

文章编号: 1009-3850(2004)02-0106-04

RSMAP 遥感图像处理软件应用

张景华, 林仕良

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 遥感技术在区域地质调查领域已经有着越来越广泛地应用, 遥感图像处理的好坏直接影响到遥感在区调中的应用效果。本文以一个应用实例对 RSMAP 遥感图像处理软件作了一个全面的测试。

关键词: RSMAP; 遥感图像处理; 软件应用

中图分类号: P627

文献标识码: A

1 引言

遥感技术作为 20 世纪 60 年代发展起来的技术, 因其具有宏观性、综合性、周期性、翔实性、客观性和时空变化多层性等诸多优点, 目前在区域地质调查领域已经有着越来越广泛地应用。

遥感图像信息处理的主要技术之一是计算机数字图像处理, 它与光学处理、目视判读相结合, 可以完成各种目的的信息提取工作。在当今遥感技术和计算机技术飞速发展的今天, 数字图像处理在遥感应用中已经起着主导作用^[1~4]。

目前, 市场上常见的数字遥感图像处理软件系统有 PCI、ERDAS、ERMapper、ENVI 等, 这些软件功能强大齐全, 同时也十分复杂、难于掌握、价格昂贵, 且都是国外公司开发, 全部为英文版, 国内用于这些软件培训的中文教程很少, 给用户造成了极大的不便。

中国地质调查局航空物探遥感中心研制的 RSMAP V1.0 软件系统, 是一套中文版、能满足遥感图像处理要求、又易于掌握使用、价格适当的遥感图像处理软件系统。笔者对 RSMAP 遥感图像处理软件系统作一个全面测评。

2 设计思想

RSMAP 遥感图像处理软件系统是在 Windows 操作系统下开发的软件, 是针对区域地质调查而专门开发的一套面向广大区调队员使用的遥感图像处理软件系统, 它由 UltraBand (图像处理图形编辑模块)、UltraMap (遥感制图模块)、VectorEdit (矢量编辑处理模块)、UltraScript (图像处理功能组合模块)、UltraUtility (辅助功能模块)、JH (图像镶嵌几何校正模块)、DEMDisp (三维立体图像处理模块) 和插件列表组成, 每一个功能模块都能实现数种到数十种的操作功能。RSMAP 为全中文界面, 界面友好简洁, 它以 .PIX 格式的图像数据库文件作为处理对象, 处理方式类似 PCI 软件, 对于国内广大习惯了 PCI 的地勘单位来说, 使用 RSMAP 软件, 不存在任何技术障碍。作为我国独立开发的遥感图像处理软件系统, RSMAP 为我国民族软件产业在数字遥感图像处理软件领域占有了一席之地。

3 主要功能

3.1 输入输出功能与文件管理

RSMAP 以 PCIDISK 数据库的格式存储所有

收稿日期: 2004-03-22

第一作者简介: 张景华, 1978 年生, 从事遥感与数字化填图。

资助项目: 中国地质调查局“区调数字化填图软件系统优化与实验”(200313000044)

相关的信息, PCIDISK 最初源自加拿大遥感中心设计的 UNIDSK 的数据库格式, 因此, RSMAP 中所有的图像数据和统计数据都存储在以 .PIX 为后缀的同一个文件中, RSMAP 的操作处理都是以 .PIX 文件为对象。RSMAP 支持多种格式的 8 位到 32 位的图像数据输入, 并具有脚本编辑功能, 用户可以自己编辑脚本批量输入数据, 但输出的数据格式较少, 这一点有待进一步改进。

RSMAP 中的文件管理面向空间信息, 对各种数据和信息进行集成管理, 使用户能够综合地利用各种信息进行分析, 更好地达到各种应用目的。

3.2 图像显示与控制

图像显示与控制是遥感图像处理软件的核心之一。RSMAP 的最低硬件要求为: 微机(兼容机), 主频 P II B00 以上, 硬盘 10G 以上, 内存 64M, 显卡要求 1024×768, 24 真彩色, 软件环境: 中文 Windows XP 或 Windows 2000。随着电子计算机技术的飞速发展, 目前的通用计算机普遍都具有 24 位真彩色图形功能、多任务窗口操作系统和强大处理能力, 都能满足 RSMAP 的处理要求。

RSMAP 以像元为显示单位, 不同像元大小的图像不能再同一个文件中显示, 所以, 必须将不同分辨率的图像重采样到相同的大小, 才能在一个文件中显示。显示方式只有 RGB 方式, 不能以 PCT 和 HIS 方式显示, 图像、图形和辅助信息实行叠加显示(动态覆盖)。在 RSMAP 中, 预览窗口提供了全图显示, 编辑窗口则提供了完整显示, 二者成映射关系, 同时内存、文件和通道也形成映射关系。

3.3 图像校正和镶嵌

RSMAP 提供了较完整的校正处理, 包括几何精校正和辐射校正。RSMAP 提供了一个单独的软件包——JH(图像镶嵌几何校正模块)来实现包括镶嵌在内的几何精校正。RSMAP 提供了 20 多种投影方式和 30 多椭球体模型供用户选择, 同时支持不同投影之间的互相转换, 图像的坐标系统为地理坐标系和大地坐标系, 程序提供两种坐标系统相互转换的功能。辐射校正插件列表中实现。

RSMAP 在镶嵌功能设计上有其独到的特点。它提供一种以控制点对为参照的镶嵌方式, 不需要图像带有任何地理编码信息就可直接镶嵌, 而且镶嵌的结果文件无需事先建好, 在镶嵌过程中程序直接生成。镶嵌区域可以是任何多边形区域, 不同时

相的图像之间的彩色匹配也十分方便, 最多支持 20 个彩色匹配区块, 同时相对其他的遥感图像处理软件, 其镶嵌运行时间很短, 这对于大范围多景镶嵌是非常方便有利的。

3.4 图像增强

图像增强处理是遥感图像处理软件的基本内容, RSMAP 主要从光谱信息增强和空间信息增强两个方向对遥感图像作增强处理。

光谱信息增强的主要方法有反差扩展、彩色增强等, RSMAP 提供了 13 种直方图快速、自动拉伸方式, 同时支持直方图分段拉伸处理, 处理结果可以应用到内存和文件。

空间信息增强的主要方法是空间滤波, 根据不同的需求, 选取不同的滤波模块, 处理的结果突出了图像的结构特征。RSMAP 提供了 16 种滤波算法, 每种算法都可以以标准矩阵、自定义矩阵和线性 3 种矩阵方式执行, 滤波结果分别可以应用到内存和滤波, 滤波效果可以预览, 也可以处理后直接显示。

3.5 数据融合与统计

RSMAP 中提供了包括常用的 HIS 彩色空间变换在内的 6 种图像融合手段, 但在融合之前需要将低几何分辨率的多光谱图像插值到高几何分辨率图像相同的大小, 保证两者的行、列大小一致, 并使两者具有相同的地图投影类型, 才能进行融合。

RSMAP 中图像的各种参量的统计结果实现了和 Excel 和 MATLAB 的连接, 用户分析十分方便。

3.6 图像分类

图像分类处理是遥感图像处理中非常重要的一环, 它是将遥感图像中的像元归类到若干种地物类型中, 从中提取有用的专题信息。常用的分类方法有监督分类和非监督分类两种。RSMAP 支持这两种分类方法。对于监督分类, RSMAP 提供了监督分类的 3 种常用分类器——最大似然、最小距离和平行六面体。

3.7 矢量与制图

RSMAP 程序以一个单独的模块——Vector Edit(矢量编辑处理模块)来实现矢量的编辑处理。RSMAP 支持点、线和多边形(面)3 种类型的矢量元素, 一个矢量元素就是一个图层, 同一类型的矢量元素可以多个图层的方式共存, 背景图层直接调用 .PIX 文件, 并以一个工程文件管理所有图层, 用户可以方便的对这些图层进行编辑。RSMAP 对于矢量的支持较好, RSMAP 支持 ArcInfo 的 E00 格式文件

的导入和导出。

UltraMap(遥感制图模块)也是 RSMAP 设计的独到之处。用户只需输入分幅参数(标准分幅参数或自定义分幅参数),程序便可自动按标准分幅或自定义分幅裁剪,自动生成图名、内外图廊、公里网络、注记等,完成遥感影像图或遥感影像地图的制作。

3.8 DEM 处理

RSMAP 的 DEM 处理功能不是很强,仅支持对数字高程模型进行三维立体显示,对单波段遥感图像进行三维立体显示,对三波段彩色遥感图像进行三维立体显示和由已有遥感图像依据光照环境生成浮雕图像,不支持三维飞行。其显示参数只限于观察点的方位角、高度角、观察距离和 XYZ 三轴比例系数。

4 应用实例

以正在进行的西藏羌塘 4 幅 1:25 万区调中的江爱达日那幅为例。

江爱达日那幅(I45C003003)跨越四景 LandSat7 的 ETM⁺ 数据,分别为 140/36、140/37、141/36 与 141/37,这四景图像质量很好,没有检测到噪声。由于是四景镶嵌,首先执行相同轨道镶嵌,再执行相邻轨道镶嵌。每次镶嵌均采集控制点对 9 对,幂拟合次数为 2 次,最大行、列误差均控制在两个像元,重采样方式为三次立方卷积,彩色匹配区块 5 块,经检查,镶嵌精度完全满足要求,色彩过渡自然(图 1)。

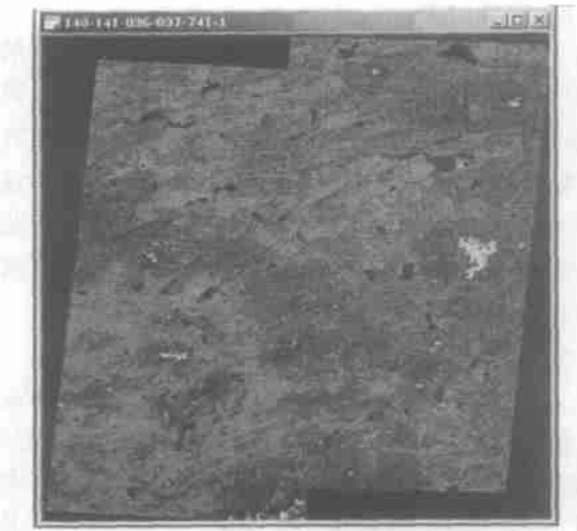


图 1 140/37、141/36 与 141/37 四景镶嵌图
Fig.1 140/36, 140/37, 141/36 and 141/37 mosaics

几何精校正,以 1:10 万地形图对镶嵌图像进行几何精校正,在地形图上均匀采集地面控制点 17 个,误差控制在两个像元以内(实地 60m 以内)。精度符合要求。校正区域选取稍大于江爱达日那幅实际区域,幂拟合次数依旧为 2 次,重采样方式为三次立方卷积,校正后的图像(图 2)精度满足工作要求。

对上述完成几何精校正江爱达日那幅作增强处理,然后制成 1:25 万标准分幅遥感影像图,图像颜色层次分明,信息丰富,有利于目视解译(图 3)。

以目视解译和计算机图像处理相结合,解译生成遥感解译地质图(图 4)。结合 DEM 数据,制作了江爱达日那幅中的西长梁部分三维遥感影像图(图 5)。

5 结 语

RSMAP 是我国自行开发设计的针对区域地质调查、面向广大区调队员使用的遥感图像处理软件系统,尽管有着诸如缺少高光谱工具、正射校正功能和 SAR 处理功能等缺陷,但仍不失为一套功能强大、实用的遥感图像处理软件系统。它基本能够满足区域地质调查对遥感图像处理的要求,提供给一线区调队员一种易于掌握和速成的遥感图像处理手段,使广大一线区调队员对遥感图像处理有相当程度地了解和实际操作能力与手段,提高对遥感图像处理的感性认识和理性思维,因此, RSMAP 遥感图像处理软件系统的设计是成功的。



图 2 江爱达日那区域几何校正影像图
Fig.2 The Jangugaidarina regional image by geometric correction



图3 1:25 万江爱达日那遥感影像图

Fig. 3 The 1:250 000 remote-sensing image of the Jangngaidarina Sheet

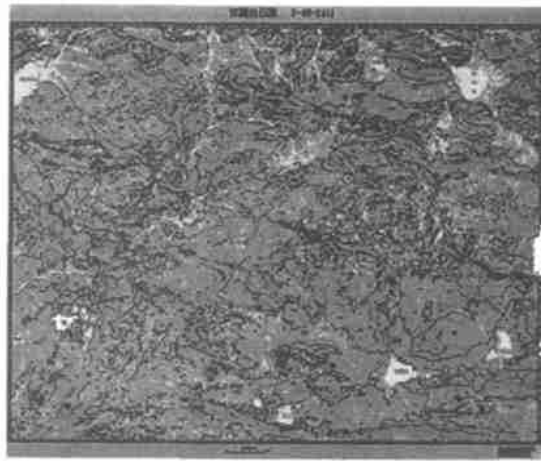


图4 1:25 万江爱达日那幅遥感解译地质图

Fig. 4 The 1:250 000 geological map of the Jangngaidarina Sheet for the remote-sensing interpretation



图5 西长梁三维遥感影像图

Fig. 5 The three-dimensional remote-sensing image of Xichangliang in Jangngaidarina, Xizang

参考文献:

- [1] 邓良基, 等. 遥感基础与应用[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [2] 赵英时, 等. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [3] 方洪宾, 等. 1:25 万遥感地质填图方法和技术[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
- [4] 王斐, 王杰生, 胡德永. 三个商用遥感图像处理软件比较[M]. 遥感技术与应用. 1998, 13(2): 2.

The RSMAP software for remote-sensing image processing: its testing and application

ZHANG Jing-hua, LIN Shi-liang

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The remote-sensing techniques have been widely applied to the regional geological survey. The remote-sensing image processing has an important effect on the application of the remote-sensing methods to the regional geological survey. The emphasis in the present paper will be placed on the RSMAP VI.0 software systems although other software systems such as PCI, ERDAS, ERMapper and ENVI are available.

Key words: RSMAP; remote-sensing image processing; software