

基于 MAPGIS 建立地球化学图形-数据库

和志军^{1,2}, 郑镛², 杨自安², 邹林²

(1. 北京中国有色金属资源环境工程有限公司, 北京 100045; 2. 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012; 3. 河南省有色金属地质勘查总院, 河南 郑州 450052)

摘 要: 将建立地球化学图形-数据库过程分为已建立常规地球化学数据库和未建立常规地球化学数据库, 其主要区别是采样点位是否具有地理位置坐标。以未建立常规地球化学数据库的情况为例, 介绍了利用 MAPGIS 软件建立和管理地球化学图形-数据库的思路、过程和方法, 并简单介绍了利用建立的图形数据库进行检索和地球化学专题图件制作的方法。

关键词: MAPGIS; 地球化学; 图形-数据库

中图分类号: P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2005)01-0057-05

目前, 我国已完成 1: 20 万(或 1: 50 万)区域地球化学调查 650 万 km²^①, 其中相当一部分地区也完成了 1: 5 万水系沉积物测量, 在多数矿区也进行了 1: 1 万原生晕或土壤地球化学测量, 部分地区正在开展多目标地球化学调查。地球化学调查的任务是已由“将多种元素的分析数据, 经过数据处理, 编制不同的成果图件, 预测矿产资源和地质体”转向“农业、矿产、生态和环境”等多目标监测^[1]。因此, 地球化学多元素数据资源处理和管理极为重要。以中国地质调查局发展研究中心向运川为代表的科研组研制开发了以 GIS 构件为基础的“区域地球化学数据管理信息系统”, 它具有空间数据管理、数据分析、数据转换、专题地球化学图制作和系统管理等五大系统功能, 有效地管理区域地球化学常规数据库和图形数据库, 解决了区域地球化学研究中应用计算机技术需要解决的主要问题^[2]。

在只有采样点位图和分析数据的情况下, 如何获取采样点位坐标, 建立地球化学数据库? MAPGIS 软件是国内地质勘查领域应用最广的成图软件, 其地质图件编辑等功能目前已为地质工作者所掌握和应用, 通过对 MAPGIS 软件的应用和实践证明, 基于该软件可建立地球化学图形数据库, 并基于地球化学数据库可进行相关的地球化学图件的制作。

1 建库实现与优点

地球化学图形-数据库主要指用于地球化学扫

面工作的基础性图件集合, 如地形图、水系图、地理图、地貌图、点位图集合等, 数据库是指基于图形库采样点位的分析元素的数据集。利用 MAPGIS 建立的地球化学图形数据库是一种 GIS 空间数据库, 其实质是以地理空间位置为核心, 以相关属性数据对地球化学数据库进行管理, 这和常规的数据库和关系型数据库是有区别的。MAPGIS 强大的图形编辑、精确的误差校正、准确的投影变换功能, 可以保证图形数据库空间位置的准确性; 其海量的图形管理功能可以管理大范围的化探图形库和数据库及图像文件; 属性库管理功能可以和其它类型数据库挂接与转换; 功能强大的 DEM 分析、空间分析及检索、高精度的图形输出等功能可以完成任何空间图形及数据库的检索、成图与输出; 其提供的接口技术(文件转换)可以与其它 GIS 软件进行图形及属性的相互转换。这些为基于 MAPGIS 软件建立和管理地球化学数据库的实现提供了精度及技术保障。基于 MAPGIS 建立的地球化学数据库有以下优点:

(1) 海量区域地球化学数据的建立管理。可以按省域、大区域或不同的研究目标建立区域地球化学图形-数据库, 建库过程直观简单。

(2) 可以与区域地球化学数据相关的地质、矿产、地球物理、地理等图形空间位置精确套合, 并共存于同一库体中, 利于进行地球化学空间分布关系的分析, 也可利用 GIS 技术进行区域地球化学综合应用。

(3) 可进行标准图幅、图形单元(地质、地理)、

① 叶天竺, 朱裕生, 刘士毅, 等. 成矿预测指南. 中国地质调查局. 2003.

收稿日期: 2004-01-16

基金项目: 中国地质调查局项目(200220140002)

文件与键盘确定检索区域的可视化图形数据检索和属性检索,直观明了。

(4) 基于地球化学图形数据库,可以根据不同的目的,编制常规的地球化学专题图件,如化探异常图、地球化学图等,图形编辑和输出灵活。

(5) 建立的图形数据库与地学领域和相关学科的计算机应用软件有很好的兼容性(如 GeoMDIS2000, MapInfo, ArcView 及基于 MAPGIS 平台开发的所有地学软件),还可以转换成常用的数据库和电子表格形式数据,具有灵活性和适用性。

(6) 对于已经建立常规地球化学库的地区,根据各采样点位的地理坐标,可直接生成具有分析数据属性的采样点文件;对于仅有采样点位和对应的

分析数据,没有建立采样点位坐标与分析数据关系的地区,可依据所提供的建库流程获取采样点位地理坐标并建库,也为进入 GeoMDIS2000 系统进行专业的地球化学数据库管理提供前期数据准备。

2 地球化学图形数据库建立过程

基于 MAPGIS 建立地球化学图形数据库主要分 2 个步骤,一是分幅建立图形数据库;二是利用“库管理”完成图形数据库的入库,形成一个地区乃至全省、全国的化探图形-数据库。对于步骤一,分已建立和未建立地球化学常规数据库 2 种情况,具体流程见图 1。以下主要阐述未建立地球化学常规数据库情况下的建库方法。

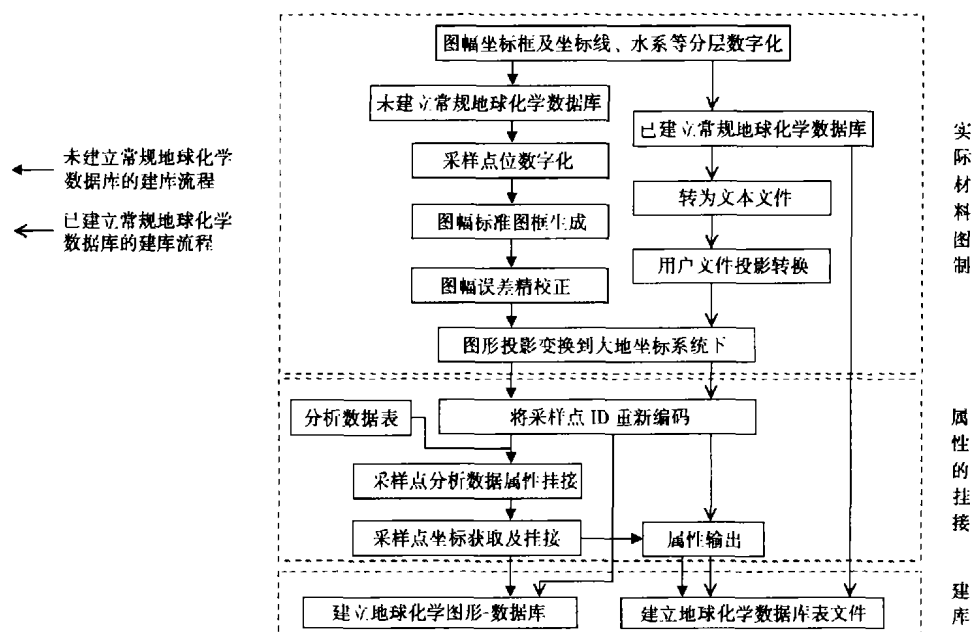


图 1 基于 MAPGIS 建立地球化学图形-数据库流程

2.1 分幅化探数据图形生成步骤

2.1.1 实际材料图矢量化

(1) 前期准备: MAPGIS 系统库(花纹符号库、线型库、颜色库等)的准备及扩充、图元参数、文件命名的约定、工作日志及自(互)检表的准备等。

(2) 实际材料栅格图像预处理: 将各幅工作的实际材料图(水系图、点位图、基础地理图等)扫描为 tif 格式图像, 图像可以是彩色、灰度或位图, 在图形处理工具(如 Photoshop)中进行图形的粗纠正(主要指纠斜)和图形裁剪处理; 图件扫描精度一般要设在 200 dpi 以上, 尽量用薄膜图纸。

(3) 实际材料图数字化: 建立相应的文件夹, 并将所需的系统库(SLIB 库)预处理过的实际材料图像拷贝到所建的文件夹中; 进行 MAPGIS 的“系统设置”^①, 设定工作目录和系统库、字体库路径等环境设置; 在“图形处理”的“输入编辑”模块中, 打开

“MAPGIS 图像文件”, 装入实际材料栅格图像; 按不同图形要素类型设定不同的图层及相应的图元参数, 分层、分要素类型对实际材料图进行矢量化; 将图幅坐标线与内图框作“靠近线”处理, 便于误差校正时采集控制点。

(4) 矢量图误差精校正: “误差精校正”是利用矢量化图幅中所有坐标线交点及坐标线与内图框交点作为控制点, 与标准图框中坐标线交点及坐标线与内图框交点进行配准、校正。具体步骤见《MAPGIS 操作手册》。

2.1.2 点位坐标及分析数据属性挂接

(1) 采样点属性结构建立: 通过“输入编辑”—“点编辑”—“编辑点属性结构”对进行精校后的采

① 武汉中地信息工程有限公司. MAPGIS 操作手册. 2002.

样点图元的属性结构进行编辑,添加“X 坐标”、“Y 坐标”字段及相应的字段类型、字段长度和小数位数(各分析元素字段可在后述的属性挂接中实现)。也可在“MAPGIS 属性管理子系统”——“结构”——“编辑属性结构”——“编辑点属性结构”中完成。

(2) 图形投影变换:在“MAPGIS 投影变换子系统”中,将实际材料图由“平面直角坐标系”投影到“大地坐标系”或“地理坐标系”下,为取得准确的采样点位坐标和建立相应坐标系统下的图形库做准备。该步骤是整个数据库建库中的难点和重点之一,具体步骤参见《MAPGIS 操作手册》,文中使用大地坐标系。

(3) 采样点位坐标获取:在“MAPGIS 投影变换子系统”中,打开投影到“大地坐标系”下的采样点文件,通过“工具”——“点位置转换为属性”功能完成。

(4) 采样点 ID 重新编码:其目的是产生一个和分析结果挂接的对应挂接字段(主索引)。在“MAPGIS 属性管理子系统”——“属性”——“统改属性”——“统改点属性”中实现,“统改字段”选 ID,“统改方式”选增量方式,“初始值”和“增量”都赋“1”。这样就避免了因为在矢量化中“删除”点图元而造成点图元 ID 的不连续,产生利用 ID 与分析结果的序号为关键字段挂接时的错误。

(5) 采样点分析结果属性挂接:在“MAPGIS 属性库管理”中,按 ID 进行分析数据与点位属性挂接。

2.2 单幅数据库表文件生成

生成具有点位空间位置坐标的常规化探数据库,可在“属性管理子系统”——“属性的转出”中实现,也可在“投影变换”——“工具”——“属性生成文本文件”中完成。建议以 ACCESS 格式导出属性数据或将导出的文本文件转为 ACCESS 格式,导出数据前最好在采样点文件中加“图幅号”字段,并统赋予图幅编号。

2.3 建立图形数据库

完成一个地区的全部图幅实际材料图制作,并挂接了分析结果和坐标属性后,就可在“图库管理

子系统”中进行图形数据库的建库工作。步骤如下:

(1) 建库准备:建立一个新的“图库”文件夹,在文件夹中分别建立相应图幅的文件夹,并将投影到同一坐标系下的实际材料图拷贝到相应图幅文件夹中,并将“工作路径”设为新的“图库”文件夹。

(2) 建立工作区图库接图表:在“图库管理子系统”——“新建图库”——“图库索引建设向导”下,根据工作区图幅多少和比例尺,建立相应工作区图库接图表。

(3) 图形分幅入库:在“图幅管理”——“图幅层类管理器”——“新建”中分别建立实际材料图相应的点、线图层,并从相应文件中提取其属性,注意调整点、线的图层上层叠加次序;在“图幅管理”——“图幅数据维护”中,双击相应的图幅索引区,在“图库图幅数据维护管理器”中插入相应的点、线文件,并在“图幅数据”中填入相应的“图幅标识”、“图幅说明”、“录入、编辑、校订”等相关图幅说明信息,就可将该图形数据入库。

(4) 图形接边处理:图形由于数字化的误差,会造成图幅与图幅接边处线文件出现错位现象,需要对入库的线文件进行接边处理。

3 建库实例

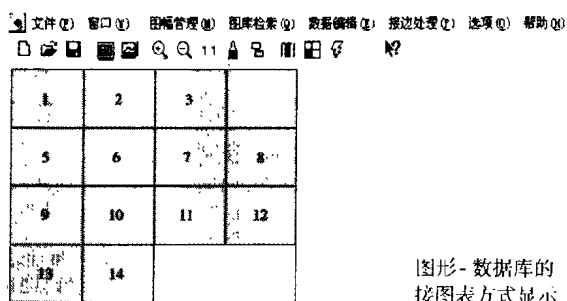
图 2 是根据建库思路建立的某地区 13 幅五分之一的水系沉积物测量图形数据库,为了图面简化,仅将水系和采样点位显示,基于该库体可以进行数据检索,常规专题图件制作等。

3.1 数据检索

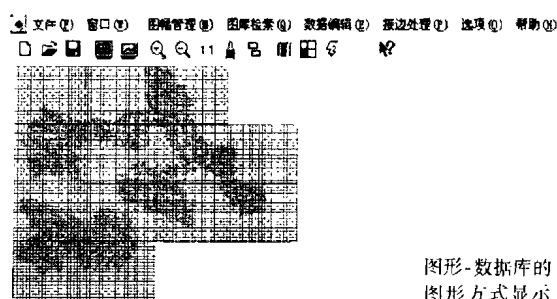
对建好的数据库可进行标准图幅、图形单元(地质、地理的)、文件与键盘确定检索区域的可视化图形数据检索和属性检索。

(1) 图幅检索:通过“图库管理”,“图库检索”中的“选择图幅数据输出”可以单幅或多幅检索输出,图幅可任意选择,如图 3。

(2) 区域检索:可借助软件提供的区域检索功能,进行“鼠标开窗方式”、“两点输入方式(输入左



图形-数据库的
接图表方式显示



图形-数据库的
图形方式显示

图 2 基于 MAPGIS 建立的某地区地球化学图形-数据库

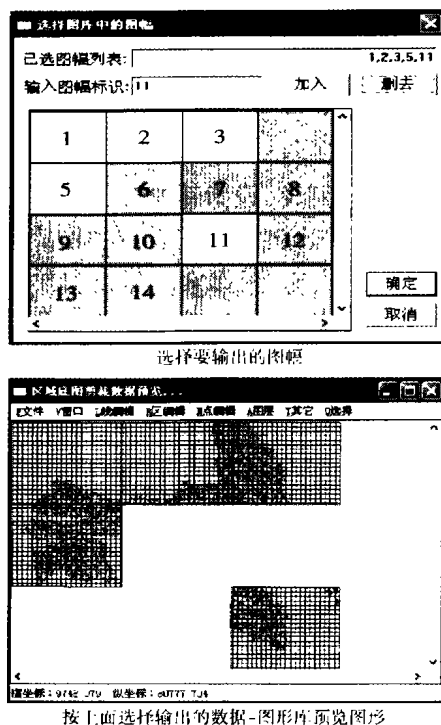


图3 图形数据的图幅检索输出

下角及右上角的坐标值)”、“圆心半径方式”、“任意区域方式”、“全部图库方式”和“读入区域边界”等多种方式进行图库的检索输出。

(3) 图形单元检索: 在“空间分析”模块中装入图形单元区文件(如地层)和采样点数据, 利用点与区的空间相交分析功能, 检索出分布于该图形单元中的采样点位及分析数据, 如图4。

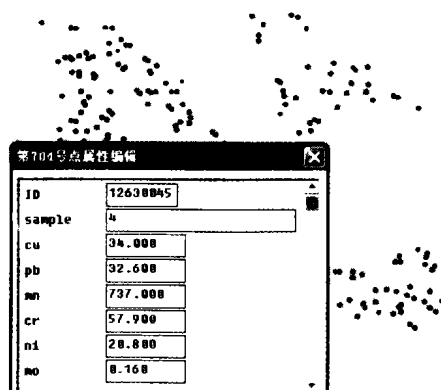


图4 图形单元检索方式检索

(4) 属性检索: 可以根据采样点位中分析元素的属性, 检索出符合要求的采样点及分析数据。如铜分析值大于60个分析单位的点位等的单条件检索, 也可进行多条件的复合检索。

3.2 专题图件制作

根据检索出的符合要求的地球化学数据, 依据外部软件进行的数据分析的结果, 进行地球化学图、元素异常图等地球化学专题图件的制作与输出。其功能可在“空间分析”中的“DTM 分析”模块中实

现。地球化学图件要在数据进行离散数据的网格化后追踪剖分等值线生成, 异常图可直接利用三角网内插法实现。在进行图件制作之前, “高程点提取”可以提取点位中的元素分析数据。

4 结论

(1) 利用 MAPGIS 的各子系统及模块的功能结合, 可以建立地球化学数据库, 库体不仅管理了分析数据, 也很好管理了相关的图形数据, 达到图形和数据的完美结合。

(2) 由于 MAPGIS 是一个强大的 GIS 软件, 其图形数据的海量管理可以建立大型图形数据库; 其空间检索和属性检索功能可以从库体中检索到所需图形及属性数据; 其强大的投影功能可以将图形投影变换成所需坐标系和比例尺的图件; 其 DTM 分析功能及数据网格化、追踪形成等值线、二维及三维图形显示等功能, 可表示和形成各种地球化学成果图件; 其文件转换功能提供了与各种 GIS 软件的接口, 可以转为其他 GIS 软件文件格式; 其空间分析功能, 可与其他数据源(地理、地质、矿床、构造、遥感等)进行综合分析; 其图形裁剪和图形输出可得到和输出符合所需的完美地球化学成果图件。

(3) 对于已经建立的表文件形式的地球化学数据库, 可以直接利用 MAPGIS 投影变换功能, 按点位的 X 和 Y 坐标投影, 生成具有分析结果属性的不同坐标系统下的采样点图形文件。

(4) 软件中虽没有提供地球化学数据处理及数学分析功能(因子分析、聚类分析、相关分析等), 可以利用其属性导出功能, 将处理区的数据导出, 利用其他相关软件(如 EXCEL、ORIGIN、SPSS)进行处理, 将和点位有关的处理结果, 挂接回点位中, 一方面可以用于成图和分析, 另一方面也保存了处理成果。

(5) 由于是图库管理, 可以建立不同比例尺的多个地球化学图形数据库, 也可共同投影为地理坐标系下, 共存一个库体中, 也可和地质图件等一起共存一个库体中, 形成综合图形数据库。

中国地质大学王支农、杨自安博士为文章的修改提出了宝贵的建议, 有色地质遥感中心、河南省有色金属地质勘查总院信息中心同仁为文章提供了实际材料, 作者在此表示衷心的感谢。

参考文献:

- [1] 谢学锦, 周国华. 多目标地球化学填图及多层次环境地球化学监控网络—基本概念与方法[J]. 地质通报, 2002, 21(12): 809-816.
- [2] 向运川. 区域地球化学数据管理信息系统的实现技术[J]. 物探与化探, 2002, 26(3): 209-214.

THE CONSTRUCTION OF GEOCHEMICAL GRAPHICS-DATABASE BASED ON MAPGIS

HE Zhi-jun^{1,2}, ZHENG Di³, YANG Zi-an², ZOU Lin²

(1. SINOREX Resource and Environment Engineering (Beijing) Co., Ltd, Beijing 100045, China; 2. China Nonferrous Metal Resource Geological Survey, Beijing 100012, China; 3. Henan Institute of Geological Investigation for Nonferrous Metals, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: According to the sampling points which have or have not coordinates of geographic localities, this paper has divided the process of establishing geochemical graphics-database into two conditions: the condition that the general geochemical database has been established and that the general geochemical database has not been established. With the condition that the general geochemical database has not been established as an example, this paper not only describes the idea, process and methods for establishing geochemical graphics-database, but also discusses the method of retrieving and drawing geochemical thematic maps with MAPGIS software based on the established geochemical graphics-database.

Key words: MAPGIS; geochemistry; graphics-database

作者简介: 和志军(1970-),男,河南省偃师县人,中国地质大学(北京)在读博士研究生,从事矿产资源评价与预测、遥感地质及 GIS 在地学领域中综合应用研究工作,发表论文 10 余篇。

B&A

SRS24 工程勘察地震仪

仪器性能

由北京北方波华技术开发有限责任公司和北京艾达天地岩土技术有限公司共同研制的 SRS24 工程勘察地震仪,具有多道瞬态面波、浅层工程地震、地震映象、地脉动、桩基质检等多种勘探与检测功能;是一种轻便地震数据采集与处理系统。可在地矿、石油、化工、水电、交通、铁道、建筑、地震、煤田、冶金、核工业等领域的工程勘察与工程检测工作中发挥作用,包括地质构造及矿产资源调查、工程场地基础勘察、灾害地质体及地下埋设物调查、地基动力特性测试与评价、基础处理(基桩、复合地基、强夯、碾压、混凝土等)质检等。

公司简介

公司是以岩土技术开发与应用为主的股份制企业。其主要技术人员在 20 余年来从事工程勘察与检测方法研究、数据采集与处理软硬件开发,并在数 10 项大中型工程应用实践中积累了丰富的经验,成果曾获部、市、国家级多个奖项。“开拓进取 共同发展”是企业追求的宗旨。我们将与同仁齐心协力,解决更多的岩土工程问题。

公司竭诚为您提供可靠、完善的服务。热情欢迎新老朋友垂询、惠临!

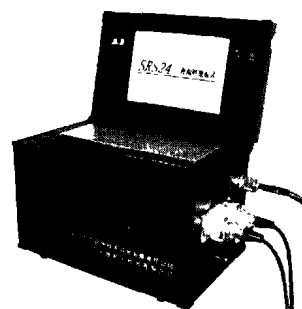
北京北方波华技术开发有限责任公司

地址:北京市西城区德外大街 2 号 310 室 100011

电话:010-62355487

联系人:孟群(13801373062)

E-mail: meng3062@sohu.com



主要技术指标

- 通道: 1~24 道可选 · 模拟滤波器
- 瞬时浮点放大器 · CPU: Pentium266MHz · A/D 转换: 20 bit
- 接口: 串口、并口、网口、USB 口、鼠标口、VGA 口、软驱(外置)口
- 信号叠加增强: 32 bit · 前放增益: 20、40、60 dB
- 采样间隔: 10~500 μs(1 道), 0.25~8 ms(24 道), 5~20 ms(微动)
- 硬盘: 15G · 冲击: 8G @ 10 ms · 震动: 1 G(10~60 Hz)
- 采样点数: 512~800 000 · 频带: 0.5~5 000 Hz
- 延时: 1~10 000 ms
- 重量: 14 kg · 温度: -5~55℃ · 尺寸: 370 mm × 225 mm × 245 mm

北京艾达天地岩土技术有限公司

地址:北京市西城区德外大街 2 号 406 室

电话:010-62064089 62064079(f)

联系人:高霞(13801373057)

E-mail: gaoxia@263.net