坡：等高線數字向上升（見紗帽山）。

(7) 下坡：等高線數字向下降（見紗帽山）。

(8) 陡坡：每條等高線間的距離較近，或說等高線密集（七星山東峰的東坡）。

(9) 緩坡：每條等高線間的距離較遠，或說等高線稀疏（七星山的北坡）。

(10) 三角點的來源：

天文原點：台灣的天文原點位於埔里虎子山頂，即在埔里地理中心碑的山頭上，為台灣定位點（另有原始基線）。

三角點：大地測量時因須要有較廣闊的視野，故多在各山頭選點，連成三角形，用經緯儀測定三角形的三內角，再配以三角形的邊長，以便算出各點的位置（以經度及緯度來表示），再用水準儀測定各點的標高。一般而言，先由高山，中級山，丘陵地，等而下之，以致平原，將高度相同各點連起來，便成為等高線，進而繪製成地形圖。各三角形的頂點即稱三角點。

（此種測算須用到平面幾何中的全等三角形及三角函數等。）

三角點的等級：一等 二等 三等 四等

兩點之間的距離：45 km 8 km 4 km 2 km

（距離全為概約值，不可當真）

說明：許多登山書籍中對“三角點”多所說明，筆者（羅）發現其中各有不同的錯誤（如：“先平地後山地”、“四等三角點是為測量標高基點用”，等），引用時請多注意。

(二) 野外定位步驟：宜選在地點較高視野較開闊的地方。

(1) 先將地形圖攤開，轉動地形圖使其上的磁北與指北針的磁針平行。

(2) 就地形圖上等高線所顯示的山峰山谷等地形地貌，與現場實際地形詳細

比對，先比對山峰，再比對山坡，山谷，溪流與稜線等。

(3) 現場與地形圖吻合後，可初步確定自己在圖上的位置。

再用高度計或 GPS 上的高度比對無誤後，即可正確地確定自己在地形圖上所在的位置。

(4) 算出所在位置的座標：

若有 GPS，其中的經緯度座標 (或方格座標) 及標高即可直接利用。
若無 GPS，則須作下列計算。

1. 方格座標：

地形圖上的方格座標以長度公里或公尺為單位，以公里為單位者，百公尺讀數則由自己估讀。

例如：在 1/25,000 的地形圖上，每一方格的長與寬均為 1,000 公尺，

在 1/5,000 的地形圖上，每一方格的長與寬均為 500 公尺。

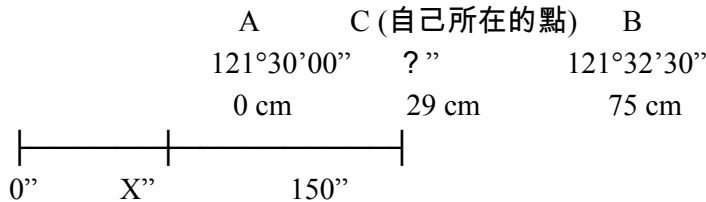
因此，每一方格的長度各有不同，使用時須仔細辨明。

說明：方格座標的詳細測報法列在本文最後的“方格座標系統”中，可供參考。宜注意者，有些地形圖中劃有方格，卻無方格座標系統的數字，無法讀出座標數字，故不能用此法推算自己所在的位置。

2. 經緯度座標：

由地形圖上所顯示的經度緯度座標數字，再用正比例計算，即可推算出自己當時所在位置較精確的經度緯度座標數字。

舉例如下：



$$AB \text{ (cm)} : AC \text{ (cm)} = 150'' : X'' \text{ (AC 兩點相隔經度的秒數)}$$

$$75 \text{ cm} ; 29 \text{ cm} = 150'' : X''$$

$$75 \text{ cm} \times X'' = 29 \text{ cm} \times 150''$$

$$X'' = 29 \text{ cm} \times 150'' / 75 \text{ cm} = 58''$$

$$C \text{ 點的經度} = 121^\circ 30' 00'' + 58'' = 121^\circ 30' 58''$$

緯度可照上法計算。

有的地形圖上其方格座標間隔過大，不使用眼睛估算時，亦可用上法計算其橫座標及縱座標。

(三) 結論：

(1) 熟悉等高線，可在地形圖上辨識地形地貌，研判自己當時在地形圖上所在的概約位置，不致迷路。

(2) 熟悉經緯度座標及方格座標後，報出自己所在的座標位置，以便求救：

(3) 需要的裝備：地形圖 (比例尺愈大愈好)

GPS (有方格座標的更好)

指北針、高度計、直尺(或軟尺)、口哨、小鏡子等。

(四) 紙上作業(測試)：

- (1) 標出第 1 點(七股山)的地形(如：陡坡、緩坡、山峰、山谷、鞍部、稜線，等。)
- (2) 標出第 2 點(永春寮溪)的地形。
- (3) 標出第 3 點(北北峰西北坡)的地形。
- (4) 標出第 4 點(大屯鞍部)的地形。
- (5) 標出第 5 點(西北峰西南坡)的地形。
- (6) 標出第 6 點(水尾)的地形。
- (7) 算出第 7 點(大屯南峰)的方格座標。
- (8) 標出第 8 點(七星山苗圃登山口)的標高。
- (9) 標出第 9 點(七星山小油坑登山口)的標高。
- (10) 計算出第 10 點(大屯山)至第 13 點(七星山)的直線距離。
- (11) 第 10 點(大屯山)與第 11 點(小觀音山)間可否互見？
- (12) 第 10 點(大屯山)與第 12 點(向天山)間可否互見？
- (13) 等高線一般都是封閉的環狀曲線，絕不會交叉，偶而會重疊，那代表什麼地形？

(五) 討論，發問：

附記：

方格座標系統：即指一般地形圖上所用方格形的座標，其距離以公尺表示(經緯線座標以度分秒數表示)。此座標系統常用在 6 字測報法中。

台灣方格座標系統中，橫座標的原點設在 E121° 以西 250 公里處，其縱座標的原點仍在赤道。

現以陽明山中的紗帽山為例，其方格座標為：

橫座標：303850 (意為距離橫座標的原點為 303,850 公尺)

縱座標：2782500 (意為距離赤道 2,782,500 公尺)

在地形圖中上列兩數字的：

百萬位與十萬位字體較小(在本文中下有橫線的數字，即 3 27)

萬位與千位字體較大，

百位以下由自己估算。

將上列兩數字中的萬位、千位、百位，共六位數字，先橫座標後縱座標報出，即為六字測報法。因此紗帽山的六字測報法的六位數字為： 038825

(四') 紙上作業(測試) 答案：

- (1) 標出第 1 點 (七股山) 的地形 (如：陡坡、緩坡、山峰、山谷、鞍部、稜線，等。) → 山峰
- (2) 標出第 2 點 (永春寮溪) 的地形。 → 山谷
- (3) 標出第 3 點 (北北峰西北坡) 的地形。 → 稜線
- (4) 標出第 4 點 (大屯鞍部) 的地形。 → 鞍部
- (5) 標出第 5 點 (西北峰西南坡) 的地形。 → 陡坡
- (6) 標出第 6 點 (水尾) 的地形。 → 緩坡
- (7) 算出第 7 點 (大屯南峰) 的方格座標。 → 301260 m 27 84900 m
- (8) 標出第 8 點 (七星山苗圃登山口) 的標高。 → El 570 m
- (9) 標出第 9 點 (七星山小油坑登山口) 的標高。 → El 800 m
- (10) 計算出第 10 點 (大屯山) 至第 13 點 (七星山) 的直線距離。
(提示：地形圖上兩峰相距 10.9 cm) → $10.9 \text{ cm} \times 29412 = 3206 \text{ m}$
- (11) 第 10 點 (大屯山) 與第 11 點 (小觀音山) 間可否互見？ → 可以
- (12) 第 10 點 (大屯山) 與第 12 點 (向天山) 間可否互見？ → 不可以
- (13) 等高線一般都是封閉的環狀曲線，絕不會交叉，偶而會重疊，
那代表什麼地形？ → 垂直懸崖

所用彩色地形圖附後。



羅樹孝 擬 101.07.01 日，台北
 台大學士(水利) 文化碩士
 澳洲西澳洲大學博士肄業
 文化副教授
 電話：0919274065
 Email: sheng@2mice.org

