

全国高等师范专科学校教材



地 图 学

(修订本)

许 耿 主编

东北师范大学出版社

Q
G
G
D
S
F
Z
K
X
X
J
C

(吉) 新登字 12 号

全国高等师范专科学校教材

地 图 学

DITU-XUE

许 耿 主编

责任编辑: 江树芳 封面设计: 李冰彬 责任校对: 姜 群

东北师范大学出版社出版 吉林省新华书店发行
(长春市人民大街 138 号) 东北师范大学出版社激光照排中心制版
(邮政编码: 130024) 长春市南关文教印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 1998 年 6 月第 2 版
印张: 9.5 1999 年 1 月第 2 次印刷
字数: 230 千 印数: 5 001—10 000 册

ISBN 7 - 5602 - 0407 -4/K · 39 定价: 10.50 元

修 订 说 明

10年前,国家教育委员会师范司组织制订了《1988~1990年二年制师专八个专业教材编写出版规划》,我社作为本系列教材出版单位之一,承担了其中部分教材的组织编写和出版的任务,涵盖了中文、历史、数学、地理、生物等学科。本套教材于1989、1990两年里陆续出版。

这套教材的出版,改变了我国以往师专教材不成体系、不成系统、不成规模的零散、单科的局面,为全国师专教学提供了一套统一的、高质量的教材。10年里,这套教材的广泛使用,对于提高师专的教学质量,起了很好的推动作用。

随着时间的推移,这套教程的修订工作也提到日程上来了,主要是由于:

1. 10年里各学科的新成果、新进展需要加以吸收;
2. 一些陈旧的观点、提法、例句、引文等需要加以修改;
3. 一些结构、繁简不尽合理之处需加以调整;
4. 有些教材原来过详,类似自读课本,文字量也偏大,需进行压缩。

基于此,我社组织本教材作者和聘请部分专家,针对每部教材的不同情况,分别作出全部修订、部分修订、暂不修订等决定。

今年1月，第一批修订工作开始，首批修订的教材有《文学概论》、《中国现代文学》、《中国当代文学》、《古代汉语》、《中国古代文学》、《中学语文教材教法》、《世界通史》、《中国历史要籍介绍与选读》、《高等数学》、《解析几何与线性代数》、《中国地理》(上下册)、《世界地理》(上下册)、《地图学》、《动物学》(上下册)、《植物学》(上下册)、《遗传学》、《农业基础》等。到10月初，各科修订已基本完毕，通过组织专家对各科教材的审定，专家们认为通过此次修订，使教材的内容更丰富也更精练，充分吸收了近年研究的新发现、新成果、新学说，又不失其基本框架、基本结构和基本体系，既突出了教材的特点，又为进一步深入学习和研究提供了更丰富的材料。相信这套修订本的出版，会给全国师专教学带来一股春风。

您在使用本套修订教材中，有什么建议，请随时来信告知。

东北师范大学出版社

1997年11月

前 言

本书系根据国家教委 1987 年 7 月在长春市东北师范大学召开的全国二年制高等师范专科学校教材编写出版规划会议的决定,按照国家教委 1989 年审定、颁发的二年制高等师范专科学校《地图学教学大纲》的要求精神编写的。经过几年来的试用及有关方面的意见,本书修订版中对个别章节进行了调整,并适当增加了测绘方面的部分内容,以适应当前国民经济建设发展的需要。

《地图学》是师范高等专科学校地理专业必修的基础技能课程,通过教学使学生初步掌握有关地图和测绘的基础理论、基本知识和基本技能,培养学生基本的测图、读图、用图和绘制教学用地图的能力,为后行课的学习和从事中学地理教学打下必要的基础。

根据师专学制短、课程门类多、教学时数有限的特点,我们在编写本书时既考虑地图学内容体系的完整性,又注意课堂教学的系统、连续性,力求做到简明扼要,联系实际,突出重点,服务现实,并适当介绍一些有关遥感方面的基础知识,为学生毕业后从事中学地理教学工作 and 进一步的业务学习奠定必要的基础。为便于学生自学与复习,各章节还配以必要的附图、附表及复习思考题。

本书由福州师范高等专科学校地理系许耿副教授主编,徐州师范大学梁义冰副教授、山东泰安高等师范专科学校地理系张建忠、福州高等专科学校地理系康宁参加编写工作。本书部分

插图由东北师范大学魏民和福州高等师范专科学校李林绘制。全书编写中青岛大学张力果教授、北京师范大学褚广荣教授、福建师范大学陈由基副教授都给予关心和支持并提出大量宝贵意见。本书插图大部分选自现行本科各有关教材。图后未一一标注出处，谨向原作者表示谢意。

由于编者水平有限、书中错误和不妥之处在所难免，热忱希望各校在使用中提出宝贵意见，以便修正。

编 者

1997年8月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 概 述.....	1
第二节 地图学研究的对象和任务.....	2
一、地图学研究的对象和任务.....	3
二、地图学与其他学科的关系.....	4
第三节 地图的基本特性和构成要素.....	6
一、地图的基本特性.....	6
二、地图的构成要素.....	8
第四节 地图的分类和功能.....	8
一、地图的分类.....	8
二、地图的功能.....	10
第五节 地图成图方法.....	12
一、实测成图法.....	12
二、编绘成图法.....	13
第二章 地图测绘	14
第一节 概 述.....	14
一、地图测绘的概念.....	14
二、比例尺.....	19
三、用水平面代替水准面的限度.....	22
第二节 地图测绘的基本方法.....	24
一、方向（角度）测量.....	24
二、距离测量.....	27

三、高程测量	30
第三节 小平板仪测图	36
一、小平板仪的构造和安置	36
二、小平板导线测量	40
二、小平板碎部测量	43
第三章 地图学基础	46
第一节 地图投影	46
一、地图投影的实质	46
二、地图投影的变形	49
三、地图投影的分类	56
四、中学教学地图常用的投影	65
第二节 地图符号系统	78
一、地图符号及其构成	78
二、地图符号的种类	84
三、地图注记	85
第三节 地图概括	89
一、地图概括的实质	89
二、影响地图概括的因素	90
三、地图概括的主要方法	92
第四章 地形图	96
第一节 我国基本地形图的特点和用途	96
一、基本地形图的特点	96
二、国家基本地形图的用途	97
第二节 地形图的数学基础	98
一、高斯—克吕格投影	98
二、地形图的坐标网	101
三、地形图的分幅编号	103
四、地形图三北方向及偏角	108

第三节	地形图符号	110
一、	地形图图式	111
二、	地形图符号的分类	112
第四节	等高线	116
一、	等高线构成的原理	116
二、	等高线的种类	117
三、	等高线的特征	117
四、	地形图上地貌类型的等高线表示	120
第五节	地形图的应用	123
一、	地形图室内作业	124
二、	地形图野外作业	137
第五章	教学地图	145
第一节	概 述	145
一、	教学地图的作用	145
二、	教学地图的特点	145
三、	教学地图的种类	146
第二节	教学用普通地理图	147
一、	普通地理图的特点	147
二、	普通地理图内容的表示方法	148
第三节	教学用专题地图	160
一、	教学用专题地图的特点	160
二、	教学用专题地图的地理底图	161
二、	教学用专题地图内容的表示方法	162
第四节	教学挂图	186
一、	教学挂图的要求	186
二、	教学挂图的编绘	187
三、	教学挂图的整饰	194
第六章	地图应用	197

第一节	地图阅读·····	198
一、	图名、图例、图边资料的阅读·····	198
二、	地理位置的阅读·····	198
三、	自然地理要素的阅读·····	198
四、	社会经济要素的阅读·····	199
第二节	地图分析和利用·····	199
一、	地图分析·····	199
二、	地图应用·····	203
第七章	遥感图像·····	210
第一节	概 述·····	210
一、	遥感的基本原理·····	210
二、	遥感的分类·····	215
三、	遥感的特性·····	216
四、	遥感在地图制图中的作用·····	217
第二节	航空像片·····	219
一、	航空像片的种类和标志·····	219
二、	黑白像片的特性·····	222
三、	航空像片的立体观察·····	228
四、	航空像片的判读·····	233
第三节	卫星图像·····	241
一、	陆地卫星与斯波特卫星简介·····	241
二、	卫星图像的特性·····	242
三、	卫星图像的目视判读·····	249
第四节	影像地图·····	254
一、	影像地图的特点·····	254
二、	影像地图的种类·····	255
三、	普通卫星影像地图的制作过程·····	256
第八章	地图编制与机助制图·····	258

第一节 常规制图.....	258
一、地图设计.....	258
二、原图编绘.....	261
三、出版准备.....	263
四、地图制印.....	265
第二节 机助制图.....	269
一、机助制图的原理和基本过程.....	269
二、机助制图的硬件设备.....	272
三、机助制图的软件系统.....	274
四、地图数据库.....	275

第 一 章

绪 论

第一节 概 述

地理学是以地球表面的环境和人地关系为研究对象的科学。地球表面范围极大(约 510 900 000 km²),地表要素又多种多样,它包括自然地理要素,如海洋、湖泊、河流、山脉、沙漠、森林、草原和社会经济要素,如城镇、道路、交通线等。这些要素的大小、形态各异,并且处于不断的发展变化之中。人们用什么方法去观察研究地球表面各种地理事物的分布规律和相互制约关系呢?古诗云:“欲穷千里目,更上一层楼。”然而即使登上泰山之巅,极目远眺,从理论上讲也只能观察到半径百余公里的范围,实际上由于主客观条件的限制,人们视力所及的范围是很有限的,对于整个地表来说,也仅是个微不足道的小小局部。生物学家借助显微镜将研究对象放大加以研究,地理工作者则利用地图将地球表面缩小进行研究。

人们对于地图并不陌生,在日常生活中,读书、看报、外出旅游等,往往都要用到地图,因此有些人认为地图的阅读和应用是件很简单的事,只要根据图例,能在图上找到所需的地名或旅游路线,就会应用地图了。其实并非如此。此如在不同的地图

上量算相同的两条河流的长度或流域面积的大小，其结果往往是不同的。这是因为地图的种类繁多，包含着极其丰富的科学内容，只有掌握一定的地图学基础知识，真正了解地图的性质和特点，认识每个地理要素的含义及其相互间的联系，才能理解地图与实际存在的关系，并正确地阅读和应用地图。

对于地理工作者来说，在地理教学中，地图是不可缺少的直观教具，它对于地理知识的传授和地理课堂教学质量的提高，都具有十分重要的意义。在科学研究中，不仅需要借助地图来了解工作区域的情况，而且在最后，还往往需要利用地图来表示研究成果。因此每个地理工作者更需要具备充分的地图科学知识，并掌握一定的编绘地图的技能，才能胜任本职工作，正如前苏联地理学家 H. H. 巴朗斯基教授指出的：“地图是地理学的基础，它贯穿于地理研究工作的始终……地图是地理学的‘第二语言’。”

第二节 地图学研究的对象和任务

地图的发展和其他学科一样，是与社会生产力和生产关系的发展密切联系着的。据考古发现，原始社会时期，人类为了从事渔猎和采集活动的需要，常将某些事物用简单的象形符号刻画在泥板、石块或兽皮上，作为生产或联系的指针。现在发现最早的地图是 4 500 年前古巴比伦人刻在陶片上的地图，图上绘有山脉、城市 and 流入海洋的河流



图 1-1 古代巴比伦地图

(如图 1-1)。到了古罗马时代,罗马帝国为了军事远征和贸易上的需要,地图上除了道路之外,对城市、军事设施、河流、山脉、森林等也作了详细的描绘。1973 年我国在湖南长沙马王堆三号汉墓出土的文物中,发现了距今 2 000 多年前绘在帛上的地图,图上详细地描绘了山脉走向、河流流向、居民地的位置及汉初长沙、诸侯国军队防区界线和兵力部署情况等(如图 1-2、图 1-3 所示)。总之,地图在古代农业生产、军事、贸易往来、文化交流等方面,曾经起过重要的作用。17 世纪以来,资本主义的迅速发展,科学技

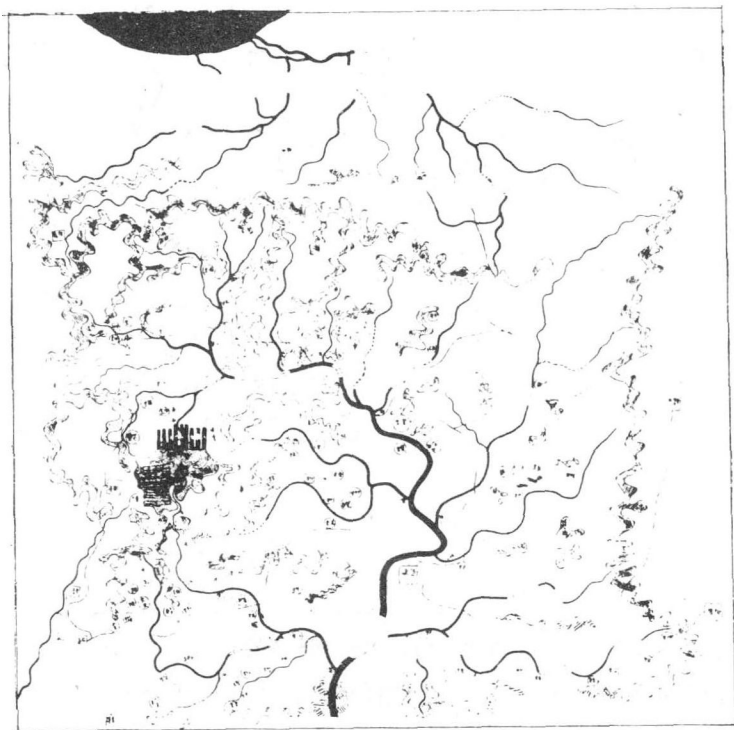


图 1-2 马王堆出土的公元前 168 年的地形图(部分)

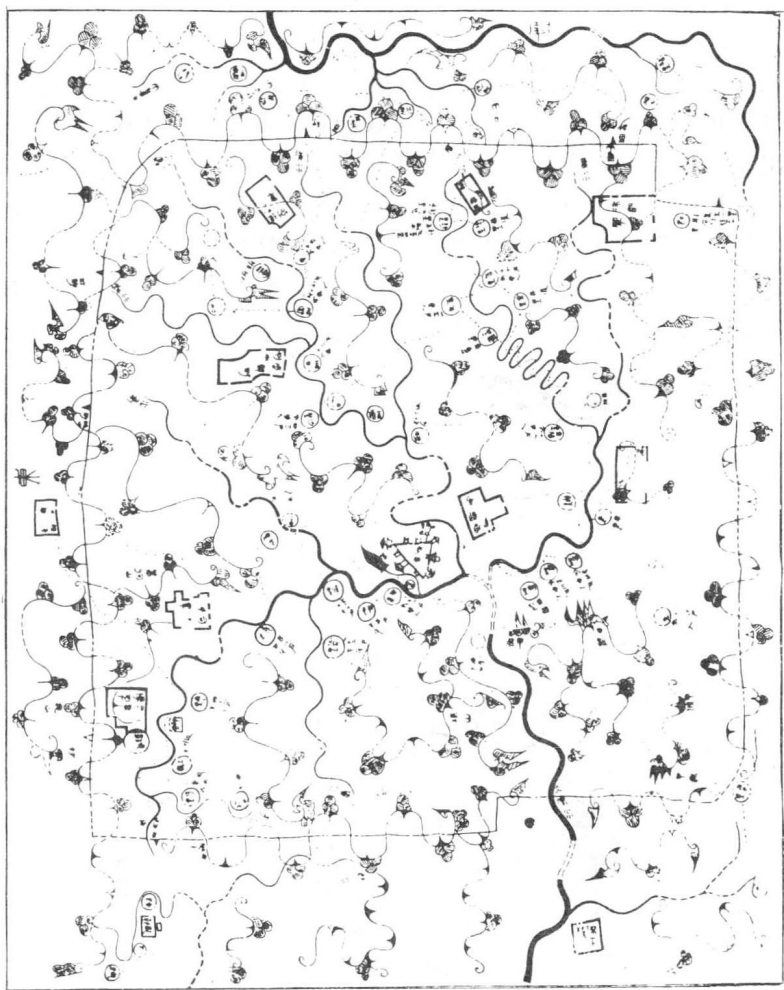


图 1-3 马王堆出土的公元前 168 年的驻军图（部分）

术，包括地图在内，有了很大的发展，特别是随着现代科学技术的发展，地图学又吸收了数学、电子学、计算机和遥感技术等学科的最新成就，成为经济建设、科学研究、国防建设、文化教育

等方面不可缺少的重要工具。

一、地图学研究的对象和任务

地图学是研究地图的科学，它是以地图信息传递为中心，探讨地图的理论实质、制作技术和使用方法的综合性科学，它包括以下三支分科：

1. 理论地图学 主要研究地图概论、地图投影、地图信息及其传递、地图感受、地图符号、地图模式及综合制图等内容。

2. 地图制图学 主要研究普通地图制图、专题制图、遥感制图、机助制图和地图制印等内容。

3. 地图应用学 主要研究地图的基本功能及其评价、地图分析利用步骤、地图分析利用方法、地图信息自动分析与处理、地图实际应用等内容。

二、地图学与其他学科的关系

地图学与许多学科有着密切的关系。在历史上，地图学与测量学和地理学的关系十分密切，地图学引用大地测量得到的有关地球形状、大小的精确数据和大地控制网的资料作为地图学的数学基础，而测量学又从地图学中取得地图符号系统和地图概括的原理与方法。为了正确地表示地球表面各种地理事物的空间分布规律及其相互间的联系，地图工作者必须具备有关地理学方面的基本知识，而地理工作者常常利用地图作为研究区域自然环境、人口和社会生活及它们的空间联系和动态变化的特殊手段，并将有关的研究成果用地图形式反映出来。

地图学的发展，促使它和其他许多自然科学及社会科学都发生了密切的联系，如将物理学、化学、计算机科学、电子学、遥感技术、信息科学等的现代科学技术成就应用到地图学中来，使

地图编制、地图整饰、地图制印等都出现了新的变化。遥感技术和机助制图的应用，大大地缩短了地图成图的周期，提高了地图的质量。

第三节 地图的基本特性和构成要素

一、地图的基本特性

将地球表面的地理事物缩绘于平面纸上的图形,除了地图外,还有描景图和风景照片,但后者并不是地图,因为地图具有它独特的个性。

(一) 地图是按照一定的数学法则构成的

地球表面是个具有三维空间的极不规则的曲面,而常用的地图是个二维空间的平面图形。要将球面不破裂、不重叠地转为平面是不可能的。为了解决这一矛盾,就需要运用一定的数学方法,将球面上的经纬网投影到平面上作为控制,然后将地面上的地理事物相应地转绘到平面纸上,使地图上的地理要素同地面事物保持一一对应关系,从而可以在图上进行方向、距离、面积、高低等的量测和对比。而一般的描景图和风景照片则不具备这一特性,虽然它们也是按照透视原理构成的,但由于在成图过程中,视点位置的不同,而使地面事物的形状和大小发生变化。一般说来,景物距视点愈远,图形愈小,景物距视点愈近,图形愈大。

(二) 地图是经过地图概括处理的

地图是地球表面实际情况的缩小,在一幅有限的图面上,要表示广大制图区域内的一切景物是不可能的,也是不必要的,因此,在制作地图时,必须根据编图的目的要求,对制图内容进行一定的选取和简化,将那些最主要、最本质的地理内容选取出来,