

全国土地管理统编教材

(岗位培训参考丛书)

# 地形图绘制

D I X I N G T U H U I Z H I



中国大地出版社

国土资源部人教司审定  
全国土地管理统编教材  
(岗位培训参考丛书)

# 地形图绘制

魏永恒 编

中国大地出版社  
2000年8月·北京

---

**图书在版编目 (CIP) 数据**

地形图绘制/魏永恒编. - 北京:

中国大地出版社, 2000. 8

ISBN 7-80097-385-9

I. 地… II. 魏… III. 地形图-地图编绘

IV. P284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 69116 号

---

**出版发行: 中国大地出版社**

(北京市海淀区大柳树路 19 号 100081)

**责任编辑:** 祝 芳 胡建平

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京市长阳印刷厂

版次: 2000 年 8 月第 1 版

印次: 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 字数: 240 千字

印张: 9.5 印数: 0001-3000 册

书号: ISBN 7-80097-385-9/G·59

定价: 14.50 元

**大地版图书印、装错误可随时退换**

# 全国土地管理教材统编 委员会组成

**主任：**周乃平（中国大地出版社总编辑）

**副主任：**韩桐魁（华中农业大学教授、博士生导师）  
谢经荣（中国人民大学教授，土地管理系主任）

**委员：**（按姓氏笔划排列）

王双进	王汉民	茆书斌	张广城	张志勇
陈殿元	徐汝琦	戚昌树	彭捌金	魏普森

## 出版说明

国土资源部的成立以及新土地管理法的颁布与实施，使我国土地管理事业进入一个新的发展阶段。

新的形势对我国土地管理专业教育提出新的要求。一方面，我国土地管理专业教育基础尚为薄弱，要求进一步加大力度，全方位、多层次普及多种形式的教育；另一方面，保护耕地形势的严峻性和迫切性，要求我们“短、平、快”地加快培养各类人才。正是在这种大背景下，经国土资源部人教司批准，我社统一策划和组织编写了这套教材。统编工作得到了全国 20 多所院校的热切响应和支持，30 多名代表承担了编写工作。

新编教材根据专业教育的要求和能力教育体系的特点，力争做到教学目标明确，最大程度地调动学生的积极性和创造性。内容按照够用、适用、实用的原则进行选择安排，以当前正在实施的法律为依据，以普遍使用的技术方法和先进经验为重点，打破了一般教材的传统模式。

由于时间紧，任务重，新编教材尚有许多不足之处，需要不断改进、不断完善，诚望各界提出批评和帮助，以使这套教材在培养我国国土资源管理专业人才的工作中发挥更大的作用。

# 前 言

为更好地满足全国土地管理专业教育改革与发展的需要，结合 1999 年 1 月 1 日施行的新《中华人民共和国土地管理法》（以下简称《土地管理法》）的具体规定，根据国土资源部中国大地出版社 1999 年 3 月在北京召开的“全国土地管理教材统编工作会议”精神，我们重新组织编写了《地形图绘制》一书。

全书共分八章，内容包括：地形图绘制的基本方法、各种绘制工具的使用，以及地形图的应用等。本书可作为土地管理专业及其相关专业学校的教材，也可作为土地管理岗位培训的教学用书和在职工干部职工自学的参考书。

由于编者水平有限，加之时间仓促，错误与疏漏在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2000 年 8 月

# 目 录

第一章 绪论 .....	(1)
<b>第一节 地图的一般概念</b> .....	(1)
一、地图的定义 .....	(1)
二、地图的分类 .....	(3)
<b>第二节 地形图的内容和用途</b> .....	(4)
一、地形图的基本内容 .....	(4)
二、地形图的用途 .....	(6)
<b>第三节 大比例尺地形图的成图过程</b> .....	(7)
一、控制测量 .....	(7)
二、白纸测量 .....	(7)
三、航空摄影测量 .....	(8)
<b>第四节 学习《地形图绘制》的任务、要求、方法及在土地管理中的作用和地位</b> .....	(9)
一、学习《地形图绘制》的任务与要求 .....	(9)
二、学习《地形图绘制》的方法 .....	(10)
三、地形图绘制在土地管理中的作用和地位 .....	(10)
第二章 绘图工具检查、修磨及使用 .....	(11)
<b>第一节 绘图材料和工具</b> .....	(11)
<b>第二节 绘图小钢笔的检查、修磨及使用</b> .....	(17)

一、绘图小钢笔的检修 .....	(18)
二、绘图小钢笔的使用 .....	(22)
<b>第三节 直线笔的检查、修磨及使用 .....</b>	<b>(30)</b>
一、直线笔的检修 .....	(31)
二、直线笔的使用 .....	(34)
<b>第四节 曲线笔的检查、修磨及使用 .....</b>	<b>(36)</b>
一、单曲线笔 .....	(36)
二、双曲线笔 .....	(45)
<b>第五节 旋转小圆规的检查、修磨及使用 .....</b>	<b>(48)</b>
一、旋转小圆规的检修 .....	(48)
二、旋转小圆规的使用 .....	(50)
<b>第六节 其它绘图技术 .....</b>	<b>(51)</b>
<b>第三章 制图字体与图上注记的布置 .....</b>	<b>(55)</b>
<b>第一节 制图字体的作用与分类 .....</b>	<b>(55)</b>
<b>第二节 汉字结构 .....</b>	<b>(56)</b>
一、平衡稳定 .....	(56)
二、布白均匀 .....	(59)
三、参差有变 .....	(60)
四、满格、缩格、出格 .....	(61)
<b>第三节 等线体 .....</b>	<b>(62)</b>
一、特征 .....	(62)
二、基本笔划 .....	(63)
三、等线体书写方法 .....	(65)
<b>第四节 宋体 .....</b>	<b>(68)</b>
一、特征 .....	(68)
二、基本笔划 .....	(69)
三、宋体字书写方法 .....	(71)



<b>第五节 仿宋体</b> .....	(72)
一、特征 .....	(73)
二、基本笔划 .....	(73)
三、仿宋体字的书写方法 .....	(75)
<b>第六节 隶体</b> .....	(77)
一、隶体字的特点 .....	(77)
二、基本笔划 .....	(79)
三、隶体字的笔法 .....	(80)
<b>第七节 新魏体</b> .....	(81)
一、基本笔画 .....	(81)
二、运笔要领 .....	(82)
<b>第八节 变形体</b> .....	(84)
一、宋体变形字 .....	(84)
二、等线体变形字 .....	(86)
三、变形字的书写方法 .....	(87)
<b>第九节 阿拉伯数字</b> .....	(88)
一、等线体 .....	(88)
二、书版体 .....	(89)
三、阿拉伯数字的结构 .....	(90)
四、阿拉伯数字的书写方法 .....	(92)
<b>第十节 汉语拼音字母</b> .....	(94)
一、汉语拼音字母的结构 .....	(96)
二、拼音字母的书写方法 .....	(97)
<b>第十一节 地形图注记的布置</b> .....	(97)
一、对注记的一般要求 .....	(98)
二、注记的要素 .....	(99)
三、注记布置 .....	(104)
四、注记实施 .....	(108)

第四章 地形图符号 .....	(113)
<b>第一节 概述</b> .....	(113)
一、地形图符号的意义 .....	(113)
二、制定地形图符号的基本原则 .....	(114)
三、地形图符号的分类 .....	(117)
<b>第二节 地形图图式</b> .....	(119)
一、图式和绘制地形图符号的一般规定 .....	(120)
二、图式中的符号表 .....	(123)
三、地形图分幅编号及图廓整饰样式 .....	(123)
四、地形图示例 .....	(124)
<b>第三节 测量控制点和独立地物的表示与描绘</b> .....	(124)
一、测量控制点的表示 .....	(124)
二、独立地物的表示 .....	(125)
三、描绘方法 .....	(126)
<b>第四节 居民地的表示与描绘</b> .....	(127)
一、居民地的分类 .....	(127)
二、居民地的表示 .....	(129)
三、居民地的描绘 .....	(130)
<b>第五节 道路 的表示与描绘</b> .....	(131)
一、铁路的表示与描绘 .....	(132)
二、公路的表示与描绘 .....	(133)
三、土路的表示与描绘 .....	(133)
四、道路附属建筑物的表示与描绘 .....	(134)
<b>第六节 境界、管线和垣栅的表示与描绘</b> .....	(136)
一、境界的表示与描绘 .....	(136)
二、管线的表示与描绘 .....	(138)
三、垣栅的表示与描绘 .....	(140)

<b>第七节 水系的表示与描绘</b> .....	(141)
一、河流的表示 .....	(141)
二、河流附属建筑物的表示 .....	(143)
三、运河与沟渠的表示 .....	(145)
四、水源的表示 .....	(145)
五、岸滩的表示 .....	(146)
六、航行标志 .....	(149)
七、水系的描绘方法 .....	(149)
<b>第八节 用等高线表示地貌的表示与描绘</b> .....	(151)
一、地貌的概述 .....	(151)
二、等高线表示地貌 .....	(153)
三、地貌的基本形态与等高线图形 .....	(158)
四、地貌的结构线和特征点 .....	(162)
五、插绘等高线的方法 .....	(164)
六、等高线的描绘 .....	(166)
<b>第九节 变形地貌和土质的表示与描绘</b> .....	(167)
一、变形地貌的表示 .....	(167)
二、变形地貌的描绘 .....	(169)
三、土质的表示与描绘 .....	(171)
<b>第十节 植被的表示与描绘</b> .....	(173)
一、整列式 .....	(174)
二、散列式 .....	(174)
三、混合式 .....	(174)
<b>第五章 地形图的清绘</b> .....	(176)
<b>第一节 清绘的概念、分类及要求</b> .....	(176)
<b>第二节 实测原图清绘</b> .....	(178)
一、铅笔清绘 .....	(178)

二、实测原图清绘 .....	(181)
<b>第三节 聚酯薄膜绘图法</b> .....	(200)
一、薄膜的选择 .....	(200)
二、薄膜绘图的优点 .....	(201)
三、薄膜原图的清绘 .....	(203)
四、毛面薄膜透图 .....	(208)
五、光面薄膜透图 .....	(209)
<b>第六章 地形图的缩放和简易复制</b> .....	(213)
<b>第一节 蒙绘法</b> .....	(213)
<b>第二节 格网法</b> .....	(214)
一、图上测图法 .....	(215)
二、比例规法 .....	(216)
三、注意事项 .....	(219)
<b>第三节 缩放仪法</b> .....	(219)
一、仪器的结构 .....	(220)
二、仪器缩放原理 .....	(221)
三、缩放仪转绘的程序 .....	(222)
<b>第四节 晒图法</b> .....	(223)
一、铁盐晒图法 .....	(224)
二、重氮盐晒图法 .....	(228)
<b>第五节 翻版法</b> .....	(230)
一、铬胶翻版 .....	(230)
二、微泡片翻版 .....	(235)
<b>第六节 静电复印</b> .....	(237)
一、静电纸(或板)的制作 .....	(238)
二、静电摄影的成像原理及过程 .....	(239)

第七章 地形图的应用 .....	(241)
<b>第一节 影响图上量测的因素</b> .....	(241)
一、地形图的精度 .....	(241)
二、图纸的变形 .....	(243)
三、量测的仪器和方法 .....	(246)
<b>第二节 地形图的定向</b> .....	(247)
一、利用地物定向 .....	(247)
二、定位的方法 .....	(248)
三、利用磁针定向 .....	(248)
四、利用地形图进行线路踏勘 .....	(249)
<b>第三节 比例尺、经纬线和坐标网的应用</b> .....	(250)
一、比例尺的应用 .....	(250)
二、经纬线、坐标网的应用 .....	(252)
<b>第四节 量测距离和点的高程</b> .....	(256)
一、直线距离 .....	(256)
二、曲线距离 .....	(257)
三、测定图上已知点的高程 .....	(258)
<b>第五节 量测坡度</b> .....	(260)
一、坡度的表示 .....	(260)
二、坡度尺的构造 .....	(261)
三、用坡度尺量测坡度 .....	(262)
<b>第六节 量算面积</b> .....	(263)
一、坐标法 .....	(263)
二、网格法 .....	(265)
三、机械求积仪法 .....	(266)
四、电子求积仪法 .....	(273)
<b>第七节 量算体积和容积</b> .....	(279)

一、利用等高线计算体积 .....	(279)
二、利用等高线计算容积 .....	(280)
<b>第八章 地图着色 .....</b>	<b>(282)</b>
<b>第一节 色彩的基本知识 .....</b>	<b>(282)</b>
一、色彩的混合 .....	(282)
二、色彩三要素 .....	(284)
三、色彩的感觉与象征 .....	(286)
四、色彩的配合 .....	(286)
<b>第二节 地图着色的方法 .....</b>	<b>(287)</b>
一、颜料和工具的选择与运用 .....	(287)
二、着色方法 .....	(289)

# 第一章 绪 论

## 第一节 地图的一般概念

### 一、地图的定义

在日常生活中,大家都见到过一些地图,如交通图、中国地图等,随着科学技术的进步和文化教育的发展,地图在现代社会各个领域的应用更加广泛,而且在内容和形式上也日趋完善。那么地图的定义是什么呢?如果说地图是将地球表面缩小描绘在平面上的图形,易为大家所接受,但这种说法不准确,因为风景画、航摄像片亦符合这个定义,而三者是有着本质的区别。因此,正确阐明地图的概念之前,必须揭示和说明地图独具的一些特性。

**1. 构成地图的数学法则。**众所周知,地球表面是一个不规则的球面,它不能直接展成平面,而地图是在平面上表示地面上的地理事物,因此它包含着一个球面与平面的矛盾。为了解决这一矛盾,必须采用一定的数学法则(相关的地图投影),将地球上的经纬线转移到平面上,并按比例缩小绘在平面上。在此基础上绘制各种事物符号以构成地图,才能表示出其空间位置和相互关系,并能进行各种量算,这种采用数学法则在图面上建立制图的基础,是一切地图的特性,而航摄像片和风景画都不具备这一特点,它们虽然是按透视原理构成,然而视点位置不同使地面事物的形状、大小出现各种不同变化。

**2. 使用专门符号。**地图所表示的地面的各种要素,并非是实际地物的本来面目,而是使用了国家统一规定的图形、色彩、文字和数字注记符号,是用来表示地面要素的空间位置、大小、质量特征及数量差异的一种特殊的图形语言。显而易见,它与航片、风景画是不同的,使用专门符号表示地图内容,是地图的又一重要特征。地图上的内容所以用专门符号表示,是因为:

(1)使用符号可以表示实际没有外形的自然与社会经济现象,如气温、洋流、工业产值等。

(2)使用符号能把三度空间的地面起伏形态显示于二度空间的平面上,并能表示高度、坡度等数量特征。

(3)除了表示地面要素的外部轮廓外,运用符号可以表示要素的质量和数量特征,如湖泊的类型(咸、淡)、居民地的行政意义、人口数量。

(4)有些地面要素按比例尺缩小后表示不出来,但按重要性又应该加以表示的,如独立地物、干旱地区的井、泉等。

(5)便于阅读和使用。符号构图简明、易读易记,且便于定位和量算,还可以将主要与次要物体区别开来,使重点突出、主次分明。

**3. 经过制图综合。**所谓制图综合,就是对地图的内容进行取舍和概括。这是由于地面与图面大小之间的矛盾决定的。一张地图其图幅是有限的,要全部表示地面上的一切要素是不可能,也是不必要的,因此必须按照一定条件,选取重要的地面要素,舍去次要的,对已选取的事物要进行高度概括,以突出其典型的特征,经过制图综合可以使地图内容适当,突出表达地面要素最重要、最本质的特征,并保持图面清晰易读,这种制图手段便构成了地图的又一特征,这是航片不具备的,而风景画对内容的人为艺术夸张处理,也与制图综合有本质的差别。

根据上述地图所具备的基本特性,可知地图具有量度性、直观



性和一览性。因而可将地图科学定义为：地图是按照一定的数学法则，运用专门符号，并经过制图综合，将地面上的自然现象和社会经济现象缩绘于平面上的图件，以表示它们的空间分布，联系和时间上的发展和变化。

## 二、地图的分类

地图的分类是按地图的某些特征或标志将地图加以划分的。地图的分类标志有内容、比例尺、用途、制图区域，以及使用方式、年代等。下面介绍几种常用的分类：

**1. 按内容分类。**按地图表示的内容不同，地图可以分为普通地图和专题地图两大类。

### (1) 普通地图

普通地图是以同等详细程度，综合地表示地面的基本要素，即水系、独立地物、测量控制点、居民地、道路、地貌与土质、境界、植被。普通地图主要供研究地面的基本状况，地面要素的相互关系和分布规律。按比例尺大小又可分为地形图和地理图两类。

地形图：比例尺大于 1:100 万的普通地图叫地形图。它包括的面积较小，能精确地反映地物、地貌的位置和形态，用途广泛，其中 1:1 万、2:2.5 万、1:5 万、1:10 万、1:20 万、1:50 万、1:100 万七种比例尺的地形图，称为国家基本比例尺地形图，它们具有统一的内容、式样和规格。

地理图：比例尺小于 1:100 万的普通地图叫地理图，其比例尺没有一定系统，通常根据需要来决定，常见比例尺有 1:200 万、1:250 万、1:400 万、1:800 万、1:1000 万等。由于地理图包括的面积大，而幅面有限，所以只能以高度概括的形式表示主要的要素和区域的重要特征，其详细性和精确性都不如地形图。地理图多用于研究了解区域总貌和分析比较。