

中國地形鳥瞰圖集的編製工作

陳 述 彭

(中國科學院地理研究所)

一. 編圖目標

解放後不久,讀到毛主席在延安文藝座談會上的講話,作者當時雖不能完全理解,但却得到一些啓發:應該為勞動人民大眾而工作,為工農兵服務。因而,就聯想到地圖大眾化的問題。

早年坊間出版的小比例尺中國地圖集,主要有兩種形式:守舊的是用毛蟲法來表示山脈;比較新穎的使用等高線和分層設色表示地勢。毛蟲式山脈用不着說了,就是分層設色的等高線圖,儘管是比較科學的,但在普及的用途上,也還存有一定的缺點。一個缺乏相當科學基礎的讀者,要通過那些抽象化的數學符號,去獲得各個區域具體而明確的地形概念,並不是一件十分容易的事^[1];甚至具有較高文化水平的人,也會產生某些錯誤的觀念。例如有人想把青藏高原東部所有的長江大河,引往蒙新高原去灌溉廣大的沙漠,也許就是由於讀小比例尺分層設色地圖所發生的錯覺。因為在一般小比例尺的地圖集上,這一帶只採用了海拔 1,000, 3,000, 5,000 米的分級,比我國東部要簡化得多,以致抹煞了 1,000 米以內的高低起伏。從圖上看來,青藏高原好像是一片很容易通過的坦蕩大高原的地形。

為了大眾化的目的,採用立體透視的鳥瞰圖,把各個地區的地貌寫實地表現在圖幅上,無疑是擺脫抽象化的一種地形表示方法。從製圖技術的發展歷史來看,原來地圖上絕大部分的符號都是側面的、圖畫式的,我國古代的地圖更長期採用過這一類符號(圖 1);很像一幅山水圖畫^[2]。據日本小川琢治^[3]的說法,中國古籍中的五嶽真形圖和近代的地形鳥瞰圖更加近似。十九世紀末葉,地形學家曾巧妙地應用立體圖法作為闡述地形的手段。不但使地形研究獲得了很大的便利,也使立體圖法充實了科學內容,發展到更高的階段^[4]。現在作者採用這種圖法,就是想繼承祖國文化的優秀傳統;發揚它的合理的有利的一方面——側面符號和透視法則,把它應用於普及的

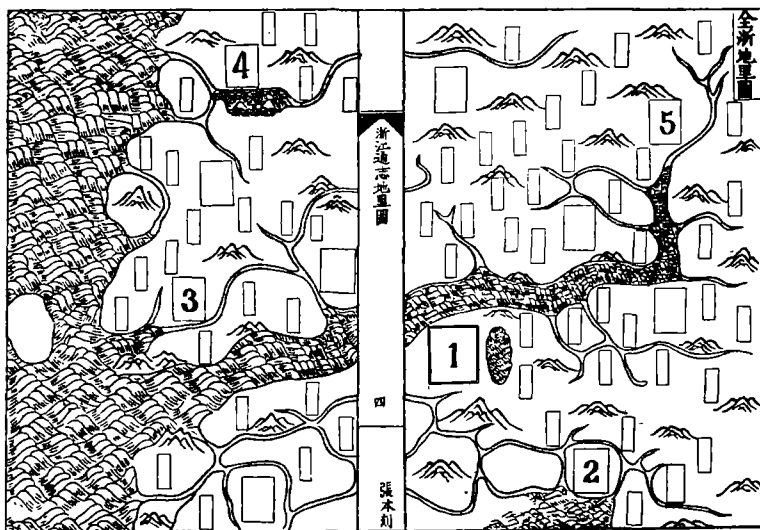


圖 1 我國古代地圖舉例，示側面符號和朝南的方位

1. 杭州 2. 湖州 3. 寧波 4. 温州 5. 衢州

〔臨摹明嘉靖辛酉(1561年)刻本浙江通志〕

地圖上。顯然，這種圖法完全不同於那種臆造的“筆架山水”，而是要求整個區域地貌的“再造”。在比例尺相同的條件下，鳥瞰圖法所表達的地貌還要比較細緻而豐富。同時由於它的形象化，對於不同區域的地形特徵能夠重點突出的處理，使讀者得到鮮明深刻的印象。作為普及的一種方式，也許可能受到讀者的喜愛。

在祖國近千萬方公里的領土上，地形極其複雜，勤勞而勇敢的勞動人民長期地聚養生息；解放後蓬勃的經濟建設，日新月異地改變着祖國的自然面貌。既然這些都是普遍關懷的事情，也是大家都希望獲得的知識。作為一個地圖工作者的首要任務，就在於盡自己最大的努力來確實地表達變化中的地理面貌，以滿足人民羣衆日益增長的認識我們偉大祖國的需要。這就是作者當初着手計劃這本圖集的主要動機，也可說是最初所構懸的編輯方針。

由於經驗和科學水平的限制，作者對於主觀和客觀的困難都錯誤地作了過低的估計，只憑一時熱情而開始了大胆的嘗試，因此在工作過程中遭遇到不少頓挫，走了不少彎路。不得不再修改圖集的計劃和內容。最後的版本也還不能令人滿意。但比較最初的計劃，多少還是有了相當改進，這些改進應歸功於許多同志們給予我的幫助。

二. 內容分析

圖集最初定名為“中國鳥瞰地圖”，內容比較龐雜。其中若干經濟地圖，例如：“資源鳥瞰”、“人口分佈”等全幅彩色圖和桐油、茶葉……等重要土特產之類的單色插圖（約佔圖集篇幅的 $\frac{1}{3}$ ），由於所根據的資料過於陳舊，不足以反映解放以來的根本轉變；筆者於定稿時都已刪去，而另加新的插圖，着重介紹四年來我國改造自然的輝煌成就，並以雙頁的巨幅集，描寫“祖國改造自然的開始”。這樣，圖集的性質就不是廣泛的，而是以地形為中心，因此改稱為“中國地形鳥瞰圖”。

圖集的全部內容，按形式可分四部分：

(1) 地形鳥瞰圖共 20 幅。全部七色套印，其中以一幅表示我國地理位置，一幅表示“祖國改造自然的開始”，其餘 18 幅是各區的分圖。此外在圖集的前面以對比的方法，介紹了鳥瞰圖的特點；以循序漸進的方式逐漸掌握鳥瞰圖的空間觀念。

(2) 地理插圖共 55 幅。配置在分區地形鳥瞰圖的對頁，內容主要包括四方面：(i) 個別地區重大地形問題的補充或解釋 (21 幅)，(ii) 自然資源的分佈 (10 幅)，(iii) 利用自然與改造自然的成就 (9 幅)，(iv) 與地形發展有關的自然因素的分佈 (6 幅)。

(3) 地理景觀的照片共 44 幅。與地理插圖混合編列，其中 (i) 反映典型地貌的 13 幅，(ii) 表現生產活動的 18 幅，(iii) 介紹都市風光和歷史文物的 8 幅。後兩部分幾乎都採用解放後新的資料。

(4) 文字說明——各分區都列舉幾條讀圖提要，指出本區比較重要的地理問題，全集共 65 條。此外對於重要的景觀照片，也簡略地說明它的地理意義。

總之，圖集的規模很小，內容也比較簡單。

作為普及的讀物，原無需包羅萬象，只希望通過比較活潑的表達方式，扼要地介紹每個區域的輪廓。假使讀者能夠從中得到各個地區比較具體而又鮮明的印象，就是編圖的最大願望了。可是最後檢查起來，缺點還很多，不但有些圖幅沒有托出重點，而且一般結構顯得過分生硬。這些缺點在文字說明和照片中尤其嚴重。這固然是受資料不足的限制，但主要的原因還是編者的素養不夠，力不從心。

三. 符合透視的地圖投影

嚴格遵守透視的法則，是繪製鳥瞰圖的主要特徵之一，也是它所以具有親切的立體感的理論基礎。為了貫徹這一原則，小比例尺鳥瞰圖可選擇的地圖投影就不同於

平面地圖,它所要求的條件不是等積、等距或正向,而是能够正確地表現地球的球面、遠近距離的對數比例尺(Logarithmic scale)。

第二次世界大戰期間,美國有一位威士忌酒瓶的設計者哈里遜,繪製過一冊“看看全球”的鳥瞰地圖^[5]。據他自己說:是把一個直徑約 6 呎的地球儀放在離照相機 6 呎處,攝取計劃中所必須表示的區域,然後在照片上將經緯線、河流和疆界描繪下來。可見他並沒有從理論上掌握鳥瞰圖的投影結構,只是用直觀的方法來解決問題的。按比例計算,這種投影相當於從 4,000 哩(約 6,400 公里)的高空俯瞰着地球的一角,視點(投影頂點)離地球中心的距離,為地球半徑的 3 倍,屬於一種變通的外心投影圖法(External projection),超過了常見幾種比數的一倍^[6]。

中國地形鳥瞰圖集,全部採用正射投影(Orthographic projection),假定光源來自無限遠的距離,將經緯線網格投射在與地球表面相切的紙面上。這是外心圖法中最特殊的一種,屬於透視方位圖法(Perspective Azimuthal projection)的類型。作為一種平面地圖的投影來說,除了應用在半球圖和極地圖上之外,在分區地圖上很少應用它^[7]。但它的投影性質完全符合於鳥瞰圖的要求,其經緯網格現出非常顯明的球面,指出正確的對數比例尺(不過是在投影面上,按同心圓推算的)。因此它與所採用的地形表示法,在透視的法則上彼此一致。

正射投影按地圖紙面與地球切點位置的不同,有種種不同的型式,圖集中的分區地圖,全部採用斜軸投影(Oblique projection)。我國疆域跨越北緯 4°—55°,為了照顧南北地區,本圖集採用了三組不同的斜軸(即 15°, 45°, 60°)繪製三個不同體系的投影(圖 2);再將這三種的南北兩極顛倒,配置出 6 種不同的網格;然後按各幅的需要採取偏東的或偏西的角度,就產生出 12 種所取的鳥瞰方向。茲將各幅所屬投影體系列表如下:

地圖紙面與地球面相切緯度	鳥瞰方向	幅數	圖幅名稱
北 15°	向西	4	改造自然的開端,華北平原、黃土高原、太湖平原。
南 15°	向東北	1	東北區域
南 15°	向西北	1	內蒙高原
北 45°	向西南	2	河西走廊、鄧陽盆地。
北 45°	向東南	6	淮河平原、秦嶺山地、遼東半島、天山南北、雲夢盆地、南海區域。
南 45°	向西北	4	雲貴高原、西江流域、東南沿海、四川盆地,
北 60°	向西南	1	西藏高原

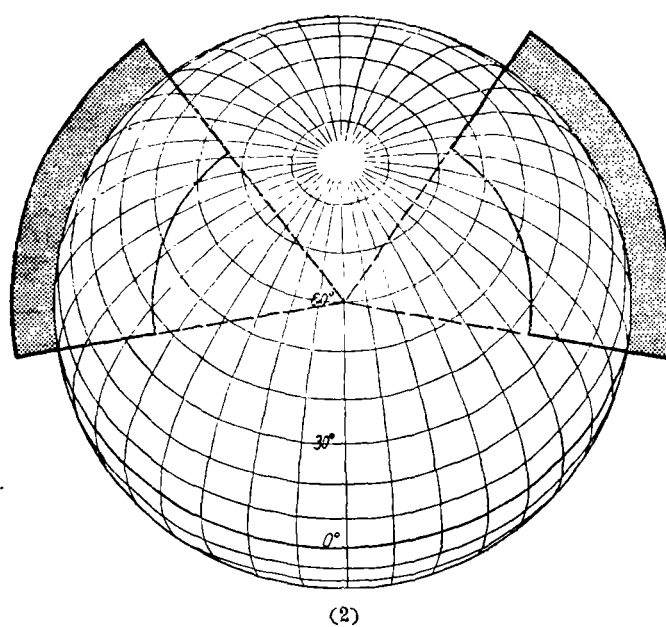
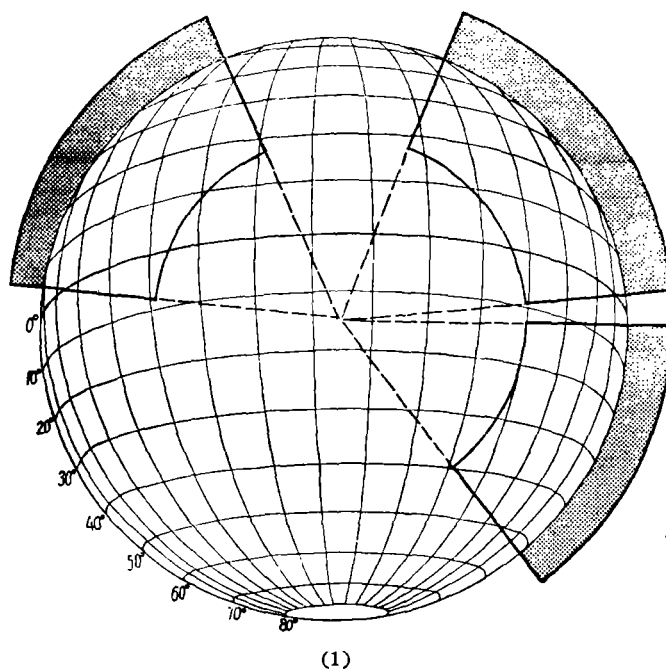
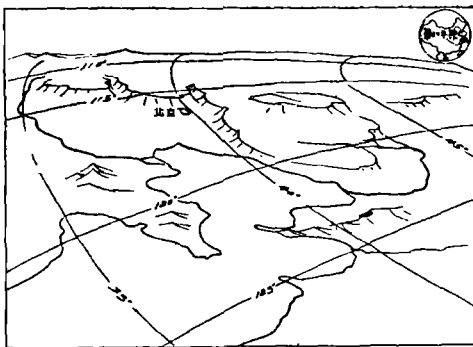


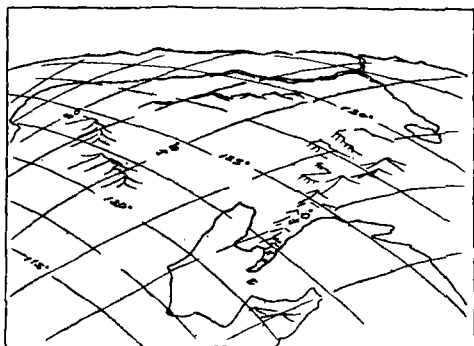
圖 2 中國地形鳥瞰圖所採用的斜軸正射投影的經緯網格和有效部位
 (1) 紙面與 $\pm 15^\circ$ 緯度相切的投影；(2) 紙面與 $\pm 60^\circ$ 緯度相切的投影



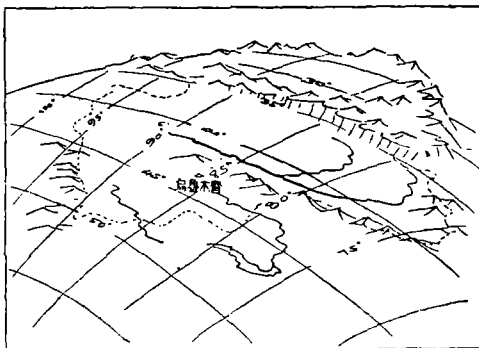
我國地理位置



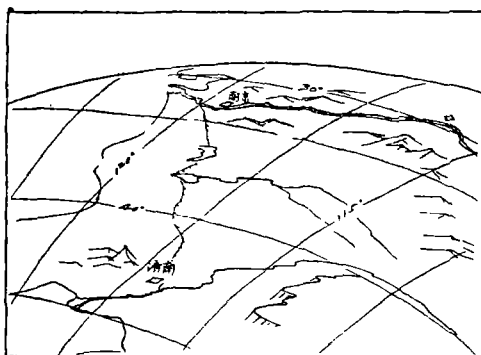
華北平原



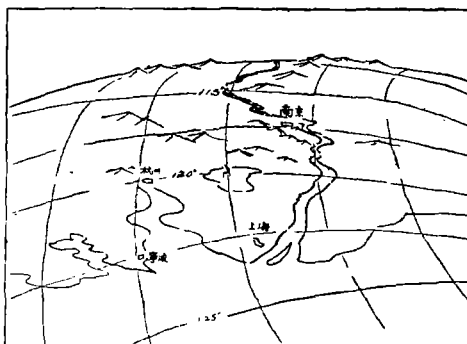
東北區域



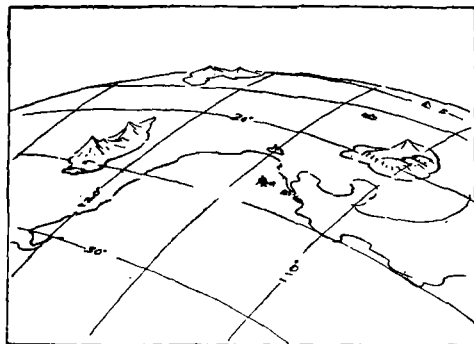
天山南北



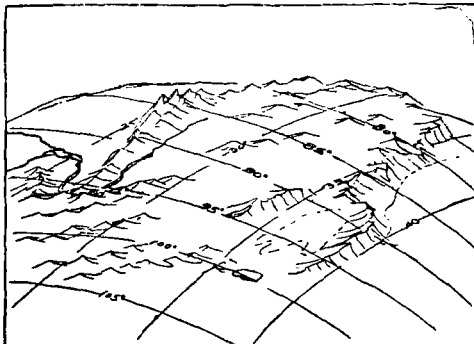
淮河流域



太湖平原



南海區域



康藏高原

圖3 中國地形鳥瞰圖的幾頁設計草圖

試舉第一幅華北平原為例，說明圖廓的配置。圖面包括北緯 30° — 50° 及東經 100° — 125° 的地區。投影設計的具體步驟是這樣：(i) 作一個半徑稍大的正射投影經緯線網，投影面切於北緯 15° ，將北極向右傾移，使地軸與下圖廓邊相交成 40° 角，這樣圖上邊的中央緯線北 40° 就正對着天頂，出現在圖幅當中的位置。(ii) 根據華北平原所佔的最高最低緯度北緯 30° — 50° ，確定圖幅左右兩側的邊線。(iii) 把圖上經緯網最上邊的經線確定為本區最西的經度（東 100° ），也就是圖上成弧形的天際線。至於圖廓下邊的範圍，可以隨意伸縮調節，使其足夠包括本區所包括最東面的範圍為止。這樣就確定了圖面三個邊。最後按照印刷版本的比例，以剩餘的空白作為天空的背景，圖廓的上邊也就確定下來了（圖 2 之 1）。

各區圖幅的範圍大小不一，比例尺也就無法一致。因此最初經緯線網不須計算比例尺的大小，等到確定了圖廓的四邊以後，再縮小到尺幅相同的原稿上來。

各圖幅沒有註明比例尺，因為在這種圖上不能不使用複式比例尺，如果註在圖上，反而增加閱讀的困難。如果必要推算距離，只須根據經緯線每度的弧長——緯距每度弧長約 109 公里，赤道上經距每度弧長約 110 公里——就能粗略地推算各部分的地面長度了。

為了便利閱讀與檢查，在“我國地理位置”這幅地圖上，採用了切於北緯 20° 的完整的半球圖，又在模型地圖的幅頁上，附上了這種投影的位置索引圖；這樣在閱讀分區地圖時，容易對比。

這種投影的歪曲率是由中心（投影切點）向邊緣遞增的，而圖集所採取的正是它的最邊緣部分。毫無疑問，圖上的角度、距離和面積都因此受到很大的歪曲，以致無法進行簡單的計量或校正^[8]。不過在另一方面看，愈近邊緣，指示正圖逐

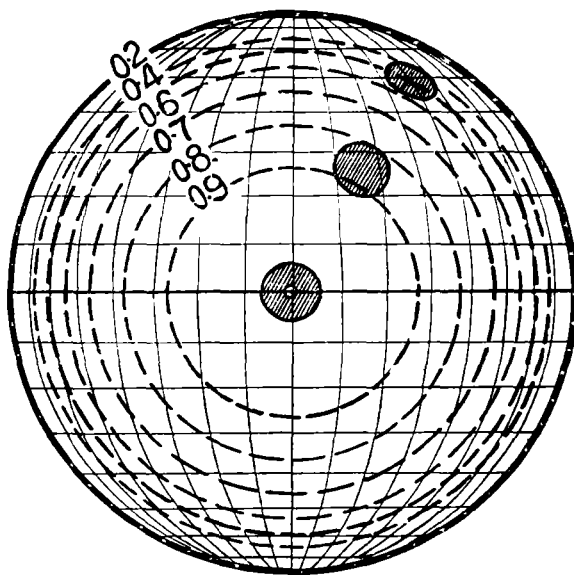


圖 4 正射投影的歪曲率與指示圖
數字為指示圖的長短直徑之比
（採自蓋杜明：地圖學）

漸歪曲成爲更加扁平的橢圓(圖4),這樣就更符合於透視原則的要求。根據透視原則,視線與地平線夾角愈小,地面的圓形是會變成愈加扁平、橢圓的,本圖集有它獨特的目的,上述精度的損失就難於計較了。

四. 分幅與鳥瞰方向的地理意義

圖集的18幅分區圖,基本上是按照地形區域劃分的。在我國已有的圖集中,這樣分區還找不到可以參考的藍本,因此不可避免地遭遇了許多困難,也存在着許多問題。在討論出公認的中國地形區劃方案之前,地學家們對於過去任何一種分區都有許多意見,很難採用作爲圖集分幅的依據。

但是,地形區域究竟是客觀存在的。例如華北平原、四川盆地等等,它們範圍的大小、界線的標準儘管各有不同的根據,而區內主要景觀及其組合,大家是有比較一致的理解的。因此本圖集挑選了這些區域,並避免處理區域的界線,而着重表現區內主要型態的特徵及其與隣區的關係。

仍以華北平原爲例,主要表現出以黃河爲首的大小河流,從黃土高原奔瀉下來,攜帶巨量泥沙,建造坦蕩的沖積平原並把三角洲不斷向渤海推展,平原上有許多湖羣淺窪,許多航運和灌溉的河渠。平原,的西北背負太行山與廣漠的內蒙高原;東北面經山海關走廊與東北區域相通;南面與長江下游平原之間沒有顯明的分野。人民的首都北京,位置在平原的西北頂點。作者把北京挑選在這幅圖的核心位置上,許多交通路線向她集中……。這些觀念儘管淺顯,却是最基本的知識,而界線與範圍在圖上都比較次要。這些區域的整體概念,如果按照政區來分幅就無法獲得。

各幅分區圖的範圍很懸殊,比例尺也很不一致。在 25.8×17.8 厘米的圖幅上,有時表示不過3萬多方公里的太湖平原;有時表示超過240萬方公里的青藏高原。圖幅的分配在東經 105° 以西地區只有3幅,迤東共計15幅,其中與東北有關係的3幅,與華北、華南、華中有關的各4幅。或者說,表現東南流水蝕積地形區的佔11幅,表現西北風力蝕積的佔3幅,康藏冰川蝕積區僅有1幅。這樣分配是很不均勻的。主要是由於沒有考慮同一等級分區的結果。

毫無疑問,這樣的處理具有一定的缺點。最明顯的就是各地區不能作相同尺度的比較。所以如此,固然是由於東半壁水流(常態)侵蝕地形區域的地貌比較複雜,更重要的還是由於我們對於西部的了解要貧乏得多。在一般的要求上,地區的大小並不等量齊觀。例如遼東半島與太湖平原,雖然是面積較小而等級較低的區域,但是由

於它在當前國民經濟的重要地位，無疑引起了特別的重視。

適當地選擇鳥瞰方向，也是表現區域特徵的重要關鍵之一。鳥瞰方向首先考慮的是地質構造和山脈河流的走向、斷崖的面背。例如，秦嶺山地和河西走廊幅是從北向南看的，東南沿海幅和西江流域幅是從海向陸看的……。這都是選擇了與山脈走向相垂直的方向。

選擇鳥瞰方向所考慮的另一原則，就是對於首都北京的相對位置，儘可能從首都面向邊疆；例如，向東北眺望東北區域，向西北由高處俯瞰黃土高原、內蒙高原，向西南遙瞻青藏高原，向南巡視淮河、雲南、鄱陽，以後還看到遠在南海的曾姆沙(圖 3)。這是象徵着從北京放出的光和熱，普照着祖國遠近的角落。

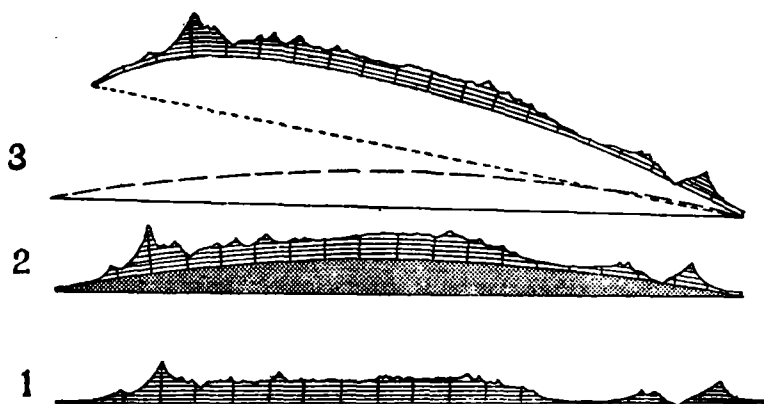


圖 5 地勢剖面的轉換(以珠穆朗瑪峯至吐魯番盆地為例)

1. 在平面圖上的剖面； 2. 在地球球面上的剖面； 3. 在正射投影圖上的剖面。

許多分幅圖的鳥瞰方向，顯然不符合於一般地圖的慣例。當我們把“祖國改造自然的開始”作為單幅抽印發行時，不少人提出批評。我們認為，如果把上北下南的通例當作最重要的原則來選擇鳥瞰方向，在技術上並無困難，也許反而簡單得多。但從地圖發展的歷史來看，方位和圖廓並無一成不變的關係，以東或西為上的都有。我國方志上的輿圖，也有上南下北，左東右西，與現代一般地圖恰恰相反。事實上，野外考察或旅行的時候，地圖常常被靈活地運用從立足點來考察地圖方位。我們把這些鳥瞰圖去請教過高年級的小學生，他們都能够很快地看出圖上的空間關係來。因此，我們仍沒有遵守上北下南的慣例。

為了防止由於改變“慣例”而產生的副作用，本圖集採用了兩項措置：(i)在每幅分區圖的右上角，附加了顯著的指示插圖，表明鳥瞰的範圍和方向；(ii)在圖集的前

一部分用了不少篇幅,由平面到側面,由全球到全國,由向北轉到向東,由東部再到華北,循序漸進。在分區的排列次序上,極力避免急劇的轉變。

五. 三種地形表示方法的結合

逼真的表現出地面的高低起伏,也是編製鳥瞰地形圖重要工作環節之一。本圖集所採用的地形表示方法,包括立體圖法、明暗暈渲法和分層設色法。可以說,它是按立體圖法的結構組成表示地貌的圖式,用明暗暈渲法表示地面起伏的光輝暗影,再藉分層設色區分地勢的高低。三者互相襯托,產生有機的模型地圖的感覺。

立體圖法(block diagram)應用在地形研究方面,曾經表現出卓越的效果,受到普遍的歡迎。這種方法嚴謹地按透視的法則描繪出地貌類型的分佈,按比例把高度表示在圖上,很接近我們的生活體驗。讀閱時,幾乎用不着甚麼基礎訓練,用不着甚麼圖例說明,就能親切地理解它所表達的主要內容。

當立體圖法應用在較小的地區時,地面是假定作水平的;但應用在小比例尺的正射投影面上時,如果仍按照平面的辦法,就會感到十分刺目。理由很明顯,粗略地講,在地球上鉛垂線應該是垂直於地面的,也就是說海拔高程應沿通過地心的半徑的方向來計算。在大區域的小比例尺地圖上,按照大圖所作的任何剖面應該是弧線,而不是直線。圖集上各幅的天際線一律成為弧線,也具體地說明了這一點。

所以在本圖集上,按照立體法來繪製任何方向的地勢剖面,理論上都通過了三次轉換:(i)參照等高線平面地形圖,擬訂一定的垂直縮尺,作成平直的地勢剖面;(ii)把它轉換成弧形的剖面;(iii)把弧形剖面再轉換成為透視的剖面。轉換的關鍵,都在於正確地掌握垂直線在圖面上關係位置的改變(圖 5)。這種剖面很突出地保留在每幅地圖的每一條經緯線上,經緯線是隨着地面高低上下起伏的,它是正射投影、高度和透視遠近的綜合體現,所以迥然不同於一般地圖上所看到的樣子。

通過這樣的處理以後,海拔高程具有以下三種特點:(i)應該是按垂直於球面來計算的;(ii)垂直比例尺往往是經過誇張的,本圖集的誇張倍數約 8—15 倍;(iii)高程相同而透視距離不同,結果是不同的。但與平面比例尺一樣,仍可按對數比例尺來推算。

立體圖法如何應用於鳥瞰圖上的說明,並不等於編製過程的具體步驟。繪製鳥瞰地形圖時,不需要用很多垂直剖面來構圖。設計底稿的操作過程是這樣:(i)根據球形投影的經緯線網,勾繪出河流、道路、疆界和等高線;(ii)把各級等高線分層按垂

直縮尺比例升高,這是可以用透明紙重疊推移法來解決的;(iii)按垂直縮尺標算出主要山峯的高度;(iv)可以按類型來繪製各種地貌;(v)把城鎮、疆界和經緯線網,相應地投影到起伏的地面上來,就完成了勾繪底稿的工作。

明暗暈渲和分層設色,是依靠在底稿上敷色的方法來完成。暈渲所採用的假定光源,有時來自圖幅的左上角,有時來自右上角。投射角度,以陰影不致蔭蔽過大面積為原則。暈渲深淺,基本上按照一般法則^[10],根據工作中的經驗,自明至暗,大致可分為四級。在傾斜型式不同的地面上,四級就有顯然不同的配置(圖6)。如能够澈底理解這基本概念,就不難解決任何複雜的暈渲問題了。

分層設色的系統,基本上和一般地形圖相同:自高而低,由紅、棕而黃綠^[10]。不過應用在鳥瞰圖上,有二點特別值得注意:

(i)色層之間不能有顯著的層次,必須是勻和地漸變;(ii)同級色層

應考慮透視距離的遠近,而呈淡、濃的差別。愈遠愈高的地區(如遠望高山),在圖上的處理就困難,因為高海拔所採用的暖色,將會產生一種距離近的感覺。這種矛盾可能擾亂正常景深的佈置。在這方面,雲貴高原和康藏高原這兩幅,在處理上比較成功,而河西走廊幅顯然仍存在着缺點。

立體圖法、明暗暈渲與分層設色三種方法所產生的效果是不可分割的。色層的深淺、暈渲的強弱,可以使相同高度的山嶺產生截然不同的感覺。特別是在使用不易修改的水彩設色時,如果不從整體着眼通盤考慮,就可能產生嚴重的錯覺。

六. 圖片的處理

單色的地理插圖、地景照片與讀圖提要,雖然是本圖集的“附屬”部分,但編者仍以同等重視的心情,並付出了超過繪製鳥瞰圖的勞動量,以用來選輯和處理這些圖片的。編輯的意圖是這樣:

(1) 希望通過它們增加圖集的地理內容,鳥瞰圖只概括地介紹了祖國的錦繡河山,報導了遼闊而複雜的地形面貌,而附屬的部份是希望能從傍提供一些有關區域的自然歷史、經濟評價與改造的可能和方向等地理知識。

(2) 以不同的表達方式,來提高讀圖的興趣,加深讀圖的印象,增加圖集的活力。

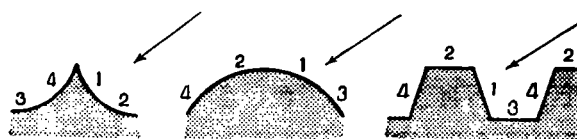


圖6 在傾斜式不同的地面上暈渲濃淡的簡單分級(箭號表示光線)

1. 最淡; 2. 較淡; 3. 較深; 4. 最深。

因此,在圖集中有意識地選輯了較多的地理圖表。它們的表示方法變化頗多,所採用的許多圖幅都曾經將原作加工並作了某些技術性的修改,繁煩的加以簡化,簡略的加以合併,務期符合插圖的兩大原則——圖面經濟與重點突出。若干插圖還介紹了較新穎的的作圖方法(例如:降水量分佈、萍鄉煤田、康藏高原地形剖面)。

這些意圖和努力仍然未完全實現。因為要這樣做是需要很高科學水平的,在這方面,編者深感力不從心。在新中國地圖社的許多同志大力幫助下,曾經一再重繪插圖和照片,比初稿有了改進,但缺點和錯誤仍然不少。

七. 印刷技術上的特殊問題

在最初編印圖集的計劃裏,打算用墨線按照素描的方法清繪製版,然後參照高低、遠近與自然景觀來填色。當時所以這樣考慮,是因為:(i)製版的成本比較低廉,可以減輕讀者的負擔;(ii)以當時的印刷技術水平,填色套印比較簡易;(iii)使畫面富於東方色調,用國畫山水的筆意,為祖國的河山造像;換句話說,就是比較樸素的“年畫”的型式。後來曾世英同志指出這些“因陋就簡”的經濟上打算,“在生產的數量及設備方面,可以得到更為經濟的解決”,因而採用原稿照相分色製版,交給比較好的印刷廠承印,各圖都用水彩調繪。原稿比印刷版面放大。即 28×40 厘米。除地名、註記及政區疆界另紙清繪外,其餘都包括在同一圖幅上。利用濾色鏡攝影,縮小到預定的版口。色調分為深藍、淡藍、深朱、淡朱、檸檬黃、草綠和黑墨七色。另紙清繪的地名、註記和政區疆界,則分別轉移到黑墨和深朱色版上去。

根據布留斯特(Brewster)的減色原理,任何複雜的顏料色彩都是紅、藍、黃三種原色不同比例的混合。因此在最新的印刷技術上,把彩色原稿仔細地分解為三原色來攝影,套印出原來的色彩是完全可能的。但由於目前設備的限制,這種樣張的嘗試沒有成功。不得不增加了許多中間色,共用七色。在這個技術問題上,是有待今後深入的研究。

濾色鏡分色作用是根據補色原則來處理,在太陽光譜下,例如加綠色濾鏡,就可攝取紅版;而黃色濾鏡則對陽光具有安全作用,可以攝取黑版。這樣加上不同的濾色鏡,把原稿每色分別感光,分解成為各自的負像乾片之後,略加整修,就可分別攝製正像的網目濕版。多色網目與單色網目不同,為了使套印時各色的網點不致重疊,得到優美的色調,必須調配網紋相互之間的組合關係。這需要通過網目底盤內縱橫線間的夾角變化來控制,經驗上黃版用 90° ,深紅淺紅用 15° ,深藍淡藍用 75° ,黑墨版用 45° 。

角度過小，可能產生干擾的波紋，破壞原來的色調^[11]。用分色正像網目濕片，在經過研磨的亞鉛（鋅）版上晒版顯影，經過一般的打樣、校訂、修版等過程，然後在自動送紙平版橡皮機上印刷。

在國內的平版印刷工廠裏，雖然不乏多色圖畫的製版能手，但處理這樣的鳥瞰地形圖還是初次嘗試。雲貴高原、雲夢盆地等圖幅，由於對五彩繽紛的複雜色調，經過深刻的分析尚能恰如其份地反映出原稿的風格，表現出地面起伏光輝暗影的對比。尤其難能可貴的，是基本上保留着原稿若干尖銳的筆觸和硬口，減少了網目對於圖稿不可避免的歪損，體現了原稿的筆意，算是比較成功的。如果與天山南北或遼東半島等幅作比較，印刷效果的懸殊是異常顯明的。

原稿的繪製拖延了很久，筆法和色調前後有別；加上製版技術上的“人差”，機上油墨與打樣油墨等器差，使分區圖幅的色調彼此很不一律。這就造成了圖集另一大缺點。

在印刷問題上，本圖集經歷不少曲折，進行過不少有價值的試驗，但需要改進的地方還多得很。技術和設備的限制並非不能克服，但是作為普及的讀物來看，過於華貴或輝煌，就難以推廣。因此，在現階段黑墨清繪、填色套印的“年畫”型式，也許仍然值得考慮。

八．缺點的初步檢查

從製圖學的觀點來衡量，鳥瞰圖方法具有一定的優點，也具有一定的缺點。如果將圖集與等高線的地圖作一對比，就很明顯地看出來：

(1) 鳥瞰圖是缺乏明確的數量觀念，缺乏比例的一致性，不能像等高線圖上那樣把高度、距離和方位角等直接度量出來。鳥瞰圖雖然是從等高線地圖脫胎改造，但幾乎無法還原成為等高線圖。並且由於視野的牽制和區域的局限，各幅的比例尺和方位既不可能一致，在同一圖幅之內又由於透視距離的影響，也不能不詳近略遠。為了使地形的特點能夠突出，不能不誇張垂直比例。這些都損害了地圖的可度量性。假如要從這種地圖上去求精確的數量，那末推算的繁劇就完全超出了實用上的價值。這樣就限制了它在研究與設計方面的應用。

由於同樣的理由，這種方法在形象上也產生某些局部的錯覺，例如山嶺背面坡的被掩遮、背光陰影的過度延長、地物與地形的比例不相稱，都脫離了實際的情況。

(2) 鳥瞰的方向突出地違背了一般地圖的習慣，儘管採取了前述的一些補救措

施,究竟不是澈底的解決辦法。

實踐就是真理的標準。竭誠希望讀者們能對這種方法提出批評和改進的意見。筆者也同樣認為:如果不是爲了把形象化的要求提高到首要地位,自然在平面地圖上採用各種暈渲作爲等高線圖的輔助辦法,未嘗不可以得到一定的立體感的效果。

其次,在編製工作中也存在許多技術性的缺點。這一類缺點與上述的性質有所不同,是完全可能而且應該加以克服的。其中最顯著的有三方面:

(1) 地貌的表示不夠細緻深入,也沒有充份發揮立體圖法的妙用,而顯出不同營力與岩層性質的影響。比例尺特別小的幾幅(如東南沿海幅等),完全成爲表現地勢起伏的暈渲。形成這種缺點的原因,並不完全由於比例尺過小與印刷製版技術的缺陷,主要是因爲作者在地形學方面的用力不夠。我國區域地形的研究雖然比較零星片段,如果善於利用材料,從點到面、從典型到一般,事先進行全國地貌的類型分區作爲製圖的依據,是有可能得到較好的成績的。

(2) 地圖的設色不夠統一和協調。各幅間深淺不一,光黯失序;圖面經常使用第二次色甚至原色,顯得刺目,反映出原稿設色與印刷技術都還不夠成熟。特別是原稿沒有估計到彩色套印時改變的規律;以及縮小製版所發生的失真的程度。

(3) 地名的註記違背了透視和習慣。雖然圖面文字註記已經減少和縮小到最低限度,但仍顯得十分零亂,有些甚至損傷了圖面的完整性。這是由兩方面的原因所造成的;一方面,字體的排列和大小不配合地圖的透視性和平衡性,又沒有發揮方塊字縱橫自如的優點,而機械地規定橫行排列,有時竟致“倒行逆施”的地步。在完成文字改革和在放棄方塊字以前,中文可以自上而下直行排列的特點依然可以利用。另一方面,如果字體能夠與距離遠近成比例,字位能與地面垂直或平行,也許更顯得清晰悅目。

最後也是最主要的,是屬於整個圖集內容方面的缺點:

插圖選材顯得還很雜亂。既然後來把範圍收縮於地形方面,就可刪除或掉換不少插圖和照片,把許多很有貢獻的區域地形研究成果吸取進來。固然,一部分是受到資料分佈不勻均的影響,主要還是對於最初整理的地理插圖不忍割愛所致。

文字方面的不夠深入淺出,不夠精練,也是重要的缺點。

編者是這樣想,如果能夠把那些由於個人的思想水平所產生的技術性缺點加以改進,完全有可能把鳥瞰地形圖變成爲初學等高線地形圖的“拐杖”,作爲初學本國地理的輔助讀物。這本圖集的歷史任務也許就是在這方面發生拋磚引玉的作用。

九．幾點體會

自 1949 年冬計劃編印本圖集，到 1954 年編製工作結束止，前後延宕了五年，可惜質量不能與時俱進。在編製過程中，曾經遭到不少的頓挫和困難，如果沒有領導的支持及同志們的熱情鼓舞和幫助，如果不是幾年來的思想教育，使我初步認識到自己應當全心全意為人民服務，是不能最後堅持完成這圖集的。假若本圖集能够在科學普及工作方面有所貢獻，首先應該歸功於偉大的黨和毛主席。

地圖是一種高度集體性的工作，像這樣一冊小型圖集也數不清包括多少同志們共同的艱苦勞動！有熟悉的和不認識的，有直接參與的和間接幫忙的，每一個細小的過程都要通過許多人的努力才能完成。例如前輩的學者們，不但為圖集提出許多寶貴意見，甚至還逐字逐句地斟酌過語法，每頁每行的計算過版面和字體大小。清繪和印刷的同志們，不憚繁瑣三番五次地修改圖稿和版樣，盡力減少錯誤和彌補時效。圖上每張照片都是科學家或攝影記者辛勤的收穫，圖上的每一角色彩和網紋都是印刷工人們幾十道工序的產物！在這裏，縱然給我很大的篇幅，也還是無法一一列舉。¹⁾

通過圖集的編製工作，使我又多受到一次教育。認識到在新中國優越的人民民主制度之下，為科學發展所提供的有利條件。只要是可以滿足人民的需要，可以對社會進步有貢獻的事業，黨和政府必然會給予一切可能的支持，掃清一切落後的障礙。即使是幼稚的萌芽，也將使它得到蓬勃的發展。從這個例子，使我看到新中國人民製圖事業無限光輝的前途，為富有創造性的青年地圖學家們祝賀！從這個例子，也使我看到應該克服一切落後思想，在科學園地的一角，辛勤地、更有效地從事有益的生產勞動！希望能夠更多地滿足日益增長的巨大的經濟和文化建設的需要。

本圖集是憑理想與熱情而進行的嘗試，在結構上不健全，在技術上還幼稚。為了更好地反映祖國日新月異的科學技術的革新，更恰當地反映祖國改造自然的成就，需要推陳出新，大力提高。如果在實踐的考驗中得到證明，鳥瞰地形圖能為大眾所喜愛，就應該有更多的同志來研究改進，發揮集體的力量，貢獻出更豐富更優美的作品給讀者！

1) 圖集中引用材料的原作者和參加很多工作的同志們，原稿都曾經註明。最後被刪去了也來不及作補救，謹此表示歉意。

參 考 文 獻

- [1] 任美鏞, 1950. 編印中國鳥瞰圖的意見。科學世界 19, 1。
曾世英, 1950. 對於中國鳥瞰地圖集編印計劃的補充意見。科學世界, 19, 1。
- [2] 王庸, 中國地理圖籍叢考。地圖閒話(商務)。
- [3] 小川琢治, 支那地理研究。第 1 集, 支那地圖學の發達。
- [4] 馬爾科夫, 1953. 戴維斯與彭克的地形學說和馬爾科夫的基本見解。地理學報, 19, 2。
- [5] Richard Eds, Harison., 1944. Look at the World, Alfred A. knopf. 出版。
- [6] 方俊, 地圖投影學。第四章, §19—22;
北田宏藏, 地圖學。第 2 篇, 第 1 章, 第 1 節。
- [7] 方俊, 地圖投影學。第 4 章, §17, 頁 125。
- [8] Гедимин, А. В., 1946. Картография。
- [9] Арманд, А. В., 1952. 自然地理區劃的幾個原則。蘇聯科學院院報, 地理叢刊, 1。
- [10] 陳述彭, 1954. 中小縮尺地圖上的地形表示方法。地理學報, 20, 1。
- [11] 鄭威, 地圖的印刷(未刊稿)。