

# 中國輿圖分幅法芻議

曾世英

輿圖分幅本無一定規則，普通習見者可約分二種：（一）按照習慣區域劃分，（二）按照幾何方法劃分。前者如分省分縣圖之以省區或縣治分幅，適宜於某一區域之單獨應用，而不利於若干區域之相互聯絡；後者如百萬分一萬國輿圖或我國參謀部陸地測量局已經印行之各省輿圖，以經緯線或方格劃分圖幅，分之利於攜帶，合之可示聯絡。現今建議之輿圖分幅法，係屬後者，而注意於下列各點：

- （一）投影選擇
- （二）分幅統系
- （三）拼合便利
- （四）應用便利
- （五）印行經濟

（一）投影選擇 地圓圖平，故繪製地圖，必用投影。投影方法，視範圍廣狹及需要不同而互異，大別之分正形投影（Orthomorphic or Conformal Projection），等面積投影（Equivalent or Equal-area Projection），等距離投影（Equidistant Projection）及正方向投影（Azimuthal Projection）等數種。範圍狹小之輿圖，則應用任何投影方法，其差誤之得於圖上測讀者，初屬有限，或竟無法測讀

；但範圍漸廣，則各種投影方法之效用漸顯，例如地上某一正方形，在正形投影輿圖上尙得以正方形表示者，在等面積投影輿圖上所示之面積數量，雖尙與實地相符，而其形狀固可以長方形表示，亦可以斜方形表示，更可以其他形狀表示，而仍合投影之原則；在等距離或正方向投影輿圖上，則除各點間之距離或方向保持適當比例外，形狀面積或俱有過量之差誤。

普通應用輿圖，自上述四項條件，俱能適合爲最優，但事實既不可能，祇得重其所重而忽其所輕，因之正形條件每視爲最重，而等面積次之，等距離及正方向又次之。蓋輿圖應用，除航海航空之需有廣大範圍內距離及方向之推算便利外，其餘如軍事行動，旅行考察，交通計劃，市政設施等多以正形爲重；且每次應用所及範圍類多不廣，而正形投影輿圖，在較小範圍以內所示之面積，距離及方向之差誤有限，尤可稍合多方面之需要，故英國軍事測量局長溫德博桑 (Brigadier H.S.L. Winterbotham, Director-General, Ordnance Survey) 曾謂近今正形投影之普遍應用於各文明國之全國測量，甚爲合理，誠不易之論也。

各國已有分幅輿圖所用投影方法，視各國習慣而異，如英國之用卡惜呢投影 (Cassini's Projection)，法國之用彭納投影 (Bonne's Projection)、美國之用多圓錐投影 (Polyconic Projection) 等是。至我國現行輿圖則類多應用多圓錐投影，以其範圍狹小時所示地形，極近於正形投影，而應用表件有已成者可以利用。但此項投影之經線，除每幅輿圖之中經爲直線外，其餘俱爲曲線，故相隣圖幅，不相接合，在範圍較小或幅數較少之輿圖，尙可勉強聯合外，圖幅稍多即難拼合，而範圍較大輿

圖之邊緣經緯線相交不成直角，於軍事運用，尤多不利，容後再述。

蘭勃脫投影(Lambert Projection)爲正形投影，其計算方法則以擬定之總區域爲標準，不若多圓錐投影之以較短緯距內地面之一部爲標準，故除標準緯線(Standard Parallels)以外，其餘各處之比尺量度(Scale factor)隨緯度變遷而差易之程度頗巨，亦即圖上各處比尺，到處不同爲其缺點。但其缺點之來源，正爲其優點之根據。蓋此投影既以擬定之總區域爲標準，則凡在此總區域以內之圖幅，俱得相互接合，因任何大比尺圖幅之繪製，等於總區域圖上一部分之放大，即任何分幅圖之成立，等於總圖之劃分，不若多圓錐投影分幅圖之各具直線中經(Central Meridian)，而總圖上相當經線不復成直線，及分幅圖上經緯線相交極近直角者，在總圖上不復到處直角相交之總圖分圖不相一致。

考蘭勃脫投影方法爲蘭勃脫氏(J. H. Lambert)於十八世紀所創，而前此應用甚少者何則？其最大原因，則除國際信仰以外，或以多圓錐投影已有通用表件，可以到處應用，而此則每一擬定區域，必有一專用表；劃分既有困難，製表亦非易事，故直至歐戰時法國砲隊鑑於彭納投影與圖上經緯線相交不成直角，於計算射擊方向，諸多不便，將東部各圖，改用此法，效用始漸顯著；今則其他各國亦感已有分幅與圖所用投影方法之不利軍事應用，而有改用正形之議。我國輿圖尙多未及完成，故此次建議應用蘭勃脫投影，較之歐西諸國之輿圖工作已經完成而尙擬更張者，或尙少阻礙也。

(二)分幅統系 分幅方法貴簡便，而尤貴有統系，得此兩者，則閱讀既多方便，尋檢尤為容易；其與普通應用，功效尙不十分顯著，於軍事應用，則每以時間之得失，關係勝負之終局，故其需要尤為迫切。

普通分幅方法，可分為二：(一)以經緯線劃分，(二)以方格劃分。

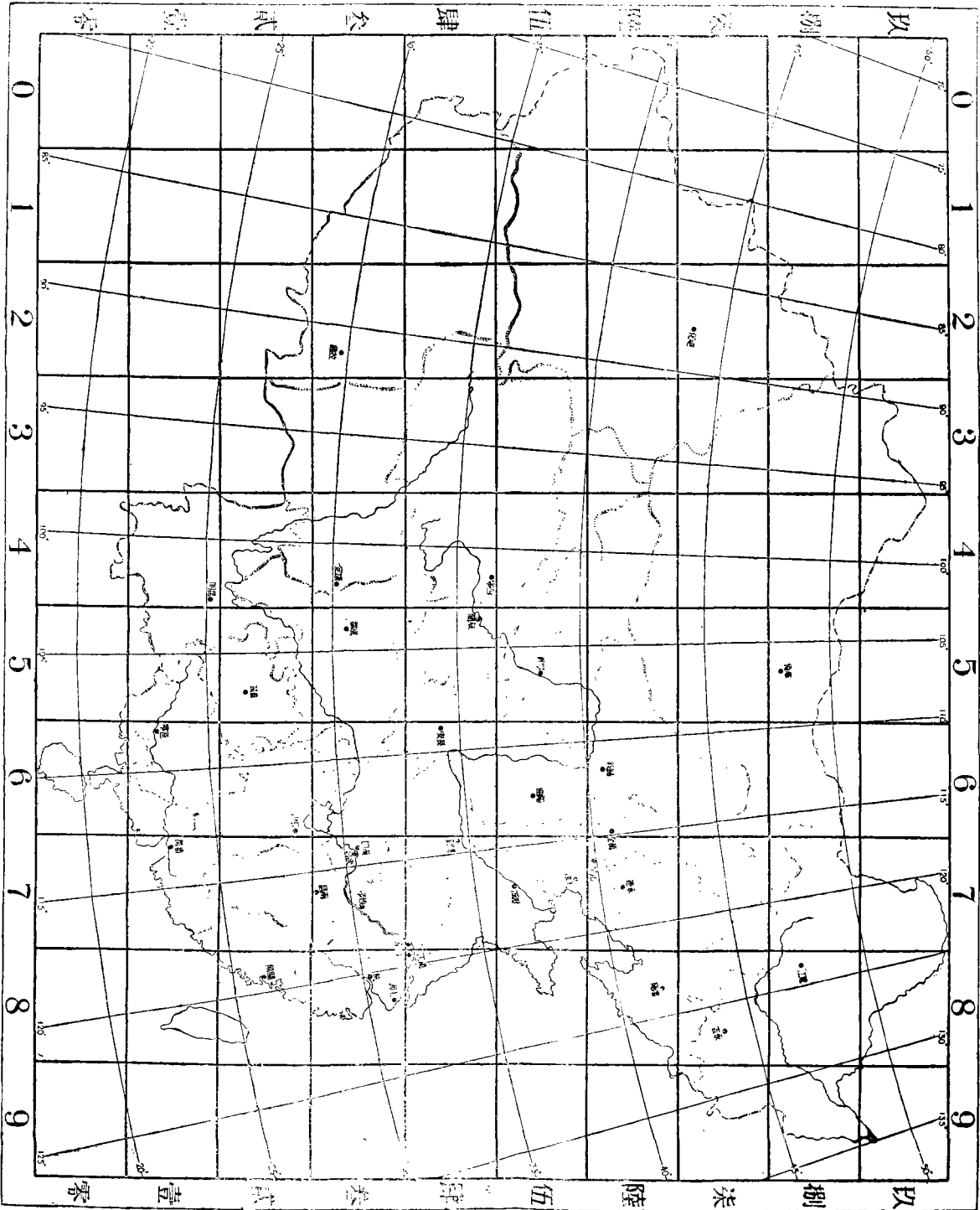
經緯線分幅法，通常以每隔若干分之經線及每隔若干分之緯線為各幅輿圖之界線。此法於圖幅接合，初視似甚簡單，但以投影關係，往往發生若干困難，如上文所述總圖分圖上經緯線之形狀不一致，故範圍稍大之分幅輿圖即難拼合洽當；然於統系方面，則以有經緯線可循，比尺小者可以較大經緯距分幅，比尺大者可以較小經緯距分幅，故不僅同一比尺圖幅間，有簡易之統系可循，即比尺不同圖幅間，亦以經緯分度有定則，而仍不失聯帶關係。然普通輿圖閱讀者，除少數為地理學者外，以軍隊官佐及普通人民佔多數，其所需要每為檢查一地點之所在，或推算某一區域之面積，某某兩地間之距離。檢查地點之所在，固可以經緯度數值表示，然由經驗所知，則於圖上劃分「分格」(Grid)加注記號，而以此記號指示大概位置，其結果尤為滿意；至經緯線距離隨緯度而異，而尤以經距為尤甚，緯度愈南，經距愈大，愈北則愈小；在我國境內最南榆林港幅之經距每分約一千七百六十餘公尺，最北漠河幅之經距每分約一千零九十餘公尺，僅得前者三分之二弱，故圖上表示之經緯線與其所求之面積距離，俱不能發生直接之影響。為多數輿圖閱讀者設想，圖上表示之單位，應合習用之單位，換言之，即應由經緯線之劃分，改為習用單位(如一公里，十公里等)之劃分，

或於經緯線以外，加繪習用單位之分線，則於「分格」檢查之優點外，更可簡易推求面積及距離之數值；且軍用輿圖之新趨勢，不僅求較大村落之利於檢尋，更進求與小地點之便於指認，故前此於分幅輿圖上劃分「分格」各註記號如 A6, B2, 等字樣，以爲尋檢村落之索引者，今則感覺表示尙不精密，而軍事行動範圍以內，必有統一記號，始易操縱指揮，故於「分格」方法，屢經討論認爲非應用十進方法不可。

經緯線分幅之輿圖，既循度分割分，不合習用單位，劃分「分格」亦不合十進方法，故不合多數輿圖閱讀者需要。

方格分幅通常以地上每一方塊區域，繪製一方輿圖，其圖幅之大小，因可隨意劃分，故按照習用單位尙可劃分十進「分格」，然地圓圖平，不能以方格地圖儘量引伸，而尙得與球形地面相合，非有相當改善，不能用於範圍較大之區域。

應用正形投影，固合普通需要，但仍按照經緯線分幅，則於劃分「分格」初不稍形便利，而歐美各國由軍事之經驗，告我「分格」方法應以全國爲標準，所謂「全國分格」(National grid)故今投影應用正形方法，而分幅則以全國區域，按照方格劃分。附圖第一境界係按蘭勃脫投影繪製，國境中心約當東經一百零三度，及北緯三十六度。今分幅時以東經一百零三度爲東西中線而以該經線上北緯三十六度以北七十五公里處所作之垂線爲南北中線；再由南北中線按投影坐標距離（非實地距離）每四百里及東西中線每五百公里劃分幅段，即每幅佔南北四百公里及東西五百公里，是



附圖第一

爲百萬分一輿圖之分幅。計全國區域，南北及東西各分十段，今於南北分段上註以零至玖之數字，於東西分段上註以〇至九之數字，各圖號數卽以相當之兩數名之，如

曆 8 爲百萬分一瀋陽幅之號數。

曆 6 爲百萬分一長安幅之號數。

十萬分一輿圖之分幅，則於每幅百萬分一圖上，南北及東西，再分十段，卽共分百幅，分段記號仍循前例，註以零至玖及〇至九數字；圖幅號數之命名則由兩個單位數字，而爲兩組二位數字如

陸捌 84

肆柒 67

每組之首字表示百萬分一圖位置，末字表示十萬分一圖之位置，故曆 84 肆 7 二者卽等於曆 8 百萬分一圖幅內，劃分之百幅十萬分一圖幅中，由南而北第八段及由西而東第四段相當之圖幅。

一萬分一輿圖之分幅，則於每幅十萬分一輿圖上劃分百幅，其命名方法則以兩組三位數字表示之，如

陸捌壹 843

肆柒貳 675

其於不同比尺各圖間相互之關係與前同。

按照上法分幅，不僅比尺相同圖幅間相互之關係，甚爲簡單明顯，卽比尺不同圖幅間亦有簡明

之統系可循，而輿圖比尺之大小，且可由圖幅號數之表示，一覽而知，即凡單位數表示之圖幅爲百萬分一，二位數表示之圖幅爲十萬分一，三位數表示之圖幅爲一萬分一。

上述分段號數南北用大寫數字，所以別於東西之分段，如以大寫數字，應用不便，則改用小寫數字或同用亞拉伯數字加註點逗以爲分組記號，而以第一組數字表示南北，第二組數字表示東西亦無不可。

但於此尚有困難者，即比尺不以十進各圖幅之命名是。五萬分一輿圖固可於十萬分一輿圖劃分，二萬五千分一輿圖亦可於五萬分一輿圖劃分，二萬分一輿圖則不得於二萬五千分一輿圖劃分，至若七萬分一，六萬分一或其他畸零數值比尺輿圖則劃分更形困難，但六萬分一，七萬分一或其他畸零數值比尺之輿圖，實用上究屬有限，除十進以外，普通應用者亦僅五萬，二萬五千及二萬或五十萬，二十五萬或二十萬等。此類比尺數值，仍爲十之因數，故分幅時不妨於十進比尺圖幅上劃成分幅後另注號數如附圖，凡爲五者加註甲字，二·五者加註乙字，二者加註丙字如

捌 8 甲 2

捌 捌 8 乙 13



## 非十進比尺輿圖分幅法舉例

甲

1	2
3	4

乙

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

丙

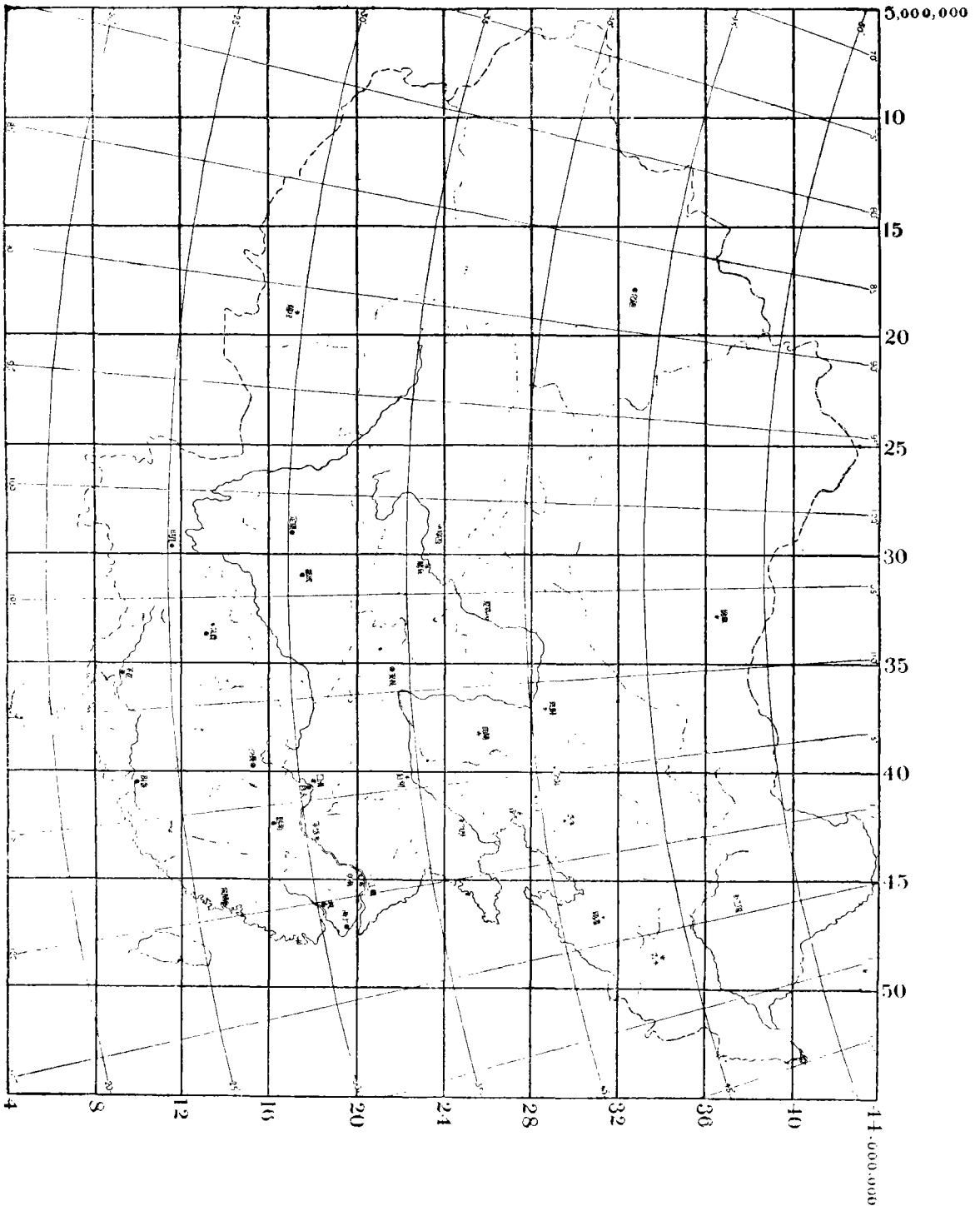
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

即十千文字表示比尺，十千文字以前之數字，表示該項分幅圖所屬之首次較大比尺圖幅，十千文字以後之數字，表示該項分幅圖之數號， $\text{萬} \times \text{千}$ 云者由捌 $\infty$ 兩字知該圖之比尺大於百萬分之一而小於十萬分之一，由 $\text{卅}$ 字知為五字故該圖為五十萬分之一圖之第二幅；又 $\text{萬} \times \text{千}$ 為二萬五千分之一圖之第十三幅。故於普通應用之非十進比尺輿圖仍有簡明之統系及比尺大小之直接指示。

上述分幅輿圖尙可以每圖西南角坐標之數值表示，而仍存簡明之統系及比尺大小之直接指示，附圖第二邊緣所示之數目為該圖投影之坐標，單位為公尺，由該圖之表示則上述各圖之編號可改為：

## 行列法

## 坐標法



附圖 第一

陸 8	45.28
肆 6	35.20
陸捌84	465.312
肆柒67	380.224
陸捌壹 843	4660—3124
肆柒貳 675	3820—2248
捌 5	庫倫
捌 8	龍口
柒 2	迪化
柒 8	永吉

如將各種不同比尺規定以十千文字表示，於每組數字上加注十千文字，則任何比尺之輿圖，俱可有純一統系可循，較之行列分幅，尤富伸縮性質。

圖幅命名用數字表示外，尙得同時以圖內重要地名表示之如

通常分幅圖上每附接合表以利隣圖之尋檢，今以圖幅排列有一定統系，且循十進方法，故不僅同一比尺各圖間無接合表之需要，即不同比尺各圖間亦無所需用矣。

(三)拼合便利 輿圖讀者每於重要地形之分繪數圖，感覺不便，誠以通常圖邊每爲曲線，拼合閱讀

，頗非易事，但上述分幅方法上各圖圖邊俱爲直線，故無此弊，如有特種需要，須另製某一指定區域之圖，如分省圖，分縣圖等，則以投影並無變更，工作亦甚容易，「分格」統系仍可稍變更。

(四)應用便利 尋檢地點前既略述方格方法，普通應用於軍事者尙有極距法，即以某一圖邊之中點爲中心，沿其餘圖邊劃分度數，尋檢地點時以距離中心之長度及其方位定之。兩法之效用，於小比尺圖之閱讀尤著，蓋小比尺圖上地名密集，指定地點之尋檢，設無一定範圍，廣大區域之內，殊無所適從也，但其應用僅限於單獨之圖幅，即每次指示，必需注明所屬圖名，故 $AG32(公分)-270(度)$ 等記號，如不附注圖幅號數，仍不知所指何在，如圖幅命名偶有不同，則效用全失，且甲圖與乙圖之關係，初不明顯，故於軍事應用，近多主張「全國分格」，略如上述，上述分幅方法既以全國輿圖按照方格劃分，而每幅縱橫大小俱合十進方法，故「分格」統系仍可以全國爲標準，循十進劃分，且如此「分格」與圖幅排列有聯帶關係，故無混淆之弊，而精密程度，則可進至任何單位，即河流灣曲，道路交叉之所在，亦可循同一方法精確指示，蓋「分格」之基本實爲投影之坐標，故大如一城之位，置，可以該城中心之坐標表示，小至一點之所在，亦可以坐標表示；所異者於草率表示時，可將坐標單位加大，如由公里而十公里而百公里，於精密表示時，可將坐標單位改小，如由公里而百公尺而十公尺等。至不同比尺圖幅間記號之移轉，則可循坐標數值，迅速爲之，亦爲此法之優點。

「分格」精粗之區分，既由坐標單位之大小而定，故地點之既以較精「分格」表示者，亦得以之爲較小比尺輿圖上尋檢之用，因之編製地名索引，可省重複之勞。

第一表 百萬分一分幅輿圖各幅比尺量度表

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
玖	1.007	1.014	1.019	1.023	1.025	1.025	1.023	1.019	1.014	1.007
捌	0.994	0.998	1.002	1.005	1.006	1.006	1.005	1.002	0.998	0.994
柒	0.985	0.987	0.990	0.991	0.992	0.992	0.991	0.990	0.987	0.985
陸	0.980	0.981	0.982	0.983	0.983	0.983	0.983	0.982	0.981	0.980
伍	0.978	0.978	0.978	0.979	0.979	0.979	0.979	0.978	0.978	0.978
肆	0.981	0.980	0.979	0.979	0.978	0.978	0.979	0.979	0.980	0.981
叁	0.987	0.985	0.983	0.983	0.981	0.981	0.983	0.983	0.985	0.987
貳	0.996	0.993	0.991	0.990	0.990	0.990	0.990	0.991	0.993	0.996
壹	1.010	1.006	1.003	1.001	1.001	1.001	1.001	1.003	1.006	1.010
零	1.026	1.021	1.018	1.016	1.015	1.015	1.015	1.018	1.021	1.026

普通用紙，每因氣候之變遷而生漲縮，漲縮程度有至百分之二以上者，今圖上既有分格，則測

第二表 十萬分一分幅輿圖各幅比尺量度表

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
零玖	1.001	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.010	1.010
零捌	1.010	1.010	1.010	1.010	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011
零柒	1.012	1.012	1.012	1.012	1.012	1.012	1.012	1.013	1.013	1.013
零陸	1.013	1.013	1.013	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.014	1.015
零伍	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
零肆	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.018	1.018	1.018
零叁	1.018	1.018	1.018	1.019	1.019	1.019	1.019	1.019	1.019	1.020
零貳	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.021	1.021	1.021	1.021	1.021
零壹	1.022	1.022	1.022	1.022	1.022	1.022	1.023	1.023	1.023	1.023
零零	1.023	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.025	1.025	1.025

一三

第三表 十萬分一分幅輿圖各幅比尺量度表

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
肆玖	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	地理學報 第二卷 第一期
肆捌	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	
肆柒	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	
肆陸	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	
肆伍	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	
肆肆	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
肆叁	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
肆貳	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
肆壹	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
肆零	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	

第四表 十萬分一分幅輿圖各幅比尺量度表

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
陸玖	0.983	0.982	0.982	0.982	0.982	0.981	0.981	0.981	0.981	0.981	一四
陸捌	0.982	0.982	0.981	0.981	0.981	0.981	0.981	0.981	0.980	0.980	
陸柒	0.981	0.981	0.981	0.981	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	
陸陸	0.981	0.981	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	
陸伍	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.979	0.979	0.979	
陸肆	0.980	0.980	0.980	0.980	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
陸叁	0.980	0.980	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
陸貳	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	
陸壹	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.978	0.978	
陸零	0.979	0.979	0.979	0.979	0.979	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	

讀如需精確，不可由圖邊起算，而由最近之分格起算，以減小其差誤。

第五表 十萬分一分幅輿圖各幅比尺量度表

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
捌玖	1.007	1.006	1.006	1.005	1.005	1.004	1.004	1.003	1.003	1.002
捌捌	1.005	1.005	1.004	1.004	1.003	1.003	1.002	1.002	1.001	1.001
捌柒	1.004	1.003	1.003	1.002	1.002	1.001	1.001	1.001	1.000	1.000
捌陸	1.003	1.002	1.001	1.001	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.998
捌伍	1.001	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.998	0.998	0.997	0.997
捌肆	0.999	0.999	0.999	0.998	0.998	0.997	0.997	0.997	0.996	0.996
捌叁	0.998	0.998	0.997	0.997	0.997	0.996	0.996	0.995	0.995	0.995
捌貳	0.997	0.996	0.996	0.996	0.995	0.995	0.995	0.994	0.994	0.993
捌壹	0.995	0.995	0.994	0.994	0.994	0.994	0.993	0.993	0.993	0.992
捌零	0.994	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.992	0.992	0.992	0.991

，印行經濟比較適宜，而與陸地測量局已有輿圖相較，亦大致相倣。

中國輿圖分幅法芻議

至比尺量度問題，則按照擬定分幅，每張圖幅大小為 $30 \times 40$ 公分，由附表量度數值，知最大差誤為百分之二強，等於圖上之一公厘，於普通應用並不發生問題，蓋紙張自身之漲縮，尙與之相等。至需用精確計算時則每圖上本應註明各該圖之量度數值，不難按求推算，而相隣圖幅比尺量度之差易則甚微小，故於實際應用，並無不便也。

(五)印行經濟 經緯線分幅輿圖以經距南大北小，我國境內最北漠河幅僅及最南榆林港幅之三分之二，故於印行工料每多損失，方格分幅則各幅大小一律，相比總較經濟。至圖幅大小之規劃，自視應用便利而定，然印行經濟，亦爲一大關鍵。我國通行印機及紙張面積以 $30 \times 40$ 英寸爲最普通，如用整幅，似嫌太大，四分之三則損失太多，故今以圖上地形實佔面積 $30 \times 40$ 公分爲標準，則於餘留圖邊後，適合通行紙張之半幅

(六)方格分幅法之缺點 此法惟一缺點爲南北方向不與圖邊平行，於習慣方面，似不便利，然野外應用時每以輿圖方位對準地形而讀者置身於後以利觀察，初不按圖幅之方向定閱讀之地位，故祇需繪有南北方向，其不便並無懸想之甚也。