

应用 MAPGIS 进行地质制图的程序和方法

刘艳玲

(新疆维吾尔自治区地质矿产局地质矿产研究所 乌鲁木齐 830000)

摘要 MAPGIS 是我国自主研发的地理信息系统,广泛应用于地质勘探、矿产管理、生态监测、环境保护、土地管理、环境地质灾害预测、城市建设、地下管网等方面。与同类型的其它 GIS 软件不同,它具有较强的制图功能、编辑功能、数据校正、图形整饰、误差消除、坐标转换等。由于全过程采用计算机数字化制图,从而彻底改变了传统的手工清绘程序,与传统的地质制图工艺相比较,使制图变得既方便又快捷,而且成图效率大大提高。

关键词 MAPGIS 数字制图

1 MAPGIS 的制图功能

MAPGIS 中的地图编辑出版系统,使人们实现了彩色地学图件的输入、编辑、校样、分色挂网直至输出制版胶片全过程的数字化。它的主要功能有以下几个方面:

(1) 灵活的图形输入(数字化输入、扫描仪输入、GPS 输入等);

(2) 强大的编辑及处理能力(拓扑处理、误差校正、投影变换、任意检索与裁剪等);

(3) 丰富的系统库(如线型库、子图库、花纹图案库、颜色库和多种字库等);

(4) 高质量的彩色图形输出(彩喷输出、PS 输出、EPS 输出、表格输出等);

(5) 多种图形数据交换格式(ARC/INFO、AUTOCAD、CGM、DLG 等);

(6) 具有数万幅图件的海量地图库管理、接边、漫游、检索能力。

2 数字地质制图的程序

2.1 准备工作

在进行地质制图之前,应做好相应的制图资料准备,加快地质制图的过程^[1]。

(1) 首先查阅收集有关地质图地理底图编绘的技术标准和规范,对相关的地质问题与编图人员和地质人员进行讨论;

(2) 严格审查原始图件的各项准确度、精度,使之符合出版的要求;

(3) 对地理底图、地质底图及配图的图例分别进行预处理和录入,以提高图象的清晰度,以减少图中各要素之间的干扰;

(4) 在系统提供的各类图库的基础上,按所做地质图件要求,补充建立各类符号库、线型库、图案库和颜色库等。

2.2 制图流程

制图流程反映了人们在制图过程中的程序,使制图工作有条不紊地进行,避免由于操作过程混乱导致最终结果的不可利用(图 1)^[2]。

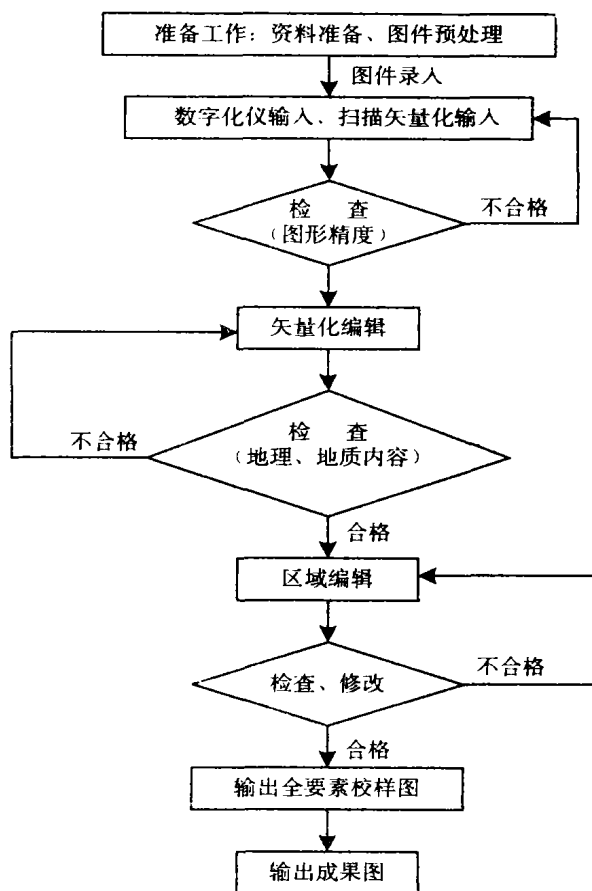


图 1 MAPGIS 制图流程

3 数字地质制图的操作方法

3.1 数据输入

MAPGIS 提供的数据输入有数字化仪输入、扫描矢量化输入、GPS 输入和其它数据源的直接转换。

(1) 数字化输入

数字化输入就是实现图形的数字化过程,即实现空间信息从模拟式到数字式的转换,一般用数字化仪完成。数字化的基本流程是:数字化仪初始化→新建(或装入)数据文件→图元数字化→保存数据文件。对于原始底图则可进行手动数字化,采集点、线图元间的关系数据和属性数据,对三维立体图还可进行空间高程数据采集。输入方式有:点方式和流线方式;输入类型有:圆线、弧线、多边形线、任意线及字符串、子图等。

(2) 扫描矢量化输入

通过扫描仪输入栅格图象,然后通过矢量跟踪,确定实体的空间位置。扫描矢量化的基本过程是:装入扫描光栅文件→新建(或装入)数据文件→图元矢量化→保存数据文件。矢量化有全自动矢量化、交互式矢量化和封闭单元矢量化三种方式。矢量化时,提供了对整个图形进行全方位浏览、任意缩放、自动调整矢量化时的窗口位置,以保证矢量化的导向光标始终处在屏幕中央。根据底图质量可以任意选取矢量化方式进行矢量化。

扫描矢量化输入完全不同于数字化输入。数字化输入是通过数字化仪接收数据,并以矢量方式存贮的,因而采集后的数据可直接进行编辑或高程处理,而扫描输入法是通过扫描仪直接扫描原图,首先以栅格形式存贮图象文件,然后经过矢量化转换成矢量数据,存入到线文件或点文件中。在线文件和点文件中分别贮存的是线元和点元信息,区文件中的面元是由线转换成弧段后再经拓扑处理而形成的。面元又有两种生成方式:即自动化方式和手工方式。自动化方式是经“拓扑处理”自动生成区域,而手工方式是用光标顺序跟踪轮廓线生成的区域,这样生成的区域保存在区文件中。

(3) GPS 输入

由于 GPS 测定的三维空间位置以数字坐标表示,因此不需作任何转换,可直接输入数据库。对于地质图件既可采用数字化输入,也可采用扫描矢量化输入,目前多用扫描矢量化输入。一般地理底图、地质底图

和图中的其它内容应分别进行扫描矢量化,这样可减少各要素之间的干扰,提高矢量化数据的质量。

3.2 编辑处理

原始图件在扫描矢量化后,就要进行图形的编辑处理工作。MAPGIS 提供的图形编辑子系统是用来编辑修改点、线、面三种图元的矢量结构,空间位置及属性数据,具有灵活方便的地图编辑功能,既可处理复杂的图形压盖和避让关系,又能精确地嵌套多种颜色的图斑,绘制复杂和特殊的图形。概括起来,编辑子系统有以下几大功能:

(1) 先进的可视化定位检索功能。主要是对图形进行窗口操作,即窗口的缩放、移动、开窗口及图元捕获信息等功能。

(2) 灵活方便的线元编辑功能。可对各种线型进行删除、移动、复制、剪断、连接、延长、缩短、光滑、旋转等操作以及对线参数和属性的修改。

(3) 功能强大的点元编辑功能。可对点元进行删除、移动、复制、定位、座标对齐、字串剪断与连接等操作以及对点参数和属性的修改。

(4) 快速有效的面元编辑功能。可对面元中填充的颜色、花纹图案进行修改,还可对边界弧段进行各种操作。

(5) 图形信息的分层管理功能。允许用户自行定义、修改图层名,随时打开或关闭图层等操作。

由于在数据采集过程中难免会出现错误,这时可通过错误检查子系统检查数据错误。一般有两类错误:①图元参数的越界;②区拓扑关系的错误。如微小区、弧段“8”字形自相交及一条弧有多于一个的左右区等。发现错误后,应及时进行编辑修改,修正错误,否则,会影响结果图件的质量和系统的正常输出。对一些曲线(如地形线等)矢量化后,要进行光滑处理,光滑处理的类型有二次 Bizer 光滑、三次 Bizer 光滑、三次 B 样条插值、三次 Bizer 插值。通常选择三次 Bizer 插值,插值距离在 0.5~0.8 之间为宜。对图件中各图元编辑处理时,一定要认真、仔细,尽量保持与规范一致。

3.3 误差校正

误差校正的一般步骤如下:

(1) 首先确定图形的控制点,图形中控制点的值有实际值和理论值之分。控制点的选取应尽量能覆盖全图,而且均匀。若图件较大,且要求精度较高,选择的控制点就应多些,对区域地质图一般选择三角点、水准点和经纬网交点为控制点。

(2) 采集图形中控制点的实际值,一般装入图形文件输入或直接在图上采集。

(3) 采集理论值,可以从键盘直接输入或从标准数据文件中采集。

(4) 设置校正参数,选择相应文件进行校正。

(5) 检查校正文件的效果,若仍未达到要求的精度,可继续前述的步骤。

对于编制区域地质图,应至少选取 16 个以上的控制点,才能控制精度。由于具体经纬网点的理论坐标可以根据图框生成子系统生成的标准经纬网求得,所以可以将经纬网交点作为校正控制点,得到相应的理论值。

3.4 图幅接边

在区域地质图件的编制过程中,地质底图经常需要通过图幅接边合成转换后才能和地理底图进行套合。MAPGIS 的图库管理系统提供的图幅接边功能,可对图幅帧进行分幅、合幅,并进行图幅的自动、半自动及手动接边操作,在接边过程中,系统可自动清除接合误差。在进行图幅接边时,首先要建立图库,分幅方式有等经纬跨度分幅和等高宽跨度分幅,根据不同的分幅方式,需要输入不同的参数。对由地质背景图分成的四幅图,应选择等高宽跨度分幅。图幅接边要求图库库类中的各点文件或线文件之间的属性结构应保持相同,把要接边的点文件和线文件结构添加到图库库类中,然后在输入图幅时插入图幅文件,并输入相应的图幅参数,当接边图幅全部输入完毕后,再设置接边参数进行图幅接边。对区文件的处理,可以在接边处理完成后,再形成相应的区域。

3.5 质量检查

质量检查的内容主要包括:

- (1) 精度是否达到要求;
- (2) 内容是否齐全、无误;
- (3) 各要素的位置及相互关系正确与否;
- (4) 图面整饰是否符合设计要求;
- (5) 色彩是否正确等。

通过检查,如发现不符合质量要求的地方,应及时进行编辑修改。

3.6 图幅输出

MAPGIS 提供了多种格式的输出方式:

(1) 矢量输出:输出到各种型号的笔式绘图仪和打印机;

(2) 光栅输出:自动分色光栅化,输出到静电或喷墨绘图仪;

(3) 报表输出:可方便地构造各种报表,并在表内随意编文字,输出到打印机;

(4) 印前出版:根据用户所选幅面和参数,自动进行分色、处理、转换、生成 postscript 文件,输出到激光照排机;

(5) 可通过数据转换和其它软件进行数据交换^[3]。

4 结 语

MAPGIS 在地勘行业、生态监测、环境保护、土地管理、环境地质灾害预测、城市建设、地下管网等方面的应用越来越受到重视,MAPGIS 对图形信息的分层管理功能系统提供了对图形信息进行分层存放、分层管理和分层操作功能,使人们可随时打开或关闭个别图层或所有图层,自动检索图形的各个层及每个层上所存放的图形信息。由于图元可分层存放,从而可利用图层作灵活的组合编图,缩短了成图周期,从根本上改变了传统工艺,使制图工作从繁琐的手工劳动中解放出来,提高了工作效率,降低了成本。利用数字制图技术,可直接提供印刷、制版,减少了许多手工制图的中间环节,提高一次成图合格率。该系统良好的数据接口,便于数据转换,方便的输出功能,可输出彩色图件,保证了印刷质量。我们的数字制图工作才刚刚起步,还有许多方面需要去开发完善。

本文是作者在地质制图工作中的一点体会和想法,还有许多不足之处,望同行指正。

参 考 文 献

- [1] 成守德,徐新.新疆及邻区大地构造编图研究.新疆地质,2001,19(1):33~35.
- [2] 中国地质大学(武汉)信息工程学院.MPGIS 地理信息系统用户教程.1996.
- [3] 肖一鸣.浅谈数字制图在地质报告图件制印中的应用.新疆有色金属,2001,(增刊)

收稿:2002-05-12