

## 內 容 提 要

地圖是以形象、符号全部或部分地表現地理景象的縮影。它和地理科学是分不开的。

地圖学虽是專門研究測量与繪制地圖的科学，但它不光是研究地理、学习地理的人需要懂得，而且它跟工农业生产密切結合。不管在哪个县、哪个乡、哪个人民公社，如果能在地形、土壤、水利、交通和工农业生产配置等的地圖，对领导和全面安排生产，就有許多方便之处。因此地圖学跟其他科学一样，也是为生产建设服务的。

本書分地圖总論、地圖的基本要素、簡易測繪、地形表示法、透視圖解、地景素描与区域圖表，地形圖的讀法与使用等六章。

本書原是南京大学地理学系的講义，作者是講授地圖学的教授。

## 地 圖 学

李海晨編著

---

商 务 印 書 館 出 版

北京东总布胡同10号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第107号)

新 华 書 店 总 經 售

京华印書局印刷 宣武裝訂厂裝訂

統一書号13017.181

---

1959年2月初版 開本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

1959年2月北京第1次印刷 字數246千字

印張11—<sup>6</sup>/<sub>8</sub> 插頁1 印數1—1,700册

定價(9)¥1.40

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第一章 地圖总論 .....           | 1   |
| 第一节 地圖的意义、性質与功用 .....    | 1   |
| 第二节 地圖的發展 .....          | 4   |
| 第三节 地圖学的内容 .....         | 10  |
| 第四节 学习地圖学的目的 .....       | 12  |
| 第二章 地圖的基本要素 .....        | 14  |
| 第一节 方向 .....             | 14  |
| 第二节 經緯綫 .....            | 19  |
| 第三节 比例尺 .....            | 23  |
| 第四节 圖式 .....             | 30  |
| 第三章 簡易測繪 .....           | 36  |
| 第一节 測圖的工具 .....          | 36  |
| 第二节 繪圖的工具 .....          | 40  |
| 第三节 測繪方法 .....           | 43  |
| 第四节 路綫圖測繪 .....          | 51  |
| 第五节 繪圖注意事項 .....         | 53  |
| 第六节 字体范例 .....           | 55  |
| 第七节 地圖的放大与縮小 .....       | 57  |
| 第四章 地形表示法 .....          | 59  |
| 第一节 等高綫法 .....           | 59  |
| 第二节 其他地形表示法 .....        | 68  |
| 第五章 透視圖解、地景素描与区域圖表 ..... | 77  |
| 第一节 透視圖解 .....           | 77  |
| 第二节 地景素描 .....           | 83  |
| 第三节 区域圖表 .....           | 88  |
| 第六章 地形圖的讀法与使用 .....      | 90  |
| 第一节 讀圖的意义 .....          | 90  |
| 第二节 讀圖的步驟 .....          | 91  |
| 第三节 圖幅边緣注釋 .....         | 91  |
| 第四节 大比例尺地形圖的分幅和圖号 .....  | 94  |
| 第五节 坐标与網格制 .....         | 98  |
| 第六节 圖上地形配列大势 .....       | 106 |
| 第七节 地形剖面 .....           | 107 |
| 第八节 坡度与傾斜率 .....         | 110 |

|                |                           |     |
|----------------|---------------------------|-----|
| 第九节            | 地形的显露与隐蔽——能見与不能見的問題 ..... | 116 |
| 第十节            | 地形圖上的植物景观与文化景观 .....      | 121 |
| 第十一节           | 地名的研究 .....               | 123 |
| 第十二节           | 在圖上量距离和面积 .....           | 125 |
| 第十三节           | 野外用圖 .....                | 130 |
| 第十四节           | 在地形圖上認識地形 .....           | 133 |
| 第十五节           | 綜合讀圖 .....                | 177 |
| 主要参考文献 .....   |                           | 180 |
| 附表 三角函数表 ..... |                           | 181 |

# 第一章 地圖總論

## 第一節 地圖的意義、性質與功用

### 一 地圖的意義

語言文字只能把我們一部分的意思適當的表達出來，我們卻有許多觀念是語言文字所不能表達的。空間的觀念，就不容易用語言文字來表達。地面上各色各樣的地理現象的描寫，語言文字只能表達最簡單的現象和景色，稍稍複雜詳細的景象，就不能正確清楚的描寫了，只能含糊籠統的、約略大概的敘述，象從前方志書中所敘述的那樣，這是不能令人滿意的。

我們如果要了解地面上各種形形色色的地理現象的分布情況，語言文字之外，必須要有能描寫空間同時分布着各種事物的圖畫。地圖就是綜合而扼要的、全面的圖畫。一個地區的地理景象，從前後左右各方面看，需要有很多圖畫來表示，每一幅圖畫只能表示它的一方面，惟有用地圖可以把這一地區的地面上所能見的一切景物的外形輪廓，例如河流、道路、聚落等，全面的、綜合而扼要的表示出來。至於地面上所有的不能確實見到它外形的種種現象，例如氣候現象、經濟現象以及其他類似現象，在地圖上表示起來就比較複雜；但無論如何，任何在地面上有確定分布的現象都可以在地圖上表示出來。

地圖不但補足和說明了語言文字所敘述描寫的不足，實際上它卻是一種與語言文字有同等價值的描寫事物的方法。用地圖來表達地面上各種地理現象的知識，在很多方面，遠比用語言文字表達得更好。

地圖是地理學者工作時的工具。地理學者研究地面和地面上所發生的現象時，他卻不可能一下子把全部地面都看到，惟有把所研究的某一部分的地面，經縮小後表示在地圖上，他才能從地圖上一目了然的觀察出來。

地圖對研究地理的人的關係，就好比研究微生物的人少不了顯微鏡一樣，只是地圖與顯微鏡的作用恰恰相反，一是把研究的對象縮小了來觀察，一是放大了來觀察。但是，卻又不能把地圖上所表示的，簡單地認為正與顯微鏡內所見到的相反。因為顯微鏡把研究的對象放大了，把它的一切照樣地、重復地、詳細地顯示出來。而地圖上所表示的，遠不是地面上所有的一切詳細的情況，遠不是把地面上一切景物的真相照樣地在地圖上顯示出來，而只是用各種不同的符號把地面上的最重大的和主要的景象表示出來。

地圖雖然是圖畫，但不應把它看作是點、綫、顏色、符號和文字注記的簡單的描繪，不應忘了地圖所反映的生動的地理的真實性。地圖與圖畫的區別，就是它並非重復地把自然的真相照樣的表示出來，却用了各種符號表示着地面的各種景象。但是，假使這是一張很好的地圖，我們研究地圖上這些符號時，必須儘可能從地圖上的點、綫、顏色、符號和文字注記看出它所代表的現象及其相互聯繫的關係，並且力求讀出在地圖上所沒有直接反映的特性和現象。除看

圖畫和照片以外，我們必須經常從地圖上看出真實的、生動的地理景象。例如，我們在地圖上所看到的河流並不是那彎曲的綫，而是一條流水，這流水的方向和彎曲是被地形所決定的，而流水的本身又可以改變着地形，同時流水又是航運的路綫、水力的來源、戰時的陣綫等等。我們在地圖上看到城市、港口、工廠、國營農場的符號，我們就得了解到那里有人在生活着和工作着，在那里生產着和運輸着重要的貨物，進行着種種經濟活動等等。

地圖與圖畫的區別，還不僅在地圖是有條件的表示着真實的景象，而且它是在精確的數理基礎上繪制的；而且它所表示的各個不同景物在平面上的分布是好象從高處鳥瞰下來的那樣。

由上所述，我們可以了解，地圖就是表示在平面上的縮小了的的地面，這地圖是在數理的基礎上繪制的，它表示了地面上各種不同的自然景象和經濟現象的分布情況及其相互間聯繫的關係。

地理學與其他大多數科學的不同，就在於它常常需要利用地圖。學習地理學是離不開地圖的。所以地理學具有了雙重形式，既由語言文字，又同時要由地圖，來表達地面上的各色各樣的地理現象以及它們相互間的聯繫關係。有人說“地圖是地理學的一半”，也有人說“地圖是地理學的生命”。的確，一本研究地理學的書或一篇地理論文，如果缺少必要的地圖，那就很難成為一本好的地理書或地理論文了。

## 二 地圖的性質

地圖具有三重性質，第一是地理的性質，第二是數理的性質，第三是藝術的性質。

1) 地圖具有地理的性質，這是沒有疑問的。因為地圖所表示的就是地面上各地區的種種地理現象。從地圖上可以一目了然的看出地理現象的空間的分布，可以補語言文字的不足，也是語言文字所不及的。在地理學上，凡是語言文字無法正確清楚表達的，可以借助地圖來表達。地圖的最主要的性質，就是從地圖上獲得地理的知識。繪制地圖的人，必須要有足夠的地理的訓練；善讀地圖的人，也得要有足夠的地理訓練。

2) 地圖具有數理的性質。這可從地圖上的經緯度、地圖上所表示的各種地理現象，必須精確合宜來理解。凡繪制地圖，先從精確測量，然後繪制成圖，經緯度的位置必須正確，應用投影方法使地球表面上的現象正確合宜的在平面上表示出來。地理現象的實際大小，又必須經精確計算縮小後繪到圖上。有許多表示地理現象的圖解，要用透視學的原理繪制。凡此種種，都需要數理的計算和設計，才能精確而合宜地繪成地圖。所以地圖是具有數理的性質的。

3) 地圖具有藝術的性質。地圖上所表示的地理現象，要用各種綫條、符號、色彩和文字注記來表示。綫條的長短粗細，符號的式樣大小，色彩的濃淡深淺，字體的端正勻和，都必須十分講究，需要和諧的配合，正確而且美觀。太大太小，太粗太細，太濃太淡，或是太疏太密，都足以損美觀而不能成為良好的地圖。地圖印制精美，色彩鮮明美觀，是十分重要的事。那些印制拙劣的地圖，縱使數理計算正確，並具有地理意義，還免不了滿紙模糊，大為減色。

地圖既具有這三重性質，所以研究地圖和繪制地圖的人，必須對於地理、數理和藝術三方

面都有相当基础;尤其重要的,必須对于这三方面都有兴趣。因此,对于地圖,我們說它的形式是艺术的,而它的內容是科学的——地理的和数理的。

### 三 地圖的功用

地圖的功用,上面已經說过,是可以补語言文字的不足,用来表达我們所需要描写叙述的地球表面上的事物或現象。我們现在就各种地圖,來說明地圖的功用。

#### 1) 地圖在国家行政和国防方面的功用

① 全国地圖 全国地圖上表明了我国与外国之間的疆界,而尤其在更精詳的疆界圖上,把疆界的形势詳細明确的表示,这在人类社会尙未达到消灭国家的时候,国家疆界的确定是一件十分重要的事,地圖就足以作为确切疆界的憑証。我們从全国地圖上可以見出祖国地形和山川的分布状态,省县城鎮的相互位置,铁道公路河道交通運輸的脉絡;再由緯度的高下,距海的远近,可以推知各地气候的寒暖燥湿;由地形的高下,山脉河谷的分布,可以审察各地利用自然改造自然的难易;这种种都足以作为祖国經濟建設提供依据。全国人民对于祖国地圖的瀏覽,足以啓發其認識偉大祖国和热爱祖国的思想。

② 地籍圖 地籍圖是大比例尺的地圖,詳細表明土地的境界和面积、土地的性質、土地的生产量。政府依据了地籍圖,从事土地的整理以及更合理的使用土地。

③ 軍事地圖 地圖在軍事上的应用,自古以来就極為重要。近代用兵,更非有賴于軍事地圖不可。所謂軍事地圖,即大比例尺的地形圖,而在圖上还詳細表明森林湿澤和各种特殊的自然环境、道路、房屋以及各种人为的建設。一切作战的策略,进攻退守,行軍路綫,駐兵地点,炮兵射击方位等等,無一不需地圖作为依据。指揮作战的軍官,計劃作战的參謀,不能須臾离开地圖。当战事进行之际,还須借飞机作航空攝影,随时繪制成圖,提供战略布置的根据。

#### 2) 地圖在經濟建設方面的功用

① 路工定綫与計算土方 在建筑铁道或公路之先,必須作区域的踏勘,了解这一区域的地形状况、市鎮分布,測繪成圖,再經这区域的經濟調查,繪制成經濟地圖。如果这区域已經有詳細正确的地形圖,那么再参考了这区域的經濟地圖,就可先在地形圖上定坡度,繪路綫剖面圖,并根据区域的經濟情况,決定路綫的取舍。在圖上定綫以后,再根据这圖作野外实地的定綫。至于筑路的費用,主要的用在土工方面——即挖掘的土方和填筑的土方,可以先就地形圖上計算出来。

② 农田灌溉 从事农田灌溉的工程,必須先在地圖上审察給水的来源。因为水自高处流下低处,所以必須从地形圖上了解地形的高下,才能作溝洫的設計。而挖掘溝洫又需要計算土方,也可从地形圖上計算。

③ 江河疏浚 江河的現狀和变迁,河流的弯曲,上下游的坡度,岸边地形的傾斜緩急,河槽的剖面,河道所經的地形,都必須在測繪完成的地形圖上了解。依据这地形圖来决定建筑水庫的地点和范圍,以及河道的裁弯取直和浚深,修建閘堰、培修堤岸、开鑿支河、改变河道等工程計劃。

④ 市政建設 都市內建設自來水工程，其蓄水池的地点，埋設自來水管的路綫的決定，下水道的路綫，電車路綫，建築房屋的地位的決定，以及新市政建設的設計，市內各種區域的劃分，商業區、住宅區、學校區等，無一不需地圖作為依據。

⑤ 礦山開發 礦山的地位，采礦坑道的方向和長度，開鑿礦井的地点，必須先經測繪成礦區平面圖、剖面圖、礦區地下平面圖等，用作采礦工程的准繩。

### 3) 地圖在學術研究方面的功用

地理學須依賴地圖以作各地區自然地理和經濟地理方面的研究，已見前述。地質學、測量學、歷史學、土木工程、水利工程等學術方面的研究以及經濟調查、地理探險等工作，亦無不需用地圖。因為地圖可以補語言文字的不足，研究學術的人於文字方面的研讀外，閱覽地圖，對於事物與現象的具體分布狀況更易於一目了然。近代地理、地質、測量、歷史、土木工程、水利工程以及有關經濟調查、旅行探險的書籍和論文中，都必須有地圖，才能明確說明書中所述的事實。

## 第二節 地圖的發展

### 一 原始社會的地圖

地圖的起源很古，在原始時代，勞動人民就知道在地上或石上畫符號，用來代表某種事物。凡是表示有區域性或分布性的不同事物，繪成圖畫，就可以稱做地圖。

### 二 奴隸社會和封建社會的地圖

古代埃及(公元前 2500 年以前)巴比倫(公元前 2000 年以前)波斯(公元前 550 年以前)都已有記載山川道里城邑國界的地圖。我國古代有夏禹鑄九鼎的故事，九鼎上所繪的山川圖象，就是一種地圖。山海經圖也是我國最古的地圖，原圖已經失傳，現在看到的山海經附圖，却是後人根據山海經的文字畫出來的。我國在西周或春秋時代(約公元前 700 年以前)，已經有形式較進步的地圖。春秋以後，各國之間，常常發生戰事，小國復滅，大國的疆域擴張，在用兵的時候，也一定有地圖作依據的。那時的地圖，繪着山川道路城邑關隘的形勢，在軍事上就已十分重要，成為統治階級擴張領土、掠奪各地財富的工具。

春秋時，齊桓公的宰相管仲是一個能力很強的政治家，後人說他的名著有管子八十六篇，其中地圖篇中說：“凡兵主者必先審知地圖，環轅之險，濫車之水，名山通谷徑川陵陸丘阜之所在，莠草林木蒲葦之所茂，道里之遠近，城郭之大小，名邑廢邑困殖之地，必盡知之，地形之出入相錯者盡藏之，然後可以行軍襲邑，舉措知先後，不失地理，此地圖之常也。”

歷史上記載着戰國時商鞅開阡陌(約在公元前 360 年)，李悝盡地力(約在公元前 350 年)，我們也可以推想到那時會有注明戶籍和土地的地籍圖，作為統治者搜括人民的工具，這就是所謂冢宰與司徒所執掌的圖。此外司馬所執掌的圖，那就是各國行軍外交所需用的，繪有山川林澤道路城郭形勢的圖。

也在战国时，荆軻受了燕太子丹之托，假装着把燕国膏腴地区督亢(今河北省房山、涿县、固安、新城一带)的地图献给秦王，要想在献地图的时候刺杀秦王。我们由此可以想见，那时统治阶级对于地图的重视了。

西洋在希腊时代，安那克西曼达(公元前 610—547 年)曾作世界图，后来经赫加陀斯(公元前 550—480 年)加以改良，这两种图都没有保留到现在，但从文字记载方面可以推考赫加陀斯图的内容。赫加陀斯把地面认为一个象圆碟形的平板，周围有海洋环绕着，希腊位于世界的中央，地中海把人类所居住的世界分成欧亚两个大陆，而利比亚(非洲)成为亚洲的西部，欧洲与包括利比亚的亚洲同样大。但这在公元前 500 年左右所作的世界图，已经把地中海的海岸轮廓以及黑海、红海等的形式表示得很不错了。

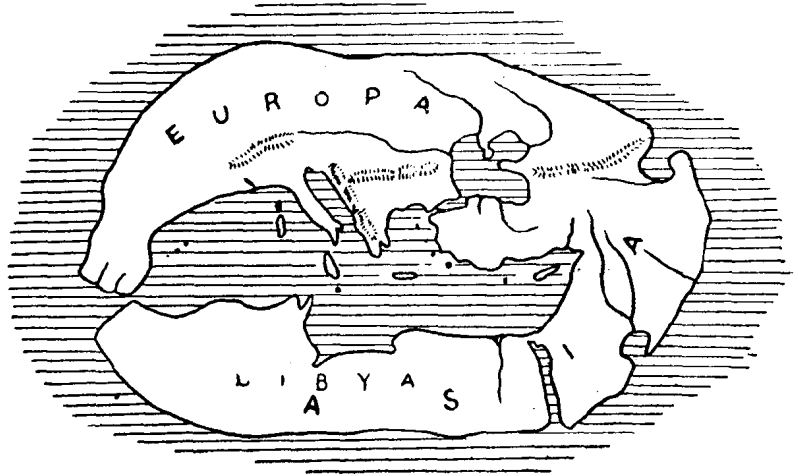


图 1. 赫加陀斯的世界地图。

希腊学者认为地是球形，又定南北极、赤道、经纬线，并且测算地球的大小。毕达哥拉斯(约公元前 580—500 年)、亚里士多德(公元前 384—322 年)、依拉托斯忒尼(公元前 275—194 年)、托勒密(公元后 90—168 年)等在天文学、地理学方面贡献最大，都信地球为球形的学说。依拉托斯忒尼、托勒密都绘制有经纬线的地图，内容当然更有进步。托勒密的地图，可说是把西洋古代的地图集了大成，达到了最高点。一直到十六世纪，都没有能超过的。罗马帝国时代(公元前 27—公元后 476 年)，罗马人不象希腊人那样注重于数理、地理，却注重于军事和行政上所需要的地图，把山川道路、森林沼泽、城邑关隘等，都比较详细的表示在地图上。

秦灭六国，可能就把各国的图籍一并接收下来，秦统一以后，统治阶级不仅备有天下各种地图，也可能就有全国统一的地图，作为统制人民和用兵的纲领。刘邦入关(公元前 202 年)，萧何又把秦国的图籍完全接收下来。这些图籍大概到西汉末战争时散失了。到了东汉时候，统治阶级又有了全国统一地图。

在封建制社会，地图掌握在封建统治阶级手里，作为统制人民和征收赋税的一种工具。普通人民是没有机会看到的。一经改朝换代，常把地图毁掉，所以很少能保存到后世的。

晋朝初年，我国出了一个伟大的制图家，就是裴秀(公元 224—271 年)。裴氏位居司空(官名)，博学多闻，作“禹贡地域图”十八篇，他在序言中说：“制图之体有六焉：一曰分率，所以辨广轮之度也；二曰准望，所以正彼此之体也；三曰道里，所以定所由之数也；四曰高下，五曰方邪，六曰迂直，此三者，各因地而制宜，所以校夷险之异也。有图象而无分率，则无以审远近之差；



有分率而無准望，虽得之于一隅，必失之于他方；有准望而無道里，則施之于山海隔絕之地，不能相通；有道里而無高下、方邪、迂直之校，則徑路之數，必与远近之实相違，失准望之正矣。故以此六者，參而考之。然远近之实定于分率；彼此之实定于道里；度数之实定于高下方邪迂直之算；故虽有峻山巨海之隔，絕域殊方之迴，登降詭曲之因，皆可举而定者。准望之法既正，則曲直远近，無所隱其形也。”（見晉書裴秀傳）

裴秀所說的分率，就是我們現在說的比例尺或縮尺，准望就是方位，道里就是距離，高下、方邪、迂直就是地形的起伏，傾斜的緩急，道路的曲直。在我國古書中，談制圖方法的，要算裴秀的制圖六體，最詳細的了。

裴秀又根据“旧天下大圖”“裁減为方丈圖，以一分为十里，一寸为百里”（見北堂書鈔卷 96 引晉諸公贊）。这就是按照比例而編制地圖的方法，即所謂計里画方之法。据后人考据，裴秀的編制地圖工作，只是由裴秀主持設計，而实际上从事工作的，是他的門客京相璠。裴秀这圖，到北魏的时候，还是存在的，后来不知在何时散失了。

南北朝时，南朝謝庄（公元 421—466 年）根据了裴秀的方丈圖，制成了木質的立体模型地圖，叫做“木方丈圖”。这模型一方丈大小，即十尺見方，“山川土地，各有分理，离之則州別郡殊，合之則字内为一”，（見宋書謝庄傳）。就是說，这木質模型上的每个行政区域都可取下，又可拼合，使用十分方便。除了原始的地形模型外，这可說是中国最早的地形模型，远比西洋为早。

唐德宗时宰相賈耽（公元 730—805 年）平素留意地理学，尤其注重于外国的地理。他曾作“隴右山南圖”，又作“海内华夷圖”（公元 801 年），这是我国地圖史上在裴秀“禹貢地域圖”以后划时代的創作。

旧唐書賈耽傳：“謹令工人画海内华夷圖一軸，广三丈，縱三丈三尺，率以一寸折成百里。”这圖的比例尺就是 1:1,500,000。后来到了南宋紹興七年（齐刘豫阜昌 7 年即公元 1137 年），依据賈耽的“海内华夷圖”縮制后刻在石上，广高各三尺四寸二分，差不多把原圖縮小了十分之一。賈耽的原圖不知到了何时才失落的，而它的縮本，就是刻在石上的圖，至今还存在。这就是現在西安碑林的兩塊碑石上所刻的“华夷圖”和“禹迹圖”。“华夷圖”上注明着这圖是依据唐賈魏公（就是賈耽）的圖縮制的。我們从这圖上可以想到賈氏原圖的大概。圖上所繪中国山川形势和地形的輪廓已經大致和近代的地圖相似。这“华夷圖”和另一个“禹迹圖”，兩圖上都注明在齐阜昌 7 年刻在石上的。禹迹圖上的河流形狀和海岸輪廓更与近代的地圖相似，而且禹迹圖上画有縱橫方格，每方格折地百里，是依据賈氏原圖上所繪的方格縮制的。大概这二圖，是依据了賈氏原圖并由宋人加以若干修改并縮制了刻到石上的。

北宋时沈括（公元 1032—1096 年）是一个極有科学修养的人，他創用了二十四方位，并指出磁針偏差的正确趋向（見夢溪筆談杂志篇）。他曾制“天下郡县圖”（見宋史艺文志），但这圖已經失傳，我們無从知道它的內容。他在出使到契丹时，作“使契丹圖鈔”（即使辽圖鈔）一卷。他又把北方的山川道路，用熔腊制成地理模型，后来照原模型制成立体木圖，同时采用“飞鳥圖”法，以比例尺表明距离（二寸折百里为分率），以八干（甲乙丙丁庚辛壬癸）四卦（乾坤艮巽）作坐

标,把州郡都按方位記在本圖上面(見夢溪筆談)。

元时朱思本(公元1273—1332或1358年)著“輿地圖”二卷,長广七尺,把圖刻在石上,可惜沒有能留傳到現在。朱思本的圖,我們現在虽已不能見到,但他的圖在清初康熙年間还是存在的。我們現在可以間接从明嘉靖年間罗洪先(公元1504—1564年)所作的“广輿圖”四卷,推知朱思本地圖的大概內容。罗氏的“广輿圖”就是把朱思本的“輿地圖”加以增广的。这罗氏的“广輿圖”的普通刻本現在还能見到。

西洋自羅馬帝国灭亡以后,欧洲文化入于黑暗时代,五世紀至十世紀,地圖学也沒有什么进步。而在阿拉伯人的回教国家中,这时在天文学、数学和地理学方面承繼了希腊的学术,頗有成就,地圖方面也有不少进步。阿拉伯地理学者研究了地圖投影問題,还把地圖用于地理教学方面。阿拉伯地圖学的最大成就是公元1154年埃特利西所作的世界地圖,这圖采用了經緯綫成直綫的長方形投影,在圖上所繪示的里海、咸海的輪廓以及亞洲部分都有了进步。

十三世紀后半叶热內亞艦队海軍將士所作的航海地圖,即所謂“波多倫航海地圖”是根据了罗盤測量繪制的,表示着地中海、黑海和欧洲的大西洋岸,圖上注記港口、海角以及沿岸地名。这些航海地圖上繪着精致的罗盤仪,并在圖上布滿了依着罗盤方向的航綫。

十五世紀末至十六世紀初叶經地理上的大發現时代以后,一般人都相信了地为球形的学說,海陆方面交通还既多,印刷术也已發达,所以地圖学进入了新时代。各种地圖投影逐一發明,梅开托地圖就是在公元1569年創制的。这时地圖的正确性和內容的詳尽方面都日見进步,为殖民者和侵略者帮了大忙。

中国人知道地为球形和有經緯綫的地圖,是在元初阿拉伯天文学和地理学輸入的时候。元世祖至元4年(公元1269年)札馬魯丁造西域仪象,其中就有地球仪。

意大利人利瑪竇(公元1552—1610年)在明万历8年(公元1580年)来中国宣傳天主教。利氏常注意中国各地經緯度的測量。他第一次刊布的世界地圖,是万历12年(公元1584年)在广东肇庆时繪的。后来他又增訂他所繪的圖,李之藻为他刊印,这就是“坤輿万国全圖”。現在羅馬梵蒂岡圖書館和日本京都帝国大学圖書館都藏有这圖,这是利氏所繪諸圖中最完善的一种。北京历史博物館所藏的“坤輿万国全圖”,大概是一种摹繪本。

利氏所繪的世界地圖,对于地理知識的貢獻約有六点:

1) 測量經緯度 利氏所測北京、南京、杭州、广州、西安等处的經緯度,与現在所測的,相差無几。

2) 地名的譯定 利氏首創譯名,如亞洲、欧洲、非洲、美洲等各洲名,以及大西洋、地中海、羅馬、占巴、加拿大等,直到現在都沿用。又地球、南北極、北極圈、赤道等地理名詞,也都是他所創譯的。

3) 新地理知識的傳入 利氏的地圖刊印出来以后,我国人对于外国地理的知識,就了解得多了。

4) 五大洲的观念。

5) 地圓的学說 利氏所繪制的二圓圈圖,可以說就是中国最早的东西兩半球圖。

6) 五帶的划分 利氏以南北極圈和南北回归綫分地面为五帶。

清康熙時聘用西洋教士分赴全国各地作大規模的測繪。自康熙二十余年到四十年之間，測定各處緯度作为制圖的準備。康熙 47 年(公元 1708 年)后，开始实施三角測量，正式測圖。康熙 57 年(公元 1718 年)全圖繪成，制成了銅版，藏在皇宮內府，称“皇輿全圖”，后又称“內府一統輿圖”。康熙年間是中国地理学重实测、有进步的时代。就是西洋学者研究亞洲地理，也要根据此时中国方面的工作。当十七、十八世紀之間，欧洲各国的大地測量还没有开始，或虽已开始还没有完成，而中国全国的測繪工作却已經完成了，这确实是中国地理的偉大事業。例如喜馬拉雅山最高峰——珠穆朗瑪峰，是中国政府所派的測圖員在公元 1717 年發現的。比印度測量局的額非尔士(公元 1790—1866 年，英人)，在 1852 年偷測此峰要早 135 年。

清朝初年对于地圖測量，虽有成就，但是把測繪的地圖秘藏在皇宮內府，只有少数官吏能够見到，又不知道造就專門人才，繼續努力于測繪制圖的工作。直到同治年間胡林翼編“大清一統輿圖”出版以后，才逐漸普及。后来又有鄒代鈞編的“中外輿地全圖”出版。清末武昌亞新興地學社成立，發行地圖很多，地圖才普及了。但是地圖的繪制方法，基本上还是依据清初內府輿圖，可說毫無进步。

以上所述，自古代以至十八世紀之末，所有各种地圖，用現代的眼光看来，当然是十分簡略的，对于地形高下、海洋深淺、地質構造、水文現象、气候狀況、各类植物动物的分布以及人类各种經濟活动的分布，都没有能够在地圖上表示出来。單是繪着山川道里城邑关隘的位置，主要目的在于軍事和政治上的应用。

### 三 資本主义社会的地圖

西洋各国到了十八世紀先后进入了資本主义社会。由于生产力的發展，向海外开拓市場，榨取原料，地圖的需要日益增高。又因資本主义国家間的矛盾和軍事上的需要，十九世紀初叶以后，欧洲各国政府开始着手測繪地圖，英法兩国的地形圖，大約在 1870 年完成的。所謂地形圖，就是地面上的地形高下，完全用等高綫法或暈滃法或暈渲法表示出来，这是旧式地圖所沒有的，为地圖的一大进步。

十九世紀中叶以后，由于新地理学的發展，地圖也同时發展。在地形圖之外，又有各种地圖；如地質圖、气候圖、植物分布圖、物产分布圖、人口分布圖以及各种表示人类經濟活动的經濟地圖。因此，地圖随着地理学的發展而进入了又一个新的时代。

地圖更进一步的重要發展，就是由小比例尺进展为大比例尺地圖。旧式地圖的比例尺很小，甚至沒有比例尺，只能称为略圖或一覽圖，繪示大区域内的大概形势。十九世紀后叶，經实地測繪的地区漸广，就有大比例尺的地形圖出版了。这是每圖包括地区小而詳盡的圖，通称地形圖。現在世界各国都有十万分之一比例尺的，五万分之一比例尺的，或一英寸比一英里比例尺的地形圖。在重要地区有比例尺更大的圖，即二万五千分之一、一万分之一、甚至五千分之一、二千五百分之一、一千分之一的地圖。

有了这大比例尺的实测地形圖，就可以作为依据，用来縮制为較小比例尺的一覽圖。比例

尺小的一覽圖用处也很大。学校中一般所用的地圖冊中的圖以及通常用的全世界和全国的挂圖，都是比例尺較小的一覽圖。从这一覽圖上可以了解全区域内一般的全面性的地理形勢。

十九世紀以后地圖的进步很多。从前地圖所表示的仅以显著的自然現象(海陆分布、山川道里、城鎮境界)为限，而現在可以把任何的地理現象繪成地圖了；从前地圖不能表示地形高下，現在有表示地形高下的地圖了；从前地圖的比例尺小，仅能表示大概的形勢，現在有大比例尺的地圖，可以詳細的表示一地区的各种地理現象了。近三十年来，由于航空攝影測量的进步，新式制圖儀器的發明和地圖印制技术的不断提高，制成的地圖更比从前精美了，同时也就对資本主义社会的統治階級——資產階級——的剝削本国人民和掠奪殖民地人民以攫取最大限度的利潤起了很大的作用。

我国自鴉片戰爭(1840—1842年)以后成为半殖民地半封建的国家。在光緒年間开始創辦地形測量。中央有中央陸軍測量局(后来改称陆地測量局)，各省都設立分局，进行測繪。現在我国五万分之一的地形圖，东南各省区已經全部或大部完成，未完成部分有較簡略的十万分之一地形約測圖可供大概的参考。此外在若干重要区域，各大都市及其近郊和要塞地区則有更精密的大比例尺地形實測圖。

1934年申報館“中华民国新地圖”出版后，我国才有全国有系統的等高綫地形圖，內容虽尚多錯誤，而其規模格式，在当时也足以与欧美各国的国家地圖集相比了。依据“中华民国新地圖”縮制的“中国分省新圖”，歷經数次訂正出版。

在半殖民地半封建的旧中国，地圖完全被帝国主义与反动統治階級控制，成为压迫人民的工具。当时反动政府竟允許美帝国主义在我国从事空中攝影，并把我国大比例尺軍用地圖和各种測量成果供給美帝，由美帝制成我国領土內某些部分的二十五万分之一地圖，作为侵略我国的工具。

#### 四 社会主义社会的地圖

苏联在十月革命以后地圖科学和制圖事業得到了空前的發展。在苏联第一个五年計劃时期(1928—1932年)、在中亞細亞，西伯利亞和北極地区进行了規模巨大的科学探測。此后又經過多年的努力，苏联广大領域內已全部經過測量，在苏联地圖上已經沒有“空白”，1946年苏联地理学家完成了比例尺百万分之一的全苏地圖 180幅，共 54 平方公尺。

苏联世界大地圖集的出版，标志着苏联地圖学的偉大进步。第一冊分上下兩部，上部是关于全世界总圖，有圖版 83 幅，下部是关于苏联本国的总圖，有圖版 85 幅，于 1937 年出版；第二冊是关于苏联分区的地圖，地形圖和經濟圖对照，共 135 幅，于 1939 年出版。这苏联大地圖集的規模之大，取材之精，印刷之美，都是空前的。

苏联在进行各种国民經济建設工作的時候，測繪和編制了許多新圖。在苏联，地圖是为国民經济建設服务的，是为不断提高全体人民的物質的和文化的水平服务的。

1949年中华人民共和国成立以来，我中央人民政府对于制圖事業非常重視，培养大批測繪技術人員，进行大規模的全国的精密測繪工作；學習苏联先进經驗改进制圖技术；根据新的

實測圖，修訂舊圖，並配合國家經濟建設編制各種新圖。同時對於教學用圖力求改進，近年已有不少新的教學地圖出版。我國制圖事業呈現着欣欣向榮的一番新氣象。

由於地圖的不斷發展和進步，地圖的功効就更為顯著了。地圖是地理學的標幟，凡地理學研究的範圍，無不可用地圖來表示其分布的狀況。地圖是語言文字以外，一種獨立的在若干方面且可勝過語言文字的表达地理現象或地理知識的方法。我們研究地理學，必須利用各種自然的、政治經濟的地圖作人類與自然間相互關係的研究，並設計用地圖來表示我們研究的成果。所以地圖的學習，是研究地理學的重要方法。

### 第三節 地圖學的內容

地圖學是一門研究地圖的科學，它的內容包括下列六個部分：

#### 一 地圖發展史

這是研究自古代最原始的地圖發展到近代最新穎的地圖的歷史過程。比較中國與西洋兩方面的發展過程以及兩方面相互的影響關係，例如中國指南針的傳到西歐，利瑪竇等西洋教士的東來我國，對於東西地圖學的進展有重大影響。又要從地圖發展過程的每一階段，說明它的特点以及何以能發展的理由。例如到了十八世紀末葉以後才有了可以表示地形起伏的地形圖，十九世紀中葉後，由於地理學、測量學以及其他科學的發展，各種地理的現象都可用地圖來表示，而且有了大比例尺的詳細的地形圖。又如我國在十七世紀末、十八世紀初即已由政府主持從事大規模的全國測繪而制成實測地圖，西洋卻到了十九世紀初才由政府主持全國性的測繪工作。但是西洋地圖學自十九世紀以來進步很多，而我國從十八世紀初以後二百多年沒有進步。蘇聯在十月革命以後地圖科學却得到了空前的發展。我國在社會主義建設的推動之下，地圖學跟其他科學一樣，也是飛躍發展的。

#### 二 地圖投影

這是制圖的數理基礎，地圖制作的基本骨架，也就是設計把球面上的經緯網格合宜的在平面上表示出來的方法。只要把經緯網格設計好，那麼，地面的位置就完全確定，各種地理現象就可依據經緯網格的位置填繪到圖上，就成了地圖。由於球面的現象要在平面上表示，無論如何不能使它到處完全相符合，所以設計了各種投影方法，而每一種投影各有它的特性和優點缺點。我們就得研究，在何種情況之下應該用何種投影最為適宜。

#### 三 地圖表示法

地面上種種自然的和政治經濟的地理現象，用什麼方法表示在平面地圖上，才能使讀圖的人了解它所表示的真實的意義呢？地圖表示法中最基本的是地形表示法，要使平面地圖上能表示出地形的起伏高下來，要使讀圖的人讀了這圖，就可以正確的理解到地面上的地形高下起伏

正是这样。这是一件不简单的事。现在我们有各种表示地形的办法，象等高线法、晕渲法、晕渲法、层色法、自然描景法、透视图解、鸟瞰图法和由两种以上方法并用的组合法。这种种方法，各有其优点与缺点，也得根据不同条件，选择使用。通常称等高线法的地形图为基础图。有了这基础图，其他自然地理现象和经济地理现象，就可正确的填绘在上面。地形以外，其他自然地理现象和经济地理现象的表示方法，也是很值得研究的，怎样才能正确而不被误解并且很美观的表示在图上。

#### 四 地圖的編纂与描繪

有了经纬网格作为地图的骨骼，有了地图表示法作为绘图的规格，那么，就可依据了实测的结果，调查研究的报告，或航空摄影的底图，来编绘成地图。通常从事测量的人就把测量的结果绘制成等高线地形图。航空摄影的底图，也先由专家改制成等高线地形图。其他自然地理现象和经济地理现象经调查研究后，或由专家绘制成图，或即由编图者以地形图为依据而编绘。编图者必须注意于取材的正确，资料的整理与划一，时代的合宜，以及图名、比例尺、方向指标、图例等，其内容及其在图上所处的位置，都要恰当无误。编制地图主要是由大比例尺的实测图，缩制为中小比例尺的地图，全部内容就必须经适当的精简，但同时又必要把主要的地理景象作适当的夸张，重点突出地表现出来。所以中小比例尺地图的编制，决不是单纯地把大比例尺地图缩小，编者必须根据所绘示区域的地理特点作适当的精简和适当的夸张工作，这也就是所谓地图的合理的简化或制图综合，这是编制地图的基本的、同时也是困难的工作。如由多数地图编纂成地图集，则整个地图集内容，图幅排列的先后，以至地图的装饰，都应讲究。至于绘图工作，绘图者的技能必须经相当长期的训练，才能使所绘的图精细而正确。绘时必须注意线条粗细合宜，注字排列适当，色彩鲜明和谐，全图务求匀和一律，醒目美观。

#### 五 地圖的讀法与使用

在一张绘制完成的地图上，怎样去理解图上所表示的全部内容，这是一件十分重要的事。惟有能了解地图上所表示的全部内容，才能发挥地图的功用。没有读图训练的人，不容易理解图上所表示的全部内容，甚至从图上所表示的某方面引起了错误观念。例如在梅开托投影的世界地图上，把格陵兰错误地认为比南美洲还大。一般人尤其难于理解大比例尺的等高线地形图，图上密密层层的弯曲的等高线，究竟表示着什么样的地形呢？从一幅大比例尺的地形图，怎样的去理解图上所表示的全部内容呢？图上地形配列的形势怎样？图上各部分地形的倾斜缓急怎样？通常可以依据地形图而作地形剖面，使地面起伏高下的状况显著的表示出来。又怎样在图上测定距离和面积，怎样在野外把实地所见的地形与图上所表示的互相对照配合，怎样在图上决定自某地点观察时所能见的范围与不能见的范围。又怎样在地形图上了解各地区的地形性质，这是侵蚀地形还是沉积地形；这是幼年地形，壮年地形还是老年地形；这是石灰岩地形，干燥地形，冰川地形还是火山地形。这是什么性质的海岸地形呢？这些地形与地质的构造有什么关系呢？地图的读法与使用实在是地图学全部内容中对于学习地理学的人最有价值的

一部分。

## 六 地圖的印刷与出版

圖稿既已繪成，如果要供应多数人的使用，必須印制出版。地圖印制的方法，先要制版。从前用石版印，或雕鑄了銅版印，現在制版都先經攝影，用其底片，再感光在鋅版上，做成了圖版。如果印彩色的圖，必須制成各色圖版，各圖大小絕對相同，才能套色印圖。圖版制成以后，用印刷机印圖。通常有平床式快印机和橡皮印刷机，尤其是一种迴轉式橡皮印刷机，印刷起来最为快捷。

由上述地圖学的内容，我們就可以看到地圖学的研究与很多科学是有关系的。近代地圖学尤其与下列科学关系最为密切：

(一)地理学 地圖的内容是由地理学的法則决定的。也就是說，地面上現有的各种自然的、經濟的地理現象的本質、配列和分布、各地理現象間的相互关系，統統由地圖上具体的表示出来了。

(二)測量学 在地面上測定控制点，即測定各地点的緯度、經度和高度，又測定地形的起伏和面积。这都是与測量学有关，有了这些測量的結果，才能繪制成地圖。

(三)实用天文学与重力測定学 用天文观测和重力測定来帮助測量学决定控制点。

(四)攝影术 利用地面及空中攝影来測量，并把攝影測量的圖改制成等高綫地形圖。

(五)繪圖法 研究繪圖的技术，整飾圖面和改进表示地理現象的方法。

(六)印刷术 印刷地圖比普通文字書籍的印刷，需要更高的技术，怎样使地圖的綫条色彩印得鮮明美觀，是值得不断研究和改进的。

### 第四节 學習地圖学的目的

學習地圖学的目的，要視各个人而不同的。

地圖学的内容，如上节所述，既是如此的广泛，如果把整个地圖学的内容各方面都作精詳的研究，这只是專門从事地圖科学的地圖学家的事。研究地圖投影的專家，从数学方面来研究地圖經緯網格的布置；研究地圖表示方法的專家研究地圖的符号、色彩等等；編輯地圖的人要研究制圖綜合的原則和方法；描繪地圖的人研究描繪的技术；印制地圖的人研究印刷地圖的技术，研究圖版和印刷机的改进方法，要使印出的地圖既要鮮明美觀，又要計算到印制的速度、印制的成本、印出地圖的銷路等各方面，都要合乎經濟原則。广大的地圖应用者通常只就已經制成的地圖，結合到本人的業務工作来加以研究。地理学者是常常要使用地圖的人，他应了解地圖制作的原理和方法，他虽不需要具有繪圖的專門技术，但他應該学会繪制簡略地圖和圖解的技能，他尤其要善于讀圖和用圖，要从地圖上引出圖上所表示的全部的地理知識来；要从地圖上所示的各项要素与地面上实际的地理現象結合起来；要理解圖上可能發生的誤差；并且要能够在圖上量距离、面积和坡度，要能把全圖所示的地理現象有系統的互相联系地描述出来。

學習地理的人不能不學習地圖學，而他的學習地圖學的目的，主要是下列的數項：

一、從學習地圖投影和地圖表示法，了解地圖制作的原理和方法。從每一張地圖上，了解圖上與實際地面上有何差誤不合之處，避免從圖上所引起的錯誤觀念。從每一張圖上可以審查它的優點和缺點。

二、從練習繪圖，學會簡單的繪圖技能，學會在地形圖基圖上填繪自然地理現象和經濟地理現象，學會繪路線圖、略圖、透視圖解、地景素描、區域圖表、剖面圖等。

三、學會地圖讀法與使用法，使我們能從地圖上了解地圖所示區域範圍內的地理事實，包括各種地理現象的分布以及各種現象間的相互關係，由此以理解該區的自然現象間的與人和自然間的事實，我們因此可以利用這地圖來從事於地理調查和地理研究的工作。



## 第二章 地圖的基本要素

地圖表示地球表面的全部或一部,把实际的地面現象,經縮小后,繪示在平面的紙上。地圖的基本要素有四:方向、經緯綫,比例尺和圖式。

### 第一節 方 向

#### 一 地圖上認方向的一般方法

在地圖上,除了特別標明方向的以外,一般的規律是:圖頂是北,圖底是南,右边是东,左边是西。圖上画有經緯綫的,那末經綫所指的是南北方向,緯綫所指的是东西方向。地圖上的經緯綫如果不是直綫而是弧綫,那就要特別注意。例如有一种以北極為中心的地圖,北極的四面八方都是南,正对北極的方向是北,順着緯綫的圓圈是东西。以南極為中心的地圖則相反。

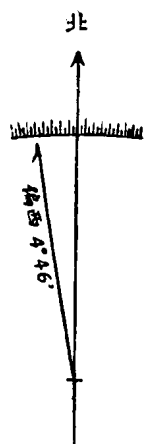


圖 2. 磁偏角。

有的地圖上有表示方向的標記,用箭頭指向北方。也有的圖上繪有兩個箭頭,一個指真北,一個指磁北,二者之間的交角称为“磁偏角”或“磁差”(圖 2)。真北指着真的南北方向,也就是地球南北極的方向。羅盤上磁針所指的方向并不是地球南北極的方向而是地磁南北極的方向。地球是一个具有磁性的物体,它跟磁石一样,有北磁極和南磁極。地球的北磁極在加拿大北部,約在北緯  $73^{\circ}30'$ ,西經  $97^{\circ}40'$ ;南磁極在南極洲,約在南緯  $74^{\circ}25'$ ,东經  $154^{\circ}0'$ 。这二磁極的位置与地球的北極、南極虽相近而并不符合,而且經常在逐漸的变更它們的位置。所以羅盤上磁針所定的

方向叫磁針方向,它和地理上真正的南北方向是不一致的。兩者之間的交角就是磁偏角或磁差。例如北京的磁偏角偏西約  $4^{\circ}40'$ ,新疆烏魯木齊的磁偏角偏东約  $3^{\circ}$ 。由于南北磁極的位置經常在移动,所以各地磁偏角的大小也是年年有若干变动的。中央天文台或中央測量局每年根据南北磁極所在的位置和国内重要地点的磁偏角制成了“磁針等偏差綫圖”,这圖年年加以修正。

我們必須注意,地圖上所表示的磁北方向和磁偏角的数值常与現時情况不符。我們只須在当地測定了真南北方向(方向的測定方法見后节),再和当地当时的磁針方向一比,就可知道当地的磁偏角了。

#### 二 方向命名法

說明方向的方法,通常有下列四种:

1) 海員法 先分东、南、西、北四个方向;再分为八个方向,即加上东北、东南、西北、西南;