

浅谈卫星遥感数字正射影像图的制作与应用

Discussion on the Production and Application of Satellite Remote Sensing Digital Orthophoto Map

赵文彬

Wenbin Zhao

吉林省基础测绘院 中国·吉林四平 136000

Jilin Provincial Institute of Basic Surveying and Mapping, Siping, Jilin, 136000, China

摘要: 为了进一步促进卫星遥感数字正射影像图在测绘事业中的应用, 必须解决好卫星遥感数字正射影像图的制作与应用中存在的各项问题, 不断优化工作流程, 从而提高卫星遥感数字正射影像图制作的精确性和科学性。论文主要从数字正射影像图制作原理及优势分析入手, 明确数字正射影像图的分类、技术路线与工艺流程, 探讨卫星影像数据正射处理的有效方法。

Abstract: In order to further promote the application of satellite remote sensing digital orthophoto image in surveying and mapping, it is necessary to solve the problems in the production and application of satellite remote sensing digital orthophoto image, and constantly optimize the workflow, so as to improve the accuracy and scientificity of satellite remote sensing digital orthophoto image production. This paper mainly starts from the production principle and advantage analysis of digital orthophoto image, clarifies the classification, technical route and process of digital orthophoto image, and discusses the effective method of orthographic processing of satellite image data.

关键词: 卫星遥感; 数字正射影像图; 技术路线; 应用方法

Keywords: satellite remote sensing; digital orthophoto map; technical route; application method

DOI: 10.12346/se.v4i2.6532

1 引言

如今卫星遥感技术的应用已经打破了单一波段的分析应用, 转而进入多平台、多波段等的遥感资料的综合利用, 是当前现代化管理所需信息数据库的重要资料来源。遥感技术作为一项综合技术的总称, 指的是从地面到高空, 对地球和天体观测技术的总称。

2 数字正射影像图制作原理及优势作用

数字正射影像图制作原理涉及数字元, 数字元作为一种数字化校正和纠错工具应用于数字正射影像图的制作, 可以较为迅速发现其中存在的错误, 同时进行信息和数据的修改调整。传统非正射形式的影像数据需要借助数字化的高程应用模型进行纠错与补充, 作为应用范围较广的影像突破制作方法, 能够较好满足不同环境的要求。人们将较为常用的数字化的正射影像图制作简称为 DOM^[1]。

数字正射影像图能够较为全面且准确地反映各项信息, 时效性较高, 能够体现数据信息的实时变化, 同时影像图的呈现上更加直观, 所以能够带来较高的工作效率。较为直观清晰的影像呈现能够帮助制图人员识别不同区域的地形特点以及分布建筑物的特点, 帮助制图人员节省识别时间, 从而加快系统运行的速度。另外, 所具有的高精确性能够降低人工制图中存在的误差, 同时较为丰富的信息量也为工作人员各项工作的推进提供了有力支持。基于数字正射影像图制作的优点, 其在领域中发挥的作用越来越显著, 也促进了不同行业之间的相互合作。久而久之, 数字正射影像图制作中的一些标准和规范充当着制图工作的重要评判指标, 其所具有的制图技术和纠错能力也成为考察检测其他数据信息的重要基础。

正射影像图的制图技术和所生成的数据信息的应用价值越来越高, 人们也不断研发新型软件来接受来自卫星遥感技

【作者简介】赵文彬(1982-), 男, 中国黑龙江双鸭山人, 本科, 工程师, 从事地理信息方面研究。

术捕捉的数据，较为常用的便是 ERDAS，其是处理利用遥感技术获得原始影像图的软件，具有较强的自我纠错和校正能力。此外，ERDAS 的应用程序较为简洁，运行速度较高，纠错能力较强，这也进一步促进了制图技术的发展。

3 数字正射影像图的分类

根据影像资料的来源，可以将数字正射影像图分为如图 1 所示的，黑白航空影像、彩色航空影像、数码影像、卫星遥感影像四大类。

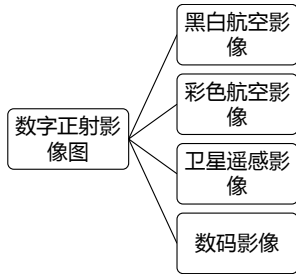


图 1 数字正射影像图的分类

3.1 黑白航空影像

黑白航空影像几何变形小，相片倾角小，同时具有较高的空间分辨率。作为航空摄影测量常用的资料，中国大部分地区都保留着黑白航空影像资料，甚至一些城市会具有不同年代的黑白航空影像资料，这是见证城市发展的针对历史资料。

3.2 彩色航空影像

彩色航空影像不同于黑白航空影像，其分辨率较高，较好地呈现事物的天然色彩，是黑白航空影像的十几倍，有的可以达到几十倍，适合制作大比例尺的城市数字正射影像图。像北京、厦门等城市都纷纷开展了彩色航空影像的应用。但是部分城市在展开此项工作的过程中，受到蓝波光的影响，彩色影像的色调并不饱和，存在着偏蓝绿色波谱分辨率下降等缺点^[2]。

3.3 数码影像

数码影像近些年随着技术的发展，其在航空摄影中的应用越来越普遍。大、中比例尺的航测生产中时常能够看到数码影像的身影，较为常见的有 SWDC、UCD、ADS40 等。

3.4 卫星遥感影像

卫星遥感影像的应用具有较为广阔的前景。卫星遥感影像具有像幅大、近似垂直投影的显著优点，较为多地应用在土地调查等领域。卫星遥感影像与航空影像处理并不相同，其基于推扫式成像，多光谱和全色是分离获取的，RPC 参

数是其外方位元素^[3]。

4 技术路线与工艺流程

关于卫星遥感数字正射影像图的制作的技术路线和工艺流程涉及数据准备、应用软件以及主要技术路线介绍三方面。其中，数据准备如图 2 所示，主要技术路线如图 3 所示。

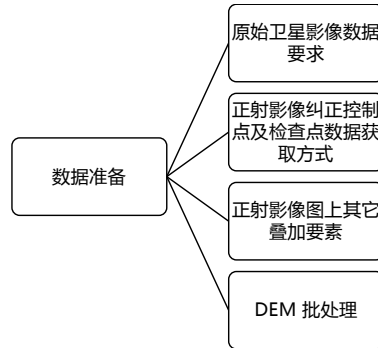


图 2 数据准备

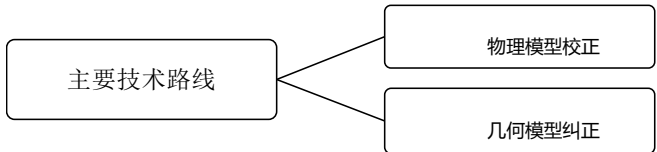


图 3 主要技术路线

4.1 数据准备

4.1.1 原始卫星影像数据要求

原始卫星影像数据要求采用米级高分辨率卫星影像成图。提供的 Quick Bird 等原始卫星影像云量不能超过 10%，在城乡结合部等地区不能有云雾，原始影像噪点和斑点不能过多，同时要提供 RPC 文件、传感器参数等数据信息资料^[4]。

4.1.2 正射影像纠正控制点及检查点数据获取方式

缺少现成的地理底图则需要借助差分 GPS 实测，例如在一个城市中选择 12 个控制点，不能少于 9 个，且控制点的分布尽可能均匀。在一些范围较大的区域可以通过增加控制点数量来达到平衡。此外，采用 GPS 测量 6 个检测点从而实现影像纠正精度的检验。如果有现成的数字线划图，无图像的空白区域还需要进行测点布置，从而实现影像的纠正控制。另外，还要相关技术规范要求进行检查点精确度的测量。

4.1.3 DEM 批处理

DEM 批处理需要关注重点地区的纠正，采用 1 : 5000DEM 对地表投影差进行改正。改正之前，需要做好投影带的换代以及不同数学基础转换的批处理操作。

4.2 应用软件

遥感影像的正射校正必须使用专业处理软件,较为常用的有 ERDAS IMAGINE、PCI、Photoshop 等软件,这些软件作为专业处理软件,在数字正射影像制图中发挥重要作用。在具体应用过程中,需要根据制图和应用的需求合理选择,充分发挥不同制图软件的优势。

4.3 主要技术路线

正射影像可以通过纠正影像倾斜和投影差来实现由于误差等原因产生的像点位移影像的改正。物理模型和几何模型是影像校正常见的两类方法^[5]。

4.3.1 物理模型校正

物理模型校正借助了成像的卫星轨道参数、DEM、传感器参数。为了能够构建原始摄影几何,其首先进行影像成像模式的恢复,之后利用数字高程模型,简称DEM进行纠正,影像中因为地形变化产生的像点位移通过逐点修正来进行校正。最后得到的正射影像实际上经过了成像模型的纠正,结合了现有的地图三维坐标或者是外业控制点三维坐标。采用物理模型进行正射影像纠正对于控制点的分布的均匀性有着较高的要求,同时需要控制整景影像。

4.3.2 几何模型纠正

针对一些地形较为平淡的地区,或者是缺乏影像卫星轨道参数的地区,可以借助多项式变换的几何模型进行纠正,通过多项式变换需要做好控制点的计算,控制点计算公式为: $(t+1) \times (t+2)/2$, 在该计算式中 t 为次数。

4.3.3 两种模型的区别和选用

在实际应用中,如果对地形较为平坦的地区进行纠正,无论是采用物理模型还是几何模型,其最终的处理结果差距并不大。但是如果对高差较大的地区进行纠正,那么物理模型和几何模型的选用便要慎重,因为两者的应用最终结果有着明显的区别。几何模型纠正更多是位置偏移,高差变化并不显著。但是,物理模型纠正实现了高差较大地区像元的缩放,不同于几何模型的“几何精纠正”,物理模型更多是“正射纠正影像”^[6]。

5 关于优化卫星影像数据正射处理的有效方法探讨

关于优化卫星影像数据正射处理的方法并不少,在进行相关问题解决时不能将视线局限于全数字摄影测量系统的自带功能,还要善于借助其他专业图像处理软件,如 Photoshop,从而提高图像处理的满意度。

5.1 色调

正射影像的色调更多取决于原始影像,若对原始影像进行调色,可以借助匀色软件从整体上进行匀色,然后再利用图像处理软件进行局部调整。在匀色之前需要做好匀色模板的选用,之后还要进行统一匀色,匀色的过程更是需要结合实际情况^[7]。

5.2 影像模糊、拉花

影像模糊甚至拉花多受到 DEM 精度的影响或者是地形较为陡峭,针对产生的影像模糊、拉花此类问题可以通过修正 DEM 进行解决。尤其针对困难地区可以采取多张单片结合的方式来达到较好的影像效果。

5.3 影像变形、扭曲

影像变形多指面状地物影像产生的几何变化,而影像扭曲是指线状地物影像产生的几何变化。对于影像变形、扭曲的解决方法可以利用 TIN 后构进行,度主要地物加测特征线和地形线之后进行 TIN 后构。针对结构较为复杂的地物可以通过分层的方式进行正射纠正^[8]。

5.4 拼缝与重影

拼缝、重影问题的产生多由于原始摄影角度、色差以及精确度等。正射影像拼接可能存在误差和色差,影像上的表现通常为拼缝。此外,使用羽化等方式进行拼接和整体匀色可能会产生重影。所以说,需要注重拼接前的调色,拼接时减小拼缝,拼接完成后要妥善使用图像处理软件进行有效处理。

6 结语

数字正射影像图包含黑白航空影像、数码影像、彩色航空影像以及卫星遥感影像等,在数字正射影像图制作应用过程中必须注意色调处理、拼缝和重影等问题。星遥感数字正射影像图的制作基于卫星遥感提供的数据信息,随着技术的发展,当前卫星遥感数字正射影像图的制作与应用越来越普遍,但是存在的问题也愈发引人关注,做好问题的解决是当下的燃眉之急。

参考文献

- [1] 侯中伟.建筑工程利用Virtuozo制作数字正射影像图的技巧分析[J].中国标准化,2018(14):77-79.
- [2] 吴微.数字正射影像图的制作与应用[J].城市地理,2018(2):181.
- [3] 王茂胜,宋宁,王向前,等.旋翼无人机数字摄影在大比例尺正射影像图制作中的应用[J].测绘与空间地理信息,2017,40(10):190-192.
- [4] 杨肖琪,林嵩,全斌,等.高分辨率卫星遥感数据的融合比较研究[J].集美大学学报,2005(4):338-342.
- [5] 张宁玉,吴泉源. Brovey融合与小波融合对QuickBird影像的信息量影响[J].遥感技术与应用,2006,21(1):67-70.
- [6] 潘竞虎,董晓峰,王建华.Quick Bird遥感影像融合及在小流域土地利用调查中的应用研究[J].测绘与空间地理信息,2005,28(6):13-16.
- [7] 王建梅,李德仁.Quick Bird全色与多光谱数据融合方法用于土地覆盖分类中的比较研究[J].测绘通报,2005(10):37-40.
- [8] 洪亮,杨华先,陈清平.大比例尺真彩色数字正射影像图的制作技术及其在日本ANJYO市项目中的应用[J].地理空间信息,2003,1(3):44-46.