

GEOGRAPHIC INFORMATION SCIENCE

● 高等学校地图学与地理信息系统系列教材

普通地图编制

General Map Compilation

何宗宜 宋鹰 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

高等学校地图学与地理信息系统系列教材

普通地图编制

General Map Compilation

何宗宜 宋鹰 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

普通地图编制/何宗宜,宋鹰编著. —武汉:武汉大学出版社,2015.6
高等学校地图学与地理信息系统系列教材
ISBN 978-7-307-15569-5

I. 普… II. ①何… ②宋… III. 地图编绘—高等学校—教材
IV. P283

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 072584 号

责任编辑:鲍玲 责任校对:汪欣怡 版式设计:马佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:31 字数:673千字 插页:1

版次:2015年6月第1版 2015年6月第1次印刷

ISBN 978-7-307-15569-5 定价:56.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

数字地图是国家基础地理信息最重要的可视化形式,是国家空间数据基础设施的基础,也是智慧城市的数据基础。数字地形图是覆盖我国范围的精度最高、内容最丰富的基础测绘成果,是用途最广、使用频率最高的基础地理信息品种之一,是国民经济建设、国防建设、国土整治、资源开发、环境保护、防灾减灾、文化教育、地理国情监测等不可或缺的基础性、战略性信息资源,是提高测绘地理信息的服务保障能力,促进国家经济建设和社会发展的基础空间信息资源。一幅普通地图表达的地理空间有时是整个地段、有时是一个地区、有时是整个地球,且具有可量测性、直观性和一览性等特有的地图特性。普通地图的这些特性是地图作者利用创造性思维在制作地图数据的过程中进行科学的抽象再加工形成的。近十几年来,我国的地图生产部门和科研机构已经开始采用全数字地图制图技术,充分利用空间数据资源,设计制作出各种比例尺地图数据集,使地图在国民经济建设和人们日常生活中发挥越来越重要的作用。随着数字地图制图技术、地理信息科学的快速发展,需要新的普通地图制图理论和技术来制作满足信息化时代要求的地图数据、多种比例尺地图数据集。

本书是作者在几十年科研和教学的基础上撰写的,全书共分十二章。其中,第一章、第三章到第八章、第十章、第十一章、第十二章由何宗宜教授编写,第二章和第九章由宋鹰副教授编写。全书由何宗宜教授统稿,进行了全面校订。第一章介绍地图基础知识、普通地图内容和国内外的普通地图的分幅和编号情况,详细论述了我国地形图的分幅编号方法与地图分幅编号的应用。第二章介绍地图符号、色彩和注记等地图语言知识,重点论述了视觉变量及视觉效果、普通地图符号设计的基本方法,地图色彩的感受效果、地图色彩设计的基本方法、普通地图中的色彩应用,地图注记的分类与设计方法。第三章介绍地图的数学基础,重点论述了普通地图的空间基准,地图投影在普通地图中的应用。第四章介绍普通地图的表示方法,详细地论述了普通地图各要素的分类和表示方法。第五章介绍普通地图要素综合的基本理论和方法。第六章介绍普通地图中自然要素的制图综合,详细地论述了水系、地貌、土质、植被的综合原则和方法。第七章介绍普通地图中社会经济要素的制图综合,详细地论述了居民地、交通网和境界的综合原则和方法。第八章介绍普通地图制图自动综合,分析了普通地图自动综合现状,论述了普通地图自动综合软件分类、结构设计和功能设计。第九章介绍普通地图设计,重点论述了普通地图总体设计的内容和方法,总体设计书内容和撰写方法。第十章介绍制图区域和地图资料,详细地论述了普通地图制图区域的研究内容和方法,普通地图制图资料数据收集、整理、评价、选择和处

理方法。第十一章介绍普通地图数据制作的技术方法,重点论述了地图数据制作的技术流程、地图数据处理、地图数据制作和地图数据的审校。第十二章介绍地图数字出版的技术方法,重点论述了地图数字出版技术流程、地图数码打样、地图数字制版和地图数字印刷。

本书中的插图由朱曦、付婷、胡曦等人绘制。书中还引用了许多参考资料,在参考文献中未能一一列出,在此一并致谢。

由于作者水平所限,书中疏漏之处敬请读者批评指正。

编著者

2015年1月于珞珈山

目 录

第一章 概述	1
第一节 地图定义和基本特性.....	1
第二节 地图的分类.....	3
第三节 地图的用途.....	6
第四节 普通地图内容.....	7
第五节 地图的分幅和编号.....	9
第二章 地图语言	48
第一节 地图符号	48
第二节 地图色彩	61
第三节 地图注记	78
第三章 地图的数学基础	90
第一节 地球的形状	90
第二节 地图的空间基准	91
第三节 地图投影的基础知识	96
第四节 高斯-克吕格投影及其应用	98
第五节 正等角圆锥投影及其应用.....	106
第六节 地图的定向.....	109
第七节 地图比例尺.....	114
第四章 普通地图要素的表示	119
第一节 海洋要素的表示.....	119
第二节 陆地水系的表示.....	135
第三节 居民地的表示.....	144
第四节 交通网的表示.....	152
第五节 地貌的表示.....	160
第六节 土质、植被的表示	173

第七节	境界的表示	178
第八节	独立地物的表示	182
第九节	图廓外要素	183
第五章	普通地图制图综合的基本理论	187
第一节	制图综合的基本概念	187
第二节	影响制图综合的基本因素	190
第三节	制图综合的基本方法	195
第四节	制图综合的基本规律	203
第六章	自然要素的制图综合	213
第一节	海洋要素的制图综合	213
第二节	陆地水系的制图综合	228
第三节	地貌的制图综合	256
第四节	土质、植被的制图综合	280
第七章	社会经济要素的制图综合	284
第一节	居民地的制图综合	284
第二节	交通网的制图综合	315
第三节	境界的制图综合	331
第四节	独立地物的制图综合	333
第八章	普通地图自动综合	335
第一节	普通地图自动综合现状分析	335
第二节	普通地图自动综合软件	341
第九章	普通地图设计	358
第一节	普通地图编辑工作概述	358
第二节	普通地图的总体设计	361
第三节	普通地图注记设计	391
第四节	地图的总体设计书	395
第十章	制图区域和制图资料	406
第一节	制图区域研究	406
第二节	制图资料和数据	415

第十一章	普通地图数据的制作	434
第一节	数字地图.....	434
第二节	地图数据库.....	442
第三节	地图数据制作的技术流程.....	447
第四节	普通地图数据处理.....	451
第五节	普通地图数据制作.....	452
第六节	地图数据的审校.....	461
第十二章	地图数字出版	465
第一节	地图数字出版技术特点.....	465
第二节	地图数字出版系统的软件构成.....	467
第三节	地图数字出版技术流程.....	468
第四节	地图数码打样.....	470
第五节	地图数字制版.....	475
第六节	地图数字印刷.....	479
参考文献		486

第一章 概 述

第一节 地图定义和基本特性

地图是先于文字形成的用图解语言表达事物的工具。古代人类在生存斗争中，伴随着渔猎、耕作等实践活动，积累了相当丰富的地理知识。为了记载生活资料的产地，人类将它用图形模仿的方法记载下来，作为以后活动的指导。最初，人们并没有完整的地图概念，他们在记载各种事物的过程中，应用了最直接、形象的绘图方法，用各种图形表现各种事物和现象。其中，用于描绘地理环境的图画由于其具有描绘地面的独特的优越性最终发展成为地图。由于地图是在人们的实践活动中产生的，原始地图大都服务于某一项专门的生产操作，所以最早的地图是“专门”地图，后来在很多“专门”地图中找到了一些共同的地形因素，才出现了以表示地势河川、居民地和道路为主的“普通”地图。

地图是在人们不断认识的基础上发展起来的，它是人们认识周围客观环境和事物的结果，然而在认识世界的每一次深化过程中，又常常以地图作为依据，所以地图又是人们认识周围环境和事物的工具。

过去，人们把地图看成是“地球表面(或局部)在平面上的缩写”。这种说法从“地图是以符号缩小地表示客观世界”这个角度来说是正确的，但它又是不充分的，因为它没有说出同样是表达地球表面状态的产品如遥感影像、地面摄影像片、风景图画等同地图的区别。

为了给地图下一个科学的定义，我们首先研究地图具有哪些基本特性。

1. 可量测性

制作地图要使用特殊的数学法则，它包含地图投影、地图比例尺和地图定向这三个方面。

地球的自然表面是一个极不规则的曲面，不可能用数学公式来表达，也无法进行计算。所以，必须寻找一个形状和大小都很接近于地球的数学表面。大地水准面是假想大洋表面向大陆延伸而包围整个地球所形成的曲面，它虽然比地球的自然表面要规则得多，但依旧不能用数学公式表达，这是因为受地球内部质量分布不均匀的影响，大地水准面产生了微小的起伏，它的形状仍是一个复杂的表面。为了便于测绘成果的计算，选择一个大小和形状同大地水准面极为相近的旋转椭球面来代替。旋转椭球面虽是一个纯

数学表面，但仍然是一个不可展的曲面。地图投影是用解析方法找出旋转椭球面点经纬度 (φ, λ) 同平面直角坐标 (x, y) 之间的关系，地图投影的任务就是将椭球面上的经纬度坐标 (φ, λ) 变成平面上的直角坐标 (x, y) 。正是由于实现了这种点位的转换，才有可能将地面的各种物体和现象正确地描绘到平面上，才能保证地图图形具有可量度性，人们才能依据地图研究制图物体(现象)的形状和分布，进行各种量测。投影的结果存在误差是难免的，地图投影方法可以精确地确定每个点上产生的误差的性质和大小。

地图比例尺是地面上微小线段在地图上缩小的倍数。它是地图上某线段 l 与地面上的相应线段 L 的水平长度之比，表示为：

$$l : L = 1 : M \quad (1-1)$$

式中： M 为地图比例尺分母。

由于地球表面是曲面，所以必须限定在一个较小的范围内才会有“水平长度”。

地图定向是确定地图图形的地理方向。没有确定的地理方向，就无法确定地理事物的方位。地图的数学法则中一定要包含地图的定向法则。

使用了特殊的数学法则，地图就具有了可量测性，人们可以在地图上量测两点间的距离、区域面积，确定地物的方向，并可根据地图图形量测高差，计算出体积、地面坡度、河流曲率等。

2. 直观性

地图上表示各种复杂的自然和人文事物都是通过地图语言来实现的。地图语言包括地图符号、色彩和注记。采用地图语言表示各种复杂的自然和社会现象，使地图比影像等更具直观性。与影像相比地图有如下特点：

①实地上形体小却有重要意义的物体，如三角点、水准点等，在影像上不易辨认或完全没有影像，而地图上则可以根据需要，即使在较小的比例尺地图上也可以用符号清晰地表示出来。

②许多事物虽有其形，但其质量和数量特征是无法在影像中识别的，如湖水的性质、温度和深度，河流的流速，土壤的性质，道路的路面材料，房屋的坚固程度，地势起伏的绝对和相对高度等，而这些特征在地图上则可以通过符号或注记表达出来。

③地面上一些受遮盖的物体，在影像上无法显示，而在地图上却能使用符号将其表现出来。例如：地铁、隧道、涵洞、地下管道等地下建筑物也能在地图上清晰显示等。

④许多自然和社会现象，如行政区划界线、磁力线、经纬线、降雨量、产量、产值、地下径流、太阳辐射和日照等，都是无形的现象，在影像上根本不可能显示，只有在地图上通过使用符号或注记才能表达出来。

这样，地图上不仅能表示大的物体，而且还可以表示小而重要的物体；不仅能表示物体质的特征，还可以表示量的大小；不仅能表示看得见的物体，而且还可以表示被遮盖的或无形体的现象。同时，读地图只要读图例，就可直观地读出事物的名称、性质等，而无须像读航空像片那样去判读。

3. 一览性

地图作者在制图过程中进行思维加工，科学地抽取事物内在的本质特征和规律，使制作的地图具有明显的一览性。

随着编图时地图比例尺的缩小，地图面积在迅速缩小，可能表达在地图上的物体（如河流、居民地、道路等）的数量也必须相应地减少，这就势必还要去掉一些次要的而选取主要的物体，同类物体也要求进一步减少它们按质量、数量区分的等级，简化其轮廓图形，概括地表示地图内容。

这种制图综合的过程，是地图作者进行思维加工，抽取事物内在的本质特征与联系表现于地图的过程，通过制图综合使用图者更易于理解事物内在的本质和规律。由于实施了制图综合，不论多大的制图区域，都可以按照制图目的，一览无遗地呈现在读者面前，这就是地图的一览性。

基于以上地图的特有属性，形成了现阶段较广泛的地图定义，即“地图是根据一定的数学法则，将地球（或其他星体）上各种自然现象和社会现象，使用地图语言，通过制图综合，缩小表示在平面上，反映各种空间分布、组合、联系、数量和质量特征及其在时间中的变化和发展”。

当前，随着科学技术的进步，地图及其定义也在不断发展。数字地图、电子地图、网络地图和真三维地图的出现都会引起地图学家对地图定义的讨论。

第二节 地图的分类

随着地图应用领域的扩展及科学技术的进步，编制和应用地图也越来越普遍，地图的选题范围也越来越广，因此，地图的品种和数量也在日益增多。为使编图更有针对性，以及便于使用和管理地图，需要对地图进行分类。

地图的科学分类，有利于研究各类地图的性质和特点，发展地图的新品种；有利于有针对性地组织与合理安排地图的生产；有利于地图编目及其存储，便于地图的管理和使用；地图分类对于处理和检索地图资料具有重要现实意义。

地图分类的标志有很多，主要有地图的内容、比例尺，制图区域范围，用途，使用方式和其他标志等。

一、地图按其内容分类

地图按其内容可分为普通地图和专题地图两大类。

普通地图是以相对平衡的详细程度表示地球表面的水系、地貌、土质植被、居民地、交通网、境界等自然现象和社会现象的地图。它比较全面地反映了制图区域的自然人文环境、地理条件和人类改造自然的一般状况，反映出自然、社会经济等方面的相互联系和影响的基本规律。随着地图比例尺的不同，所表达的内容的详简程度也有很大的差别。普通地图按内容的概括程度，区域及图幅的划分状况等分为地形图和普通地理图

(简称地理图)。

专题地图是根据专业方面的需要,突出反映一种或几种主题要素或现象的地图,其中作为主题的要害表示得很详细,而其他要素则视反映主题的需要,作为地理基础概略表示。主题的专题内容,可以是普通地图上所固有的要素,例如,行政区划图的主题是居民地的行政等级及境界,它们都是普通地图上固有的内容。但更多的是属于专业部门特殊需要的内容,例如,气候地图表示的各种气候因素的空间分布、地质图上表达的各种地质现象、环境地图中表示的诸如污染与保护、土壤图表示的土壤种类,等等。专题地图按其内容性质再分为自然现象地图(自然地理图)和社会现象地图(社会经济地图)。

二、地图按比例尺分类

地图按比例尺分类是一种习惯上的分类方法。它的意义在于地图比例尺影响着地图内容的详细程度和使用特点。由于比例尺并不能直接体现地图的内容和特点,且比例尺的大小又有其相对性,它不能单独作为地图分类的标志,往往作为二级分类标志与地图按内容分类联系起来使用。在普通地图中,我国把地图按比例尺分为:

大比例尺地图:1:10万及更大比例尺的地图;

中比例尺地图:1:10万和1:100万比例尺之间的地图;

小比例尺地图:1:100万及更小比例尺的地图。

但这种划分也是相对的,不同的国家、国内不同的地图生产部门的分法都不一定相同。例如:前苏联将地图分为地形图(大于1:20万)、地形一览图(1:20万~1:100万)、一览图(小于1:100万)三种;而法国则分为更大比例尺(大于1:1000)、大比例尺(1:1000~1:2.5万)、中比例尺(1:2.5万~1:10万)、小比例尺(1:10万~1:50万)、更小比例尺(小于1:100万)五种。

例如,国内城市规划及其他工程设计部门把地图按比例尺分为:

大比例尺地图:1:2000及更大比例尺的地图;

中比例尺地图:1:5000和1:10000比例尺之间的地图;

小比例尺地图:1:25000及更小比例尺的地图。

我国把1:5千、1:1万、1:2.5万、1:5万、1:10万、1:25万、1:50万、1:100万这八种比例尺的地形图规定为国家基本比例尺地形图,它们是按国家统一测图编图规范和图式进行测制或编制的地形图。

三、地图按制图区域分类

地图按制图区域分类,就是按地图所包括的空间加以区别。地图制图区域分类可按自然区和行政区来细分。

按自然区可分为:世界地图、东半球地图、西半球地图、大洲地图(如亚洲地图、欧洲地图等)、南极地图、北极地图、大洋地图(如太平洋地图、大西洋地图等)、自然区域地图(如青藏高原地图、长江流域地图等)。

按行政区可分为：国家地图、省(区)地图、市(县)地图和乡镇地图等。

还可以按经济区划或其他的区划标志分类。

随空间技术的发展，出现了一种其他行星的地图，如月球图、火星图等，也可以列入按制图区域分类之中。

四、地图按用途分类

地图按其用途分类，就是按供一定范围的读者使用。地图按用途可分为通用与专用两种。

通用地图：为广大读者提供科学参考或一般参考，例如，中华人民共和国挂图，世界挂图等。

专用地图：为各种专门用途而制作的，例如，航空飞行用的航空图，中小学用的教学挂图等。

按其用途还可分为民用和军用两种。民用地图可以进一步分为国民经济建设与管理地图(如自然条件和资源调查与评价图、行政区划图、土地利用地图和规划地图等)，教育、科学与文化地图(如教学地图、科学参考图、文化教育图、交通旅游地图)。军用地图可以进一步划分为战术图、战役图、战略图，或者分为军用地形图、协同图以及各种军事专用地图(如航空图、航海图等)。

五、地图按使用方式分类

地图按使用方式可分为：

桌面用图：放在桌面上使用，能在明视距离阅读的地图，如地形图、地图集等。

挂图：挂在墙上使用的地图，其中，挂图又有近距离阅读的一般挂图和远距离阅读的教学挂图。

袖珍地图：通常包括小的图册或便于折叠的丝绸质地图及折叠得很小巧的旅游地图等。

野外用图：经常在野外使用，防雨水、耐折叠的地图。如丝绸地图，在特殊纸张上印刷的地图。

电子地图：是以计算机屏幕显示的地图，如多媒体电子地图、网络地图和真三维地图等。

六、地图按维数分类

地图按维数可分为：

2 维地图：一般的平面地图；

2.5 维地图：一般的立体地图，如立体模型地图、塑料压膜立体地图、光栅立体地图、互补色立体地图等；

3 维地图：是真正的 3 维立体显示，能任意方向和角度显示 3 维图像。在 3 维地图

基础上利用虚拟现实技术，形成“可进入”地图，使用者有身临其境的感觉。

4 维地图：是除 3 维立体以外，再增加一维属性值(一般是时间维)。利用 4 维地图可分析并预报水灾、暴风雨、地震等。

七、地图按其他标志分类

地图按其感受方式，可分为视觉地图和触觉(盲文)地图。

地图按其结构，可分为单幅图、系列图和地图集等。

地图按其语言，可分为汉语地图、各少数民族语言地图和外文地图等。

地图按瞬时状态，可分为静态地图和动态地图。

地图按存储介质，可分为纸质地图、丝绸地图、数字地图和电子地图等。

第三节 地图的用途

人们必须借助工具来研究复杂的地理现象，这种工具就是被称为地理学第二语言的地图。地图可以使人们拓展正常的视野范围，用于记录、计算、显示、分析地理事物的空间关系，将读者感兴趣的广大区域收入视野。地图在经济建设、国防军事、科学研究、文化教育等方面都得到广泛的应用，地图已在许多学科和部门的规划设计、分析评价、预测预报、决策管理、宣传教育中发挥重要作用。

一、在国民经济建设方面的应用

①土地、森林、矿产、水利、油气、地热、海洋和草场等资源的调查、勘察、规划、开发和利用。

②工矿、交通、水利等工程建设的选址、选线、勘察、设计和施工。

③国土整治规划、环境监测、预警与治理。

④各级政府和管理部门将地图作为规划和管理的工具。

⑤农业、工业、交通运输、行政、旅游、地貌、气候、水文、土壤、植物、动物等地理区划中的应用。

⑥城市建设、规划与管理，土地利用，地籍管理，房屋管理。

⑦交通运输的规划、设计与管理。

⑧导航定位、远洋航行、航空运输、水利、工业、农业、林业等其他领域的应用。

⑨各种灾害的预报，抗震、防洪、救灾等应急救援的应用。

二、在国防建设方面的应用

①地图是“指挥员的眼睛”，各级指挥员在组织计划和指挥作战时，都要用地图研究敌我态势、地形条件、河流与交通状况、居民情况等，确定进攻、包围、追击的路线，选择阵地、构筑工事、部署兵力、配备火力等。

②国防工程的规划、设计和施工。

③巡航导弹专门配有以数字地形模型为基础的数字地图，自动确定飞行方向、路线和打击目标。

④炮兵和导弹火箭部队要利用精确地图量算方位、距离和高差，准备射击目标；空军和海军也要利用地图计划航线、领航和寻找目标。

三、在科学研究方面的应用

①地学、生物学等学科可以通过地图分析自然要素和自然现象的分布规律、动态变化以及相互联系，从而得出科学结论和建立假说，或作出综合评价与进行预测预报。可以是研究一种要素(如地貌、植被等)和现象(如温度、降水、地磁、地震等)分布的一般规律和区域差异，也可以是一种要素的某种类型的分布规律和特点(如地貌要素中岩溶地貌的分布规律)，还可以是自然综合体或区域经济综合体各种现象和要素总的分布规律和特点。例如，我国地质学家根据地质主要构造带图分析，确定石油地层的分布，从而找到油田。

②地震工作者根据地质构造图、地震分布图等作出地震预报。

③土壤工作者根据气候图、地质图、地貌图、植被图研究土壤的形成。

④地貌工作者根据降雨量图、地质图、地貌图研究冲积平原与三角洲的动态变化。

⑤地质和地理学家利用地图开展区域调查和研究工作。

四、在其他方面的应用

①旅游地图和交通地图是人们旅行不可缺少的工具。

②国家疆域版图的主要依据。

③利用地图进行教学、宣传，传播信息。

④利用地图进行航空、航海、宇宙导航。

⑤利用地图分析地方病与流行病，制订防治计划。

⑥利用天气图，结合卫星云图，根据大气过程在某一时刻的空间定位和对这些过程发展规律的认识，做出天气预报。

第四节 普通地图内容

凡具有空间分布的物体或现象，不论是自然要素，还是人文要素都可以用地图的形式来予以表现，普通地图是以表示地面自然形态和人类活动的结果中最基本的目标为对象的。普通地图上所表示的内容可分为三个部分：数学要素、地理要素、图廓外辅助要素。

一、数学要素

数学要素指数学基础在地图上的表现。数学要素包括：地图投影及与之有联系的地图的坐标网、控制点、比例尺和地图定向等内容。

坐标网是制作地图时绘制地图内容图形的控制网，利用地图时可以根据它确定地面点的位置和进行各种量算。由于地图投影的不同，坐标网常表现为不同的系统和形状。地图的坐标网，有地理坐标网和直角坐标网之分，它们都是地图投影的具体表现形式。由于地图的要求不同，有些地图要同时表现两种形式的坐标网，另外一些地图则只要表示其中一种坐标网即可。

控制点是测图和制图的控制基础，它保证地图上的地理要素对坐标网具有正确位置。控制点的位置和高程是用精密仪器测量得来的，现在可以依赖全球卫星定位系统(GPS)利用GPS接收机直接测得，具有很高的精度。控制点分为平面控制点和高程控制点。平面控制点又分为天文点、三角点和埋石点，其中三角点和埋石点是测图和编图的控制点，三角点是国家等级的平面控制点，埋石点是精度低于国家等级的平面控制点，天文点是用天文测量方法测得天文经纬度的控制点。高程控制点是指水准点。控制点只在大比例尺地形图上才选用，起补充坐标网的作用。

地图的比例尺是表示地图对实地的缩小程度，是图上线段与该线段在实地长度之比。

地图的定向则是确定地图上图形的方向。一般地图图形均以北方定向。

二、地理要素

普通地图的主题内容是地理要素现象。根据地理现象的性质，大致可以区分为自然要素、社会要素和其他标志等。

自然要素包括海洋要素、陆地水系、地貌、土质和植被等。海洋要素包括海岸线、沿海地带、后滨、潮浸地带、干出滩、沿海地带、前滨。陆地水系对地图内容的其他要素起着制约作用，它包括河流、湖泊、水库、沟渠及池塘。地貌要素包括陆地地貌和海底地貌。陆地地貌是指陆地部分地面高低起伏变化和形态变化的特点。海底地貌是指海洋部分海底高低起伏的变化、形态特点和海底底质。土质主要是指沼泽地、沙砾地、戈壁滩、石块地、小草丘地、残丘地、盐碱地、龟裂地等。植被是地表植物覆盖层的简称，地图上表示的植被要素可以分为天然的和人工的两大类。

社会要素包括居民地、交通网、境界及行政中心。居民地是人类居住和进行各种活动的中心场所，是普通地图的重要地理要素之一；地图上应表示居民地的类型、形状、行政意义和人口数、交通状况和居民地内部建筑物的性质等，以反映出居民地所处的政治经济地位、军事价值和历史文化意义。交通运输是来往通达的各种运输事业的总称；地图上表示的交通运输网包括陆上交通、水路交通、空中交通和管线运输；陆上交通包括铁路、公路和其他道路；水路交通分为内河航线和海洋航线；管线运输包括高压输电

线、石油及天然气管道等。地图上表示的境界分为政区境界和其他境界两类；其他境界主要指一些专门的界线，如停火线、禁区界、旅游和园林界等。行政中心是与政治区划和行政区划相对应的，例如，我国的行政中心有首都、省(自治区、直辖市)府、省辖市(自治州、盟)府、县(自治县、旗、市)府等。

其他的标志包括方位物，革命和历史性纪念标志，磁力异常标志，经济标志，科学、文化、卫生等方面的标志等。并不是每种比例尺地图上都要表示这些标志的，例如，大比例尺地图上着重表示的方位物，在小比例尺地图上则不需要表示；又如，磁力异常标志通常只在小比例尺地图上表达。其他的独立物体，虽然各种比例尺地图上都有，但表示的详细程度也有明显的差别。

三、图外辅助要素

图外辅助要素是指为阅读和使用地图时提供的具有一定参考意义的说明性内容或工具性内容。普通地图的图廓外，布置有图名、图号、接图表、图例、图廓、分度带、图解比例尺、坡度尺、三北方向图、图幅接合表、行政区划略图、各种附图、编图时使用的资料、资料略图、坐标系统、编图单位、编图时间及成图说明等读图工具和参考资料，它们是普通地图上不可缺少的一类要素。

第五节 地图的分幅和编号

对于一个确定的制图区域来说。如果要求内容比较概略，就可以采用比较小的比例尺，有可能将全区绘于一张图纸上；如果要求内容表达详细，就要采用较大的比例尺，这时就不可能将整个制图区域绘制在一张图纸上。尤其是地形图，更不可能将辽阔的区域测绘或编制在一张图上。为了不重测(编)、漏测(编)，就需要将地面按一定的规律分成若干块，这就是地图的分幅。另外，若不分幅，地图幅面过大，一般印刷设备难以满足地图印刷的要求。为了科学地反映各种比例尺地形图之间的关系和相同比例尺地图之间的拼接关系，为了能快速检索查找到所需要的某种地区某种比例尺的地图，也为了便于地图发放、保管和使用，需要将地形图按一定的规律进行编号。总之，为了便于编图、测图、印刷、保管和使用地图的需要，必须对地图进行分幅和编号。

一、地图的分幅

地图有两类分幅形式，即矩形分幅和经纬线分幅。

1. 矩形分幅

每幅地图的图廓都是一个矩形，因此相邻图幅是以直线划分的。矩形的大小多根据纸张和印刷机的规格(全开、对开、四开、八开等)而定。

矩形分幅可以分为拼接的和不拼接的两种。拼接使用的矩形分幅是指相邻图幅有共同的图廓线(图 1-1)，使用地图时可以按其共用边拼接起来。大型挂图多采用这种分幅