

遥感影像快速正射处理系统测试方案探讨

李海军

(黑龙江第三测绘工程院 黑龙江 哈尔滨 150081)

摘要:在 Ortho 系统发布前的软件测试中设计了一套测试方案,按照该方案中的测试路线和方法,通过采用各种基础资料进行试生产和与 PCI 软件的比对,测定了 Ortho 系统存在的缺陷和不足,并结合实际情况,给出了恰当的分析意见和验证了方案的正确性。

关键词:遥感影像;系统测试;正射纠正

中图分类号:TP75 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-5867(2011)06-0073-03

Discussion on Fast Ortho - Rectification System Test to Remote Sensing Image

LI Hai - jun

(The Third Heilongjiang Surveying and Mapping Engineering Institute, Harbin 150081, China)

Abstract: The author designs a set of testing program before the release of software testing in the Ortho system, according to the test route and method in the program. It uses various basic data for trial production and compares with PCI software, and then determines the flaw and lack of the Ortho system. Finally, it combines with the actual situation and gives the appropriate suggestion and verifies the program's correctness.

Key words: Remote Sensing Image; System Test; Ortho - rectification

0 引言

随着遥感技术的飞速发展,遥感影像数据处理系统,如 PCI、ERDAS、Titan Image 等国内外大型软件,已发展到视窗方式,并在操作窗口便捷、系统稳定、功能完善、精度指标等方面均已处于成熟阶段。这样的事实,是软件开发商重视产品质量的回报。因此,在国产软件系统不断开发创新的今天,软件开发商依然需要加大软件测试各环节的投入,特别是在软件系统发布前充分开展有计划、有组织的系统测试工作。

系统测试是根据软件开发各阶段的规格说明和程序的内部结构而精心设计一组测试数据,并利用这些测试数据运行程序,以发现程序错误的过程。利用测试工具按照测试方案和流程对产品进行功能测试和性能测试,其目的在于检验它是否满足规定的需求,以及弄清预期结果与实际结果之间的差别。

本文以遥感影像快速正射处理系统为例,对系统发布前的测试方案进行探讨,并经过初测和复测两个阶段的测试实践,以达到掌握系统测试的实际情况,分析测试结果,提供合理化建议,描述该系统是否符合生产实际需

求,以及验证方案是否正确等目的。

1 系统测试方案

1.1 测试对象

遥感影像快速正射处理系统——OrthoFactory v1.0,简称“Ortho”系统,是采用遥感影像控制点数据库,集成高效的影像匹配算法,实现遥感影像自动匹配与自动纠正,并集成 SIFT 等影像匹配方法,同传感器影像匹配精度达到亚像素,实现影像快速匹配,准备重点应用于国产遥感影像数据处理的软件平台。

1.2 测试路线

测试技术路线如图 1 所示。

1.3 测试方法

系统测试分初测和复测两个阶段。

1) 初测方法

是采用测试基础资料,按照相关技术规定和标准要求,进行遥感影像 Ortho 系统快速纠正、配准,其结果将分别与 PCI 正射纠正结果和野外实测点比较,以获得精度上的误差大小;同时,参考 PCI 的运行方式和用户的操作习惯,获得 Ortho 系统在操作窗口便捷、功能完善、系统稳定

收稿日期:2011-08-11

作者简介:李海军(1976-)男,黑龙江肇东人,高级工程师,主要从事测绘生产和技术应用工作。

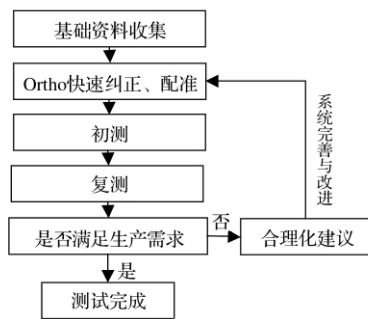


图1 测试路线
Fig.1 Test route

上的实践能力。

2) 复测方法

是更换测试基础资料,重复初测阶段的测试方法,着重检查初测修改情况和判断新问题的缺陷程度,并经认真分析后提出合理的改进意见。

1.4 测试基础资料

包括多源遥感原始影像、1:50 000 数字高程模型、野外实测检查点、数字正射影像图、遥感影像控制点数据库等。

1.5 测试技术依据

- 1) 《第二次全国土地调查底图生产技术规定》;
- 2) 《基础地理信息数字产品 1:10 000, 1:50 000 生产技术规程第 3 部分:数字正射影像图(DOM)》;
- 3) 《数字测绘产品检查验收规定和质量评定》。

2 测试实际情况

2.1 初测阶段

按照初测方法完成了 Ortho 系统的初测工作,过程中形成了大量记录(如图 2 所示)现将实际情况归纳如下:

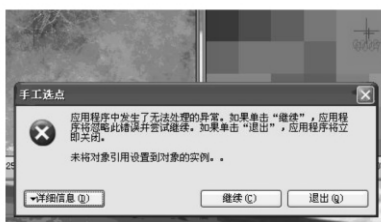


图2 修改点位时出错

Fig.2 Errors on modifying the point position

1) 在操作窗口便捷性上存在进度条显示不合理、控制点残差表需细化、全屏时中点需突出显示、功能按钮缺少提示信息、步距调整欠合理、加载影像时需增加打开方式等计 14 条记录,均属于轻度缺陷,若能修改将使本系统操作满意度上加。

2) 在功能完善性上存在点位无法联动、点位修改出错、关闭软件无保存提示、缺少自动存盘功能、纠正输出格式单一等计 19 条记录,均属于中度缺陷,该类问题表现在本系统详细功能上有一定缺失,影响实际生产作业。

3) 在系统稳定性上存在 13 条问题记录,均属于较严重缺陷,主要表现为选点移屏、修改点位、使用滚轮、关闭输出窗口、选择参考影像、拉框、改变点的属性时系统报错,以及在一特定状态下系统出现速度变慢、内存不足、自动关闭、死机等问题。

4) 在精度评定上,主要采用了 SPOT 5、资源二号、P5、RapidEye 四种数据源进行精度测评,其结果为:

①与野外实测检查点比较,Ortho 系统对 SPOT5 影像的纠正结果能够满足两个像素限差的要求。

②与 1:10 000 DOM 生产技术规定比较,Ortho 系统对 SPOT 5 P 5, RapidEye(采用 RPC)影像纠正结果符合技术要求;对资源二号影像纠正结果误差超限,不符合技术要求,解决方法采用加点方式(每景 100~180 个);对 RapidEye(不采用 RPC)影像纠正结果平地符合技术要求,山地不符合技术要求,问题与本系统算法有关。

③与 PCI 软件比较,Ortho 系统与其对 SPOT 5 P 5,资源二号, RapidEye(采用 RPC)影像的纠正处理能力在精度上相当、在速度上稍慢、选点便捷上有优势、在提取高程上误差偏大。

2.2 复测阶段

经过一定时间的测试实践,按照复测方法完成了 Ortho 系统的复测工作。复测阶段主要针对 Ortho 系统进行初测复核、复测新记录、精度评定 3 部分内容的测评。其中初测复核指对未修改、已修改但欠合理、问题作废、已成功修改四种情况的核实统计,复测新记录指除初测复核以外发现的新问题记录,精度评定是指对相对精度、配准精度、接边精度 3 个技术指标的测评。测试过程中形成了大量记录(如图 3 所示)现将实际情况归纳如下:

1) 初测复核:有 14 条未修改,3 条修改了但欠合理,3 条作废,26 条已成功修改,整体复核情况良好,建议对遗留问题继续修改完善。

2) 复测新记录:较严重缺陷上存在坐标系有误、残差显示不准确,个别数据源纠正精度差异较大,检索范围欠准确,系统稳定性较差等 7 条记录,其中系统不稳定记录,需着重改进;中度缺陷上存在加载影像报错,选至第 8 点速度变慢,死机,结果异常,功能键有时失效,定位欠精确,功能设置欠灵活等计 14 条记录,影响实际生产作业;轻度缺陷上存在控制点格式单一,补充自动关闭功能,表中被选点需与窗口影像显示联动,工具栏中部分功能失效等计 10 条记录,修改后将便于操作能提高用户满意度。

3) 精度评定:相对精度上 P5, SPOT 5 影像纠正结果满足技术指标要求, RapidEye、资源二号影像纠正结果不满足技术指标要求,问题与本系统算法有关;配准精度上 SPOT 5 影像配准结果满足技术指标要求;接边精度上 P5, SPOT 5, RapidEye 影像均满足接边要求,资源二号影像均接边超限,与其相对精度超限有关。

3 结果分析及建议

经过初测和复测两个阶段的测试实践,发现了 Ortho 系统存在一些轻度、中度、较严重等缺陷记录,并明确了 Ortho 系统纠正处理能力与 PCI 等经典软件在精度、速度、



图 3 选点删点时保存工程报错
Fig. 3 Errors on preserving program when we select and delete points

提取高程等方面的差异程度。

从上述结果看,文中的测试技术路线和方法是合理的,达到了预期的目的,所以本文描述的测试方案是正确的。事实上,按照实际生产项目的要求,本次测试采用 Ortho 系统得到了合格的 DOM 产品,实现了快速纠正和自动匹配的目标,因此建议缺陷被修正后 Ortho 系统应用于实际生产。

4 结束语

系统测试是一项长期的、连续的、复杂的工作,故对 Ortho 系统的测试还没有结束,它需要经受市场项目的考验和用户的连续反馈,才能迈向成熟。

随着测绘科技与生产实践的紧密结合,系统测试的重要性越来越被凸显出来。本文旨在抛砖引玉,用一次真实的测试实践来验证某一测试方案的正确性,希望能让读者受益。

参考文献:

[1] 朱少民. 软件测试方法和技巧[M]. 北京: 清华大学出版社 2005.
[2] 冯秀丽,王珂,楼立明,等. ERDAS 的遥感影像正射图的制作[J]. 遥感技术与应用 2003(3): 176-179.
[3] 史济民. 软件工程原理方法与应用[M]. 北京: 高等教育出版社 2001.
[4] 李海洋,王丽英. 基于 PCI 的遥感正射影像图制作[J]. 矿山测量 2009(4): 44-47.

[编辑:宋丽茹]

(上接第 66 页)



图 6 形态学腐蚀算法处理结果
Fig. 6 The results of morphological erosion algorithm processing



图 7 Pavlidis 异步细化算法处理结果
Fig. 7 Pavlidis asynchronous thinning algorithm processing

3 结束语

本文基于多波段谱间关系法对华南山区细小水体进行提取,采用数学形态学及 Pavlidis 异步细化算法对图像进行处理,通过实验发现选取不同的结构元素,对某一局

部范围的实验区具有较好的处理效果,但对整个实验区的范围处理效果不理想,需要对这些算法进行相应的改进。在整个实验区不仅有线状河流,还有面状河流,如何有效地对水体进行分类,然后只对线状河流进行形态学膨胀及细化,从而达到预期的效果,这些问题有待进一步深入研究。

参考文献:

[1] 刘建波,戴昌达. TM 图像在大型水库库情监测管理中的应用[J]. 环境遥感,1996,11(1): 53-58.
[2] McFeeters S K. The Use of Normalized Difference Water Index(NDWI) in the Delineation of Open Water Features[J]. International Journal of Remote Sensing, 1996,17(7): 1425-1432.
[3] 都金康,黄永胜,冯学智,等. SPOT 卫星影像的水体提取方法及分类研究[J]. 遥感学报,2001,5(3): 214-219.
[4] 张明华. 用改进的谱间关系模型提取极高山地区水体信息[J]. 地理与地理信息科学,2008,24(2): 14-16,22.
[5] Maragos P, Schafer R W. Morphological Filter Part I: Their Set-Theoretic Analysis and Relation to Linear Shift Invariant Filter[J]. IEEE Trans., ASSP, 1987,35(8): 1153-1169.
[6] 岳洪伟,李扬,蔡肯,等. 数学形态学在图像处理中的应用与展望[J]. 影像技术,2006(2): 19-21.
[7] 崔屹. 图像处理与分析——数学形态学方法及应用[M]. 北京: 科学出版社,2002.
[8] 张昊,徐刚. 基于四邻域的二值图像细化算法[J]. 信息技术与信息化,2004(6): 24-27.

[责任编辑:王丽欣]