

Global Mapper 软件在精细化 DEM 中的应用

石 礁

(辽宁省基础测绘院, 辽宁 锦州 121003)

摘 要: Global Mapper 是一款地图绘制软件, 能够将数据显示为光栅地图、高程地图、矢量地图, 通过可视化、真实的三维地形, 直观展示出地形变化特点。本文从 Global Mapper 软件可视化和真实的三维地形两个方面阐述了该院在精细化 DEM 中的应用。

关键词: 精细化 DEM; 可视化; Global Mapper

中图分类号: P228 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-5867(2018)03-0094-03

Global Mapper Software Application in the Fine DEM

SHI Jiao

(Basic Surveying and Mapping Institute of Liaoning Province, Jinzhou 121003, China)

Abstract: Global mapper is a mapping software, the data can be displayed as raster maps, elevation, vector map, through the 3 d terrain visualization, real, intuitive show the characteristic of terrain changes, this article from the Global Mapper software visualization and real refinement is discussed in two aspects of 3 d terrain DEM application.

Key words: fine DEM; visualization; Global Mapper

0 引 言

Global Mapper 的主要功能为浏览、合成、输入、输出大部分流行的扫描点阵图、等高线、矢量数据集, 也可以编辑、转换、打印各类地图图形文件, 还可以转换数据集的投影方式以符合你的项目坐标系统, 并可以同时数据集的范围进行裁剪; 它还提供距离和面积计算、对比度调节、海拔高度查询以及一些高级功能, 如图像校正、通过地表数据进行轮廓生成, 对 3D point 数据转换为三角多边形和网格化等^[1]。

该软件有强大的格式转换功能, 支持读取上百种格式的数据, 我们日常工作中常用的 dgn、dwg、mdb、shp、asc、bil、bmp、e00、dxf、img、dxf、txt 等格式均支持。

1 精细化 DEM 在地理国情中的应用

我院为了更精细地反映地形特征, 以满足地理国情分析统计和应用的需要, 作为坡度、坡向等地形地貌统计分析的基础数据, 特别制作了精细化数字高程模型^[2]。细化数字高程模型数据是地理国情普查中调查的重要数据源, 同时也是提交普查数据的重要成果之一^[3]。精细化 DEM 的制作将更加方便以后国情监测的应用如沉降、沙化等。国情中数字高程模型(DEM) 主要来源是利用我省 1:10 000 DEM 数据, 在 1:10 000 DLG 数据库的基础上,

选取其中的等高线、高程点及水体等要素, 同时充分利用先进高效的地形特征信息提取算法, 使用自动化的软件系统, 自动采集地形特征点、特征线, 提取地形特征信息, 并按照统一设计的格网大小, 采用合适的数学内插方法生成 DEM 数据^[4]。在制作精细化 DEM 时, 可以通过晕渲图和等高线图来判断一些地物、地貌要素, 从而弥补精细化 DEM 中数据不完整时造成的地貌缺失现象, 因此, 通过 Global Mapper 软件可以直观地反映 DEM 的特点, 对于地理变化较为突兀的地方较为直观地进行检查和修改, 大大提高了工作效率。

2 可视化 DEM 的检查

DEM 实现了地形表面的数字化表达, 但隐含的信息较多, 地形可读性差; 需要一种技术以增强 DEM 的地形表达效果, 即 DEM 地形可视化技术(晕渲图), 以 DEM 为基础实现对地形的直观表达^[6]。地形可视化主要研究基于 DEM 的地形显示、简化、仿真等内容, 是计算机图形学的一个分支, 属于科学计算可视化的范畴。可视化信息的直观表达, 其目的是使人更容易理解数据和信息的意义。

打开软件的主界面, 选择打开数据文件, 选择栅格格式的 DEM 文件, 这里 DEM 文件可以是 .txt、.asc、.grid 格式的。打开栅格文件后, 可以在主界面的下方看到图幅的

坐标信息,当判断坐标正确后,在屏幕左侧高程标注图,将等高线的高度按颜色区分开,可以直观地看到哪是山峰,哪是谷地,可以利用鼠标滚轮进行放大、缩小、平移操作,从整体查看 DEM。

在进行检查时,主要检查以下几方面内容:

1) 道路与桥梁之间的关系

当道路与桥梁连接时,应保持桥梁下面的水系连通,道路断在桥梁两侧,如果桥梁不删除,通过该软件将直观地发现高程异常,正确的表示方法如图 1 所示。

2) 道路与涵洞之间的关系

道路与涵洞应该是包含关系,两者是并存的,只表示其中之一即可,但值得注意的是,当涵洞下面有路和水穿过时,应断开表示,使道路表示完整。如果涵洞与水相交会出现如图 2 的错误表示。

3) 静止水域



图 1 道路与桥梁

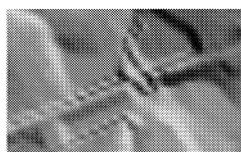


图 2 道路与涵洞

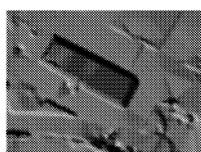


图 3 静止水域

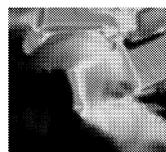


图 4 平山顶



图 5 多余地物

Fig.1 Road and bridge

Fig.2 Road and culvert

Fig.3 Still waters

Fig.4 Flat top

Fig.5 Extra feature

3 等高线回放法

DEM 使用某一算法内插生成等高线,将回放后的等高线和实际的原有等高线相比较,检查等高线误差的实际状况。等高线的回放模型,可以评价 DEM 精度的总体状况以及 DEM 与实际地形吻合的情况^[5]。

Global Mapper 软件可以根据 DEM 反生等高线,利用反生出的等高线与原始等高线对比,进行检查。方法如下:

1) 打开软件的主界面,点击 Open Your Data Files 按钮,选择栅格格式的 DEM 文件,在弹出的对话框中设置投影,确定后显示出 DEM 彩色晕渲图。

2) 根据 DEM 反生等高线,在工具条选择“文件”,在下拉菜单中选择“生成等高线”,在弹出的对话框中主要设置等高距,其他默认,确定后生成等高线。将生成的高等线自动加载到图面上,下面在工具条中“打开控制中心”将生成的高等线显示样式进行设置,使图面更清晰明了。生成的高等线自动命名为 GENERATED CONTOURS,点击“选项”→“线风格”→“所有图元使用同一样式”→弹出“选择线风格”,更改等高线的颜色、线型、线宽以及线上数字的字体及字号,使图面更清晰明了,目视检查效果更明显,检查过程更直观,能更方便地检查数据粗差,等高线粗差图如图 6 所示。

3) 高程点和等高线都叠加到 DEM 上。可以将 DEM 的高程点和等高线的高程值标注出来,在工具栏打开控制中心,单击选中要操作的对象*.dwg 文件。单击选项,在弹出的对话框中,选定“使用选定的属性值命名”,如果要标注高程点的高程值就在下拉菜单中选择高程点的高程值所存放的字段;同理,如果要标注等高线的高程值就在下拉菜单中选择等高线的高程值所存放的字段;然后

静止水域主要包括水库、池塘,有时也将海面视为静止水域,这一类水域在制作 DEM 时要保持水面高度的一致性,如果有高底变化会出现如图 3 所示情况。

4) 平山顶

在制作 DEM 的过程中,要保持地貌的真实特征,对于山峰,无论等高距、DEM 格网数值多少,山顶处如果没有特征点或线,只用等高线表示时,都是一个平山顶,是由等高线的高度一致造成的,所以如果山顶没有高程点控制就会出现如图 4 所示的平山顶。

5) 删除多余地物

一般制作 DEM 是在地形图基础上进行的,因此,要将不是地面上真实反映地貌特征的地物删除。将矢量数据与栅格数据叠加,加载完 CAD 图形(以 DXF 格式叠加),就可以清楚地看出是否有多余的地物存在,图 5 为房子没删除造成地形突然变化。

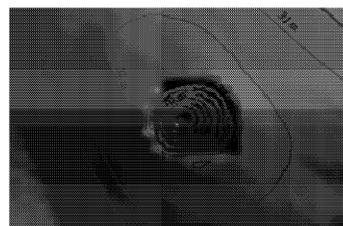


图 6 等高线粗差

Fig.6 Coarse difference of contour line

确定。如果要将高程点和等高线的高程值都标注出来,就在对话框中选定“使用多个属性命名”,在弹出的对话框中将高程点的高程值所存放的字段和等高线的高程值所存放的字段都添加进去,然后选择属性分离的方式,确定。通常只标注高程点的高程值,如果将等高线的高程值也标注上去图面就会很乱。在此软件中,CAD 文件的高程点无法修改点的表示符号和标注,无法更清晰地标注高程点,可以在 ArcGIS 中将高程点层转出 shp 格式,再加载到 Global Mapper 软件中,在里面设置点的表示符号和注记。对加载的 point 图层进行设置,选项→使用选定的属性值命名(选择高程值存储的字段);在下面“未分类的点图元”中设置点的表示符号,清晰显著即可。然后在点风格选项卡中,选择“所有风格使用同一样式”→“选择样式”,在弹出的“选择点标签”中设置标注的字体风格。可以根据标注的高程点的高程值对比周围等高线的高程值来检核点线矛盾,如图 7 中高程值为 248,目视就能看出有可能存在问题,也可以用工具条中的“图元信息工具”查询该点周围的等高线值,核实是否存在点线的高程值矛盾。该点的高程值为 248,其所在等高线的高程值为 295,上下等高线的高程值为 290 和 300,基本可以确定该点高程值有问题。

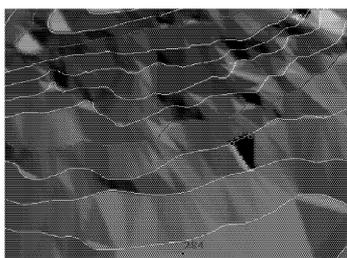


图7 高程值矛盾

Fig.7 Contradiction of elevation value

图8中黑细线为由DEM生成的等高线,叠加到原始等高线上很明显就能看出有问题的地方,主要是高程点和等高线的高程矛盾。如果在图面发现有疑似存在问题的地方,可以利用绘图工具标注出来。在想标注的地方按住鼠标左键随意画出图形,画完弹出对话框,填写该图元名称,可以标注问题或任意数字编号等,在图元类型中可以选择明显清晰的线形,确定即可。有问题的矢量图形可以导出多种格式,如我们常用的 dwg、dxf、mapinfo、shp 等,这里导出 shp 或 dwg 格式都很合适。



图8 生成的等高线

Fig.8 Generated contour

另外,需要强调的是,如果直接对DEM成果提取等高线,则提取的等高线可能有折角,不够圆滑。如果工作

需要,还可以把矢量数据加载进来进行相关性检查,检查山形、水流方向、等高线和高程点关系、等高线与地物关系是否正确。我国地域辽阔,地貌类型千差万别,对DEM质量评价还要依照国家标准和具体应用的需求,如果在目视检查过程中发现粗差,应返回立体检查,或者实地检测。

4 结束语

DEM的精度直接影响到国情普查中地表形态的应用,特别是会影响到以后监测项目的利用,因此,做好可视化DEM和等高线回放,使DEM的精度更高尤为重要。今后会有更高科技的制作DEM方法,如INSAR、LIDAR等先进提取方法,不用采集等高线地物等信息,DEM就变得更抽象化,可视化DEM能更真实、直观地展现地貌形态。

参考文献:

- [1] 王俊冬. Global Mapper 在新建铁路前期选线中的应用[J]. 铁道勘察, 2012(6): 58-61.
- [2] 陈传河. DEM 在基础测绘定期更新中的应用[J]. 科技展望, 2016(4): 30.
- [3] 第一次国情普查领导小组. 地理国情普查基础知识[M]. 北京: 测绘出版社, 2013.
- [4] 国家测绘地理信息局职业技能鉴定指导中心. 注册测绘师资格考试辅导教材——测绘综合能力[M]. 北京: 测绘出版社, 2014.
- [5] 魏红. 基于 GLOBALMAPPER 等高线回放法对 DEM 数据精度的检查研究[J]. 科技前沿, 2014(4): 237.
- [6] 姚丽. 一种基于 DEM 数据的可视化数字地形绘制[J]. 北京理工大学学报, 2002, 22(3): 339-342.

[编辑: 刘莉鑫]

(上接第93页)

参考文献:

- [1] 张华, 顾士升, 马明文, 等. 数字水库防汛调度空间信息技术的应用研究——以山东省莱芜市雪野水库为例[J]. 测绘科学, 2004, 29(4): 31-33.
- [2] 姜文龙, 刘楷鹏, 韩宁, 等. 基于北斗卫星通信的森林火灾监测系统[J]. 吉林师范大学学报: 自然科学版, 2015, 37(3): 84-87.
- [3] 辛登科, 李天利, 王智红. 基于3S的林业信息采集系统的设计和实现[J]. 西北林学院学报, 2006, 21(6): 200-203.
- [4] Li Yiqiu, Feng zhongke, Deng ou, et al. Forest Volume Estimate Based on 3S Technologies in Shandong Province [J]. Scientia Silvae Sinicae, 2009, 45(9): 85-93.
- [5] Yang guijun, Zhang jixian, Wu wenbo, et al. Methods of extracting change information and updating land use/cover map based on 3S technology [J]. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 2005, 15(S1): 38-41.
- [6] 薛丽霞, 王佐成, 李永树, 等. 基于3S的土地利用时空特征研究——重庆市北部新区为例[J]. 重庆邮电大学学报: 自然科学版, 2006, 18(1): 103-108.
- [7] 黄露, 谢忠, 罗显刚. 3S技术在突发地质灾害应急管理中的应用[J]. 测绘科学, 2016, 41(11): 56-60.
- [8] 程乙峰, 刘志辉. 3S技术下滑坡危险性区划及监测[J]. 测绘科学, 2016, 41(8): 95-100.
- [9] Wang R X, Shi M. A discussion on the landscape and the gradually changes of Yunnan Lijiang city based on modern 3S technique [J]. International Journal of Communication Systems, 2014, 27(12): 4 564-4 574.
- [10] 高志宏, 梁勇, 林祥国. 基于3S技术的现代城市规划应用研究[J]. 测绘科学, 2007, 32(6): 193-195.
- [11] 汤洁, 张爱丽, 李昭阳, 等. 基于“3S”技术的大伙房水库汇水区农村生活污染负荷分析[J]. 湿地科学, 2012, 10(3): 306-311.
- [12] 庄翠蓉. 基于3S技术的水库饮用水水源保护区划分[J]. 环境保护与循环经济, 2009, 29(2): 51-54.
- [13] 梁勇, 左丰收, 吕岩, 等. “3S”技术在密云水库及其上游流域水管理中的应用[J]. 北京水务, 2012, 37(5): 55-58.
- [14] 王云. 基于 ArcGIS Engine 和 Skyline 的黄壁庄水库地理信息系统研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2011.

[编辑: 吴鹏]