

高斯-克呂格座标表

緯度 16° — 56° 每 $5'$ 一載

經差 0° — $3\frac{1}{2}^{\circ}$ 每 $7\frac{1}{2}'$ 一載

及

地形圖圖廓大小与圖幅面积表

克拉索夫斯基橢圓体

測繪出版社

高斯-克呂格座标表

緯度 16° — 56° 每 $5'$ 一載

經差 0° — $3\frac{1}{2}^{\circ}$ 每 $7\frac{1}{2}'$ 一載

及

地形圖圖廓大小与圖幅面积表

克拉索夫斯基橢圓体

測繪出版社

1957•北京

前 言

本表系供編制 1:10,000 至 1:200,000 比例尺圖廓之用;緯度为 16° — 56° ,經差范围为 0° — $3\frac{1}{2}^{\circ}$, 用于六度帶上, 可有 $\frac{1}{2}^{\circ}$ 的重叠部分; 緯度每 5 分一載; 經差每 $7\frac{1}{2}'$ 一載, 故除繪 1:10,000 比例尺的圖廓时須將表值折半內插外, 其余比例尺圖廓均可直接由表中檢出。緯度 16° — 32° 一部分系根据我国 科学院地理研究所出版之測量專刊第二号中摘录的; 另一部分 32° — 56° 系根据苏联出版之“高斯-克呂格座标表緯度 32° — 80° ”节譯过来的。至于緯度 16° 以南的部分, 待以后編入。

本表包括 x 及 y 座标表、子午綫收斂角表、地形圖圖廓大小与圖幅面积表及輔助用表。

为了便于使用, 根据苏联譯本及我国地理研究所出版之測量專刊第二号之說明节录于表首。

中华人民共和国国家測繪总局

1957年2月

高斯-克呂格座标表

出版者	測 繪 出 版 社
	北京宣武門外永光寺西街3号 北京市書刊出版業營業許可証出字第081号
發行者	新 華 書 店
印刷者	北 京 市 印 刷 一 厂
	西便門內南大街乙1号
印数(京)	1—3,050册
	1957年7月北京第1版
开本	$31'' \times 43'' \frac{1}{8}$
	1957年7月第1次印刷
字数	565,000字
	印張 17 1/2
定价	3.00元

目 录

一、高斯-克吕格坐标系的基本概念.....	5
二、本表的说明和用法	10
x 及 y 座标表.....	17
区 E	18
区 F	32
区 G	46
区 H	60
区 I	74
区 J	88
区 K	102
区 L	116
区 M	130
区 N	144
子午线收敛角表.....	159
区 E	160
区 F	167
区 G	174
区 H	181
区 I	188
区 J	195
区 K	202
区 L	209
区 M	216
区 N	223
地形图图廓大小及图幅面积表.....	231
比例尺 1:10,000	232
1:25,000	252
1:50,000	262
1:100,000.....	267

1:200,000	270
1:40,000	072
1:75,000	277
附录:輔助用表	281
改正数 d_x 表(按經差插入 x)改正数 d_x 常減去之	282
$m-1$ 長度变形表(單位为百万分之一)	283
改正数 $\Delta\delta$ 表	284

一、高斯-克呂格座标系的基本概念

1. 高斯-克呂格座标的組成及其符号

地球橢圓體上某一點在高斯-克呂格投影平面上所形成之平面直角座标，称为高斯-克呂格座标。

采用高斯-克呂格投影時，用若干條子午綫將地球橢圓體之表面按經度分成若干一定廣表之地帶（如圖 1）。某一帶所相應之一部分地球橢圓體表面，在次之條件下，向平面上作正形的轉移：即帶的中央子午綫（亦稱軸子午綫）之投影必須為直綫，中央子午綫投影尺度必須為一。中央子午綫之投影採取為平面直角座标之縱軸。中央子午綫與赤道交叉點在平面上之射影作為座标之原點（圖 2）。地球橢圓體上某一點 M 投影至平面上的座标 x 和 y ，就是高斯-克呂格座标。

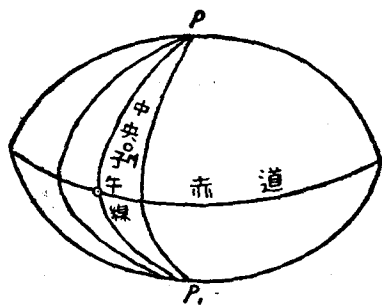


圖 1

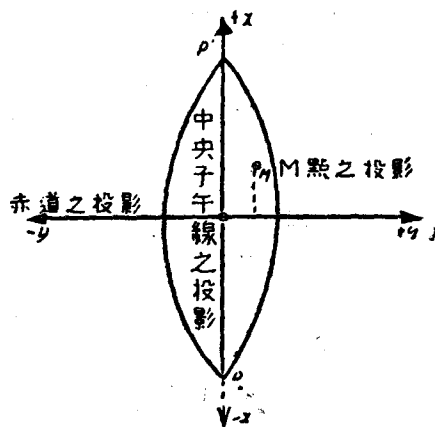


圖 2

縱座标 x 由座标原點向北為正，向南為負。在中國和蘇聯的全部領土內，縱座标均為正，因此，其前面不另加正號。

橫座标從中央子午綫（ x 軸）起算，向東為正，向西為負。為了避免橫座标有負值，將其起算原點向西移動 500 公里，即對橫座标值按代數法加上 500,000 公尺。此外，在計算出來之和數前面加上帶號，以便識別該點位於何帶。

例如在第 8 帶之某一點，其橫座标值 $y = -126,568.24$ 公尺，根據上面所指的規則，改變的（通用的）橫座标值 $y = 8,373,431.76$ 公尺。

2. 高斯-克呂格投影採用之基本記号及其基本公式

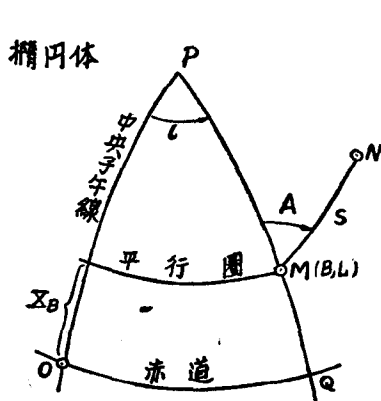


圖 3

- B——在橢圓體上之點的大地緯度，
 L——在橢圓體上之點距格林威治的大地經度，
 t ——點距中央子午綫之經差 $t = L - L_0$ ，
 L_0 ——中央子午綫距格林威治的經度。
 A——在橢圓體上大地綫之方位角，
 S——在橢圓體上大地綫之長度，
 X_B ——從赤道至緯度為 B 的平行圈之子午綫弧長。

基本公式

由已知大地座標計算高斯-克呂格座標之公式如下：

$$\begin{aligned} x - X_B &= \frac{N}{2\rho''^2} l''^2 \sin B \cos B + \frac{N}{24\rho''^4} l''^4 \sin B \cos^3 B (5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4) + \\ &\quad + \frac{N}{720\rho''^6} l''^6 \sin B \cos^5 B (61 - 58t^2 + t^4), \\ y &= \frac{N}{\rho''} l'' \cos B + \frac{N}{6\rho''^3} l''^3 \cos^3 B (1 - t^2 + \eta^2) + \\ &\quad + \frac{N}{120\rho''^5} l''^5 \cos^5 B (5 - 18t^2 + t^4 + 14\eta^2 - 58\eta^2 t^2), \\ x &= (x - X_B) + X_B. \end{aligned}$$

由已知的大地座標計算子午綫收斂角 γ 和投影尺度 m 之公式如下：

$$\begin{aligned} \gamma'' &= l'' \sin B \left[1 + \frac{l''^2 \cos^2 B}{3\rho''^2} (1 + 3\eta^2 + 2\eta^4) + \frac{l''^4 \cos^4 B}{15\rho''^4} (2 - t^2) \right], \\ m &= 1 + \frac{l''^2}{2\rho''^2} \cos^2 B (1 + \eta^2) + \frac{l''^4 \cos^4 B}{24\rho''^4} (5 - 4t^2). \end{aligned}$$

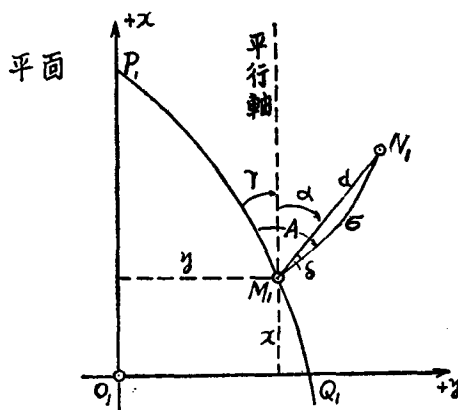


圖 4

- x, y ——高斯-克呂格座標
 γ ——子午綫收斂角
 α ——平面上 $M_1 N_1$ 弦之座標方位角
 d ——平面上 $M_1 N_1$ 之長度
 δ ——大地綫 MN 在平面上之投影 $M_1 N_1$ 的曲率改正數。

- N——在緯度為 B 的點上卯西曲率半徑。
 $t = \tan B$, $\eta^2 = e'^2 \cos^2 B$.

橢圓体距离化至平面上之公式 (当 $S < 75$ 公里时)

$$\lg d - \lg s = -\frac{\mu}{2} \left(\frac{y_m}{R_m} \right)^2 + \frac{\mu}{42} \frac{\Delta y^2}{R_m^2} - \frac{\mu}{12} \left(\frac{y_m}{R_m} \right)^4.$$

3. 苏联圖幅的比例尺系統及分幅法

苏联的大、中比例尺地圖的分幅法皆以国际百万分之一地圖的分幅为基础, 国际百万分之一地圖每幅为緯差 4° 及經差 6° 。緯度自赤道起至 4° 的一帶称为区 A , 4° 起至 8° 称为区 B , 余类推; 經度自格林威治子午綫至东經 6° 为帶 31, 东經 6° 至 12° 为帶 32, 余类推。故中国的北京幅的圖号为 $J-50$ (見圖 5)。以下的各种比例尺及圖廓大小如下表所列:

表 1

比 例 尺	經 差	緯 差
1:1,000,000	6°	4°
1: 500,000	3°	2°
1: 200,000	1°	$40'$
1: 100,000	$30'$	$20'$
1: 50,000	$15'$	$10'$
1: 25,000	$7'30''$	$5'$
1: 10,000	$3'45''$	$2'30''$

表 2

帶 号	各帶中央子午綫的經度	百 万 分 之 一 的 圖幅縱行編号
1	3°	31
2	9	32
3	15	33
4	21	34
...	...	...
...	...	...
...	...	...
30	177	60
31	183	1
32	189	2

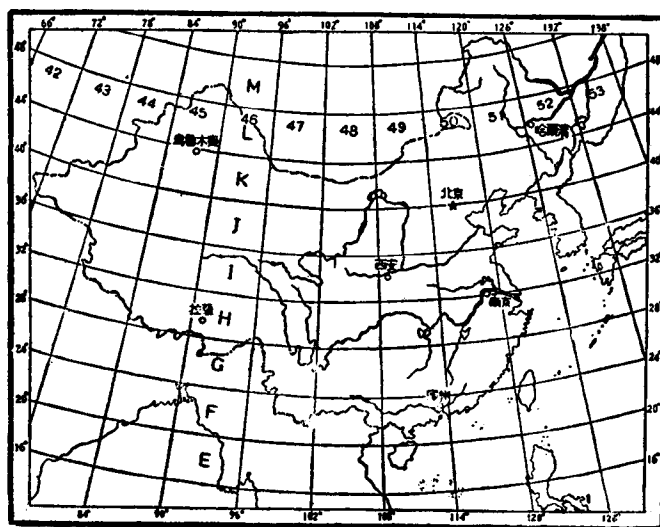


圖 5

圖幅的編號方法也是从百万分之一圖幅出發(見表2)。我們若將百万分之一比例尺的圖幅分为四幅,則每幅即为 1:500,000 比例尺的圖,以大写字母 A、B、B、Γ 代表之,如圖 6 中画斜綫的一幅为 J-50-Γ。又若將 百万分之一圖幅分为 36 幅,

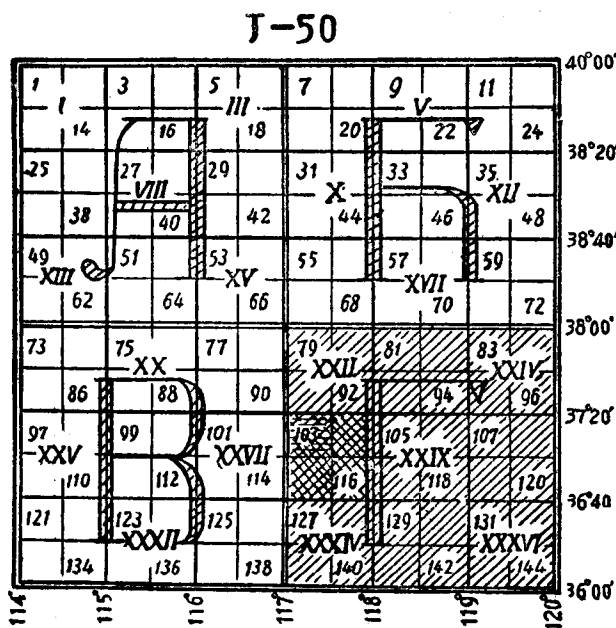


圖 6

即橫六幅及縱六幅,則每幅即为 1:200,000 比例尺的圖幅,每幅經差 1°,緯差 40';圖号为在百万分一圖号碼之后附一羅馬字號碼,例如由緯度 36°40' 至 37°20' 及經度 117°—118°,即圖 6 中的画交叉綫的一幅的圖号为 J-50-XXVIII。又若將百万分之一圖幅分为 144 幅,即橫分为 12 幅,縱分为 12 幅,則每幅即为 1:100,000 比例尺的圖幅,每幅經差半度,緯差 20',圖号为在百万分一圖幅号碼后附一阿拉伯字號碼,由 1 至 144。例如由緯度 37° 至 37°20',經度 117° 至 117°30' 的一幅,即圖 6 中三叉綫所画出的一幅的圖号为 J-50-103。

現在若將 1:100,000 比例尺的圖幅分为四幅,每幅緯差为 10',經差 15',即得 1:50,000 比例尺圖幅,也以大写字母 A、B、B、Γ 代表之。例如圖 7 表示圖幅 J-50-103,其中画斜綫为介于緯度 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 圖分为四幅,每幅为 1:25,000 比例尺圖幅,每幅尺寸为經差 $7\frac{1}{2}'$,緯度 5',號碼为在 1:50,000 比例尺圖号后加一小写字母 a, b, c, d。例如介于緯度 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 7 中交叉綫的一幅),圖号为 J-50-103-B-a。最后將 1:25,000 比例尺圖幅再分为四,每幅佔經差 3'45'',緯差 2'30'',

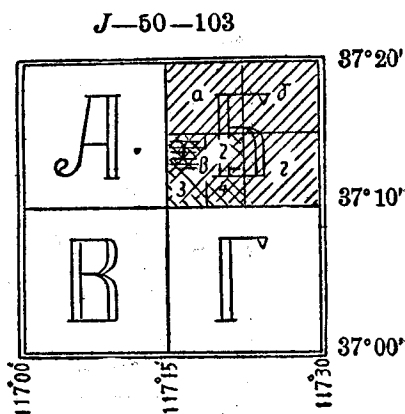


圖 7

則為 1:10,000 比例尺圖幅。編號為在 1:25,000 比例尺圖幅號碼后再加一阿拉伯數字。例如介於緯度 $37^{\circ}12\frac{1}{2}'$ 與 $37^{\circ}15'$ ，及經度 $117^{\circ}15'$ 與 $117^{\circ}18'45''$ 的一幅（即圖 7 中畫三叉綫的一幅），圖號為 $J-50-103-B-e-1$ 。

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，余皆一律。今以緯度 16° 附近的圖幅為例，則

表 3

比 例 尺	橫	縱
1: 10,000	66.9公分	46.1公分
1: 25,000	36.9公分	53.5公分
1: 50,000	36.9公分	53.5公分
1:100,000	36.9公分	53.5公分
1:200,000	36.9公分	53.5公分

為了便于工作起見，在兩個相鄰座標帶的接合部分，規定互相重疊 $37\frac{1}{2}$ 經差：西帶重疊東帶 $30'$ ，而東帶重疊西帶 $7\frac{1}{2}'$ 。

附註：在 1:25,000 或更大比例尺之測圖，可依測圖之要求及其比例尺，根據技術指示，採用三度坐標帶或更狹的帶。

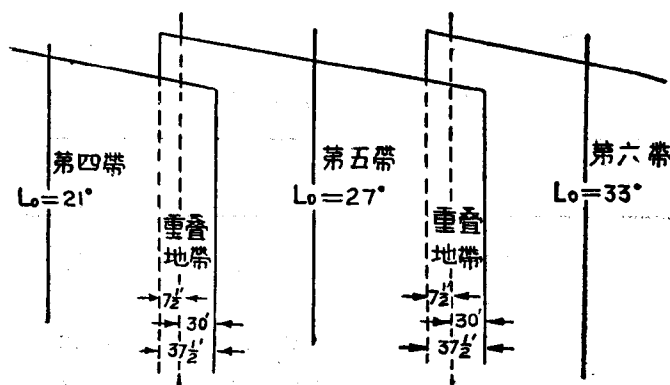


圖 8

位在重疊地帶所有之大地點，在三角測量成果表中，須給與兩個重疊地帶之座標值。在重疊地帶的每一圖幅，必須有按兩帶計算之方里網。

二、本表的說明和用法

苏联大、中比例尺地圖的投影都是采用高斯-克呂格投影，同时小于 1:10,000 比例尺的地圖的投影都是按六度分帶的，大于此比例尺則按三度分帶。我国实测地圖皆已采用苏联的統一比例尺系統，統一的分幅法及高斯-克呂格投影。但是 1:10,000 的地圖究应采用 3° 分帶抑或 6° 分帶則尚未作出决定，不过对于用表來說，这种区别是沒有关系的，因为如果制成 6° 分帶的表，則同时將 3° 分帶包含在內。

本表包括下列部分：

(1) 圖廓的縱座标 X 横座标 Y (17 頁)：按緯区分排，例如由 18 頁至 31 頁为区 E，即自緯度 16°0' 至 20°0'，每 5' 列一数，經度則自 0°0' 至 3°30'00''，每 7'30'' 列一数，所以表中上下左右相鄰的四个数值即为 1:25,000 比例尺圖上四个圖角的座标，左面为縱座标，右面为横座标。因此，要求得任何一幅 1:25,000 比例尺圖的圖角座标时，可以直接查表，例如要求 E—50—107—E—6 的圖角座标，此圖是介于緯度 17°15' 与 17°20' 及經度 119°22'30'' 与 119°30' 之間。因为 E—50 的中央經綫在 117° 上，所以此幅圖四个圖角的經緯度为：

	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座标为：

	左 上 角	右 上 角	左 下 角	右 下 角
縱 座 标	1918791.4	1318960.0	1909562.2	1909730.1
横 座 标	+252516.7	+265813.8	+252630.4	+265333.6

以上数值是 1:1 的投影長度（以公尺为單位），必須以 1:25,000 乘，或將小数点向前移三位，以 4 乘，則所得的数值即以公分为單位。例如左上角的縱座标为 $1918.7914 \times 4 = 7675.16$ 公分，而左下角則为 $1909.5622 \times 4 = 7638.25$ 公分，故此

圖幅上下寬為 36.9 公分。橫座標的正號表示圖幅在該 6° 帶中央子午綫的東邊。如果圖幅在中央子午綫的西邊，則橫座標的符號為負，欲避免負值可採用通用橫座標。

較 1:25,000 為小的其他比例尺（例如，1:100,000 等等）的圖角座標，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，所得結果以公分為單位；1:100,000 為將小數點提前三位，結果以公分為單位；1:200,000 為將小數點提前三位，再以 2 除，亦以公分為單位。

1:10,000 比例尺圖廓的四角只有一個角的座標載入表中，其他三角的座標均須用簡單內插法求得，即將表中左右前后的座標取平均數。例如圖幅 B—50—107—B—6—3 四角的經緯度為：

	左 上 角	右 上 角	左 下 角	右 下 角
緯 度	$17^\circ 17' 30''$	$17^\circ 17' 30''$	$17^\circ 15' 00''$	$17^\circ 15' 00''$
經 差	$+2^\circ 22' 30''$	$+2^\circ 26' 15''$	$+2^\circ 22' 30''$	$+2^\circ 26' 15''$

查區 E 得左下角的座標為：

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

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

以 $(17^\circ 15'; 2^\circ 22' 30'')$ 的 x 值：1909562.2 以下的一數，即 $(17^\circ 20'; 2^\circ 22' 30'')$ 的 x 值 1918791.4 平均得左上角的縱座標： $x = 1914176.8 \times \frac{1}{10,000}$ 公尺 = 19141.77 公分。

本表表列 x 和 y 之座標值計算至 $\frac{1}{10}$ 公尺，除用作構成高斯投影的地形圖圖廓及公里網外，還可解答下列問題：

1) 由與上述範圍相應的任何大地座標值，求高斯-克呂格座標（用本表解答問題的精度達 0.2 公尺）；

2) 相鄰帶重疊範圍由高斯-克呂格座標從一帶換算至另一帶（精度也只能達到 0.2 公尺）。

由任意大地座標值計算高斯-克呂格座標。

假設在地球橢圓體上有一點 P ，其大地座標 B 和 L 為已知，試求該點高斯-克呂格座標 x 和 y 之值，此問題可按本表解決之。

解答這一問題可利用下列公式（參考 克拉索夫斯基教授 1942 年出版之 高等測量學教科書第二卷）。

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

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

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

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

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 圖幅的四角座標； B_1 , B_2 為圖幅下邊及上邊的緯度； l_1 , l_2 為左右二邊的經差（與中央經綫的經差）；而 B, l 則為計算點的緯度和經差； x, y 為此點的座標，即我們所需推算者。其中

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

$$= 0.135 \sin 2B(l-l_1)' \left[7 \frac{1'}{2} - (l-l_1)' \right]; \text{ 表 } \delta_x \text{ (281 頁)}$$

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

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

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

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

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

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

為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 點的經度為 $l = 118^\circ 23' 47''.322E$ ，緯度為 $B = 24^\circ 43' 11''.785$ ，求 P 點的高斯-克呂格座標。

首先，我們知道此點在緯區 $G(24^\circ - 28^\circ)$ ，經度帶 50，此帶的中央經綫為 $117^\circ E$ ，故 $l = +1^\circ 23' 47''.322$ （按公式 $l = L - L_0$ 計算，若 l 為負值，計算時應將其改為正

号，全部計算过程中均視 l 为正，但算得 y 以后，再須加上負号。)故

$$\begin{aligned}
 B &= 24^\circ 43' 11''.785 \\
 &= 24^\circ 43'.196417 \\
 B_1 &= 24 \quad 40.0 \\
 B-B_1 &= +3'.196417 \\
 K_1 &= (B-B_1)/(B_2-B_1) = 0.2(B-B_1) = +0.6392834 \\
 l &= +1^\circ 23' 47''.322 \\
 &= +1^\circ 23'.7887 \\
 l_1 &= 1^\circ 22'.5 \\
 l-l_1 &= +1'.2887 \\
 K_2 &= (l-l_1)/(l_2-l_1) = 0.13333(l-l_1) = +0.1718224
 \end{aligned}$$

$x_{2.1}$	2739109.0	$x_{1.2}$	27300090
$x_{1.1}$	2729876.4	$x_{1.1}$	2729876.4
$I_x = x_{2.1} - x_{1.1}$	+9232.6	$II_x = x_{1.2} - x_{1.1}$	+132.6
$y_{2.1}$	139097.0	$y_{1.2}$	151845.1
$y_{1.1}$	139189.6	$y_{1.1}$	139189.6
$I_y = y_{2.1} - y_{1.1}$	-92.6	$II_y = y_{1.2} - y_{1.1}$	+12655.5
$y_{1.2}$	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

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

$$x_{1.1} = 2729876.4$$

$$y_{1.1} = +139189.6$$

$$K_1 \cdot I_x = +5902.2$$

$$K_1 \cdot I_y = -59.2$$

$$K_2 \cdot II_x = +22.8$$

$$K_2 \cdot II_y = +2174.5$$

$$\delta_x (\text{查表}) = -1.4$$

$$-\delta_y = -1.0$$

$$x = 2735800.0 \text{ 公尺}$$

$$y = +141303.9 \text{ 公尺}$$

自投影表直接計算 (方法參閱方俊著高斯-克呂格投影表, 11頁), 則得

$$x = 2735800.6 \text{ 公尺},$$

$$y = +141304.1 \text{ 公尺},$$

兩者的相符程度十分滿意。

高斯-克呂格座標由一帶轉入另一帶之換算。

座標換算之問題可按下列次序解決之：

- 1) 決定已知點所在之 1:25,000 比例尺圖幅，該點須要換算之座標為 x_1 和 y_1 。
- 2) 從表中錄出該圖幅一個圖廓點之座標值 $(x_0)_1$, $(y_0)_1$ 和子午綫收斂角 $(\gamma_0)_1$ 。
- 3) 計算 $\Delta x_1 = x_1 - (x_0)_1$ 和 $\Delta y_1 = y_1 - (y_0)_1$ 。
- 4) 從表中錄出同一圖廓點在相鄰帶之座標 $(x_0)_2$, $(y_0)_2$ 和子午綫收斂角 $(\gamma_0)_2$ 。
- 5) 計算 $\Delta\alpha = (\gamma_0)_1 - (\gamma_0)_2 + \Delta\delta$ ，其中 $\Delta\delta$ 自本表所附之輔助用表中按引數 Δx_1 和 $\Delta y_m = (y_0)_2 - (y_0)_1$ 查得之。
- 6) 計算：

$$\Delta x_2 = (\Delta x_1 \cos \Delta\alpha - \Delta y_1 \sin \Delta\alpha) \Delta m,$$

$$\Delta y_2 = (\Delta x_1 \sin \Delta\alpha + \Delta y_1 \cos \Delta\alpha) \Delta m,$$

式中 $\Delta m = 1 + (m-1)_2 - (m-1)_1$, $(m-1)_2$ 和 $(m-1)_1$ 為第二帶與第一帶長度誤差，其值由附錄中之輔助用表查取之； $(m-1)_2$ 以 $(y_m)_2 = (y_0)_2 + \frac{1}{2} \Delta y_1$ 為引數，而 $(m-1)_1$ 以 $(y_m)_1 = (y_0)_1 + \frac{1}{2} \Delta y_1$ 為引數。

- 7) 計算已知點 (x_1, y_1) 在相鄰帶之座標 (x_2, y_2) ：

下面列舉解決座標換算問題的实例，假使 y_1 為負值，當着手解答座標換算問題時，須用正號來代替負號，而在全部解答過程中，都當 y_1 為正值，但當 y_2 算出後，再將其反號。

為檢查起見，關於 1:25,000 比例尺地形圖同一圖幅之另一圖廓點，應依上述次序再次計算 x_2 和 y_2 。

$$x_2 = (x_0)_2 + \Delta x_2,$$

$$y_2 = (y_0)_2 + \Delta y_2.$$

例：設某點的座標為 $x_1 = 2826011.3$ 公尺， $y_1 = 19844176.5$ 公尺，此點在第十九帶（中央子午綫 $III^\circ E$ ），在中央子午綫以東： $y_1 = 344176.5$ 公尺。據表可知此點在 1:25,000 比例尺圖幅：緯度 $25^\circ 30' - 25^\circ 35'$ 及經差 $3^\circ 22' 30'' - 3^\circ 30'$ 內。自表檢得圖角 $(25^\circ 30' - 3^\circ 22' 30'')$ 為：

$$(x_0)_1 = 2825800.1 \text{ 公尺},$$

$$(y_0)_1 = 339444.9 \text{ 公尺},$$

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

$$x_1 = 2826011.3 \text{ 公尺}$$

$$(x_0)_1 = 2825800.1 \text{ 公尺}$$

$$\Delta x_1 = +211.2 \text{ 公尺}$$

$$y_1 = 344176.5 \text{ 公尺}$$

$$(y_0)_1 = 339444.9 \text{ 公尺}$$

$$\Delta y_1 = +4731.6 \text{ 公尺}$$

$$\begin{array}{rcl}
 (\gamma_0)_1 & = & 1^\circ 27' 16'' \\
 \hline
 (\gamma_0)_2 & = & -1 \quad 7 \quad 51 \\
 (\gamma_0)_1 - (\gamma_0)_2 & = & +2^\circ 35' 07'' \\
 \hline
 \Delta\delta & = & -1 \\
 \hline
 \Delta\alpha & = & +2^\circ 35' 06''
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \Delta y_m = (y_0)_2 - (y_0)_1 = -603 \text{ 公里 (近似)} \\
 (y_m)_1 = (y_0)_1 + \frac{1}{2} \Delta y_1 = 342 \text{ 公里} \\
 (y_m)_2 = (y_0)_2 + \frac{1}{2} \Delta y_1 = -262 \text{ 公里} \\
 (m-1)_2 = -848 \\
 (m-1)_1 = 1445 \\
 \Delta m = 1 + (m-1)_2 - (m-1)_1 = 0.997707
 \end{array}$$

$\cos \Delta\alpha = 0.99898 \times$	$+ \Delta x_1 \cdot \Delta m = +210.9 \text{ 公尺}$	$\Delta y_1 \cdot \Delta m = +4726.8 \text{ 公尺}$
$\sin \Delta\alpha = 0.04510 \times$	$- \Delta y_1 \cdot \Delta m = -213.4 \text{ 公尺}$	$\Delta x_1 \cdot \Delta m = +9.5 \text{ 公尺}$
	$\Delta x_2 = -3.5 \text{ 公尺}$	$\Delta y_2 = 4736.3 \text{ 公尺}$

$(x_0)_2 = 2824097.2 \text{ 公尺}$	$(y_0)_2 = -263974.5 \text{ 公尺}$
$\Delta x_2 = -2.5 \text{ 公尺}$	$\Delta y_2 = +4725.4 \text{ 公尺}$
$x_2 = 2824094.7 \text{ 公尺}$	$y_2 = -259249.1 \text{ 公尺}$

(2) 子午綫收斂角表 (159 頁)：此表為 1:25,000 圖幅每角 $\pm$ 的子午綫收斂角 γ ，亦按緯區排列。 γ 角的符號與經差 l 同，即若圖幅在該帶中央經綫之東時， l 為正，則 γ 亦為正。反之，則 γ 為負。 γ 之值計至一秒。

(3) 地形圖圖廓大小與圖幅面積表 (231 頁)：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 為圖廓對角綫的長度，以上皆以公分為單位。例如介於緯度 $20^\circ 10'$ 與 $20^\circ 12' 30''$ 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：

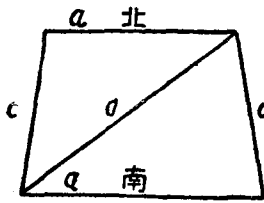
上圖邊長： $a_{\text{北}} = 65.32 \text{ 公分}$ ；	
下圖邊長： $a_{\text{南}} = 65.34 \text{ 公分}$ ；	
左右圖邊各長： $c = 46.13 \text{ 公分}$ ；	
對角綫長： $d = 79.98 \text{ 公分}$ 。	

圖 9

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綫來推算的，換言之，即假定圖幅一边的經差等於零。當圖幅離開中央子午綫向左或向右移動時，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 Δd 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綫或甚至離中央子午綫達半度時，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。如果它在中央子午綫以東（或以西） 3° 左右，則必須將正表的數值加附表的相當數值，即：

$$a_1 = 65.32 + 0.08 = 65.40 \text{ 公分}$$

$$a_2 = 65.34 + 0.08 = 65.42 \text{ 公分}$$

$$c = 46.13 + 0.06 = 46.19 \text{ 公分}$$

$$d = 79.98 + 0.10 = 80.08 \text{ 公分}$$

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（281 頁）：欲由任意大地座標值計算高斯-克呂格座標，或將高斯-克呂格座標由一帶轉入另一帶的換算，可採用此表查出其中一部分有關數值（見上例）。