

GIS 软件符号功能特点

杜 伟, 潘 峰, 胥 兵

(云南地质工程勘察设计研究院, 昆明 650041)

摘 要: 讨论当前国内外 GIS 软件的符号功能及花纹图案填充功能的特点, 指出实际应用中不足, 为现有软件平台进行符号设计、编辑以及制图等提供参考。

关键词: 地图符号; GIS; 软件; MAPGIS; 国内外对比

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-1885(2008)03-371-05

GIS 应用于专业制图的符号, 使用最频繁的是地图符号。地图符号是地图上用于描述空间地物的形象化语言, 即地图语言。根据制图学相关原理, 和所有符号系统一样, 地图符号可划分为三类: 点状符号、线状符号和面状符号。

1 GIS 软件符号设计功能

当今流行的地理信息系统和专用的计算机地图制图软件, 主要采用符号库的形式来管理地图符号, 并用交互式设计的思想来实现地图符号的制作。目前国内外 GIS 相关软件符号库中符号设计的途径主要有 4 种^[5]:

一是文本编辑器设计方法, 建立符号的文本描述。设计速度慢, 不能实时观察所设计的符号, 诸如 AutoCAD 这种专用绘图软件中的图形文件 (Shp)、线文件和阴影文件等。在 GIS 软件中也有应用。

二是采用系统提供的二次开发语言编程实现, 该方法主要应用于特殊符号绘制, 如 Arc/Info 的 AML 语言、MGE 的 MDL 语言, MapObject 中点、线、面符号的 Visual C ++ 程序实现。

三是利用系统本身的图形编辑功能, 将符号当作普通的图形块设计制作, 追加符号码等描述项后存储到符号库。如 MGE 的单元 (cell)。

四是提供符号设计界面, 用户可将系统本身提供的基本符号, 与自定义的简单符号 (如点符号) 进行组合、位移、放缩后, 得到制图输出所需要的复杂符号 (如复杂线型和面状填充符号), 这是目前较为流行的符号设计方式。如 MGE 提供的线型编辑 (Line Style Editor) 功能可用于交互式编辑线符号。再如, MapGIS 的系统库提供了符号库、线型库和填充图案库, 用户可以通过系统提供的编辑界面, 提取、修改和编辑系统自带的符号、线型、填充花纹进行, 也可以自己设计新的, 生成外挂式的符号库、线型库和填充图案库。

收稿日期: 2008 - 05 - 05

作者简介: 杜伟 (1978 ~), 男, 山西大同人, 助理工程师, 从事土地开发整理规划设计及地质灾害防治工程设计。

此外,有的 GIS 软件结合以上多种符号设计途径,如 ArcGIS 的交互式符号设计系统和符号化功能模块,就是结合了上述的第二种和第四种设计途径;MapInfo 的设计平台采用栅格位图和矢量符号应用程序生成点状符号,采用实体定位坐标完成线状符号的绘制,但未提供面状符号开发工具。

2 国外 GIS 软件符号及花纹填充功能

2.1 ArcGIS 的相关特点和不足

ArcGIS 进行符号设计时,系统仍认为面状符号边界区域内填充的是点状符号、晕线、底色。系统的符号设计系统提供了一个面状符号子库。面状符号填充包括:点状符号填充、晕线填充、颜色填充。ArcGIS 中前两种类型的填充图案可在系统的点、线、面状符号子库中提取所需符号,或自行设计上述符号,组合成所需花纹图案即可。制作第三种符号可以从系统颜色模板中选择适当颜色。这样的符号制作系统,虽然功能很全,但是操作有些复杂,不容易上手。

(1) Arc/Info 与 ArcView 的相关特点与不足之处

Arc/Info 是美国环境系统研究所(ERSI)公司 1982 开发推出的一种功能强、应用较多的国外大型 GIS 软件产品。Arc/Info 拥有地理信息系统的各种高级功能,如数据输入、编辑、转换、集成等,以及所有基本的 GIS 功能,如地图投影、投影转换、多边形叠加分析等。

这些功能中,当然也包括符号的设计和编辑功能。就面状符号而言,系统本身提供了各种面状符号集文件(.sbd),其系统自带的所有的面状符号都储存在符号集文件中,用户可在绘图时使用系统中的各种面状符号用于花纹图案填充,另外还可以在系统的符号编辑器自定义各种符号。符号编辑器提供了屏幕交互式的设计界面,用户不仅可以在系统中增加自定义的符号,还可以修改和删除系统符号,并将编辑好的符号集文件保存到自己的工作空间中,以便制图时使用。Arc/Info 还提供了具备符号设计功能函数的二次开发工具。用户可以自定义函数编辑符号。这一系统的缺陷在于用户所能调用和编辑的都是较为简单的符号,且精度不高,尤其是复杂的符号,精度更低。

相对于 Arc/Info, ArcView, 编辑符号功能有明显的不足,不能对面状符号直接进行编辑,无法设计符号。而是要导入 Arc/Info 软件中的系统符号和自定义符号。前提是 ArcView 支持将要被导入的文件。

(2) Arc/Info 中面向对象的控件 MapObject

MapObject 也可以进行符号设计,而且是针对 Arc/Info 其它系统组件中无法实现的复杂符号,可以设计各种符号。其特点在于根据面向对象的观点和方法,将符号类型定义为符号对象类。并将点、线、面符号各自的属性封装在符号对象类中。这种方法在设计复杂符号时,减少了以往符号设计语言的数据重复冗余,提高了工作效率。图 1 是 MapObject 的符号类结构图。

MapObject 的符号定义中面状符号,是由许多点状符号按一定方式排列组合而成。面状符号的背景可以直接在面状地物区域内填充,点状符号模板的排列方式则要按一定算法进行^[5]。

首先, 对所要得到的图案中点状符号的排列进行算法语言设计, 并以位图的形式存储。然后, 计算出面状地物区域的外接矩形的大小, 和点状符号填充的密集程度参数, 按密度参数将外接矩形划分成矩形格网。最后, 判断每一个格网的中心坐标是否落在面状地物区域。若在, 填充设计好的点状符号, 否则不填充。

这种花纹填充方法过程较为复杂, 需要具备较高的机助制图和高级语言程序专业知识。缺乏一定的灵活性和便捷性。

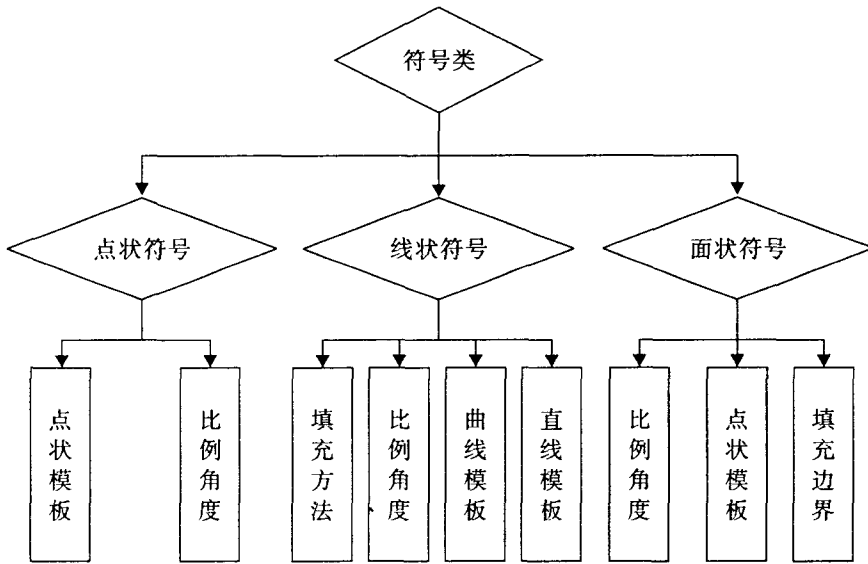


图 1 MapObject 符号类结构^[5]

Fig. 1 Symbol Structure of MapObject

2.2 MGE 系统特点

模块化 GIS 环境 MGE, 是 Intergraph 公司开发的、用于对空间数据进行获取、存储、访问、分析和显示的计算机数据库管理系统。MGE 软件结构中的 Microstation (MS) 是其依存的图形环境, 是 MGE 所有图形管理的基础。是一个性能很好的交互式图形设计系统。

系统提供了建立点、线、面符号库的功能。MGE 生成面状符号有两种方法: (1) 以“铺盖”的形式拼接位图, 并在系统的位图编辑器中编辑成某种面状图案的位图; (2) 使用单元库中的单元符号 (cell) 进行图案的区域化, 主要指对按一定行、列间距排列在面区域内的面状符号。

2.3 MapInfo 特点及不足

MapInfo 虽然是主要运行平台之一, 具有强大的数据采集存储、图形编辑、信息检索、地理分析等功能, 但 MapInfo 系统本身提供的点、线、面符号, 都是示意性描述符号, 不能满足各种比例尺的成图需要。MapInfo 甚至还没有提供面状符号的开发工具, 不能扩充其符号库。只能通过多边形内插格网的方法, 确定面状符号边界内所填充点、线符号的位置, 以此定义面状符号。

2.4 国内 GIS 软件符号及花纹填充功能

相对国际上常用的大型 GIS 软件, MapGIS 和 GeoSTAR 是我国自行开发的地理信息系统软件, 两者也都有很好的符号设计功能, 且有各自特色。

同 MapObject 一样, GeoSTAR 的符号系统面向以技术为中心的对象, 系统自带符号编辑器, 采用参数化和图形界面相结合的方法, 可以根据符号设计的精度, 改变设计单位或在格网下制作符号, 为用户提供良好的符号设计平台。

MapGIS 软件系统中, 图形文件由点、线、面三种独立的文件组成, 编辑功能也相应地由点、线和面编辑组成。与其编辑功能相对应, MapGIS 软件的符号库包括子图库 (点状符号库)、线型库、花纹填充图案库色库, 这些库全部对用户开放, 可以根据需要随时增减和修改库中的符号。各符号库的名称为子图库 Subgraph.lib、线型库 Linesty.lib、色库 Pcolor.lib、花纹填充符号库 Fillgraph.lib, 制作、编辑、存储、修改花纹填充符号均在该库中进行。

和国外 GIS 软件相比, MapGIS 中编辑花纹图案, 是通过基本图元法来实现, 系统提供的符号设计界面是一块 10mm × 10mm 的单元格, 用制作好的符号填充面状区域时, 系统会将完全相同的单元格排列组合起来便形成了所需的花纹符号。这种操作比较容易, 在软件应用上比较容易掌握。

目前在 GIS 领域, 国内外各软件系统都有各自的特点与不足。值得一提的是, 各软件系统的商业性过于浓厚, 它们之间缺乏应有的沟通性, 缺乏一个较为统一的各种专业符号系统设计的标准。由于功能相对强大, 就应用而言, 仍以国外的知名软件为主流, 如 ArcGIS, MDE 等, 正是应用领域的不足, 国内的 GIS 软件仍处于发展期, 希望尽快可以解决符号系统设计标准问题。

参 考 文 献

- [1] 蔡孟裔, 毛赞猷, 田德森, 等. 新编地图学教程 [M]. 北京: 高等教育出版社. 2000. 6, p. 120 ~ 187, p. 221 ~ 232.
- [2] 祁华斌, 艾廷华, 胡珂, 等. 基于 ArcGIS 的地图符号建立及符号化实施 [J]. 测绘通报, 2003 (1).
- [3] 中国地质大学 (武汉) 信息工程学院. MAPGIS 地理信息系统使用手册使用手册 [S]. 武汉: 2002 (3).
- [4] 赵江洪, 殷赣华. 通用地图符号库的算法设计及其实现 [J]. 测绘通报, 2002 (4).
- [5] 程朋根, 龚健雅, 眭海刚, 等. GIS 中地图符号设计系统的设计与实现 [J]. 中国图象图形学报, 2000 (12), 5A (12).

THE CHARACTERISTICS OF SYMBOL FUNCTION OF SOFTWARE GIS

DU wei PAN Feng XU Bing

(*Yunnan Institute of Geological Engineering Exploration & Design, Kunming 650041*)

Abstract: In this paper, we have a discussion about the characteristics of symbol function and filling function of arabesque of software GIS at home and abroad, point out the shortage in application, which are for your reference in the symbol design, editorship and map - making of the present software platform.

Key Words: Map Symbol; GIS Software; MAPGIS; Correlation of Home & Abroad