

MapGIS 与 ArcGIS 空间分析功能差异研究

巫振富 朱紫焱

(郑州大学水利与环境学院 河南 郑州 450001)

【摘要】MapGIS 和 ArcGIS 在我国 GIS 软件市场中都拥有很大的用户群,比较和研究二者的异同,对用户在实际工作中有针对性地选择 GIS 软件具有一定指导意义。本文针对 MapGIS 与 ArcGIS 在空间分析功能上的差异进行了研究,结论是 ArcGIS 除了具有 MapGIS 可以提供的叠置分析、缓冲区分析等常用空间分析功能以外,还具有地图代数、地统计分析等强大功能。

【关键词】MapGIS;ArcGIS;空间分析

0.引言

地理信息系统(GIS)是一个用于管理、分析和显示地理信息的系统。在众多的 GIS 软件中,MapGIS 和 ArcGIS 由于在专业性和综合性方面各具优势,在我国目前的 GIS 软件市场中都拥有很大的用户群,占据着重要的地位。由于 MapGIS 和 ArcGIS 在数据组织、空间分析应用等方面存在着不同,用户往往需要根据它们的特点并结合具体的工作需求在两者之间作出选择,以达到快捷、高效的工作目标。本文以目前使用最广泛的 MapGIS6.7 与 ArcGIS9.2 作为实验平台,重点研究了 MapGIS 和 ArcGIS 空间分析功能的结构布局、设计实现的差异。

1.空间分析功能结构布局比较

空间分析是 GIS 系统的重要功能,而各项功能的布局对于 GIS 软件的易操作性和人性化与否至关重要。在 MapGIS 中,将空间分析的对象定义为一系列跟空间位置有关的包括空间坐标和专业属性的数据。该软件中空间分析功能被划分为空间分析子系统、数字地面模型(DTM)子系统和网络管理子系统三大子系统,其中网络管理子系统包括网络编辑和网络分析两个部分,软件空间分析功能结构布局清晰。ArcGIS 则将主要的空间分析功能分布于 Spatial Analyst、3D Analyst、Network Analyst、Geostatistical Analyst 和 Tracking Analyst 五大扩展模块中。针对各个不同空间分析功能的组织布局,对 MapGIS 和 ArcGIS 比较如表 1。

表 1 MapGIS 与 ArcGIS 空间分析功能结构布局比较

比较对象	空间分析功能布局特点
MapGIS	三个子系统、四大部分、结构布局清晰
ArcGIS	五个扩展模块、多个工具条和工具(箱、集)、结构布局比较零散

相较于 MapGIS, ArcGIS 的空间分析功能布局结构以下弊端:属于同一类的空间分析功能被零散地分布在多个功能区域,不便于用户使用,Network Analyst 扩展模块由 Network Analyst 工具栏、Network Analyst Tools 工具箱、创建网络数据集向导和网络分析窗体四部分组成,虽然起到了互补作用,但也导致软件功能上的重复。

2.空间分析功能比较

整体而言, ArcGIS 的空间分析功能较 MapGIS 更为强大, MapGIS 只为用户提供了基本的空间分析功能, ArcGIS 还提供了水文工具、数学工具、地图代数工具、地统计分析和踪迹分析等功能。本文对两软件独特的空间分析功能进行了比较,结果如表 2 所示。

MapGIS 中“三维模型分析(D3M)和 ArcGIS 中的“三维分析(3D Analyst)”并非相同的空间分析功能。在 MapGIS 中“三维模型分析”是对某一三维区域的空间数据进行分析,得到一系列确定的三维结构描述,可以提供多层次立体图、规则剖面立体图、水平剖面观测值立体图、绘制剖面平面图和绘制剖面立体图等多项功能。空间数据的每一点均由 x, y, z 和 v 构成,其中 v 是在空间点 (x, y, z) 处的观测值,代表某一特性值,如电阻率值等。所以三维模型属于单因素(v)分析,若将 v 看作一维,那么也可以认为是四维模型^[1]。ArcGIS 中的“三维分析”不同于 MapGIS 的“三维分析模型”,却与 MapGIS 的“数字地面模型(DTM)”类似,都可进行可视域的分析、填挖方计算和生成泰森多边形等。ArcScene 和 ArcGlobe 这两项三维查看功能大大加强了 ArcGIS 的三维分析能力。

MapGIS 空间分析子系统中提供了“属性分析”的功能,可以进行单(双)属性累计统计、单(双)属性累计频率统计、单属性分类统计、双

表 2 MapGIS 与 ArcGIS 空间分析功能比较

空间分析功能项	功能概要描述	所属软件
三维模型分析(D3M)	对某一三维区域的空间数据进行分析,得到一系列确定的三维结构描述。	MapGIS 特有
图件绘制分析	对网格化数据,提供绘制和分析“网格立体图绘制”、“平面等值线图绘制”及“彩色等值立体图绘制”的三大功能	
属性统计分析	对数值型属性字段,提供统计分析、初等函数变换、四则运算等功能,包括单属性分析和双属性分析	
水文工具	单独使用或组合使用用以创建流量网、描绘分水岭等	ArcGIS 特有
数学工具	为空间分析提供一整套数学操作方法和函数,允许在多个栅格中对值进行算数运算、进行数学操作等	
地图代数工具	一种和其他代数类似的空间分析语言	
地统计分析	科学地运用确定性方法和地统计方法,根据研究对象在不同地理位置上获取的采样数据,进行高级表面建模,从而准确预测研究对象在地理景观中的连续分布,借以获取其在任意空间位置上的数值特征	
踪迹分析	实现时间事件数据的输入、显示和分析	

属性分类频率统计、单属性初等函数变换、双属性四则运算等操作。在 ArcGIS 中关于属性数据的分析则被排除在空间分析的范畴以外,将常用的属性数据分析(如统计、概要统计、值域计算等)都放置在图层属性表(Attributes Table)的字段计算中。按照朱长青等空间分析应该包括空间地物的属性分析与空间分析的观点, MapGIS 将“属性分析”归入“空间分析”显得更加科学、更加合理。

虽然 MapGIS 空间分析中的“数字地面模型”子系统可以进行水文表面流域分析、洪水淹没分析,但是功能远没有 ArcGIS 中水文工具强大。水文工具中提供了 Flow Accumulation、Sap Pour Points 和 Streaming to Feature 等十一项功能,用以生成一个汇聚流栅格图、在指定范围内获取流量汇集的最大单元格、将栅格图形转为矢量图形等。

3.结论

ArcGIS 的空间分析功能比 MapGIS 强大,除了具有 MapGIS 提供的叠加分析、缓冲区分析、数字地面模型分析和网络管理等常用空间分析功能外,还具有水文工具、数学工具、地图代数工具、地统计分析和踪迹分析等许多空间分析功能;但就软件本身而言, MapGIS 将空间分析的所有功能都统一布局到空间分析子系统、数字(下转第 61 页)

型。其基本内容包括知识的发现、应用知识建立提取模型,利用遥感数据和模型提取遥感专题信息。

3.3 综合分析 遥感综合分析应用主要是借助遥感、GIS分析功能,借助各种遥感、GIS专业软件下的建模工具以及二次开发功能构建相关分析模型,基于C语言,VC++,.Net, Jscript, VBScript等开发源程序编写的各类分析模型,利用遥感影像信息提取过程中得到的各种专题信息结合基础地理信息数据以及其他专题数据,进行综合分析,形成综合分析成果与分析报告。目前遥感综合分析应用大致分为四大类:地形和地貌分析、水文分析、遥感分析以及空间集成分析^[1]。遥感综合分析的流程如下图所示:

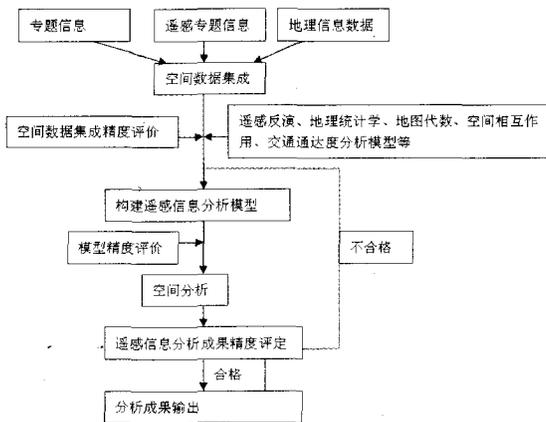


图2 遥感综合分析的流程

4. 城乡建设监测数据库的建立

城乡建设监测数据库包括遥感影像数据库、土地利用现状数据库、规划成果库、危旧房改造数据库和规划业务办理数据库。遥感影像数据入库包括栅格目录树存储、影像分割和影像金字塔的建立^[6]。土地利用现状数据库是依靠遥感解译手段,按照《重庆市城乡规划用地遥感解译分类标准》,对获取的遥感影像进行分类解译后建立的。数据库的建设经历了数据格式转换、坐标转换、数据处理、数据检查和入库等环节。

5. 城乡建设监测系统总体设计

重庆市都市区城乡建设监测系统集成了数据预处理、分析、成果输出等一系列的处理工作,是整个城乡建设监测工作的集成平台。该系统平台主要由数据预处理系统、专题信息提取系统、综合分析系统整合而成。

影像预处理系统包括影像正射纠正、光谱匹配、影像去云、影像融合、影像增强、色彩平衡、影像裁切、影像镶嵌与标准分幅等工艺流程。为了影像数据库管理以及方便的入库,航片和 QuickBird 影像采用 1:2000 比例尺进行标准分幅,按照 1:2000 标准图幅命名。

在城乡规划专题信息提取系统中,通过两种途径综合评价信息提取的准确性,一种是通过选择已知样本与实际分类结果的直接对比,获得精度评价,一种是通过通过对成果进行实地野外调绘的方法进行精度验证。

遥感信息综合分析系统在自定义环境中,通过开发模型集成工具箱,将城乡规划遥感空间信息集成的模型封装在一起,提供给规划部门,以便提取需要模型进行科学规划管理的综合分析。模型工具箱作为遥感分析系统的一个定制模块,可以在遥感分析系统中直接调用。

分发服务系统采用 B/S 三层架构。由数据层、Web 服务层、表现层

组成。在数据层,整个平台的大部分数据存储在 Oracle 数据库中,所有空间数据通过 ArcSDE 空间数据库引擎进行存储和管理。在服务层,通过 ArcServer 发布符合 OGC 标准的 WMS/WFS 服务,同时通过 ArcXML 协议可以直接与 ArcServer 服务进行通信,来实现高级的 GIS 分析功能。应用层采用 ArcServer9.2+Visual Studio2005 进行开发。

系统划分为“基本 GIS 功能”、“动态统计”、“实施评价”、“用户管理”四个功能模块^[6]。每个功能模块下分子功能。系统界面如下图所示:

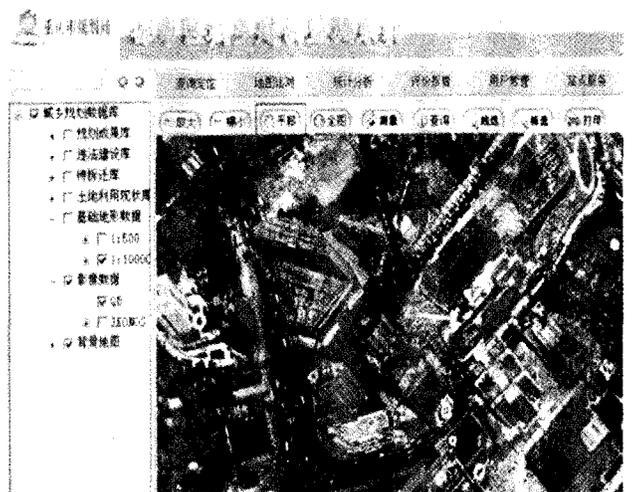


图3 系统界面图

6. 结语

重庆市都市区城乡建设遥感监测系统是由相关标准和操作规范连接起来的集成系统,该系统构建了遥感为城乡规划工作服务的基本支撑体系。其主要成果有:形成了一套遥感支撑城乡规划的技术体系,包括数据采集、模型构建、遥感影像预处理、信息提取和遥感分析等;形成了一套数据模型;建立了遥感监测数据库。实验表明该系统在重庆市城乡规划的工作中,具有广阔的应用前景和应用价值。

【参考文献】

[1]沙志刚.2000年度土地利用动态遥感监测成果汇编[M].北京:测绘出版社,2001,47-91.
 [2]刘纪远,张晋祥等.20世纪90年代中国土地利用变化的遥感时空信息研究[M].北京:科学出版社,2005,19-35.
 [3]George C. Zalidis. Research Evaluation Sustainability of Watershed Resources Management Through Wetland Function Analysis [J]. Environmental Management, 2000, 24(2): 193-207.
 [4]李德仁.数字省市在国土规划与城镇建设中的作用[J].武汉大学学报(工学版),2001,(6):47-51.
 [5]陈启浩,高伟.面向单元的 MapGIS—RSP 遥感信息提取系统[J].遥感信息,2007,(5):69-72.
 [6]王建涛,王家耀.基于数字城市的城市综合规划信息管理系统设计[J].测绘通报,2005,(7):47-50.

作者简介:白宝玉(1985—),男,山西宁武人,硕士研究生,从事 3S 技术应用研究。

[责任编辑:张新雷]

(上接第 11 页)地面模型(DTM)子系统和网络管理子系统这三个子系统中,比 ArcGIS 的布局结构更加清晰。

【参考文献】

[1]吴秀芹,张洪岩,李瑞改等.ArcGIS9 地理信息系统应用与实践(上册)[M].北京:清华大学出版社,2007,6.

[2]朱长青,史文中.空间分析建模与原理[M].北京:科学出版社,2006.5.
 [3]武汉中地信息工程有限公司.MapGIS6.7 帮助文档.2004年10月.
 [4]Michael Zeiler. Modeling Our World (张晓明,张峰,姚静译)[J].人民邮电出版社,2004,12.

[责任编辑:汤静]