

地物化遥综合信息矿产预测图库管理系统

乔金海¹, 叶育鑫², 杨永强³, 叶水盛^{1,2}

(1. 吉林大学综合信息矿产预测研究所, 长春 130026;

2. 东北师范大学理想信息技术研究院, 长春 130024; 3. 中国地质大学, 北京 100083)

摘要 地物化遥综合信息矿产预测图库管理系统是对利用综合信息矿产预测系统在不同地区、不同矿种进行成矿预测时自动生成的各种解释结果的空间信息和图形文件进行管理的系统。依据预测系统生成图形文件的特点, 图库管理系统建立其位置信息库; 依据位置信息库与图库文件进行关联, 采用菜单方式和目录树方式实现对图库文件的管理; 依据预测系统生成元数据文件的特点, 图库管理系统将元数据文件与其描述的图形文件封装在一起, 通过图形文件查看其对应的元数据信息, 实现元数据文件的隐藏。图库管理系统实现了对图形文件的浏览、属性浏览、条件查询、叠加分析以及元数据的查看等功能。

关键词 MAPGIS, 综合信息矿产预测, 图库, 管理系统

中图分类号 P631

文献标识码 A

文章编号 1004-2903(2007)03-0984-05

Maps database management system of mineral resources prediction of synthetic information based on geology-geophysics-geochemical and remote sensing

QIAO Jin-hai¹, YE Yu-xin², YANG Yong-qiang³, YE Shui-sheng^{1,2}

(1. Mineral Resources Institute of Comprehensive Information Prediction, Jilin University, Changchun 130026, China;

2. Institute of Ideal Information Technology, Northeast Normal University, Changchun 130024, China;

3. China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract Maps database management system of mineral resources prediction of synthetic information based on geology-geophysics-geochemical and remote sensing is designed to manage spatial information and map files of interpretation results which are produced automatically by Mineral resources prediction system of synthetic information according to different regions and types of mineral resource. Database of location information can be established base on characteristics of map files. Management system of maps database relates database of location information with files in maps database, and according to such relation achieves to manage files in maps database in ways of menu and directory; Metadata files and map files are put in the same place, in this way and base on characteristics of metadata, management system of maps database can browse metadata files indirectly, so that metadata files are concealed. This paper also introduces functions of management system of maps database including browse of map files, browse of attributes of map file, select query of units, spatial analysis, browse of metadata, and so on.

Keywords MapGis, Mineral resources prediction of synthetic information, Maps database, Management system

0 引言

“综合信息矿产预测系统”是获 2001 年国家科技进步二等奖《综合信息矿产预测理论与方法体系》

的进一步推广应用, 它是以地质、物探、化探等综合信息的找矿思路和方法, 将原先综合信息成矿系列预测专家系统^[1]与开发的实用型地理信息系统^[2]相结合, 建立在国产平台 MAPGIS 上的一个应用型

收稿日期 2006-07-10; 修回日期 2006-11-20.

作者简介 男, 1980 年生, 山东郓城县人. 吉林大学硕士研究生, 地球探测与信息技术专业, 主要研究方向为成矿预测、地理信息系统设计应用. (E-mail: qiaojinghai@163.com)

GIS 系统. 综合信息矿产预测系统由地质解译、物探解译、化探解译、综合预测 4 个子系统组成. 综合信息矿产预测系统实现了对地学资料处理与解译的智能化, 用户只需输入采(收)集的文本数据或初始图形, 系统就能自动解译并生成解译结果的空间信息和图形文件. 根据用户提供的原始数据种类的多寡, 使用综合信息矿产预测系统对不同的地区进行成矿预测, 有时解译产生的各种结果文件多达数千个. 鉴于解译生成结果的空间信息和图形文件如此庞大, 不易管理, 对结果文件的查看也很不方便. 为了解决这一问题, 设计一个图库管理系统作为综合信息矿产预测系统中的一个子系统, 实现对解译生成的结果文件进行分类管理, 方便用户在图库管理系统下也能运用 GIS 的空间分析功能, 对地质、物探、化探、及遥感等多源信息进行综合集成分析, 预测多种固体矿床靶区或应用于其他有关地学领域的研究是很有必要的. 图库管理系统不但实现了对图形文件的浏览、属性浏览、属性编辑、条件查询, 叠加分析, 还实现了对图形文件的元数据进行浏览等操作功能.

1 空间数据库的发展

在 GIS 研究中, 空间数据库和属性库是 GIS 系统的基础部分, 它们分别存放空间数据和属性数据, 在全关系化 GIS 系统中两库合一统称空间数据库.

空间数据库作为 GIS 基础软件的核心, 存储、管理所有地理数据, 是 GIS 数据流向的起点和终点, 提供了包括空间数据的数据存储、数据维护、空间数据查询和空间分析等服务功能^[3]. 空间数据库的设计与实现, 直接关系到整个 GIS 系统的功能与效率.

目前, 在空间数据管理方面, 各个 GIS 厂家逐步从使用文件系统存储管理空间数据向使用数据库管理方向发展, 并提出了众多解决方案. 一种是 GIS 软件商自行开发的面向对象数据库管理系统, 如 LaserScan 公司的 GAD, 或在关系数据库管理基础上开发空间数据管理模块, 如 ERSI 公司的 ArcS-

DE^[4]. 另一种方法, 是数据库软件商直接在其关系数据库管理系统之上扩展空间数据管理功能, 如 Oracle, Informix 等软件的可选模块都已具有管理空间数据(点, 线, 面等)的能力. 也有利用现有关系数据库, 自行开发出具有空间数据管理功能的 GIS 系统, 如武汉测绘的 GeoStar^[5], 还有 ERSI 公司的 ArcSDE. ArcSDE (Spatial Database Engine) 即空间数据库引擎, 能够把空间数据在地理信息系统应用程序和数据库 (Oracle, SQL Server, Informix, DB2) 之间转换^[6], 也就是说通过 ArcSDE 可以把空间数据转换成数据库可识别的数据, 也可以把数据库中的数据转换成地理信息系统应用程序可识别的空间数据.

2 图库管理系统设计的核心

2.1 图库文件的生成与位置信息库的建立

图库管理系统所管理的对象为综合信息矿产预测系统生成的图形文件, 这些图形文件为 MAPGIS 数据文件, 存放空间数据、拓扑数据、图形数据和属性数据, 分为点 (*.wt)、线 (*.wl)、区 (*.wp) 文件. 由综合信息矿产预测系统生成的地质解译、物探解译、化探(重砂)解译以及综合预测各子系统的结果空间信息和图形文件数量庞大, 具有以下特征: (1) 均按各子系统的不同解译方法分类生成, 形成子系统图库^[7]. (2) 解译结果文件名的意义确定, 且文件的命名有明确的定义. 如: T1135.wl, 其中: T 表示磁法解译文件, 1 表示上延第一高度, 135 表示 135 度水平方向求导, 由此, T1135.wl 就表示是磁法上延第一高度平面场在 135 度水平方向求一阶导数的等值线文件. 其它化探、地质等结果的文件命名具有相类似的命名规则.

依据预测系统图形文件生成的原理, 结合输出对应图形文件的参数文件, 以及上述结果文件的特征, 建立解译结果的位置信息库. 位置信息库的主键为原始资料来源(如: 辽宁 ** 地区), 采用 MS ACCESS 平台, 存放格式为 .mdb(图 1).

原始数据	磁法子图库位置	重力子图库位置	化探子图库位置	重砂子图库位置
辽宁**地区	d:\磁法图库	d:\重力图库	d:\化探图库	d:\重砂图库

图 1 位置信息库示意图

Fig. 1 Sketch map of database of location information

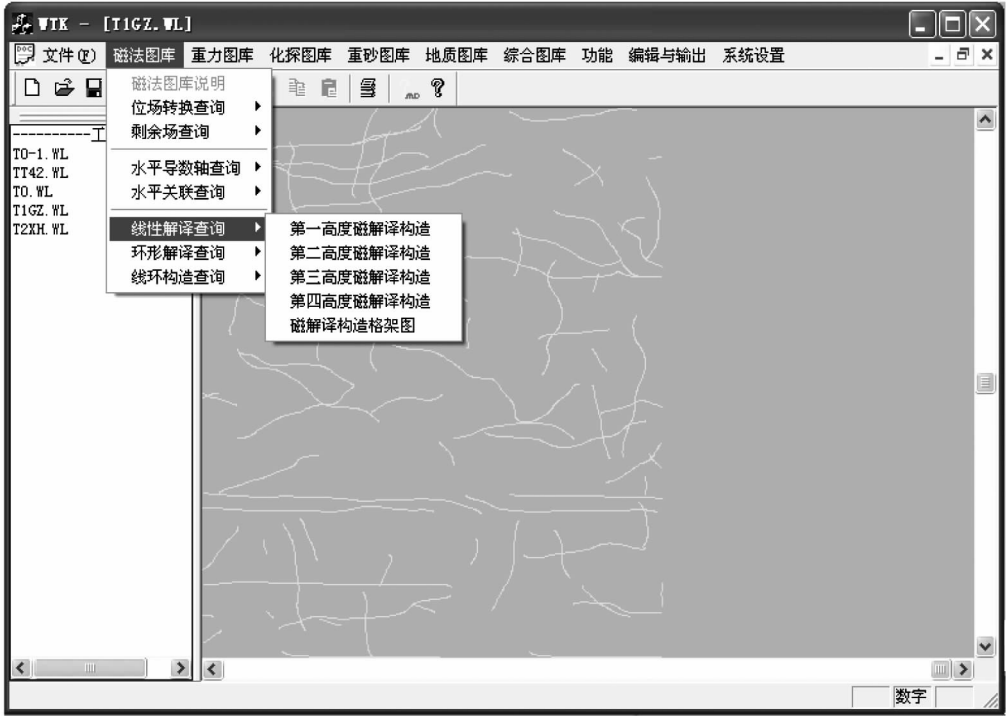


图2 图形文件的管理

Fig.2 Management of map files

2.2 图库文件的管理

鉴于综合信息矿产预测系统生成的图形文件按照磁法图库、重力图库、化探图库、重砂图库、地质图库、综合图库,六个子图库分类生成,并且生成的图形文件名已确定.因此图库管理系统对图形文件的管理采用菜单方式管理和目录树方式管理(图2).

在图库管理系统界面上,用户可发出查看请求,如要查看青海地区的处理结果,输入“青海”,确认后,图库管理系统依据用户输入的查询条件与上述的解译结果位置信息库进行关联,取出该条记录下各子图库的位置信息,图库管理系统根据取出的各子图库的位置信息,自动查找,并且将菜单项与图形文件匹配,自动激活该菜单项,此时用户点击菜单项即可打开所要查看的图形文件进行浏览^[8].设计的图库管理系统对打开及浏览过的文件采用目录树的方式管理,使用户能灵活地关闭或再次打开所要查看的图形文件以及查询其属性信息,浏览元数据信息等等.这样设计的图库管理系统,既方便用户操作,也使图库管理更具人性化.

2.3 元数据文件的管理

元数据是关于数据的数据,用来描述数据.本图库管理系统中的元数据是对图形数据的描述,包括:测区位置、图件名称、成图参数作用等等.元数据表

达方式采用纯文本文件形式,其特点:

(1)与其描述的图形数据文件名相同,但文件名后缀不同,用*.md后缀表示(如:T1135.wl对应的元数据为T1135.md).

(2)存贮位置与其所描述的图形文件的存贮位置相同.

图库管理系统将元数据文件与其描述的图形文件封装在一起,把元数据隐藏起来,用户没有直接查看元数据文件以及对其修改的权限.通过图形文件名与对应的元数据关联,依据图形文件的位置信息查找.由于元数据文件与其描述的图形文件封装在一起,因此可通过相对路径查找^[9].有两种查看元数据文件的方式:(1)在图形文件打开的情况下,可通过菜单或工具栏按钮查看.(2)对于没有打开的图形文件,可到目录下用鼠标右击相应的图形文件进行查看.

2.4 图库管理系统的结构

图库管理系统的结构如图3所示.

2.5 具体应用

在预测系统下对提供的辽宁**地区的原始数据进行解译,生成图形文件,图形文件是按照磁法、重力、化探、地质、综合六个子图库分类生成.首先



图 4 图库管理系统界面

Fig. 4 Interface of management system of maps database

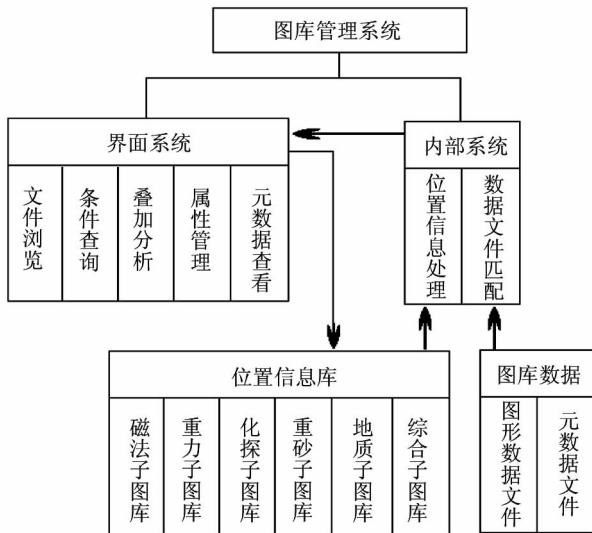


图 3 图库管理系统结构图

Fig. 3 Structure of management system of maps database

对图形文件的各子图库路径信息以“辽宁 * * 地区”为主键入库. 如要查看磁法子图库中“上延第一高度 135 度方向水平一阶导数”文件, 在图库管理系统界面上输入“辽宁 * * 地区”, 确认后, 内部系统会自动到数据库中查找“辽宁 * * 地区”各子图库的路径信息, 并将其取出, 然后按照此路径将各菜单项与对应的图形文件匹配, 并将其激活. 此时可以到磁法图库菜单下打开“上延第一高度 135 度方向水平一阶导数”文件(图 2). 由于图形文件与其元数据文件封装在一起, 点击查看元数据命令, 就打开此文件的元数

据供浏览, 其它功能也可以执行, 对于打开的多个图形文件可以采用目录树方式管理. 综合信息矿产预测图库管理系统作为综合信息矿产预测系统的一个子系统已经得到应用, 并取得良好的效果.

3 图库管理系统的功能实现

图库管理系统的界面, 如图 4 实现了如下功能.

3.1 文件浏览

可以打开图库文件, 在视图窗口中显示, 进行浏览, 也可以打开外部的数据, 以获取更丰富的信息, 外部数据的格式必须为 MAPGIS 数据文件的点(*.wt)、线(*.wl)、面(*.wp).

3.2 空间叠加分析

在已打开图形文件的基础上, 可以叠加其它的图形文件, 且能够叠加不同类型的图形文件, 如: 在区文件(*.wp)的基础上可以叠加点文件(*.wt). 即, 可在视图窗口中同时显示多个不同类型的文件, 以使用户对比分析, 获取综合信息, 并且能按点、线、区文件存储叠加的结果图形文件.

3.3 属性管理

能够浏览单个属性, 即能够浏览图形文件中选中的单个图元的属性信息, 图元即空间实体, 分为: 点、线、区图元, 此时图形文件内选中的单个图元闪烁; 浏览多个属性, 即一次性列表显示图形文件内所有图元的属性信息. 系统能够编辑属性信息, 即对属性信息进行修改. 还可以浏览和编辑属性结构.

3.4 条件查询

对于打开的图形文件,通过条件查询功能,可以获得满足一定条件的数据.当执行条件查询时,获取图形文件对应工作区的属性结构,弹出输入查询表达式对话框,可通过键盘输入表达式,也可通过鼠标选择输入表达式,确认后,符合条件的图元会闪烁,并提示是否保存查询的结果.

3.5 元数据查看

通过图形文件可查看其元数据信息.只有当图形文件打开后,查看元数据的功能才被激活,此时元数据的内容是对当前打开的图形的描述.

4 图库管理系统特色

4.1 图库文件的管理模式

图库管理系统采用菜单方式和目录树方式及MS Access实现对图形文件的管理,系统实现了对图形文件的浏览、属性浏览、条件查询、叠加分析以及查看元数据等功能.

4.2 图形文件的空同叠加分析功能

图库管理系统中的“空同叠加分析”是区别于其他同类系统的根本所在,它可在图库管理下,装入同种类型和不同种类型的图形文件,它用位置信息确定图形文件之间的匹配关系,使得由预测系统建立的具有属性数据描述空同实体的结果图形文件能进行多种不同的空同叠加分析,如区对区叠加分析、线对区叠加分析、点对区叠加分析、区对点叠加分析、和点对线叠加分析等.借助于这些功能,用户能够对不同图形文件中的各类实体的属性数据进行关联提取或统计计算.

4.3 图库管理系统下的拓展应用

本图库管理系统下的各单学科解译结果,如地质、化探、物探等子系统图库,不仅是应用于固体矿床成矿预测,它们还可应用到资源环境、农业、自然灾害预防等多个领域.在图库管理系统下,对各单学科的子系统图库,只要采用不同领域的综合预测与评价模型,就能在不同学科子系统图库之间进行空同叠加分析、属性分析、数据检索、以及对属性数据的统计等评价工作.

参 考 文 献 (References):

- [1] 王世称,叶水盛,杨永强,等.综合信息成矿系列预测专家系统[M].长春出版社,1999.31~104.
- [2] 叶水盛,王世称,马生忠,等.实用型地理信息系统的开发与应用[M].吉林科学技术出版社,2000.58~120.
- [3] 廖湖声,郑玉明.面向分布式GIS的空同数据库模型[J].计算机工程与应用.2001,(3):5~8.
- [4] ARC/INFO, ArcSDE the Universal Spatial Sever for ARC/INFO[N].中国计算机报,1998-09-17.
- [5] 龚健雅 朱欣焰,等.地理信息系统基础软件吉奥之星 NT版的总体设计思想与关键技术[J].武汉测绘科技大学学报,1997,(3):33~36.
- [6] ERSI. Managing ArcSDE Services[M]. ERSI,2002
- [7] 李景朝,刘少华,严光生.大型超大型金属矿床综合信息成矿预测方法研究[J].地球物理学进展,2002,(4):736~744.
- [8] Zhao J, Cheng L, Hsing K. Graph indexing for spatial data traversal in road map databases[J]. Computers and Operations Research, 2001,(3):223~241.
- [9] Laxton J L, Becken K. The design and implementation of a spatial database for the production of geological maps[J]. Computers & Geosciences, 1996,(4):723~726.