

普通高等学校教材

<<<

地图学

DITUXUE

◆ 吴金华 杨瑾 主编

地质出版社

└ 学校教材

地 图 学

吴金华 杨 瑾 主 编

王龙超 党碧玲 副主编



地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书简明、完整、系统地介绍了地图学的基本知识及地图制作的理论、技术和方法,包括地图的基本知识、地图投影、地图符号、制图综合、普通地图、专题地图与地图集、数字制图与遥感制图、地图分析等。本书可作为高校测绘、地理信息系统、土地资源管理、资源环境与城乡规划管理等专业教学用书,也可供相关行业科研人员及政府管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

地图学 / 吴金华等编. —北京:地质出版社,
2011.8

ISBN 978-7-116-07360-9

I. ①地… II. ①吴… III. ①地图学 IV. ①P28

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 170995 号

责任编辑:魏智如

责任校对:王洪强

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324586 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82324340

印 刷:北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本:787mm×960mm $\frac{1}{16}$

印 张:19.5

字 数:400 千字

印 数:1—2000 册

版 次:2011 年 8 月北京第 1 版

印 次:2011 年 8 月北京第 1 次印刷

定 价:25.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-07360-9

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

地图作为地学信息直观形象模型,受到越来越多的关注和重视。尤其是信息技术、数据库技术及计算机技术等的发展,对古老的地图学的发展起到了巨大的推动作用。地图从理论研究到实践活动,从信息获取渠道到信息表达方式,从地图制作工艺到产品应用范畴,都发生了根本性的变化,成为大众生活及国民经济发展不可或缺的部分。然而,目前社会上大量的专题地图的制作者对地图的知识掌握不够,造成大量的地图产品质量不高,使地图表达和传递信息的能力大打折扣。因此,对从事地学相关工作人员和以地理信息系统为发展平台的行业人员,其地图学内容的普及已经成为迫在眉睫之事。

本书是长安大学“十二五”规划教材,由几位从事地图学教学及科研工作十多年的教师共同编写。编者在对地理信息系统、土地资源管理、资源环境与城乡规划管理等专业长期教学研究的基础上,汲取了国内已有同类教材的精华,融入了现代地图学的理念,力求简单明了地阐明地图学的基本概念、基本理论,同时,展现最新的地图学研究成果,使读者能在有限时间内掌握地图学的核心知识,并能应用于实践。

本书由吴金华、杨瑾、党碧玲、王龙超等共同完成,具体分工如下:吴金华编写第一、二、五、七章,杨瑾编写第四、八、九章,吴金华、王龙超编写第六章,杨瑾、党碧玲编写第三章,李纪伟、刘雅、李园媛、何强、杨航、王文静、龚超等同学完成书中大部分插图的绘制工作。

由于编者水平有限,书中难免存在不足及疏漏,恳请读者批评赐教,以利修订时更正。

吴金华

2011年5月

目 录

前 言

第一章 概 述	(1)
第一节 地图的特性和定义	(1)
一、地图的基本特性	(1)
二、地图的定义	(3)
第二节 地图的功能	(3)
一、认知功能	(3)
二、模拟功能	(3)
三、信息载负功能	(4)
四、信息传输功能	(4)
第三节 地图的分类	(5)
一、分类的原则	(5)
二、分类的方法	(6)
第四节 地图成图方法简介	(7)
一、传统实测成图	(7)
二、数字实测成图法	(8)
三、传统编绘成图	(8)
四、遥感制图	(9)
五、数字制图	(10)
第五节 地图学的概念及学科体系	(10)
一、地图学的定义	(11)
二、地图学的学科体系	(12)
三、地图学的主要研究内容	(12)
第六节 地图学的发展简史	(17)
一、原始地图雏形	(17)
二、古代地图及地图学的萌芽	(18)
三、近、现代地图学的发展	(20)
四、地图学的发展趋势与探讨	(21)
第二章 地图的构成要素	(26)
第一节 数学要素	(26)
一、坐标网	(26)

二、控制点	(26)
三、比例尺	(26)
四、地图定向	(30)
第二节 地理要素	(32)
一、地理要素分类	(32)
二、普通地图与专题地图中的地理要素	(32)
三、地图的内容	(32)
第三节 辅助要素	(33)
第三章 地图的数学基础	(35)
第一节 空间参照系统	(35)
一、地理空间与地球几何模型的建立	(35)
二、大地坐标系	(37)
三、平面坐标系	(42)
四、高程参照系	(43)
第二节 地图投影的基本理论	(44)
一、地图投影的相关概念	(44)
二、地图投影的变形	(45)
三、地图投影的分类	(49)
四、地图投影的命名	(53)
第三节 常用地图投影	(55)
一、方位投影	(55)
二、圆锥投影	(58)
三、圆柱投影	(61)
四、伪方位投影、伪圆锥投影、伪圆柱投影和多圆锥投影	(68)
第四节 地图投影的选择和变换	(73)
一、投影的选择	(73)
二、投影的判别	(75)
三、地图投影变换	(77)
第五节 GIS 中的地图投影	(78)
一、ArcGIS 中地图投影的定义	(79)
二、ArcGIS 中地图投影的自动变换	(80)
第四章 地图符号	(81)
第一节 地图符号概述	(81)
一、地图符号研究的基本方法	(81)
二、地图符号的相关概念	(82)
三、地图符号的量表系统	(86)
第二节 图形符号的视觉变量	(88)

一、视觉变量的构成	(88)
二、视觉变量的组合	(90)
三、视觉变量的感受效果	(90)
四、视觉变量的扩展	(93)
第三节 色彩	(95)
一、色彩三要素	(95)
二、色彩的混合	(96)
三、色彩的表示	(98)
四、色彩的作用	(100)
第四节 地图符号的设计	(102)
一、地图符号的设计原则	(103)
二、色彩的使用与设计	(104)
三、图形符号的设计	(106)
四、数字制图中的符号库	(110)
第五节 地图注记	(115)
一、地图注记的作用和功能	(115)
二、地图注记的种类	(115)
三、地图注记的要素	(115)
四、数字制图中的注记	(118)
第五章 制图综合	(120)
第一节 制图综合的基本概念	(120)
一、制图综合的概念	(120)
二、制图综合的目的	(120)
三、制图综合的基本手段	(121)
四、制图综合的分类	(121)
五、制图综合的意义	(122)
第二节 影响制图综合的因素	(123)
一、地图用途和主题	(123)
二、地图比例尺	(124)
三、制图区域的地理特征	(125)
四、图解限制	(125)
五、数据质量	(126)
第三节 制图综合的方法	(126)
一、选取	(126)
二、概括	(130)
三、优先定位规则	(133)
第四节 地图载负量	(135)

一、地图载负量的基本概念	(135)
二、地图上面积载负量的量算	(136)
三、地图载负量的分级	(136)
四、极限载负量及其影响因素	(136)
第五节 制图综合对地图精度的影响	(137)
第六节 地图自动综合的现代发展	(138)
一、自动综合的发展现状	(138)
二、自动综合的基本原理	(139)
三、自动综合的研究方法	(140)
四、GIS 中的制图综合	(142)
第六章 普通地图	(145)
第一节 普通地图概述	(145)
一、普通地图的类型	(145)
二、普通地图的特征	(146)
三、普通地图的用途	(147)
第二节 自然地理要素的表示	(148)
一、水系	(148)
二、地貌	(150)
三、土质、植被	(154)
第三节 社会经济要素的表示	(156)
一、居民地	(156)
二、交通网	(158)
三、境界线	(159)
四、独立地物	(160)
第四节 普通地图设计	(160)
一、地形图的设计制作	(161)
二、地理图的设计	(161)
第五节 地形图的分幅与编号	(162)
一、地图的分幅	(163)
二、地图编号	(164)
三、我国地形图的分幅编号	(164)
第七章 专题地图	(175)
第一节 专题地图概述	(175)
一、专题地图的基本特性	(175)
二、专题地图的地理底图	(175)
三、专题要素特征	(176)
四、专题地图的作用	(177)

第二节 专题地图的分类	(178)
一、按内容性质分类	(178)
二、按专题内容概括程度分类	(179)
第三节 专题内容的基本表示方法	(180)
一、定点符号法	(181)
二、线状符号法	(184)
三、范围法	(185)
四、质底法	(186)
五、等值线法	(186)
六、定位图表法	(188)
七、点数法	(188)
八、运动线法	(189)
九、分级统计图法	(190)
十、分区统计图表法	(191)
十一、表示方法比较	(192)
第四节 专题内容的辅助表示方法	(193)
一、剖面法	(193)
二、解析图表法	(194)
三、金字塔图表法	(194)
四、三角形图表法	(195)
第五节 专题地图设计	(197)
一、专题地图编制的基本过程	(197)
二、地理底图内容的选择	(198)
三、专题数据的加工	(198)
四、数据的分级处理	(200)
五、图例设计	(205)
六、图面配置	(205)
第六节 地图集	(208)
一、概述	(208)
二、地图集的特征	(208)
三、地图集的类型	(209)
四、地图集的设计	(210)
第八章 数字制图与遥感制图	(213)
第一节 数字地图与电子地图概述	(213)
一、相关概念	(213)
二、地图数据	(216)
第二节 数字制图	(221)

一、技术基础	(221)
二、数字制图系统	(223)
三、数字制图的基本流程	(228)
四、GIS 与数字制图	(230)
五、现代地图的生产与出版	(240)
第三节 遥感制图	(243)
一、遥感系统及技术特点	(243)
二、遥感影像地图及其编制	(246)
三、遥感专题地图的制作	(248)
四、地图的修编和更新	(253)
第四节 4D 产品	(254)
一、地图 4D 产品	(254)
二、地图 4D 产品的生产技术	(255)
第九章 地图分析	(257)
第一节 地图分析概述	(257)
一、地图分析与地图应用的基本概念	(257)
二、地图分析的目的	(258)
三、地图分析的技术手段	(260)
第二节 地图分析的方法	(261)
一、地图的质量分析	(261)
二、地图的阅读	(263)
三、地图量算	(271)
四、地图图解分析	(279)
五、地图数理统计与数学模型分析	(282)
第三节 地形图的野外应用	(283)
一、准备工作	(283)
二、地形图外业定向	(284)
三、利用地形图行进	(285)
四、确定站立点位	(285)
五、实地对照及新增地面点位	(288)
六、地形图野外填图	(289)
第四节 电子地图基本分析方法	(290)
一、空间查询	(291)
二、量算	(293)
三、基于数字高程模型的地形分析	(295)
参考文献及资料	(301)

第一章 概述

第一节 地图的特性和定义

追溯到 20 世纪中叶以前,人们将地图说成是“地球表面在平面上的缩小图形”,或者称为“地球在平面上的缩影”。这种说法简单而易于想象和理解,但显然不能完整表达地图的内涵。因为这个说法同样适用于地面照片和地表风景画。为此,我们需要研究地图的基本特性,给它下一个科学完整的定义。

地图随着时代的进步而不断发展变化着。地图不仅能以其特有的符号图形直观地展现整个地球,或其他星球乃至整个宇宙空间的全貌和细部,而且能反映其政治、经济、文化和历史等各个方面。即凡是具有空间分布的任何现象——具体的或抽象的、现实的或假想的、看得见的或看不见的等,都可以以地图的形式加以表现。地图之所以具有如此大的表现力,归因于它具有的特殊属性。

一、地图的基本特性

地图以缩小的形式表现制图对象,它可以消除人们视野的限制,将广大的空间和非空间现象展现于眼前。概括起来,地图具有以下三大特性。

1. 使用一定的数学法则而产生的可量测性

制作地图要使用一定的数学法则,包括:坐标系统、地图投影、地图比例尺、地图定向等,这些数学法则的运用,使其具有了可量测性这个重要特性。它们也构成了地图的数学基础。

坐标系统是指地图上采用经纬网或方里网等形式来确定制图表象的地理位置;地图投影是用解析方法找出地面点经纬度(φ, λ)同平面直角坐标(x, y)之间的关系,解决了地球椭球体面这个不可展曲面向地图平面转换的问题;地图比例尺是地面上微小线段在地图上缩小的倍数,它是地图上某线段长度与实地上的相应线段的水平长度之比;地图定向是确定地图图形的地理方位。

由于具有这些特殊的数学法则,读者可以通过地图量测或在量测的基础上计算出制图对象的长度、高度、面积、体积、密度、坡度等。

2. 使用特殊符号系统而产生的直观性

人类使用语言表达和传递信息,地图同样向人们表达和传递信息,它是通过地图语言来实现信息传递的。地图语言包括地图符号和地图注记两部分。读者通过地图符号指代的制图对象、地图注记说明的地图内容,直观地了解和掌握客观世界。

风景画、地面照片、航空像片、卫星图像等，虽然也是地球在平面上的描绘和缩影，但由于没有用符号来表达或没有数学基础等，仍然不能成为地图，也不具备直观性。图 1-1 是同一地区航空像片和地形图的对照。通过比较，我们可以很容易看出，使用地图语言来表现地理对象，使地图具有下列明显的优点：

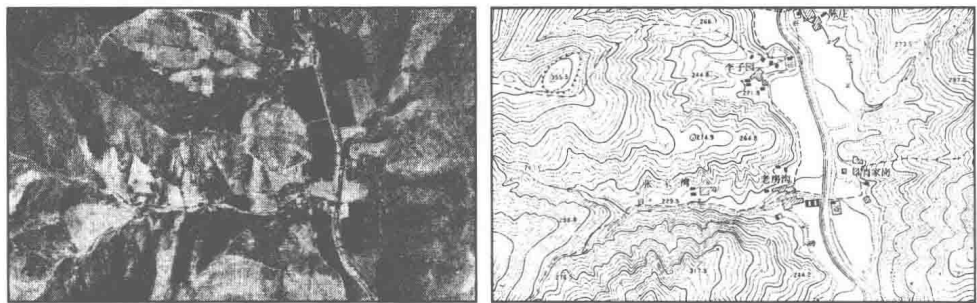


图 1-1 航空像片与地形图的比较

1) 简化了制图对象的图形。制图对象的真实形态复杂而多样，遥感影像上往往难以识别，文字的描述也难以定位，由于使用了地图语言，实地上复杂的地物轮廓无论怎样缩小都可以具有清晰的图形。

2) 地面上形体较小但较重要的物体能根据需要清楚表示。实地上有些物体，例如控制点、路标等，形体虽小却在某一方面具有重要意义，像片上不易发现甚至完全没有影像，地图上可以设置单独的符号来表示。

3) 能显示制图对象的数量、质量特征以及它们的名称。事物的性质在像片上不易识别，例如湖水的性质、房屋的坚固程度、路面的材料等，地图上则可以一目了然。

4) 能显示相互重叠的物体和对象。可以表达出地面上被遮盖了的物体。例如，用等高线和必要的注记表示地貌，可以不受森林遮盖的影响，正确地表示其坡度、坡向、高程和高差等立体特征。

5) 能显示无形的自然和社会现象。有些自然和社会现象，例如磁力线、境界线、降雨量、居民地的人口数、工业产量、产值等，都是无形的现象，只有通过地图符号才能显示出来。

由于使用了地图语言，读地图只要读图例，就可以简洁、明了、直观地读出事物的名称、性质等，而无需像读航空像片那样去判读。

3. 使用科学的制图综合而产生的一览性

在一定面积的地图上，其所能表达的信息是有限的。随着地图比例尺的缩小，同一制图区域的图上面积迅速减小，能够表示到图面上的制图要素的数量也随之减少，必须要从地图上删除一些次要的物体和碎部，保留主要的、本质的内容，即进行科学的选取简化、信息压缩，以反映出制图对象的本质特征及分布规律，这就是制图综合。地图内容科学性的核心问题就是制图综合。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，将读者感兴趣的内容，一

览无遗地呈现在读者面前。

二、地图的定义

在研究了地图的特性之后，可以给地图下一个比较完整的定义：地图是根据一定的数学法则，经过制图综合，运用地图符号系统将制图对象表示在多种介质上的可视化图形或数据库，以反映制图对象的空间分布、相互联系、数量和质量特征及其在时间中的发展变化。地图公式化、符号化、抽象化地再现了客观世界。

随着科学技术的发展，特别是计算机技术、多媒体技术、航空航天技术的进步及其不断在地图生产中的应用，地图内容的承载介质、表达手段、显示方式等都发生着引人注目的变化。地图不仅可以是静态的，而且可以是动态的；不仅可以是无声的，而且可以是有声的。地图逐渐成为形象地描述人们所认识的世界的一个象征性术语，而不仅仅是一种固定的形式。

第二节 地图的功能

地图自身具有强大的功能，使其无论是在科学研究中还是在人们的日常生活中，都起着越来越重要的作用。现代科学技术的发展，电子计算机与自动化技术的引进，信息论与模型论的应用以及各门学科的相互渗透，促进了地图学的飞速进步，地图的功能也愈趋强大。目前，我们把地图的基本功能概括为认知功能、模拟功能、信息载负功能、信息传输功能。

一、认知功能

地图不仅可以反映客观世界，而且可以通过地图认识客观世界。地图用图形来表达事物，给人一种特殊的感受效果，这种效果具有宏观、直观、准确等多种优点。地图可被用作认识客观世界、进行科学研究的工具。人们可以通过地图分析、地图量测，获取制图区域事物现象的空间位置、长度、坡度、面积、体积、深度、密度、曲率等具体的数量指标信息。

地图认知作为地图的基本功能，主要是它的空间认知与图形认知两方面的功能。空间认知是帮助建立对事物和现象的空间概念，即空间的定位、范围、空间格局、相互关系、时空变化等。图形认知是帮助运用图形思维和地图语言，形成对事物和现象质量与数量特征直观形象的分布规律与区域差异的认识。认知的具体方法包括：目视分析、图解分析、地图量算分析、数理统计分析、地图数学模型分析、地图演绎法分析、地图归纳法分析等。

二、模拟功能

人们认识客观世界的主要方法有两个：其一是到实地直接考察，但这种方法

严重地受到人的视界的限制；其二是借助资料建立客观世界的空间模型，通过对模型的分析而间接地认识世界。地图就是一种经过简化和抽象了的再现客观世界的空间结构模型，既起到了再现客观世界空间结构关系的作用，又起到了充当模拟工具的作用。

地图模型较之其他同类模型具有更多的优点。例如，同一般数学模型比较，它具有直观性、一览性、比例尺和可量测性、几何相似性与地理对应性等优点；同航片、卫片比较，它具有抽象性、合成性等优点；同图表比较，它具有比例尺和可量测性、几何相似性与地理对应性等优点。因此，地图模型得到了极其广泛的应用。

三、信息载负功能

地图是空间信息的理想载体，能够容纳和储存大量的信息。地图信息由直接信息（第一信息）和间接信息（第二信息或潜在信息）两部分组成。直接信息是地图上图形符号所直接表示的信息，人们通过读图很容易获得；间接信息是经过分析解译所获得的信息。地图的直接信息是有限的，而间接信息却是不可计量的。人们根据需要，通过地图可以获取各种所需信息。

地图作为信息的载体，有不同的载负手段。可以载负于纸介质、磁介质、缩微胶片上等。载负介质的多样化，使得人们获取信息更加灵活和方便，也使地图作为空间信息载体的功能得到更加充分的发挥。

四、信息传输功能

地图的信息载负功能为地图的信息传输功能准备了充分的条件。地图是传输信息的通道和工具。一般信息传输的过程是：信息源的信息经过信息发送者的编码（如电报编码），通过一定的通道发送信息（如电波传递），信息接收者接到信号，经过译码（如电报翻译），把信息传输到目的地（图 1-2）。

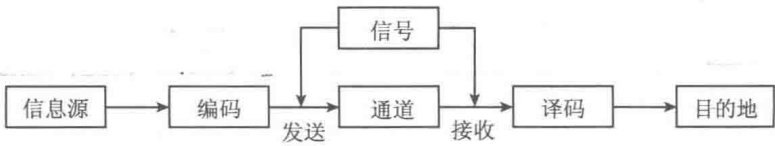


图 1-2 普通电报传递过程

地图的信息传输过程也大体如此，如图 1-3 所示。

编图者（即信息发送者）把对客观世界（信息源）的认识经过选择、分类、简化、符号化（即编码），通过地图（即传输通道）传送给用图者（即信息接收者），用图者经过符号识别、分析、解译（即译码），形成再现的对客观世界的认识。

显然，地图信息传输功能涉及编图者和用图者、制图和用图的整个过程。这就要求地图编制者要深刻认识客观世界，考虑用图者的需求，经过加工处理出现

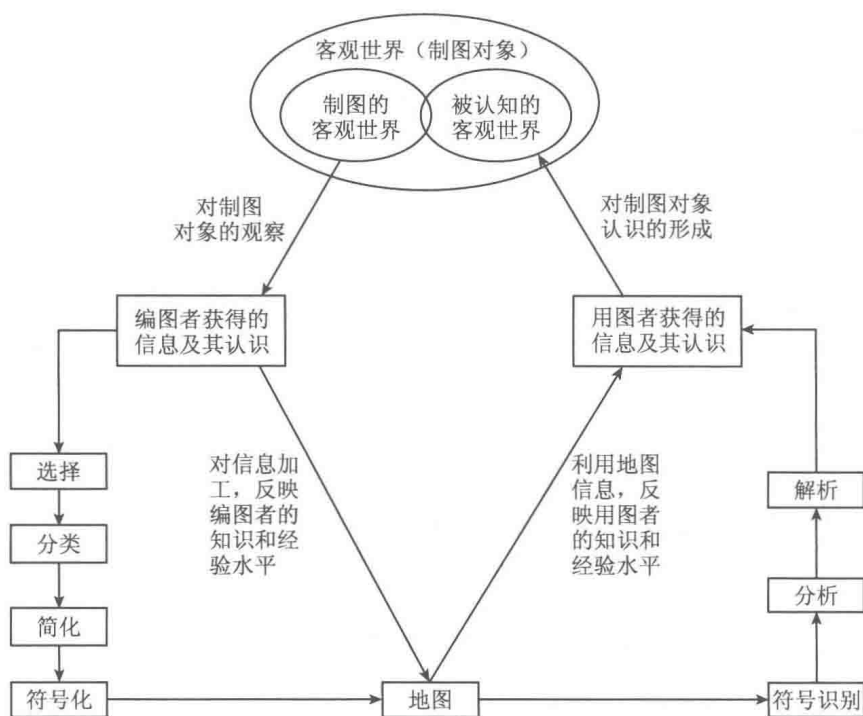


图 1-3 地图信息传输模式

在地图上的信息要准确、易读；而地图用图者要懂得地图符号语言，运用自己的知识和读图经验，深入分析判读，正确接受编图者通过地图传递的信息，并进一步分析、解译，形成对制图对象更完整而深刻的认识，甚至发现新的知识和新的规律。地图信息传输功能把地图制图和地图应用连成了一个有机的整体。

第三节 地图的分类

随着社会的发展，地图的选题越来越广，地图的应用越来越普遍，类型和品种也日益增多，为了使用和管理方便，我们需要对地图进行分类。科学的分类能帮助我们加深对地图内容的理解，帮助我们认识各种地图之间的相互联系。

一、分类的原则

1. 合乎逻辑性

分类系统和层次要明确。一般分类应该从总概念到局部概念或从较广义概念到较狭义概念来逐级分类。每一分类等级必须采用固定的标志作为分类的基础。

2. 体现完整性

每一种分类方法都能将现有的各种地图进行归类，不使某种地图找不到归宿或模棱两可地归入任何一类均可。

二、分类的方法

地图的分类标志很多,通常有:地图比例尺、制图区域范围、地图内容、地图用途、地图使用方式、存储介质、外形特征、图幅形式、感受方式等。根据不同的分类标志可以将地图分为不同的类型。

1. 按地图内容分类

地图按内容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表最基本的自然和人文现象的地图。它们以水系、居民地、交通网、地貌、土质植被、境界和各种独立地物为制图对象,随着地图比例尺的变化,其内容的详细程度有很大差别。按照比例尺大小、内容概括程度和制图区域大小又可将普通地图分为地形图和普通地理图。

专题地图是根据专业需要,突出反映一种或几种主题要素的地图,其中作为主题的要素表示得很详细,其他的要素则围绕表达主题的需要,作为地理基础概略表示。主题要素可以是普通地图上固有的,但更多的是普通地图上没有而属于专业部门特殊需要的内容,如工业产值、劳动力构成等。专题地图按内容分为自然地图、人文地图、环境地图和其他专题地图。

2. 按比例尺分类

地图比例尺的大小决定地图内容表示的详细程度、包括的制图范围以及地图量测的精度。目前,我国把地图比例尺划分为下面几类:

大比例尺地图:1:10万及更大比例尺的地图。

中比例尺地图:介于1:10万和1:100万之间的地图。

小比例尺地图:1:100万及更小比例尺的地图。

按照地图比例尺的大、中、小划分地图类别只是一种相对的习惯用法,实际上对于不同的使用对象有不同的分法。例如,在城市规划中,把1:1000及更大比例尺的地图称为大比例尺地图,1:1万的比例尺被认为是小比例尺;在房地产行业 and 地籍管理中,使用地图的比例尺更大。

3. 按包含的区域范围分类

地图按包含的制图区域分类亦有多种,可以从自然区划、行政区划及经济区划等方面划分。

按自然区划可分为全球地图、半球地图、大洲地图、大洋地图、自然区域地图等。

按行政区划可分为世界地图、国家地图、省(市、区)地图、市图、县图等。

还可以按经济区划或其他标志来划分。

随着空间技术的发展,出现了其他行星的地图,如月球图,亦可列入按区域范围划分的分类中。

4. 按用途分类

地图按用途可分为通用地图和专用地图。

通用地图：为广大读者提供科学参考或一般参考的地图，例如地形图、中华人民共和国地图、世界挂图等。

专用地图：为各种专门用途制作的地图，它们是各种各样的专题地图，例如航空图、旅游图、教学挂图等。

5. 按存储介质分类

地图按存储介质可分为纸质地图、胶片地图、丝绸地图、石膏模型图、数字地图、电子地图、荧光图等。其中：

数字地图：是以数字形式记录和存储的地图，具有确定坐标，并按一定数学法则构成的地理现象离散数据的有序集合，便于传输与直接获取数量指标，并可以随时进行要素的编辑、分析和输出。数字地图是一种不显示图形的地图。

电子地图：是一种以数字地图为数据基础，以计算机系统为处理平台，并在多种媒介上显示的地图形式，即数字地图的符号化。

6. 按其他标志分类

地图分类还可以有其他多种标志，例如：

按使用方式分为桌面用图、挂图、车载电子图等。

按显示形态分为二维地图（平面图）和三维地图（立体图）等。

按颜色分为单色地图、彩色地图等。

按外形特征分为平面地图、三维立体地图、地球仪等。

按感受方式分为视觉地图、触觉（盲人）地图等。

按结构分为单幅地图、系列地图、地图集等。

第四节 地图成图方法简介

地图的种类很多，其制作方法及成图过程也有较大差异，从成图的工作流程来划分，主要分为实测成图法和编绘成图法两类。大比例尺普通地图（主要为地形图）制作常采用实测成图法；中小比例尺普通地图以及专题地图制作常采用编绘成图法。从制图所使用的仪器设备与制作过程的先进性来划分，又可分为传统制图法和现代制图法。

一、传统实测成图

长期以来，实测成图法一直是测制大比例尺地图最基本的方法。实测地图又分为野外实测地图和航测法成图。

野外实测地图是利用测量仪器对地球表面的局部区域地物、地貌的空间位置和几何形状进行测定，按一定的比例尺缩小绘制成地形图。是在大地测量的基础上，利用国家大地控制网和国家高程控制网来完成测图的。国家大地控制网为国