MAPGIS 在遥感解译中的应用*

况顺达, 林卫华, 刘 沛

(贵州省地质调查院遥感站, 贵州 贵阳 550005)

[摘 要] MAPGIS 是国内优秀的、集 GIS 功能与遥感图像处理功能于一体的软件平台。本文简要介绍了其专业图像处理子系统的基本功能, 并根据笔者的工作体会, 总结出利用该软件开展遥感解译、制作数字化专题图的工作流程。

[关键词] 地理信息系统; 数字图像处理; 专题图; 图像理解; 人 - 机交互解译

[中图分类号] J TP79: TP311.5 [文献标识码] A [文章编号] 1000 - 5943 (2001) 02 - 0116 - 03

1 MAPGIS 简介

目前比较流行的, 集遥感图像处理软件与 GIS 功能于一体的软件平台较多, 如 PCI、ERMAPER、GRASS、IDRISI 等, 功能较强, 但价格昂贵, 国内广大用户难以承受。近年来, 国内多家单位及部门已开发研制出具有自主版权, 优秀的遥感图像处理软件与 GIS 平台, 其中 MAPGIS 在国内已得到广泛的推广应用, 尤其是其 GIS 部分已为人们所熟悉, 最近推出的 5.32 版中遥感图像处理子系统新增加了许多功能, 能满足广大国内同行的需要。

MAPGIS 是由中国地质大学 (武汉) 中地信息工程有限公司开发研制, 国产最优秀的地理信息系统软件平台之一。是一个集当代最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学等于一体的高效全汉字大型智能软件系统, 是集地图输入、数据库管理及空间数据分析为一体的空间信息系统, 为管理与决策提供现代化的先进工具。该系统由“输入”、“输出”、“编辑”、“库管理”、“空间分析”、“实用服务”等 6 大部分, 16 个子系统组成, 用户界面友好, 操作简便。其中用于遥感图像处理的子系统有图像编辑、多源图像处理、图像镶嵌与配准、电子沙盘等四个子系统。

2 MAPGIS 用于遥感图像处理的主要功能简介

MAPGIS 用于遥感图像处理的主要子系统能处理栅格化的二维空间分布数据, 包括各种遥感数据、航测数据、航空雷达数据、各种摄影的图像数据, 以及通过数据化和网格化的地质图、地形图、各种地球物理、地球化学数据和其它专业图像数据。具有图像增强、图像变换、滤波、图像分析与分类、图像之间的配准、图像与图形的配准、图像的镶嵌、图像几何校正、几何变换、灰度变换、三维动态显示等功能*。

2.1 图像的输入与输出

该系统支持多种格式的输入、输出以及栅格数据的相互转换 (*. Tiff、*. Raw、*. Rbm、*. MSI、*. Bmp, *. BSQ、*. BIL、*. LIB 等)。

2.2 图像显示功能

支持各种类型数据的动态显示, 如任意放大、缩小和漫游显示图像等, 象素信息检索 (分类图的分类信息, 包括彩色、类别), 光标、坐标输入的

*[收稿日期] 2000 - 06 - 06; [改回日期] 2000 - 12 - 25

[作者简介] 况顺达 (1969 -), 男, 硕士, 贵州省地勘局区调院工程师, 主要从事基础地质、遥感数字图像处理及遥感及 GIS 的开发与应用等工作。

* 中国地质大学 (武汉). MAPGIS 系统参考手册. 1999.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

空间查询、直方图（灰度、RGB 及多通道的直方图），图像多层覆盖操作，三维图像显示。

2.3　图像处理

该系统有图像的几何校正、图像增强、图像变换、滤波处理、统计分析与分类以及多源数据的融合处理等功能。

(1) 图像增强处理：主要是调整原始图像的亮度及反差，使增强后的图像有利于判读、识别。主要有反差扩展、亮度增强、直方图均衡化、各种非线性增强等。

(2) 图像变换：包括傅立叶变换、哈达玛变换、比值变换等。变换后图像有利于图像分类与增强视觉效果；

(3) 图像滤波：对图像进行各种低频、高频、线性和非线性函数的滤波，自定义滤波等，达到去噪声及边缘增强效果，使原始图像更利于分析。系统提供了常用的多种滤波算子，用户也可以根据自己的需要自定义滤波算子。

(4) 彩色图像处理：利用光学原理，将任意波段的灰度图像进行假彩色合成，以提高人的视觉效果。可方便地进行彩色合成及分解、彩色色度空间变换等。

(5) 图像运算：包括任意波段图像的比值、差值、加法等运算，系统提供了常用的运算表达式。同时，还可以根据自己的需要自定义图像间的运算表达式。

(6) 图像分析与分类：包括直方图统计，多元统计、主成分分析、非监督聚类（平行六面体分类、最小距离分类和广义距离分类）、监督分类（平行六面体分类、最小距离分类和广义距离分类）。

(7) 镶嵌与配准：系统提供了强大的控制点编辑环境，能完成 MSI 格式图像的几何控制点的编辑处理；能实时完成图像（*. MSI 格式）之间的配准，图像与图形（*. WT、*. WL、*. WP 格式）的配准，图像的镶嵌，图像几何校正，几何变换等功能。

另外，系统还提供了便捷、功能强大的二次开发函数库。可以利用 Visual C + + 语言、Visual Basic 语言等开发工具进行二次开发。

2.4　数据转换

系统能实现从 8 位的无符号整数到 64 位的双精度浮点数据的转换，矢量数据与栅格数据的相互转换，遥感图像处理与 GIS 的联结等功能。

2.5　三维图像处理

系统提供了三维交互地形可视化环境，利用 DEM 数据与专业图像数据相结合，可生成近实时的二维和三维透视景观，利用系统提供的工具，交互地调节各三维透视参数和三维飞行参数及飞行路径，可进行三维场景飞行浏览。可用于地形踏勘、野外作业设计、野外作业、、彩排、环境监测、可视化环境评估、地质构造识别、工程设计、野外选址（电力线路设计及选址、公路铁路设计及选址）、DEM 数据质量评估等。

3　图像解译的工作流程

根据笔者对新疆南部—西藏北部羌塘地区 1∶25 万国土资源大调查遥感图像处理与解译的经验，总结出在 MAPGIS 遥感图像处理子系统中进行遥感解译、并输出数字化专题图的工作流程如下图：

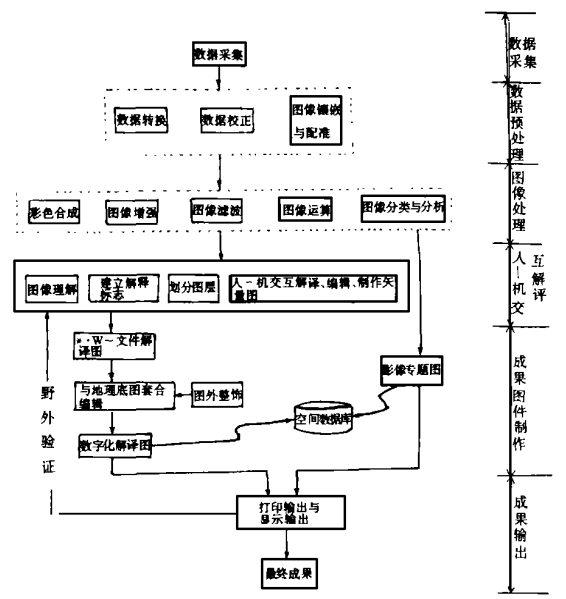


图 1　编制数字化遥感解译图工作流程图

图中：

数据采集　主要是收集航空、航天遥感资料及相关专业数据；

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

数据预处理　主要是对收集的数据进行格式转换、离散数据网格化、工作区数据的剪裁、几何校正、图像镶嵌、配准等处理。在多源图像处理子系统中将 *. tif、*. raw 等格式数据文件转换为系统内部的 *. msi 格式文件，并剪裁工作区。在 DTM 分析子系统中将离散数据网格化（例如各种物化探数据），以便于与遥感数据进行融合处理。

数据处理　主要是对所收集的数据按专题的要求进行相关专业处理。单波段卫星影像数据一般为灰度显示，为提高其视觉效果，需要采用多种图像处理技术，如彩色合成、图像增强等。对不同源遥感数据的空间分辨率与光谱分辨率不同，对这些进行复合处理，可以优势互补，提供更丰富的专题信息。另外，可根据专业需要对不同源数据（如物、化探数据、遥感数据）之间进行融合处理等。本处理阶段主要在多源图像处理子系统、图像镶嵌与配准子系统中进行。最终可提供以栅格数据格式的各类专题图像。

人 - 机交互解译　主要是在图形编辑子系统中，将前期处理后的数据作为背景显示，以人 - 机交互方式对其进行解译，生成新 *. w？格式文件（矢量格式）的解译专题图。解译时，应对图像提供的相关信息加以充分理解，并根据需要划分图层，不同的图层对应不同的专题信息，以便于今后建立空间数据库。其中图像理解是解译过程的关键，根据专题研究的需要，对图像加以综合分析、理解，在基础上将复杂丰富的图像信息转化为专题信息的过程。对图像理解的程度决定了解译工作质量的好坏。

制作成果图件　本阶段是对前期的处理结果文件进行综合整理，形成最终的各类专题图。包括将数字化专题图与地理底图套合、图例制作、图框生成、属性数据与图形数据间的联结等。需要对特殊地段进行三维显示时，还包括 DEM 模型的建立，矢量数据格式专题图与栅格数据格式专题图间的配准等。本阶段一般在图形编辑、多源图像处理、文件剪裁、空间分析、投影变换、库管理等子系统中完成。

成果输出　对最终的各类专题图打印、显示输出。本阶段一般在图形编辑、输出等子系统中完成。另外，还可在电子沙盘子系统中将工作区的 DEM 数据与专题数据（RS 数据、物化探数据等）叠合，模拟三维显示。

还需对工作成果进行野外实地查证后，按以上工作流程对专题图进行修改、添加新的专题信息，生成最终的成果专题图。

以上工作流程在新疆南部与西藏珠穆朗玛峰北坡 1∶25 万国土资源综合大调查项目的前期解译中应用的效果较好。不仅省时省力，而且还为今后建立空间数据库提供了较详实、便捷的数字化专题资料。两地基本上为大调查空白区，在缺乏相关参考资料的情况下，笔者在较短的时间内通过对该区 Landsat 5 TM 数据的处理，获取了较为丰富的资料，内容涉及地质、地貌、生态、地质灾害等多方面，并编制出相关的专题图，为下一步工作打下了良好的基础。

MAPGIS Application during the Process of Remote Sensing Interpretation

KUANG Shun-da, LIN Wei-hua, LIU Pei

(Institute of Geological Survey, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Guiyang, 550005, China)

[Abstract] MAPGIS is an excellent soft ware platform, which integrates with the function of Geological Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) processing. This paper introduces to the basic function of the professional image processing in MAPGIS, and according to authors' experience, sums up the working procedures which use MAPGIS for RS interpretation, digital thematic mapping.

[Keywords] GIS; digital image processing; thematic mapping; image comprehension; human-computer mutual interpretation

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net