

MAPGIS 软件在地质绘图上的应用

陈峰¹ 李本军² 刘海新²

(1. 中国煤炭地质总局水文地质工程地质环境地质勘查院 河北邯郸 056004; 2. 河北工程大学资源学院 河北邯郸 056038)

摘要: 随着计算机技术在各个领域的广泛应用, 作为地质研究成果的最终表达形式, 地质绘图显得更为重要。为了提高制图工作人员的制图质量和效率, 本文根据地质绘图的特点, 从制图的角度出发并结合工作实践, 主要阐述了 MapGIS 软件在地质地形图的绘制、图形数据库的建立与管理等几个方面的应用。通过本文所介绍的技巧和方法使得地图的制作、表达形式以及信息的利用都得到了更大的提高, 能够更好的提高制图效率和缩短制图时间, 能够更好的为用户服务。

关键词: MAPGIS 数据库 地质

中图分类号: TU762

文献标识码: A

文章编号: 1673-0534 (2007) 04(a)-0052-03

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(武汉)研制开发的 MAPGIS 软件为地质制图提供了现代化的技术手。在地质行业绘图上用 MAPGIS 软件更方便, 特别是一些地质符

号的符号。MAPGIS 地理信息系统平台是一个集当代先进图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学为一体的大型智能软件系统, 为多元空间数据及属性数据进行综合评价与分析创造了一个理想的平台。系统由数据输入、图形编辑、图库管理、空间分析、输出、实用服务等模块组成。支持多种输入手段, 通用数据接口; 海量图库管理, 多

生成和图形编辑整饰; 20 多种底图投影方式, 任意坐标转换模式; 矢量地图与影像图叠加输出; 支持大幅图高质量图片输出等。

1 地形地质图的绘制

MAPGIS 制图大致分为图形输入、编辑处理、输出等阶段。

1.1 图形输入

原始图件进行数字化工作, 首先要进行数字输入, 常用方法主要有两种(图 1)。

一是数字化输入, 采用数字化仪人工手扶游标跟踪, 将原图资料转化图形数据, 是早期的一种数字化输入方法, 输入速度较慢, 劳动强度也较大; 二是扫描输入, 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, 它是一种省时、高效的数据输入方法。

1.2 图形编辑

数据输入计算机后, 按工作顺序, 依次进行图形编辑、数据校正、图廓整饰、误差消除、邻图接边等工作。上述工作分别有 MAPGIS 图形编辑子系统、拓扑结构编辑子系统、错误检查子系统、数据校正子系统和接边等完成。

1.2.1 图形编辑子系统

图形编辑子系统用来编辑修改矢量结构的点、线、面三种图元的空间位置及其属性数据, 增加或删除点、线、面域边界。下面简单介绍一下图层的划分和子图、图案、线型符号库的编辑及一些偏僻字的输入。

1.2.1.1 图层的划分

图层的划分在整个制图过程中占有重要地位, 首先应该按图层存储的方式进行编

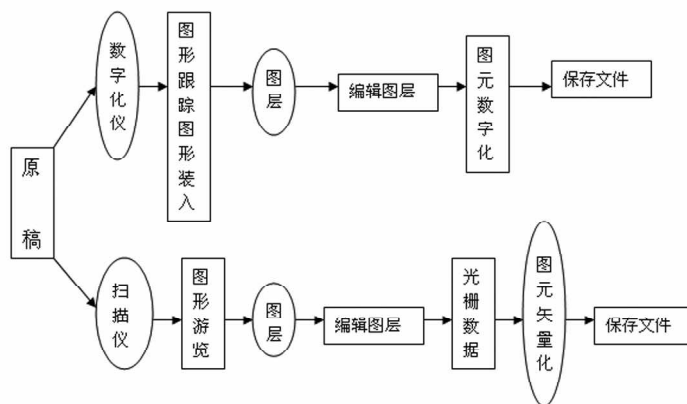


图1 数字化、扫描输入流程图

号, 本软件符号库就直接提供很多制图所需 种数据结构的属性管理能力; 拓扑结构自动

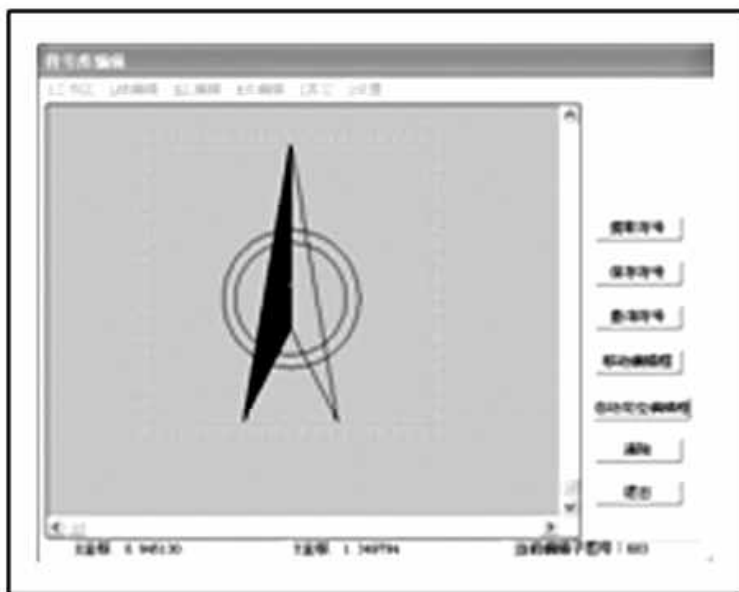


图2 新加子图图案



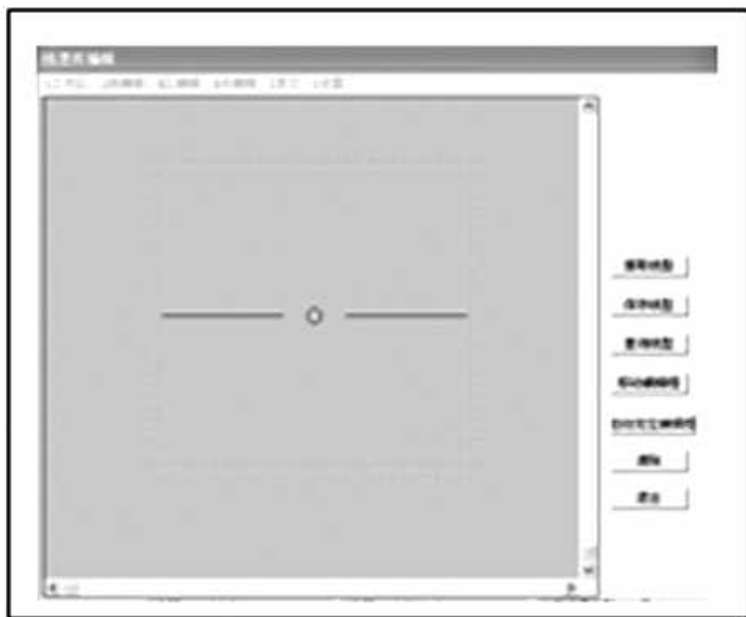


图3 新加线型图案

辑,把性质相同的内容保存在一个图层上,如地理要素、地质要素、水文要素等分别为一层,这样需要哪一层直接调入即可,当需要变更比例尺时,缩放某层即可。这样能真正体现数字地图所具有的易用性。

1.2.1.2 系统库的选择

在制图的时候首先要在“编辑子系统”的“系统库”菜单下选择“编辑符号库”查看所有的子图、图案和线型,看是否满足自

己制图的需要,如果不能满足,就要按制图的目的和要求补充和编辑。若是编辑、修改库中已有的内容,则直接从符号库内提取所需要的子图、图案或线型进行补充和编辑。若是编辑新的子图、图案或者线型,则在文件菜单下选择装入点、线、面文件进行编辑,直接在屏幕上输入生成。用“修改符号编辑”将编辑框移动及改变大小直到合适的位置。再用系统中的点、线、面编辑功能进行相应的编辑,将编辑好的图元保存到相应的子图、图案或线型库中,成为系统库中的新子图、图案或线型。(图2、3)

1.2.1.3 偏僻字的输入

某些字体输入的时候可能会遇到输入到图上却不显示的现象,如洛河的“洛”字。需要其它的输入方法来解决。操作过程为:打开“MAPGIS编辑子系统”——“设置”——“修改目录环境”——“MAPGIS环境设置”中选中使用TrueType字库,然后进行如下操作界面。

1.2.2 拓扑结构编辑子系统

主要是对图形中的空间结构建立拓扑关系,使搜区、检查、选区更加快速、方便、简捷,大大提高了制图录入编辑的工作效率。步骤如下:

1.2.2.1 数据准备

将那些与拓扑无关的线(道路、流域界等)放到其它图层,而将有关的线放到一层

中,就是将需要建立拓扑关系的线条所在的图层的编号改成相同的,然后选择“保存当前层”中的“保存线文件”,将该层保存为一新文件,以便进行拓扑处理。

1.2.2.2 数据处理

将保存的线文件打开,去掉端点回折的线头,各线段在结点处要尽量接近,但不要连接,此时可采用线编辑下的“靠近线”、“延长线”、“剪断线”等功能进行编辑处理。紧接着就可以执行“其它”菜单下的自动命令,自动剪断线、自动平差等,在执行这些功能时,可按下边的顺序进行:

自动剪断线 清除微短线 清除线重叠坐标 自动线结点平差 线转弧段 装入转换后的弧段文件 拓扑查错。

在装入转换后的弧段文件(图形文件中打开线转弧段后的新的“*.wp”)时,需在“设置”菜单中选择“弧段可见”,进行下一步的差错工作。

1.2.2.3 拓扑查错

该功能是拓扑处理的关键步骤,只有数据规范,才能建立正确的拓扑关系,而这些错误用肉眼是很难发现的。差错系统在显示错误的同时也显示错误位置,并在屏幕上动态的显示出来,在错误信息显示窗口中,移动光标到相应的信息提示上,双击鼠标左键,系统自动将出错位置显示出来,并将出错的弧段用亮黄色显示,同时在错误点上有一个小黑方框不停的闪烁。在修改错误时,不必关闭错误显示窗口,单击右键即可进行相应的操作。

1) 出现坐标重叠现象,执行“清除弧段重叠坐标”即可。

2) 弧段相交,若两条弧段相交,只需剪断弧段,若弧段自己本身相交,则需执行“弧段移点”或“弧段删点”功能编辑修改。

3) 重叠弧段,将重叠部分剪断并删除。

4) 悬挂弧段,若该弧段是多余的则执行“删除弧段”功能将弧段删除;若该弧段不是多余的,则证明预处理工作不彻底,需要将弧段转线,重复前面的数据处理工作,然后再执行线转弧段后的拓扑查错工作。

5) 结点不封闭,利用“结点平差”功能使其封闭。

1.2.2.4 拓扑重建

拓扑关系的建立是本系统的核心,只有建立了拓扑关系,才能进行空间分析和统计等功能。从数字化得到的线数据,通过线转弧段转为弧段数据,这些数据仍是一条条孤立弧段,毫无拓扑关系而言。拓扑重建就是要建立结点和弧段间的拓扑关系以及弧段所构成的区域之间的拓扑关系,并赋予它们属性。该功能的操作相当简单,当经拓扑差错后,没有发现错误即可执行该项功能。在

“其它”下选中该项后,系统自动建立结点和弧段间的拓扑关系以及弧段所构成的区域之间的拓扑关系,同时给每个区域赋予属性,并自动为区域填充颜色。若发现数据有问题,利用相应的编辑功能,重新修改数据后,再重建拓扑。

1.2.3 错误检查子系统

用来帮助检查数据错误,指出错误类型及出错的图元,从而提高数据的质量。

1.2.4 数据校正子系统

在图形输入过程中,由于种种原因造成变形的因素很多,有机械的、人为的等造成整幅或者局部图元发生位置偏差,与实际精度不相符,经数据校正,消除输入图形的变形,达到实际图形的最佳位置。

1.2.5 接边

对于邻图接边,图库管理系统提供了较强的接边功能,可对图幅进行分幅、合幅,并进行自动、半自动及手动接边操作,在接边过程中,系统自动清除接合误差,既准确、快速、又方便、自然。

1.3 图形输出

图形输出是MAPGIS系统中最后一道程序,把显示所需的图形数据,经过分析、处理、编辑、用色、自检、误差消除等,在基本符合要求后,用绘图仪输出彩色样图,对彩色样图进行校对和系统质量检查。

2 图形库的建立与管理

图形数据库管理子系统是地理信息系统的重要组成部分。在数据获取过程中,它用于存储和管理地理信息:在数据处理过程中,它既是资料的提供者,也是处理结束的归宿处:在检索和输出过程中,它是形成绘图文件或各类地理数据的来源。图形数据库中的数据拓扑处理,可形成拓扑数据库,用于各种空间分析。在图幅进库前建立拓扑结构,对输入的底图数据进行检查,根据用户的要求及图幅的质量,实现图幅配准、图幅校正和图幅接边。

数据库要确保数据的质量,数据质量主

螺线管型爆磁压缩发生器理论模型

徐辉¹ 周磊²

(1. 绵阳师范学院数学与信息科学系 四川绵阳 621000; 2. 大连东溢自动化有限公司技术部 辽宁大连 116021)

摘要: 爆磁压缩发生器是电磁脉冲炸弹的重要组成部分, 其性能优劣将直接影响电磁脉冲炸弹的作战效能, 本文主要在介绍爆磁压缩发生器的工作原理上, 利用等效电路理论推导了爆磁压缩发生器的等效电路方程, 得到了发生器工作过程中各种参数对其电流和能量放大影响的一般规律。

关键词: 爆磁压缩发生器 电磁脉冲炸弹

中图分类号: TP

文献标识码: A

文章编号: 1673-0534(2007)04(a)-0054-02

1 引言

当今世界, 能否摧毁对方的电子、信息平台, 在一定程度上决定着现代战争的进程。电磁脉冲武器能产生强烈的电磁辐射, 并通过短暂的脉冲照射来破坏敌方的雷达、通信、计算机等与电磁有关的设备, 国外称之为 EMP 武器。爆磁压缩发生器(MFCG)是电磁脉冲战斗部的核心部件, 常被用作电磁脉冲炸弹的脉冲能源装置。

2 螺线管型爆磁压缩发生器的物理结构及基本原理

MFCG 是一种把炸药的化学能转换成电磁能的脉冲能源装置, 借助炸药爆炸, 驱动导电回路快速变形, 降低回路电感和压缩初始磁通, 从而提高负载中的输出电流和能量。螺旋形发生器有较大的初始电感, 从而有较大的电流和能量放大, 又因为其圆柱形状便于武器装配, 所以在电磁脉冲武器中通常选用螺旋形发生器。

其工作原理是基于磁流体力学的基本原理即磁场冻结效应: 通过运动的理想导电液体中的任意一个闭合回路内的磁通量是守恒的。影响发生器性能的因素有炸药能的有效利用及通量损耗。

3 螺线管型爆磁压缩发生器理论模型

1) 发生器金属管膨胀过程计算

在炸药驱动电枢膨胀的过程中, 有四个最重要的爆轰参数: 炸药爆速、电枢膨胀径向速度、电枢膨胀角和裂纹出现时电枢的膨胀半径, 炸药的爆速和电枢径向膨胀速度影响磁场的压缩和决定发生器的运行时间; 电枢的膨胀半径对发生器装置的设计非常重要, 决定螺线管和电枢的半径比, 因为要求

装置运行时在电枢膨胀短路螺线管之前电枢不能出现裂纹。

a. 电枢膨胀张角计算:

如果只考虑装药密度、电枢密度、电枢壁厚, 由瞬时爆轰驱体运动规律^[1]可知, 电枢的膨胀角可由下面的近似计算的公式表示^[2]

$$\alpha = \frac{1}{2} \frac{1}{K_1 \sin^2 \alpha + K_2 \cos^2 \alpha} \quad (1)$$

$$\text{其中: } K_1 = 1 + \frac{10(\sqrt{\eta} + 1)}{\sqrt{\eta}(\eta + 7.75)}, K_2 = \frac{4}{3} +$$

$\frac{5.1510\eta - 7\sqrt{\eta} + 5.5}{\eta\sqrt{\eta}}, \eta = \frac{16}{27} \frac{\rho_r}{\rho_p \delta}, \rho_r$: 装药密度, ρ_p : 飞片密度, δ : 飞行方向的无量纲厚度。所以电枢的径向膨胀速度为

$V = u \cdot \tan \alpha$, 其中: u 为炸药爆速。

b. 电枢膨胀半径计算

如图 1 所示, σ_r : 壳体微元径向主应力, σ_θ : 壳体微元周向主应力, σ_z : 壳体微元轴向主应力

由质量守恒方程和动量守恒方程略去高阶小量, 可得下面的方程

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial r} + \frac{\rho u}{r} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} = \rho \frac{du}{dt} \quad (3)$$

由平面变形条件, $\sigma_z = (\sigma_r + \sigma_\theta)/2$ 屈服准则为: $\sigma_\theta - \sigma_r = \frac{2}{\sqrt{3}} Y$, Y 为材料的屈服极限。假定材料塑性变形体积不变, (2) 求导可得

$$\frac{du}{dt} = \frac{u_a^2 + au_a^8}{r} - \frac{a^2 u_a^2}{r^3} \quad (4)$$

其中, a 、 b : 壳体内外径, r : 内外径

之间任一点半径, u_a 、 u_b : 壳体内外径径向速度, u : 壳体厚度上任一点变形速度。由 $\sigma_r = -p$ 、(3)、(4) 及屈服准则得

$$\frac{\rho u_a^2}{2 \ln \frac{a}{b}} \left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right) - \frac{p}{\ln \frac{a}{b}} - \frac{2}{\sqrt{3}} Y = \rho (u_a^2 + u_a^8) \quad (5)$$

将(5)代入格尼公式 $\frac{v}{\sqrt{2E_0}} = \left[\frac{m}{c} + \frac{1}{2} \right]^{\frac{1}{2}}$ 得

$$\sigma_r = -\frac{\ln \frac{r}{b}}{\ln \frac{a}{b}} p + \frac{1}{2} \rho u_a^2 \left[\left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right) \frac{\ln \frac{r}{b}}{\ln \frac{a}{b}} - \left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{a^2}{b^2} \right) \right] \quad (6)$$

$$\sigma_\theta = \frac{2}{\sqrt{3}} Y - \frac{\ln \frac{r}{b}}{\ln \frac{a}{b}} p + \frac{1}{2} \rho u_a^2 \left[\left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right) \frac{\ln \frac{r}{b}}{\ln \frac{a}{b}} - \left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{a^2}{b^2} \right) \right] \quad (7)$$

设 a_0 为壳体初始内径, 初始爆炸气体压力取为 CJ 爆炸压力 $\bar{p} = \frac{1}{4\rho_0} D^2$, $\gamma = 3$ 有

$$\frac{p}{p_0} = \left(\frac{V_0}{V} \right)^\gamma = \left(\frac{\pi a_0^2 g h}{a^2 g h} \right)^\gamma = \left(\frac{a_0}{a} \right)^{2\gamma} \quad (8)$$

所以 $a = a_0 \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{1}{2\gamma}}$, 将(6)和(7)代入上式得破裂半径为

$$a_f = a_0 \left(\frac{\sqrt{3} p}{2Y} \right)^{\frac{1}{2\gamma}} \quad (9)$$

2) 爆磁压缩发生器等效电路分析

对于螺线管型爆磁压缩发生器, 作一定的假设^[3], 其等效电路模型如图 2 所示^[2]

C: 脉冲电容器, K1, K2: 开关, $L_g(t)$ 、 L_f 、 L_a : 分别为发生器、负载和电缆线的电

要包括: 位置精度、属性精度、逻辑一致性、完整性、现实性。位置精度即坐标精度, 在一定的坐标系下, 以坐标方式反映各种要素关系与地面实际情况吻合的程度, 包括位置描述的数学基础, 图廓点、格网点、控制点的精度以及平面位置精度、高程精度和图幅边界的接边精度等。属性精度主要反映属性数据的正确性, 它涉及分类、代码、属性值以及注记名称的正确性。逻辑一致性指数定义统一性与描述数据集之间固有的逻辑关系正确性。完整性是指符合选取标准的数据是否全部选取, 即该表示的是否都表示了。现实性是指数据库中数据与当前实际情况的符合程度。

3 结语

综上所述, 地质绘图是一项细致而繁杂的系统工程。MAPGIS 的开发和利用大大减轻了制图人员的工作强度, 提高了图件的整洁美观和工作效率, 更有利于地质人员进行资料的综合整理和分析研究。

借助计算机, 运用地理信息系统 MAPGIS 在地质制图中能够发挥更大的作用, 随着计算机数据处理能力的提高及计算机技术的发展, 它将广泛应用在多个领域。

参考文献

[1] 中国地质大学信息工程学院. MAPGIS 地

理信息系统用户教程, 武汉: 武汉华地图形数据公司, 1998.

[2] 王红梅. MAPGIS 在数字底图制图方面的初步研究(B), 北京: 测绘出版社, 2000.

[3] 冯仲科. “3S” 技术及其应用[M]. 中国林业出版社, 2001.

[4] 毛锋. 地理信息系统理论与应用丛书 Arc GIS 8 开发与实践[M]. 科学出版社, 2002.