

第五章：地圖網格座標

(一) 網格系統 (Grid Reference)：

網格的意義：

確定一點對另一點的位置，必須利用方向和距離的概念。方向和距離祇能根據某種系統加以規定，原始人可能利用一些相關事物，如利用日出日落方向，前後左右等方法，他們也可能利用行走時間表示距離，來推斷人們所在位置。現在一般採用的系統有兩種：

a) 地理坐標系統

公元前古代的希臘哲學家和地理學家，根據地球的形狀和轉動的方向，發明了以經線和緯線來界定地球表面位置的座標系統。以南極、北極和赤道作為基準，用經緯度來測定位置（絕對位置）。南北極則是地球的旋轉和地表相交的二個端點。經、緯度以度、分、秒來度量，一度等於60分，一分等於60秒。

i) 地軸－通過地心而連接南北極的直線。地球上端為北極，下端為南極。

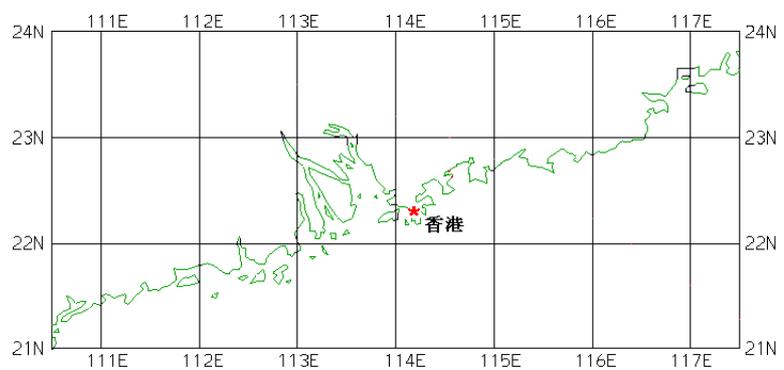
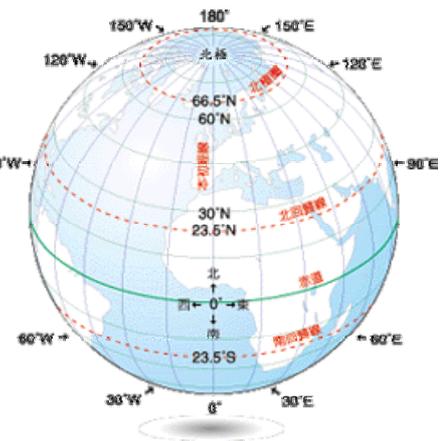
ii) 赤道－其直徑與地軸垂直，環繞地球周圍東西向最大之圓環。

iii) 緯線：緯度是以赤道為基準線，赤道的緯度定為0度。地球表面上某一點的緯度是以連接該點與地球中心的線段和赤道面的夾角來表示。赤道之北稱北緯、赤道之南稱南緯。赤道為0度，向南及向北最大值為90度，北緯90°即北極，南緯90°即南極。

例如：香港位於北緯22度30分00秒（22°30'N）附近。

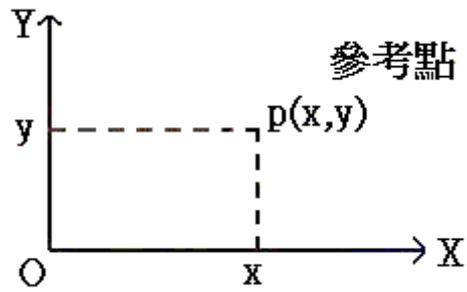
iv) 經線：又稱子午線，通過地球兩極而與赤道直角相交的圓弧。經度是以通過英國倫敦的格林威治（Greenwich）天文台的0度經線（Prime Meridian，本初經線，又名本初子午線）為基準線，分別向東或西依序增加度數。地球表面上某一點的經度是以通過該點與地軸的平面和本初經線所在平面的夾角表示。位於本初經線的東側為東經，在本初經線的西側為西經。

例如：香港位於東經114度20分00秒（114°20'E）附近。



b) 平面直角坐標（平面坐標）

直角坐標→根據一種投影法將球面轉換為平面，在該平面上編圖，在圖面上展繪平面直角座標網，格網的 2 組平面直線，間距相等，互相垂直。採用十進制單位以測量地面經驗距離，規定 $p(x, y)$ 座標值，稱為座標。格網的座標可合寫為偶數數組，數組前本部為橫坐標，後本部為縱坐標。



水平距離稱為X值或橫坐標，垂直於X軸的距離稱為Y值或縱坐標。

由於地圖上之地名太多，如果沒有一個考查系統，在地圖上找尋地方會十分困難。所以設計者在地圖畫上很多橫直交錯的網線（Grid line），稱為地圖網（Grid Map），簡稱網格（Grid），以顯示該地的位置。

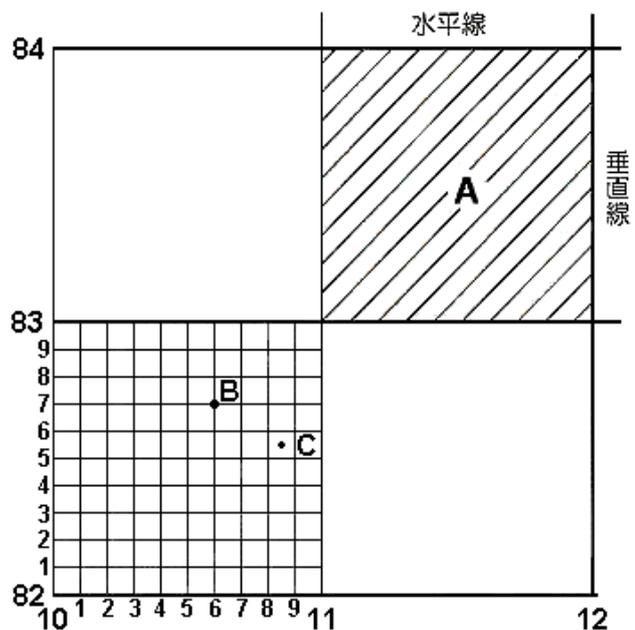
（二）網格座標之讀法：

- a) 先橫後直。
- b) 從左至右，由下至上。
- c) 橫直座標值寫在一起，成一組連續數目。
- d) 橫直座標值之位數要相等。
- e) 每組座標值並非指一點，乃指該點所在的右上方格整格的面積。

- 4 位座標實地面積：1000米 x 1000 米。
- 6 位座標實地面積：100米 x 100 米。
- 8 位座標實地面積：10米 x 10米。

（三）網格坐標的讀法舉例：

- A 點：4 位座標 ---- KK 11 83
- B 點：6 位座標 ---- KK 106 827
- C 點：8 位座標 ---- KK 1085 8255



(四) 統一橫墨卡托格網 Universal Transverse Mercator (UTM) Grid

- UTM 格網，1947 年首先被美軍所採用於大比例軍用地圖上，作網格定位用途。
- 1952 年，普遍應用於北約國 (NATO) 軍事單位。
- 取代不同國家以不同投影法 (projection) 編制的世界地圖。
- 取代部份國家各自編制的國家網格 (National Grid)。
- 在全球定位系統 (GPS) 被普遍使用後，地圖閱讀者轉變採用 UTM 地圖網格讀數 (以 WGS84 為基準)。
- 方便地圖閱讀者，身處不同國家，不同地區，均可以從單一網格閱讀方法，讀取地圖網格讀數。
- UTM 格網，比較經緯線閱讀法，簡單及容易理解。
- UTM 網格是一種世界網格閱讀方法，以橫直線讀數將地球表面區分及編碼。
- UTM 網格用墨卡托投影法 (Transverse Mercator Projections) 將地球表面，由南緯 80 度 (南半球)，至北緯 84 度 (北半球)，以經線 (Longitude) 6 度寬度，緯線 (Latitude) 8 度高度區分。
- 北極及南極地區採用 UPS (Universal Polar Stereographic Grid) 網格系統。
- UTM 網格方法不適用於北極及南極地區 (North / South Polar Region)；即北半球之北緯 84 度以北，南半球之南緯 80 度以南地區。

(五) UTM 1,000,000 米方格帶 (Grid Zone) 數值編碼 (Grid Zone Designations)

1. UTM 網格劃分方法，以縱經線 (Longitude)，橫緯線 (Latitude) 平均相隔劃分。
2. 整個地球表面以 60 條縱線，依經線直切成 60 個狹帶 (zone) 每一狹帶的寬度為 6° 經度。20 條橫線依緯線橫分成 20 個區 (band)，每一區高度為 8° 緯度。縱橫組成 120 個方格網 (area)。

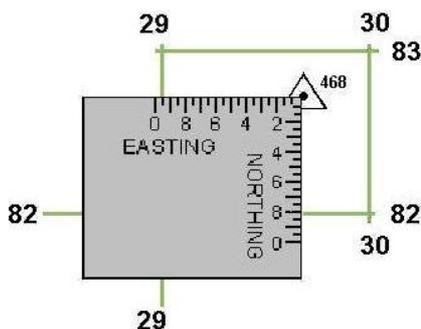
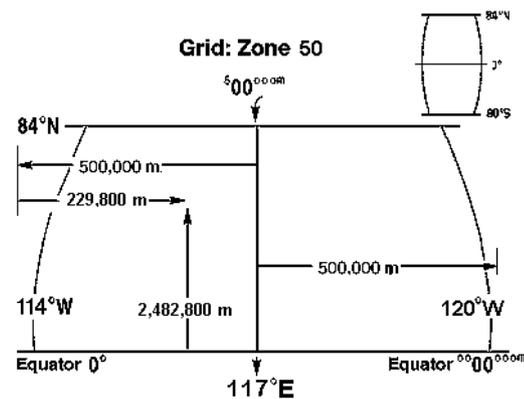
例外：

- SW Norway：band V、zone 32 (北緯 56 度至 64 度)，橫闊有 9 度寬，左鄰 (西邊) band V、zone 31 North Sea，橫闊祇有 3 度寬。
 - Svalbard：band X、zone 33 及 35，橫闊有 12 度寬，相鄰 zone 31 及 37，橫闊則有 9 度寬，因此 zone 32、34 及 36 被取消。
 - 所以 zone 31 變成由東經 0 度至東經 9 度，zone 33 由東經 9 度至東經 21 度，zone 35 由東經 21 度至東經 33 度，zone 37 由東經 33 度至東經 42 度。
3. 但北半球接近北極圈地區，北緯 72 度至北緯 84 度，緯線高度相隔用 12 度劃分。
 4. 直線分帶編碼，由經線 180 度子午線 (Prime Meridian) 開始，以數目字由 1 至 60 向東 (向右) 編碼。

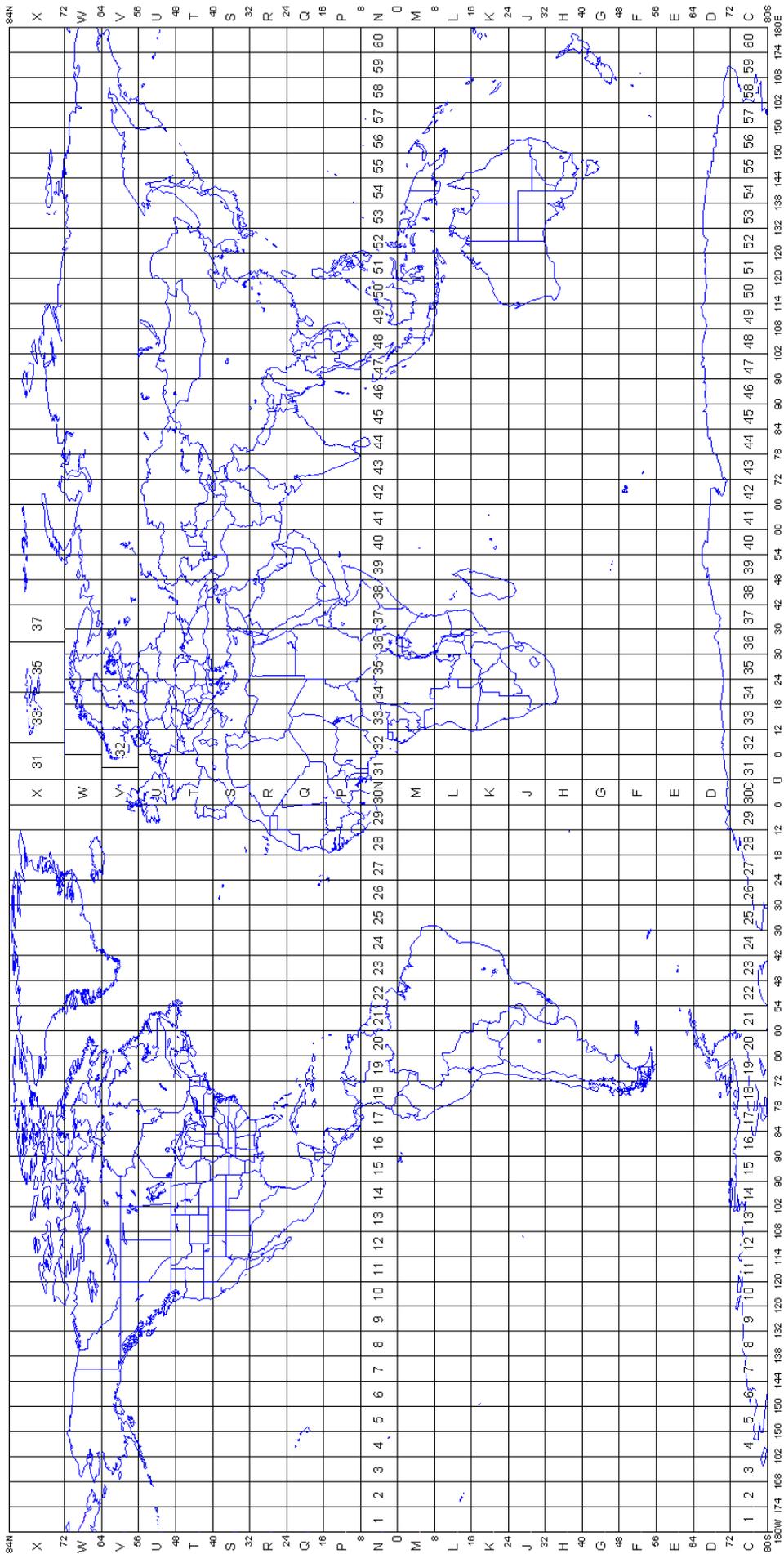
5. 橫線區編碼，由南緯 80 度（南半球）至北緯 84 度（北半球），以英文字母由 C 到 X，為避免與數目字「1」與「0」混淆，除卻字母「I」及「O」，由南向北（向上）編碼。
6. 每一格以數目字（直線編碼），加英文字母（橫線編碼），組合成編碼－網格區編碼（Grid Zone Designation）。
例如：香港在 49Q 及 50Q 方格內。
7. 每一網格區以中央子午線（central meridian）與赤度之交會點為原點，以 500,000 米距離，向東（向右），及向西（向左）延伸編格。
8. 在 1,000,000 米編格內，以 100,000 米長闊距離，再細分 100,000 米方格。
例如：50Q 分格內，以東經 117 度為中央子午線，以 500,000 米距離，向東及向西延伸編格。
9. 每個網格區左或右相鄰交接區（junction），有大約經線 1/2 度（30'）距離相鄰網格（adjacent grid）重疊，用作相鄰網格區數字轉換及方格方位（grid bearing）換算。
10. 緯線（英文字母）以赤度（Equator）為原點（origin）。
11. 北半球，以赤度（0 度）為偽北經線（false northings）原點，向北遞增。
12. 南半球，以赤度設定為 10,000,000 米偽北經線讀數終點，向南遞減。
13. UTM 方格之每一條間隔線條，均標記其偽向東讀數與偽向北讀數，以顯示其與方格帶原點之關係。大比例尺之地圖，此方格距離大都為 1,000 米。除了由地圖左下角處向右向上之第一條方格線有標示其數值外，在 1,000 米方格的地圖上，此數值之最後三位數字（000）均省略。此項數值之二位數字係按大寫之字體印製，稱為「主要數字」。

例如：50Q 29 82 方格內（HM20C 1:20,000 Sheet No. 8），西貢蚺蛇尖 $\Delta 468$ ，座標 50Q KK 299 828；

其位置距離赤度以北 2,482,800 米；距離該 50Q 方格區中央子午線（東經 117 度）以西 207,200 米，（500,000 - 229,800 = 207,200）米。



蚺蛇尖座標主要數字各為 29 與 82，某一點之指示，均按「向右向上判讀」之原則。座標 29 82 乃是辨認從方格線 29 方格線 82 交叉處向右及向上所座落之整個方格，但此方格之指示仍不夠精確，故再將方格之每一邊再細分為十等分，而得六位數，如 299 828。



(六) Military Grid Reference System, (MGRS 100,000 米平方格)

1. 在 1,000,000 米編格內，以直行線及橫行線再細分為多個 100,000 米平方格。
2. 直行線及橫行線均以英文字母編碼，組成之方格以 2 個英文組合編碼讀數區別。

例如：香港 1 比 20,000 HM20C Sheet 8, KK 區在 50Q 內，被讀成 50Q KK。

3. 100,000 米平方格在經線 180 度子午線開始，向東以英文字母由「A」到「Z」編碼，為避免與數目字「1」與「0」，除卻字母英文字母「I」及「O」；每隔 18 度經線，重覆由「A」開始。
4. 100,000 米平方格以橫線，以赤道為起點，由南向北，以英文字母由「A」到「V」編碼，為避免與數目字「1」與「0」混淆，除卻字母英文字母「I」及「O」；每隔 2,000,000 米，重覆由「A」開始。
5. 單數 UTM 區（例如：49Q），橫線讀數由赤道開始，以「A」到「Z」由南到北向上編碼。
6. 雙數 UTM 區（例如：50Q），橫線讀數由赤道以南 500,000 米開始，以「A」到「Z」由南到北向上編碼，所以赤道北邊相鄰網格讀數是由「F」開始。
7. 在 100,000 米平方格內，劃一讀數全寫為 50Q KK 29 82。
8. 地圖上資料欄中，有解釋該幅地圖所採用之 100 千米平方格字母編排資料。
例如：西貢蚺蛇尖位置 $\Delta 468$ ，寫成 KK 299 828 已可以表示定點座標。
9. 但在每隔 18 度經線相鄰交接區附近，或 2,000,000 米橫緯線上下相鄰網格中，報告一定點座標時，英文字母字首須附加在座標讀數前。

例如：50Q KK 2290。

