基于 ERDAS MAGNE操作平台的遥感图像处理

杨金香, 程学丰

(安徽理工大学 资源与环境工程系, 安徽 淮南 232001)

摘 要:随着遥感技术的日益发展,对所获取的海量数据的处理要求也越来越高。因此,本文以 ERDAS MAGNE系统为操作平台,对遥感图像的几何校正、图像融合和监督分类做了详细的介绍。

关键词: ERDAS MAGNE; 遥感; 图像处理

中图分类号: P237 **文献标识码**: B **文章编号**: 1672 - 5867(2006)02 - 0107 - 04

Remote Sensing Image Processing on the Base of ERDAS MAGINE Operating Platform

YANG Jin-xiang, CHENG Xue-feng

(Depart of Resources & Environmental Eng, Anhui Uni of Science & Technology, Huainan 232001, China)

Abstract: With the increasing development of remote sensing technology, the demands of treatment to the numerous data obtained by sensor are higher and higher. This paper introduces geometric correction, fusion and supervised classification on remote sensing image in detail on the base of ERDAS MAGNE operating platform.

Key words: ERDAS MAGNE; remote sensing; image processing

0 引 言

随着航空、航天技术、传感器技术、计算机技术的飞速发展,遥感技术的发展也日新月异,遥感的应用领域也越来越广,技术手段也越来越先进,对所获取的海量数据的处理要求也越来越高。

ERDAS MAGNE是美国 ERDAS公司开发的遥感图像处理系统。在总体设计上, ERDAS MAGNE为不同应用层的用户以模块化方式提供相应的功能。它以 MAGNE Essentials、MAGNE Advantage、MAGNE Professional及其丰富的专业化扩展模块为用户提供了初、高、专等多档产品, 使产品模块的组合具有极大的灵活性。 ERDAS MAGNE具有非常友好、方便的多窗口管理功能,提供了图形化模型构造工具,用户可以对 MAGNE本身应用的功能进行客户化的编辑,满足自己专业的独特需求。 ERDAS系统不但提供了数据转换、图像增强和图像解译等常规的图像处理功能,还增加了许多功能。譬如在传统多光谱分类方法基础之上 (最大似然、最大最小距离、模糊分类等分类器), ERDAS提供了专家工程师及专家分类器工具,为高光谱、高分辨率图像的快速高精度分类提供了可能。

1 图像的几何校正

原始遥感图像通常包含严重的几何变形,一般分为系统性和非系统性两大类。系统性几何变形是有规律的和可以预测的,因此可以应用模拟遥感平台及遥感器内部变形的数学公式或模型来预测;但非系统性几何变形是不规律的,一般很难预测,而几何校正就是针对此变形,通过标准图像或地图进行几何整合。

在 ERDAS MAGNE8.7系统中, 提供了 10种几何校正计算模型 (Geometric Correction Model),即 Camera、DPPDR、IKONOS、NITF RPC、QuickBird RPC、Landsat、Spot、Affine、Polynomial、Rubber Sheeting。其中,多项式变化 (Polynomial)在卫星图像校正过程中应用较多,在调用多项式模型时,需要确定多项式的次方数 (Order),通常整景图像选择 3次方。次方数与所需要的最少控制点数是相关的,最少控制点数计算公式为 $((t+1)\times(t+2))/2$,式中 t为次方数,譬如 1次方最少为需要 3个控制点, 2次方需要 6个控制点,依次类推。控制点的选取应当均匀地分布在整幅图像上,且在图像上有明显的、清晰的定位识别标志。

下面以已经有地理参考的 SPOT图像为例,介绍 ER-

收稿日期: 2005 - 08 - 30

作者简介:杨金香 (1980 -),女,辽宁省丹东市人,安徽理工大学资源与环境工程系在读硕士研究生,研究方向为 GIS应用。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

DAS MAGNE系统的几何校正过程。

1)显示图像文件

在 ERDAS图标面板中单击 Viewer模块,打开两个窗口 (Viewer#1/Viewer#2)。并将两个窗口平铺放置,分别打开需要校正的图像和具有地理参考的图像。

2)启动几何校正模块

在 Viewer#1菜单条中,单击 Raster|Geometric Correction命令,打开 Set Geometric对话框,选择多项式几何校正计算模型,单击 OK,进入 Polynomial Model Properties窗口,定义多项式次方数 (Order)为 2,单击 Apply。

3)启动控制点工具 采集地面控制点

在 GCP Tools Reference Setup对话框中选取采点模式,在这里选择 Existing Viewer,单击 OK,打开 Viewer Selection Instructions指示器。然后在显示作为地理参考图像的 Viewer#2中单击,打开 Reference Map Information提示框,单击 OK,进入采集控制点窗口,进行控制点采集,结果如图 1所示。

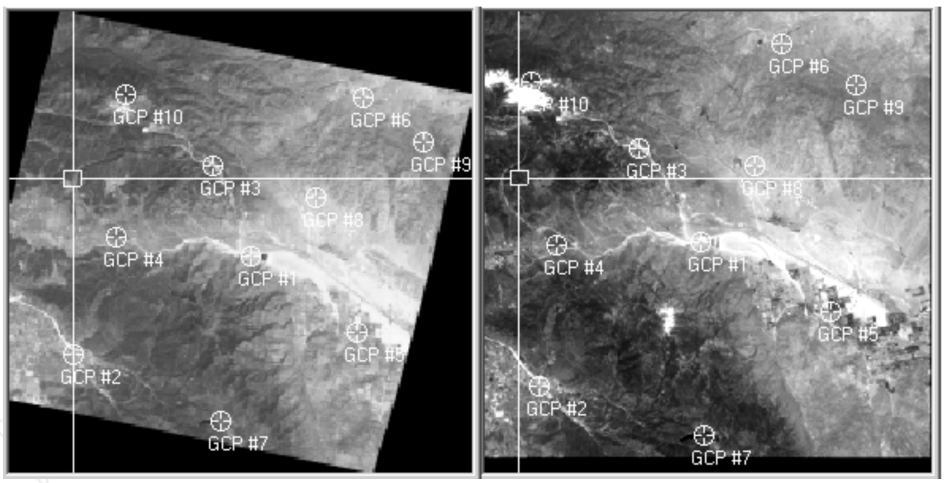


图 1 控制点采集

Fig. 1 The collection of control points

4)保存控制点 计算转换模型

在控制点采集过程中,一般设置为自动转换计算模式,所以,控制点采集过程的完成,转换模型就自动计算生成。

5)图像重采样

重采样 (Resample)过程是依据未校正图像像元值计算生成一幅校正图像的过程,原图中所有栅格数据都将进行重采样。ERDAS MAGNE提供三种最常用的重采样方法,即邻近点插值法 (Nearest Neighbor)、双线性插值法 (Bilinear Interpolation)和立方卷积插值法 (Cubic Convolution)。

6)保存几何校正模式 检验校正结果。

如图 2所示。

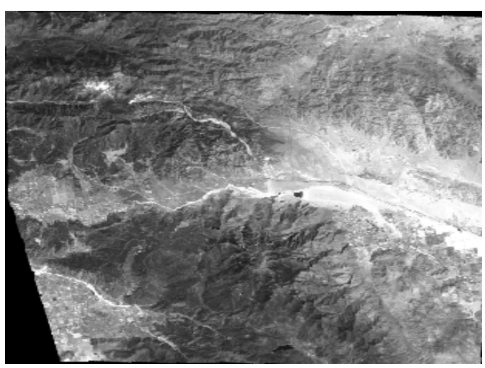


图 2 校正过的图像

Fig. 2 The image after correction

2 图像的融合

随着遥感技术的迅猛发展,光学、热红外、微波、多光谱、高光谱等大量功能各异的遥感器不断更新换代,它们以不同的空间尺度、不同的时间周期、不同的光谱范围以及不同的扫描方向和极化方式等,多方面地反映地物目标的各种特性,构成同一区域的多源数据。与单源遥感数据 (仅能反映地物目标某一个或几个方面的特征)相比,多源遥感数据既具有很重要的互补性,又存在冗余性[1]。而通过数据融合,一方面可有针对性地去除无用信息,消除冗余,大幅度减少数据处理量,提高数据处理的效率;另一方面又能将海量多源数据中的有用信息集中起来,融合在一起,便于各种信息特征互补,发挥各自的优势获得更多的有用信息,减少识别目标的模糊性和不确定性,从而为快捷、准确地识别和提取信息奠定基础。

遥感图像融合的方法很多,ERDAS MAGNE系统提供了分辨率融合和小波变换的分辨率融合。分辨率融合 (Resolution Merge)是对不同空间分辨率遥感图像的融合处理,使处理后的遥感图像既具有较好的空间分辨率,又具有多光谱特征,从而达到图像增强的目的。图像分辨率融合的关键是融合前两幅图像的配准 (Rectificationh)以及处理过程中融合方法的选择,只有将不同空间分辨率的图像精确地进行配准,才可能得到满意的融合效果;而对于融合方法的选择,则取决于被融合图像的特性以

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

及融合的目的。

下面我们以 SPOT图像为例,选择具有较高分辨率的全色图像(分辨率为 10m,如图 3a所示)和具有多光谱信息(分辨率为 25m,如图 3b所示)的 2幅图像进行融合。

在 ERDAS图标面板工具条,单击 Interpreter图标 | Spatial Enhancement | Resolution Merge命令,打开 Resolution Merge对话框。

在 Resolution Merge对话框中,需要设置下列参数:

1)确定高分辨率输入图像文件 (High Resolution Input File): spot. img。

2)确定高光谱输入文件 (Multispectral Input File): pan. img。

3)定义输出文件 (Output File): merge. mg。

4)选择融合方法 (Method): Principle Component(主成分变换法)。

5)选择重采样方法 (Resample Techniques): Stretch Unsigned 8 bit。

6)单击 OK按钮 (关闭 Resolution Merge对话框,执行融合,结果如图 4所示)。



图 3　a融合前的高分辨率图像　　b多光谱图像

Fig. 3　a The high spatial resolution image before fusion　b The multispectral image before fusion



图 4　融合后图像

Fig. 4　The image after fusion

3　图像的监督分类

遥感图像分类就是基于图像像元的数据文件值,将像元归并成有限的几种类型、等级或数据集,是模式识别技术在遥感技术领域中的具体运用。它是利用计算机对地球表面及其环境在遥感图像上的信息进行属性识别和分类,从而达到识别图像信息所对应的实际地物,提取所需地物信息的目的。ERDAS MAGNE系统提供非监督分类 (Unsupervised Classification)、监督分类 (Supervised Classification)和专家分类 (Expert Classification) 3种方法。

监督分类比非监督分类更多地可由用户来控制,在 ERDAS MAGNE监督分类过程中,首先选择可以识别或者借助其他信息可以断定其类型的像元建立模板,然后基于模板使计算机系统自动识别具有相同特征的像元。对分类结果进行评价后再对模板修改,多次反复后建立一个比较准确的模板,并在此基础上最终进行分类[2]。

下面以武汉市的 TM影像为例,介绍 ERDAS NMAGNE的监督分类法。

1)定义分类模板

ERDAS MAGNE的监督分类是基于分类模板 (Classification Signature)来进行的,模板的质量,直接决定着分类结果的精度。

在 ERDAS图标面板中,单击 Classifier | Signature Editor命令,打开模板编辑器。以 TM影像为基础,根据实地调查和其他资料,将武汉市地表类型分为水、农田、山地、城区和郊区。而由于水质不同,反射波谱也不同,致使在 TM影像上有不同的灰度值,故又将武汉市的水域分为长江水、东湖水和汉水三类。因此生成的分类模板如表 1所列。

表 1　分类模板

Tab. 1　The classification signature

Class #	Signature Name	Color	Red	Green	Blue	Value	Order	Count	Prob.
1	长江		0.000	0.000	1.000	5	1	12730	1.000
2	东胡		0.000	0.110	0.420	3	2	5473	1.000
3	汉水		1.000	1.000	0.000	6	3	386	1.000
4	城区		1.000	0.000	1.000	1	4	643	1.000
5	山地		0.000	0.420	0.000	8	5	146	1.000
6	郊区		1.000	0.647	0.000	2	6	760	1.000
7	农田		0.000	1.000	0.000	9	7	570	1.000

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2)评价分类模板

分类模板建立后,就可以对其进行评价(Evaluation)、删除、更名、与其他分类模板合并等操作。ERDAS IMAGINE提供的分类模板评价工具有:分类报警工具(Alarms)、可能性矩阵(Contingency matrix)、特征对象(feature objects)、直方图方法(Histograms)、分类的分离性(Signature separability)、分类统计分析(Statistics)等,不同的评价方法各有不同的应用范围。下面以分类警报评价为例。

在 Signature Editor窗口,选择长江模板,单击 View| Image Alarm命令,打开 Signature Alarm对话框,单击 OK。如果模板重叠效果不是很好,可单击 Edit Parallelepiped Limits| Set Parallelepiped Limits,选择 Std. Deviation复选框,调整数值(一般不超过 7.00),来调整重叠效果,如果还达不到效果,就要重新选择 AOI,定义模板。

3)监督分类

监督分类实质上就是依据所建立的分类模板在一定的分类决策规则条件下,对图像像元进行聚类判断的过程。在 ERDAS图标面板菜单条上,单击 Classifier| Supervised Classification命令,执行监督分类。

4)评价分类结果

执行了监督分类之后,需要对分类效果进行评价(Evaluation Classification),ERDAS系统提供了多种分类评价方法,包括分类叠加(Classification Overlay)、定义阈值(Thresholding)、分类重编码(Recode Classes)和精度评估等。

5)分类后处理

无论监督分类还是非监督分类,都是按照图像光谱特征进行聚类分析的,因此,都带有一定的盲目性。所以,对获得的分类结果需要再进行一些处理工作,才能得到最终相对理想的分类结果。ERDAS系统提供的分类后处理方法有聚类统计(Clump)、过滤分析(Sieve)、去除分析(Eliminate)和分类重编码(Recode)等[2]。

在 ERDAS图标面板工具条上,单击 Interpreter模块| GIS Analysis| Clump命令,进行聚类统计分析(聚类分析是通过对分类专题图像计算每个分类图斑的面积、记录相邻区域中最大图斑面积的分类值等操作,产生一个 Clump类组输出图像)。然后对 Clump处理后的图像进行去除分析(去除分析是用于删除原始分类图像中的小图斑或 Clump聚类图像中的小 Clump类组)用 GIS Analysis| Eliminate进行去除分析,结果如图 5所示。

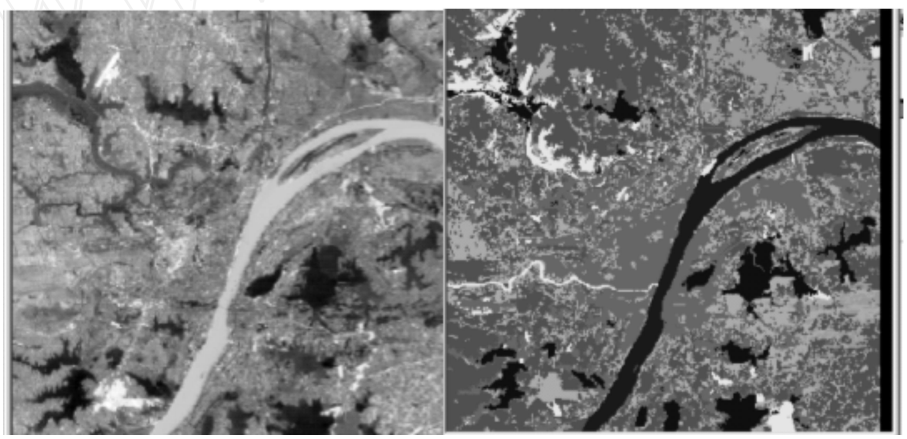


图 5 a分类前图像 b分类后图像

Fig. 5 a The image before classification b The image after classification

4 结束语

ERDAS IMAGINE是一个功能完整的、集遥感与地理信息系统于一体的专业软件。它以其先进的图像处理技术,友好、灵活的用户界面和操作方式,面向广阔应用领域的产品模块,服务于不同层次用户的模型开发工具以及高度的 RS/GIS(遥感图像处理和地理信息系统)集成功能,为遥感及相关应用领域的用户提供了内容丰富而功能强大的图像处理工具,代表了遥感图像处理系统未来的发展趋势。ERDAS作为国际上流行的遥感图形、图像处理软件,在功能上、操作的方便性上都达到了一个较高的境界。其应用领域非常广泛,在农业、林业、气象、水利、土地、矿产、军事、通讯等部门都有应用,而且应用的范围越来越大,功能挖掘越来越深入。

参考文献:

[1] 戴昌达,姜小光,等. 遥感图像应用处理与分析[M]. 北京:清华大学出版社,2004.

[2] 党安荣,王晓栋,等. ERDAS IMAGINE遥感图像处理方法[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

[3] 甘淑,等. 遥感专家分类系统在滇西北植被信息提取中的应用试验研究[J]. 云南大学学报,2003,25(6).

[4] 辛海强,等. ERDAS IMAGINE软件在森林分类工作中的应用[J]. 测绘科学,2003,28(2).

[5] 张京红. ERDAS IMAGINE监督分类模板评价的研究[J]. 陕西气象,2004,(3).

[6] 孙家柄. 遥感原理与应用[M]. 武汉:武汉大学出版社,2003.

[责任编辑:栾丽杰]

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net