



地圖學概論

吳泗璋編著

新知識出版社

地 圖 學 概 論

吳泗璋編著

新 知 識 出 版 社

一九五六年·上海

003550

地 圖 学 概 論

吳泗璋 編 著

*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上 海 湖 南 路 9 号)

上海市書刊出版業營業許可證出 015 号

上海大亞印刷厂印刷 新華書店上海發行所总經售

*

開本：850×1168 1/32 印張：9 3/8 字數：256,000

1956年6月第1版 1956年6月第1次印刷

印數：1—5,000 本

統一書号：12 076 · 67

定 价：(7) 1.00 元

前 言

地圖是地理工作者基本的工具，尤其是地理教育工作者一刻不能分离的伴侶。本書就地理方面所必要的地圖知識作一概要的介紹，以備高等学校地理系科學生、中等學校地理教師及地形測繪工作者的參考。

本書是編著者根據實際教學中的一部分教材，並參考教育部、部頒高等学校地理系科地圖學教學大綱整理而成。全書內容尤其密切配合師範大學地理系科教學的目的和要求。

全書共分七章。在緒論一章中，着重指出地圖最新的科學意義、地圖學的对象任務及其在地理工作中的重要性，地圖發展史一節，除了使讀者明了地圖科學的發展與生產發展的關係外，並着重指出我國古代地圖學家的貢獻及今後發展的方向。在地圖要素的三章中，不但介紹了各種要素的原理和繪法，並將地圖投影和地形表示法兩大要素突出討論。地圖投影一章主要介紹幾種常用投影原理與最易理解的繪法、誤差、性質等，目的是使讀者能辨識常用的經緯網狀，了解其性質、誤差及分佈情況，而能正確地利用地圖，並能繪制常用的經緯網格。地形表示法一章除介紹各種地形表示法原理外，並介紹了簡單的繪法，使讀者不但可以正確的選用地形圖，了解地形圖，並能練習繪畫地形圖的技能。教學地圖一章除介紹了教學圖的特點及繪制方法以外，還分析和比較了教學圖的內容，使讀者能更好地運用地圖及繪畫地圖，從事教學。地形圖的閱讀和利用一章，是介紹如何通過地形圖來量算及解決實際問題，而為地理野外考察或測量打下基礎。

全書附圖 237 幅，一部分由編著者自己編擬繪制；一部分借用其他書籍所載，由華東師範大學地理系繪圖室及新知識出版社繕繪，特此誌謝。

最後，編著者竭誠歡迎批評指正！

吳泗璋

1955 年 12 月於華東師範大學地理系

B453.0

目 錄

第一章 緒論.....	1
第一節 地圖的意義、性質和目的	1
第二節 地圖學的內容.....	5
第三節 地圖的種類.....	6
第四節 地圖學發展的概況.....	7
第二章 地圖的要素總說.....	28
第一節 地圖的數學要素.....	28
第二節 地圖的地理要素.....	45
第三章 數學要素之一的地圖投影	56
第一節 概說.....	56
第二節 平面投影(即方位投影)圖法.....	66
第三節 圓筒投影圖法	108
第四節 圓錐投影圖法	122
第五節 條件投影圖法	141
第六節 圖法的辨識和選擇	165
第四章 地理要素之一的地表形態表示法	186
第一節 等高綫法	186
第二節 分層設色法	195
第三節 暈滃綫法	197
第四節 陰影法(或暈渲法)	200
第五節 山形法	201
第六節 立體圖法	202
第七節 混合法	221
第五章 教學地圖	223
第一節 教學地圖的種類及功用	223
第二節 教學用專門地圖	224

第三節 教學掛圖	243
第四節 教學用地圖冊	244
第五節 其他教學用圖	245
第六章 地圖的繪制	254
第一節 地圖編制的方法與步驟	254
第二節 地圖的複制與縮放	255
第三節 繪圖儀器與用具	259
第七章 地形圖的閱讀和利用	262
第一節 地形圖的性質及功用	262
第二節 地形圖的閱讀	263
第三節 地形圖的應用	268

附 圖 目 錄

圖 1 美國的一個戰爭地圖	3
圖 2 蘇聯在世界上的位置圖	4
圖 3 巴比倫人的世界圖	8
圖 4 埃及金礦山地圖	8
圖 5 塔希且人的立體地圖	8
圖 6 愛斯基摩人的地圖	9
圖 7 阿司太克人的地圖	9
圖 8 馬紹爾羣島土人的立體地圖	10
圖 9 山丹人所畫的沙圖	10
圖 10 叶尼塞土人的地圖	10
圖 11 希臘人哈卡杜斯的世界圖	11
圖 12 希臘人托雷密的地圖	12
圖 13 古羅馬世界圖	12
圖 14 羅馬帝國道路圖的一部	13
圖 15 歐洲封建時代的地圖	14
圖 16 古阿剌伯人的世界地圖	14
圖 17 阿剌伯人埃維西世界地圖	15
圖 18 十六世紀的各種世界地圖	16
圖 19 十七世紀荷蘭的非洲地圖	18

圖 20	十八世紀法國的非洲地圖·····	18
圖 21	美國地形測量情況圖·····	20
圖 22	戰國時代的世界圖·····	21
圖 23	記里鼓車·····	21
圖 24	唐德宗時賈耽的地圖·····	22
圖 25	艾儒略的世界全圖·····	24
圖 26	明萬曆杭州地圖·····	25
圖 27	清乾隆內府輿圖(成都附近)·····	25
圖 28	旧中國的地圖(貴州省圖)·····	26
圖 29	圖尺式比例尺·····	29
圖 30	斜綫圖解尺·····	30
圖 31	複式比例尺之一(墨卡托投影比例尺)·····	34
圖 32	複式比例尺之一(双标准緯綫圓錐投影比例尺)·····	34
圖 33	方位針·····	35
圖 34	方位表示法·····	37
圖 35	經綫与經度·····	38
圖 36	緯綫与緯度·····	39
圖 37	經緯綫的關係·····	41
圖 38	圖廓·····	44
圖 39	居民點的各种符号·····	47
圖 40	道路的各种符号·····	48
圖 41	鉄道的各种符号·····	48
圖 42	境界綫·····	49
圖 43	大比例尺圖上其他象形符号·····	49
圖 44	土壤符号·····	49
圖 45	植被符号·····	50
圖 46	河流符号·····	50
圖 47	海岸符号·····	51
圖 48	湖泊符号·····	51
圖 49	沼澤与濕地符号·····	51
圖 50	各种字体·····	52
圖 51	立体地球儀在平面上的展開·····	56
圖 52	投影·····	59

圖 53	平面投影(方位投影).....	60
圖 54	圓筒投影.....	60
圖 55	圓錐投影.....	60
圖 56	正割投影.....	61
圖 57	球面上的圓與地圖上的誤差橢圓圖.....	62
圖 58	地圖上角的誤差.....	63
圖 59	各種性質不同的地圖中的誤差橢圓.....	64
圖 60	幾個等面積的幾何形.....	65
圖 61	正形圖上經緯綫形式.....	66
圖 62	各種透視平面投影.....	67
圖 63	平面心射圖法極地投影原理.....	68
圖 64	平面心射圖法極地投影繪法.....	69
圖 65	北極區域的心射地圖.....	70
圖 66	平面心射圖法極地投影網中的人像.....	71
圖 67	地球上的捷徑——大環綫.....	72
圖 68	心射圖法赤道投影原理.....	73
圖 69	心射圖法赤道投影繪法(1)	74
圖 70	心射圖法赤道投影繪法(2)	75
圖 71	心射圖法赤道投影繪法(3)	76
圖 72	心射圖法赤道投影非洲地圖.....	77
圖 73	心射圖法地平投影.....	78
圖 74	平射圖法極地投影繪法.....	80
圖 75	平射圖法極地投影北半球圖.....	81
圖 76	平射極地投影網中的人像.....	82
圖 77	平射圖法赤道投影繪法.....	83
圖 78	平射赤道投影東半球地圖.....	84
圖 79	平射赤道投影網中的人像.....	85
圖 80	平射圖法地平投影.....	86
圖 81	正射圖法極地投影繪法.....	87
圖 82	正射圖法極地投影北半球圖.....	88
圖 83	正射圖法極地投影網中的人像.....	88
圖 84	正射圖法赤道投影.....	89
圖 85	正射圖法赤道投影網中的人像.....	91

圖 86	正射圖法地平投影繪法	92
圖 87	正射圖法地平投影網中的人像	93
圖 88	正方向等距投影經緯網狀	94
圖 89	方位等距極地投影繪法	95
圖 90	方位等距極地投影北半球圖	96
圖 91	方位等距赤道投影	97
圖 92	方位等距地平投影亞洲圖	99
圖 93	方位等積極地投影繪法	100
圖 94	方位等積極地投影北半球圖	103
圖 95	方位等積赤道投影繪法	104
圖 96	方位等積赤道投影非洲圖	106
圖 97	方位等積赤道投影網中的人像	106
圖 98	方位等積地平投影歐亞大陸圖	107
圖 99	五種方位圖法極地投影比較	107
圖 100	中心透視圓筒投影	109
圖 101	簡單圓筒圖法(方格圖法)	110
圖 102	簡單圓筒圖法投影網中的人像	110
圖 103	等積圓筒圖法繪法	111
圖 104	等積圓筒投影網中的人像	112
圖 105	墨卡托投影世界圖	114
圖 106	墨卡托投影網中的人像	115
圖 107	球面上的等角航綫(斜航綫)	116
圖 108	墨卡托投影上的正航綫與斜航綫	117
圖 109	心射方位投影上的正航綫與斜航綫	117
圖 110	航綫長度與轉舵角度	118
圖 111	高爾氏圖法繪法	119
圖 112	高爾氏圓筒投影圖法	121
圖 113	透視圓錐圖法	122
圖 114	標準緯綫與圓錐常數	123
圖 115	簡單圓錐圖法	125
圖 116	簡單圓錐圖法繪蘇聯圖	126
圖 117	雙標準緯綫圓錐投影繪法	127
圖 118	雙標準緯綫圓錐投影	129

圖 119	多圓錐圖法原理	131
圖 120	多圓錐圖法的經緯網狀	132
圖 121	多圓錐圖法繪法	133
圖 122	波納氏圖法繪法	134
圖 123	波納氏圖法投影	135
圖 124	亞尔勃斯等積圓錐投影	137
圖 125	蘭伯特正形圓錐投影	140
圖 126	球狀圖法西半球圖	142
圖 127	球狀圖法網中的人像	143
圖 128	撒遜圖法繪法	144
圖 129	撒遜圖法世界圖	145
圖 130	撒遜圖法南美洲圖	145
圖 131	毛尔威德圖法繪法	147
圖 132	毛尔威德圖法世界圖	149
圖 133	毛尔威德投影網中的人像	149
圖 134	安托夫圖法繪法	150
圖 135	安托夫圖法世界圖	151
圖 136	安托夫投影網中的人像	151
圖 137	艾克尔脫圖法繪法	152
圖 138	艾克尔脫圖法世界圖	153
圖 139	格林敦圖法繪法	154
圖 140	格林敦圖法世界圖和人像	155
圖 141	各種斷裂圖法	157
圖 142	星形圖法繪法	159
圖 143	多面體投影	161
圖 144	多面體投影繪法	162
圖 145	高斯—克呂格投影	164
圖 146	高斯—克呂格帶	164
圖 147	地球儀一部分與各種地圖投影經緯網狀	166
圖 148	各種投影經緯網狀	167
圖 149	方位平射赤道地圖網中的誤差橢圓與面積的等差綫	168
圖 150	蘭伯特方位赤道地圖網中的誤差橢圓與角的等差綫	169
圖 151	方位等距赤道投影網中的誤差橢圓與面積的等差綫	170

圖 152	方位地圖網格的等差綫分佈	170
圖 153	圓筒網格的等差綫	171
圖 154	圓錐網格的等差綫	172
圖 155	撒遜等積投影角的等差綫	174
圖 156	毛尔威德網格及其角的等差綫	175
圖 157	繪世界地圖各種投影的比較	176
圖 158	大洲的各種投影	178
圖 159	大國的投影	179
圖 160	四種不同投影的非洲圖	180
圖 161	四種不同投影的南美洲圖	181
圖 162	等高綫原理	187
圖 163	幾何圖形及水平曲綫的表現	189
圖 164	等高綫上各種地形	190
圖 165	等高綫高度的判斷	191
圖 166	等高綫的種類	192
圖 167	在等高綫地形圖上,讀某地高度時可能發生的差誤	193
圖 168	特殊地形符號	194
圖 169	暈滃綫圖	198
圖 170	暈滃綫的標準	199
圖 171	山形法	202
圖 172	等高綫圖與立體圖	203
圖 173	透視原理	204
圖 174	一點透視圖塊	204
圖 175	一點透視圖塊繪法	205
圖 176	合用的一點透視圖塊	206
圖 177	兩點透視圖塊	206
圖 178	用綫條表示的各種簡單地形	208
圖 179	山地的繪法	209
圖 180	河流、平原、曲流的繪法及原理	209
圖 181	峽谷的繪法	211
圖 182	等高綫改為立體圖塊的過程	213
圖 183	透明紙上移法繪斷塊圖	214
圖 184	各種地形立體圖塊	215

圖 185	剖面地質構造的繪法	216
圖 186	圖塊的割裂	217
圖 187	地景素描的方法	219
圖 188	各種地景素描范例	219
圖 189	表示地形的混合法——等高綫分層設色加陰影	222
圖 190	點子圖法	225
圖 191	區域境界綫法	226
圖 192	疏密綫条法	226
圖 193	等量綫圖	227
圖 194	柱狀圖	228
圖 195	折綫圖	229
圖 196	移動綫条圖	230
圖 197	圓形圖法	231
圖 198	圓形百分比法	232
圖 199	環形圖法	233
圖 200	方形圖法及其他	233
圖 201	球體圖	234
圖 202	立方體圖	234
圖 203	立體化抬高法	235
圖 204	符號表示法	236
圖 205	地質符號	237
圖 206	象形符號	238
圖 207	堆砌的象形圖	240
圖 208	分別大小的象形圖	240
圖 209	混合法所表示的經濟圖	241
圖 210	地球儀	247
圖 211	等高綫圖與地理模型	248
圖 212	地理模型堆砌高度的方法	250
圖 213	自然地理略圖	251
圖 214	大洲大國略圖	252
圖 215	抄圖枱	256
圖 216	反射幻灯機	256
圖 217	縮放儀的形式	257

圖 218	縮放儀的原理	257
圖 219	平行四邊形縮放儀原理	258
圖 220	平行四邊形縮放儀	259
圖 221	繪圖儀器與用具	260
圖 222	几个簡單地形和它們的等高綫的形式	267
圖 223	用兩脚規量距離的方法	269
圖 224	曲綫儀	270
圖 225	圖解法量面積	272
圖 226	方格法求面積	272
圖 227	求積儀的形式	273
圖 228	求積儀使用法	274
圖 229	求積儀上的計數器的讀數	275
圖 230	求積儀第二常數 Q 的原理	276
圖 231	求積儀盒內的小尺	276
圖 232	求積儀測面積的方法	277
圖 233	剖面圖作法	278
圖 234	坡度	280
圖 235a	坡度比例尺(水平式)	281
圖 235b	坡度比例尺(垂直式)	281
圖 236	坡度比例尺及其應用	281
圖 237	在圖上決定本人所站位置的交會法	283

第一章 緒 論

第一節 地圖的意義、性質和目的

地圖是地表現象全部或一部分的縮寫。

地表的現象很多，可分為自然現象和社會現象兩大類。自然的現象如海陸的分佈與形狀、地殼的構造、地形的高低、氣候的變化、山脈河流的配列、生物的分佈等等。人類社會的現象，如經濟的活動、居民的稀稠、物產的分佈、交通的情況、疆域政區等等……這許許多多地表景象，都是地理學的標本，而這些標本太大太多了，不能搬到屋子裡來，所以必需把這些景象，按照精確的數學原則，極忠誠的縮小下來，再用各種符號、綫條、顏色與少數文字，描繪到平面紙上，作成地圖。所以地圖是地理知識最簡單明確的記錄，也是地理知識綜合、扼要、具體而全面的圖畫，它是地理工作者必要的工具。

但是所謂縮寫、記錄或圖畫，是不是說地圖就是十足機械的反映事物的顯微鏡呢？或是從天空攝取風景的照相機呢？是不是說地圖是一些系統化的圖案呢？或是簡單的輪廓畫呢？……我們只要讀了蘇聯制圖學家蓋杜明（А. В. Гедымин）的“地圖學”，便可以充分的了解。他說：“地圖是把地球表面的現象縮小了，有條件的描寫在平面上，它是根據數學的原則構成的，表現着各種自然現象和人類社會中的一切分佈，以及它們彼此之間的聯繫”。這幾句話不但生動而親切的確定了地圖的意義，更讓我們清楚地認識了地圖的性質。

因為，地圖的內容正是地理學研究的對象，而地理學所研究的這些地表的各種現象，並不是孤立的、靜止的存在着，它們是相互聯繫着、制約着或依賴着的，它們是不斷運動、不斷變化、發展，且具有一定發展規律的，它們是含有內在矛盾的。所以地圖並不是機械的、分割的反映着

各种地理景象,而是要反映出活生生的地理的实际事物,要表达出各种地理景象彼此間相互密切的联系,它們發展的規律和它們內在的矛盾。地圖是地理学上一切語言、文字或思想意識的簡化或代替者,沒有地圖,决不能一眼之下,全面地、綜合地理解了偌大地面上許多複雜的事实,使地理知識活動的呈现在眼前。說地圖是歷史上巨大創造之一,实在一些不錯。苏联地理学家包洛文金說:“地理学和地圖是不可分割的联系着,沒有地圖,也就沒有地理学……。”一个音樂家不能离开他的樂器,一个学地理的人,也不能离开他的地圖。所以無論是編繪地圖或研究地圖,必先掌握地理科学。

一張很小的地圖,要表达偌大一塊地面,必定要經過縮小。地面上兩地之間的真实距离,繪到一張小地圖上,比原來縮小了多少倍,必定要經過精密的計算。一張平面的紙,要描繪一个立体的球面,又要設計許多合宜的投影方法。地面上的事物複雜,要定出一點的正确位置,必先知道方向,更需假設許多經緯綫与經緯度,那末又必須利用到天文学和精密的測量。再如編繪經濟圖要用正确的統計數字,繪画立体圖塊要通过透視原理……这一切說明了地圖是根据許多數理的原則——如數學的、物理的、天文的、測量的——構成的。以上兩點告訴我們地圖具有絕對科学的內容。

地圖上所表示的各种事物,既然必須經過縮小,便决不能將天然事物的形态画到圖上,而只能用各种人为的符号、綫条、顏色和少數文字來表示,例如城市往往用許多圓形、方形或星形來表示,实际上城市的外形并不是这样有規律的。又如等高綫、等深綫、經緯綫等,更是人为的假定,沒有一塊地面上,原來存在着許多綫条的。所以說地圖是許多符号的圖案或是一幅素描画,要使这圖画上的許多符号、顏色、點、綫联系起來变为文字,使人容易理解,印象深刻,那末必須使这种圖画美观清晰、和諧悅目,所以對於一張地圖上的符号的式样大小、綫条的長短粗細、顏色的濃淡深淺、字体的端正勻和,都要多加研究,所以地圖也一定需要具有藝術的外表。

任何科学都是为一定階級服务的,地理学有它一定的政治思想性,地圖当然也不能例外。过去中國的地理書是千篇一律的記帳式,將什么

名称、位置、疆域、地势、气候……排列出来，还加上许多永久不变的山高多少尺，河长多少里。所谓地图，便是这些名称的形象化，自清末至民国二十二年所出版的地图几乎全是这样。这一方面固然由于中国地理学与地图学的不发达，但另一方面还是由于绘图者的阶级立场，他们不愿意说明资产阶级的压榨及与世界各国间的不平等的经济关系，所以在这些图上不肯表示出我们的铁路矿山被那些国家的资本控制着，我们的国际贸易入超多少，中国每年被帝国主义剥削多少……世界地图上也是这样。在一张英帝国主义出版的世界地图上，我们看不出英帝国主义对其殖民地的压迫和榨取，只看到英国本土地理位置的优越性，而盲目地被他们自己的宣传“英本土是世界的腹地”……这许多环境决定论、地理政治学所蒙蔽，而认识不到帝国主义侵略的本质。在美国出版

的地图上，我们也看不出菲律宾被美帝国主义压榨剥削的主奴关系，看不出美国大资本家的吸血管直接插到了菲律宾人民的心脏里；相反的，它会使人发生错觉，以为美菲都是一样的独立国。特别在第二次世界大战以后，美国不但为着军事目的编绘了些地图，还为了宣传美帝国主义统治世界的疯狂的目的而绘

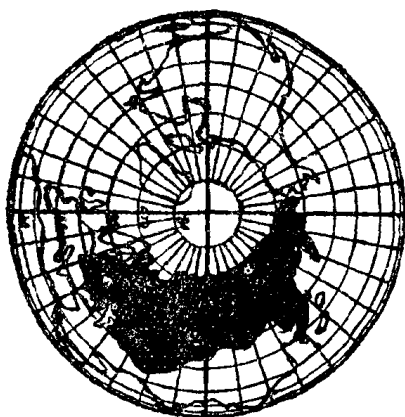
圖 1 美國的一個戰爭地圖



制地图。例如，哈利遜的“看看世界”、“世界战略地图集”中的一张地图（图1），为了要表示北半球的大陆和海洋的连续性，表示北美洲和欧亚大陆紧密的关系，因而使北冰洋的范围大大缩小了，它的目的就是企图使读图的人也染上浓厚的美帝国主义思想，并且号召美国人认为进攻苏

联是可能的和容易的。这些都是站在资本主义、帝国主义立场上所編繪的地圖。但是苏联的世界地圖上，却能告訴我們一切真实的事实。我們可以在上面看出苏联地理位置的优越性(圖2)、民主陣营的無比強大，可以看出美國的經濟恐慌和資本主义的沒落等……地圖也是为着一定階級服务的，它反映出作者的思想意圖，這點我們是應該肯定的。

圖2 苏联在世界上的位置圖



由以上所說的地圖的性質——科学性、藝術性、思想性，我們明确了地圖是將地面上複雜的事物或景象，也就是將地理知識形象化、綜合化、簡單化起來，使我們能充分地了解地理科学，充分掌握地理工作者的工具——地圖，使它能為人類社會服务。任何的建設，無論是文化方面、經濟方面、國防方面，都離不了地圖的。

先說在文化建設方面：(一)在地理教學上要提高教學效果，必定要善於運用地圖。今天的苏联地理教學大綱，規定要保證教會學生各項地圖知識，對地圖的教學是極其重視的。就是在我國目前中小學的教學中，也充分表示出地圖的重要。凡是那些在地理課上善於運用地圖的教師，教學效果必定優良，學生對地理學習的興趣就高，否則必定是感到地理課枯燥無味，並對獲得的地理知識不能鞏固。為了讓學習的人很容易的、直觀的得到地理的基礎概念，為了貫徹愛國主義與國際主義教育，必定要好好的掌握這地理上最具體最親切的實物標本——地圖，並且需要具有高度科學水平的地圖。(二)在地理學術研究上，更要利用一些詳細的大縮尺的地圖，例如野外考察，必定要利用五萬分一或十萬分一的地形圖，幫助我們認識地形的高低、地殼的變化、道路的走向、各種事物分佈的情況……室內研究的又必須有詳盡的圖集與清晰的掛圖來做工具，讓研究者可以找到各種地理現象內在的聯繫、矛盾和它的發展規律。(三)在普及教育上，不用說，一張具體的直觀的地圖給羣眾印象的深刻，是千百萬倍於文字的敘述的。