

# 浅谈遥感三维飞行数据模型及其在自然灾害监测与评估中的作用

冯秀春, 宋清泉, 王德冬, 潘丰利

(山东省遥感技术应用中心, 山东 济南 250013)

**摘要** 采用 PCI 遥感图像处理软件, 以山东省 1:25 万国土基础信息数据库部分要素的矢量数据作为控制底图, 利用多项式纠正法纠正 TM 影像, 用其等高线生成 DEM。在 FLY 模块下, 分别装入纠正好的 TM 影像和 DEM, 即可生成遥感信息三维飞行数据模型。该模型真实地再现了地貌形态以及遥感影像上的山川、河流、道路和村庄。这些信息是领导正确指挥防洪、泄洪的科学依据, 是自然灾害的快速监测与评估的有力技术支柱。

**关键词** 遥感信息; DEM; 三维飞行数据模型; GPS

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

用遥感技术来快速获取信息, 对国土资源的调查、生态环境的监测、自然灾害的监测与评估起着强有力的技术支持作用。然而, 二维遥感信息远远不能满足需求, 迫切需要三维、动态、实时的空间信息 (DEM 与遥感光谱数据套合在一起的一体化遥感信息) 来辅助监测。机载三维成像仪系统已经成功的获取了三维遥感数据, 但是, 美国严格控制高精度 30mDEM 数据对其他国家分发, 所以, 为满足当前的需求, 利用 DEM 与二维遥感数据套合在一起, 是目前较为可行的方法。

## 1 遥感图像精纠正

目前得到的遥感信息是二维数据, 即地面上的地物光谱信息在一个投影平面上的成像, 而没有定位信息。所以, 遥感图像只反映地面上有什么, 而不能确切表明其具体位置。要想使用某一地区的遥感图像, 首先要对经过系统几何纠正后的图像进行几何精纠正——利用已知的地面控制点对图像作精确的几何纠正, 使图像上的各个像元与其地物点形成准确的映射关系, 将各个像元在地面上准确定位。本次实验, 精纠正是在 PCI 遥感图像处理软件上进行的, 选用山东省 1:25 万国土基础信息数据库部分要素的矢量数据作为控制底图, 采用多项式纠正法

进行纠正。要求控制点的点位准确、分布均匀, 控制点的数量能满足所选多项式的需求。建立起多项式后, 要进行像元灰度值的重采样, 即亮度值的确定。因为几何纠正前后, 像元的位置并不是一一对应, 所以, 要建立纠正前后像元灰度值的关系, 从而确定纠正后的像元灰度值。重采样的方法有最近邻点法、双向线性插值法、三次褶积法 3 种<sup>[1]</sup>。实验中选用的是双线性插值法。

## 2 DEM 的生成

DEM 是在一定区域范围内规则格网点的平面坐标 ( $X, Y$ ) 及其海拔高程 ( $Z$ ) 的集合, 是描述该地区地貌形态的空间分布, 隐含着地形的坡度、坡向等空间地形信息<sup>[2]</sup>; 它可为洪水监测与评估以及泄洪渠道的选择提供基础的空间信息数据。DEM 可在数字摄影测量系统中由影像数据直接生成, 也可由已有的高程点、等高线间接生成。本实验采用 1:25 万地形数据库中的等高线, 在 PCI 图像处理软件下生成 DEM。其方法为: 先对数据进行矢—栅转化, 再进行像元值的内插, 最后进行重新采样。

## 3 遥感信息三维飞行数据模型的形成及作用

利用 PCI 图像处理软件对已纠正好的 TM 影像

\*收稿日期 2003-08-05; 修订日期 2003-10-23; 编辑 汪先起

作者简介 冯秀春(1962-), 女, 山西夏县人, 工程师, 主要从事图像处理、GIS 建库工作。

进行拼接,并对已生成的 DEM 也进行拼接之后,再裁切出同一地区的 TM 影像和 DEM。在 FLY 模块下,分别装入 TM 影像和 DEM,屏幕上便出现遥感信息三维数据模型的飞行景观。此时,该地区的地貌形态以及遥感影像上的山川、河流、道路、村庄都会真实的展现在你的眼前,犹如身临其境,图 1,图 2 和图 3,即为山脉、水库、河流的真实再现。在飞行



图 1 泰山山脉的飞行景观

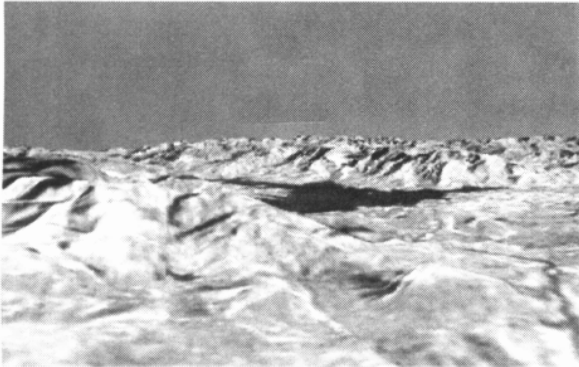


图 2 水库的飞行景观

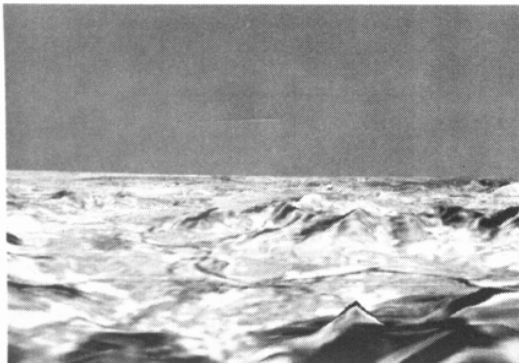


图 3 河流的飞行景观

过程中,可根据需要指定飞行路径,并可调整飞行高度、角度、速度、方向等参数来改善飞行效果。飞行过程中的每一帧图像都可存入 MPEG 文件,作为媒体的素材进行编辑、制作和播放。这些功能对自然灾害的快速监测与评估以及正确选择防洪、泄洪途径能提供很大帮助;因为遥感影像的三维飞行数据模型不仅描述了地表起伏形态特征,而且还具有丰富的波谱信息,能为人们提供地表物体的几何形状与物理信息。

遥感信息三维飞行数据模型的成功建立,将极大地促进不同分辨率的遥感信息在各个领域的应用。目前,用不同的方法生成不同分辨率 DEM 的技术已较为成熟,同时,遥感信息的处理手段也日趋完善。例如,根据需要把不同分辨率的遥感信息进行融合,便可提高分辨率,使多数据源的信息互补,使各类地物特征清晰,易于判别。这样,既可建立用于宏观科学研究的大区域的土地规划、地理形态变化的低分辨率遥感信息三维飞行数据模型,也可建立用于对洪涝灾害快速监测与评估、水土保持与治理、生态环境监测的高分辨率遥感信息三维飞行数据模型。可见,一种好方法的确立,不但可扩大该学科的应用领域,而且可以带来经济效益和社会效益。

卫星定位技术可以帮助人们快速获取地表任何物体的空间位置信息。GPS 的定位精度可完全满足测绘精度的要求,用于各种比例尺地形图的测绘<sup>[3]</sup>。如果把生成的遥感信息三维飞行数据模型和 GPS 结合起来,可随时获取诸如洪水发展趋势一类信息。由于生成的遥感信息三维飞行数据模型采用的是墨卡托投影,用 GPS 获取的数据可直接与生成的遥感信息三维飞行数据模型结合起来,从而做到快速、准确、实时监测和评估自然灾害,为领导的正确决策与指挥提供准确科学的依据。

### 参考文献:

- [1] 宋拥军,李艳丽,宋清泉.浅谈数字高程模型在土地开发中的应用[A].2001·遥感科技论坛[C].北京:宇航出版社,2001,89-92.
- [2] 李树楷,薛永祺.高效三维遥感集成技术系统[M].北京:科学出版社,2000,45-46,99-109.
- [3] 郭德方.遥感图像的计算机处理和模式识别[M].北京:电子工业出版社,1987,167-186.

(下转第 51 页)

不再办理扩层、扩界手续,坚决杜绝各类非法采矿行为。

对照图,为以后可能实施的保泉注浆帷幕工作提供可靠的基础资料。

(5)所有煤井必须绘制地面、地下对照图,特别是即将关闭的各煤井,要测绘详细可靠的地面、地下

(6)对已有的煤矿突水点实施注浆封堵工程,减少对明水泉的危害程度,防止泉水污染。

参考文献:

[1] 杨保全, 龚友平. 娘子关岩溶地下水分布及合理持久开发研究[J]. 水资源保护 2001(2):35-37.

Effect Analysis of Mingshui Spring to Coal Mining

YUAN Chuan - fang , ZHANG Yun - qu , LU Zhi - qiang  
( Zhangqiu Water Managing Bureau , Shandong Zhangqiu 250200 , China )

Abstract :Mingshui spring groups are rare karstic springs in north part , which has typical rain source type characteristics . Atmospheric water and flood deep - seeped and collected in Mingshui area , concentrated by the block of Wenzu fault in west , and water pressurized by the block of overlying coal formation . Under typical geological condition , water inburst into surface along fractural belt and hand - used drillings , thus Mingshui groups are formed . Coal formation strata is one of the basic geological condition for occurrence and form of Mingshui spring group . Coal - mining will not only absorp lots of karstic spring water , but also destroy primary structure , which effect normal outflow and occurrence of Mingshui spring group . Pointing to effect of coal - mining , related countermeasures should be carried out to protect springs .

Key words :Mingshui spring group ; coal mining ; effect ; suggestion to protect springs

(上接第 43 页)

Primary Study on Remote Sensing Theree - dimensional Flying Datas Model and Its Function in Natural Prevention and Evaluation

FENG Xiu - chun , SONG Qing - quan , WANG De - dong , PAN Feng - li  
( Shandong Applying Center of Remote Technique , Shandong Jinan 250013 , China )

Abstract :Using PCI remote image conducting software , vector datas of partial elements gained in basic information data base with the scale of 1 :250000 as controlling map , and using multi - nomial rectifying method to correct TM image , and using isophyse , DEM is formed . Under FLY model , already corrected TM and DEM images are set up , which can form three - dimensional flying model of remote information . This model reflects surface , mountain , river , road and villages truly . These information are scientific basis for guiding flood prevention and flood outflow , and is technical support for natural hazard prevention and evaluation .

Key words :Remote sensing information ; DEM ; three - dimensional flying data model ; GPS