

# 基于 Geoway CIPS 的海量影像数据快速处理探讨

——以淄博市 1:2 000 DOM 制作为例

胡小庆, 张金盈, 朱丰琪, 熊杰

(山东省国土测绘院, 山东 济南 250013)

**摘要:**基于 Geoway CIPS 集群式影像处理系统架构,通过实际项目探讨了集群快速处理海量影像数据的关键技术流程,总结了系统数据处理的优劣势,验证了基于集群系统快速处理海量数据的可靠性与高效性。

**关键词:**集群式影像处理系统; Geoway CIPS; 海量影像数据; 淄博市

中图分类号: P208

文献标识码: B

**引文格式:**胡小庆,张金盈,朱丰琪,等. 基于 Geoway CIPS 的海量影像数据快速处理探讨——以淄博市 1:2 000 DOM 制作为例[J]. 山东国土资源, 2015, 31(2): 53-56. HU Xiaoqing, ZHANG Jinying, ZHU Fengqi, etc. Study on Rapid Processing of Massive Image Data Based on Geoway CIPS Software——Setting 1:2000 DOM Production in Zibo City as an Example[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(2): 53-56.

## 0 引言

为满足山东省国情普查影像及淄博市地理信息公共服务平台更新的需求,淄博辖 7 000 km<sup>2</sup> 正射影像图生产需 1 个月内完成。该项目工期紧、任务重,利用传统航测方式生产不可能完成。因此采用带 POS 数据的数码航片结合 Geoway CIPS 集群式影像处理系统平台的新技术路线进行海量正射影像快速生产试验,是非常有实践价值的研究。通过对生产过程关键节点方案研究设计和后期精度评估,摸索出一套快速制作正射影像图的生产模式,提高了作业效率,缩短影像制作周期,更快、更机动地满足社会政治、经济发展对新影像的大量需求。

该次航摄区域覆盖整个淄博市区域(除张店区 800 km<sup>2</sup>),航摄面积约 7 000 km<sup>2</sup>,测区以平原为主,周边为丘陵地区。采用带 POS 数据的高精度数码航摄影 UCLP,共分 5 个测区,地面分辨率为 0.09 m 和 0.2 m 两种,共 17 141 张航摄单片,4.32 T 数据量,最终制作完成全区域 1:2 000 正射影像图。

## 1 Geoway CIPS 集群式影像处理系统

CIPS 集群式影像处理系统是一个构建在网格计算环境下,适合大规模遥感影像快速、批量处理的一整套软硬件综合产品,其核心部分在于基于高性能集群计算环境的海量遥感影像自动处理。系统以影像匹配为核心技术,实现空三加密、影像融合以及镶嵌线匹配等环节的自动化处理;采用任务管控技术,实现作业任务的智能化调度、管理与监控。系统能够接收和处理各种中高分辨率航空、航天遥感影像,快速生成数字地表模型、数字高程模型和数字正射影像等产品。既适合应急模式下的自动影像快速处理,也适合常规模式下的高精度影像产品制作<sup>[1]</sup>。

硬件系统主要包括存储系统、计算集群、网络和作业终端 4 大部分。软件系统主要有任务管控中心、集群计算环境、影像处理插件、影像编辑工具等 4 部分<sup>[2]</sup>(图 1)。

## 2 生产作业关键技术流程

收稿日期:2014-03-26;修订日期:2014-08-06;编辑:陶卫卫

作者简介:胡小庆(1987—),男,湖北黄冈人,助理工程师,主要从事基础地理信息工作;E-mail: xiaoqing8705@sina.com

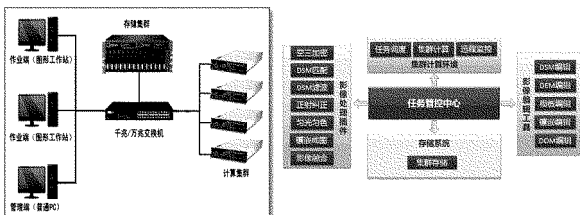


图 1 CIPS 硬件件示意图

### 2.1 控制点布设与空三加密

空三加密采用稀少控制点联合高精度的 GPS/IMU 数据平差方式,大大减少野外影像控点的布设

数量<sup>[3]</sup>。以 551 张影像试验区对控制点的布设进行了分析。在试验区进行 3×3 布设了 9 个控制点,并从山东省像控控制点库中采集了 6 个可用的历史控制点作为检查点进行检核。按照相关规范进行像控点、GPS/IMU 数据联合三角平差测量,生成区域网空三加密成果等数据<sup>[4]</sup>,由图 2 经输出空三加密报告验证 3×3 布设方案及该次空三加密方式完全满足 1:2 000 精度要求。控制点布设方案及空三加密精度报告如图 2 所示。

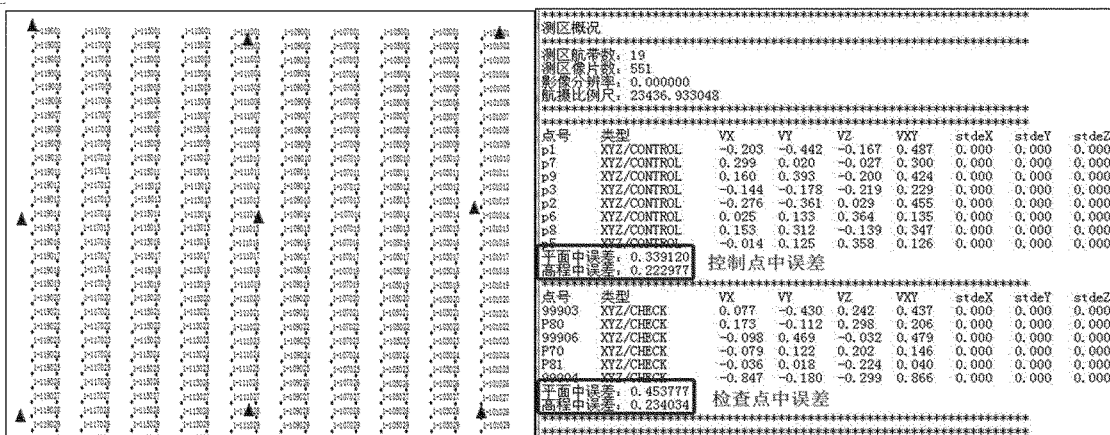


图 2 试验区布点方案及空三加密精度报告

### 2.2 DEM 数据生产

DEM 数据生产为关键环节之一,也是传统航测方法利用人工编辑最耗时的工序。空三加密完成后,将成果导入 CIPS 中进行全自动 DSM 匹配,采用逐像素 DSM 密集匹配技术,获取高密度 DSM 点云数据,提取的 Las 点云数据能够真实的描述地形地貌。高密度的 DSM 点云数据,经过抽稀后进行滤波处理,过滤掉建筑物和植被表面的点云数据。滤波参数可根据测区情况进行设置,主要有平原滤波参数,丘陵滤波参数和山地滤波参数(图 3)。点云数据经过集群系统自动化滤波后,确定 DEM 格网间距,该项目格网间距确定为 5 m。集群系统对点云数据进行栅格化及镶嵌处理,生成 DEM 数据。镶嵌后的 DEM 数据根据格网大小,选择一定的平滑参数,对 DEM 进行平滑,平滑后可大量减少后期的 DEM 二维编辑工作量。DEM 经过平滑处理后,再次导入 CIPS 集群中进行 DOM 单片纠正。然后把 DOM 纠正后的单片导入 DEM 二维编辑工具中,对 DEM 进行人工编辑,编辑完成后输入 DEM 成果。

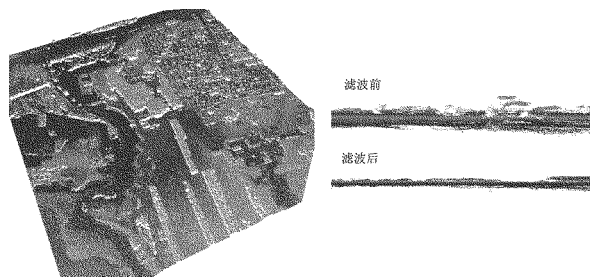


图 3 建筑区提取地貌点云图及滤波前后效果图

### 2.3 DOM 生产流程

DEM 二维编辑完毕后,即可进行 DOM 生产工序,DOM 生产包括单片正射纠正、匀光匀色、镶嵌线自动匹配、镶嵌线编辑和成图输出,流程见图 4。

#### 2.3.1 影像正射纠正、匀光匀色

利用空三结果和已编辑完毕的 DEM,对原始单片影像进行 DOM 纠正。CIPS 中有基于模板的和自动智能匀光匀色等模式。不同飞行架次颜色差异较大,在调色过程中,分析了各个飞行架次的情况,确定采用 3 个不同的模板分别对所有影像进行匀光匀色处理。

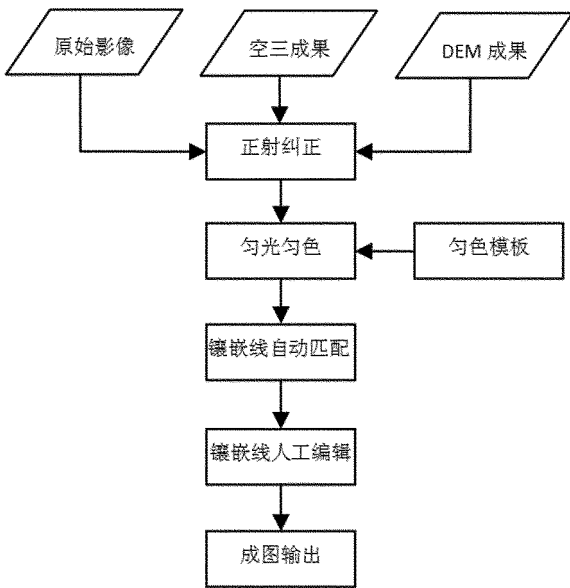


图 4 DOM 生产工序流程图

### 2.3.2 镶嵌线匹配及编辑

纠正后的单片 DOM 匀光匀色后,可进入集群镶嵌线自动匹配工序。镶嵌线自动匹配后,就需人工进行干预,对自动匹配效果不好的镶嵌线进行编辑,避免镶嵌线横穿明显地物。其中建筑区镶嵌线人工编辑工作量稍大。

### 2.3.3 成图输出

镶嵌线人工编辑完毕,将编辑后的镶嵌线导入工程中,分幅输出,即可输出 DOM 成果。这时需要对 DOM 成果进行图面检查和修复,弥补之前工序中个别无法修复的图面问题。

## 3 CIPS 集群式系统数据处理分析

### 3.1 优势分析

#### 3.1.1 整体处理效率高

CIPS 处理流程中,主要分自动化处理和人工编辑处理 2 大部分。该次处理的效率以 500 张影像作为一个试验区,一个作业员进行时间统计。自动化处理时间安排得当,理想情况下一周时间内能处理完毕。结合以往作业经验,采用集群处理比传统航测方式节省约 2/3 的劳动强度和核心生产时间。抽取其中部分图幅进行外业实地散点与历史 DLG 数据结合的检测方式,平面位置平均中误差在 0.69 m,最小误差 0.39 m,最大误差 0.78 m,完全满足 1:2 000 地形图成图精度。

#### 3.1.2 DSM 滤波效果较好人工编辑简便

DEM 模块中集成了 DEM 匹配、DEM 滤波、DEM 平滑等几大功能,可获得粗精度的 DEM 数据。基于核线影像的快速点匹配,配合高性能计算,提高了 DEM 精度和匹配速度。DEM 密集匹配出来的点云效果和实际地貌较符合。在平原地貌时基本能过滤掉 70% 以上,节省后续大量的人工编辑时间。DEM 二维编辑时,界面简洁,不需要立体环境支持,跟传统的立体模式编辑 DEM 相比,节省了大量的 DEM 编辑时间。

#### 3.1.3 以任务管控中心为核心项目统一调度

以数据库技术为支撑,实现自动化处理和人工编辑的协同生产模式,集存储、管理、调度和处理于一体,可快速生产影像,满足多领域应用需求。基于集群任务的大规模协同作业,充分对数据、人员、任务进行统一管理<sup>[5]</sup>。系统采用全自动影像处理流程,如在应急任务生产时,可利用集群优势完成从空三加密、DEM 匹配到 DOM 制作的自动化全过程,快速响应应急生产需求,可在非常短时间内制作出正射影像图。

## 3.2 CIPS 的局限性分析

### 3.2.1 DEM 滤波问题

在滤波中,较为平坦和植被覆盖较为茂密的山头容易被过滤掉,这样会对整个山头造成一个削平的结果,高程损失较大,利用其结果纠正正射,容易造成地物移位过大,超出误差允许范围。虽然提供了山头修补工具,但是较为繁琐,建议后续改进滤波机制,避免此类错误出现。

### 3.2.2 DEM 二维编辑

由于只能进行二维编辑,无立体模式,无法编辑高架的道路及桥梁,该地区的影像只能靠后期图面修复,在一定程度上影响这些地方平面精度。基于构 tin 内插原理,在平原地貌上使用,无较大影响,但在丘陵及山地高程变化大的地区,利用该原理编辑 DEM,高程精度损失较多,可能影响后续精度。

### 3.2.3 镶嵌线自动匹配及人工编辑的局限性

镶嵌线自动匹配绕开地物的功能较弱,镶嵌线较为生硬。在建筑区较多的测区,人工编辑工作量大。

## 4 结语

正射影像作为基础地理信息数据的组成部分之

一,通过集群式影像系统的应用,改变了传统航测作业模式中限制正射影像制作的效率问题。通过淄博大面积 1:2 000 正射影像的顺利制作,为海量影像数据快速自空三加密、DEM 至 DOM 生产探索出一整套处理流程。与传统软件相比,集群采用并行处理机制,不需要太多的人工干预,节省了生产周期。在集群存储支撑下,原始数据中间数据和成果数据都存放在存储上,避免了海量影像冗余传输,很大程度上节省了处理时间。同时对参与人员要求不高,操作简便,容易上手。集群式影像处理系统将会成为海量影像数据生产的主要处理方式。

## 参考文献:

- [1] 北京吉威时代软件有限公司. Geoway CIPS 海量遥感影像数据生产培训教程[M]. 北京:北京吉威时代软件有限公司,2013.
- [2] 陈天祚. 基于 CIPS 的低空无人机遥感影像处理研究[D]. 南昌:东华理工大学,2013.
- [3] 王商富. 基于 Geoway CIPS 进行带 POS 数据的大比例尺正射影像快速生产初探[J]. 城市勘测,2012,6(3):73-76.
- [4] 晏启明,程朋根. CIPS 空三加密技术与应用[J]. 东华理工大学学报(自然科学版),2013,36(2):224-227.
- [5] 杨爱玲,周艳. 浅议基于 Geoway CIPS 系统的 ADS 影像处理技术[J]. 测绘与空间地理信息,2013,36(4):21-23.

## Study on Rapid Processing of Massive Image Data Based on Geoway CIPS Software

——Setting 1:2000 DOM Production in Zibo City as an Example

HU Xiaoqing, ZHANG Jinying, ZHU Fengqi, XIONG Jie

(Shandong Surveying and Mapping Institute of Land and Resource, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** Architecture of Geoway CIPS clustered image processing system has been introduced in this paper. Through practical projects, key technical processes of rapid processing massive image data with Geoway CIPS software has been studied, the advantages and disadvantages of data processing system have been summarized. It verifies the reliability and efficiency of rapid processing of massive data with cluster system.

**Key words:** Clustered image processing system; Geoway CIPS; mass data