MAPGIS 在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设中的开发应用

焦建刚
(长安大学 地球科学与国土资源学院, 西安, 710054)

摘 要: 在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设中,在 Microsoft VC++ 6.0 编程环境下对 MAPGIS 二次开发函数进行调用,充分利用 Microsoft VC++ 6.0 编程环境的灵活性,同时发挥了 MAPGIS 的二次开发函数优势。克服了MAPGIS 投影变换中预先设定点图元参数的局限,能通过读取数据库来选取 MAPGIS 符号库中的点图元,最后生成 MAPGIS 点文件,解决了不同矿种符号的坐标投影问题,且点位精度高.为中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库的顺利建设提供了很大的帮助。

关键词: MAPGIS; 铜镍硫化物矿床; 空间数据库; 开发应用
中图分类号: P208; P618 文献标识码: A 文章编号: 1001-1412(2004)04-0280-05

1 概述

MAPGIS 是一个集当代先进的图形、图象、人工智能为一体的高效全中文软件系统,广泛应用于地质、地理、遥感、测绘等领域。它包括图形输入、编辑、库管理、空间分析、实用服务及输出等功能。与其他 GIS 系统类似,MAPGIS 一般的处理过程是:先用输入系统采集图形、图象、属性等数据,然后经过图形整饰和服务系统将输入的数据进行校准,通过库管理功能进行入库管理和库维护,再通过空间分析来进行各种查询、分析、统计等操作,获取用户所需信息,需要的图形、图象、报表等数据通过输出系统进行输出[1,2]。而投影变换是研究从一种地图投影点的坐标变换为另一种地图投影点的坐标的理论和方法[3,4]。MAPGIS 提供了多种坐标间的变换,可以对文本、数据库中的数据按照选定投影参数进行变换,然后投影成点。

在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库的建设中,将不同矿床点符号按照坐标投影到数字化底图上,MAPGIS 中投影变换功能可以很好地完成同种符号的坐标变换,但对于将大量不同种矿床点符号准确地投影到数字化底图上则无能为力,传统的人工输入也是不可能做到的。因此我们在 Microsoft VC++ 6.0 编程环境下对 MAPGIS 二次开发函数进行调用,充分利用 Microsoft VC++ 6.0 编程环境的灵活性,同时发挥了 MAPGIS 的二次开发函数优势。克服了 MAPGIS 投影变换中预先设定点图元参数的局限,能一边读取数据库一边选取 MAPGIS 符号库中的点图元,最后生成 MAPGIS 点文件,解决了不同矿种符号的坐标投影问题,成功地建立起矿产空间数据库。

2 MAPGIS 投影变换的简单实现过程

选择菜单“投影变换”中的子菜单“用户数据点文件转换”,弹出对话框(图 1),然后逐步操作。

2.1 打开文件

在投影变换时,首先选择需要转换的文件,按该按钮时,系统会列出当前工作区中的文件,供用户选择。该系统每次只能转换一个文件,所以每次只能

收稿日期: 2004-02-26
基金项目: 中国地质调查局地质大调查综合研究项目(编号: K1.4-3-2)和“中国超大型镍铜铂岩浆硫化物矿床预测研究”项目(编号: 200110200058)联合资助。

作者简介: 焦建刚(1976-),男,湖北武汉人,博士生,研究方向为矿床地质及数学地质。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



图 **1**　投影变换参数设定对话框

Fig. 1　Dialogue box of projection parameter enactment

选择一个, 且初始文件应该为文本格式的矿床点经纬度坐标。

2.2　设置投影参数

投影参数设置由用户投影参数, 结果投影参数及点图元参数等构成, 用户可以根据需要设置当前文件的投影前后参数及点符号。如果不知道当前文件的投影参数, 则选择“当前文件的投影参数未知”选择项, 此时系统将只根据用户输入的控制点来进行转换。本次研究是从地理坐标系转换到 1/ 500 万兰勃特坐标系。

2.3　投影变换

各项参数设置好后按“投影变换”按钮, 系统随即根据设置的原图和结果图件的投影参数, 开始自动进行不同投影或不同椭球参数之间的转换。转换完毕后按“确定”或“取消”按钮, 退出投影转换窗口。接下来, 可以到图形编辑中显示转换后的图形。

3　投影变换在建立矿产空间数据库中的优缺点

优点: MAPGIS 投影变换能精确地将文本格式的坐标经纬度转换成数字化地质图上的 x, y 坐标, 而且可以按照预先选定的点图元投影到图上, 也可以将转换后的 x, y 值保存为文本。

缺点: 在参数设定对话框中用户必需预先选择子图符号, 一个文件在投影变换时只能选择一个点图元, 这对于同种符号的投影来说是非常方便的。但对于坐标不同矿种符号不同的情况而言, 当矿种符号的类型很多时, 这种预先选定子图的对话框模式就显得死板了。

在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设中, 我们就是针对此点进行开发的。利用投影变换的优点, 将矿床点的坐标经纬度转换成数字化图的 x, y 坐标; 然后开发应用程序, 根据坐标读取点图元, 克服预先设定点图元参数的缺点。

4　应用程序的开发流程

应用程序充分利用 MAPGIS 提供的二次开发函数库, 解决同时读取符号库与数据库问题。先建立矿产地主数据库(表 1)。

表 **1**　镍铜(铂族)矿产地(部分)数据

Table 1　Database of nickel-copper (PGE) sulfide deposits (portion)

矿床编号	矿床名称	纬度	经度	主矿种	成矿时代	矿床规模
K10001	甘肃金川铜镍硫化物矿床	38°28′31″	102°09′58″	镍铜铂族	中元古代长城纪晚期	超大
K10101	内蒙小南山铜镍硫化物(含铂)矿床	41°45′00″	111°22′00″	镍铜铂族	晚古生代早期	小
K10102	内蒙乌拉特中旗克布铜镍硫化物矿床	41°40′36″	108°52′10″	镍铜	晚古生代早期	小
K10103	内蒙达茂旗黄花滩硫化铜镍型铂矿床	41°07′00″	110°30′00″	铂镍铜	晚古生代	小
K10121	吉林通化赤松柏铜镍硫化物矿床	41°40′18″	125°42′42″	镍铜铂族	早元古代	中
K10122	吉林通化新安铜镍硫化物矿床	41°41′25″	125°40′20″	镍铜	早元古代	小
K10131	吉林蛟河漂河川 4 号铜镍矿床	43°15′50″	127°22′10″	镍铜	晚古生代	小
K10132	吉林蛟河漂河川 5 号铜镍矿床	43°15′20″	127°22′16″	镍铜	晚古生代	小
K10133	吉林桦甸漂河川 115 号铜镍硫化物矿床	43°13′20″	127°16′30″	镍铜	晚古生代	小
K10134	吉林和龙市长仁 11 号铜镍硫化物矿床	42°49′44″	128°57′11″	镍铜	晚古生代早期	中

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

将矿床点坐标经纬度按照一定的坐标变换转换成新坐标系下的 x, y 坐标, 并保存为文本形式, MAPGIS 6.2 投影变换功能可以根据文本数据大小进行点的投影, 在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设中, 我们是在图 1 对话框"结果投影参数"中选用 1/500 万兰勃特坐标系坐标变换; 然后将坐标 x, y 文本数据增加到 ACCESS 数据库中, 以备应用程序访问来控制点图元的位置。矿产地数据库中矿床的经纬度对应点的位置, 矿床规模对应点图元的大小, 不同种矿床对应不同的点图元, 不同的成矿时代对应不同的符号外框。从而能精确地将不同种矿床符号投影到数字化底图上, 而且能体现矿床规模、成矿时代等特征, 还能根据投影矿床点的方式在矿床点符号中心或下方加注释。该方法开发模型如图 2 所示。

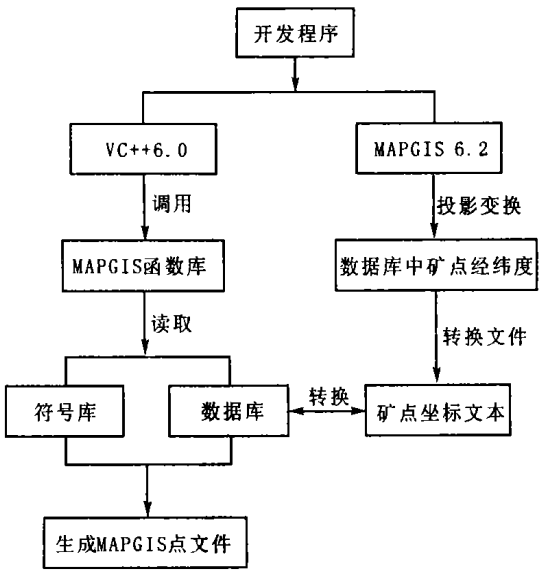


图 **2** 应用程序开发流程

Fig. 2 Development flow of application

程序开发是在 VC++ 6.0 编程环境下调用 MAPGIS 6.2 二次开发函数, 读取 ACCESS 数据库, 用数据库中的规模、时代、矿种来控制选取的符号, 最后根据坐标 x, y 进行投影, 生成 MAPGIS 点文件。

5 编程实现

MAPGIS 二次开发库主要是以 API 函数、类的方式提供的, 这些函数的实现被封装于若干动态链接库(DLL)中, 因而是独立于开发工具的。使用 VC++ 6.0 调用这些二次开发函数, 就像调用 WINDOWS 的 API 函数一样。除了上述 API 函数外, MAPGIS 还为基于 MFC(Microsoft Foundation Class)的开发者提供多个可重用基类, 将应用程序所需的常见基本功能作了封装, 使用便利, 改动灵活[3,5]。

本次开发是应用 VC++ 6.0 中 MFC 建立框架, 并且调用了 MAPGIS 中的二次开发函数库。通过 Visual C++ 的 ADO(Active data object)对 ACCASS 数据库进行访问[6]。

用 Microsoft VC++ 6.0 将应用程序开发流程(图 2)编制成视图类函数[7], 用 MAPGIS 类库开发应用程序的方法建立 VC++ 6.0 应用程序框架, 将视图类函数添加到框架类函数中, 在视图类中创建菜单进行调用即可完成函数的功能。该程序能精确地将数据库中标有坐标经纬度的矿床点数据按照要求投影到数字化图上, 满足建库要求(程序清单略)。

6 应用

开发的应用程序较好地满足了中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设的要求, 能一次将不同种矿床点符号投影到 1/500 万数字化中国地质图上, 矿床的成矿时代、矿床规模等都能清楚地在矿床点符号上体现。再对地质内容进行精简、修编, 突出与铜镍(铂族)硫化物矿床有关的地质内容, 修编成中国铜镍(铂族)硫化物矿床时空分布图(图 3)。中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库软件(图 4)具有强大的属性数据库管理功能, 系统支持 SQL(select query language)语言, 能对矿床属性数据库进行浏览、查询、编辑、管理, 提取矿床分布特征、成因联系等信息, 对研究中国铜镍(铂族)硫化物矿床地质对比、分布特征、资源预测等有重要意义。

7 结语

MAPGIS 为基于 MFC(Microsoft Foundation Class)的开发者提供多个可重用基类, 将应用程序所需的常见基本功能作了封装, 在 Microsoft VC++ 6.0 编程环境下对 MAPGIS 二次开发函数进行调用, 开发的应用程序会给许多专业、项目工作提供方便, 而且使用便利, 改动灵活。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

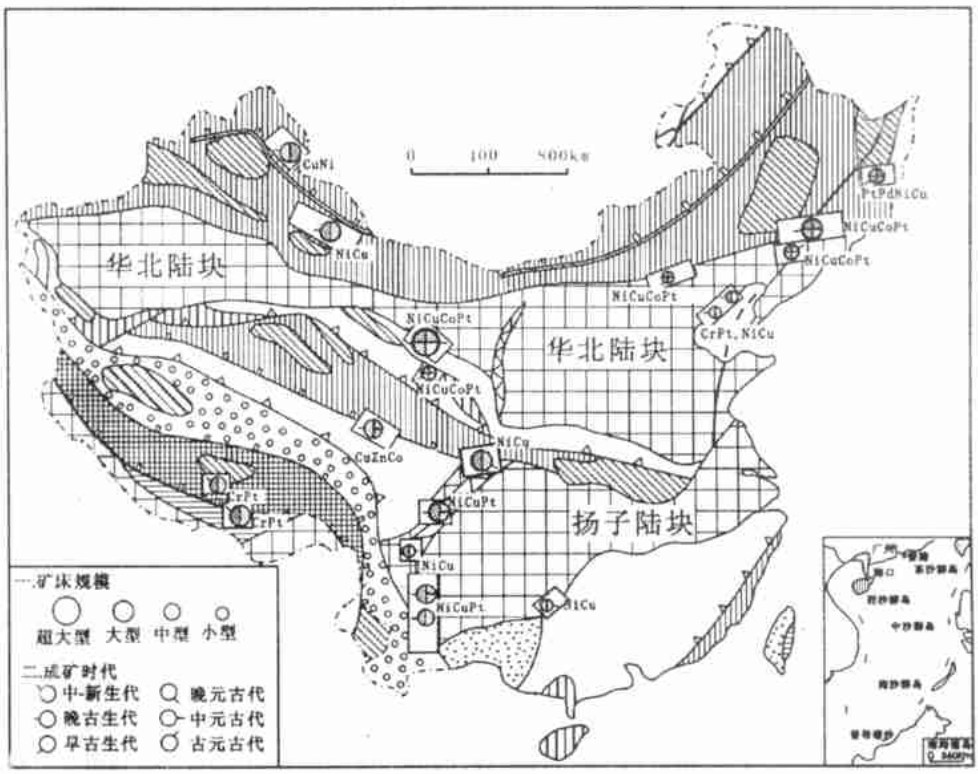


图 **3**　中国铜镍(铂族)硫化物矿床时空分布示意图(底图据李文渊, 1996 修改)

Fig. 3　Sketch map of temporal and spatial distribution of nickel-copper (PGE) sulfide deposits in China

1~ 8. 增生褶皱带　1. 新生代(喜马拉雅)　2. 白垩纪(晚燕山)　3. 侏罗纪(早燕山)　4. 三叠纪(印支)　5. 晚古生代(华力西)　6. 早古生代(加里东)　7. 微古陆块　8. 前寒武纪陆块　9. 叠置在古老褶皱带上的弧后和陆内盆地　10. 叠瓦大山脉　11. 消减带　12. 准噶尔—贺根山缝合线　13. 欧亚板块与其他板块缝合线　14. 矿床分布区　15. 主要矿种

在中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库建设中, 我们在 Microsoft VC++ 6.0 编程环境下对 MAPGIS 二次开发函数进行调用, 充分利用 Microsoft VC++ 6.0 编程环境的灵活性, 同时发挥了 MAPGIS 的二次开发函数优势。克服了 MAPGIS 投影变换中预先设定点图元参数的局限, 能一边读取数据库一边选取 MAPGIS 符号库中的点图元, 最后生成 MAPGIS 点文件, 解决了不同矿种符号的坐标投影问题, 且点位精度高, 为中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库的顺利建设提供了很大的帮助。

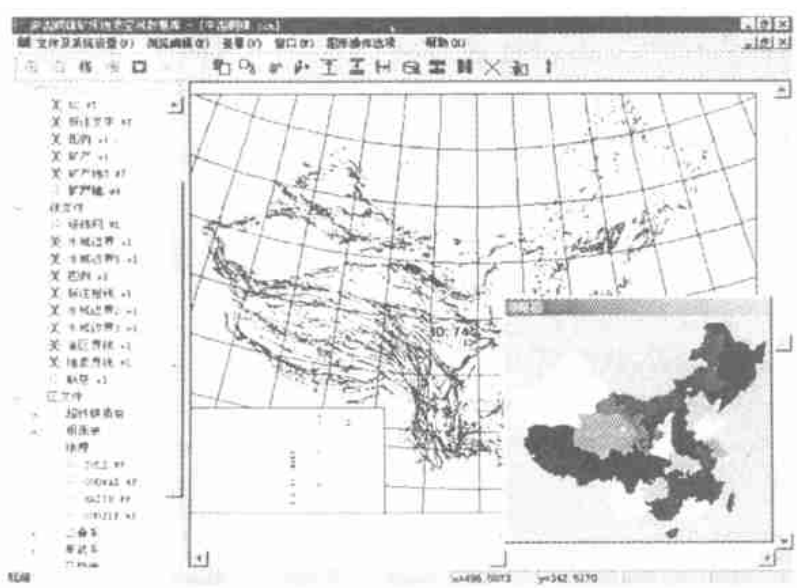


图 **4**　中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库软件界面

Fig. 4　Interface of spatial database software of nickel-copper (PGE) sulfide deposits in China

中国铜镍(铂族)硫化物矿床空间数据库软件不仅对矿产时空分布规律、成矿地质背景、地质对比、分布特征、资源预测, 以及相关理论等综合研究提供了便利条件, 而且为在全国范围内开展其他矿产资源的数据库类似工作打下了基础。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参考文献:

[1] 周成虎. 地理信息系统概要[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993.

[2] 边馥苓. 地理信息系统原理和方法[M]. 北京: 测绘出版社, 1996.

[3] http://www.mapgis.com.cn.

[4] http://www.gisres.com.

[5] http://www.gisedu.com.

[6] http://www.msdn.microsoft.com.

[7] David J. kruglinski scot wingo, George Shepherd. Microsoft visual C++ + 6.0 技术内幕(第五版)[M]. Microsoft 出版社, 2001.

[8] 李文渊. 中国铜镍硫化物矿床成矿系列与地球化学[M]. 西安: 西安地图出版社, 1996.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF MAPGIS IN BUILDING SPATIAL DATABASE OF NICKEL-COPPER (PGE) SULFIDE DEPOSITS IN CHINA

JIAO Jian-gang

(College of Earth Science and Land Resource, Chang'an University. Xi'an 710054, China)

Abstract: During building spatial database of nickel-copper (PGE) sulfide deposits in China, we use the developing functions of MAPGIS of Microsoft VC++ 6.0 to the program, taking full advantage of its agility and the superiority of the developing functions of MAPGIS. The program overcomes the localization of pre-enactment dot parameter and select dot parameter through reading database, finally forming dot files. The application solves the projection of different ore symbols in high accuracy, offering much help for spatial database building of nickel- copper (PGE) sulfide deposits in China.

Key words: MAPGIS; nickel-copper (PGE) sulfide deposits; mineral spatial database; Application and Development

(上接第 227 页)

REDEFINING FOR LINGSHANGOU-BEIJIE FAULT ZONE, ZHAOYUAN, SHANDONG PROVINCE AND ITS SIGNIFICANCE

YU Xiao-fei[1], SUN Feng-yue[1], LI Bi-le[1], SUN Zheng-zuo[2], WU Ji-chun[2]

(1. College of Earth Science, Jilin University, Changchun 130061, China;

2. Shandong Linglong Gold Mining Company, Zhaoyuan 265400, China)

Abstract: Lingshan-Beijie fault zone controls many industrial gold ore bodies. It is both of the ore-fluid channel way and the ore-fluid host structure. Knots and rings in the fault zone are the ore-control patterns. In the fault zone gold deposits, such as Qilishan, Lingshanggou, Weijiagou, Beijie etc. are equally distributed at space about 4~ 5 km. Zhuliuhe river fault recently found redefines the spatial distribution of Lingshan-Beijie fault zone and locates and names the Huangpuling-Fenghuangshan fault. And the authors consider that the Huangpuling-Fenghuangshan fault is an en echelon fault and the same as Lingshan-Beijie fault in size, characteristics and Lingshan-Beijie fault extends southward into Laizhou through Qilishan and Lingshanfengjia.

Key words: Ling-Bei fault; Structural characteristics; Ore-controlling meaning; Shandong province

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net