

doi: 10. 3969/j. issn. 1674-3636. 2015. 04. 617

基于 Global Mapper 的测绘图形数据转换

刘胜旋^{1,2}, 高佩兰^{1,2}

(1. 国土资源部海底矿产资源重点实验室, 广东 广州 510075; 2. 广州海洋地质调查局, 广东 广州 510075)

摘要: Global Mapper 支持多种格式的光栅、高程、矢量数据的读取与输出, 并内置多种坐标投影方式。尝试挖掘其支持多种数据格式、多种投影模式的功能, 快速实现测绘图形数据的转换。通过设置当前工作空间的坐标投影模式, 然后打开任何其支持的、含有坐标投影信息的数据, 所有数据均自动转换成当前的投影模式, 最后将文件输出 (另存为) 为所需的格式, 即可快速完成数据转换。转换的内容主要包括不同格式的 DTM (Digital Terrain Model, 数字地面模型) 数据转换、相同格式但不同坐标投影之间的相互转换, 以及卫星影像配准等。

关键词: Global Mapper; 数据转换; 坐标转换; 地图投影

中图分类号: P282

文献标识码: A

文章编号: 1674-3636(2015)04-0617-04

0 引言

在测绘制图时, 常常涉及不同格式图形的相互转换问题。对于一些简单的转换, 大多数软件通过通用交换格式即可完成; 对于一些复杂的转换, 单个软件往往无能为力, 即使通过多个软件多次转换勉强可以完成, 但图元参数有时会出现意想不到的改变, 结果往往差强人意。

近年来, 美国 LLC 公司开发了一个小型 GIS 软件 Global Mapper, 享有 GIS 中的“瑞士军刀”之美称, 能够用于浏览、合成、编辑、输入、输出常用的光栅、高程及矢量数据集 (王子明, 2008)。其最新版本 V16 支持的数据格式几乎包括了所有现行商业 GIS 支持的格式, 其中能够读取的矢量数据 97 种、高程网格化数据 77 种、光栅影像图 49 种。随着版本的升级, 其支持的数据格式也不断增多。

本次研究试图挖掘 Global Mapper 支持多种数据格式的功能, 实现测绘图形、数据转换的目的。测绘图形数据转换包括不同椭球体之间的转换、相同椭球体但不同大地基准面之间的转换以及不同坐标投影之间的相互转换。

1 DTM 数据格式转换

CARIS HIPS/SIPS 是加拿大 Universal System 公司开发的一套通用多波束资料处理软件 (侯世喜等, 2003), 以友好的 Windows 风格界面、兼容众多格式的多波束、声纳原始数据而广泛获得用户的认可。项目处理结束后, 通常的做法是输出所有测线的 ASCII 数据, 然后利用其他软件进行网格化制图。如果以 BAG 格式输出其生成的 BASE 曲面, 然后利用 Global Mapper 软件直接打开使用或转换为其他格式的高程数据, 则可以起到事半功倍的效果。BAG (Bathymetry Attributed Grid) 是美国 NOAA、CCOM-JHC、CARIS 等政府、科研机构和公司共同开发的一种专门用于各种程序、单位之间传输带误差属性的水深二进制网格化文件, 它提供了一种户到户、无需转换即可协同工作的解决方案 (Brennan et al, 2005a, 2005b)。通过 BAG 文件, 无需重新网格化海量的数据, 即可在不同的程序之间迅速架起桥梁。

NetCDF (Network Common Data Format, 网络通用数据格式) 由美国大学大气研究协会的 Unidata 项目科学家针对科学数据的特点开发, 是一种面向

收稿日期: 2015-06-09; 编辑: 蒋艳

基金项目: 国家高技术研究发展计划 (863 计划) 项目 (2013AA0925010104)

作者简介: 刘胜旋 (1972—), 男, 研究员级高级工程师, 主要从事水深资料处理及方法研究工作, E-mail: 82251631@163.com

数组型并适于网络共享的数据描述和编码标准(孙建伟等 2010)。NetCDF 由于其灵活性,能够传输海量的面向阵列数据,已经广泛应用于大气科学、水文、海洋学、环境模拟、地球物理等诸多领域(贾俊涛等 2007)。MB-System 是 Unix 系统的一套开源多波束数据处理软件,其所拥有的海量数据网格化能力远非 Windows 软件可比。用其网格化生成的数据均为 NetCDF 格式,使用 Global Mapper 可以直接打开该种类型的数据,然后输出为其他软件所需的数据格式(例如 Surfer 类型的 GRD 数据)。

大洋水深图(GEBCO)数据库(里弼东,1998)包含了全球范围内的经纬度间隔为 30" 的高分辨率海洋、陆地的高程数据,用户可以免费下载使用(http://www.bodc.ac.uk/data/online_delivery/gebco/)。下载文件的后缀名为 nc,其文件类型同样为 NetCDF 格式,可以很方便地使用 Global Mapper 打开浏览、转换输出。

2000 年 2 月 11—22 日,美国奋进号航天飞机的雷达地形测绘(Shuttle Radar Topography Mission, SRTM)获得了地球表面 60°N—56°S、覆盖陆地表面 80% 以上的三维雷达数据(汪凌 2000),其中 3"×3" (相当于 90 m 栅格分辨率)的 SRTM3 已对全球免费发布。这一数据将推动空间地理科学的发展,并为数字地形分析提供数据支持。国内外众多学者对高程误差评价、空缺插值、数据融合(陈传法等, 2010a 2010b; 詹蕾等 2010)等进行了大量的研究。同样,依托 Global Mapper 强大的数据格式支持,可以为各种研究带来非常的便利。

以上 DTM 数据格式转换只涉及到不同格式的转换,而数据的坐标系统、投影方式均保持不变,操作相对较简单,只需打开待转换的文件,然后输出为所需格式的 DTM 数据即完成转换。

2 坐标投影转换

Global Mapper 的坐标系统与投影数据管理模式如图 1 所示,设置好“当前工作区的投影参数”,以后只要正确打开其他不同投影参数的文件,都会自动转换为当前投影方式。如果将当前工作区的图形数据输出到一个新的文件,即可完成坐标投影转换。Global Mapper 既可对 ASCII 数据、高程网格化数据进行转换,也可以对多种格式的图形进行转换。

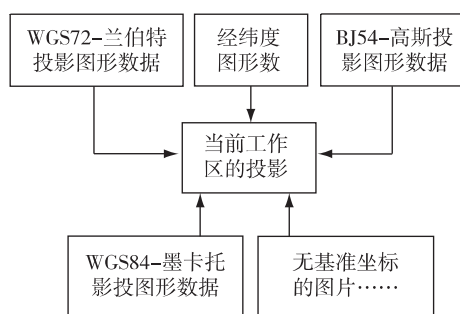


图 1 坐标与投影数据管理模式

Fig. 1 Management model of coordinates and projection data

AutoCAD 以其强大的图形显示、编辑功能,已广泛使用于国内的测绘行业。由于 AutoCAD 自身没有坐标转换与地图投影功能,因此制图前必须将数据按要求准备好。制图完成后,一旦需要改变坐标系统或投影方式,AutoCAD 自身将无法完成此类转换,解决的办法只有重新制图或编写程序(吴敬文等 2009)。无论采用何种方法,都将是费时费力的繁琐过程。

利用 Global Mapper 便能够直接输入、输出 DWG 格式文件的功能,可以轻松完成此类转换。例如,在一次管线路由调查的制图刚刚结束准备提交时,由于要求有变,制图参数也出现变化,具体要求是将原来的 WGS84 - UTM 投影改为 WGS72 - Lambert 投影(并且要求为广播星历参数,而系统内置的是精密星历参数)。面对十几幅分幅图,如果没有快速解决的办法而从原始数据开始重新制图,那将是一个十分繁重的任务。经过反复试验,发现 Global Mapper 可以解决大部分问题。首先是坐标系的转换,Global Mapper 支持通过 3 种方式建立新的坐标系统:三参数变换、七参数变换与控制点变换,然后再根据投影参数设置新的投影方式(图 2),即完成了“当前工作区的投影参数”设置,下一步只需逐步打开每一分幅图,然后另存为新的 DWG 文件,即可同时完成坐标系统与投影方式的转换。

需要注意的是,由于涉及到不同椭球体之间的转换,原图的经纬网标注也会出现相应的变化,因此必须重新制作新的经纬网图框。相对于从数据坐标转换、网格化等整套制图流程,利用 Global Mapper 的坐标投影转换功能可极大地减轻制图工作量。

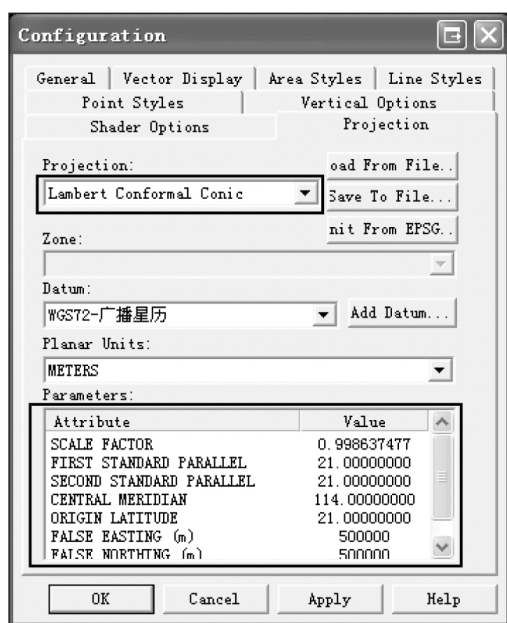


图 2 设置当前投影参数

Configuration of the current projection parameters

3 光栅影像图配准

Global Mapper 支持多种格式的光栅影像图读取与输出。如果影像图包含坐标信息,使用 Global Mapper 直接打开即可使用,或者输出为其他格式的影像图;如果影像图没有包含坐标信息,则可使用 Global Mapper 的影像图校准功能进行校准,然后输出为包含坐标信息的 GeoTiff 格式图像,下次使用或用其他软件时就不必重新校准。

Google Earth 是美国 Google 公司发布的一款全球卫星地图集成软件,提供了大量的高清卫星图像,用户只需安装客户端软件,通过互联网即可免费访问。目前,Google Earth 的卫星影像图在国内的公路勘测设计、铁路勘测设计、电力路线勘测设计、环境影响评估、海岸地质灾害预防、近岸海洋工程等方面等到了广泛的应用。但是,从 Google Earth 获取的卫星影像图一般都是没有坐标信息的,这就需要将卫星影像图配准后才能与测量的数据合并使用。

2014 年 4 月,为了解广州海洋地质调查局专用码头及周围的淤泥堆积情况,以便制定挖掘清淤计划,在码头周围进行了多波束全覆盖测量。图 3 为使用 Global Mapper 将多波束 DTM 数据与 Google Earth 影像图配准的效果图。从图上可以直观地看

到码头的位置、多波束测量范围在河流中的位置、主航道的位置与走向等情况,最后以此图为基础,制作了码头港池水深图。水深图镶嵌卫星影像图后,整个图形显得资料详实、内容丰富、生动直观。

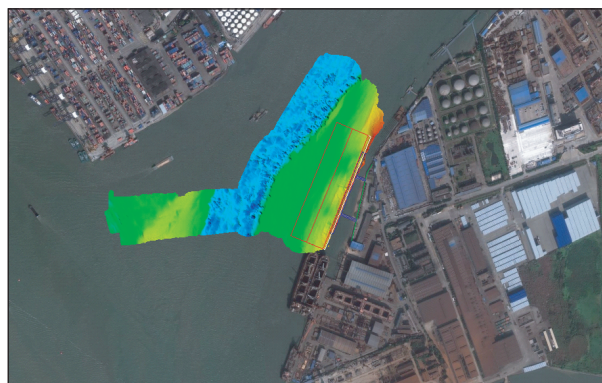


图 3 卫星图片与矢量数据配准

Fig. 3 Registration of satellite images and vector data

4 结 论

Global Mapper 是一个体积小、功能强大、速度快的另类 GIS 软件。主要介绍了 DTM 数据格式转换、坐标投影转换、光栅影像图配准等方面的应用。

其中,DTM 数据格式转换的内容不仅适用于文中所介绍几种格式,还包括 ArcInfo、MapInfo、ETO-PO2、GeoDAS、Geosoft、Gravsoft、GTOPO30、NOAA、Surfer、ZMap 等众多常用格式的 DTM 数据相互转换。

对于坐标投影转换,内容更是广泛。除了 CAD 图形坐标投影转换外,还可以对各种 DTM 数据进行坐标投影转换,例如将经纬度格式的 Surfer 网格化文件进行坐标投影,然后再输出为相同的 Surfer 网格化文件;对各种点、线文件进行投影与反投影转换等。

光栅影像图配准也是 Global Mapper 的特色功能之一。它能打开众多格式的光栅图片,包括扫描图片、抓屏图片、以及各种卫星图片等,如果图片没有包含坐标信息,则可以配准,经过配准后,输出为包含坐标信息的 GeoTiff 图片。

以上介绍的仅仅是 Global Mapper 的部分功能,其提供的许多其他实用功能均有待于进一步挖掘应用。

参考文献:

- 陈传法,郑作亚,岳天祥. 2010a. 基于快速傅里叶变换的 ASTER 与 SRTM 有效融合研究[J]. 国土资源遥感 (4): 19-22.
- 陈传法,杜正平,岳天祥. 2010b. 基于高精度曲面建模方法的 SRTM 空缺插值填补研究[J]. 大地测量与地球动力学, 30(1): 126-129.
- 侯世喜,黄谟涛,欧阳永忠,等. 2003. 多波束数据处理软件的应用与启示[J]. 海洋测绘 23(6): 14-17.
- 贾俊涛,孟婵媛,宋海英,等. 2007. 基于 NetCDF 的海底地形网格数据模型创建与调度[J]. 海洋测绘, 27(5): 22-25.
- 里弼东 A. 1998. 全球和区域水深图生产的进展[J]. 海洋测绘 (3): 55-61.
- 孙建伟,孙昭晨,陈轩,等. 2010. NetCDF 格式数据的创建及应用[J]. 交通标准化 (15): 31-34.
- 汪凌. 2000. 美国航天飞机雷达地形测绘使命简介[J]. 测绘通报 (12): 38-40.
- 王子明. 2008. Google Earth 在公路工程可行性研究中的应用[J]. 公路交通技术 (5): 4-6.
- 吴敬文,盛青,王进. 2009. 基于 DXF 的数字地图投影与坐标系转换方法研究[J]. 海洋测绘 29(1): 28-30.
- 詹蕾,汤国安,杨昕. 2010. SRTM DEM 高程精度评价[J]. 地理与地理信息科学 26(1): 34-36.
- BRENNAN R T, CALDER B, CASE J D, et al. 2005-03-30a. The Open Navigation Surface Project: A Grid File Format for Hydrography [R/OL]. http://www.opennav-surf.org/presentations/ons_shallowsurvey2005_ppt.pdf.
- BRENNAN R T, BYRNE S, CALDER B, et al. 2005-03-30b. The Open Navigation Surface Project [R/OL]. http://www.opennav-surf.org/presentations/ons_ushydro05.ppt.

Transformation of mapping graphic data based on Global Mapper

LIU Sheng-xuan^{1,2}, GAO Pei-lan^{1,2}

(1. Key Laboratory of Marine Mineral Resources, Ministry of Land and Resources, Guangzhou 510075, Guangdong, China; 2. Guangzhou Marine Geological Survey, Guangzhou 510075, Guangdong, China)

Abstract: The software Global Mapper can read and export many types of data formats including grating, elevation and vector data, and support various coordinate projection methods. This study exploited its powerful functions of supporting various data formats and projection models to realize rapid data transformation. By setting appropriate projection models of the current workspace, and opening any data format it support and that contains projection information, all data can be automatically converted into the current projection model. Then, we can export the data to the needed format, and the translation is achieved. This includes conversion between different formats of DTM data, that with the same format but different coordinate systems, and the Mosaic registration of satellite images.

Keywords: Global Mapper; data transformation; coordinate conversion; mapping projection