

地 球 宇 宙 和 空 间 科 学

探究式学习丛书

JY/T 标准装备用书

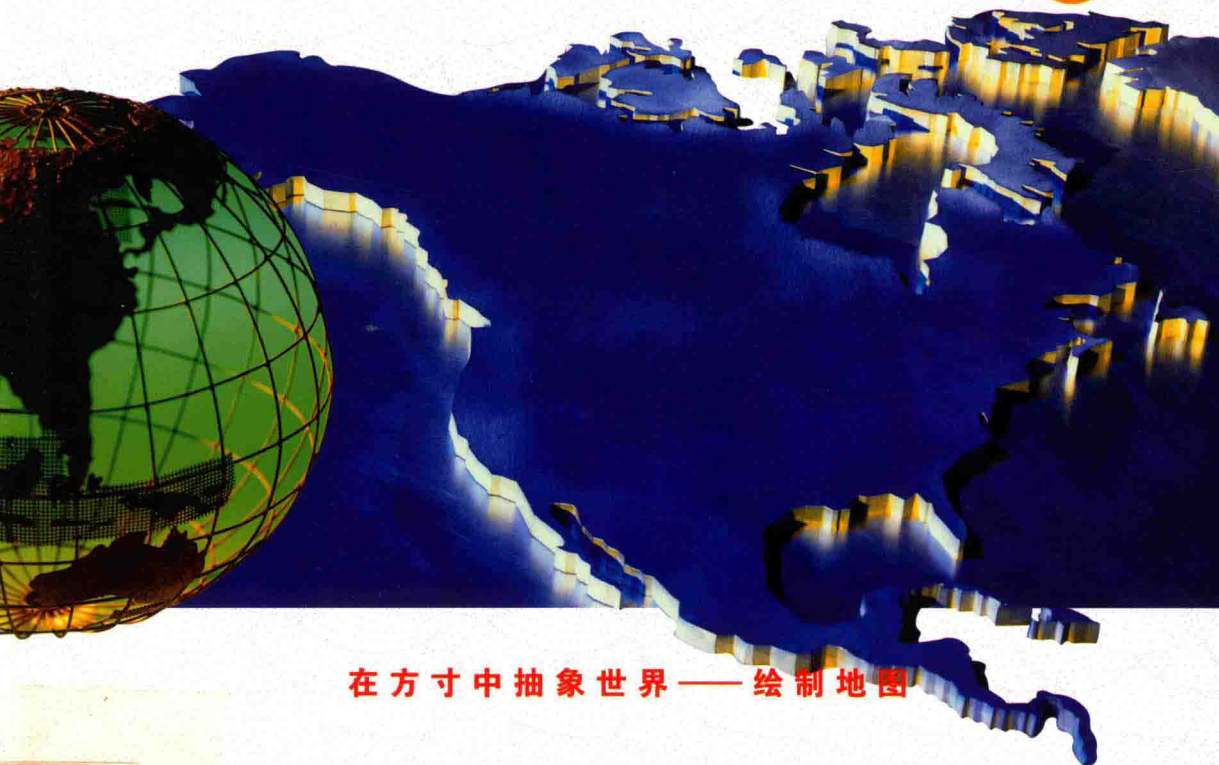
JY/T58405(54404)

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

绘制地图 Mapping

本卷作者：周万程 张悦

上



在方寸中抽象世界——绘制地图



人民武装出版社

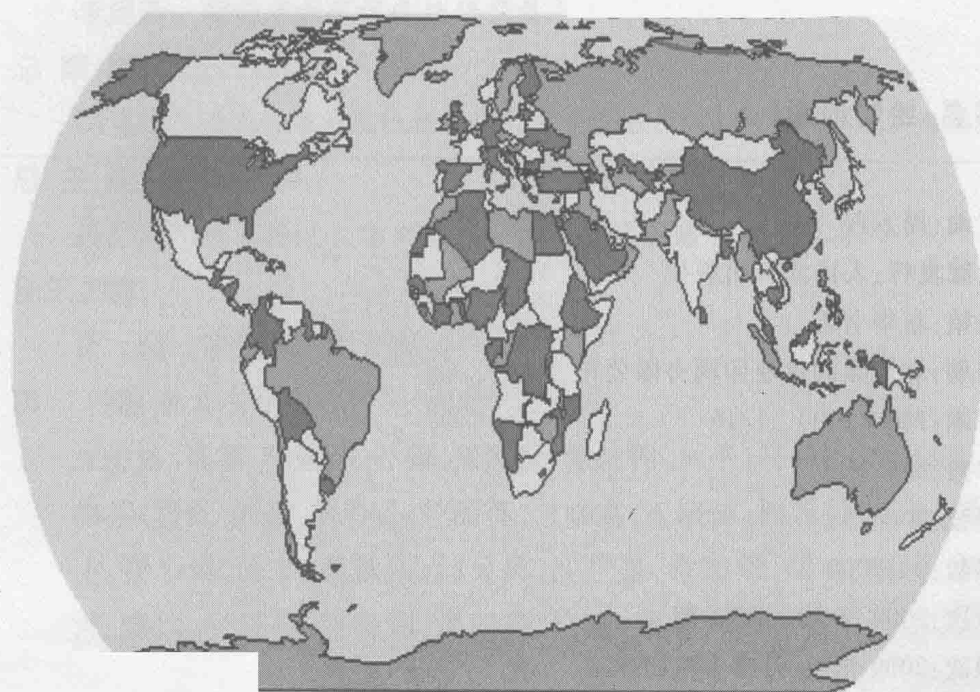
地球

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

绘制地图

MAPPING

(上)



人民武警出版社

2009 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

绘制地图(上)/周万程,张悦编著. —北京:人民武警出版社,2009.10

(地球、宇宙和空间科学探究式学习丛书;9 / 杨广军主编)

ISBN 978 - 7 - 80176 - 368 - 6

I. 绘… II. ①周…②张… III. 地图制图学 - 青少年读物 IV. P28 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192308 号

书名:绘制地图(上)

主编:周万程 张悦

出版发行:人民武警出版社

经销:新华书店

印刷:北京鹏润伟业印刷有限公司

开本:720 × 1000 1/16

字数:255 千字

印张:20.625

印数:0 - 3000

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 80176 - 368 - 6

定价:59.60 元(全 2 册)

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教育
与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、楮小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 VCD/DVD、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 A、B、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》JY/T0385 - 0388 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注册标准代码。

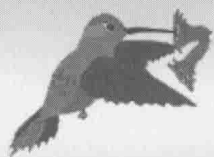
本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

本书原由学苑音像出版社作为与 VCD/DVD 视频资料、教学软件、教学投影片等多媒体教学的配套资料出版，现根据读者需要，由学苑音像出版社授权本社单行出版。

出版者

2009 年 10 月



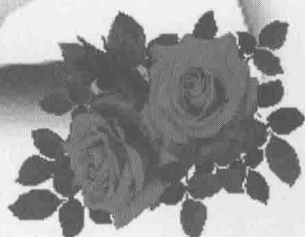
卷首语

“万水千山，沧海桑田；若绘其颜，则成地图……”

翻开尘封的古书，在先人的智慧中追寻你的足迹；掘出原始的文物，在斑驳的痕迹中感知你的芳颜；畅游历史的长河，在湍急的漩涡中认识你的美丽。

探究自然的谐韵，在奇妙的符号中聆听你的呢喃；触摸粗糙的地表，在多变的曲线中领会你的思想；苦攀陡峭的书山，在广袤的知海中感悟绘制你的技巧。

寻找心灵的共鸣，在遥远的天空中摄下你的容貌；借助网络的互联，在交汇的结点中传递你的信息；借助科技的神力，在科学的指引中洞悉测绘你的方法。





目 录

认识地图之美

- “掀起你的盖头来”——什么是地图/ (2)
- 研究地图的奥秘——地图学/ (13)
- 先人们的智慧结晶——中国古地图大观园/ (24)
- 其实我很幽默——地图趣闻/ (35)
- 回顾过去,展望未来——地图学的历史和发展/ (42)
- 处处显神通——现代地图的作用/ (51)

感悟制图之巧

- 你是船儿,我作帆——制图必备的数学知识/ (64)
- 森罗万象“股掌”中——地图综合/ (88)
- “奥妙无穷的魔术”——典型地理要素的制图综合/ (103)
- 听,“地图”在说话——地图符号和注记/ (131)
- 独爱红妆——地图色彩/ (159)

洞悉测绘之术

- 平凡却又不平凡——普通地图/ (174)
- 图随心绘,按需而制——专题地图/ (211)
- 规范与方法造就的美——专题地图的编制及设计/ (224)
- 求同存异——国家基本比例尺地形图/ (236)
- “用心灵感应对方”——遥感(RS)制图/ (242)



- 遥感制图的“食粮”——卫星影像图/ (260)
- 计算机与地图的联姻——数字地图制图/ (274)
- 青出于蓝而胜于蓝——地理信息系统 (GIS) 与地图/ (289)
- “天眼”观地球——GPS 与测绘/ (300)

(1) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(11) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(12) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(13) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(14) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(15) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(16) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(17) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(18) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(19) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(20) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(21) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(22) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(23) 《中国地图》——“中国地图出版社”。

(24) 《世界地图》——“世界地图出版社”。

(25) 《中国地图》——“中国地图出版社”。



认识地图之美

地球、宇宙和空间科学(地理)

为了认识你,我翻山越岭,漂洋过海,只为在记忆中雕刻你完整的容颜;为了画出你,我苦攀书山,遨游知海,只为在纸张上宣泄你压抑的心情;为了俯瞰你,我翱翔天空,漫步宇宙,只为在眼帘中勾勒你醉人的美丽;不畏寒窗苦,不怕悬梁痛,用尽我平生的力气,在最后一笔落下时;你的出现惊艳众生,从此,再没有迷路的孩子;从此,再没有失航的船只……





“掀起你的盖头来”——什么是地图

“给我个说法!”——地图的定义

地球、宇宙和空间科学(地理)



不同种类的地图

地图对于每一个具有一定文化知识的人来讲并不陌生,它是认识和分析研究客观世界的常用手段,已有几千年的历史,而且一直没有被其他的手段所取代。按照专家们对地图的解释,地图是“将地理环境诸要素按照一定的数学法则,运用符号系统并经过地图概括缩绘于平面上的图形,以传达各种自然和社会现象的数量、质量的空间分布和联系,以及时间发展变化。”

在我们日常生活中,地图的定义可以简化为:根据实际地形,依照一定比例绘制的,用于标志方位和路线的图。

其实,人类使用地图已经有了很悠久的历史。但是直到近代,地图才作为文档印刷出来。地图通过在纸或羊皮等其他材料上绘制道路、居民点和自然要素等——如此,便得到了用以描述真实世界的平面图。



使用 GIS 软件绘制地图

地球、宇宙和空间科学(地理)

随着计算机的普及和地理信息系统(GIS)技术的发展,地图现在已成为我们非常熟悉的印刷品,并且地图也能在计算机上交互地可视化显示。

了解我才能利用我——地图的主要特征

★地图必须遵循一定的数学法则

地貌	植被
高等线	空旷地
指标等高线	有迹散树本之空旷地
辅助等高线	杂草地
干涸线	百发散树本之杂草地
泥炭	阔叶(阔叶)
沼泽	阔叶(沼泽)
小丘峰、微丘陵	黄草植被、(微地)
冲沟	桦林(微沟)
小冲沟	草原植被(微沟)
山丘	微坡(通行通道)
小丘	果园
长形小丘	草地
阶地	明显植物分界
小阶地	不明显植物分界
地形	明显植被特征、阔叶
空地	主上道路
不能通路岩壁	道路
石柱	天鹅
可逾越岩壁	宽路
石灰	主要小径
山制	小径
石	不明显小径
大石	行人小道
石堆	电缆
石墙	主上电缆
碎石道	石墙
沙地	度石墙
苔面地	高山
	围栏
	突凹栏
沟/水塘	高围栏
地塘/新水池	堤防栏
水塘	堤防栏
不能通过河流	民房
河流	水久堤防
小溪	三合土路
季节性小溪/水沟	堤岸
空地	墓
不能逾越湿地	高地
湿地	塘
季节性、不明显湿地	石塘
水沟	饲料栏
渠	特殊人工物

丰富的地图符号



★地图必须经过科学概括

缩小了的地图不可能容纳地面所有的现象,地图上所标示的,是在大量的地理信息中,选取某些缩小的、需要的信息加以处理,并经过人类的思维与加工,形成地图。这种经过分类、简化、夸张和符号化,从地理信息形成地图信息的过程就是地图概况。它反映了人们对所选取地理信息内在的、本质的特征及联系的认识。

★地图具有完整的符号系统

地图表现的客体主要是地球。地球上具有数量极其强大的,包括自然与社会经济现象的地理信息。只有透过完整的符号系统,才能准确的表达这种现象。把制图对象的地理位置及范围,质量和数量特征,时-空分布规律与相互关系,用十分概括与抽象的符号加以表示。作为对客观事物的抽象表示——符号,不仅可以是图形,还可以广义的理解为文字注记和数字形式。

★地图是地理信息的载体

地图容纳和储存了数量巨大的信息,而作为信息的载体,可以是传统概念上的纸质地图、实体模型,可以是各种可视化屏幕影像、声像地图,也可以是触觉地图。

地图完整地具有上述四个方面的特征,这是其他影像都不可能同时拥有的。

“麻雀虽小,五脏俱全”——地图的构成要素

地图,在我们的日常生活里扮演了日益重要的角色,我们也经常使用地图。即使是普通的一张交通地图,里面都包括了形形色色的知识和要素。那么地图到底包括那些要素呢?或说地图的构成要素如何?

凡空间信息都可用地图形式表示,故地图种类繁多、形式多样。普通地图和专题地图是地图最主要的图种,尽管它们内容各异、形式也不尽相



同,但其构成要素却基本相似,所有的地图无非由数学要素、地理要素、图边要素及补充说明四个层面构成。

1. 数学要素

数学要素是保证地图数学精确性的基础。它包括地图投影、坐标网、比例尺、控制点等。

利用地图投影能够把地表表面上的点,一一对应地表示到地图平面上来。地图投影在地图图面上表现为坐标网。坐标网有两种:一种是经线、纬线组成的地理坐标系(坐标值以经度 λ 和纬度 φ 表示);另一种是平面直角坐标系(纵轴为 x 轴,横轴为 y 轴)。根据地图不同要求,有些图两种坐标网都有,而另外一些图仅表示一种坐标网。

比例尺表示地图比实地缩小的比率。

控制点是利用精密的仪器和精确测量的方法,测得对其他点的平面位置和高程位置有控制作用的坐标点,是直接测量地图的依据,在地面上有标志物。

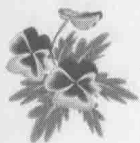
2. 地理要素

地理要素是地图最主要的内容。普通地图的地理要素包括水系、地貌、土质植被、居民地、交通线、境界线等自然和社会经济内容。

专题地图的地理要素包括两部分:一为专题要素,依据主题内容的不同而不尽相同;二为底图要素,常选择普通地图上和主题相关的一部分地理要素,是衬托和反映主题内容的基础。



地图投影图的一种——墨卡托投影图



3. 图边要素

即辅助要素。包括图名、图号、图例、接图表、图廓、分度带、比例尺、附图、坡度尺、成图时间及单位、有关资料说明等。图边要素有助于读图和用图,是地图不可缺少的一部分。

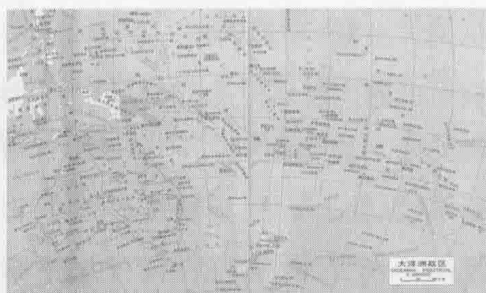
4. 补充说明

使用统计图表、剖面图、照片、文字等形式补充地图内容的说明。可以根据需要,配置在主要图面的适当位置。

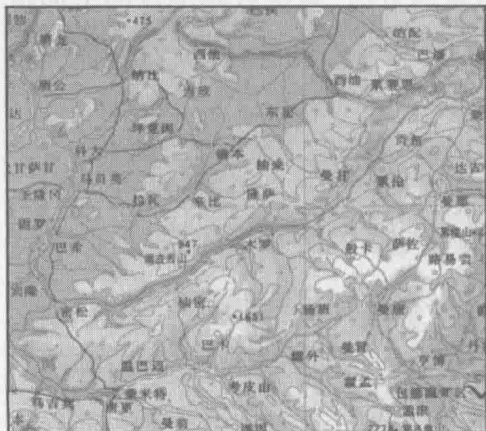
特征不同,类别不一——地图的分类

地图分类是根据地图某些特点与指标对其进行归并与区分。可按多种标准与方法分类,如地图比例尺、制图范围、地图内容、地图用途、地图形式等。

地图比例尺决定地图内容表示的详细程度和地图量测精度。如按比例尺可分为大比例尺地图(大于1:10万)、中比例尺地图(1:10万~1:



大洋洲地图



普通地图——反映地表基本要素

100万)、小比例尺地图(小于1:100万)。按制图区域范围(自然区与行政区)分为全球地图、半球地图(东半球、西半球地图)、大洲地图(如亚洲地图、欧洲地图等)、大洋地图(如太平洋地图、大西洋地图等)、自然区域地图(以高原、平原、盆地、流域等为范围,如青藏高原地图、四川盆地地图、黄河流域地图等)和世界地



图、国家地图、省(区)地图、县地图等。按地图内容可分为普通地图和专题地图两大类,前者又分为地形图和普通地理图。

后者分为自然地图和社会经济地图(人文地图),必要时还可分出介于上述二者之间的环境地图。自然地图包括地质、地球物理、地貌、气候、陆地水文、海洋、土壤、

植被、动物等部分专题地图,每一部分还可以细分若干图种;社会经济地图包括人口、政区、工业、农业、交通运输、财经贸易、文化、历史等部分专题地图,每一部分也可细分为若干图种;环境地图包括环境污染与环境保护、自然灾害、疾病与医疗地理等部分专题地图。

按用途可分为通用地图与专用地图,专用地图包括航空图、宇航图。



Google Earth 中的立体地图

航海图、交通图、旅游图、教学图等。

按地图形式分为单幅地图、系列地图、地图集。

按使用方式分为挂图与桌面图等。

此外还有其他形式的触觉地图(盲人地图)、立体地图、发光地图、数字地图、屏幕地图、塑料地图、地球仪等。



专题地图——着重反映某一种要素



地图是怎样“炼”成的——制图的流程

从你生活的社区的示意图、城市旅游图,到军事作战地图、世界地图,它们在人类生活中其实起到了非常重要的作用。当你看地图的时候,你有没有感到好奇过,地图到底是如何制成的?制作地图通常遵循下列几步:(1)观察测量,(2)开发资料,

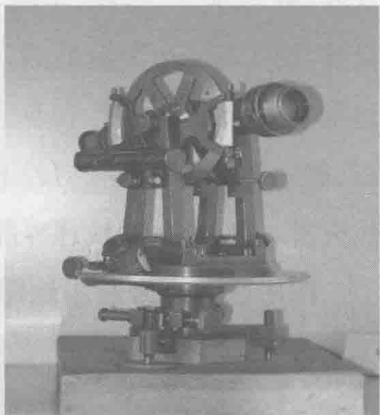


用于地面测量的仪器之一——平板仪

(3)计划和作图设计,(4)制作和修改,(5)修订。

★观察和测量

地图的制作者通过在地球上观察和测量地理面貌,收集到一些基础资料。例如,测量专家通过测量距离、角度和高度算出一个地方的位置和边界。自从有了飞机,空中拍照成为日益重要的基础资料来源;20世纪中期以来,宇宙飞船也成了很有用的工具;卫星的全球定位系统产生的信号能够精确地计算出地球上物体的确切位置;还有的卫星可以记录并传回地球的图像。



长相古怪的经纬仪

★基础资料(开发资料)

基础资料也可以用来制作大刻度的地形地图,这种地图比较具体。较大地域的地图一般是由一些较小的、具有很多细节的地图里选择资料汇编而来的。在汇编过程中,制图者也采用一些统计资料,例如人口分布、平均降水量或者税率等。资料库的开发。基础资料和统计数据通常以电子文件的形式,储藏在计算机里。一般来说,国家会拥有比较大的地理数据资料库。



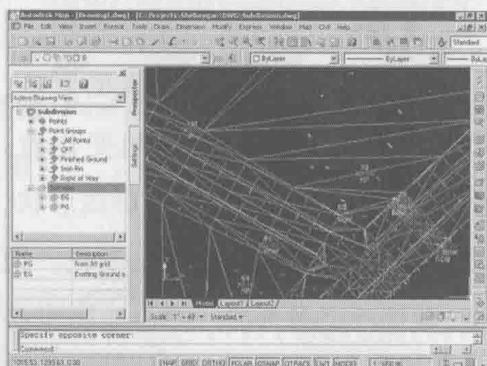
★计划和图片设计

在设计地图的时候,制图者应当考虑到地图的用途,这样才能选择最合适的投射和刻度,也能确定哪些特征需要增强,哪些要省去。制图者也必须考虑地图的风格和形式。符号、颜色和文字风格都必须考虑到,好的图解设计有助于更好的表达地图信息。很多时候,制图者需要画家来帮助设计。

★制作和再制作过程

地图可以手工制作,也可以机械制作。但是,利用数据库制作地图就会用到计算机。现在已经开发出许多功能强大的计算机工具,如:地理信息系统、制图软件以及计算机辅助设计程序。

地理信息系统软件能够使制图者从数据库中提取地图需要的具体



使用地图制图软件——AutoDesk Map

信息。制图者反复添加或删除信息、覆盖或旋转图片,直到做出效果最好的地图。与地理信息系统制作相比,制图过程利用资料库的方式受到的限制多一些。在增加或删除信息方面,制图过程的能力有限,但制作主题地图还是可以的。计算机辅助设计程序能够使用户在任何时候都能画出地图的一个标号。制图者用计算机辅助程序制作那些不能从资料库中进行的地图。计算机辅助设计程序也能用来完成地理信息系统所制作的或地图程序所制作的地图。

计算机还可以打印地图。制图者可以使用普通电脑打印机打印地图,由于地图一般比较大,所以要分开打印。如果需要大量的拷贝,制图者可以用计算机辅助设计程序来制作一系列不同颜色的塑料薄片或幻灯片图像,再把这些图像转化成薄金属片,用来打印多张地图。