

文章编号:1672—7940(2008)05—0612—05

MAPGIS 在地球物理勘查制图中的应用

陈丽娟, 李秀菊

(中国地质科学院 地球物理地球化学勘查研究所, 廊坊 065000)

摘 要: MAPGIS 是我国自主研发的大型基础地理信息系统软件平台, 具有机助制图、图形编辑和图形处理等多种功能, 是我国地质行业数字化制图的首选工具。本文结合工作实例, 介绍了 MAPGIS 在地球物理勘查中的数字制图方法。

关键词: MAPGIS 软件; 计算机制图; 航空磁测

中图分类号: P631

文献标识码: A

收稿日期: 2008—05—19

Application of MAPGIS to Geophysical Exploration Mapping

Chen Lijuan, Li Xiuju

(Institute of Geophysical & Geochemical Exploration, CAGS, Langfang 065000, China)

Abstract: MAPGIS is a large and basic geographic information system developed by China, which has many functions including machine mapping, graph editing and data processing. Based on the practical application, the digital mapping method and technique in geophysical exploration are discussed in this paper.

Key words: MAPGIS software; computer mapping; aeromagnetic survey

1 引言

地质制图是地质工作的有机组成部分, 是地质工作重要成果的体现, 并贯穿于地质工作的全过程。传统的地质制图过程工艺繁琐复杂, 成图周期长, 劳动强度大, 不便及时进行动态编辑修改。由中国地质大学研制开发的 MAPGIS 软件为地质制图提供了现代化的技术手段。它提高了地质制图过程的自动化, 形成现代化数字制图流程; 可实现地质图形数字化, 建立图形和属性数据相结合的数据库, 实现地图数据分层管理; 可灵活对地图信息进行查询、编辑、统计和分析。借助 MAPGIS 软件, 缩短了地质制图的修编周期, 提

高了地质图件的应用价值。另一方面, 随着计算机技术在勘查地球物理方面的广泛应用, 物探工作成果资料数字化和图形化表示已成为必然。根据国土资源大调查项目的要求, 野外原始资料及图件必须以电子文件的形式保存。这就要求物探工作图件尽可能由计算机来完成。

笔者利用 MAPGIS 在“辽宁省丹东一大连地区航磁 ΔT 等值线平面图”项目图件制作中作了尝试, 收到了较好的效果。

2 MAPGIS 数字制图流程

MAPGIS 数字制图按制图顺序大致可分为 4 个阶段: 数据准备工作—数据输入—图形编辑和

校准—图形输出。在图件制作过程中,上述阶段可能需要交叉或反复进行。

2.1 准备工作

通过读图,大致了解整个图形要素与结构,参考地质制图的行业及国家标准,根据一定的目的和分类指标,对图形要素进行分类,每一类作为一个图层,并对每一个图层赋一个图层名(如断层线图层、地质界线图层、基础底图图层等),便于以后对图形进行编辑和检索,并可根据需要制作专题图。根据地质图件地图要素,将图形要素分别存放于点文件(*.wt)、线文件(*.wl)、区文件(*.wp)3类文件中。

2.2 数据输入

MAPGIS提供数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS输入和其它数据源的直接转换等多种方便、灵活、高效的输入方式,其中数据接口转换系统可实现不同系统间数据文件的交换,达到资源共享。因此,可接受AutoCAD、Mapinfo、Surfer等软件制作的地质图件数据并将其转换成本系统内部的矢量结构,使地质制图更加灵活、便捷。

2.2.1 坐标系的选择

对于独立坐标系统的资料,野外用GPS进行坐标联测,根据所处的位置确定投影带是三度带或六度带,然后改算为国家坐标系统,利用重新解算出的已知地物点的坐标,进行误差校正。

2.2.2 扫描矢量化输入

扫描矢量化子系统,通过扫描仪输入扫描图像,将扫描的图像用图像编辑软件校正成基本水平,然后通过矢量追踪,确定实体的空间位置。对于高质量的原资料,扫描是一种省时、高效的数据输入方式。

2.2.3 数据的采集

根据分层情况逐层对点、线、面进行采集,采集时应尽可能切准要素,减少偏差;应注意不对称符号,如陡坡、围墙、陡坎等要保证数字化时方向的正确性,应将符号画齿部分位于数字化过程中前进方向的右侧;对多重属性的公共边,只可数字化一次,在不同层内均有表示,一层内数字化后拷贝到另一层;不封闭的面状如村地、花圃、地质岩性界线等要素辅助线予与封闭。最后即将扫描仪记录下的*.tif文件转换为以数据集为载体的空间数据。

2.3 编辑处理

输入计算机后的数据及分析、统计等生成的

数据在入库、输出的过程中常常要进行数据校正、编辑、图形整饰、误差消除、坐标变换等工作。MAPGIS编辑子系统提供了对点、线、面3种图元空间数据和图形属性编辑的功能。

1)图形编辑功能 编辑修改矢量结构的点、线、面3种图元,进行删除、移动、复制、连接、光滑、剪断,对填充颜色、花纹图案修改等;

2)拓扑分析功能 使搜区、检查、造区更加快速、方便、简捷;

3)图形存取功能 将不同的地质要素置于不同图层中,便于编辑、修改、调用和管理;

4)错误检查功能 检查数据错误、错误类型及出错的图元,从而提高数据质量。

2.4 质量检查

在图形的扫描输入或数字化输入过程中,可能由于操作的误差、数字化仪设备的精度以及图纸的变形等因素,使输入后的图形存在局部或整体变形,无法达到图形制作精度,MAPGIS提供的误差校正子系统可消除变形,满足实际需要。

2.5 图形输出

MAPGIS提供了三种图形输出方式:Windows输出、MAPGIS光栅输出和Post-Script输出。其中以MAPGIS光栅输出使用较多,即先对图形进行分色光栅化,形成可供输出的分色光栅文件(*.nvl),然后再在打印机上进行输出。这种输出方式适合复杂、幅度较大的图形输出,解决了Windows输出的局限性,提高了图形输出效果和速度。

3 实际应用

3.1 Surfer软件

美国GOLDEN软件公司的Surfer是等值线和三维立体图形绘图软件,主要用于科学研究中特别是地学研究中等值线的绘制,根据空间离散不规则数据(X,Y,H)快速绘制等值线,可以很好地建立对地质构造形态的整体认知。

目前,绘制等值线的软件很多,但是,它们往往是为了满足各自的需要而开发出来的,采用单一或有限的几种插值方法,功能比较简单,适用性不广。而Surfer采用的12种离散数据插值方法,几乎包括了目前所有的插值方法。熟悉该软件的各种内插方法的基本理论知识,根据各种数据的不同特点,结合数据分析的目的,科学地选择

内插方法,灵活地进行参数设置,内插生成网格文件,在此基础上绘制各种符合要求的等值线图,供我们提取更多的地学信息。此外, Surfer 软件可以直接调用 Excel 格式 (*.xls) 的数据,并且该软件可以导出 dxf 文件。

使用 Surfer 绘制等值线的具体操作为:

1) 绘制等高线。将准备好的数据直接调入 Surfer 中,数据列 X, Y, Z 中放入对应的数据 X, Y, H , 使用合适的(如克里金数学模型)网格化插值方法,进行网格化插值,生成网格文件 (*.grd)。然后调入网格文件生成原始的 Surfer 等高线。另外,在坐标 X, Y 不变化的情况下,调换 H 为 T 或其它数值,就可以生成等时线图或其它符合要求的等值线图。

2) 利用 X, Y, Z 数据生成数据点位图 (post map), 并使用 Surfer 的标注功能将 Z 列中的高程快速地标注出来,方便在 AutoCAD 中依据数据准确修改等高线。

3) 将等高线图和点位图复制到粘贴板上,或者直接生成扩展名为 dxf 文件, dxf 文件是具有国际矢量图形标准和其它绘图软件实现数据交换的文件,它是一种即严密又易于读取的文件格式,以便供 MAPGIS 软件读取、分析、加工和处理。

3.2 MAPGIS 软件地图入库并使图面更丰富

MAPGIS 是国产优秀的桌面地理信息系统 (GIS) 软件,是进行数字化建设和管理的空间信息系统。MAPGIS 具有强大的制图功能,图面美观;对于各种专题图例符号的制作较其它软件方便灵活得多;基本上完成了 GIS 方面的分析功

能。等高线图在 MAPGIS 中的完善、入库的方法如下:

首先将 dxf 文件调入文件转换子系统中,选择不转出的图层,将 dxf 文件转换为 MAPGIS 内部矢量文件,保存为 *.wp, *.wl, *.wt 格式。程序界面如图 1 所示。

在 MAPGIS 中完善等高线图。MAPGIS 软件有内容丰富、功能完善的符号库编辑子系统。用户可以根据自己的应用需要快速编辑、修改、生成子图库、线型库、填充图案库和矢量字库,建立专用的地质符号库,同时这些符号库可以单独复制出来,运用方便。使用专业的符号库修改、完善图面,使图面更丰富美观。

通过拓扑检查,生成区文件,提供 MAPGIS 格式的数字化地图,满足利用 MAPGIS 建库的需要。

3.3 使用 MAPGIS 软件绘制航磁平面图

使用 MAPGIS 可绘制各种地球物理勘查文件及地质图件,以大连航磁等值线平面图为例,下面讨论使用 MAPGIS 软件绘制航磁等值线平面图的方法。

3.3.1 用 Surfer 软件生成 MAPGIS 需要的输入文件

在使用 MAPGIS 软件之前,首先使用 SURFER 绘图软件绘制等值线平面图。按照 SURFER 绘图软件要求的数据格式,建立实测航磁 ΔT 的数据文件 MAPGIS 软件 (*.dat)。在此基础上,利用 SURFER 软件中的克里金 (Kriging) 插值法对数据进行网格化,然后,绘制出外框

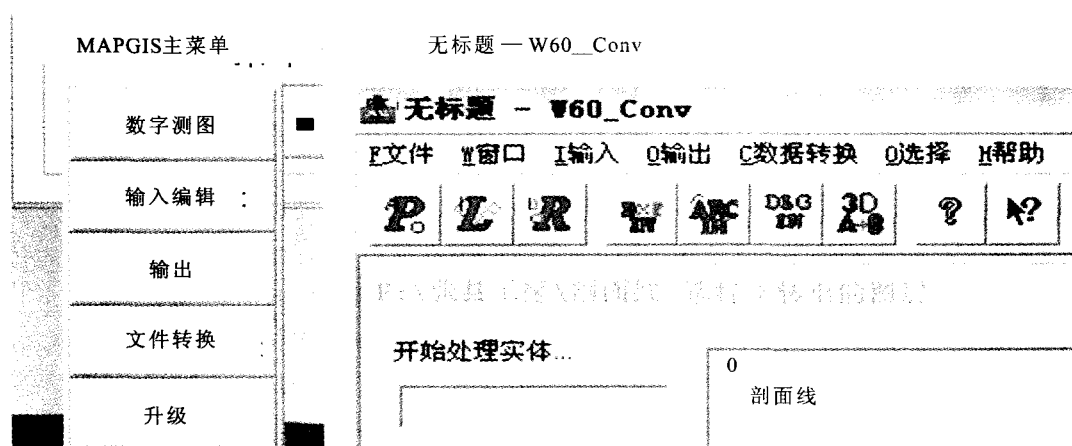


图1 MAPGIS 主菜单示意图

Fig.1 Chart of MAPGIS main menu

为矩形的航磁等值线平面图(*.srf)。将 SURFER 绘制的等值线平面图(*.srf)通过 Expoot (导出)功能转换成 MAPGIS 可接受的 DXF 格式文件,再由 MAPGIS 中的“空间分析”→“DTM 分析”→“GRD 模型”→“离散数据网格化”顺序生成 MAPGIS 的 *.wt 及 *.wl 文件,建立工程文件。GRD 模型中的图件绘制分析提供“网格立体图绘制”、“平面等值线图绘制”及“彩色立体图绘制”三大功能,它们都只能处理网格化数据。网格立体图绘制:选中菜单后,弹出规则网格立体图绘制对话框,选好相关设置项后即可绘制出相应的立体图,如需保存所绘图形,可选文件菜单中的相关项保存为 MAPGIS 的点线面文件供将来处理。平面等值线绘制:选中本菜单后,系统弹出平面等值线图绘制对话框,用户通过选择“等值线套区”选项设置生成等值线图时实现区域套色,按在等值线给定层中的各项参数来制等值线区域图。彩色立体图绘制:选中本菜单后,系统弹出规则网等值立体图绘制对话框,选好相关设置项后即可绘

制出相应的立体图和等值线图。

3.3.2 借助扫描仪绘制航磁等值线平面图

通过扫描仪直接扫描原图,以栅格形式存储成图像文件,然后通过矢量跟踪,确定实体的空间位置,转换成矢量数据。①将采集的数据经 Excel2000 进行编辑,添加属性,然后保存为文本文件(如地质界限.TXT)及数据库文件。②MAPGIS 投影变换系统→投影转换→用户文件投影变换→用户数据点文件投影转换对话框→设置投影参数、用户文件选项→投影转换→确定,返回文件菜单→保存文件→地质界限.WL。③MAPGIS 编辑子系统→新建工程窗口→设置工程的地图参数对话框→从文件导入→选中地质界限.wt 文件→打开→确定。④MAPGIS 编辑子系统→右键→添加项目→添加地质界限.wt→复选框大勾→1:1→移动屏幕→删除坐标点(0,0)→保存地质界限.WT→1:1→OK。⑤将地质界限.WL 添加到工程文件中—根据需要编辑线参数、子图参数、拓扑成区及区参数的编辑等。

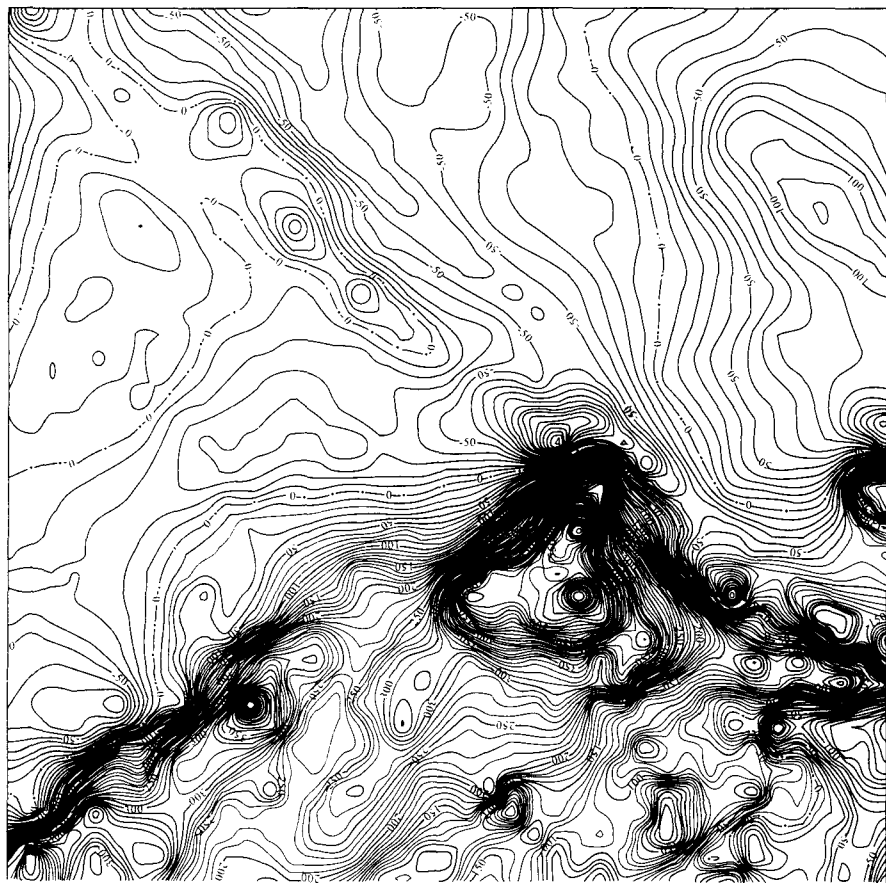


图2 大连航磁等值线平面简图

Fig.2 Aeromagnetics isoanomaly chart in Dalian

4 结 语

在 MAPGIS 软件中按照如下操作过程完成相应的图形投影转换:“实用服务”→“投影变换”→“打开文件”(扫描保存的文件)→“输入 TIC 点”→输入投影参数→投影转换→显示。

图 2 表示了在辽宁省丹东—大连地区航磁 ΔT 等值线平面图。用 MAPGIS 软件制作的航磁 ΔT 等值线平面图数值准确合理,等值线间隔、线条样式和颜色的修改简单易行,图件绘制方便快捷,同时也有利于成果图件以电子文件格式归档保存。

在地质工作中,很多地质物探成果使用等值线来表现,如何利用空间离散不规则数据(X, Y, H),真实高效地绘制等值线就显得尤为重要,绘制等值线时数据的人工内插计算很烦琐,同时由于每个人的专业、经验和熟练程度不同,根据同一

套数据可绘出不同形态的等值线图,为了达到规范化生产,通过摸索,总结出了本文所论述的制图模式,使用这个相对固定的制图模式,减少了人为因素干扰,能快速准确地勾绘等值线,达到规范化生产,并节约了航磁解释人员的时间,提高了工作效率,节约了成本。

本航磁项目由孟庆敏负责,文章得到高景华、张素兰、高卫东同志的修改,在此表示忠心感谢。

参考文献:

- [1] 中地软件丛书. MAPGIS 地理信息系统实用教程 [R]. 武汉中地数码科技有限公司, 2003.
- [2] 王信, 曹亮, 李任时. MAPGIS 软件在绘制激电测深断面图方面的应用[J]. 吉林地质, 2006, 25(11).
- [3] 李妩巍. MAPGIS 在地质制图中的应用[J]. 铀矿地质, 2005, 21(6).
- [4] 黎华, 崔振昂, 李方林. Mapgis 在地质学中的应用[J]. 物探化探计算技术, 2003, 25(1).