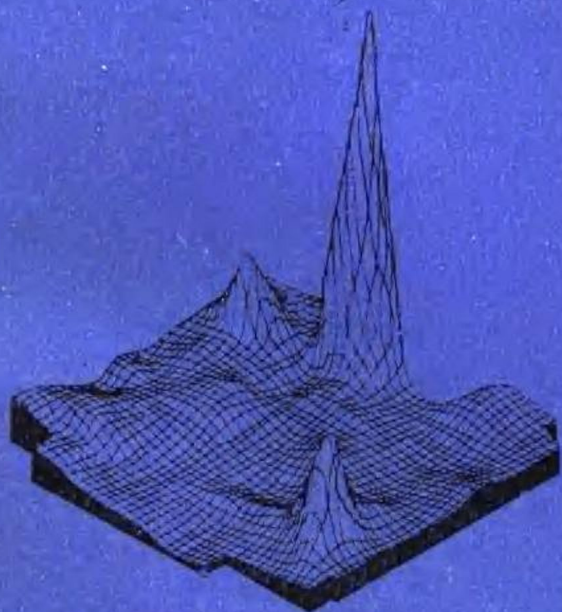


A.H.罗宾逊 R.D.塞尔 著  
J.L.莫里逊 P.C.墨尔克

# 地图学原理

第五版

李道义 刘耀珍 译 高俊 校



测绘出版社

## 内 容 简 介

本书自 1953 年第一版问世以来,几经再版,迄今已是第五版,在许多方面作了重要的修改并补充了许多新资料。全书共分四篇十八章,比较全面地阐述了地图学的理论和实践,反映了地图学的发展进程和水平。本书在世界范围内具有广泛的影响,是地图学方面的权威著作,成为地图学教育的主要教材和地图工作者必读的基本参考书。本书不但在英语国家作为地图学教科书和重要参考书,而且已被译成日文、波兰文和西班牙文出版,广为流传,拥有广大的读者。

本书中译本的出版,为我国地图学的发展提供借鉴和参考。本书可供地图学及相关专业的科技工作者、教学工作者、大专院校学生和研究生阅读,也是地图工作者工作和进修的较好参考书。

A. H. Robinson · R. D. Sale  
J. L. Morrison P. C. Muehrcke  
**Elements of Cartography**  
(5th ed.)  
John Wiley & Sons, Inc., 1985

## 地 图 学 原 理 (第五版)

[美] A. H. 罗宾逊 R. D. 塞尔 著  
J. L. 莫里逊 P. C. 墨尔克  
李道义 刘耀珍 译 高俊 校

\*  
测绘出版社出版  
南京 7214 厂印刷  
新华书店总店科技发行所发行

\*  
开本 787×1092 1/16 · 印张 31 · 插页 4 · 字数 681 千字  
1989 年 12 月第 1 版 · 1989 年 12 月第 1 次印刷  
印数 1—2000 册 · 定价 15.00 元  
ISBN 7—5030—0293—X/P · 108

## 序 言

地图正处于变革之中。在这一学科中,何处将导致变革,殊难预料,可是整个学科的变化是普遍的,看来变化的速度正在加快。许多变化,正是地图学适用技术快速而巨大发展的结果。然而,同等重要的是,这一学科本身在理论上的成熟。技术本身的变革,相对来说是较易接受的,但是本学科理论上的成熟与技术上的快速变革相结合,就要求实际工作者,不仅要学会制作新产品的方法,而且要掌握利用新设备制作传统产品的手段。多数实践者还必须接受新知识,了解地图学存在的原因,发展对地图学成长有益的鉴别能力。

这次修改本书,恰值一次变革在挑战。直到目前,这一学科以外的许多人仍把地图学基本上看作是一种技术,并且认为任何一部阐述技术的书,若想使读者满意,那只能是介绍方法和诀窍的书。但是,当地图学已经成为一门独立学科时,其基本原理越来越受到人们的注意,地图学这一学科已经发展到可以有把握地阐述其基本理论原则,用以指导地图制图过程的一个新阶段。事实上,今天的技术进步已造成这样一种形势,即在多种制图方案之间作出选择时,更多地取决于对制图要求的理解,而不仅限于技术状况本身。所以,现在更为需要的并不是方法和诀窍方面的书,这是由于本学科正处于这样一个阶段,必须对地图学理论和制图实践给予均衡的论述。因此,《地图学原理》第五版,力图提供这种均衡性。本书不仅有一位新的作者(第四名作者)加入撰写的作者队伍,而且还进行了许多其他方面的修改。

鉴于本书第四版自六年前问世以来,在理论上和技术上都发生了很多变化,所以这次补充了许多新资料。在计算机和计算器的世界中,以前几个版本中的大部分附录已无必要而被删去。根据许多读者的反映,第四版中遗漏的关于“地貌表示法”一章,又补充了进来。这个版本中还编入了“地图学的相关学科术语汇集”(附录3),列出相关学科的一些术语并给出扼要释义。这些术语都是制图工作者应当知道的,而且在这些术语中有许多已在这一版本的正文中使用了。地图学本身的术语在正文中都有明确的定义。关于图像的制图数据处理,在第五版中也给予较多的注意,因为建立地图图形所利用的图解要素已经系统化。

当地图学领域正在经历变革时,地图学的教学课程还是相当保守的,有些已落后于科学研究的前沿。许多院校依然只开一、两门课程,很多大学生听这样的课程主要是希望掌握一种有出路的技能。为了适应使用本书的各种情况,作者将全书分为四篇。第一篇为概论,包括三章,向学生介绍地图学的性质、历史和技术。对于大学生来讲,这三章可作为地图学领域的导论。其余三篇在一起可作为一年的专业课程,或者每一篇单独地作为一个学期或四分之一学年的课程。第二篇侧重于从理论观点论述地图学的基本运算和基本原理,例如地图比例尺、坐标系统和地图投影、数据处理和制图综合以及地图设计的基本方面。第三篇较多地从实践方法上论述数据处理、制图综合和地图符号的运用问题。第四篇详细叙述了目前实际采用的地图绘制和地图复制的技术方法。全书贯穿着这样一个思想,凡是适合利用计算机技术的地方,都要继续促进计算机技术的应用。

本书作者向许多给予我们帮助的人们表示深切的谢意,没有他们的帮助,本书第五版的问世,即使并非是不可能的,那也是比较困难的。许多学者发表的研究报告和同行们的评论,

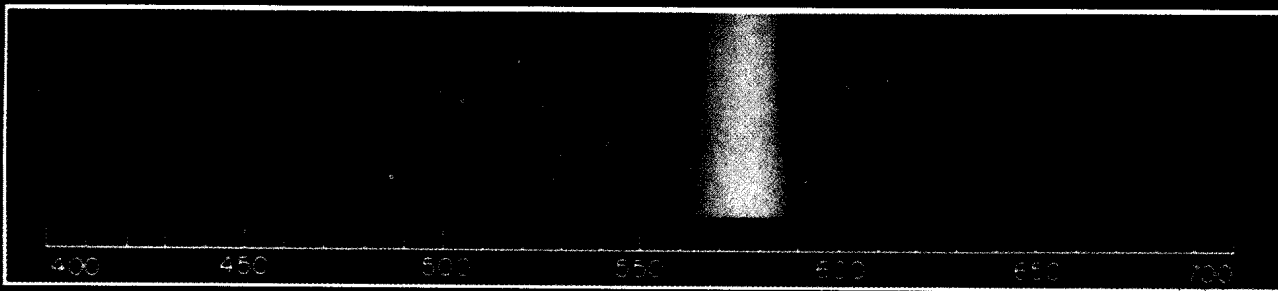
对我们都是非常有益的,因为许多意见和建议是直接向作者提出的。第五版中出现的好几百幅插图中有许多是奥诺·伯劳尔绘制的,全部插图工作都是由他协调完成的。詹·奔奈特在书稿打字和管理方面给予了作者极大的帮助。威斯康星州大学等处的很多大学生在这几年当中承担了重新组织本书材料的任务,他们向作者提供反馈意见,是很值得称赞的。最后应该提到的是,在编纂这类著作期间作者们的家庭总是要做出一些牺牲。作者集体地向他们的妻子和孩子们致意,对他们给予的支持和帮助表示感激和谢忱。

J. L. 莫里逊

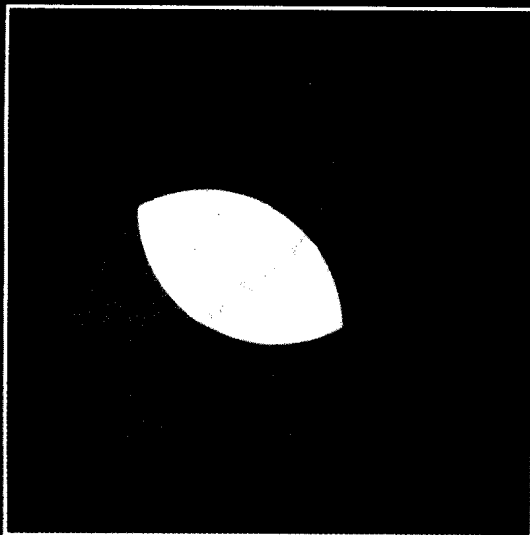
A. H. 罗宾逊

R. D. 塞尔

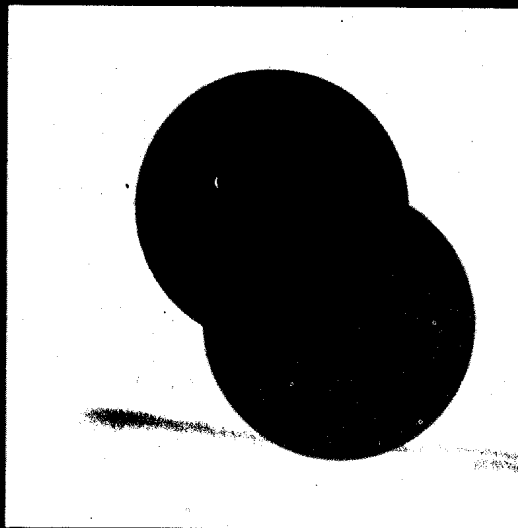
P. C. 墨尔克



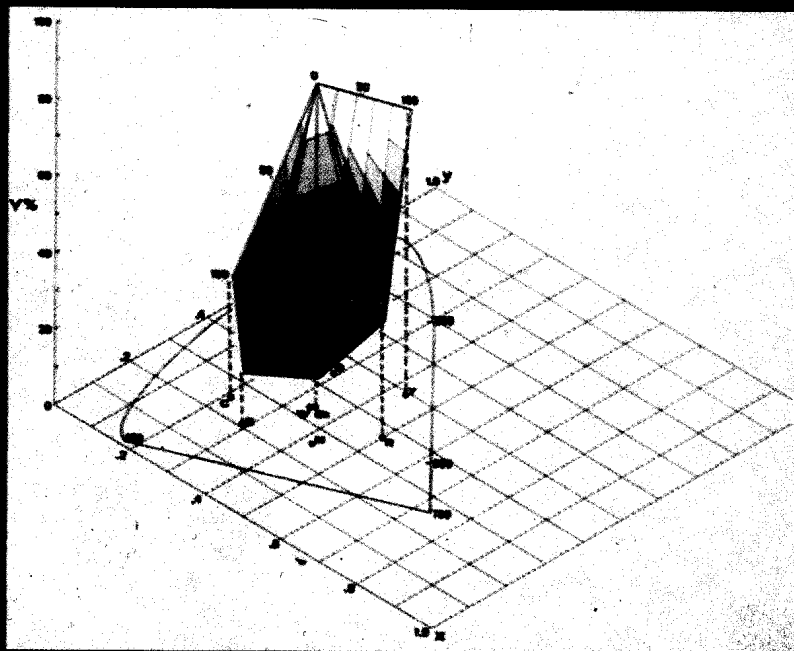
彩图1 电磁波谱可见光部分 波长以毫微米表示 参见图8.1



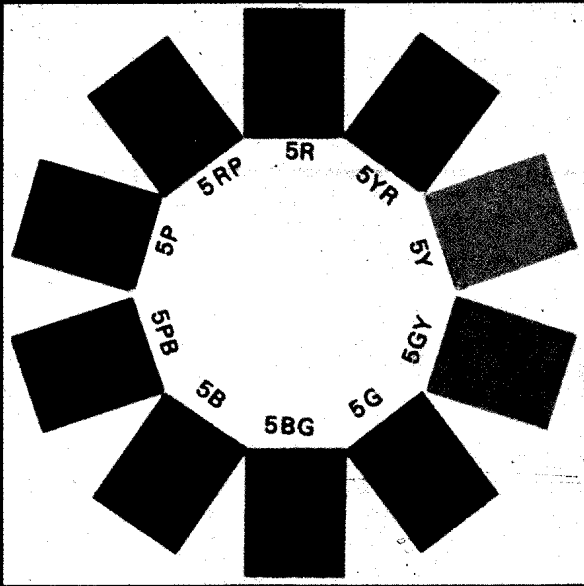
彩图2 电子显示中光原色的加法混合。彩色阴极射线管(如电视)就是利用这种混色方式



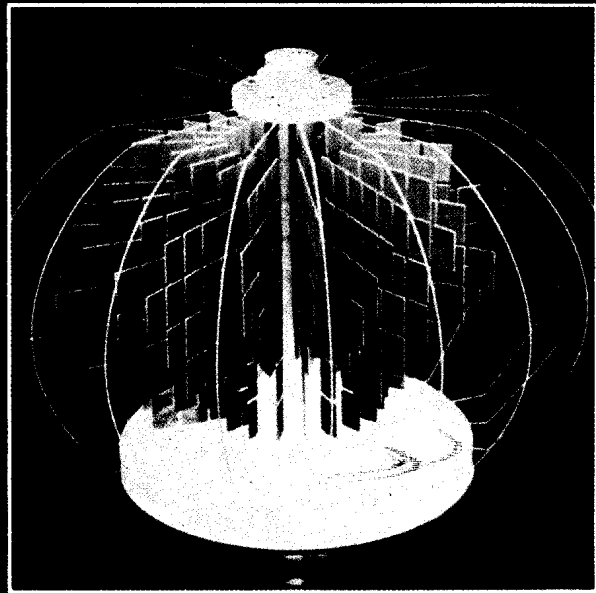
彩图3 绘画和印刷中采用色料原色的减法混合



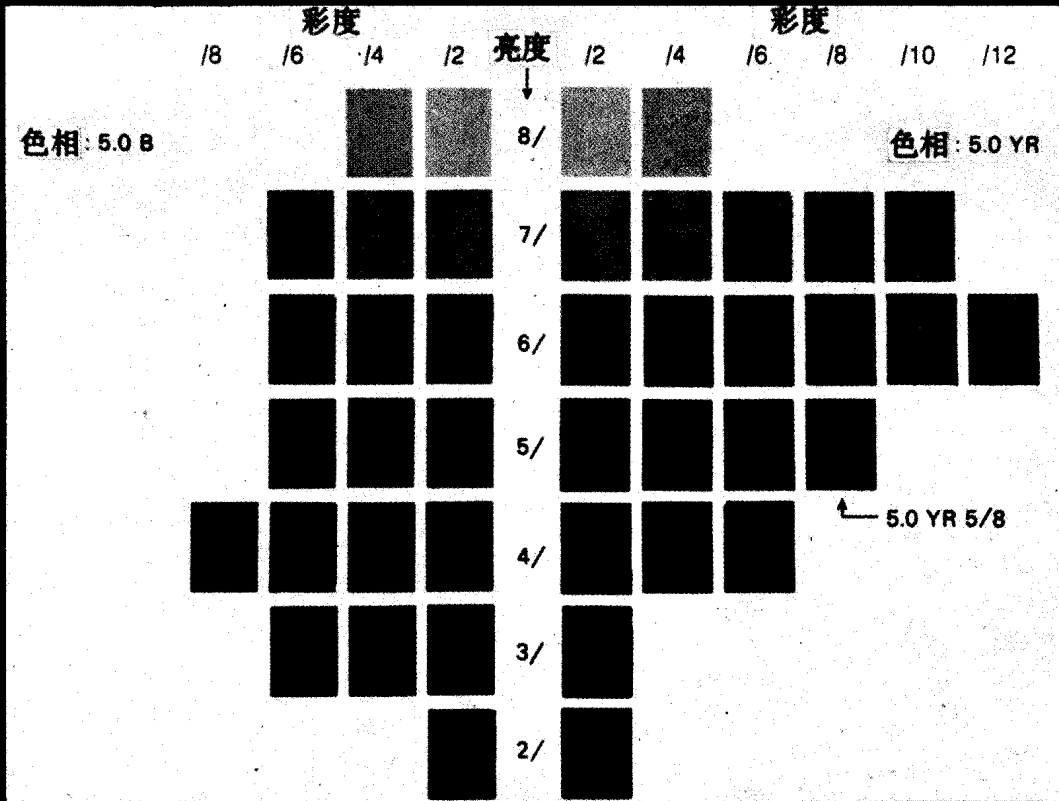
彩图4 从品红—红一侧观看到的 CIE 彩度空间中表示印刷油墨组合的颜色立体。在颜色立体中表示仅用 5 种百分率 (0, 25, 50, 75, 100) 的网目片可得出 3 种油墨可能产生的组合数量



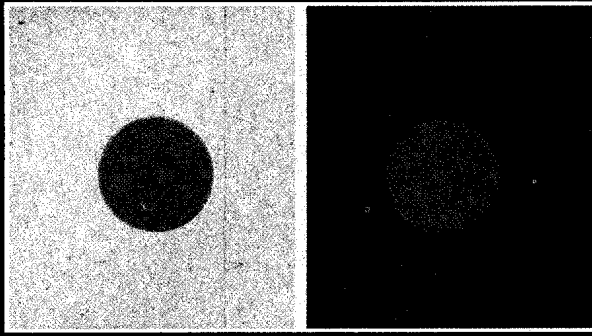
彩图 6 孟塞尔色环，上面表示五个主色相：红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)、紫(P)；按中等亮度和强彩度表示的五个间色



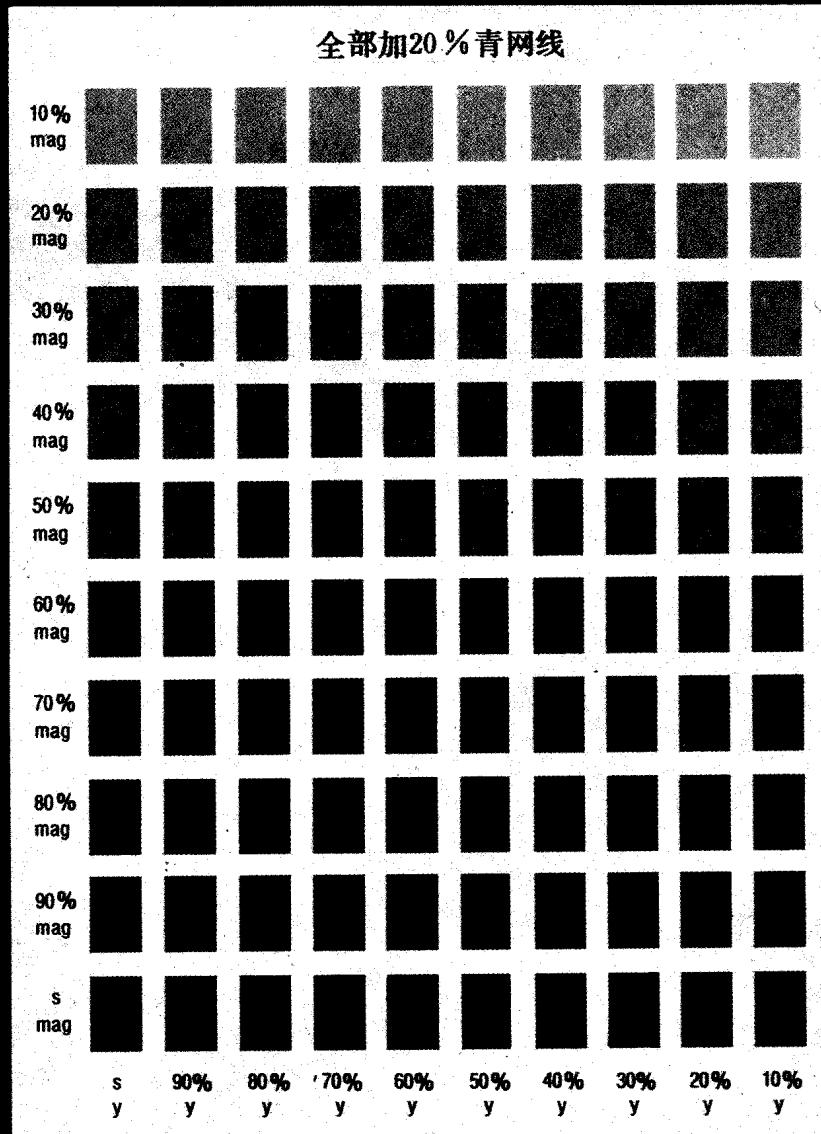
彩图 7 孟塞尔色牌，如彩图 6 所示，这里是用三维表示的。当然，色相、亮度和彩度是连续变化的，完整排列应采取图 8.15 所示的色立体形式



彩图 6 孟塞尔色环两个互补色：5.0 B (蓝)和 5.0 YR (黄红)的亮度和彩度变化。注意：这里未表示出终极亮度，彩度的梯级差数为 2



彩图8 环境影响效果(同时对比),  
绿色圆形的色相完全相同,但是看上去并非如此

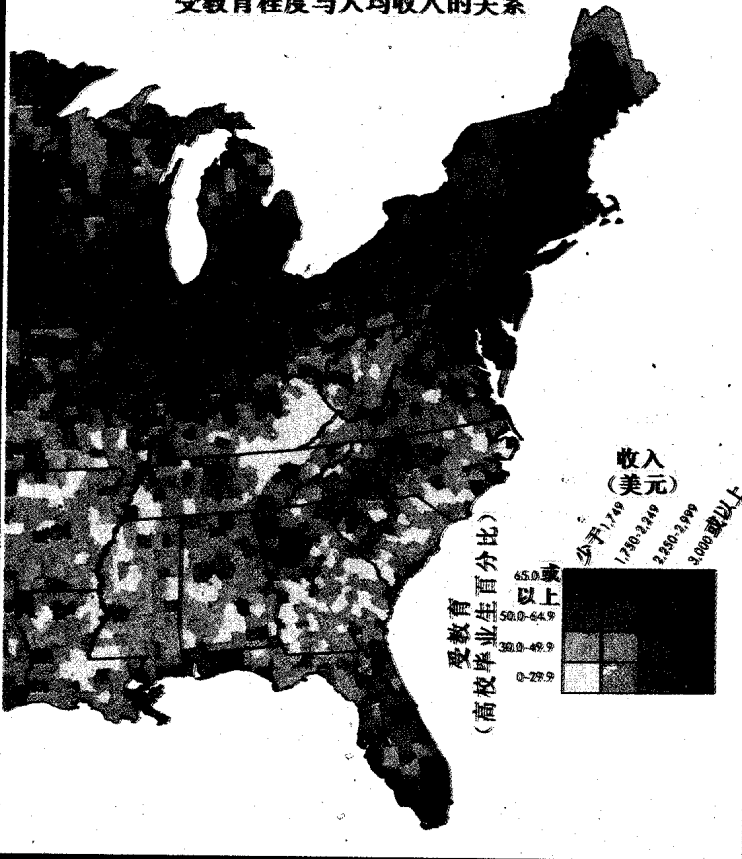


彩图9 印刷工作者所用的一小部分色谱。每一横行左边注有品红(mag)网日片的百分率,每一纵列在下边注有黄(y)网日片的百分率,s表示平色(不挂网)全部加20%青网线。在另一部分色谱上分别加印其他百分率的青色

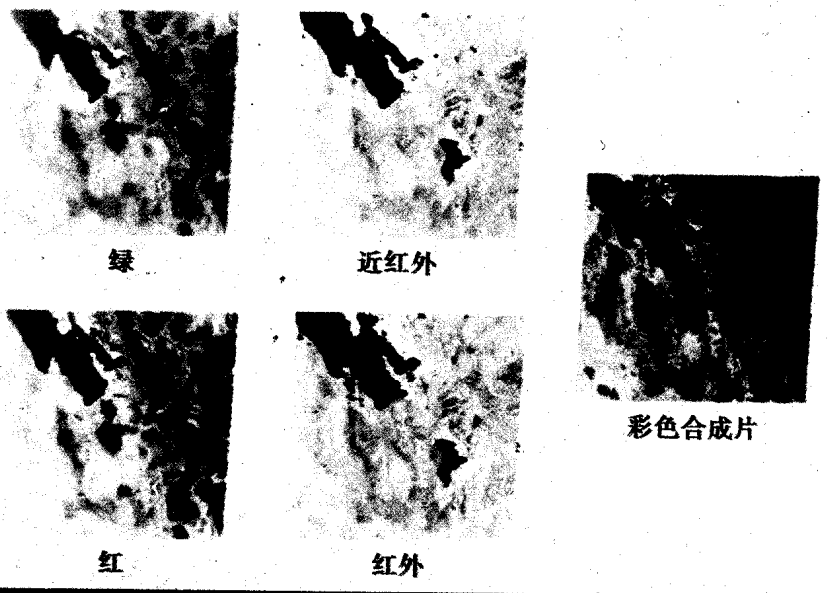


# INTERRELATIONSHIP OF EDUCATIONAL

## 受教育程度与人均收入的关系

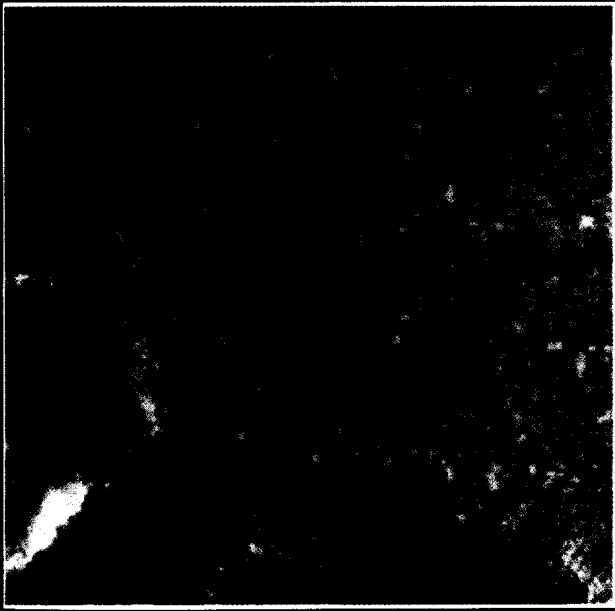


彩图10 用复杂颜色表示的分区着色地图片断,由计算机控制缩微绘图机输出的。这是一幅“双变量”地图,由两幅“单变量”地图组合而成。

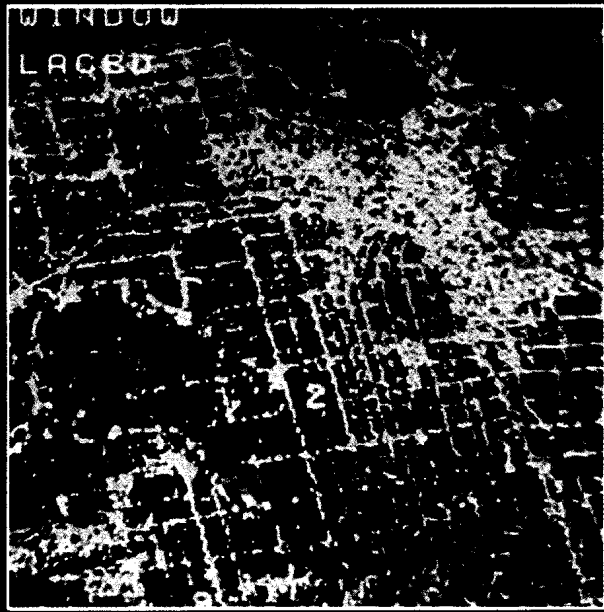


彩图11 陆地卫星多光谱扫描仪 (MSS) 四个波段的影像外观各异,因为地物反射电磁能量随波长而改变。波段 1 是绿波段,用于探测浅水域;波段 5 是红波段,能突出作物;波段 6 和 7 对近红外和红外敏感,分别突出显示植物和水陆界线。波段 7 对大气霾具有良好穿透能力。





彩图12 洛杉矶部分地区假彩色陆地卫星图像 波段5, 6, 7 彩色合成的色调变化, 黄色表示植被, 蓝紫灰色表示商业集中地区



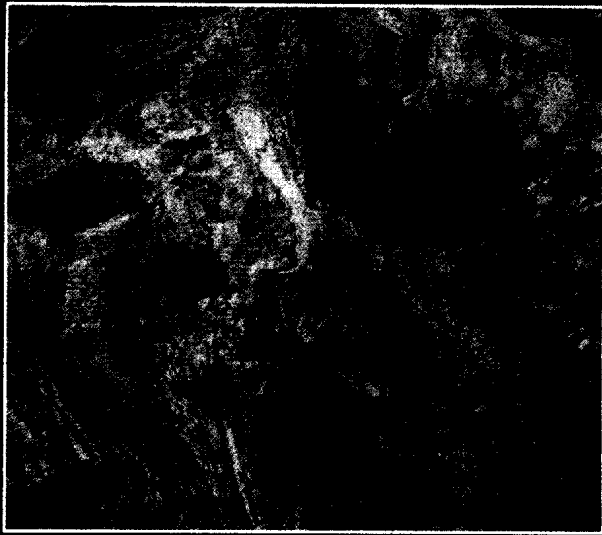
彩图13 彩图12中心部分的电子增强, 利用陆地卫星计算机兼容数字磁带进行处理 用统计法相关, 并由几个光谱段的色调合成 商业密集区呈现黄色



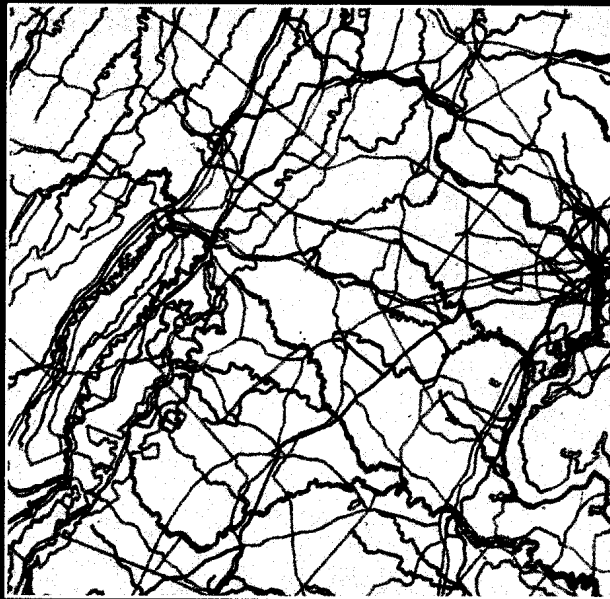
彩图14 陆地卫星 MSS 数据, 用于说明内华达州拉斯维加斯 1:250000 比例尺图幅



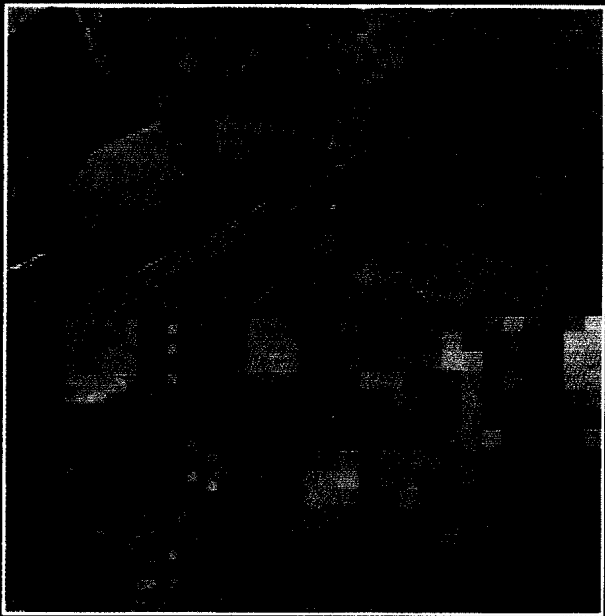
彩图15 陆地卫星1号专题成像仪系统2, 3, 5 波段彩色合成图像 图5 为田纳西州戴尔斯堡地区



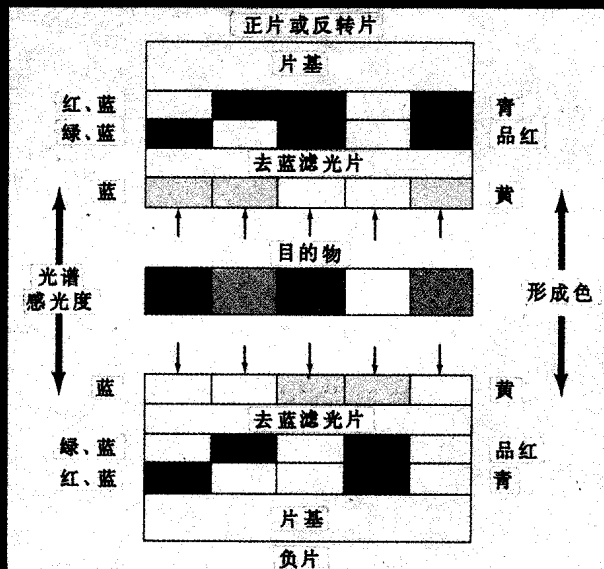
彩图16 反差增强与波段比值的结合。对每个波段进行反差增强后,打印出比值:波段 1、5用蓝色,波段 5、6用绿色,波段 6、7用红色



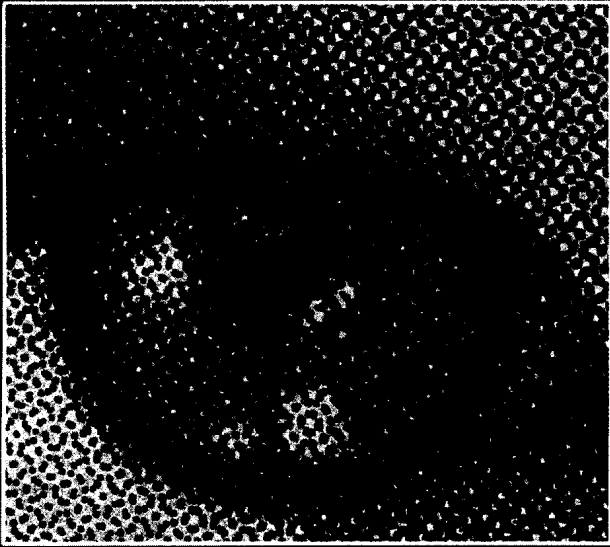
彩图17 由美国 1:2000000 比例尺地理数据磁带得出的地物制图数据的彩色图片断。原图上的彩色编码是:蓝(河流和水体)、红(道路)、黑(铁路)、绿(联邦政府土地)和棕(政治区划界)



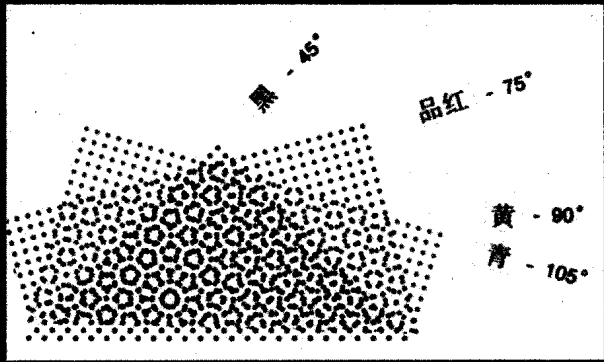
彩图18 利用 12 波段 MSS 数据在 T-S 图像处理系统上得出的图像。图像衰减是由于从一个图像到另一个图像像元宽度累加重复而产生的



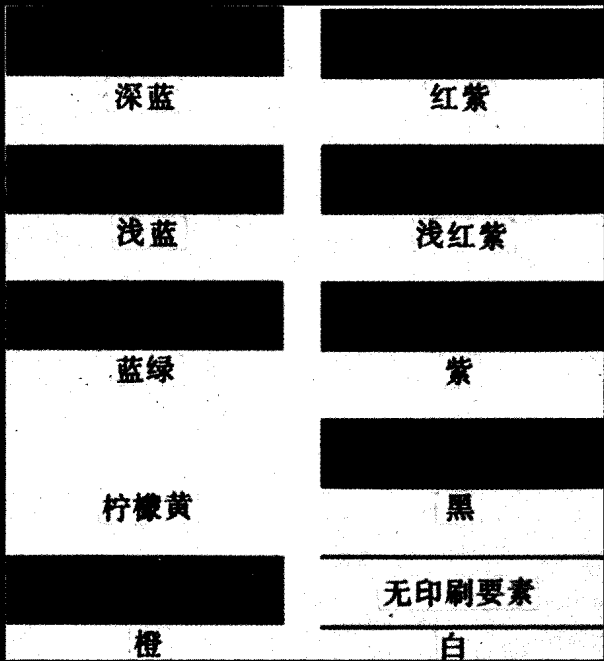
彩图19 彩色胶片由三层乳剂组成,每层分别感受不同波长的光。胶片冲洗后,感蓝层含黄色染料,感绿层含品红色染料,感红层含青色染料



彩图20 在彩色印刷过程中，以半色调分色片用透明油墨印刷，并要求青、品红和黄色网点彼此间有最小重叠。当观看由网点构成的图形时，由各色网点的组合，并通过光学混合，从而使视觉上产生一种全色效应。这里表示的是放大的网点图案。



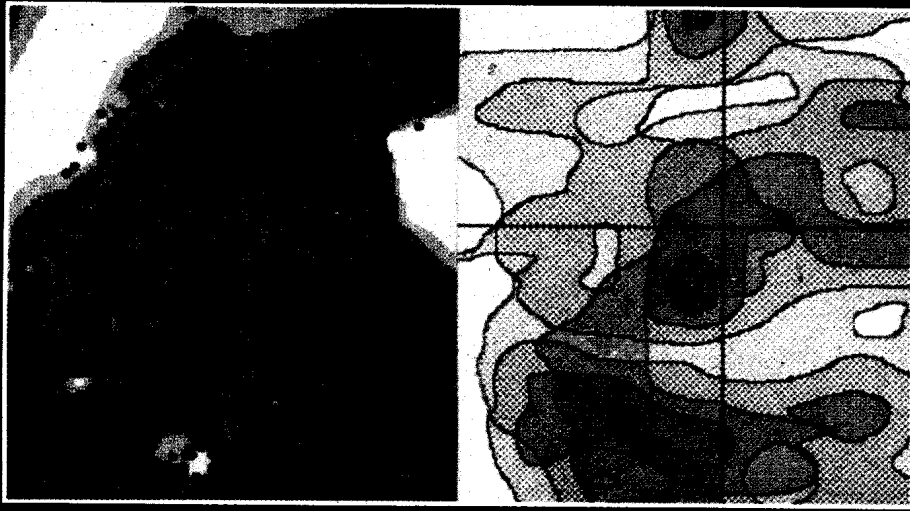
彩图21 在四色印刷中，黑色(通常为最强烈色)按标准15°角挂网，品红按75°角挂网，黄色(最不明显色)按90°角挂网，青色按105°角挂网。



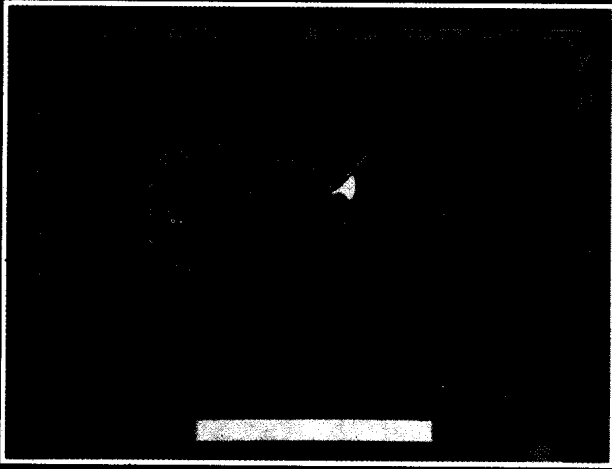
彩图23 美国国防部研制的标准印刷色系统，主要利用这8种基本色，再加上黑色和透明白色。



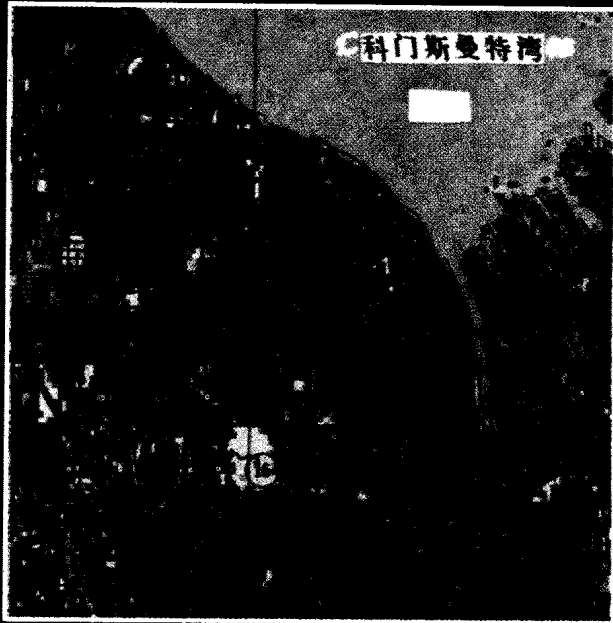
彩图22 这是利用一种接触静电复印系统复制的多色地图的高质量复制图。



彩图21 这些多种颜色的线划、网纹和网点面积表明彩色喷墨绘图机的灵活性，在地图制图中可广泛应用



彩图25 彩色显示器可用单色表示面积，这是一个优点；可根据制图工作的要求表示污染面积、禁泊或建立三维模型



彩图26 1:100000比例尺数字土地覆盖地图(华盛顿州塔科马 Tacoma, 30" x 60" 方格) 此图是利用大幅面激光绘图机根据卫星数据绘制的，土地利用类型以彩色编码。像元为0.16公顷(1.13英亩)

# 目 录

## 第一篇 地图学导论

<b>第一章 地图学的性质</b> .....	(1)
§ 1-1 地图是必需品 .....	(2)
§ 1-2 地图的基本特征 .....	(2)
§ 1-3 地图分类 .....	(4)
1-3-1 比例尺 .....	(4)
1-3-2 功能 .....	(5)
1-3-2-1 普通地图 .....	(5)
1-3-2-2 专题地图 .....	(5)
1-3-2-3 航图 .....	(6)
1-3-3 主题 .....	(7)
§ 1-4 地图学概念 .....	(8)
1-4-1 几何学观点 .....	(9)
1-4-2 技术观点 .....	(9)
1-4-3 表示法观点 .....	(10)
1-4-4 艺术观点 .....	(10)
1-4-5 传输观点 .....	(11)
§ 1-5 地图学领域 .....	(12)
<b>第二章 地图学史与职业</b> .....	(15)
§ 2-1 地图制作的历史 .....	(15)
2-1-1 东方地图学 .....	(16)
2-1-2 西方早期地图学 .....	(19)
2-1-3 中世纪地图学 .....	(20)
2-1-4 西方地图学的复兴 .....	(22)
米制的引用 .....	(25)
2-1-5 专题地图学的兴起 .....	(26)
2-1-6 现代地图学的成长 .....	(28)
§ 2-2 地图制图职业 .....	(30)
2-2-1 地图制图的主要分支 .....	(30)
2-2-2 其他地图制图活动 .....	(31)
2-2-3 学会与刊物 .....	(32)
<b>第三章 地图学与技术</b> .....	(34)
§ 3-1 地图学的技术进步 .....	(34)
3-1-1 手工技术 .....	(35)

3-1-2	光学机械技术	(36)
3-1-3	光化学技术	(36)
3-1-4	电子技术	(37)
3-1-4-1	硬件	(39)
3-1-4-2	软件	(39)
3-1-4-3	数据	(40)
§ 3-2	技术变革的影响	(41)
3-2-1	技术集成	(41)
3-2-2	变革的成本	(42)
3-2-3	巨量数据	(43)
3-2-4	标准的变化	(43)
3-2-5	非制图人员的不合理使用	(43)

## 第二篇 地图学理论原则

第四章	椭球,地图比例尺,坐标系和计算	(45)
§ 4-1	地球	(45)
4-1-1	地球形状	(45)
4-1-2	大地体	(46)
4-1-3	椭球	(46)
4-1-4	地球大小	(46)
4-1-5	大环	(47)
§ 4-2	地图比例尺	(48)
4-2-1	比例尺表示法	(48)
4-2-1-1	数字比例尺	(48)
4-2-1-2	文字比例尺	(48)
4-2-1-3	图解比例尺或直线比例尺	(48)
4-2-1-4	面积比例尺	(48)
4-2-2	比例系数	(49)
4-2-3	地图比例尺判定	(49)
4-2-4	地图比例尺换算	(50)
4-2-5	惯用地图比例尺	(51)
§ 4-3	坐标系	(52)
4-3-1	地理坐标	(52)
4-3-2	纬度	(52)
	纬度 1° 的弧长	(52)
4-3-3	经度	(53)
4-3-3-1	经度 1° 的弧长	(53)
4-3-3-2	起始经线	(54)

4-3-4	直角坐标	(54)
4-3-5	UTM 系统	(56)
4-3-6	UPS 系统	(56)
4-3-7	各州的平面坐标	(57)
§ 4-4	计算	(59)
4-4-1	方向	(59)
4-4-1-1	方位角	(59)
4-4-1-2	恒向线	(60)
4-4-1-3	定向	(61)
4-4-2	距离	(62)
4-4-3	面积	(62)
<b>第五章</b>	<b>地图投影</b>	<b>(64)</b>
§ 5-1	地图学与地图投影	(65)
§ 5-2	地图投影导论	(66)
5-2-1	投影变换与比例系数	(66)
5-2-2	底索定律	(68)
5-2-3	变形椭圆	(68)
5-2-3-1	角度变形	(68)
5-2-3-2	面积变形	(69)
5-2-4	地图投影的变形	(69)
5-2-4-1	角度的表示	(69)
5-2-4-2	面积的表示	(70)
5-2-4-3	距离的表示	(70)
5-2-4-4	方向的表示	(70)
5-2-5	变形的分析与表达	(71)
5-2-6	地理格网的配置	(72)
§ 5-3	地图投影	(73)
5-3-1	地图投影的利用	(73)
5-3-2	地图投影的分类	(74)
5-3-3	地图投影的某些特性	(75)
5-3-4	正形投影	(77)
5-3-5	等积投影	(79)
	分瓣与组合	(82)
5-3-6	方位投影	(82)
5-3-7	其他投影	(84)
5-3-7-1	多圆锥投影	(85)
5-3-7-2	罗宾逊投影	(86)



5-3-7-3 空间斜轴墨卡托投影 .....	(87)
<b>第六章 地理数据的处理和综合</b> .....	(89)
§ 6-1 地理变量及其特征描述 .....	(89)
6-1-1 地理变量的分类 .....	(89)
6-1-1-1 点位数据 .....	(89)
6-1-1-2 线性数据 .....	(90)
6-1-1-3 面积数据 .....	(90)
6-1-1-4 体积数据 .....	(90)
6-1-2 连续性与光滑度 .....	(90)
6-1-3 地理变量的量表 .....	(91)
6-1-3-1 定名量表 .....	(91)
6-1-3-2 顺序量表 .....	(91)
6-1-3-3 间隔量表 .....	(91)
6-1-3-4 比率量表 .....	(92)
§ 6-2 基本统计概念及其处理方法 .....	(92)
6-2-1 绝对数据与派生数据 .....	(93)
6-2-1-1 平均值 .....	(93)
6-2-1-2 比率 .....	(95)
6-2-1-3 密度 .....	(96)
6-2-1-4 位势 .....	(97)
6-2-2 适用的平均值与变化指数 .....	(98)
6-2-2-1 众数、变率 .....	(98)
6-2-2-2 中位数、十分位数变量 .....	(99)
6-2-2-3 算术平均值、标准差 .....	(100)
均值标准差 .....	(104)
§ 6-3 综合 .....	(105)
综合要素与制约 .....	(106)
6-3-1 综合要素 .....	(107)
6-3-1-1 简化 .....	(107)
6-3-1-2 分类 .....	(111)
6-3-1-3 符号化 .....	(111)
6-3-1-4 归纳 .....	(112)
6-3-2 综合制约 .....	(112)
6-3-2-1 目的性 .....	(112)
6-3-2-2 比例尺 .....	(112)
6-3-2-3 图解限制 .....	(113)
6-3-2-4 数据质量 .....	(114)

<b>第七章 图形的表示和设计</b> .....	(116)
§ 7-1 图形设计 .....	(116)
§ 7-2 设计过程 .....	(117)
§ 7-3 地图学与创造性 .....	(118)
§ 7-4 地图图形设计的目的性 .....	(119)
§ 7-5 符号类别 .....	(119)
§ 7-6 基本图形要素 .....	(121)
§ 7-7 复合图形的感受 .....	(123)
§ 7-8 地图设计的图形成分 .....	(123)
7-8-1 清晰性和易读性 .....	(124)
7-8-2 视觉对比度 .....	(125)
7-8-3 视觉平衡 .....	(126)
7-8-4 图形—底景关系 .....	(127)
7-8-5 层次结构 .....	(130)
§ 7-9 图形设计的制约条件 .....	(132)
7-9-1 技术限制 .....	(132)
7-9-2 目的性 .....	(132)
7-9-3 客观现实 .....	(133)
7-9-4 比例尺 .....	(133)
7-9-5 读者对象 .....	(133)
§ 7-10 地图图形设计计划 .....	(134)
7-10-1 图解略图 .....	(134)
7-10-2 图名、图例和比例尺 .....	(135)
7-10-3 缩小的效果 .....	(138)
<b>第八章 色彩与网纹</b> .....	(140)
§ 8-1 地图学中的色彩 .....	(140)
§ 8-2 色彩的感觉 .....	(141)
8-2-1 光谱色 .....	(141)
8-2-2 普通色 .....	(141)
8-2-3 色的量度 .....	(142)
8-2-3-1 色相 .....	(142)
8-2-3-2 亮度 .....	(143)
8-2-3-3 强度 .....	(143)
§ 8-3 表色系统 .....	(143)
8-3-1 色调网屏系统 .....	(144)
8-3-1-1 双色组合 .....	(145)
8-3-1-2 印刷彩色组合 .....	(145)