

# Application of Satellite Image in Basic Surveying and Mapping 1:10000 Topographic Map Updating

Yali Huang

Jilin Province Basic Survey and Mapping Institute, Siping, Jilin, 136001, China

## Abstract

Under the background of the continuous development of space science and technology, the spatial resolution of remote sensing satellite images is becoming higher and higher, and it is widely used in basic surveying and mapping, which helps to update the 1:10000 topographic map database more efficiently and with high quality. This paper makes a detailed analysis of the practical application of satellite image in the updating of 1:10000 topographic map of basic

## Keywords

satellite image; basic mapping; topographic map updating; application; analysis

# 卫星影像在基础测绘 1:10000 地形图更新中的应用微探

黄亚莉

吉林省基础测绘院, 中国·吉林 四平 136001

## 摘要

在航天科技事业不断发展背景下, 遥感卫星影像空间分辨率也越来越高, 并被广泛应用到基础测绘当中, 助力 1:10000 地形图数据库更新工作更加高效和高质完成。论文联系实际案例, 对卫星影像在基础测绘 1:10000 地形图更新中的实践应用进行细致分析, 以为类似工作开展提供参考和借鉴。

## 关键词

卫星影像; 基础测绘; 地形图更新; 应用; 分析

## 1 引言

1:10000 地形图在土地规划、国土资源普查、退耕还林等领域中应用较为普遍, 而开展地形图基础测绘工作多会对全野外测绘、遥感技术测绘、航空摄影测量等技术加以应用。伴随着现代科学技术不断发展, 卫星影像因其体现出的速度快、信息量丰富、覆盖范围大、空间分辨率高等优势特征, 被广泛应用到基础测绘地形图更新当中, 使空间地形内容表现更加详细<sup>[1]</sup>。鉴于此, 对卫星影像在基础测绘 1:10000 地形图更新中的应用展开分析和探讨。

## 2 卫星影像测图概括

卫星影像测图多通过线阵列形式 CCD 传感器实现, 依托 CCD 传感器探测监视功能, 可以对同一轨道前后方向图像

进行获取, 在经过一定角度旋转以后, 得到其他轨道方向图像, 由于图像成图质量与中心点参数值和坐标值存在十分紧密联系, 为进一步提高卫星影像测图分辨率, 就需要建立传感器共线方程模型, 对测图进行修正。实践中可以采取精简卫星影像参数, 确保定位定向准确; 将待更新图形图等高线高程控制点插入图像共线方程; 基于共线方程进行数学求解获得数字正射影像图等措施, 生成正射影像, 并对选取像片的中心部分进行纠正, 像片之间重叠区域也能确保镶嵌, 从而达到图形图数据更新目标, 同时对影像平面位置误差进行严格控制<sup>[2]</sup>。卫星正射影像数据平面位置误差如表 1 所示:

表 1 卫星正射影像数据平面位置误差要求 (mm)

地形	平面位置误差
平地	≤0.5
丘陵	≤0.5
山地	≤0.75

【作者简介】黄亚莉 (1981-), 女, 中国河北保定人, 从事卫星影像和地形图制图研究。

### 3 实际案例分析

#### 3.1 工程概况

为进一步提高国家 1:10000 基础地理信息数据准确性,需要根据地理信息局崭新规划设计,对全国范围内的基础地理信息数据库进行完善和优化,在对底图进行更新时主要仰赖卫星影像,现已经得到 1:10000 地形核心元素图,并根据不同要素完成了几何划分,涉及的外业获得勘察资料、车载 GPS 信号道路数据等辅助资料,也为地形图更新提供有力支撑<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 卫星影像实践应用

##### 3.2.1 作业流程

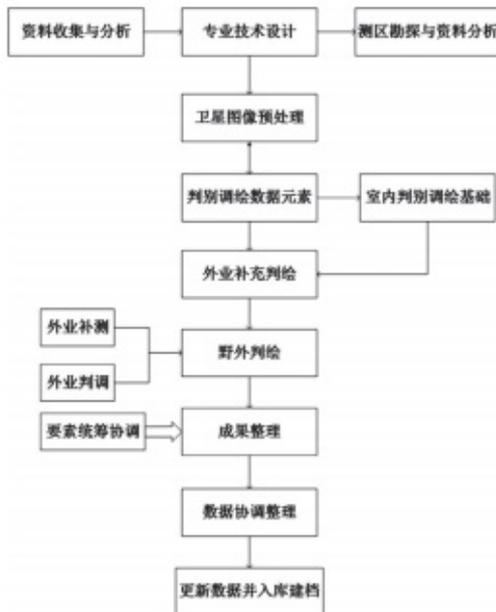


图 1 地形图数据调绘更新工作流程

依托卫星影像对地形图进行更新,就要对卫星影像正射进行纠正,并妥善完成预处理工作,操作中需要遵照相关要求对卫星影像进行检查和剪切,然后遵照 1:10000 地形图标准比例尺进行分幅处理,在这过程中也要认真、仔细核对卫星影像数据精度、色调、分辨率等内容。待完成基本数据处理工作以后,就可以开始影像基础测绘图形图更新工作,实践中要对相关调查资料进行收集,并对区域测绘方案进行优化设计,同时联系实际工程资料做好地形图数据更新准备,在完成地形图控制点要素判定和采集以后,对局部地形数据进行补充测绘与更新,最后进行成果验证和汇总,详细作业流程如图 1 所示<sup>[4]</sup>。

##### 3.2.2 内外业绘图调查

在进行地形图更新时,数字栅格地图(DRG)与卫星正

射纠正影像(DOM)会相互结合,涉及的业内调绘地形图误差也要符合相关规定,并根据地形图区域实际情况,对道路、建筑、植被等标定进行重点选择,在确保各部分地形图符号、颜色等均按照给定图例进行表示以后,要对叠加图中的控制点位置、输出文件格式、大小清晰标记等重点要素进行严格控制。针对 DRG 与 DOM 叠加以后出现的某些交叉区域无法叠加处理情况,需要通过实施外业调绘进行补充,同时保证地形地貌、地理名称等更新要素准确性,待完成调绘工作以后及时对地形图资料数据库进行完善和更新。

##### 3.2.3 数据整理

在对数字栅格地图与卫星正射纠正影响进行处理以后,可以得到矢量地形图,并联系相应调绘数据,在对这些数据进行整理和调整以后,可以得到最终的地形影像叠加图,其中也包含了很多绘制单元元素,实践中也要结合不同元素和实际位置,严格按照表 2 要求进行绘制调整与优化<sup>[4-5]</sup>。

表 2 不同单元要素绘制调整方式

单元要素	绘制调整方式
采集要素位移超过限制	基于 DOM 实际进行修改
街区范围线构面	只对国标码进行添加
街区轮廓或单个房屋	基于影像进行采集与编辑
等高线与影像不套合	判别影像与地物之间存在关系

##### 3.2.4 影像纠正

进行影像纠正,可以充分使用全色波段和多光谱影像完成,如果测区内部地物更新存在 DEM 变化情况,就需要先完成变化出 DEM 更新以后,在对其影像进行纠正,实践中可以采取卷积立方方式进行,同时将纠正以后的全色波段和多光谱影像进行融合,并对两者影像数据精度加强控制,使之不能超过 1 个多光谱影像数据,完成融合以后的影像也要满足反差适中、纹理清晰、无重影质量要求<sup>[5]</sup>。

##### 3.2.5 入库更新



图 2 叠加更新以后地形图

将更新以后的地形图元素导入数据库以后,就可以得到如图2所示的卫星影像与数字栅格图坐标叠加以后的地形图。为进一步增强所得地形图图像效果,就可以利用像素工厂融合功能,对全色波段影像进行纠正,并使之与多光谱影像进行充分融合,使影像色彩更加自然,并避免出现影像发虚、重影等情况出现<sup>[5-6]</sup>。同时,还可以借助去薄雾处理、对比度调整、匀光处理等手段,使分幅DOM影像成果进一步增强,整个图像清晰度也会得到显著提高。此外,尽可能保证影像直方图呈正态分布,经过增强处理以后的影像纹理也要保证清晰,并且没有出现大块花斑、黑白斑遮盖地物情况,涉及的分幅影像之间色彩过度也要保持均衡,使整个地形图色彩饱和和自然明快。

#### 4 结语

论文是基于对卫星影像在基础测绘1:10000地形图更新中应用的分析,伴随着社会经济和科学技术不断发展,测绘工作也取得长足进步,尤其是将卫星影像应用到基础测绘1:10000地形图更新中,不仅可以促进基础测绘地形图工作矢

量化,还能使地形图内容变得更加丰富和形象。然而想要取得这一理想效果,就需要在对卫星影像进行应用时严格遵照一定作业流程与步骤,同时做好卫星正射影像数据纠正工作,使之与数字栅格地图叠加以后实现地形图有效更新,整个地形图叠加误差也会急剧缩小,并保持图像直观、清晰,进而推动卫星影像在基础测绘地形图更新中得到更加深入应用。

#### 参考文献

- [1] 徐建国,孙亚萍,彭桂花.资源三号卫星影像在省级基础测绘中的应用[J].中国锰业,2020(03):94-97.
- [2] 李兰.卫星影像在基础测绘1:10000地形图更新中的应用[J].资源导刊·信息化测绘版,2019(04):41-42.
- [3] 高小龙.资源三号卫星影像立体测图在中国西部山地区域的应用[J].测绘与空间地理信息,2018(10):76-78.
- [4] 田浩,李文川,王宽洋.高分辨率立体卫星影像测绘应用潜力分析[J].军民两用技术与产品,2015(16):137-137.
- [5] 蒋俊杰.高分辨率遥感卫星立体影像制作地形图在海外铁路勘测设计中的应用[J].铁道建筑技术,2015(06):69-72.