

基于 OrthoVista 的数字正射影像快速成图的方法研究

答 星

(武汉市勘测设计研究院 湖北 武汉 430022)

Research on Fast DOM Generation Based on OrthoVista

DA Xing

摘要:以武汉市东湖国家自主创新示范区的正射影像生产工程为例,阐述利用德国 InPhO 公司的 OrthoVista 软件制作正射影像图的方法,并结合生产流程中的部分环节,提出了若干快速成图的方法。

关键词: OrthoVista; 正射影像; 快速成图

一、引言

2009 年 12 月底,国务院正式批复同意成立武汉东湖高新技术开发区国家自主创新示范区,标志着继北京中关村之后武汉东湖高新技术开发区成为国务院批准的第二个国家自主创新示范区。该示范区以原东湖新技术开发区为核心区,外扩将洪山区、江夏区的有关镇(村)区域托管,这一示范区的成立将有利于我国创新能力的提高与产业结构的调整,促进城乡统筹发展并带动周边地区的社会进步。为满足该区域规划建设,笔者所在单位作为承担武汉市基础测绘正射影像图生产任务的城市勘测单位,积极组织该区域的航飞任务,并引进德国 InPhO 公司的 OrthoVista 软件模块,以便快速生产该区域的数字正射影像图。

二、软件简介

InPhO 数字摄影测量系统是国际著名摄影测量学者阿克曼教授领导开发的数字摄影测量系统软件,包含空三加密(MATCH-AT)、数字地面模型匹配(MATCH-T DSM)、数字正射影像纠正(OrthoMaster)和影像拼接(OrthoVista)等多个功能模块,为数字摄影测量的全过程提供了一个良好的解决方案。本文主要结合 OrthoVista 模块及其子模块 Seam Editor(SE)在多源数据的色彩调整、拼接匀色、镶嵌编辑等方面的强大优势,通过该项目的生产实践,总结出一条切实可行的快速成图方案。

三、基于 OrthoVista 的数字正射影像成图过程

1. 工程任务简介

本次航摄区域以原武汉市东湖高新技术开发区为核心,初期规划面积从原来的 200 km² 多扩充到约 600 km² (如图 1 所示)。考虑到规划区周边区域的影像资料可能作为后期规划的参考依据,因此实际航飞区域相应扩充,使得整个航摄覆盖区域面积约 1 000 km² (如图 1 中外框区域所示)。所采用的航拍传感器是由美国 Intergraph 公司与德国 Carl Zeiss 公司合作生产的数字航空摄影仪,数据采集时间为 2010 年 3 月,约 820 个像对,拟作 0.2 m 分辨率的正射影像。

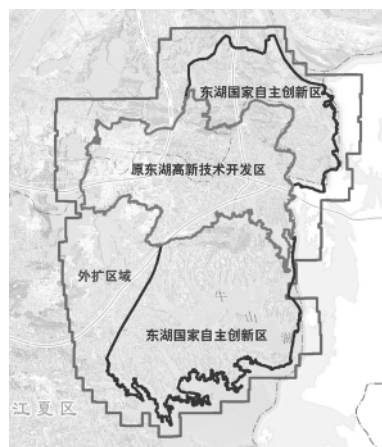


图 1

2. OrthoVista 的数字正射影像生产流程

InPhO 系统本身具有强大的空三加密、数字地

收稿日期: 2010-07-01

作者简介: 答 星(1983—),男,回族,湖北武汉人,工程师,主要从事数字影像生产与开发应用工作。

面模型匹配及数字正射影像纠正等功能,但考虑到笔者所在单位长期使用 Intergraph SSK 系统进行原始影像的空三加密,并累计了大量的实际工作经验,因此本次工程的空三加密、匹配编辑 DEM 及单片纠正等工序均在 Intergraph 系统平台下完成。本次工程采用的硬件包括两台普通 PC 计算机,双核,2 GB 内存,通过千兆网卡连接到交换机,一台负责数据存储、成果核查等工序;一台负责建立工程、镶嵌调试、计算结果等工序。整个流程依次包括:在 OrthoVista 内建立工程,导入输出图幅范围,设置相应的匀色和镶嵌线参数,初步计算拼接线,导入到 Seam Editor 模块中编辑拼接线,利用已有拼接线输出正射影像成果,具体制作流程如图 2 所示。

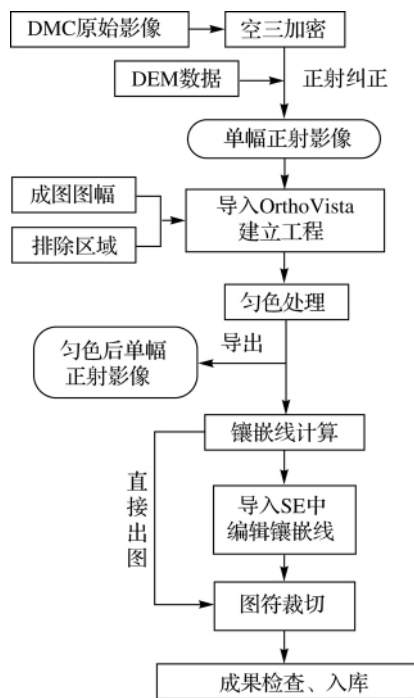


图 2 制作流程

四、提高生产效率的若干技术要点

众所周知,在大比例尺正射影像生产过程中,海量的数据组织、影像匀光匀色、镶嵌方法的选择、后期编辑检查等问题均能直接影响数据生产质量和效率。本次工程像片总数高达 1 600 余张,总数据量约 400 GB。由于区域中水域偏多,因而 DMC 原始影像存在色差、亮度不匀以及水面反光等问题。但 OrthoVista 软件拥有强大的匀色处理能力,不仅可以有效降低单景影像的透镜渐晕效应、减小热斑效应以及辐射差异,还可以利用多景影像编辑工具对测区范围内的所有影像的颜色和亮度进行平衡,去除水域反射效应,并利用全局颜色 and 对比

度调整,将多景正射影像合并成一幅无缝的、色彩平衡的正射镶嵌图。通过生产试验,OrthoVista 软件能够轻松地组织全区 400 GB 多的海量数据,以其强大的影像处理能力提高了生产效率。针对生产流程中的部分环节,笔者经实践探索了一些经验方法,总结如下:

1. 分机分步处理可缩短成图时间

OrthoVista 软件在任务设置方面,既能够流程化作业,也能够根据任务需要分步处理。特别是在影像相对数多、匀色工作量大的工程中,容易受匀色、拼接等参数设置的影响,而按照图 2 所示的标准化流程计算一次,耗时较长,且难以保证最终成果质量。为缩短时间并且提高成图质量,将匀色处理和镶嵌线计算分在不同计算机上处理,然后直接利用匀色后的正射影像和已有的拼接线结果直接输出图幅,从而降低耗时。笔者以本次工程为例,根据 OrthoVista 的工程日志文件,分别统计了单项作业的时间,如表 1 所示。在忽略前期影像预处理以及单片匀色参数计算所需耗时的前提下,若采取分机分步处理方式,将使总耗时由 58.8 h 缩减为 42.8 h,约节省三分之一耗时。该方法可以有效地控制中间结果的质量,提高出图质量。

表 1

操作项目	匀色计算	镶嵌计算	切图
参数设置	Global Tilting	Feature Detection	956 幅
耗时/h	16	37.3	5.5

2. 影像重采样后镶嵌线重用可极大地缩短计算时间

OrthoVista 拥有多种影像间镶嵌线计算方法,特别是采用 Feature Detection 算法探测特征区域,能够在大比例尺城建区域获得高质量的拼接线结果。虽然利用该算法能够极大地简化后期手工编辑拼接线的工作量,但对于较大数据量的工程而言,计算时间往往较长。笔者尝试将原始影像采取重采样处理,利用相同参数进行镶嵌线计算并统计相关数据,根据表 2 所示,将 1:2 000 影像重采样至 1:5 000 后计算时间缩短约为原来的十分之一,极大地缩短了计算时间。

表 2

操作项目	比例尺	数据量大小/GB	镶嵌时间/h
重采样前	1:2 000	396	37
重采样后	1:5 000	66	3.7

通过套合影像对比检查两套镶嵌线的走线质量,笔者发现虽然高分辨率影像拼接线的走线质量在一定程度上要优于低分辨率影像,特别是在投影差较大的区域(如建成区),但对于投影差相对较小的区域(如水域、郊区等),低分辨率影像的走线质量足以满足高分辨率影像的切图需要。通过多次试验,笔者建议可进一步分区域重采样影像,对于建筑密集区可将影像重采样至40%左右,在开阔平坦区域可以缩小到20%左右。按上述方法将低分辨率影像的拼接线结果(以DWG格式保存)同高分辨率影像一起导入SE模块中,可生成新的镶嵌线文件格式(以CLD格式保存),然后在OrthoVista中选择Seam Applicator镶嵌方式,从而实现拼接线的二次重用。

3. 拼接线分区、多人修改可提高编辑效率

由于本次工程区域面积大,涵盖城建密集区、郊区、水域、山体等多种地形,因此即使采用Feature Detection算法,也同样需要借助SE模块进行人工编辑。虽然SE交互编辑工具简单实用,但对于航片数量多、拼接线复杂的工程而言,依靠单机进行编辑修改,会因耗时较长从而影响整个工程进度。为了提高编辑效率,笔者尝试将整个区域按航线划分上、中、下三个区域,中区域与上下各重叠一条航线。将该三个区域的影像同相应的拼接文件(DWG格式),分别交由不同的作业员检查修改拼接线,并统一提交修改后的拼接文件(DWG格式),最后由笔者将两块重叠区域的拼接线检查修改后,统一转

换成可用于二次拼接的镶嵌线文件格式(CLD格式)。通过试验表明,该方法完全可以有效地缩短拼接线修改时间,特别是对水域、草原、沙漠等纹理相似区域分区,还可以进一步缩短重叠区编辑时间。

五、结束语

此次工程项目数据量大、工期紧,为笔者所在单位首次采用OrthoVista软件进行正射影像生产。从数据组织到成图裁切总耗时约为一周,成果通过了精度评定与质量检查,及时为武汉东湖国家自主创新示范区的建设规划提供了遥感信息保障。为了加强中间环节的质量控制,同时进一步提高生产效率,笔者优化了生产流程并总结了如上若干技术方法,旨在探寻一条更加快速而高效的正射影像生产路线。

参考文献:

- [1] 戴小真. 基于INPHO系列软件的数字正射影像图的制作[J]. 现代测绘, 2007, 30(5): 27-29.
- [2] 李琼, 张琍, 答星. 利用Geoway ImageStation和SQL Server进行正射影像生产的若干问题思考[J]. 测绘通报, 2009(1): 42-44.
- [3] 张平. 数字正射影像的制作技术及问题探讨[J]. 测绘通报, 2003(10): 28-30.
- [4] 方剑强. 生产数字正射影像图(DOM)的若干技术问题探讨[J]. 测绘与空间地理信息, 2007, 30(3): 91-93.
- [5] 方辉. 数字正射影像图生产工艺流程及质量控制[J]. 城市勘测, 2007(3): 70-72.

(上接第44页)

取的方法获取所需数据;第2个是通过坐标改化的方法,将已有逆向数据与正向设计数据进行对比分析,得到误差和变形数据,具有较强的代表性,是三维扫描模型重构技术的典型应用案例。三维激光扫描技术有着鲜明的特点和传统测绘技术无法比拟的优越性,对三维激光扫描技术进行深入研究,将为特大异型工程建设提供强有力的测绘保障。

参考文献:

- [1] 郑德华, 沈云中, 刘春. 三维激光扫描仪及其测量误差

影响因素分析[J]. 测绘工程, 2005, 14(2): 32-34.

- [2] 冯文灏. 近景摄影测量[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002.
- [3] 周克勤, 吴志群, 王维存. 地面三维激光扫描技术在古建保护与修复中的应用探讨[C]//苏州世界遗产保护论坛会议论文集. 苏州: [s. n.], 2005.