

ERDAS IMAGINE 8.4 中影像几何校正法初探

——以清江流域为例

范运年,任波,周建中

(华中科技大学水电与数字化工程学院,湖北 武汉 430074)

摘要 该文针对“数字清江”基础数据用到的 SPOT 卫星遥感数据,简要论述了 SPOT 数据在 ERDAS 环境下几何校正的基本原理、方法,为 SPOT 影像在流域系统中的进一步应用做准备。

关键词 遥感;几何畸变;几何校正;卫星影像

中图分类号:TP317.4 文献标识码:A

1 前言

SPOT 卫星是法国空间中心研制的地球资源遥感卫星。SPOT 影像是目前应用最为广泛的卫星遥感影像之一,在国土测量、利用、水利勘察等多方面得到广泛应用。在“数字清江”的构建过程中,利用 SPOT 卫星影像构建整个流域系统的可视化三维平台。SPOT 卫星影像有 5 种级别的产品(1A 级,1B 级,2A 级,2B 级,S 级),为了更好地利用影像信息资源,特别是为了节约开支,提高经济效益,我们使用的是 1A 级产品,在利用对 SPOT 影像进行几何校正的问题就显得更加重要。常用的几何校正方法有多项式校正法、共线方程校正法等^[4]。利用 ERDAS IMAGINE 8.4 软件对 SPOT 影像进行几何校正时,也有两种校正方法可供选择,一种是多项式方法,另一种是 SPOT 模型法,不同的影像文件选择不同的校正方法。

2 SPOT 影像在“数字清江”中的应用

“数字清江”项目的目的是要构建清江全流域真实地形可视化的基础信息平台 and 三维立体模型,在此基础上建立清江流域的空间数据库,使之能够利用数字流域水文地理信息平台建立虚拟仿真系统,提供各种特定或通用的数据和信息,为不同的用户服务。如洪水演进仿真模拟系统,可全流域进行动态实时的三维仿真,实现在真实的三维地形上虚拟漫游,对防洪减灾策略做试演和模拟,为抗洪减灾、水库调度提供科学的决策支持,还有其他如虚拟旅游与旅游规划模块、水电生产优化及仿真分析模块、流域可持续发展宏观决策分析支持模块等。清江流域大范围地形是通过 SPOT 卫星影像得到的,因此地形的处理精度在整个系统的构建中既是基础也是系统精度的保证,要利用 SPOT 卫星影像进行融合、镶嵌之前,必须对其进行几何校正。

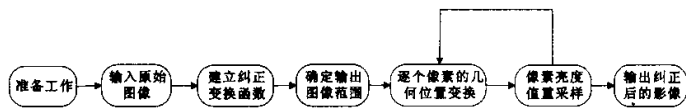


图 1 数字影像校正的处理过程框图

3 几何校正的基本原理

几何畸变是指影像上的像元在图像坐标中的坐标与其在地图坐标系等参考系统中的坐标之间的差异,消除这种差异的过程称为几何校正(Geometric Correction)^[2]。

从物理成像原理来看,几何畸变是由于像素点被错误放置,也即是把本该属于这个点的像素值安置到别的位置^[5],致使影像上的像元在影像坐标系中的坐标与其在地图坐标系等参考系统中的坐标之间的差异。几何校正的目的就是要改正原始影像的几何畸变,产生一幅符合某种地图投影系或图形表达要求的新图像^[3]。这个过程有两个基本环节:一是像素的坐标变换;二是像素亮度值的重采样,其主要处理过程如图 1 所示。

从具体校正过程来看,遥感数据的几何精校正是在系统粗校正的基础之上利用地面控制点(Ground Control Point, GCP)的大地测量参数,修正系统校正模型,建立系统模型与大地精确模型,并对原始影像进行处理,最终生成合格的符合要求的影像。

4 基于 ERDAS IMAGINE 8.4 的清江流域 SPOT 影像的几何校正过程

清江流域大范围地形是由 1A 级 SPOT 影像处理得到的,利用 ERDAS IMAGINE 8.4 软件对清江流域 1A 级 SPOT 卫星影像进行几何校正,有两种方法可供选择,多项式法和 SPOT 模型法,由于 SPOT 模型法参数过于复杂繁琐,而且在缺少 DEM 文件情况下精度不能保证,在本文中会对校正结果稍加比较说明。

4.1 项式校正的具体过程

1) 确定几何校正模式

多项式校正法是在实践中经常使用的一种方法,原理直观,计算简单,其基本思想是回避成像的空间几何过程,直接对影像变形的本身进行数学模拟,认为遥感影像的总体变形可以看作是平移、缩放、旋转、仿射、偏扭、弯曲以及更高次的基本变形的综合作用结果,因此纠正前后影像相应点之间的坐标关系可以用一个适当的多项式来表达,这种方法对各种类型传感器的校正都是普遍适用的。

多项式的校正变换公式可以表示为^[1]:

$$\begin{aligned} x &= a_0 + (a_1X + a_2Y) + (a_3X^2 + a_4XY + a_5Y^2) + \\ &\quad (a_6X^3 + a_7X^2Y + a_8XY^2 + a_9Y^3) + \dots \\ y &= b_0 + (b_1X + b_2Y) + (b_3X^2 + b_4XY + b_5Y^2) + \\ &\quad (b_6X^3 + b_7X^2Y + b_8XY^2 + b_9Y^3) + \dots \end{aligned}$$

其中 x, y ——像素的原始影像坐标, X, Y ——同名像素的地面或地图坐标齐次多项式的项数(即系数个数) N 与其阶数 n 有固定的关系: $N = \frac{1}{2}(n+1)(n+2)$

多项式的系数 a_i, b_j ($i, j = 0, 1, 2, 3, \dots, N-1$) 利用已知控制点的坐标数值按最小二乘法原理求解,首先必须确定所需的控制点数 N ,而且每个控制点都必须是在地图和影像上同时都可以清楚辨认的,控制点的地面坐标和影像坐标也必须预先测得。

在以上的基础上,按照以下过程求解 x, y 的系数,以 x 的系数 a_i 为例, y 的系数 b_j 可以用同样的方法求解:

① 构成误差方程式

每个控制点 i 的误差方程式:

$$v_{xi} = [1 \quad X \quad Y \quad X^2 \quad XY \quad Y^2 \dots] \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \vdots \end{bmatrix} - x_i \quad \text{权 } p_i$$

所有 m 个控制点组成的误差方程式组的矩阵形式: $V_x = A \cdot \Delta - L$ 权阵 P , 其中 $V_x = [v_{x1} v_{x2} \dots v_{xm}]^T$ 为改正数矢量(随机量);

$$A = \begin{bmatrix} 1 & X_1 & Y_1 & X_1^2 & X_1Y_1 & Y_1^2 & \dots \\ 1 & X_2 & Y_2 & X_2^2 & X_2Y_2 & Y_2^2 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_m & Y_m & X_m^2 & X_mY_m & Y_m^2 & \dots \end{bmatrix};$$

$\Delta = [a_0 \quad a_1 \quad a_2 \dots a_{N-1}]^T$ 为变换系数矢量(未知);

$L = [x_0 \quad x_1 \dots x_m]^T$ 为观测值矢量(常数项);

$$P = \begin{bmatrix} p_1 & & & & \\ & p_2 & & & \\ & & \ddots & & \\ & & & \ddots & \\ & & & & p_m \end{bmatrix} \text{ 为权矩阵。}$$

② 构成方程式根据最小二乘法原理,从 $V_x^T \cdot P \cdot V_x = \min$ 的条件出发,可以导出方程式:

$$(A^T \cdot P \cdot A) \cdot \Delta = A^T \cdot P \cdot L$$

③ 解算多项式系数(Δ)

$$\Delta = (A^T \cdot P \cdot A)^{-1} \cdot (A^T \cdot P \cdot L)$$

当 a_i, b_j 确定后,校正变换公式被完全确定,从而进行空间变换,完成卫星影像的几何校正;

2) 设置校正参数

多项式法需要的参数比较简单,确定参考椭球体: WGS84, 参数: UTM WGS84 north, 投影系统及参数: UTM Zone 49 (Range 108E - 114E);

3) 控制点输入

选择“影像-地图”校正的控制点输入方式,根据精度要求选择工作区一定比例尺的地形图或者其他相应图纸,一般要尽量选择图纸的编制时间与卫星影像的成像时间接近,以避免地形地物由于时间变迁而产生误差。我们选择的地形图的比例尺为 1:50000,编制时间是 1992 年,SPOT 卫星影像的成像日期是 2001 年,由于清江流域大部分是山区,地貌变更较小,不会造成太大的误差;

多项式的校正精度与地面控制点(Ground Control Point, 即 GCP)的精度、分布和数量及校正影像的范围有关。GCP 的位置精度越高,则几何校正的精度越高。对于一般齐次多项式, GCP 的个数 L 与多项式次数(j 阶数) n 的关系为 $L > \frac{1}{2}(n+1)(n+2)$ 时,个别 GCP 的位置误差不会对整个影像的校正的质量造成太大的影响,而当 GCP 的个数严格按照 $L = \frac{1}{2}(n+1)(n+2)$ 的关系时,其拟合曲面将严格通过所有的 GCP,如果某一个 GCP 的误差较大,则对整幅影像的校正精度影响就会比较大。适当增加 GCP 的数量会增加校正精度,但是过多增加 GCP 个数,不仅不会显著提高校正精度,而且会增加选择 GCP 的工作量,一幅 1:50000 的 SPOT 卫星影像,采用三次多项式拟合,用 13~17 个 GCP,纠正精度可以达到 2 个像元左右。

GCP 应该尽可能的在整幅影像内均匀分布,否则在 GCP 密集区几何校正精度较高, GCP 分布的稀疏区域,拟合误差就会比较大。为了保证控制点的准确性, GCP 的位置选取一般是选在影像和地形图上易于分辨而且目标较小的特征点,利于目测判读,譬如道路交叉点、桥梁、河流分叉点等。

4) 重采样校正输出

在几何校正的控制点位置输入计算完成后,进行重采样输出,计算内插新像素的灰度值。常用的计算方法有三种^[6]:最近像元法、双线性内插法以及三次卷积法。三种方法各有优缺点,最近像元法取距离输入图像上整数坐标点最近的输入像元值作为输出像元值,不破坏原来的像元值,处理速度比较快,双线性内插法用内插点处的 4 个邻近像元值进行二维内插,该方法较之最近像元法计算量大,而且发生高频信息损失,三次卷积法再重采样点一个邻域内,通过卷

积运算求采样点的像元值,没有高频信息损失,但是计算量最大。一般情况下比较理想的方法是最近像元法,其误差可达 $\pm 1/2$ 像素,选择最近像元法输出清江流域卫星影像校正前后影像如图 2 和图 3 所示。

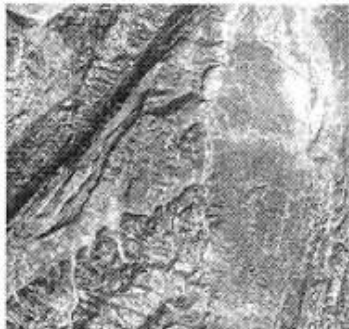


图 2 原始影像

4.2 利用 SPOT 模型校正结果

利用

ERDAS IMAGINE 中的 SPOT 模型对 SPOT 数据进行初步校正时,需要输入地面高程文件 DEM 或地面平均高程,传感器类型,重复计算次数等,校正过程比多项式法复杂。在没有

DEM 文件支持下,选择输入与多项式法相同的大地控制点,得到校正后的影像如图 5 所示,比较图 4 和图 5 可以看出,影像的扭曲变形比较严重,不能满足校正精度的要求。

5 精度分析及结论

对 SPOT 影像进行几何校正时,精确的拟合所有 GCP 就要求很高的转换阶数,在一般情况下转换阶数只有二阶或是三阶,必然存在一些转换误差,RMS 误差就是在利用转换矩阵对输入的 GCP 进行转换时,期望输出坐标与实际输出坐标的距离,单个 GCP 点 RMS 误差与 x, y 方向残差存在

万方数据



图 3 校正后影像



图 4 原始影像

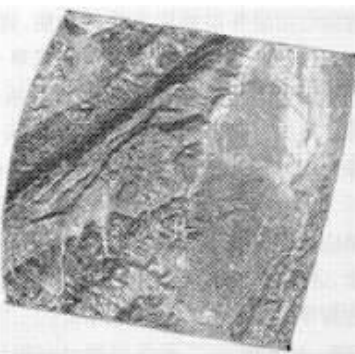


图 5 校正后影像

以下的关系(见图 6)。

总的 GCP 点 RMS 误差与 x, y 方向残差的关系存在以下关系式:

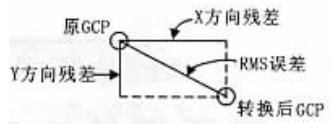


图 6

$$R_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n XR_i^2}; R_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n YR_i^2}; T = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

R_x, R_y 分别为 x, y 方向的残差, T 是总的均方根误差, n 是 GCP 个数。

单点 GCP 误差贡献即单点 GCP 的相对与总的 RMS 误差的 RMS 误差平均值: $T_i = \frac{R_i}{T}$, R_i 单点的 RMS 误差, T_i 单点的误差贡献。

利用 ERDAS IMAGINE 8.4 对 SPOT 影像进行几何校正时,可以准确地知道每个 GCP 点的 RMS 误差以及总的 RMS 误差及单点误差贡献,使校正时可以控制校正精度,及时调整校正方案,如改变多项式次数,增加 GCP 个数等,重复几何校正步骤,直到精度达到要求。表 1 是两种校正方法所得误差表。

表 1 不同方法对同一 GCP 的误差对比表

GCP 点	Point1	Point2	Point3	Point4	Point5	Point6	Point7	Point8	中误差
多项式法	0.240	0.466	0.125	0.311	0.736	0.339	0.293	0.729	0.4557
SPOT 模型法	0.116	0.274	0.151	0.212	6.373	0.943	0.834	4.754	2.8494

从上表可以看出,采用多项式方式校正上述清江流域的 SPOT 影像的一部分,单点 GCP 的 RMS 误差都小于 1 个像素,总的 RMS 误差在 0.5 左右,基本保证了几何精校正的精度,选取相同的大地控制点,在没有 DEM 只输入平均高程情况下,在与平均高程距离相差越远的区域,误差越大,最终使结果超出保证影像不变形的误差要求。

从两次校正后的结果可以看出,多项式校正后影像的精度有了明显的提高,并且和地形图匹配得很好,但是利用 SPOT 模型校正,在没有对应地区 DEM 时,与平均高程高差较大的区域,影像的变形十分严重。

利用多项式方法,对 SPOT 影像的最初级产品(1A 级)进行几何校正时,只要参考地图的精度足够,并且尽量选取易于判断的点以确保 GCP 的位置足够精确,基本可以达到几何校正的目的,满足 SPOT 数据进一步利用的需要,为“数字清江”提供更为精确的数据支持。

参考文献:

[1] 张永生.遥感图象信息系统[M].北京:科学出版社,2000.56~57.

(下转第 135 页)

The Development of a 3D – Virtual – Reality for a vehicle HIL – Simulator

GUO Yong – li

(The Institute for Combustion – Engine and VehiclesUniversity Stuttgart , Germany)

ABSTRACT Since 80 's last century the automobile industry has made a breakthrough by the application of mechatronic technology in the automobile products. In this process various kinds of simulators have been widely used in the development of the products. This gives , in turn , the energy to the R&D of simulators itself. In this paper , the development of a 3D – Virtual – Reality – that is adopted as an extension of a real time vehicle HIL – Simulator – is introduced.

KEYWORDS Simulator ;Hardware – in – the – loop simulation ;Virtual – Reality

(上接第 51 页)

- [2] 朱述龙,张占睦.遥感图像获取与分析[M].北京:科学出版社,2000.105.
- [3] 孙家柄,舒宁,关泽群.遥感原理、方法和应用[M].北京:测绘出版社,1997.188~189.
- [4] 张继贤,张永红,林宗坚.SPOT 影像像点位移的研究[J].测绘科学,2000(1):19~22.
- [5] 邵鸿飞,孔庆欣.遥感图像几何校正的实现[J].气象,2000(2):41~44.
- [6] 张和平,柴渊.卫星图像的几何校正[J].电力勘测,1996(1):62~64.



[作者简介]

范运年(1976 –),女(汉族),湖北咸宁人,华中科技大学硕士研究生;

任波(1973.3 –),男(汉族),四川巴中人,华中科技大学水电系99级博士研究生,主要从事于计算机仿真,计算机工程计算研究;

周建中(1959 –),男(汉族),湖北武汉人,教授,博士生导师,研究和开发领域包括工业控制及自动化系统、模糊控制与人工智能理论、计算机大型数据库及网络系统、基于 INTERNET/INTRANET 的多媒体异质集群网络的计算机通讯技术。

SPOT image 's geometry revision Based on ERDAS IMAGINE8.4

FAN Yun – nian ,Ren Bo ,ZHOU Jian – zhong

(School of Hydropower & Digitalization Engineering. , HUST , Wuhan Hubei 430074 ,China)

ABSTRACT " Digital Qingjiang " is based on 3D platform from data which were generated from remote sensing. Before remote sensing image is in practice producing , it has to be revised in terms of geometry firstly. In terms of collected remote sensing data of SPOT satellite , this paper indicates the principle and method of SPOT data 's geometry revision in ERDAS software platform and is prepared to exert in valley in next stage.

KEYWORDS Remote sensing ;Geometry aberration ;Geometry revision ;Satellite image

(上接第 56 页)

[作者简介]



张润梅(1978 –),女(汉族),河南巩义人,华中科技大学水利水电及数字化工程学院硕士研究生。研究方向:遥感图像的并行处理;

李利军(1976 –),男(汉族),陕西咸阳人,硕士生导师,研究方向:遥感图像及计算机的分布式并行处理。

Parallel Computing and Application in Remote Sensing Image Processing Based on Microcomputers Net

ZHANG Run – mei ,LI Li – jun

(Department of Hydropower and Automation Eng. , HUST , Wuhan Hubei 430074 ,China)

ABSTRACT Parallel Virtual Machine is a universal development environment based on microcomputers net. The speed of processing will be accelerated greatly especially in the visualization of Digital Elevation Model when using parallel computing to process remote sensing image with huge data. This paper discusses the main problems in the project " Digital Qingjiang " , doing some explorations in the parallel computing based on microcomputers net.

KEYWORDS Parallel Computing ;Image Processing ;Visualization

作者: [范运年](#), [任波](#), [周建中](#)
 作者单位: [华中科技大学水电与数字化工程学院, 湖北, 武汉, 430074](#)
 刊名: [计算机仿真](#) **ISTIC** **PKU**
 英文刊名: [COMPUTER SIMULATION](#)
 年, 卷(期): 2003, 20(10)
 引用次数: 11次

参考文献(6条)

1. [张永生](#). [遥感图像信息系统](#) 2000
2. [朱述龙](#), [张占睦](#). [遥感图像获取与分析](#) 2000
3. [孙家柄](#), [舒宁](#), [关泽群](#). [遥感原理、方法和应用](#) 1997
4. [张继贤](#), [张永红](#), [林宗坚](#). SPOT影像像点位移的研究[期刊论文]-[测绘科学](#) 2000(1)
5. [邵鸿飞](#), [孔庆欣](#). [遥感图像几何校正的实现](#)[期刊论文]-[气象](#) 2000(2)
6. [张和平](#), [柴渊](#). [卫星图像的精几何校正](#) 1996(1)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [雷平](#), [石军南](#), [罗鹏](#), [刘恩林](#), [刘杰](#), [Lei Ping](#), [SHI Jun-nan](#), [LUO Peng](#), [LIU En-Lin](#), [LIU Jie](#) [ViewGIS中遥感图像几何精校正与误差分析-四川林勘设计2005\(2\)](#)

文章描述了遥感影像几何畸变的原因, 阐述了其几何精校正原理, 并通过用地理信息系统软件ViewGIS对广东韶关地区的一幅TM卫星图像处理为例, 来说明配准及几何精校正的步骤并对其误差进行了分析.

2. 期刊论文 [汤竞焯](#), [聂智龙](#). [TANG Jing-huang](#), [NIE Zhi-long](#) [遥感图像的几何校正-测绘与空间地理信息](#) 2007, 30(2)

几何校正是遥感信息处理中一个十分重要的环节, 它直接关系到信息提取的精度与实用程度. 本文分析遥感图像产生几何畸变的原因, 介绍几何校正的原理和方法, 以湘中某地区QuickBird遥感图像在ENVI下进行几何校正为例阐述其具体步骤.

3. 学位论文 [王雪晶](#) [彩色线阵CCD遥感图像的校正](#) 2002

为满足军事上对彩色影像地图的需求, 研制了彩色线阵CCD遥感相机. 然而在彩色线阵CCD遥感图像的形成过程中, 受到多种因素的影响, 出现非均匀性, 几何畸变, 彩色失真等问题, 在对图像进行任何分析之前, 必须对彩色线阵CCD遥感图像进行处理, 以校正非均匀性、几何畸变和彩色失真对其影响. 在非均匀性校正方面, 标定了彩色线阵CCD遥感相机红、绿、蓝三个通道的光电响应的线性度, 根据彩色线阵CCD遥感相机在工作范围内的响应是近似线性的这一结论, 利用二点定标校正算法校正彩色线阵CCD图像的非均匀性. 利用这种方法得到了满意的结果, 校正后系统的不均匀性降低了5倍, 所有像素的红、绿、蓝信号值趋向一致. 在几何校正方面, 提出利用共线方程对彩色线阵CCD遥感相机图像进行几何校正, 校正了由于彩色线阵的三条CCD不在焦平面的同一个位置而引起的恒定几何畸变和由彩色线阵CCD遥感相机的位置、姿态变化引起的随机几何畸变. 首先, 根据彩色线阵CCD的特点建立了遥感相机的构像方程, 进而建立了几何畸变模型和几何校正模型.

4. 期刊论文 [柳强](#), [张根耀](#), [赵宗涛](#). [遥感图像的几何畸变校正方法研究-计算机工程与应用](#)2004, 40(13)

该文通过对遥感图像的几种主要几何误差计算, 论述了一种直接利用图像几何误差公式和多项式近似校正相结合的图像几何畸变校正方法, 并以实例证明了利用该算法经过重采样能够得到清晰、有效的遥感数字图像.

5. 期刊论文 [冯娟](#), [曾雅娟](#), [Feng Juan](#), [Zeng Ya-juan](#) [基于ERDAS IMAGINE的遥感影像几何精细纠正的实现——以CBERS遥感影像为例-太原师范学院学报\(自然科学版\)](#) 2007, 6(4)

ERDAS IMAGINE软件进行几何纠正操作简便、实用性强、速度快、几何精度高. 通过描述CBERS遥感影像几何畸变的原因, 阐述了其几何纠正的原理, 详细介绍了其几何精细纠正的实现.

6. 期刊论文 [邵鸿飞](#), [孔庆欣](#), [Shao Hongfei](#), [Kong Qingxin](#) [遥感图像几何校正的实现-气象](#)2000, 26(2)

描述了遥感图像几何畸变的原因, 阐述了其几何精校正原理, 并在此基础上给出了一个简单实用的精校正方案及其算法. 理论上, 此校正方法具有小于一个像素点的误差, 满足业务上所需的订正精度.

7. 学位论文 [高伟](#) [高分辨率遥感影像几何校正技术研究](#) 2004

随着遥感技术的发展, 遥感影像数据的空间分辨率不断提高, 这使得基于遥感影像的应用越来越广泛. 但遥感影像的原始数据由于受传感器自身特性以及地形等因素影响, 存在一定的几何畸变, 必须经过几何校正后才能进行分析处理. 本文针对当前应用较广的几种高分辨率遥感影像, 从其成像原理、几何纠正数学模型等方面进行了理论和应用技术的研究, 建立了对此类影像数据进行几何校正的技术基础, 并结合数字图像处理、模式识别等技术, 实现了校正过程中所需的高程数据的自动获取, 从而基本实现了高分辨率遥感影像的自动几何校正. 本文主要包括以下内容: 1. 针对当前较常使用的几种高分辨率遥感影像数据的成像原理进行研究, 并在此基础上给出了其几何成像数学模型. 其中重点介绍了框幅式中心投影影像及线阵CCD影像的成像原理及几何成像模型, 此外针对当前高分辨率卫星影像传感器构造复杂、相关参数较难获取的特点, 介绍了与传感器参数无关的广义几何成像模型. 2. 在对遥感影像的成像模型研究的基础上, 介绍了对遥感影像进行几何纠正的方法, 由于采用考虑影像的成像原理的严格校正模型或近似广义模型进行校正, 能够消除影像传感器以及地面高程引起的几何畸变, 校正所得的结果数据具有较高的精度. 3. 在遥感影像几何校正的过程中, 需要消除地形引起影像的几何畸变, 通过引入高程数据可以进行辅助校正, 当前的高程数据一般是在现有地形图上采集或是野外测量所得, 现势性较差且工作量大, 本文基于立体观测原理, 从立体像对模型直接获取高程数据. 研究表明, 该方法具有人工干预少、数据精度高等特点. 4. 基于遥感影像的几何成像模型和立体成像原理, 实现高分辨率遥感影像的几何

校正。由于采用数字图像处理及摄影测量技术,不仅可以实现校正模型的解算自动化,而且能自动进行特征点的匹配和像对模型的定向,基本实现从影像立体像对自动提取高程信息,然后在此基础上进行影像的正射处理。实验结果表明采用该方法对遥感影像进行几何校正,速度快,精度高,为基于影像的测图提供了有效的数据源,在一定程度上可解决当前地理信息系统数据更新较慢的问题,具有较强的实用性。

8. 学位论文 [纪晓璇](#) “机载成像光谱数据处理技术服务系统”设计与实现——系统几何校正方法 2004

机载成像光谱数据处理技术服务系统是国土资源部航空物探遥感中心承担的863项目“对地观察技术在国土资源调查中的应用”中的一部分。系统开发目的是从机载成像光谱遥感技术在国土资源调查中实用化、产业化推广应用的角度出发,开发建立集数据获取、数据处理、规范化数据产品管理和分发为一体的机载成像光谱数据处理技术服务系统。本课题主要是对系统从程序设计的角度进行需求设计,概要分析与设计,详细设计;使用OO的设计方法构建了一系列可复用的软件模块。重点研究了遥感图像处理当中的系统几何校正,特别是利用系统本身所提供的GPS数据进行几何校正的探索。这次研究的意义是在遥感图像预处理系统中首次引入GPS数据,完成系统几何校正,并取得良好的效果。利用所开发的软件,完成了江苏宜兴地区典型地物的实际处理,所做的各种处理通过与实际地形图的分析比较,表明处理效果良好。

9. 期刊论文 [王晓红](#), [张瑞江](#), [田淑芳](#), [Wang Xiaohong](#), [Zhang Ruijiang](#), [Tian ShuFang](#) [云南中甸地区CBERS-1卫星数据质量分析 - 国土资源遥感2000\(2\)](#)

将云南中甸地区CBERS-1的CCD数据(轨道号20000480402)与该地区已有的Landsat-5TM数据(轨道号132-41)进行对比,从图像的空间分辨率、几何畸变程度、辐射精度、清晰度、噪声等5方面入手,对CBERS-1的数据质量进行了分析。

10. 学位论文 [雷琳](#) [多源遥感图像舰船目标特征提取与融合技术研究](#) 2008

综合利用多源遥感图像可抽取更具价值的信息,提高感兴趣区域或目标解译的可靠性和准确性。因此,研究面向目标解译的多源遥感图像融合技术不仅具有重要的理论意义,同时也具有实用价值。舰船是一种重要的军事目标,具有可移动特性,利用多源遥感图像可以获得此类目标更为完全的信息。针对面向海上舰船目标的多源遥感图像融合解译问题,本文主要研究了遥感图像目标解译的基础性技术——目标特征提取,以及融合应用中的关键技术——目标特征关联和融合检测,以提高对海战场环境的综合感知能力。论文在分析成像畸变误差的基础上,针对海域光学遥感图像数据,提出了基于仿射几何理论的扩展质心、凸包(CH-EC)目标全局不变特征提取方法。该方法利用仿射几何中的特征区域面积比的不变性质构造仿射不变量,在处理速度上具有较为明显的优势。在求取目标图像的CH-EC的基础上,构造了均匀有序的三角形特征区域,增强了特征区域的稳定性,从而以此计算的仿射不变量也更稳定。针对复杂背景的光学遥感图像数据,提出了基于尺度空间理论的MS-Gabor目标局部不变特征提取方法。该方法利用Gabor滤波器的带通特性和多通道特性可从目标图像中提取更符合视觉特性、更具物理直观性的特征点,增强了不变特征提取方法在照度变化、噪声和背景干扰下的稳健性;基于尺度空间理论设计了多尺度Gabor滤波器组,从而可使提取的特征点具有尺度不变性,增强了对遥感图像复杂几何畸变的适应性。实现多源遥感图像融合的先决条件是将不同时间、不同空间获取的遥感图像来自同一目标的信息对应起来,即目标关联。基于目标图像不变特征研究结果,论文提出了一种基于ACM最优化的多源遥感图像目标关联方法。该方法首先利用目标图像特征匹配结果来构造多目标关联代价矩阵(ACM);然后利用特定的目标函数对ACM进行最优优化建模,并在关联准则的约束下引入模拟退火算法加速求解ACM最优状态,有效消除了多目标之间对应关系的模糊性。在考虑序列遥感图像的时态信息的基础上,提出了一种目标多特征融合跟踪方法,该方法利用目标图像特征和状态特征的互补特性来改善跟踪性能。多源遥感图像融合技术不仅可以利用图像间的冗余信息,还可以利用图像间的互补信息来改善目标解译性能。针对异质图像互补信息融合问题,论文研究了基于SAR与光学图像的目标融合检测方法。在总结遥感图像目标检测基本框架的基础上,提出了一种基于STDM的光学图像目标检测方法,该方法利用视觉注意机制中的局部统计量来刻画与局部邻域显著不同的目标,在光学图像中取得了稳健的检测结果。在系统分析SAR图像与光学图像中目标特性的基础上,提出了基于加权马氏距离的特征层融合检测方法和基于D-S证据理论的决策层融合检测方法,两种融合检测方法分别在不同层次上充分利用了异质图像的互补信息,较大幅度地降低了单源图像的检测虚警,提升了目标检测性能。

引证文献(17条)

1. [禄丰年](#), [杨耀环](#) [基于不同GCP数量和获取方法的数字正射影像的制作与评定](#)[期刊论文]-[国土资源信息化](#) 2008(5)
2. [朱岩丽](#), [任亚茹](#) [1:50 000卫星遥感\(SPOT 5\)数字正射影像数据生产的基本环节及质量控制](#)[期刊论文]-[测绘与空间地理信息](#) 2008(03)
3. [韩兰英](#), [陈全功](#), [韩涛](#), [郭铤](#), [张正德](#) [基于3S技术的棉花面积估测方法研究](#)[期刊论文]-[干旱区研究](#) 2008(02)
4. [张春鹏](#), [郭雅芬](#), [过仲阳](#) [高分辨率遥感图像几何校正](#)在ERDAS IMAGE中的实现[期刊论文]-[测绘与空间地理信息](#) 2007(06)
5. [陈华](#), [安娜](#), [杨清华](#) [基于GPS实测控制点的SPOT 5 1A数据几何校正方法精度比较](#)[期刊论文]-[国土资源遥感](#) 2007(04)
6. [张世利](#), [刘健](#), [余坤勇](#), [赖日文](#), [杨子清](#) [基于ERDAS几何校正及在闽江流域影像处理中应用](#)[期刊论文]-[福建林学院学报](#) 2007(04)
7. [赵君爱](#), [何瑞银](#), [张士国](#) [ETM+全色波段影像的几何精校正](#)[期刊论文]-[计算机仿真](#) 2007(06)
8. [杨丽娜](#), [陈全功](#), [杨永顺](#) [基于GPS影像的几何精纠正](#)在农牧业动态监测中的应用——以庆阳地区为例[期刊论文]-[草业科学](#) 2007(01)
9. [胡娟](#), [安裕伦](#), [姜鑫](#), [肖丹](#) [大面积多幅CBERS-01影像几何校正及镶嵌方法](#)[期刊论文]-[贵州师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2006(03)
10. [平坦小区域中高分辨率线阵推扫式影像几何精纠正算法的精度分析](#)[期刊论文]-[光学技术](#) 2006(04)
11. [王利英](#), [宋伟东](#) [基于高分辨率Quick Bird影像的数字正射影像图的制作](#)[期刊论文]-[测绘与空间地理信息](#)

2006(04)

12. [杨蕾](#) [基于Spot5遥感影像提取水土保持信息的研究](#)[学位论文]硕士 2006
13. [江洪](#) [长汀县水土流失遥感监测及其生态安全评价](#)[学位论文]硕士 2005
14. [张蕾](#) [基于GIS的果树施肥信息系统的研制与初步应用——以周至县猕猴桃为例](#)[学位论文]硕士 2005
15. [朱利](#) [汉江上游区产流产沙对土地覆被及降水的响应研究](#)[学位论文]硕士 2005
16. [刘永学](#) [面向对象的桐庐县标准农田遥感信息提取模式研究](#)[学位论文]博士 2004
17. [方秀琴](#) [黑河流域LAI遥感制图及其尺度转换探讨](#)[学位论文]硕士 2004

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jsjz200310016.aspx

下载时间: 2009年12月23日