

利用卫星立体影像生产DEM的关键技术研究

徐倩

新疆维吾尔自治区第一测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v4i5.1229

[摘要] 在利用国产资源三号卫星立体影像制作DEM产品过程中,通过遥感手段利用NDVI和NDWI对植被、水域等要素范围边界进行快速提取,实现了数据制作过程中滤波环节准确性和适应性的增强,进而达到了对DEM产品精度提升和制作效率提高的目的。由此形成的技术方案可以为全球地理信息资源建设与应用提供参考。

[关键词] 资源三号卫星; 数字高程模型(DEM); 归一化植被指数(NDVI); 归一化水体指数(NDWI)

中图分类号: P231 文献标识码: A

Research on the Key Technology of Using Satellite Stereo Images to Produce DEM

Qian Xu

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] In the process of making DEM products by using the domestic resource No. 3 satellite stereo image, NDVI and NDWI are used to quickly extract the borders of the vegetation, water and other elements through remote sensing, which enhanced the accuracy and adaptability of the filtering link in the data making process, and then achieved the purpose of improving the accuracy and production efficiency of DEM products. The resulting technical solutions can provide references for the construction and application of global geographic information resources.

[Key words] resource No. 3 satellite; Digital Elevation Model (DEM); normalized Vegetation Index (NDVI); normalized Water Index (NDWI)

引言

数字高程模型(DEM)作为重要的空间地理信息数据产品,随着经济的深入发展得到了社会各行各业高度重视。尤其是在全球经济背景下,全国乃至全球级别的DEM产品需求急速增加。卫星遥感技术为这一需求提供了解决途径,具备立体观测传感器的卫星,其所获取的立体像对数据能够用于大范围DEM产品工作的开展。近年来,我国卫星技术蓬勃发展,发射了多颗具有立体观测传感器的对地观测卫星。其中,资源三号卫星(简称资三卫星)已在我国测绘地理信息建设与维护工作中建功无数。利用影像匹配技术获取三维点云数据,然后制作DEM成果是目前较为新兴的工艺方法。在该工艺流程中,其点云滤波环节是数据制作的关键工序。该生产工艺中对植被等非地面要素的处理以及水域要素的置平处

理,经常需要消耗大量的人力资源。当面对全球地理信息资源建设与应用,开展大规模DEM产品生产时,投入的人工编辑工作量将十分巨大。本文将针对此环节进行分析研究,通过遥感手段,利用归一化植被指数和NDVI指数提取特定地物要素边界范围,实现有靶向性的批量化和自动化操作,从而提高产品生产效率和质量,缩短产品的更新周期,提升测绘地理信息的服务品质。

1 植被指数和水体指数

1.1 植被指数

植物叶面在可见光红光波段有很强的吸收特性,在近红外波段有很强的反射特性,根据植被的光谱特性,将卫星可见光和近红外波段进行不同差分组合,形成了各种植被指数。植被指数是对地表植被状况的简单、有效和经验的度量。本文选用归一化植被指数(NDVI)作为后

续研究使用方法,NDVI能够较好地检测植被生长状态、植被覆盖度和消除部分辐射误差等情况。

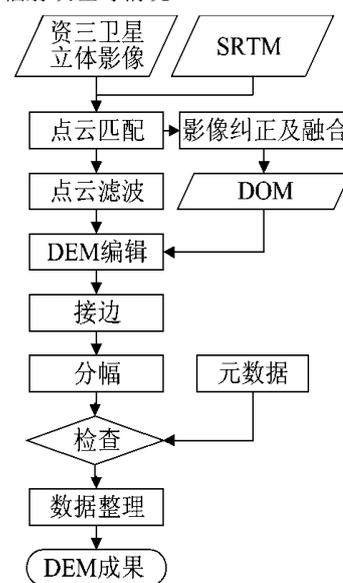


图1 DEM生产工艺流程图

1.2 水体指数

在遥感分析中,为凸显影像中某种纹理或要素特征信息,经常用遥感影像的特定波段进行归一化差值处理。

2 关键技术研究

2.1 DEM生产工艺流程

在基于影像匹配技术制作DEM数据的工艺中,通过滤波处理三维点云数据获取DEM成果是产品制作中的重要环节之一(整体生产工艺流程如图1所示)。因此,降低该环节的人工交互工作量,能够有效提升整个工艺的效率 and 产品质量。

影像匹配获取的点云数据,包含植被等非地面的高程数据。同时,大范围水体的水面呈现出跳跃式波动,不是镜面式的水面高程呈现或符合地貌的渐变式呈现。在生产制作时,不同的滤波方法(自适应滤波、平滑滤波、整平滤波等)需要针对各自适宜的地物或地貌形态进行对应处理。一般情况下,需要作业人员依据不同地形特征及地物分布情况,首先进行区域划分,再选用适宜的滤波方式进行相应处理。因此,自动化、批量化获取高大植被范围或者水体范围,能够提高规模化作业中人工交互的生产效率,降低作业强度^[1]。

2.2 边界提取方法

以资源三号卫星同期下视全色及多光谱影像为资料,进行正射纠正及融合处理。在此基础上,利用NDVI对融合后影像进行相应的波段差值计算。并辅助应用影像特征纹理,获得对应的高大树木植被范围的蒙版栅格数据。然后将蒙版栅格数据矢量化,由此获得非地面植被的范围边界数据。在获得一个区域多个高大树木类的植被范围后,就能够有针对性地选择滤波方法,对点云数据中非地面地物的高程信息进行剔除与重构,而且是同步且批量化的。同理,利用NDWI及相应方法可获得水体的范围边界数据。其后,则可以有效进行相应的水域置平处理^[2]。

2.3 水域置平方法

在基础地理信息更新技术中,水体分为静态水体如湖泊、库塘等,以及动态水体如河流、水渠等。在DEM数据中,静态水体的水域范围内每处高程均一致。动态水体中水域范围内高程则顺水流方向呈渐变式、逐级降低的形态。静态水体范围内的水面高程,可选用通过NDWI计算后水体范围内最低处的高程值为整体水面高程。也可以通过

人工交互核查,以量测的高程值为水面高程^[3]。

3 结束语

我国卫星遥感技术的高速发展,为开展全球视野的地理信息资源服务与应用提供了资源保障。相应的,统筹利用多种方法实现卫星影像数据的快速处理,已成为提高卫星遥感技术服务效率和品质的关键。

参考文献

[1] 肖峰,张胜凯,李佳星,等.两种新的基于遥感影像的南极DEM精度比较与分析[J].极地研究,2021,33(2):250-259.

[2] 龚强.倾斜摄影点云融合InSAR数据提高DEM精度的探讨[J].信息技术,2021,(05):85-89.

[3] 罗建松,曹宇佳,阳俊.基于资源三号卫星影像的面向对象地表覆盖要素分类方法研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(6):104-107.

作者简介:

徐倩(1987--),女,汉族,新疆昌吉市人,大学本科,工程师,在新疆维吾尔自治区第一测绘院工作,研究方向:基础测绘内业。