

Global Mapper 在 EPS 地图数据裁剪 拼接中的应用

王天林 艾彬 张顺喜 白深摸 田尧
(78138 部队, 四川 成都 610066)

[摘要] 针对 EPS 地图数据在使用过程中拼接误差的问题, 本文提出利用 Global Mapper 投影变换功能, 将 EPS 地图数据从原投影方式变换到地理坐标系, 实现内图廓从近似梯形到矩形的几何变形, 可消除投影变形, 实现地图的无缝拼接。

[关键词] EPS 地图数据; 投影变换; Global Mapper; 地图裁剪; 地图拼接

[中图分类号] P208 [文献标识码] B [文章编号] 1674-5019 (2016) 04-0172-04

Application of Global Mapper in EPS Map Data Cutting and Joining

WANG Tian-lin AI Bin ZHANG Shun-xi BAI Shen-mo TIAN Yao

1 引言

EPS 地图数据是目前桌面印前系统普遍使用的用于专业出版与打印的文件格式, 具有清晰、美观、易读、获取便利和识图用图方便等特点。但大多数的 Web 浏览器、图像查看软件和地理信息系统都不支持 EPS 格式, 通常需要通过软件将其转换为通用的像素图格式。在使用由 EPS 地图数据转换的像素图过程中, 由于地图分幅和投影变形等原因, 直接拼接会产生较大误差。本文介绍一种利用 Global Mapper (以下简称 GM) 通过投影转换消除变形, 进行地图精确裁剪, 实现地图无缝拼接的方法。

2 地图投影导致的变形研究

2.1 地图投影种类

在我国常用的 8 种基本比例尺地图中, 比例尺大于等于 50 万的地图均采用高斯-克吕格投影 (Gauss-Kruger), 又叫横墨卡托投影 (Transverse Mercator); 小于 50 万的采用正轴等角割圆锥投影, 又叫兰勃特投影 (Lambert Conformal Conic); 小于 50 万的海图多用等角正圆柱投影, 又叫墨卡托投影 (Mercator)^[1]。不同的投影都会在形状、面积、距离或者方向上产生不同的变形^[2]。

2.2 投影变形研究

以西安所在的 1:50 万地图为例, 图幅为上、下边均凸向赤道的近似梯形 (见图 1), 在 2000 中国大地坐标系 (简称 CGCS2000) 下, 内图廓线和用以代替它的直线 (弦) 间的最大距离 (称为矢长^[3]) 有以下 3 个特点:

(1) 矢长主要在 X 轴方向, Y 轴方向可忽略 (见表 1、表 2)。

(2) 纬度越高矢长愈大, 但基本保持在同一数量级上 (见表 3)。

(3) 比例尺越小矢长愈大 (见表 4)。

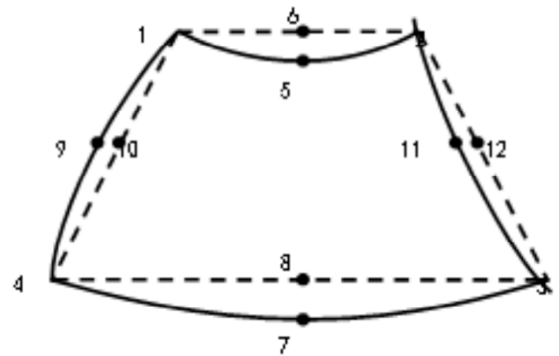


图1 西安 1:50 万地图内图廓线示意

表1 以西安所在 1:50 万地图为例

内图廓点	纬度	高斯横坐标	高斯 X 轴偏差 (m) / 对应矢 长 (mm)
1	36°	3989707.8	高斯 X 轴偏差 (m) / 对应矢 长 (mm)
2	36°	3985542.7	
3	34°	3763661.4	
4	34°	3767721.8	
5	36°	3986583.4	-1041.85 /
6		3987625.25	2.0837
7	34°	3764676	-1015.6 /
8		3765691.6	2.0312

表2 以西安所在1:50万地图为例

内图廓点	经度	高斯纵坐标	高斯 Y 轴偏差 (m) / 对应矢 长 (mm)
1	108 °	18770529.6	
2	111 °	19500000	
3	108 °	18777202.2	
4	111 °	19500000	-41.8/ 0.0836
9	108 °	18773907.7	
10		18773865.9	
11	111 °	19500000	0/0
12		19500000	

表3 以3个城市所在1:50万地图为例

城市	纬度范围	图幅编号	X 轴平均 矢长 (mm)
哈尔滨	44 ° -46 °	N12523	2.1898
西安	34 ° -36 °	N09491	2.05745
南宁	22 ° -24 °	N06491	1.5747

表4 以西安所在不同比例尺地图为例

比例尺	纬度范围	图幅编号	X 轴平均 矢长 (mm)
1:50 万	34 ° -36 °	N09491	2.05745
1:25 万	34 ° -35 °	N094905	1.0238
1:10 万	34 ° -34 ° 20	N0649062	0.28275
1:5 万	34 ° 10 -34 ° 20	N06490622	0.142

3 Global Mapper 功能简介

GM是一款功能强大的空间数据处理软件,具有影像数据镶嵌、智能栅格影像切割、专题图绘制、矢量信息绘制、标注、正射影像生成、GPS定位、坐标转换、投影变换、卫星地图纠正、DEM数据处理、行业主流文件格式的相互转换等功能。具有以下几个特点:

(1) 使用方便。GM具备了GIS软件产品的几乎所有特性,能将复杂的问题简单化,哪怕是对GIS一无所知的用户都能很快上手,帮助用户以最快的速度完成加工数据成品的任务。

(2) 兼容性好^[4]。支持几乎所有地理信息系统数据的导入与输出(如kml格式、SHP格式、IMG格式、PDF格式、PIX格式、TIFF格式等),这是其他地理信息系统软件所不具备的。它可以看作是一个转换器,将不同格式数据进行转换,增强了数据的通用性。

(3) 获取数据方便。软件本身提供了丰富的WMS数据源,包括雷达孔径地图(TOPO),DEM数据地图,DigitalGlobe水印卫星地图,STRM、USGS数据等。

GM在EPS地图数据的投影变换过程中,能方便地导入PDF数据,快速完成地图的配准,地图投影的定义和修改,指定范围的地图裁剪和像素图输出。这是其他绝大多数软件所不能同时具备的,且操作简单实用。

4 EPS 地图数据的裁剪拼接流程

根据传统的手工制图作业矢长0.1mm的精度要求^[5],内图廓不能简单地使用四边梯形来拟合,必须采用严格的数据处理方法来满足地图拼接的作业要求。利用GM投影变换功能,将EPS地图数据从原投影方式变换到地理坐标系,实现内图廓从近似梯形到矩形的几何变形,消除投影变形,在此基础上进行矩形裁剪,方便地图的无缝拼接。

4.1 数据准备

在裁剪EPS数据之前,需要将EPS文件转换为GM能够识别的PDF格式。可使用Acrobat Distiller工具对海量EPS数据进行批量转换(见图2)。

4.2 地图配准

(1) 内图廓点采集。将转换好的PDF文件载入GM进行手工校正。用鼠标采集地图4个内图廓点,并输入其对应的经纬度坐标(见图3)。

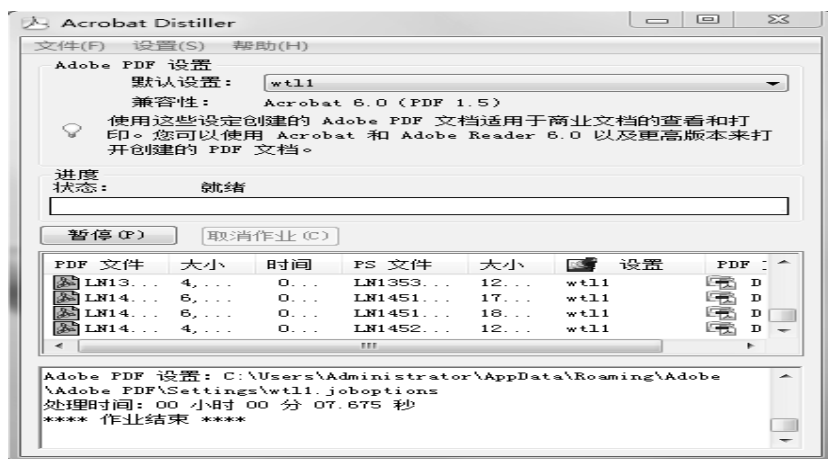


图2 EPS到PDF批量转换

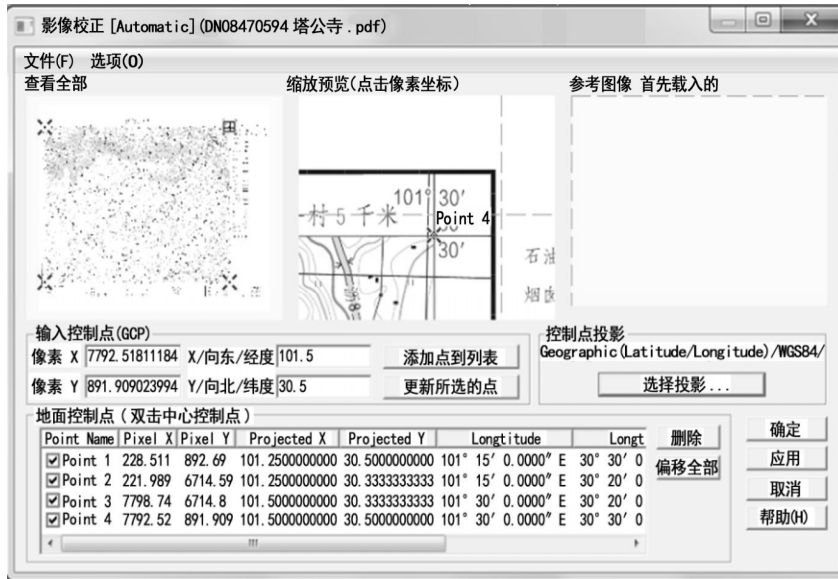


图3 采集内图廓点进行影像纠正

(2) 投影方式选择。GM在地图校正过程中应选择与导入地图相对应的投影方式。由于新版地图采用CGCS2000，应在GM中添加CGCS2000的椭球体基准。

4.3 投影变换

投影变换是整个地图拼接裁剪的关键步骤。通过GM配置选项(见图4)，将投影重设为地理坐标(Geographic)，通过原投影方式到地理坐标的转换，可实现地图内图廓从近似梯形到矩形的几何变形。



图4 直角坐标到地理坐标投影变换参数配置

4.4 地图裁剪

将转换好的地图通过GM设置裁剪范围(见图5)，即可完成地图的矩形裁剪，裁剪后的地图文件应按标准图幅命名存储，以便各类平台和系统的自动导入、拼接。

4.5 拼接输出

在地理信息系统中，批量导入处理好的像素图，即可实现地图的无缝拼接，再根据使用需要，在各类地理信息系统中选择对应的投影方式或坐标系，方便成图的浏览和输出。



图5 设置图像范围

5 结束语

利用Global Mapper投影变换功能，将EPS地图数据从原投影方式变换到地理坐标系，实现内图廓从近似梯形到矩形的几何变形，可消除投影变形，实现地图的无缝拼接。采用上述方法能实现大批量EPS地图数据的裁剪和拼接任务，既保证了EPS地图数据裁剪拼接的精度，又大大提高了作业效率。

参考文献

[1] 王家耀, 孙群, 王光霞, 等. 地图学原理与方法[M]. 北

京：科学出版社，2011.

- [2] 王家耀,等. 普通地图制图综合原理[M]. 北京:测绘出版社,1993.
- [3] 李国藻,等. 地图投影[M]. 北京:解放军出版社,1993.
- [4] 马小康. Global Mapper系列经典教程[EB/OL]. 百度文库,2015.

- [5] 杨启和. 地图投影变换原理与方法[M]. 北京:解放军出版社,1990.

[收稿日期] 2015-12-10

[作者简介] 王天林(1986-),男,毕业于解放军信息工程大学测绘学院,测绘工程师,从事测绘保障工作。

(上接第168页)

6 结论

游客数据库设计是智慧旅游系统设计的关键,简洁高效的游客数据库设计满足了系统对游客提供个性化服务所需的游客信息,而且有利于高效地管理和检索,为提高游客的旅游品质提供了保障。POI数据库则为游客提供了丰富的旅游信息,相应的POI功能能够满足游客的基本旅游需求。游客数据库与POI数据库结合的智慧旅游为游客提供了个性化,高品质的旅游服务,大大方便了游客的出行,实现了旅游资源的共享和高效利用。

参考文献

- [1] 黄超,李云鹏. “十二五”期间“智慧城市”背景下的“智慧旅游”体系研究[A]. 2011《旅游学刊》中国旅游研究年会会议论文集[C]. 北京:北京联合大学(Beijing Union University),2011.
- [2] 邓辉. “智慧旅游”认知重构[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版),2015,(4):33-38.
- [3] 袁媛. 大数据在智慧旅游中的应用[J]. 城市地理,2015,(12):274-275.
- [4] 王娟. 基于GIS的面向游客旅游信息数据库的构建—以黄山市为例[J]. 科技信息,2009,(33):403+398.
- [5] 张凌云,黎巉,刘敏. 智慧旅游的基本概念与理论体系[J]. 旅游学刊,2012,(5):66-73.
- [6] 曾祥辉,郑耀星,张秦. 基于内容分析法的智慧旅游概念探析[J]. 资源开发与市场,2015,(10):1246-1249.
- [7] Ulrike Gretzel,Marianna Sigala,Zheng Xiang,Chulmo Koo.Smart tourism: foundations and developments. 1 August 2015. Institute of Information Management, University of St. Gallen 2015.
- [8] Ning Wang. Research on Construction of Smart Tourism

Perception System and Management Platform. School of Foreign Languages & International Business, Guangdong Mechanical & Electrical College,Guangzhou 510515, China.

- [9] Chiara Garau. From Territory to Smartphone: Smart Fruitionof Cultural Heritage for Dynamic TourismDevelopment. Planning Practice & Research, 29:3,238-255,DOI:10.1080/02697459.2014.929837
- [10] Fernando Zacarias,Rosalba Cuapa,Guillermo De Ita,Daniel Torres. Smart Tourism in 1-Click.Computer Science,AV.14SuryAv.San Claudio,Puebla,72570,Mexico Faculty of Architecture,C.U.,Puebla,72570,Mexico.
- [11] Dan Wang,Xiang (Robert) Li,Yunpeng Li.China's "smart tourism destination" initiative:A taste of the service-dominant logic. Journal of Destination Marketing & Management 2(2013)59-61.

[收稿日期] 2016-01-18

[作者简介] 杨攀(1992-),四川雅安人,硕士研究生,主要从事虚拟地理环境与三维方面的研究工作。

[项目资助]四川省科技计划项目(2014SZ0106)资助。