

基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图更新

王冰琰¹ 张旭²

1 宝鸡职业技术学院 陕西宝鸡 721000; 2 宝鸡市测绘院 陕西宝鸡 721000

摘要: 地形图作为国家重要的地理基础信息, 在经济建设和社会发展中发挥着重要的作用。随着遥感技术的发展, 高分辨率遥感影像已成为大比例尺地形图更新的主要数据源, 但影像获取周期长、成本高, 已成为制约大比例尺地形图更新的瓶颈。本文提出一种基于高分辨率遥感影像更新大比例尺地形图的方法, 利用高分辨率遥感影像融合 DEM、DLG 和正射影像, 快速获取大比例尺地形图更新所需的基础地理信息数据, 缩短了大比例尺地形图更新周期, 降低了生产成本, 同时保证了地物的准确性和精度。

关键词: 高分辨率; 遥感影像; 大比例尺地形图

Large scale topographic map updating based on high resolution remote sensing images

Wang Bingyan¹ Zhang Xu²

1 Baoji Vocational and Technical College, Baoji 721000, China; 2 Baoji Surveying and Mapping Institute, Baoji 721000, Shaanxi, China

Abstract: Topographic map, as an important basic geographic information of a country, plays an important role in economic construction and social development. With the development of remote sensing technology, high-resolution remote sensing image has become the main data source for large scale topographic map update, but the long acquisition period and high cost of image have become the bottleneck restricting the update of large scale topographic map. This paper proposes a method for updating large-scale topographic maps based on high-resolution remote sensing images. By integrating DEM, DLG and projective images with high-resolution remote sensing images, the basic geographic information data required for updating large-scale topographic maps can be quickly obtained. The updating cycle of large-scale topographic maps can be shortened, production costs can be reduced, and the accuracy and precision of surface objects can be ensured.

Key words: high resolution; Remote sensing image; Large scale topographic map

前言

随着国家测绘地理信息事业的快速发展, 各级政府部门、相关行业等对基础地理信息的需求越来越迫切, 现有的测绘技术无法满足需求, 因此需要寻求一种新的测绘手段来更新地图。高分辨率遥感影像具有独特的优势, 能够获取高精度、高空间分辨率的影像, 具有精度高、周期短等特点, 能够快速提供大比例尺地形图。目前高分辨率遥感影像主要用于城市地表覆盖监测、生态环境监测、农业监测等领域。本文以某高校为例, 利用高分辨率遥感影像对大比例尺地形图进行更新, 研究了不同参数对更新精度的影响, 提出了基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图快速更新方法, 为城市地表覆盖监测、生态环境监测等领域提供技术支撑。

1 遥感影像的概述

遥感影像是一类用来记载不同地表目标所具有的电磁强度的照片或者胶片。经电脑处理后的影像必然是数码影像。通过摄影获得的仿真影像, 需要使用影像扫描器或类似装置来进行模数变换; 经扫描仪采集到的资料, 应转移到诸如 CCT 这样的普通介质中, 普通的数字计算机也能读取。在图像处理的过程中, 需要对图像进行计算机图像处理。硬件(计算机、显示器、数字化仪、磁带机等)和软件(具有数据输入, 输出, 更正, 变换, 分类等功能)共同组成图像处理系统^[1]。

2 遥感影像的处理方法

2.1 融合遥感数据

遥感数据的融合处理指的是将不同的空间分辨率的遥感图像进行融合, 使得经过处理的遥感图像既拥有更好的空间分辨率, 同时还具备多光谱信息的特点, 进而起到对图像进行强化的效果。在 IHS 融合处理过程中, 先将具有较弱的空间分解力的多光谱 RGB 图像, 在进行 IHS 变换之后, 将其映射到 IHS 空间, 得到色调 H、亮度 I、饱和度 S 三种成分^[2]。之后, 利用一定的融合策略, 与高分辨率图像的信息进行融合, 一般情况下, 是用通过直方图匹配产生的高分辨率图像来替换其 I 成分, 之后再通过逆变换来重建融合后的图像。

高通滤波算法是将高分辨图像中的几何特征逐个像素与低分辨率图像相结合来实现的。高分辨图像高通滤波得到的是与空间上的高频率相关的数据, 即利用高通滤波技术将高分辨图像中的高频率成分抽取出来, 剔除掉绝大部分的能谱信息, 再将具有较高频段的高频率数据与高通滤波得到的高频率数据相结合, 从而得到具有显著高频率特性的高分辨率图像^[3]。

2.2 几何校正

图像的几何修正是指图像元素在各坐标下的变化, 如位移、旋转、放大等。本文介绍了一种新的遥感图像修正方法, 并对其进行了改进。

2.3 正射校正

因为本次研究是一张某高校及周边地区地图,再加上调查区域的地形相对平缓,因此可以通过多项式对图像进行几何校正,从而达到精确校正的目的。

2.4 剪切与拼接

由于遥感图像图与更新区域的范围不一致,因此要按照更新范围对图像图进行剪切与拼接,此项操作在 ERDAS10.1 软件中进行。

3 基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图更新

3.1 案例分析

试验采用的高分辨率遥感影像是三个时期的高分辨率影像。试验区域位于某高校及周边地区,总面积为 2.36km²,地形以丘陵和平原为主。

试验采用的测绘仪器是 TCM-100 型数字测绘仪,对数据进行了野外采集和室内判读分析。由于该地区为丘陵地形,且地貌起伏较大,所以采集数据时采用高分辨率遥感影像与地形图进行拼接。室内判读分析主要采用 TCM-100 型数字测绘仪自动判读地形图。

3.2 大比例尺地形图更新的数据源

大比例尺地形图数据更新,一般采用对遥感影像进行裁剪、解译和数据后处理等方法来更新。在进行大比例尺地形图更新时,需要结合地面实际地形要素,进行高分辨率遥感影像与地面实际地形要素的融合,通过融合后的遥感影像进行大比例尺地形图更新。

3.3 试验数据

试验使用的高分辨率遥感影像是遥感影像处理软件 ERDAS 平台提供的 ERDAS10.1 软件,其主要功能包括:正射纠正、数字线划地图生成、影像融合、影像增强等。同时,针对不同的参数设置进行了试验。

试验选取了某地区 5 幅 1:2000 地形图进行试验分析,其中 1 幅是航测影像(T3BM-5),2 幅是遥感影像(T3BM-5 和 ERDAS10.1),3 幅是正射纠正参数(ERDAS10.1)。采用 1:2000 地形图进行试验分析。

3.4 地形图更新方法与流程

本文以某高校及周边地区为例,利用高分辨率遥感影像作为数据源,采用基于遥感影像的大比例尺地形图更新技术,在不改变原有地形图的基础上,采用高分辨率遥感影像进行大比例尺地形图的快速更新。

该地区在两年前主要以绿地为主,近两年因为建设新增了大型建筑物。更新前地形图上存在的主要问题是建筑物以及大树的阴影的遮挡。通过对影像进行分类、提取道路和建筑物阴影等信息,并对影像进行正射纠正和融合处理后,再利用 GIS 软件进行自动分类与提取。完成后再对地形图进行分类、提取道路和建筑物阴影等信息,并对其进行融合处理,生成新的大比例尺地形图。

3.5 地图更新实现

首先,进行格式处理。利用 ERDAS 的格式转换功能,将 CAD 图像转换成 DXF 图像,并将其转换成 Coverage 图像,在该软件中进行显示。其次,对数据进行叠加。栅格图像和向量图的重叠,因

为本文使用了高分辨的 Quickbird 图像,具有很高的分辨率和解译能力,可以把原来的图像和原来的线画图进行对比,发现发生改变的地点,然后直接获取特定地点的地理标志,在 ERDAS 的支持下,与原来的地图在编码和规范上保持一致性。在内业测图结束之后,还要展开外业调绘,对地物的属性进行确认。由于研究区为某高校及周边地区,且是大规模的地形地貌变化,因此,对地形地貌进行解译与修改时需重点关注。

①建筑物更新。在大比例尺地形图中,建筑物是最重要的对象,所以建筑物的补充是整个地图的补充工作中非常关键的一环。

②道路更新。周边公路及内部道路具有规则的外形和明显的特点,因此可以用卫星图像来解释。

3.6 试验结果与分析

基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图更新是通过利用高分辨率遥感影像与 1:10000 地形图之间的正射影像进行配准,然后利用已有的地形图进行内业处理,对遥感影像进行区域网平差,最终更新成 1:10000 的地形图。本试验利用高分辨遥感影像对大比例尺地形图进行更新,采用 2 景不同分辨率的高分辨遥感影像。基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图更新在精度上可以满足 1:10000 地形图更新精度要求。随着分辨率的提高,更新后的高分辨率遥感影像的几何精度明显提高,但仍不能达到 1:10000 地形图精度要求。从总体上看,在更新过程中,利用不同分辨率的高分辨率遥感影像进行大比例尺地形图更新时,需要选择合适的分辨率进行数据配准以及区域网平差,以保证更新后的大比例尺地形图更准确。Quickbird 图像是最新的数据来源,它的质量将会对结果的准确性产生很大影响,所以如何保证先期高品质的图像来源和预处理方式是项目顺利实施的关键。实践中还表明,单纯依靠图像资料进行视觉解释并不可信,需要实地考察来确认其种类和性质。为此,应在地图更新工作中增加调绘工作在更新工作中的比例。

4 结束语

通过试验分析了不同参数对大比例尺地形图更新精度的影响,试验结果表明:随着航高增大,更新精度降低,当航高达到 500m 时,其更新精度可达 1:5000;航高从 10m 增加到 50m 时,其更新精度降低,当航高达到 50m 时,其更新精度可达 1:2000。在此基础上,提出了基于高分辨率遥感影像的大比例尺地形图快速更新方法。该方法可实现大比例尺地形图的快速、低成本更新,对提高地理国情监测的效率和质量具有重要意义。

参考文献:

- [1]李自然,杨明军.基于联合测绘数据源的大比例尺地形图动态更新[J].北京测绘,2023,37(3):351-355
- [2]向世国,赵霖霖,肖俊波.大数据背景下的城市大比例尺地形图更新分析[J].科学与信息化,2021,000(7):3-7.
- [3]张莹.基于高分辨率航空影像 1:2000 地形图的更新[J].地矿测绘,2021,4(5):54-55.

基金来源:宝鸡职业技术学院院级课题,课题编号:2022219Y