

InSAR 影像干涉相关性的遥感应用研究

张 箐

(中国科学院中国遥感卫星地面站,北京 100086)

摘要:合成孔径雷达干涉测量(InSAR)是雷达微波遥感技术的一个新研究领域。以往 InSAR 遥感应用研究主要集中在通过利用雷达回波信号所携带的相位信息来获取地表高程信息方面。随着 InSAR 研究的不断深入,干涉相位相关性中所包含的丰富信息越来越受到人们的重视,其应用领域也在不断扩大。本文所提出的基于合成孔径雷达影像干涉相位相关性信息的 SAR 彩色图像合成方法就是在这一新兴领域上的一个研究尝试。它能将不同类型的地物以不同的颜色直观地显示在图像上,弥补了 SAR 图像在遥感应用上的不足。该方法非常适合林业资源监测等方面的遥感应用研究。

关键词: InSAR; 相位; 相关性

中图分类号: TP 79; TN 958

文献标识码: A

文章编号: 1001-070X(2006)02-0072-03

0 引言

合成孔径雷达遥感(SAR)由于不受气候条件以及成像时间的影响,可以做到全天时、全天候对地观测,从而为遥感应用研究人员提供了更丰富、更全面的遥感信息。但是,就 SAR 图像本身而言,它是一个单波段遥感图像。由于人眼对灰度变化的敏感度不如对色彩变化的敏感度,因此,单波段 SAR 图像中所包含的丰富地表信息不能直观地反映在图像上。

SAR 遥感数据的最大特点就是它既记录了被观测地表物体回波信号的振幅信息,同时也保留了其相位信息。而一般 SAR 遥感应用仅考虑了其数据信号的振幅信息,忽略了其相位信息。在这一点上,合成孔径雷达干涉测量技术(InSAR)是利用雷达回波信号所携带的相位信息来获得被观测物体之间的相关信息以及地表高程信息的一种遥感技术手段。以往它主要是用来获取数字高程模型(DEM)、高程变化(Differential DEM)等数据信息。随着对 InSAR 技术研究的逐渐深入,人们发现相位干涉相关技术(Interferometric Coherence)存在很广泛的遥感应用潜力。它不仅可以用来获取地表高程信息,同时其所包含的地表物体间影像相关信息也可以应用在土地利用、林业资源调查以及植被覆盖等传统遥感应用领域。

InSAR 相位干涉相关性是与被观测地物的表面

结构及其稳定性有很大关系。不同类型的地物或同一类型的地物在其不同的生长阶段在干涉相关性上都会表现出各自不同的特点。干涉相关性的这些特点是可以不同色彩将不同类型的地物直观地显示在图像上。根据这一原理我们提出了一种基于影像干涉相关信息的 SAR 彩色合成模型。通过此种方法合成的图像,可以十分明显地区分出植被覆盖区与非覆盖区、岩石裸露区、城镇居民点及水体等典型地物类型。

1 研究区与数据来源

研究区为黑龙江省大兴安岭地区,范围为北纬 $50^{\circ}04'$ ~ $50^{\circ}65'$,东经 $124^{\circ}63'$ ~ $125^{\circ}45'$,区内树木繁茂,是当地林场所在地。

数据选用 ERS-1 及 ERS-2 Tandem Pair, SAR-SLC 四分之一景数据。接收日期分别是 1996 年 5 月 2 日和 3 日。

2 研究方法

2.1 图像配准

首先,对 ERS-1 及 ERS-2 Tandem Pair SAR-SLC 数据进行图像配准处理,精度控制在二分之一像元以内。

由于 InSAR 处理所需的原始数据为具有相位信