

# MapGIS 在地质制图中的应用

程国强<sup>1</sup>, 陈开圣<sup>2</sup>

(1. 贵州煤矿设计院, 贵州 贵阳, 550000; 2. 西安科技学院地质与环境工程系, 陕西 西安, 710054)

**摘要:** 地质制图是地质工作的重要组成部分, 改变传统的手工地质图件绘制方法势在必行。介绍了 MapGIS 系统与传统制图的区别及其在地质制图中的一般步骤。

**关键词:** 地理信息系统; 计算机应用; 地质制图

地质制图是地质工作的有机组成部分, 在开展多学科、多途径的地质科研工作中, 自始至终都运用制图方法表现它的研究成果。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。一幅图从编辑、出版、印刷过程需经十几道工序, 中间要经历若干个成图步骤, 一幅 1:20 万或 1:5 万的图幅, 从野外填图到提交成果, 一般需要 4~5 年。很显然在计算机技术越来越发达的今天, 传统的地质制图方法在某种程度上已不能适应地质科学发展的需要, 为此迫切要求尽可能提高地质制图过程自动化。GIS 的出现为地质制图提供了现代化的技术手段, GIS 应用于地质制图, 是指利用计算机图数转换技术、交互式图形技术将图件数字化, 对其进行编辑修改, 然后通过高精度图形设备, 直接制图或制版胶片, 同时生成可反复使用、任意个性的数字图件。实现地质图形数字化, 建立图形和属性两类地学数据相结合的数据库, 地质信息全部存贮于计算机中, 实现对地图数据分层信息成片存贮, 易于管理和查询, 并为分析应用开拓了新领域。GIS 与多媒体、Internet 等结合, 可实现地质制图的信息共享及多途径显示、输出、分析, 实现动态化制图, 地学信息总是处在动态变化过程中, 地学图件内容的变更, 引起修改再版时注入新资料, 利用 GIS 可方便地将信息调出, 作必要修改, 重新输入, 大大缩短修编周期, 地质图件精度高、速度快, 大大提高地质图件的应用价值<sup>[1]</sup>。

## 1 MapGIS 系统及其与传统制图的区别

MapGIS 是中国地质大学武汉中地信息工程有限公司开发的、具有自主知识产权的工具型地理信息系统, 经过不断的完善, 目前已推出 6.0 版, 可分别运行于 Windows98、Windows2000 和 WindowsNT 操作系统上, 广泛适用于地质、矿产、地理、测绘、水利、石油、煤炭、交通、旅游、城建、土地管理等领域<sup>[2]</sup>。该系统在结构上采用了矢量数据和栅格数据混合结构, 有效地解决了信息来源多种多样, 数据类型各不相同的矛盾, 从而实现数据信息的共享<sup>[3]</sup>。在数据组织与管理方面, 图形数据采用图形数据库管理子系统, 用于存储和管理图形数据和输入、编辑、误差校正、入库操作等。

求内业作业人员不仅要有熟练的操作技术, 而且必须有良好的地形图基本概念。

## 4 结束语

大比例尺(1:500、1:1000)航测成图作为一种比较适合建

属性数据描述图元特征, 存储在关系型属性数据库管理子系统中, 用于存储和管理属性数据文件结构的建立、编辑、修改操作等。图形数据和属性数通过图元内部标号连接起来<sup>[4]</sup>。MapGIS 所有数据按照类型分层, 再按照比例尺分幅(分幅的目的主要是为了便于检索的分析, 在大部分情况下, 分幅是按矩形划分, 而有时为了检索方便, 则按行政区划分), 通过分层和分幅, 使系统处理和显示速度能够满足要求, 同时数据操纵、维护和更新比较容易<sup>[5]</sup>。

MapGIS 是以传统的编图原理和方法为基础, 以计算机和有关的图形输入、输出设备以及编图软件为工具进行编图的新技术, 与传统制图相比较, MapGIS 具有成图周期短、速度快、工序少(可免去照相、翻版等工序), 因此, 工作效率高, 节省劳动力, 简单快捷, 精度好; 传统制图在技术上、质量上存在人为技术上的差异, 需要扎实的绘图基本功, 清绘技术经验, 各种绘图工具的修磨和使用技术, 而 MapGIS 下制图不受人为限制, 不存在人为技术上的差异, 因此出图精度高, 图面美观, 更方便的就是可以图生图, 一图多用, 这是手工绘图所不能比拟的。例如: 某一地区的地理内容, 添加不同的专业内容, 如添加地质、物探、水文要素, 可以生成各种专题地图, 既省时又省力, 这是手工清绘所做不到的。

## 2 MAPGIS 下地质制图的一般步骤

MAPGIS 中地质图件的绘制一般可分为以下几个步骤:

### 2.1 地理底图的准备

地质图件一般都是在地理底图的基础上添加相应的专题内容而成, 所以高质量地理底图的准备是极其重要的一步。其地理底图的准备可按下列步骤来进行:

#### 2.1.1 扫描原图

MAPGIS 下地理底图的准备一般采用扫描、矢量化方法。即通过扫描仪直接扫描原图, 将扫描图以栅格形式存贮于图象文件中(如 TIF 格式)。在进行扫描时, 要调整好扫描仪的扫描参数, 以提高扫描精度。

#### 2.1.2 矢量化

成区、山地、丘陵地等区域的测图方法, 现在已被几乎所有的勘测单位所采用。在实际测量中, 只要合理地选择好作业工序与方法, 就能提高内外业工序衔接, 确保成图周期, 提高图幅质量, 不断地生产出符合相应规范要求的地形图来。

打开 MAPGIS 的图形编辑模块,将扫描好的栅格图象调入,如果扫描的图形文件不能打开,说明数据格式不对,可用图形编辑软件(如 photoshop)进行格式转换。然后利用 MAPGIS 提供的智能扫描矢量化子系统进行矢量化工作,将矢量数据分别存入到点文件(\*.WT)、线文件(\*.WL)和面文件(\*.WP)中。需要说明的是,在开始矢量化以前,一定要做好图层字典的设计工作,使不同的图形实体存放在不同的图层上,为以后的利用提供方便。例如,在铜川矿务局地理底图矢量化时,将地形等高线、河流、公路铁路、村庄建筑物等存放在不同的图层上。

另外,要将地理底图上的坐标网单独存放在一个图层上,为后续的图形校正提供数据点。

### 2.1.3 图形校正

由于原图图纸变形和扫描时存在一定的系统误差,另外,在矢量化时,受操作员的技能和采点密度等的影响,从而使得矢量化后的图形数据产生一定误差。所以,矢量化后的图形数据必须经过编辑处理和数据校正,消除输入图形的变形,才能使之满足实际要求。校正方法是利用系统提供的误差校正功能来完成。

需要说明的是,过去地理底图的准备多采用数字化仪将原图数字化,由于这种方法劳动强度大,受人为因素影响大精度低,目前使用的比较少。

### 2.2 其它专题要素的绘制

在地理底图准备好后,根据所绘图种的需要在其上绘制相应的专题要素。如要绘制井上下对照图,可在地理底图基础上添绘井巷工程、钻探工程、回采工作面等要素。

专题要素的绘制可利用系统提供的点、线、面生成和编辑功能来完成。在绘制时,可根据实际需要来扩充系统的子图库、线型库和图案库,用户也可建立自己的子图库、线型库和图案库。

值得一提的是,用系统本身提供的图形处理功能可以完成各种专题图的绘制工作,但效率较低。MAPGIS 作为软件平台,提供了丰富的二次开发函数及类库,大大方便了用户进行二次开发。用户可开发一些专用的绘图模块,如巷道自动生成、钻孔自动绘制、自动填充采空区等,以提高工作效率。另外,如果用户已用其它系统开发了一些地质绘图软件,也可将输出的图形文件改为 MAPGIS 可识别的明码格式数据,就可由 MAPGIS 系统读入,形成 MAPGIS 格式的图形文件。

### 2.3 属性编辑

MAPGIS 的最大优越性就在于空间数据和属性数据的统一存贮和管理,从而为地质信息的管理提供了极大的方便。要达到图形数据和非图形数据的统一存贮和管理,就要进行属性编辑工作。属性编辑采用系统提供的属性管理子系统来完成。

MAPGIS 属性管理子系统专门用于定义矢量数据的属性结构,并且进行可视化编辑。它还提供了强有力的多媒体属性库创建、编辑工具。一般说来,属性编辑在空间数据编辑之后进行,在建立数据库之前完成,当然,在属性管理子系统确定了属性结构之后,用户也可以在 MAPGIS 编辑系统中一边修改图形一边编辑图元属性。在 MAPGIS 系统中包含点、线、区、网、表五类文件,而区域包括弧段和区两种实体数据,相应地属性也分为点属性、线属性、区属性、弧段属性和结点属性五种。

### 2.4 图形输出

图形输出通过 MAPGIS 输出系统来完成,它是 MAPGIS 系统的主要输出手段,它读取 MAPGIS 的各种输出数据,进行版面编辑处理、排版,进行图形的整饰,最终形成各种格式的图形文件,并驱动各种输出设备,完成 MAPGIS 的输出工作。用户可根据需要分别采用 windows 输出、光栅输出或 POSTSCRIPT 输出,一般情况下,多采用光栅输出,它可输出高质量的图件。

### 3 结论

现代信息技术的飞速发展,在地学编(制)图史上引起了一场革命性变化,数字制图技术正从根本上改变传统工作方式,MAPGIS 系统在地质制图中具有如下的特点:

(1)MAPGIS 系统对数据进行分层与分幅组织,这样加快了系统的处理速度,同时维护比较容易。

(2)系统对图形数据和属性数据进行统一存储、管理,图形数据采用图形数据库管理子系统,属性数据采用关系数据库管理子系统。两者通过唯一的 ID 号联接起来。

(3)系统提供了丰富的图形工具,用户界面友好,使用方便,操作简单。

(5)系统可实现动态制图,按用户需求可随意对地学图件内容进行修改。

(6)功能强大的图形编辑功能,图形中各种专用符号、图案、子图号、注释等图元均可进行各种操作。

(7)系统完全可以达到常规制图的精图要求,并在误差校正方面的精度远远优于传统制图工艺。

### 参考文献:

- [1] 郑贵洲. 地理信息系统(GIS)在地质学中的应用地球科学[J]. 中国地质大学学报, 1998, 4.
- [2] 中国地质大学(武汉)信息工程学院, 武汉中地信息工程有限公司. MAPCAD MAPGIS 地理信息系统参考手册 5.32 版[M]. 1998.
- [3] 朱光季, 晓燕, 戎兵. 地理信息系统基本原理与应用[M]. 北京: 测绘出版社, 1997, 8.
- [4] 陆守一, 唐小时, 王国胜. 地理信息系统实用教程(第 2 版)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [5] 姚娜. GIS, MapInfo 与 MapBasic 学习教程[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000.

### The Application of Mapgis in Geologic Mapping

CHENG Guo-qiang<sup>1</sup>, CHEN Kai-sheng<sup>2</sup>

- (1. The Institute of Coal Mine Designing, Guiyang Guizhou 550000, China; 2. Dept. of Geology and Environment Engineering, Xian University of Science and Technology, Xian Shanxi 710054, China)

**Abstract:** Geologic mappings are a very important part of the geology work. It is very urgent that the way of traditional mapping by hand is changed. The paper introduces the differences between the traditional mapping and the mapping based on the MapGIS and expounds the general process of geologic mapping based on the MapGIS.

**Key words:** Geographic information system; computer application; geologic mapping