

中國科學院地理研究所大地測量組編輯

# 測 量 專 刊

第 二 號

科 學 出 版 社

中國科學院地理研究所大地測量組編輯

# 測 量 專 刊

第 二 號

高斯-克呂格坐標表

16°—32°



科 學 出 版 社

1956年1月

## 內 容 提 要

本表係供給製1:10,000至1:200,000比例尺圖廓之用,緯度自16°至32°,北與蘇聯表相銜接;經差自0°至3 $\frac{1}{2}$ °,用於6°分帶上,可有 $\frac{1}{2}$ °的重疊部分,緯度每5'一載,經差則每7 $\frac{1}{2}$ '一載,故除繪製1:10,000比例尺的圖廓時須將表值折半外,其餘比例尺圖廓均可直接由表中檢出。

## 測 量 專 刊 第 二 號

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| 編輯者 | 中 國 科 學 院<br>地 理 研 究 所 大 地 測 量 組                        |
| 出版者 | 科 學 出 版 社<br>北 京 東 皇 城 根 甲 42 號<br>北京市書刊出版業營業許可證出字第061號 |
| 印刷者 | 北 京 新 華 印 刷 廠                                           |
| 總經售 | 新 華 書 店                                                 |

書號:0368  
(專) 108  
(京)0001—2,280  
字數:132,000

1956年1月第 一 版  
1956年1月第一次印刷  
開本:7.87×10.92 1/16  
印張:7 7/8

定價:(8) 1.72 元

## 目 錄

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 高斯-克呂格坐標表說明 .....  | 1   |
| 坐標表(X 及 Y).....    | 12  |
| 子午綫收斂角表.....       | 70  |
| 地形圖圖廓大小与圖幅面積表..... | 100 |
| 附錄——輔助用表.....      | 120 |

# 高斯-克呂格坐標表說明

方 俊

(中國科學院地理研究所)

本表係供給繪製 1:10,000 至 1:200,000 比例尺圖廓之用, 緯度自  $16^{\circ}$  至  $32^{\circ}$ , 北與蘇聯表<sup>1)</sup>相銜接; 經差自  $0^{\circ}$  至  $3\frac{1}{2}^{\circ}$ , 用於  $6^{\circ}$  分帶上, 可有  $\frac{1}{2}^{\circ}$  的重疊部分。緯度每  $5'$  一載, 經差則每  $7\frac{1}{2}'$  一載, 故除繪製 1:10,000 比例尺的圖廓時須將表值折半外, 其餘比例尺圖廓均可直接由表中檢出。

茲將計算方法及用法述之如後:

## 一、蘇聯圖幅的比例尺系統及分幅法

蘇聯的大、中比例尺地圖的分幅法皆以國際百萬分之一地圖的分幅為基礎, 國際百萬分之一地圖每幅為緯差  $4^{\circ}$  及經差  $6^{\circ}$ 。緯度自赤道起至  $4^{\circ}$  的一帶稱為區 A,  $4^{\circ}$  起至  $8^{\circ}$  稱為區 B, 餘類推; 經度自格林威治子午線至東經  $6^{\circ}$  為帶 31, 東經  $6^{\circ}$  至  $12^{\circ}$  為帶 32, 餘類推。故中國的北京幅的圖號為 J—50。以下的各種比例尺及圖廓大小如下表所列:

| 比 例 尺       | 經 差         | 緯 差         |
|-------------|-------------|-------------|
| 1:1,000,000 | $6^{\circ}$ | $4^{\circ}$ |
| 1: 500,000  | $3^{\circ}$ | $2^{\circ}$ |
| 1: 200,000  | $1^{\circ}$ | $40'$       |
| 1: 100,000  | $30'$       | $20'$       |
| 1: 50,000   | $15'$       | $10'$       |
| 1: 25,000   | $7'30''$    | $5'$        |
| 1: 10,000   | $3'45''$    | $2'30''$    |

圖幅的編號方法也是從百萬分之一圖出發。我們若將百萬分之一比例尺的圖幅分為四幅, 則每幅即為 1:500,000 比例尺的圖, 以大寫字母 A, B, C, D 代表之, 如圖 2 中劃斜線的一幅為 H—50—C。又若將百萬分之一圖幅分為 36 幅, 即橫六幅及縱六

1) 高斯-克呂格坐標表,  $32^{\circ}$ — $56^{\circ}$ , 測繪局譯印, 1953 年 3 月。

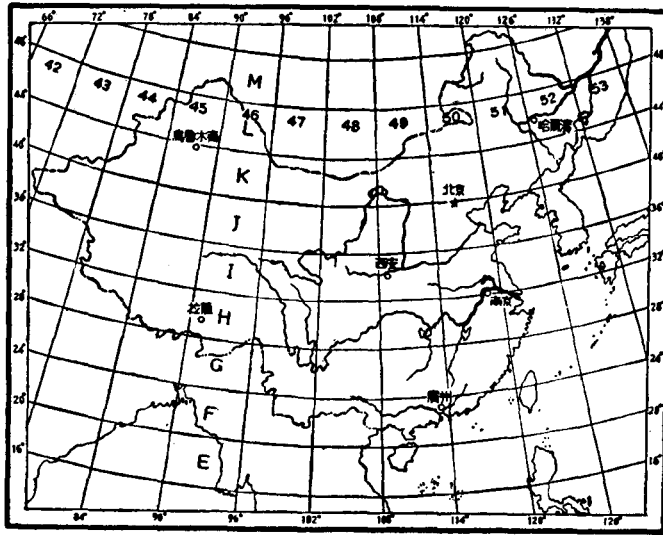


圖 1

幅，則每幅即為 1:200,000 比例尺的圖幅，每幅經差  $1^\circ$ ，緯差  $40'$ ；圖號為在百萬分之一圖號碼之後附一羅馬字號碼，例如由緯度  $36^\circ 40'$  至  $37^\circ 20'$  及經度  $117^\circ - 118^\circ$ ，即圖 2 中的畫交叉線的一幅的圖號為  $J-50-XXVIII$ 。又若將百萬分之一圖幅分為

**J-50**

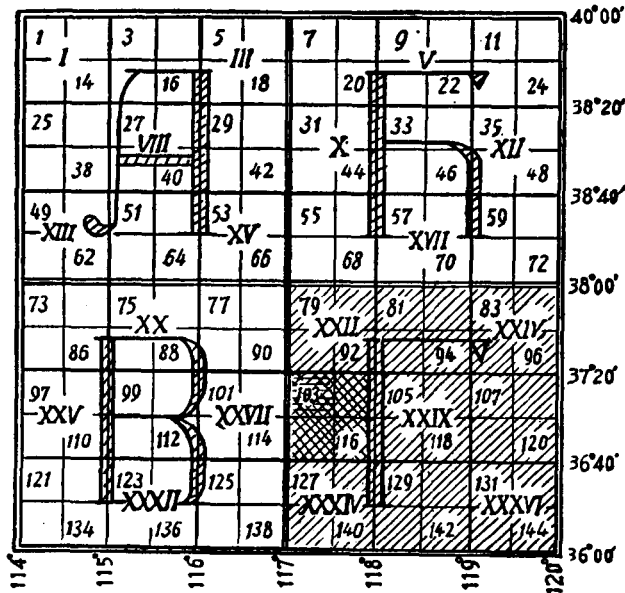


圖 2

144 幅,即橫分為 12 幅,縱分為 12 幅,則每幅即為 1:100,000 比例尺的圖幅,每幅經差半度,緯差 20',圖號為在百萬分一圖幅號碼後附一阿拉伯號碼,由 1 至 144。例如由緯度 37° 至 37°20',經度 117° 至 117°30' 的一幅,即圖 2 中三叉線所劃出的一幅的圖號為 J—50—103。

現在若將 1:100,000 比例尺的圖幅分為四幅,每幅緯差為 10',經差 15',即得 1:50,000 比例尺圖幅,以大寫字母 A, B, Γ 代表之。例如圖 3 表示圖幅 J—50—103,其中劃斜線為介於緯度 37°10' 及 37°20',經度 117°15' 及 117°30' 的一幅 1:50,000 比例尺圖 J—50—103—B。又若將每幅 1:50,000 圖分為四幅,每幅為 1:25,000 比例尺圖幅,每幅尺寸為經差  $7\frac{1}{2}'$ ,緯度 5',號碼為在 1:50,000 比例尺圖號後加一小寫字母 a, b, c, d。例如介於緯度 37°10' 及 37°15',經度 117°15' 及 117°22 $\frac{1}{2}'$  的一幅 1:25,000 比例尺圖 (即圖 3 中交叉線的一幅),圖號為 J—50—103—B—c。最後將 1:25,000 比例尺圖幅再分為四,每幅佔經差 3'45'',緯差 2'30'',則為 1:10,000 比例尺圖幅。編號為在 1:25,000 比例尺圖幅號碼後再加一阿拉伯數字。例如介於緯度 37°12 $\frac{1}{2}'$  與 37°15',及經度 117°15' 與 117°18'45'' 的一幅 (即圖 3 中畫三叉線的一幅),圖號為 J—50—103—B—c—3。

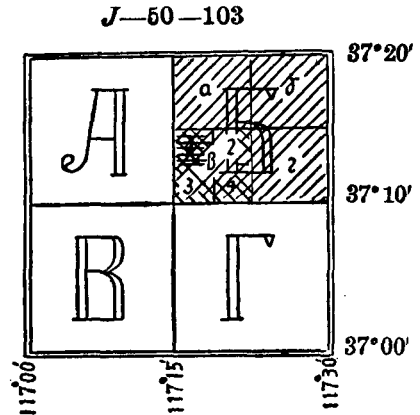


圖 3

由此可知,蘇聯圖幅自比例尺 1:1,000,000 以至 1:10,000 皆成統一的系統,並在 1:200,000 比例尺以下圖幅大小除 1:10,000 圖幅外,餘皆一律。今以緯度 16° 附近的圖幅為例,則

| 比例尺       | 橫       | 縱       |
|-----------|---------|---------|
| 1:10,000  | 66.9 厘米 | 46.1 厘米 |
| 1:25,000  | 36.9 "  | 53.5 "  |
| 1:50,000  | 36.9 "  | 53.5 "  |
| 1:100,000 | 36.9 "  | 53.5 "  |
| 1:200,000 | 36.9 "  | 53.5 "  |

## 二、本表的說明和用法

蘇聯大、中比例尺地圖的投影都是採用高斯-克呂格投影,同時小於 1:10,000 比例尺的地圖的投影都是按六度分帶的,大於此比例尺則按三度分帶。我國實測地圖

皆已採用蘇聯的統一比例尺系統，統一的分幅法及高斯-克呂格投影。但是 1:10,000 圖究應採用 3° 分帶抑或 6° 分帶則尚未作出決定。但對於用表來說，這種區別是沒有關係的，因為如果製成 6° 分帶的表，則同時將 3° 分帶包含在內。

本表的主要部分是從“高斯-克呂格投影表”（由 15° 至 30°，中國科學院出版，1953 年 4 月）計算出來，包括下列各部分：

(1) 圖廓的縱坐標  $X$  橫坐標  $Y$  (頁 1—57)：按緯區分排，例如由 2 頁至 15 頁為區  $E$ ，即自緯度 16°0' 至 20°0'，緯度每 5' 列一數，經度則每 7'30'' 列一數，自 0°0' 至 3°30'00''，所以表中上下左右相鄰的四個數值即為 1:25,000 比例尺圖上四個圖角的坐標，左面為縱坐標，右面為橫坐標。因此，要求得任何一幅 1:25,000 比例尺面的圖角坐標時，可以直接查表，例如要求  $E-50-107-E-6$  的圖角坐標，此圖是介於緯度 17°15' 與 17°20' 及經度 119°22'30'' 與 119°30' 之間。因為  $E-50$  的中央經線在 117° 上，所以此幅圖四個圖角的經緯度為：

|     | 左 上 角      | 右 上 角     | 左 下 角      | 右 下 角     |
|-----|------------|-----------|------------|-----------|
| 緯 度 | 17°20'     | 17°20'    | 17°15'     | 17°15'    |
| 經 差 | +2°22'30'' | +2°30'0'' | +2°22'30'' | +2°30'0'' |

故自表可查得此圖的圖角坐標為：

|       | 左 上 角     | 右 上 角     | 左 下 角     | 右 下 角     |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 縱 坐 標 | 1918791.4 | 1918960.0 | 1909562.2 | 1909730.1 |
| 橫 坐 標 | +252516.7 | +265813.8 | +252630.4 | +265933.6 |

以上數值是 1:1 的投影長度（以米為單位），必須以 1:25,000 乘，或將小數點向前移三位，以四乘，則所得的數值即以厘米為單位。例如左上角的縱坐標為 1918.7914 × 4 = 7675.16 厘米，又若左下角為 1909.5622 × 4 = 7638.25 厘米，故此圖幅上下寬為 36.9 厘米。橫坐標的正號表示圖幅在該 6° 帶中央子午線的東邊。如果圖幅在中央子午線的西邊，則橫坐標的符號為負。

較 1:25,000 為小的其他比例尺（例如，1:100,000 等等）的圖角坐標，可按緯度及經差查表，方法與前述相類似。所不同的是在查出 1:1 長度後，應按各該比例尺換算。即 1:50,000 為將小數點提前三位，以 2 乘，所得結果以厘米為單位；1:100,000

為將小數點提前三位，結果以厘米為單位；1:200,000 為將小數點提前三位，再以 2 除，亦以厘米為單位。

1:10,000 比例尺圖廓的四角只有一個角的坐標是載入表中，其他三角的坐標皆須用簡單內插得到，即將表中左右前後的坐標取平均數。例如圖幅 E-50-107-5-6-3 四角的經緯度為：

|    | 左上角       | 右上角       | 左下角       | 右下角       |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 緯度 | 17°17'30" | 17°17'30" | 17°15'00" | 17°15'00" |
| 經差 | +2°22'30" | +2°26'15" | +2°22'30" | +2°26'15" |

查區 E 得左下角的坐標為：

$$x = 1909562.2 \times \frac{1}{10,000} = 190.9562 \text{ 米} = 19095.62 \text{ 厘米},$$

$$y = +252630.4 \times \frac{1}{10,000} = +25.2630 \text{ 米} = +2526.30 \text{ 厘米},$$

以 (17°15'; 2°22'30'') 的  $x$  值: 1909562.2 以下的一數，即 <sup>17°20'</sup>~~(20°0', 2°22'30'')~~ 的  $x$  值 1918791.4 平均得左上角的縱坐標:  $x = 1914176.8 \times \frac{1}{10,000} \text{ 米} = 19141.77 \text{ 厘米}.$

本表的計算係利用“高斯-克呂格投影表”，計算方法已詳該表說明，此處不贅。

(2) 子午線收斂角表 (頁 60—87): 此表為 1:25,000 圖幅每角士的子午綫收斂角  $\gamma$ ，亦按緯區排列。 $\gamma$  角的符號與經差  $l$  同，即若圖幅在該帶中央經線之東時， $l$  為正，則  $\gamma$  亦為正。反之，則  $\gamma$  為負。

此表的計算亦係利用上述投影表，計算方法詳該表說明。

(3) 地形圖圖廓大小與圖幅面積表 (頁 90—108): 此表包括 1:10,000, 1:25,000, 1:50,000, 1:100,000, 1:200,000, 1:40,000 及 1:75,000 等比例尺圖幅的大小；表中  $a$  為圖廓橫邊 (相當於緯度  $B$  的) 的長度， $c$  為圖廓豎邊的長度， $d$  為圖廓對角線的長度，以上皆以厘米為單位。例如介於緯度 20°10' 與 20°12'30'' 的一幅 1:10,000 比例尺的圖幅 (在中央子午綫附近的) 的大小為：

上圖邊長:  $a_1 = 65.32$  厘米;

下圖邊長:  $a_2 = 65.34$  厘米;

左右圖邊各長:  $c = 46.13$  厘米;

對角線長:  $d = 79.98$  厘米。

在第四行  $P$  下所列的數字，則為在相當的緯度帶上每幅圖在地面上所佔的面積，以平方公里為單位。例如以上所提到的一張圖，在地面上所相當面積為 30.13 平方

公里。

表中所列的  $a, c$  及  $d$  等數值都是假定圖幅接近中央子午線來推算的，換句話說，就是假定圖幅一邊的經差等於零。當圖幅離開中央子午線向左或右移動時，圖廓大小也隨之而變化。因此， $a_1, a_2, c$  和  $d$  值也必須因經差的不同而加入不同的改正數。這種改正數如同頁附表中的  $\Delta a, \Delta c$  及  $\Delta d$  所示。例如，上例中介於緯度  $20^\circ 10'$  與  $20^\circ 12' 30''$  的圖幅，如果它的一邊是中央子午線或甚至離中央子午線達半度時，圖廓大小都可直接從正表上查出，也就是上文中所舉出的數字。如果它在中央子午線以東（或以西） $3^\circ$  左右，則必須將正表的數值加附表的相當數值，即：

$$a_1 = 65.32 + 0.08 = 65.40 \text{ 厘米；}$$

$$a_2 = 65.34 + 0.08 = 65.42 \text{ 厘米；}$$

$$c = 46.13 + 0.06 = 46.19 \text{ 厘米；}$$

$$d = 79.98 + 0.10 = 80.08 \text{ 厘米。}$$

本表內附有 1:40,000 及 1:75,000 比例尺圖的圖廓大小表，這是作為特種地圖的編繪之用的。1:40,000 比例尺的圖廓大小與 1:50,000 同，即緯差  $10'$ ，經差  $15'$ ；1:75,000 比例尺的圖廓大小與 1:100,000 相同，即緯差  $20'$  及經差  $30'$ 。

(4) 輔助用表：我們先談一談輔助用表的第一表的用處。首先我們必須指出：我們可以利用本表來推算地面上任何點的坐標。計算公式為<sup>1)</sup>：

$$x = x_{1.1} + \frac{x_{2.1} - x_{1.1}}{B_2 - B_1} (B - B_1) + \frac{x_{1.2} - x_{1.1}}{l_2 - l_1} (l - l_1) - \delta x =$$

$$= x_{1.1} + K_1 I_x + K_2 II_x - \delta x;$$

$$y = y_{1.1} + \frac{y_{2.1} - y_{1.1}}{B_2 - B_1} (B - B_1) + \frac{y_{1.2} - y_{1.1}}{l_2 - l_1} (l - l_1) - \delta y =$$

$$= y_{1.1} + K_1 I_y + K_2 II_y - \delta y;$$

式中： $x_{1.1}, y_{1.1}; x_{1.2}, y_{1.2}; x_{2.1}, y_{2.1}; x_{2.2}, y_{2.2}$  各為計算點所在的一幅 1:25,000 圖幅的四角坐標； $B_1, B_2$  為地圖幅下邊及上邊的緯度； $l_1, l_2$  為左右二邊的經差（與中央經線的經差）；而  $B, l$  則為計算點的緯度和經差； $x, y$  為此點的坐標，即我們所需推算者。此外

$$\delta_x = \frac{1}{4\rho'^2} N \sin 2B (l - l_1)' \left[ 7 \frac{1'}{2} - (l - l_1)' \right] =$$

1) Ф. Н. Кросовский: Руководство по высшей геодезии, часть II, 頁 228.

$$= 0.135 \sin 2B (l-l_1)' \left[ 7 \frac{1'}{2} - (l-l_1)' \right]; \text{表 } \delta_x \text{ (頁 120)}.$$

$$\delta_y = \left[ (y_{1.2} - y_{2.2}) - (y_{1.1} - y_{2.1}) \right] \frac{B-B_1}{B_2-B_1} \cdot \frac{l-l_1}{l_2-l_1} =$$

$$= (III_y - IV_y) K_1 \cdot K_2$$

$$K_1 = \frac{B-B_1}{B_2-B_1}, \quad K_2 = \frac{l-l_1}{l_2-l_1},$$

$$I_x = x_{2.1} - x_{1.1}, \quad II_x = x_{1.2} - x_{1.1};$$

$$I_y = y_{2.1} - y_{1.1}, \quad II_y = y_{1.2} - y_{1.1};$$

$$III_y = y_{1.2} - y_{2.2}, \quad IV_y = y_{1.1} - y_{2.1}.$$

爲使各符號便於記憶起見，讀者可參閱下列表解：

| 緯 度 \ 經 差 | $l_1$              | $l$    | $l_2$              |
|-----------|--------------------|--------|--------------------|
| $B_2$     | $x_{2.1}, y_{2.1}$ |        | $x_{2.2}, y_{2.2}$ |
| $B$       |                    | $x, y$ |                    |
| $B_1$     | $x_{1.1}, y_{1.1}$ |        | $x_{1.2}, y_{1.2}$ |

例如，設  $P$  點的經度爲  $\lambda = 118^\circ 23' 47''.322\text{E}$ ，緯度爲  $B = 24^\circ 43' 11''.785$ ，求  $P$  點的高斯-克呂格坐標。

首先，我們知道此點在緯區  $G(24^\circ - 28^\circ)$ ，經度帶 50，此帶的中央經線爲  $117^\circ\text{E}$ ，故  $l = +1^\circ 23' 47''.322$ 。故

$$\begin{array}{rcl} B & & 24^\circ 43' 11''.785 \\ & = & 24^\circ 43'.1964 \\ B_1 & = & 24 \quad 40.0 \\ B - B_1 & = & +3'.1964 \\ K_1 = (B - B_1) / (B_2 - B_1) = 0.2(B - B_1) & = & +0.63928 \\ l & = & +1^\circ 23' 47''.322 \\ & = & +1^\circ 23'.7887 \\ l_1 & = & 1^\circ 22'.5 \\ l - l_1 & = & +1'.2887 \\ K_2 = (l - l_1) / (l_2 - l_1) = 0.1333(l - l_1) & = & +0.17183 \end{array}$$

|                             |           |                            |           |
|-----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| $x_{2.1}$                   | 2739109.1 | $x_{1.2}$                  | 27300090  |
| $x_{1.1}$                   | 2729876.4 | $x_{1.1}$                  | 2729876.4 |
| $I_x = x_{2.1} - x_{1.1}$   | + 9232.7  | $II_x = x_{1.2} - x_{1.1}$ | + 132.6   |
| $y_{2.1}$                   | 139097.0  | $y_{1.2}$                  | 151845.1  |
| $y_{1.1}$                   | 139189.6  | $y_{1.1}$                  | 139189.0  |
| $I_y = y_{2.1} - y_{1.1}$   | - 92.6    | $II_y = y_{1.2} - y_{1.1}$ | + 12656.1 |
| $y_{1.2}$                   | 151845.1  | $y_{1.1}$                  | 139189.6  |
| $y_{2.2}$                   | 151744.0  | $y_{2.1}$                  | 139097.6  |
| $III_y = y_{1.2} - y_{2.2}$ | + 101.1   | $IV_y = y_{1.1} - y_{2.1}$ | + 92.0    |

$$III_y - IV_y = + 9.1 \quad K_1 \cdot K_2 = 0.1098, \quad \sigma_y = 1.0.$$

$$x_{1.1} = 2729876.4$$

$$y_{1.1} = + 139189.6$$

$$K_1 \cdot I_x = + 5902.3$$

$$K_1 \cdot I_y = - 59.2$$

$$K_2 \cdot II_x = + 22.8$$

$$K_2 \cdot II_y = + 2174.7$$

$$- \delta_x (\text{查表}) = - 1.0$$

$$- \sigma_y = - 1.0$$

$$x = 2735800.5 \text{ 米}$$

$$y = + 141304.1 \text{ 米}$$

自投影表直接計算(方法參閱投影表, 頁 11), 則得

$$x = 2735800.7 \text{ 米},$$

$$y = + 141304.3 \text{ 米},$$

與此十分相符。

輔助表最後兩表的應用是換帶計算之用, 所謂換帶計算是已知一點在某一帶上的平面坐標, 而將此平面坐標直接換算成鄰帶的平面坐標。

此種計算有專用的公式及計算用表, 但如用本表以 1:25,000 比例尺圖的圖角為輔助, 則計算可大為簡化。

今設此點的坐標為  $(x_1, y_1)$ , 查表可知此點所在的 1:25,000 比例尺圖幅的號數及其所在緯度範圍及經差範圍。設此幅圖的某一圖角的坐標為  $(x_{10}, y_{10})$ , 又根據此角的經緯度, 自  $\gamma$  表得此圖角的子午收斂角  $\gamma_{10}$ 。

令

$$\Delta_1 x = x_1 - x_{10},$$

$$\Delta_1 y = y_1 - y_{10}.$$

又自表中檢出該圖角在鄰帶上的坐標。注意該圖角在鄰帶上的緯度與前相同，但經差則為原經差減  $6^\circ$ 。例如原經差  $+3^\circ 21'52''$  (在原帶中央子午綫以東) 時，則在鄰帶上的經差應為  $-2^\circ 38'8''$  (在鄰帶中央子午綫以西)。所以檢表不致發生困難。設此坐標為  $x_{20}, y_{20}$ ；又檢子午綫收斂角表，得相當的  $\gamma_{20}$ 。

以  $y_{20}$  減  $y_{10}$ ，得  $\Delta y_m = y_{20} - y_{10}$ ；

以  $\Delta y_m$  及  $\Delta_1 x$  為引數，檢  $\Delta \delta$  表 (頁 112)，得  $\Delta \delta$ 。

計算

$$\Delta \alpha = \gamma_{10} - \gamma_{20} + \Delta \delta.$$

又以  $x_1$  及  $y_{m1} = y_{10} + \frac{1}{2} \Delta y_1$  為引數檢長度改正表，得  $(m-1)_1$ ，及以  $x_2$  與  $y_{m2} = y_{20} + \frac{1}{2} \Delta y_1$  為引數檢同表，得  $(m-1)_2$ 。

計算

$$\Delta m = 1 + (m-1)_2 - (m-1)_1.$$

然後將各值代入下列公式，計算得  $\Delta_2 x$  及  $\Delta_2 y$ ：

$$\Delta_2 x = (\Delta_1 x \cos \Delta \alpha - \Delta_1 y \sin \Delta \alpha) \Delta m,$$

$$\Delta_2 y = (\Delta_1 x \sin \Delta \alpha + \Delta_1 y \cos \Delta \alpha) \Delta m.$$

自此可求得新坐標：

$$x_2 = x_{20} + \Delta_2 x,$$

$$y_2 = y_{20} + \Delta_2 y.$$

例：設某點的坐標為  $x_1 = 2826011.3$  米， $y'_1 = 344176.5$  米，此點在第十九帶 (中央子午綫  $111^\circ 11'$ )，在中央子午綫以東； $y_1 = 344176.5$  米。據表可知此點在 1:25,000 比例尺圖幅：緯  $25^\circ 30' - 25^\circ 35'$  及經  $3^\circ 22'30'' - 3^\circ 30'$  內。自表檢得圖角 ( $25^\circ 30' - 3^\circ 22'30''$ ) 為：

$$x_{10} = 2825800.1 \text{ 米},$$

$$y_{10} = 339444.9 \text{ 米},$$

又此圖角在第二十帶上的緯度及經差為： $B = 25^\circ 30'$ ， $l = -2^\circ 37'30''$ 。

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| $x_1 = 2826011.3 \text{ 米}$     | $y_1 = 344176.5 \text{ 米}$       |
| $x_{10} = 2825800.2 \text{ 米}$  | $y_{10} = 339444.9 \text{ 米}$    |
| $\Delta_1 x = +211.1 \text{ 米}$ | $\Delta_1 y = +4731.6 \text{ 米}$ |

$$\Delta y_m = y_{20} - y_{10} = -608 \text{ 公里 (近似)}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \gamma_{10} & = & 1^{\circ} 27' 16'' \\
 \gamma_{20} & = & -1 \quad 7 \quad 51 \\
 \hline
 \gamma_{10} - \gamma_{20} & = & +2^{\circ} 35' 07'' \\
 \Delta\delta & = & -1 \\
 \hline
 \Delta\alpha & = & +2^{\circ} 35' 06'' \\
 \Delta m & = & 1 + (m-1)_2 - (m-1)_1 = 0.997711
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{rcl}
 y_{m1} & = & y_{10} + \frac{1}{2} \Delta y_1 = 344 \text{ 公里} \\
 y_{m2} & = & y_{20} + \frac{1}{2} \Delta y_1 = -259 \text{ 公里} \\
 (m-1)_2 & = & -829 \\
 (m-1)_1 & = & 1460
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \cos \Delta\alpha = 0.99898 \times & \left| \begin{array}{l} +\Delta x_1 = +210.9 \\ -\Delta y_1 = -214.8 \end{array} \right| & \left| \begin{array}{l} \Delta y_1 = +4726.8 \\ \Delta x_1 = +9.6 \end{array} \right. \\
 \sin \Delta\alpha = 0.04539 \times & & \\
 \hline
 \Delta x_2 & = & -3.9 \text{ 米} \quad \Delta y_2 = 4736.4 \text{ 米}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 x_{20} & = & 2824097.2 \text{ 米} \\
 & & -3.9 \text{ 米} \\
 \hline
 x_2 & = & 2824093.3 \text{ 米} \\
 y_{20} & = & -263974.5 \text{ 米} \\
 & & +4736.4 \text{ 米} \\
 \hline
 y_2 & = & -259238.1 \text{ 米}
 \end{array}$$

坐標表  
X及Y

區 E  
縱坐標 X

| 經差<br>±1<br>緯度      | 0°0'0"      | 0°7'30"     | 0°15'0"     | 0°22'30"    | 0°30'0"     | 經差<br>±1<br>緯度      |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| 16° 0'              | 1 769 674.8 | 1 769 676.9 | 1 769 690.9 | 1 769 711.0 | 1 769 739.2 | 16° 0'              |
| 5                   | 778 896.6   | 778 900.6   | 778 912.8   | 778 933.0   | 778 961.3   | 5                   |
| 10                  | 788 118.4   | 788 122.5   | 788 134.8   | 788 155.0   | 788 183.4   | 10                  |
| 15                  | 797 340.3   | 797 344.4   | 797 356.6   | 797 377.0   | 797 405.6   | 15                  |
| 20                  | 806 562.3   | 806 566.4   | 806 578.7   | 806 599.2   | 806 627.9   | 20                  |
| 25                  | 815 784.3   | 815 788.6   | 815 800.8   | 815 821.4   | 815 850.2   | 25                  |
| 30                  | 1 825 006.5 | 1 825 010.6 | 1 825 023.0 | 1 825 043.7 | 1 825 072.6 | 30                  |
| 35                  | 834 228.7   | 834 232.8   | 834 245.3   | 834 266.0   | 834 295.1   | 35                  |
| 40                  | 843 450.9   | 843 455.1   | 843 467.6   | 843 488.6   | 843 517.7   | 40                  |
| 45                  | 852 673.3   | 852 677.5   | 852 690.0   | 852 711.0   | 852 740.5   | 45                  |
| 50                  | 861 895.7   | 861 899.9   | 861 912.5   | 861 933.6   | 861 963.0   | 50                  |
| 55                  | 871 118.2   | 871 122.4   | 871 135.0   | 871 156.2   | 871 186.8   | 55                  |
| 17° 0'              | 1 880 340.7 | 1 880 345.0 | 1 880 357.7 | 1 880 378.9 | 1 880 408.7 | 17° 0'              |
| 5                   | 889 563.4   | 889 567.6   | 889 580.4   | 889 601.7   | 889 631.6   | 5                   |
| 10                  | 898 786.1   | 898 790.4   | 898 803.2   | 898 824.6   | 898 854.6   | 10                  |
| 15                  | 908 008.9   | 908 013.2   | 908 026.1   | 908 047.6   | 908 077.7   | 15                  |
| 20                  | 917 231.5   | 917 235.8   | 917 248.8   | 917 270.3   | 917 300.6   | 20                  |
| 25                  | 926 454.7   | 926 459.0   | 926 472.0   | 926 493.7   | 926 524.1   | 25                  |
| 30                  | 1 935 677.7 | 1 935 682.1 | 1 935 695.1 | 1 935 716.9 | 1 935 747.4 | 30                  |
| 35                  | 944 900.8   | 944 905.2   | 944 918.3   | 944 940.2   | 944 970.8   | 35                  |
| 40                  | 954 124.0   | 954 128.4   | 954 141.6   | 954 163.5   | 954 194.2   | 40                  |
| 45                  | 963 347.2   | 963 351.7   | 963 364.9   | 963 386.9   | 963 417.8   | 45                  |
| 50                  | 972 570.6   | 972 575.0   | 972 588.3   | 972 610.4   | 972 641.4   | 50                  |
| 55                  | 981 794.0   | 981 798.4   | 981 811.8   | 981 834.0   | 981 865.1   | 55                  |
| 18° 0'              | 1 991 017.5 | 1 991 021.9 | 1 991 035.3 | 1 991 057.6 | 1 991 088.9 | 18° 0'              |
| 5                   | 2 000 241.0 | 2 000 245.5 | 2 000 259.0 | 2 000 281.4 | 2 000 312.7 | 5                   |
| 10                  | 009 464.7   | 009 469.2   | 009 482.7   | 009 505.2   | 009 536.7   | 10                  |
| 15                  | 018 688.4   | 018 692.9   | 018 706.5   | 018 729.1   | 018 760.7   | 15                  |
| 20                  | 027 912.3   | 027 916.8   | 027 930.4   | 027 953.0   | 027 984.8   | 20                  |
| 25                  | 037 136.1   | 037 140.7   | 037 154.3   | 037 177.1   | 037 208.9   | 25                  |
| 30                  | 2 046 360.1 | 2 046 364.9 | 2 046 378.4 | 2 046 401.2 | 2 046 433.2 | 30                  |
| 35                  | 055 584.1   | 055 588.7   | 055 602.5   | 055 625.4   | 055 657.6   | 35                  |
| 40                  | 064 808.3   | 064 812.9   | 064 826.7   | 064 849.7   | 064 881.9   | 40                  |
| 45                  | 074 032.5   | 074 037.1   | 074 051.0   | 074 074.1   | 074 106.4   | 45                  |
| 50                  | 083 256.8   | 083 261.4   | 083 275.3   | 083 298.5   | 083 331.0   | 50                  |
| 55                  | 092 481.2   | 092 485.8   | 092 499.8   | 092 523.1   | 092 556.7   | 55                  |
| 19° 0'              | 2 101 705.6 | 2 101 710.3 | 2 101 724.3 | 2 101 747.7 | 2 101 780.4 | 19° 0'              |
| 5                   | 110 930.2   | 110 934.9   | 110 948.9   | 110 972.4   | 111 006.2   | 5                   |
| 10                  | 120 154.8   | 120 159.5   | 120 173.6   | 120 197.2   | 120 230.1   | 10                  |
| 15                  | 129 379.5   | 129 384.2   | 129 398.4   | 129 422.0   | 129 455.1   | 15                  |
| 20                  | 138 604.3   | 138 609.0   | 138 623.3   | 138 647.0   | 138 680.2   | 20                  |
| 25                  | 147 829.2   | 147 834.0   | 147 848.2   | 147 872.0   | 147 905.4   | 25                  |
| 30                  | 2 157 054.1 | 2 157 058.9 | 2 157 073.3 | 2 157 097.2 | 2 157 130.6 | 30                  |
| 35                  | 166 279.2   | 166 284.0   | 166 298.4   | 166 322.4   | 166 356.0   | 35                  |
| 40                  | 175 504.3   | 175 509.1   | 175 523.6   | 175 547.6   | 175 581.3   | 40                  |
| 45                  | 184 729.6   | 184 734.4   | 184 748.9   | 184 773.0   | 184 806.8   | 45                  |
| 50                  | 193 954.3   | 193 959.7   | 193 974.2   | 193 998.5   | 194 032.4   | 50                  |
| 55                  | 203 180.2   | 203 185.1   | 203 199.7   | 203 224.0   | 203 258.1   | 55                  |
| 20° 0'              | 2 212 425.7 | 2 212 430.5 | 2 212 435.2 | 2 212 449.6 | 2 212 483.8 | 20° 0'              |
| 緯度<br>B<br>±1<br>經差 | 0°0'0"      | 0°7'30"     | 0°15'0"     | 0°22'30"    | 0°30'0"     | 緯度<br>B<br>±1<br>經差 |

圖 E  
橫坐標 ±Y

• 13 •

| 經差<br>±1<br>緯度<br>B | 0°0'0" | 0°7'30"  | 0°15'0"  | 0°22'30" | 0°30'0"  | 經差<br>±1<br>緯度<br>B |
|---------------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| 16° 0'              | 0.0    | 13 379.5 | 26 759.1 | 40 138.8 | 53 518.7 | 16° 0'              |
| 5                   | 0.0    | 13 374.0 | 26 748.0 | 40 122.1 | 53 496.4 | 5                   |
| 10                  | 0.0    | 13 368.4 | 26 736.8 | 40 105.4 | 53 474.1 | 10                  |
| 15                  | 0.0    | 13 362.8 | 26 725.6 | 40 088.5 | 53 451.6 | 15                  |
| 20                  | 0.0    | 13 357.1 | 26 714.3 | 40 071.6 | 53 429.0 | 20                  |
| 25                  | 0.0    | 13 351.5 | 26 703.0 | 40 054.6 | 53 406.4 | 25                  |
| 30                  | 0.0    | 13 345.8 | 26 691.6 | 40 037.5 | 53 383.6 | 30                  |
| 35                  | 0.0    | 13 340.0 | 26 680.1 | 40 020.3 | 53 360.6 | 35                  |
| 40                  | 0.0    | 13 334.3 | 26 668.6 | 40 003.0 | 53 337.6 | 40                  |
| 45                  | 0.0    | 13 328.5 | 26 657.0 | 39 985.7 | 53 314.6 | 45                  |
| 50                  | 0.0    | 13 322.7 | 26 645.4 | 39 968.2 | 53 291.2 | 50                  |
| 55                  | 0.0    | 13 316.8 | 26 633.7 | 39 950.7 | 53 267.9 | 55                  |
| 17° 0'              | 0.0    | 13 311.0 | 26 622.0 | 39 933.1 | 53 244.4 | 17° 0'              |
| 5                   | 0.0    | 13 305.1 | 26 610.2 | 39 915.4 | 53 220.8 | 5                   |
| 10                  | 0.0    | 13 299.1 | 26 598.3 | 39 897.6 | 53 197.1 | 10                  |
| 15                  | 0.0    | 13 293.2 | 26 586.4 | 39 879.8 | 53 173.3 | 15                  |
| 20                  | 0.0    | 13 287.2 | 26 574.5 | 39 861.8 | 53 149.4 | 20                  |
| 25                  | 0.0    | 13 281.2 | 26 562.4 | 39 843.8 | 53 125.3 | 25                  |
| 30                  | 0.0    | 13 275.2 | 26 550.4 | 39 825.7 | 53 101.2 | 30                  |
| 35                  | 0.0    | 13 269.1 | 26 538.2 | 39 807.5 | 53 076.9 | 35                  |
| 40                  | 0.0    | 13 263.0 | 26 526.1 | 39 789.2 | 53 052.5 | 40                  |
| 45                  | 0.0    | 13 256.9 | 26 513.8 | 39 770.9 | 53 028.1 | 45                  |
| 50                  | 0.0    | 13 250.7 | 26 502.5 | 39 752.4 | 53 003.5 | 50                  |
| 55                  | 0.0    | 13 244.6 | 26 489.2 | 39 733.9 | 52 978.8 | 55                  |
| 18° 0'              | 0.0    | 13 238.4 | 26 476.8 | 39 715.3 | 52 953.9 | 18° 0'              |
| 5                   | 0.0    | 13 232.1 | 26 464.3 | 39 696.6 | 52 929.0 | 5                   |
| 10                  | 0.0    | 13 225.9 | 26 451.8 | 39 677.8 | 52 904.0 | 10                  |
| 15                  | 0.0    | 13 219.6 | 26 439.2 | 39 658.9 | 52 878.8 | 15                  |
| 20                  | 0.0    | 13 213.3 | 26 426.6 | 39 640.0 | 52 853.5 | 20                  |
| 25                  | 0.0    | 13 206.9 | 26 413.9 | 39 620.9 | 52 828.2 | 25                  |
| 30                  | 0.0    | 13 200.5 | 26 401.1 | 39 601.8 | 52 802.7 | 30                  |
| 35                  | 0.0    | 13 194.1 | 26 388.3 | 39 582.6 | 52 777.1 | 35                  |
| 40                  | 0.0    | 13 187.7 | 26 375.5 | 39 563.4 | 52 751.4 | 40                  |
| 45                  | 0.0    | 13 181.3 | 26 362.6 | 39 544.0 | 52 725.6 | 45                  |
| 50                  | 0.0    | 13 174.8 | 26 349.6 | 39 524.5 | 52 699.6 | 50                  |
| 55                  | 0.0    | 13 168.3 | 26 336.6 | 39 505.0 | 52 673.6 | 55                  |
| 19° 0'              | 0.0    | 13 161.7 | 26 323.5 | 39 485.4 | 52 647.4 | 19° 0'              |
| 5                   | 0.0    | 13 155.2 | 26 310.4 | 39 465.7 | 52 621.2 | 5                   |
| 10                  | 0.0    | 13 148.6 | 26 297.2 | 39 445.9 | 52 594.8 | 10                  |
| 15                  | 0.0    | 13 142.0 | 26 284.0 | 39 426.0 | 52 568.3 | 15                  |
| 20                  | 0.0    | 13 135.3 | 26 270.7 | 39 406.1 | 52 541.7 | 20                  |
| 25                  | 0.0    | 13 128.6 | 26 257.3 | 39 386.1 | 52 515.0 | 25                  |
| 30                  | 0.0    | 13 121.9 | 26 243.9 | 39 366.0 | 52 488.2 | 30                  |
| 35                  | 0.0    | 13 115.2 | 26 230.4 | 39 345.8 | 52 461.2 | 35                  |
| 40                  | 0.0    | 13 108.4 | 26 216.9 | 39 325.5 | 52 434.2 | 40                  |
| 45                  | 0.0    | 13 101.6 | 26 203.3 | 39 305.1 | 52 407.1 | 45                  |
| 50                  | 0.0    | 13 094.8 | 26 189.7 | 39 284.7 | 52 379.8 | 50                  |
| 55                  | 0.0    | 13 088.0 | 26 176.0 | 39 264.1 | 52 352.4 | 55                  |
| 20° 0'              | 0.0    | 13 081.1 | 26 162.3 | 39 243.5 | 52 324.9 | 20° 0'              |
| 緯度<br>B<br>±1<br>經差 | 0°0'0" | 0°7'30"  | 0°15'0"  | 0°22'30" | 0°30'0"  | 緯度<br>B<br>±1<br>經差 |