

第二章 地图信息表达

本章内容：

- 地图的功能
- 地图如何表达信息
- 地图的组成部分
- 图层分类表达地理信息
- 要素符号化
- 要素图层的绘制
- 属性值的分级
- 专题图、光谱或图像数据的显示
- 用 TIN 可视化表面

地图是地理信息系统表达信息的首要方式。人们通过地图可以识别空间格局、关系和趋势。

2.1 地图的功能

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。地图通过在在纸或羊皮上等其它材料上绘制道路、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。

随着地图学实践的发展，人类学会了使用种类繁多并且富有创造性地使用多个图层来表达现实世界。地图学也积累了中有很多描述要素的方法，用以要素分类、标识识别、地球表面的形状以或者资源与商品的流动。

现代地图中仍然沿用了许多古代地图的表达方法，如，用双线表示道路、用文字作笔记、用蓝色表示水体等。

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。

GIS 进一步加强了人类与地图之间的相互作用。在 GIS 中，你可以非常容易地确定信息在地图上的表达方式，也可以很方便地通过查询和分析选择位置或目标。

2.1.1 地图的功能

地图具有以多种方式表达现实世界的独特功能。

地图可以识别在某一位置上有什么东西。在地图上，指向图上任何位置，都能够知道这个地方或对象的名字以及其它相关的属性信息。

地图可以标明你所在的位置。如果你的地图可以实时地输入全球定位系统（GPS）的数据，你就能看到你在哪里、以多快的速度在旅行并且你的旅途目的地在何方。

地图可以让你识别用其它方式不能体现的空间分布、关系和趋势。人口统计学家通过比较过去编制的城区地图和现在的城区地图，可以支持公共决策。流行病学家通过把罕见疾病爆发地点与周围环境因素相关联便可以找出可能的病因。

地图可以将不同来源的数据集成到同一地理参考坐标系中。市政府可以将街道分布图与建筑布局图结合起来以调整市政建筑结构；农业科学家可以把气象卫星影像图与农场、作物分布图结合起来，以提高作物产量。

地图可以通过数据的合并或叠加来分析空间问题。省政府可以通过合并多层数据来找到合适的废弃物处理地点。

地图可以用来确定两地之间的最佳路径。通过地图，包裹速递公司能够找到最有效的运输路径；公共交通设计者也能设计出最优的公交路线。

地图可以用来模拟未来的情况。公共事业服务公司可以模拟新设施添加后会产生怎么样的效果，并且根据这个效果判断是否需要投入。市政规划者也可以模拟一些严重的意外事故如有毒物质泄露等，从而得出相应的解决方案。

2.1.2 地图是什么

GIS 技术的发展拓宽了人们对地图的认识。与过去作为单纯的静态实体相比，现在的地图成为了地理信息动态表达的一种主要手段。

地图是地理信息的一种图形表达方法。为了信息表达取得更好的效果，地图在视觉必须有很强感染力。另外，图形设计的很多经验如版面设计、比例、色彩平衡、符号和版式等都被应用到地图的制作中。

地图可以理解为“地理信息”与“人类对信息理解”这之间的媒介。地图借用人类特有可识别的空间格局的感知能力，提供地理对象和地点的有关情况的可视化信息。

地图是地理信息的抽象。地图的使用者不同，那么所得到的对地图信息的理解也会有不同。对于特定的使用目的，地图将表现特定的信息。地图将一些复杂的并且内部结构隐藏着的数据进行简化。同时，也可以在地图上对数据进行描述——如，用标注(label)表示名称、种类(categories)、类型(types)和其它信息。

数据建模的目的就是设计一种能够创建包含丰富信息量和美学特点的地图的数据结构。理解地图信息的表达方式，是创建“恰当”的数据模型的前提。

2.2 地图如何表达信息

在阅读地图的时候，你能获得有关地理要素的形状和位置、与地理要素有关的属性信息及要素间的空间关系等信息。

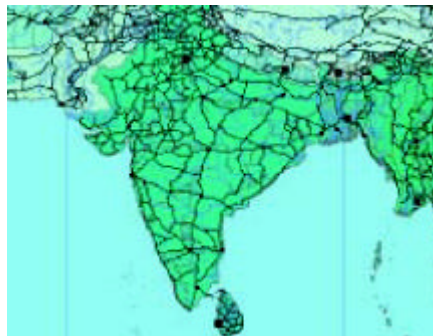
2.2.1 地图是如何表达地理信息的

地理要素分布于地球表面或近于地表，包括自然产生的要素如河流、植被和山峰，也包括人类活动的产物如道路、管道和建筑等，还包括土地利用类型的分类（比如乡村、地块或者行政区划等）。

地理要素的表达在地图上主要有三种方法：以一系列离散的要素来表达、以一种图像或采样格网来表达、以一个表面的方式来表达。

2.2.2 以离散要素的方法表达

许多地理要素具有独特的形状，可以用点、线或多边形来描绘。



点 (Points) 用来表达那些很小且不能用线或多边形来表示的地理要素，如钻井位置、电线杆或建筑物等。点也可以用来表示那些没有面积属性的特定区域，如山峰等。

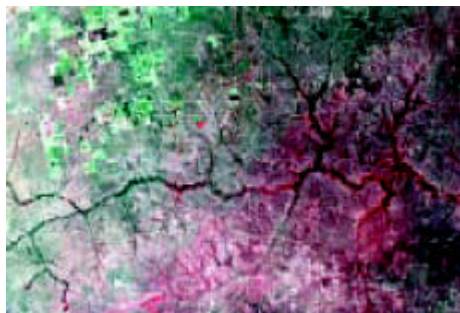
线 (Lines) 用来表达那些长条形的，非常狭窄也不能用多边形表示的地理要素，如街道、溪流等，或者是某些表面的曲线 (SLICES)，如等高线等。

多边形 (Polygons) 是一个封闭的图形，用来表示均质要素的形状和位置，如州、县、土地、土壤类型或者土地利用类型区等等。

2.2.3 以图像或采样格网的方式表示

我们获取地球的大多数信息来自于航空相片或卫星影像。这些影像通常可以作为其它地图数据的背景。

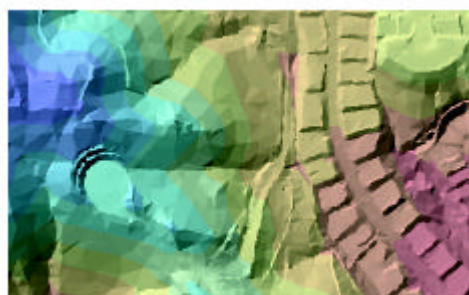
与图像形式相同的是数据采样格网，它们用来表示一些连续的现象如温度、降雨或高程等。



图像或数据采样栅格都被称为栅格图。栅格图由一系列象元的二维矩阵组成，这些象元含有反映颜色、光谱反射率或降雨量等特性的信息。

2.2.4 用表面的形式表示

地球表面的形状是连续的。一个表面的外貌可以抽象为要素，如山脉、山峰或溪流。相同高程的线可以用等高线来表示。



为了描绘地球的形状，你可以创建一个用不同颜色来表示太阳光照、高程、坡度或坡向的表面。通常情况下，可以用一个点的值表示海拔，但诸如人口密度的东西就只能用表面来有效地描述了。

2.2.5 地图是如何描述属性的

地图上的要素都会有一定的属性信息。这些属性信息存贮在这些要素的数据库表中并且通过链接可以与其它数据库间进行访问。

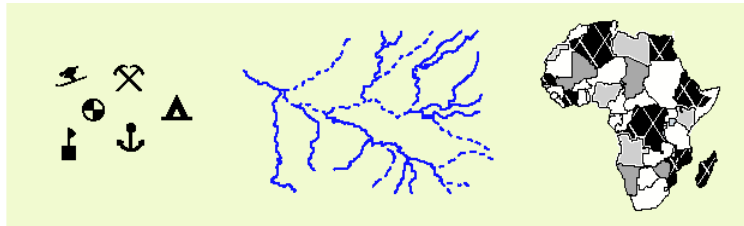
最常见的属性类型如下：

- 描述性字符串，用来给出要素的名称或者描述要素的种类、状况或类型。
- 编码的值，用来表示某一类型的要素。它可以是数字型的值，也可以是简略的字符串。
- 离散的数字值，用来表示一些可以用来计算的要素，如航道或道路等。
- 实数值，用来表示一些连续的、可用来测量或计算的数据，如距离、面积或流。

- 对象标识符很少使用，但它是访问外部数据库的关键码。

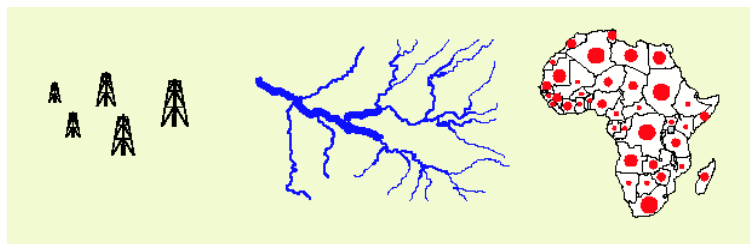
以上均是一些地图上用来描述信息的各种技术。

2.2.5.1、类型属性的描述



编码的值通常用符号表示以描绘某一类型的目标。用一些可识别的符号绘制的点可以表示学校、矿山、港口等。用一些独特样式画出的线，可以表示连续的或间歇性的溪流。不同填充的多边形可以表现不同的分类等。

2.2.5.2、可量测属性的表达



在地图上，数值可以用不同规模的符号表示。这样的数值可以是整型的，也可以是实数型的，并且可以分组进行分级和分类。

2.2.5.3、绘制分类的属性



在地图上，编码值或数值可以用颜色表示出来。一种颜色代表具有相同值的要素。通过两种颜色的混合或者色调、亮度和饱和度的梯度的不同，一种颜色可以表示一定范围内的数字值。

2.2.5.4、描述性属性的标注



描述性字符串可以标注在它所描述的要素的下面、旁边或者里面。

2.2.6 地图是如何表达空间关系的

当你看一幅地图时，你大脑里就有了空间格局的概念了。许多地图的生产目的是为了让人更方便的找到商业场所，或者选择行走的最优路径及了解居民地情况的。

地图可以表达下列空间关系：

- 哪些要素与其它要素相连接
- 哪些要素与其它要素相邻近
- 哪些要素包含在一定的区域内
- 哪些要素是相交的
- 哪些要素相互之间很靠近
- 高程要素的差异
- 要素间的相对位置

GIS 中的地图也支持生成列表或选择集的空间查询。

曾杉 主编

姚永惠 译

邢超 审校、策划

(ArcGIS 中国培训中心 www.arcgisworld.com 转载请声明)