

中等专业学校教材試用本

地 图 編 制

江苏省地質学校編

只限学校內部使用



中国工业出版社

中等专业学校教材試用本



地 图 編 制

江苏省地质学校編

中国工业出版社

本書內主要介紹了地圖原圖的製作，地形圖各要素的制圖綜合，地形圖的編輯工作和地圖簡易复制等四部分。本書適用於中等專業學校、地形測量專業和航空攝影測量專業作為地圖編制課程的教材。

地 圖 編 制

江蘇省地質學校編

中國工業出版社出版（北京佟麟閣路丙10號）

（北京市書刊出版事業許可證出字第110號）

地質印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行·各地新華書店經售

開本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印張 $5^{1/2}$ ·字數122,000

1961年9月北京第一版·1961年9月北京第一次印刷

印數0001—15871 定價（8—4）9.56元

統一書號：15166-781（88—52）

目 录

第一章 緒論	6
§ 1. 地图編制研究的对象以及和其他科学的联系	6
§ 2. 地图的定义和性质	6
§ 3. 地图的分类	7
§ 4. 制作地图的一般过程	7
第二章 地形图图廓的展繪	8
§ 5. 高斯-克吕格投影的图廓点坐标	8
§ 6. 方眼尺展繪图廓	13
§ 7. 坐标仪展繪图廓	18
第三章 地图原图的編繪	21
§ 8. 制作編繪原图的一般規定	21
§ 9. 网格法轉繪地图內容	21
§ 10. 縮放仪轉繪地图內容	23
§ 11. 复照法轉繪地图內容	27
§ 12. 光学仪器轉繪地图內容	29
§ 13. 編繪地图內容要素的程序	30
§ 14. 过渡原图的制作	31
§ 15. 接边	32
§ 16. 图历簿	32
第四章 大比例尺地图的用途和要素	32
§ 17. 大比例尺地图的用途和要 求	32
§ 18. 地形图的要素	33
第五章 居民点的綜合	34
§ 19. 制图綜合	34
§ 20. 居民点的制图特征	35
§ 21. 城市平面图的概括	38
§ 22. 別墅式和乡村居民点图形的概括	41
§ 23. 居民点的注記	42
第六章 道路网的綜合	45
§ 24. 道路的分类	45
§ 25. 道路网的綜合	46
第七章 水文网的綜合	48
§ 26. 海岸的表示	48
§ 27. 河流网的概括	48
§ 28. 河流的表示和概括	49
§ 29. 运河、沟渠、水工建筑物和水源的表示	52
§ 30. 河流的注記	52
第八章 地貌的綜合	53
§ 31. 等高綫法表示地貌	53
§ 32. 不能用等高綫表示的地貌	54

§ 33. 地貌的综合	55
第九章 土壤植物要素的表示和综合	63
§ 34. 植物类型的表示和综合	63
§ 35. 荒漠、沼泽和盐沼泽的表示	67
第十章 通信线和境界线的表示	69
§ 36. 通讯线在地形图上的表示	69
§ 37. 境界线的表示	69
第十一章 地形图图廓整饰	70
§ 38. 图名、图号及说明注记	70
§ 39. 图廓和坐标注记	70
§ 40. 量图用的各种图表	71
第十二章 地形图的编辑工作	73
§ 41. 编辑准备工作	73
§ 42. 外业调绘期间的编辑工作	74
§ 43. 制图区域地理调查和地理特征说明书	74
§ 44. 航测内业编图的编辑工作	77
第十三章 制印准备工作	77
§ 45. 制印准备工作的目的和内容	77
§ 46. 印刷原图	78
§ 47. 多色制印辅助用图——分色参考图	78
§ 48. 连编带绘作业	79
附录 地图简易复制	80
§ 1. 地图复制的一般过程	80
§ 2. 复照仪的结构、附件和整置	81
§ 3. 湿版摄影	83
§ 4. 晒图法	86

前 言

本書是在地質部的統一組織和領導下，由江蘇省地質學校負責、陝西省地質學校參加編寫的。

本書適用於中等專業學校地形測量專業和航空攝影測量專業作為地圖編制課程的教材。我們考慮到地圖編制課程既要講授編制地圖的基本方法又要配合專業需要，因此，本書內容以編制地形圖為綱，其中以各要素的表示和綜合為重點，同時為了使學生具備一般的复制常識，在最後附入地圖簡易复制一章。

本書主要內容有：地圖原圖的制作（第二章、第三章），地形圖各要素的制圖綜合（第五—九章），地形圖的編輯工作（第十二章）和地圖簡易复制（附錄）四部分。

由於我們的業務水平所限，其中難免有錯誤之處，希望各校在教學中多多提出批評和改進意見。

江蘇省地質學校

1961年5月8日

第一章 緒 論

§ 1 地图編制研究的对象以及和其他科学的联系

地图編制是研究內业方法制作地图原图、地图內容的制图綜合以及地图編輯工作的科学。

地图編制是制图学的分科之一，它和制图学的其他分科如地形繪图、地图制印、地图投影有直接的联系，研究制作地图是它們的共同任务。

地图編制和地理学，测量学有密切的联系。

地图表示的內容几乎都是地理学所研究的对象，从历史的发展看，制图学是作为地理学的一个分科而逐渐发展起来的。研究地理学使我們能进一步認識地图所表示的对象，正确地表示地图的內容要素，从而提高地图质量。

大地测量的成果提供地球形状和大小的数据以及控制点的座标，这些資料是构成地图数学基础所不可缺少的。

地形测量学，航空摄影测量学和制图学具有共同的目的——制作地图。只是所采用的方法和范围大小不同。用地形测量方法或摄影测量方法完成的地图原图，最后要經過清繪和制印，才能制成大量的地图。各种用测量方法完成的地图是編制其他地图的重要資料，因此，地图的数学精度在很大程度上决定于测量成果的精度。同时，地形测量学和航空摄影测量学在制图綜合和地图編輯方面，也需要广泛地利用制图学的成就，提高地形原图的地理精度。

§ 2 地图的定义和性質

地图是地球表面在平面上的縮小的符号图形，它根据一定的数学基础所构成，它所表示的是各种自然現象和社会經濟現象的分布現狀和相互联系。

地图和图画不同，它的主要性質是：

1. 依照严格的数学法則构成；
2. 用特殊的方法——符号（图式）表示；
3. 所表示的內容必須經過选择和概括。

在制作地图时，必須应用地图投影的方法把地球表面表示于平面上。各种地物的位置、形状和大小都必須直接或間接根据精确的测量資料来确定。这就使地图具有足够的精确性，能滿足各方面使用地图的要求。

地图利用符号表示一切現象。制作地图都有一定的图式，它不同于航空测量相片。利用符号有許多好处，許多按比例縮小后所不能显示的地物，可以根据需要把它們保存下来；可以把地面的起伏表示于图上；也可以把肉眼所不能直接观察到的現象，如地磁等表示于图上。

地图有各种不同的比例尺，一般說来，比例尺較小的地图，內容要簡略一些。当然，地图的用途、地区的情况对內容也有决定作用。因此地图的內容是根据一定的要求經過选

择和概括的。

§ 3 地图的分类

地图的分类对制图工作，或者使用地图，以及保管地图，都有重要的意义。

地图可以按照比例尺、内容、用途等进行分类。

按照比例尺，地图可以分为：

1. 大比例尺地图——比例尺大于20万分一的地图，包括20万分一地图。
2. 中比例尺地图——比例尺30万分一到百万分一的地图，包括百万分一地图。
3. 小比例尺地图——比例尺小于百万分一的地图。

在测量方面，习惯上称呼的大比例尺和小比例尺，其含义与此不同，那是就能够直接进行测量的范围所作的分类。

按照内容，地图可以分为普通地理图和专业地图。

普通地理图表示地区自然地理和社会经济方面的一般特征，如水文要素、地貌、土壤植物类、居民点、交通线、政治行政界线等。

大、中比例尺的普通地理图统称为地形图。其中，中比例尺的普通地理图又称一覽地形图。小比例尺普通地理图又称为一覽图，我国古代的“輿地图”，“輿图”相当于小比例尺普通地理图。

专业地图有两种。一种是以普通地理图中某一要素或某几种要素作为主要内容，表示得特别详细，而把其余的要素作为次要的内容，只作概略地表示。例如分层设色地图（地势图），其内容以地貌和水文为主，其余土壤植物、居民点和交通线等要素只是概略地予以表示。政治行政地图几乎和地势图相反，它以政治行政区域，居民点和交通线作为主要内容，而把自然要素作为次要的内容。

另一种是表示某种专业现象的地图（如地质图、土壤图、动植物分布图、经济地图等）。在这种专业地图上普通地理图的要素只作为指示专业现象的地理基础。

根据用途的不同，地图可以分为军用图、航海图和航空图、科学参考和一般参考用图、教学用图等。

此外地图还可以按照地区、色采、图幅数量和使用性质等分类。

习惯上又有平面图和地图之分，平面图是指把地球当作平面，不顾地球的曲率测制而成的，一般包括面积很小，比例尺很大。严格的讲，称作地图的，都是包括地区较大，而且根据地图投影的法则测制而成的。

§ 4 制作地图的一般过程

制作地图的方法，可分为实测和编绘两种。实地测制的成果是地形原图，经过清绘和制印生产出大量的地图。根据这些经过实测而制成的地图及其他资料，可以用内业方法编绘成各式各样的地图。

编制地图不是机械地缩小地图资料的图形，它的主要任务是按照地图的用途和比例尺，正确地表示制图区域，所以是一个复杂的创造性的工作。编制地图的作业过程分为编辑、编绘、制印准备工作和制印四个阶段。

编辑工作分为准备工作和作业过程中的编辑工作。

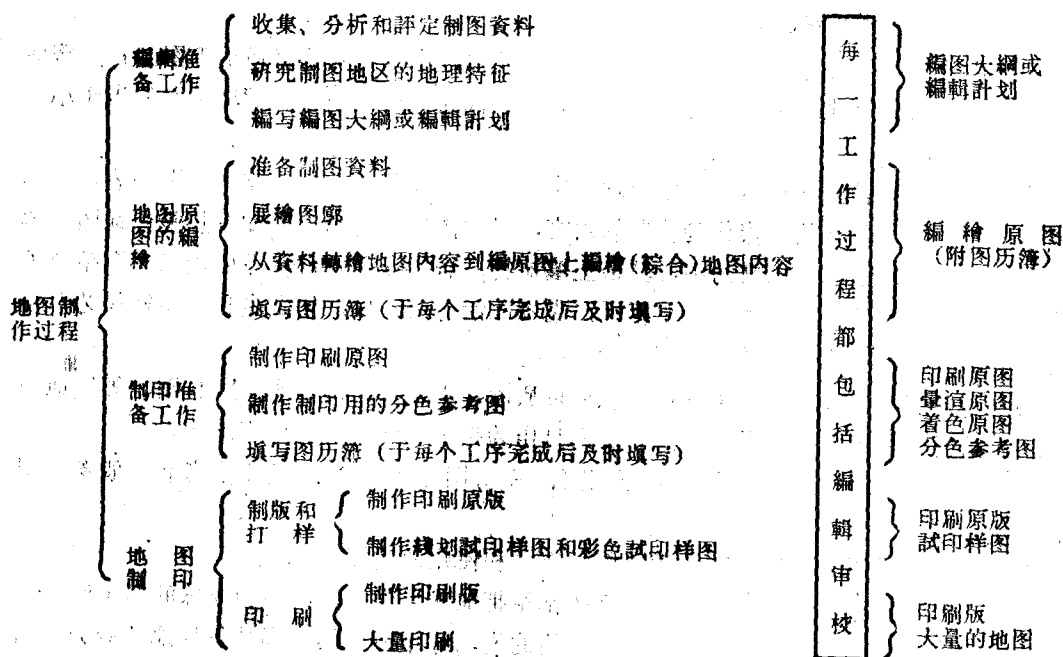
編輯准备工作是編制地图的设计阶段,首先要收集各种資料(地图、文献、图片),研究地理特征,决定选用那些資料,制定全部工作过程的詳細計劃——編图大綱或編輯計劃。

編繪是制作地图原图的阶段。首先要計算和展繪图廓,并把資料复照縮小,晒成藍图,剪貼在展繪好图廓的图板上,然后在藍图上編繪地图內容,成为編繪原图。各个工作过程都要根据规范图式和編图大綱或編輯計劃的规定进行,原图的内容必須正确和符合新地图的用途,描繪必須細致精确。

制印准备工作,是制作印刷原图和参考图的阶段,編繪原图一般不直接付印,要經過复照制成藍图,在藍图上清繪全部內容要素,制成印刷原图。清繪工作的任务是提高地图的繪图质量。

地图制印,是地图大量复制的阶段;通过制印方法获得多数的印刷图。制印原图經過复照和制版,把地图的图形全部晒印在金屬板上。然后,利用印刷机械把金屬板上的图形文字轉印到紙上,生产出大量的新地图。

茲将上述地图制作的过程列表如下:



第二章 地形图图廓的展繪

§ 5 高斯—克呂格投影的图廓点座标

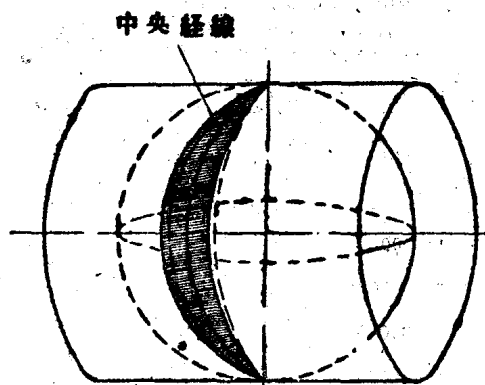
投影的分帶和平面直角座标系

我們从測量学中知道,地球是一个不能展开的曲面,它的形状和旋轉橢圓体极为近似。因此要把地球表面的地物地貌和現象表示于地图上,必須应用一定的投影法。我国的

地形图规定采用高斯—克吕格投影。用几何概念来解释，高斯—克吕格投影是一种横轴切圆柱投影。如图1地球椭圆体和圆柱相切于子午圈，把地球表面投影于圆柱面上，然后，沿母线把圆柱面切开，展平后即成为平面的地图。

投影时在相切的子午圈上没有误差，其它各点，离此子午圈愈远，误差愈大。为了保持一定的精度，必须限制投影的范围，在测制比例尺一万分之一以及比例尺更小的地形图时，规定投影范围为经差 6° 。如果制图区域很大，可划分为许多经差 6° 的区域，叫做投影带。现在我们采用的投影带，自经度 0° 至东经 6° 为第一带，如图2。百万分之一地图经差也是 6° ，但它的纵行号码从东西经 180° 起算，因此： 6° 投影带的带号=百万分之一图纵行号码-30。

在 6° 带内，必须使地球和圆柱相切的子午圈位于投影带的中央，这个子午圈称为中央经线。在投影后中央经线和赤道为直线，其它经线和纬线都是曲线。点在地球面上的位置可用地理坐标（经度和纬度）表之，投影后点在平面上的位置必须以平面直角坐标表之。我们可以把中央经线的投影作为纵轴，赤道的投影作横轴。在计算点投影后的位置以及编制图廓点的平面直角坐标表时，采用这样的纵横轴，因此称为表列坐标系。但是这样的坐标系对于使用地图极为不便，首先在中经以西的地点，横坐标都是负值。其次，每带一个平面直角坐标系，如果不加区别，各带的相应点都具有相同的坐标，便会混淆不清。所以地图上采用的坐标系，纵轴自中经向西平移500公里，赤道的投影仍为横轴，同时，横坐标值前加上每带的带号以资区别，这种坐标系称做通用坐标（图3）。



實線是圆柱上的投影範圍
虛線是地球上的投影範圍

圖1 高斯—克吕格投影

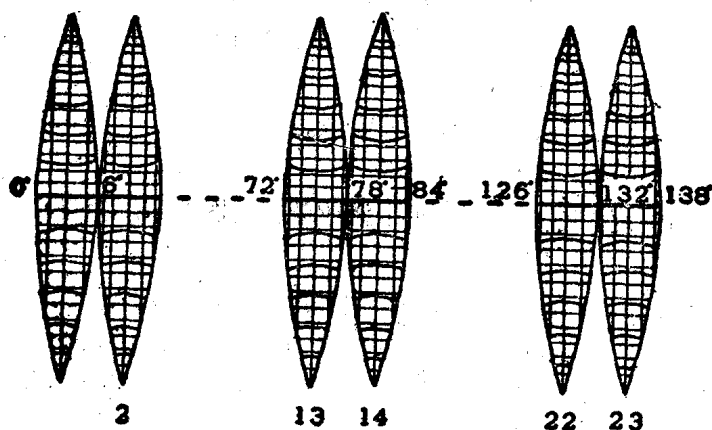


圖2 高斯—克吕格投影的分帶

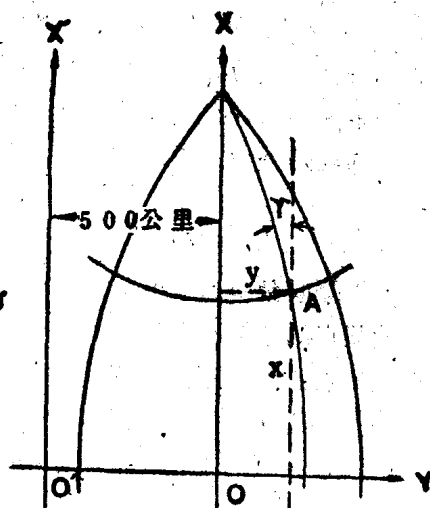


圖3 高斯—克吕格投影
平面直角座標系

今以 x 、 y 表通用坐标， x' 、 y' 表表列坐标，则同一点的两种坐标关系为：

$$x = x'$$

$y = y' + 500$ 公里，并在前面冠以带号

图廓点座标的查取

地形图的图幅沿经纬线划分，在展绘图廓时，首先要根据图廓点经纬度查取高斯—克吕格投影的平面直角座标，按照平面直角座标展绘图廓点。

各种比例尺地形图图幅经纬差和座标网间距如下表。

表 1

比 例 尺	图 幅		座 标 网 间 距	
	緯 差	經 差	图 上 (厘米)	实 地 (公里)
1:5000	1' 15"	1' 52".5	10	0.5
1:10,000	2' 30"	3' 45"	10	1
1:25,000	5'	7' 30"	4	1
1:50,000	10'	15'	2	1
1:100,000	20'	30'	2	2
1:200,000	40'	1°	5'	10

5 万分一地形图以及比例尺比它更大的地形图图廓线都绘成直线，因此只要查取四个图廓点的座标。

10 万分一和 20 万分一地图，由于经差增大，南北图廓边（纬线）投影为弧线，在展绘图廓时以折线代替弧线，东西图廓边仍绘成直线。这样，除了查取四个图廓点的座标外，还要在南北图廓边上每隔 15' 查取中间点的座标。

展绘 10 万分一地图的图廓时，应查取四个图廓点和两个中间点的座标。展绘 20 万分一地图的图廓，应查取四个图廓点和六个中间点的座标。

图廓点的表列座标可利用高斯—克吕格投影图廓座标表(表 2)查取。在表内，纬度每隔 5' 一载，经度每隔 7.5' 一载。2 万 5 千分一地图以及比例尺更小的地形图的图廓座标可以直接查到。一万分一地图图廓点的座标可以用内插法计算。

查取座标时，先确定图幅所在的投影带及该带的中央经线，按各图廓点的纬度以及它和中经的经差查取。经差在中经以西为负，在中经以东为正，横座标应加上和经差一样的正负号。

查到的表列座标值应列表格记录，并化算为通用座标，如表 3。

子午线收敛角的查取

过某点的子午线和座标纵线所夹的角度，叫做该点的子午线收敛角(图 3)。角度的大小，视点的位置不同而变化。

子午线收敛角的数值，须註記在南图廓外的偏角略图上。在查取图廓点座标时一并查出备用。查表的方法和查取座标相同，在中经以西子午线收敛角均为负值，中经以东子午线收敛角为正值。各点的子午线收敛角不是常数，故以四图廓点的平均值作为图幅的平均子午线收敛角。记录格式如表 3。

例：查取 10 万分一地图 J—52—37 的图廓点座标。

图幅在 32 带，该带的中央经线是东经 129°。

计算各点的经差，按经差和纬差查取 x 、 y 和子午线收敛角。所得图廓座标，子午线

表 之四 1:10000地形圖圖廓大小及圖幅面積表

B (緯度)	a (橫邊)	C (縱邊)	d (對角綫)	D (面積)
30°00'	45.08	36.99	58.24	1664.00
20'	44.89	36.99	58.09	1657.02
40'	44.70	36.99	57.95	1649.98
37°00'	44.51	36.99	57.80	1642.88
20'	44.31	37.00	57.65	1635.73
40'	44.12	37.00	57.56	1628.53
38°00'	43.92	37.00	57.35	1621.26
20'	43.72	37.00	57.20	1613.95
40'	43.52	37.00	57.04	1606.57
39°00'	43.31	37.01	56.89	1599.14
20'	43.11	37.01	56.74	1591.66
40'	42.90	37.01	56.58	1584.12
40°00'	42.70			
	(厘米)	(厘米)	(厘米)	(平方公里)

縱座標 X

緯度 B ±1	0°00'	0°15'	0°30'	0°45'	1°00'	1°15'	1°30'
38°00'	4 207 572.5	4 207 602.0	4 207 690.5	4 207 838.0	4 208 044.4	4 208 309.9	4 208 634.5
20'	244 573.0	244 602.6	244 691.3	244 839.2	245 046.3	245 312.6	245 638.0
40'	281 575.7	281 605.3	281 694.3	281 842.6	282 050.2	282 317.2	282 643.5
39°00'	4 318 580.4	4 318 610.1	4 318 699.3	4 318 848.0	4 319 056.2	4 319 323.8	4 319 651.0
20'	355 587.3	355 617.1	355 706.5	355 855.5	356 064.2	356 332.5	356 660.4
40'	392 596.2	392 626.1	392 715.7	392 865.1	393 074.3	393 343.2	393 671.9
40°00'	4 429 607.4	4 429 637.3	4 429 727.1	4 429 876.8	4 430 086.4	4 430 355.9	4 430 685.3
1°45'	2°00'	2°15'	2°30'	2°45'	3°00'	3°15'	3°30'
4 209 018.0	4 209 460.6	4 209 962.4	4 210 523.2	4 211 143.2	4 211 822.3	4 212 560.6	4 213 358.3
246 022.7	246 466.5	246 969.7	247 532.1	248 153.8	248 834.9	249 575.3	250 375.2
283 029.2	283 474.3	283 978.8	284 542.7	285 166.1	285 849.0	286 591.5	287 393.5
4 320 037.7	4 320 483.9	4 320 989.7	4 321 555.1	4 322 180.1	4 322 864.7	4 323 609.1	4 324 413.1
357 048.1	357 495.4	358 002.4	358 569.1	359 195.6	359 881.9	360 628.1	361 434.0
394 060.4	394 508.7	395 016.9	395 584.9	396 212.8	396 900.7	397 648.5	398 456.3
4 431 074.6	4 431 523.9	4 432 033.2	4 432 602.4	4 433 231.7	4 433 921.0	4 434 670.4	4 435 479.9

横 座 标 $\pm y$

(續)

緯度 B	經差 $\pm l$	0°00'	0°15'	0°30'	0°45'	1°00'	1°15'	1°30'
38°00'	0.0	21 958.5	43 917.1	65 875.9	87 835.0	109 794.5	131 754.6	
20'	0.0	21 858.7	43 717.6	65 576.6	87 435.9	109 295.6	131 155.8	
40'	0.0	21 758.2	43 516.5	65 275.0	87 033.8	108 793.0	130 552.6	
39°00'	0.0	21 657.0	43 314.0	64 971.3	86 628.8	108 286.6	129 944.9	
20'	0.0	21 555.0	43 110.1	64 665.3	86 118.3	107 776.6	129 332.8	
40'	0.0	21 452.3	42 904.6	64 357.1	85 809.9	107 262.9	128 716.3	
40°00'	0.0	21 348.8	42 697.7	64 046.8	85 396.0	106 745.6	128 095.5	
1.45'	2°00'	2°15'	2°30'	2°45'	3°00'	3°15'	3°30'	
153 715.2	175 676.6	197 638.8	219 601.9	241 566.0	263 531.2	285 497.7	307 465.4	
153 016.6	174 878.0	196 740.2	218 603.3	240 467.4	262 332.5	284 198.8	306 066.3	
152 312.7	174 073.5	195 835.0	217 597.4	239 360.7	261 124.9	282 890.3	304 656.9	
151 603.7	173 263.1	194 923.2	216 584.1	238 245.8	259 908.5	281 572.2	303 237.1	
150 889.5	172 446.8	194 004.7	215 563.4	237 122.9	258 683.2	280 244.6	301 807.0	
150 170.2	171 624.7	193 079.7	214 535.4	235 991.9	257 449.2	278 907.4	300 366.7	
149 445.8	170 796.7	192 148.1	213 500.1	234 852.9	256 206.4	277 560.8	298 916.1	

子 午 綫 收 斂 角 $\pm \gamma$

緯度 B	經差 $\pm l$	0°00'	0°30'	1°00'	1°30'	2°00'	2°30'	3°00'	3°30'
38°00'	0°0'0"	0°18'28"	0°36'57"	0°55'25"	1°13'54"	1°32'23"	1°50'53"	2°09'23"	
20'	0	36"	0°37'13"	50"	1°14'27"	1°33'04"	1°51'42"	2°10'21"	
40'	0	45"	29"	0°56'14"	1°15'00"	45"	1°52'32"	2°11'18"	
39°00'	0°0'0"	0°18'53"	0°37'46"	0°56'39"	1°15'32"	1°34'26"	1°53'20"	2°12'15"	
20'	0	0°19'01"	0°38'02"	0°57'03"	1°16'05"	1°35'07"	1°54'09"	2°13'12"	
40'	0	09"	18"	27"	37"	47"	58"	2°14'09"	
40°00'	0°0'0"	0°19'17"	0°38'34"	0°57'52"	1°17'09"	1°36'27"	1°55'46"	2°15'05"	

收敛角如下表,

表 3

带号	点	地理座标		经差 ± 1	纵座标 x (米)	横座标 (米)		子午线收敛角	
		经度	纬度			表列值	化为通用值		
22 区 J 中 经 度 数 129°	A	126°00'	38°40'	-3°	4 285 849.0	-261 124.9	22 238 875.1	A	-1°52'32"
	B	126°30'	38°40'	-2°30'	4 284 512.7	-217 597.4	22 282 402.6	B	-1°33'45"
	C	126°30'	39°00'	-2°30'	4 321 555.1	-216 584.1	22 283 415.9	C	-1°34'26"
	D	126°00'	39°00'	-3°	4 322 864.7	-269 908.5	22 240 091.5	D	-1°53'20"
	E	126°15'	38°40'	-2°45'	4 285 166.1	-239 360.7	22 260 639.3	平均收敛角	-1°43'81"
	F	126°15'	39°00'	-2°45'	4 322 180.1	-238 245.8	22 261 754.2	图幅编号	J-52-37

图廓边长的查取

在展绘图廓时要检查展绘的精度, 图廓边长是检查精度的标准。边长从图廓座标表所附的图廓大小表查取(见表2)。该表有图廓大小表和改正数表两部分。根据纬度查出图廓边和对角线的长度, 再根据纬度和经差查取改正数, 改正数都是正值。上例10万分一地图 J-52-37 的图廓大小如表4。

表 4

图 廓 边	长 度 (厘米)	改 正 数	图廓的最后长度(厘米)
北 图 廓 边 a_1	43.31	0.04	43.35
南 图 廓 边 a_2	43.52	0.04	43.56
东 西 图 廓 边 C	37.00	0.03	37.03
对 角 线 D	57.04	0.05	57.09

§ 6 方眼尺展绘图廓

展绘图廓的原理是先用方眼尺构成方格网, 把此方格网作为座标网, 然后根据座标展绘图角点。具体步骤如下:

1. 确定方格网的位置和首纵线, 首横线的座标。
2. 构成方格网及检查。
3. 展绘图廓点及检查。
4. 图廓整饰和注记。
5. 等分度带

确定方格网的位置和首纵线、首横线的座标

在高斯-克吕格投影中, 经纬线的方向和纵横座标线的方向是不一致的, 在展绘图廓时, 如果把方格网绘成和图板边缘平行, 以后展绘的图廓一定会向一边倾斜。因此, 我们在构成方格网时应该预先倾斜一个角度, 恰好使以后展绘的图廓平行于图板的边缘。由图4可知, 在中经以东的图幅, 方格网应向东倾斜。在中经以西的图幅方格网应向西倾斜。

需要傾斜的角度就是該图幅的平均子午綫收斂角。但在作图时要作一个角度不太方便，只要計算出方格网二角点 P 和 Q 的高低，就可以确定方格网的傾斜。

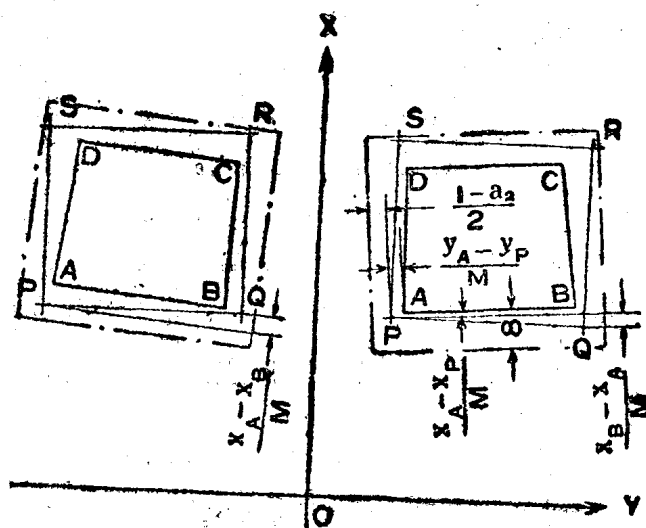


圖4 確定方格網的位置

从图上容易得到：

在中經以东的图幅

$$Q \text{ 点应下降約 } \frac{x_B - x_A}{M};$$

在中經以西的图幅

$$Q \text{ 点应升高約 } \frac{x_A - x_B}{M}.$$

上式中 x_A, x_B 分别为图廓点 A 和 B 的縱坐标， M 为比例尺分母。

其次，展繪好的图廓应该位于图板的中央，左右留出的图边要相等，下边留出的图边要考虑到图廓外整飾布置的寬度。所以在构成方格网之前，必須估計角点 P 在图板上的位置。

方格网的左边 PS 是展繪图廓时的第一根縱綫叫做首縱綫，下边 PQ 是第一根橫綫叫做首橫綫。首先应把首縱綫和首橫綫的座标注記下来，注記数字是根据比例尺和图角点 A 的座标确定的。确定方法如下：

1. 橫綫应注記縱坐标，縱綫应注記橫坐标。
2. 首縱綫和首橫綫的注記应小于图廓 A 点的座标，而且应该是整公里数。
3. 在展繪10万分一的图廓时注記应是偶数，展繪20万分一图廓时注記应是十公里的整数。

例：在10万分一地图 J—52—37 上

x_A : 4 285 849 米

y_A : 22 238 875 米

首橫綫 PQ 的注記为 4284 公里

首縱綫 PS 的注記为 22 238 公里

决定了 PQ 和 PS 的座标值以后，就很容易估計 P 点应在什么位置。

如图 4，图廓左右兩側的空白应是板寬 l 和南图廓边 a_2 之差的一半，但图廓 A 点和首縱綫还有一段距离。南图廓边和板边的距离按图廓外整飾的寬度应空出 6 厘米，同时考虑到 A 点和首橫綫还有一段距离。所以要用下列公式确定 P 点的概略位置。

$$P \text{ 点和板左边的距离} = \frac{l - a_2}{2} - \frac{y_A - y_P}{M};$$

$$P \text{ 点和板南边的距离} = 8 \text{ 厘米} - \frac{x_A - x_P}{M}.$$

上式中， x_P 是首橫綫的縱坐标， y_P 是首縱綫的橫坐标， M 是比例尺分母。

构成方格网及檢查

方眼尺有孔距 8 厘米和孔距 10 厘米的两种，构造和用途相同。

8 厘米的孔距适用于 2 万 5 千分之一、5 万分一、10 万分一地形图的座标网间距。

10 厘米的孔距适应于比例尺一万分之一、20 万分一地图的座标网间距。

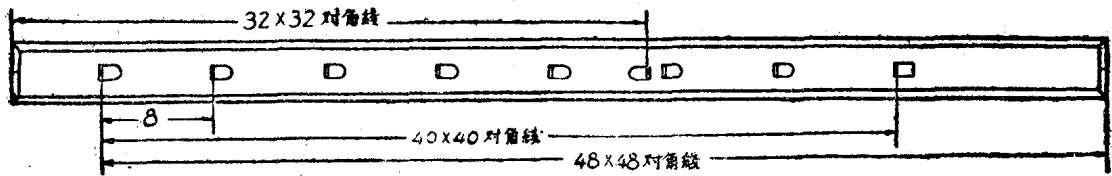


图 5 方眼尺

图 5 是孔距为 8 厘米的方眼尺，尺面有许多小孔，孔的一边为圆弧，尺的两边分别刻有毫米和 2 厘米的分划，尺面上刻有斜分比例尺。尺面具有作边长为 32 厘米，40 厘米和 48 厘米的正方形的对角线。在方眼尺的盒内并附有横规（图 6）。

方眼尺的用途是根据边长和对角线作出精确的方格网。

展绘图廓用的绘图纸必须裱糊于金属板上，以免纸张伸缩引起误差。

用方眼尺构成方格网的步骤如下：

1. 按计算好的距离，概略确定 P 点的位置。按计算好的 Q 点应该比 P 点升高或下降的距离，定出 Q 的高度，作直线 PQ ；

2. 把方眼尺第一孔的起点对准 P 点，放在 PQ 线上，用等距的小孔把直线截为长 8 厘米的各段，直至 48 厘米处，48 厘米的分点即为方格网的 Q 点；

3. 方眼尺起点对准 P 点，并使尺身垂直于 PQ ，如上法截取各分点。把方眼尺起点对准 Q ，并使尺身位于对角线方向，用对角线长度作弧交出 S 点；

4. 方眼尺起点对准 Q 点并使尺身垂直于 PQ ，如上法截取各分点。把方眼尺起点对准 P 点，并使尺身位于对角线方向，用对角线长度作弧交出 R 点；

5. 连接 PS 、 QR 和 SR ，并用方眼尺把 SR 分为长 8 厘米的各段；

6. 以直线连接各相对点构成方格网。

方格网是图廓的基础，它的精确性决定以后展点是否能顺利达到精度。方格网展绘完成后应当立即检查。

方格网的精确度应符合下列要求：

1. 四边长度相等，二对角线长度相等，相差不超过 0.2 毫米，长度误差不超过 ± 0.2 毫米；
2. 通过对角线上的网格交点，偏离对角线不应超过 0.1 毫米；
3. 网格边长误差不应超过 ± 0.2 毫米。

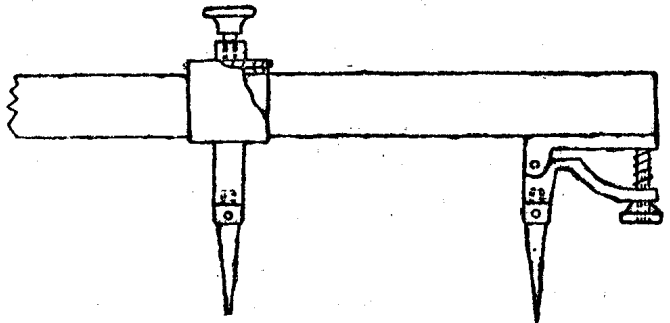


图 6 横规

