

基于 GIS 的北祁连铜钨金资源评价系统

李春霞¹, 付水兴¹, 张守林¹, 刘 宜²

(1. 北京矿产地质研究院, 北京 100012; 2. 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012)

[摘要]在北祁连铜钨金成矿区, 已积累了大量的地质、物化探、遥感、矿产资料, 利用 GIS 不仅可以管理以文字、数字为主的属性信息, 而且可以管理以图形图像为主的空间信息, 且能方便快捷进行数据采集、存储、更新、查询检索、分析建模、显示输出等功能。建立北祁连铜钨金资源评价系统, 对北祁连地学信息资料进行分析综合, 建立北祁连铜钨金矿的空间分析模型并进行成矿预测, 圈定铜钨金矿矿集区, 将有助于进一步查明该区铜钨金等矿产的找矿潜力。

[关键词]GIS 地学信息 空间数据库 北祁连

[中图分类号]P628 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2005)06-0091-04

0 前言

北祁连地区铜、金、钨等矿产资源丰富, 地质工作程度较高, 且积累了大量的各类比例尺的地质、地球物理、地球化学资料, 而这些资料都与空间地理位置紧密相关。GIS 可为这些空间信息提供管理和分析。利用 GIS 的管理功能, 可以长期安全、有序地对各类地学信息数据进行保存管理, 保证了矿产资源评价可以动态地、经常性地开展工作; 利用 GIS 的空间交互查询功能能够十分方便地检索到含矿地层及该地层中的矿床分布情况; 利用 GIS 的空间叠加分析(OVERLAY)能够帮助我们找到既有地层或岩体又有有利的地球物理异常或地球化学异常的地区; 利用 GIS 的缓冲区分析(BUFFER)功能, 可以统计断层或褶皱轴两侧不同宽度范围的矿床或矿(化)体的分布规律。因此, 建立基于 GIS 平台的《北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价系统》, 通过对北祁连地区地学信息的综合、分析, 建立北祁连铜钨金矿的空间分析模型并进行成矿预测, 圈定铜钨金矿矿集区, 将有助于进一步查明该区铜钨金等矿产的找矿潜力。

1 系统设计思路及特点

1.1 地学信息数据库的设计

北祁连地区跨越我国甘肃、青海两省, 广泛分布

着早古生代较完整的海相火山岩系, 并形成了一系列与之有关的铜钨金矿产, 如小柳沟大型钨矿、红沟、银洞沟的含铜黄铁矿或铜锌矿床, 松树南沟金矿床等, 并有大量矿点、矿化点有待评价。根据北祁连的地学信息, 项目设计了 1: 500 万、1: 20 万及 1: 5 万等 3 个层次的地学数据, 每个层次又按其解决的问题而分为不同的层, 1: 500 万设计了 3 个层, 1: 20 万设计了 15 个图层, 1: 5 万设计了 8 个图层, 系统的主层次为北祁连 1: 20 万区域地质矿产、物化探、遥感等地学信息。通过 1: 500 万北祁连成矿地质环境的研究, 1: 20 万北祁连地质、物化探、遥感等地学信息的综合研究及与各类地学信息与矿产之间的关系分析, 1: 5 万典型矿床的地学信息研究, 实行多层次信息图层管理、空间查询、信息综合、规律研究、资源评价模型、成矿预测和评价。

1.2 空间数据库的设计

矿产资源 GIS 评价系统研制的基本目的是对地质勘查所积累的地质、地球物理、地球化学、遥感等数字化信息进行综合分析。这些信息有空间的、非空间的、量化的、描述性的, 为此本系统的设计按其空间或非空间设为空间数据库和属性数据库; 按其地学信息设为基础地理数据库、地质数据库、物化探数据库、遥感数据库。在系统中, 地理、地质、物化探数据库与空间、属性数据库为有机联系体。系统空

[收稿日期]2005-07-05; **[修订日期]**2005-08-20; **[责任编辑]**曲丽莉。

[基金项目]国家重点基础研究项目(编号:2001CB409809)资助。

[第一作者简介]李春霞(1963年-), 女, 1986年毕业于桂林工学院, 获学士学位, 高级工程师, 现主要从事矿产地质及其 GIS 应用研究工作。

间数据结构图如下(图1)。

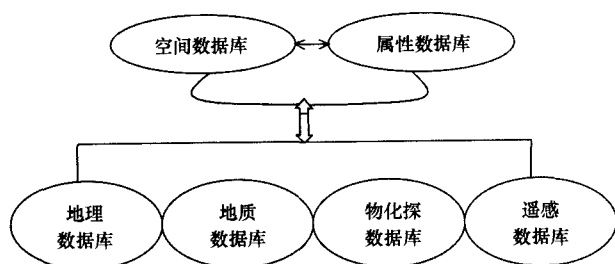


图1 系统空间数据结构图

2 系统软件设计与主要模块简介

通用 GIS 具有强大的管理、查询、统计、分析综合各类数据的功能,但由于地质学研究对象、工作方法和手段有自身的特点,通用的 GIS 系统在地质应用中尚显不足,因此,专业型 GIS 系统的开发将是 GIS 应用技术的深入。北祁连铜钨金资源多源地学信息评价系统是基于 MAPTITUDE 和 GISDK 二次开发工具开发的专门为地质专业人员方便使用的专业型 GIS 应用系统,它将地学信息有机融合,地质专业人员方便、快捷地查询、检索、分析各类地质信息。系统开发模块功能的设置是按照地质找矿的思路,即按照地层、构造、岩浆岩分析→物化探、遥感特征分析→控矿因素分析→建立找矿模型→预测成矿靶区的顺序进行设计。

北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价系统具有文件管理、图形编辑、数据库维护、地质查询分析、空间综合分析、成矿靶区预测等功能模块,为北祁连铜钨金资源的快速定位提供了科学依据(系统界面见图2)。

2.1 图形编辑功能

此功能项包括图层选择、地图编辑、色彩选择、图案选择、点密度选择、比例符号选择人工标注等。

图层选择是选择所有编辑的当前图层;地图编辑功能是在当前的地图上增加、修改、删除图中元素,此修改不仅修改了地图上的元素,同时数据库中相应的属性数据也同步进行修改;图层色彩选择、图案选择、点密度选择、图表选择及比例符合选择主要针对地图上的元素(点、线、面)进行上色、图案的设置及按比例进行密度大小、按照不同的直方图类型等显示出来;人工标注是把所有的自动标注转为标注文本。

2.2 数据库维护功能模块

数据库维护功能模块包括修改数据表结构、修

改数据表内容、数据域设置、列设置、锁定列、重排、并联、撤消并联、公式域、统计功能,修改数据表内容时为了方便又设置查找、增加记录、删除记录、删除集合功能键。

2.3 地质信息查询、分析功能模块

地质信息是北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价系统的主要内容,地学信息的查询、分析是研究北祁连铜钨金资源的分布、地质构造、岩浆分布、成矿作用的主要方法。因此地质信息查询、分析功能模块是本系统的最主要模块之一。包括地层查询分析、岩浆岩查询分析、构造查询分析、物化探异常查询分析、遥感异常分析、矿床(点)分析七大功能模块。

2.3.1 地层查询分析模块

地层查询分析模块是对该地区出露的地层的研究,研究该地区地层的分布特点、分布规律,为矿床(点)的形成研究提供基础数据。地层查询分析模块按其形成时代,按其岩性、岩相分为时代查询、岩性查询和岩相查询3个子功能模块。在时代查询时,又按照对地层的划分不同,分为按界查询、系查询、统查询、组查询。

2.3.2 岩浆岩查询分析模块

岩浆岩的形成时代、岩性对矿床(点)的形成起到非常大的作用,岩浆岩通常是矿床(点)的物质来源。岩浆岩查询分析功能项包括侵入时代查询,岩石类型查询和岩石名称查询。

2.3.3 构造查询分析模块

构造为矿床(点)的形成提供了通道,不同的构造对成矿影响不一。构造查询分析功能项有构造环境查询、构造规模查询、构造性质查询和构造方向4个功能模块,按其不同的特性进行构造查询分析,研究该区的构造分布规律。

2.4 物化探异常分析模块

物化探异常的分布研究是研究矿床(点)分布不可缺少的因素,研究异常的分布为找矿提供靶区。

物化探异常分析模块包括化探等直线异常分析,航磁异常分析,重力异常分析三大模块。化探异常等直线模块又按照不同的化学元素分为 Au、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Ba 和叠加异常分析8个子模块。

2.5 矿床点查询分析模块

矿床(点)是我们研究的对象,已知矿床(点)的种类、规模以及成因的研究是为寻找新矿床(点)的基础。矿床(点)分析模块按照矿种查询、规模查询、成因查询三方面进行研究。

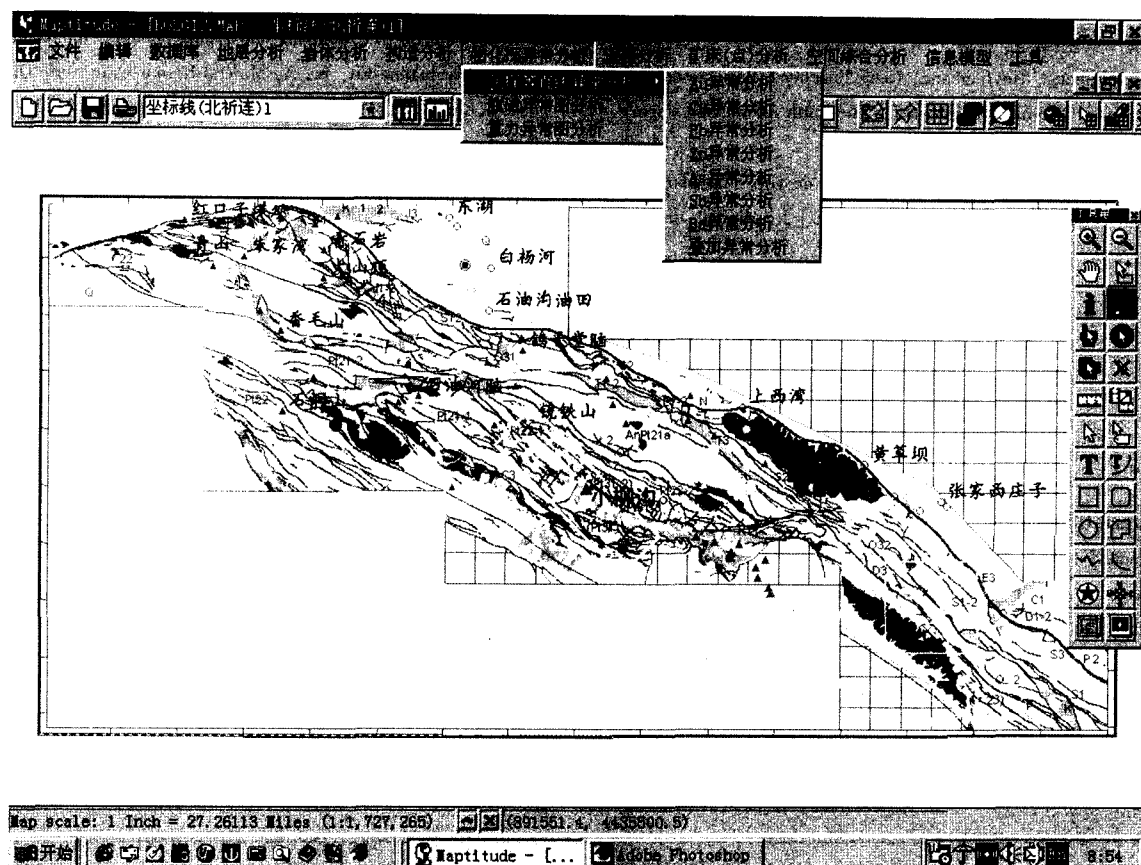


图2 北祁连 GIS 评价系统界面

2.6 空间综合信息分析模块

北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价系统的空间数据包括地质、物化探、遥感等地学数据,矿床(点)的形成、分布、规模与成矿地质、构造、岩浆岩有非常密切的关系,研究矿床(点)在空间上与它们的关系就尤为重要。

空间综合分析模块分为矿床(点)与成矿环境关系分析、矿床(点)与地层关系分析、矿床(点)与岩浆岩关系分析、矿床(点)与构造关系分析4个子模块。

2.7 靶区预测模块

靶区预测模块是通过前面对地层、岩浆岩、构造、矿种以及矿床(点)与各地质体之间关系的查询、分析、综合研究后建立的预测模块。

3 GIS 在北祁连的应用

通过对北祁连铜钨金资源的地学数据的分析查询综合处理,从中得出下列规律:北祁连铜矿床主要分布于重力异常的高值带及铜异常区;铁铜矿床(点)主要分布于元古宇地层中,且以中元古界蓟县系为主;钨矿(点)均分布于酸性岩的边缘;钨钼矿

分布于酸性岩边缘或岩体边界;而钨铜矿则位于中元古界的长城系中;金矿有两种类型,火山热液型金矿主要分布于古生界地层中,以奥陶系为主,沉积型砂金(铂)矿主要沉积于中生界与新生界地层中,且都分布于断裂的南东向次级断裂发育区。

4 结 语

GIS 在国内外得到广泛应用,利用 GIS 的方便查询、检索、分析等功能建立北祁连铜钨金资源系统,为北祁连矿产资源的动态分析、评价提供了条件,可以方便快速地对北祁连地区铜钨金矿床(点)进行研究、分析,并分析其与地质体的空间关系,圈定铜钨金矿集区。

[参考文献]

- [1] 陈述彭,何建邦,承继成.地理信息系统的基础研究-地球信息科学[J],地球信息1997,3:11~20.
- [2] 高景刚,薛春纪.基于GIS的区域成矿规律及成矿预测研究[J].矿床地质,2002,21,(增刊):1132~1135.
- [3] 李春霞,付水兴,张守林.GIS在北祁连铜钨金资源勘查中的应用[J].矿床地质,2002,21(增刊):1152~1155
- [4] 鲁学军,励惠国.数字地球与地球信息科学[J],地球信息科学,1999,1:41~49.

- [5] 肖克炎, 张晓华, 王四龙, 等. “矿产资源 GIS 评价系统” [M], 北京: 地质出版社.
- [5] Chen Shupeng, He Jianbang, Ceng Jiancheng. Basic research on Geographic information system [J]. The Earth information science, 1997, 3: 11 ~ 20.
- [7] Gao Jinggang and Xue Chunji. Research on GIS - based regional metallogenic regularities and prediction, [J] Mineral deposits,

2002, 21 (增刊), 1132 ~ 1135.

- [8] Li Chunxia, Fu Shuixing and Zhang Shoulin. Application of GIS for Evaluating Cu, W, Au Mineral Resources in North Qilian Area, China [J]. Mineral deposits, 2002, 21 (增刊) 1152 ~ 1155.
- [9] Lu Xuejun and Li Huiguo. The digital Earth and the Earth information science [J], The Earth information science, 1999. 1: 41 ~ 49.

GIS - BASED EVALUATION SYSTEM OF Cu, W AND Au RESOURCES IN THE NORTHERN QILIAN, CHINA

LI Chun - xia¹, FU Shui - xing¹, ZHANG Shou - lin¹, LIU Yi²

(1. Beijing Institute of Geology for Mineral Resources, Beijing 100012;

2. China Non - ferrous Metals Geological Survey, Beijing 100012)

Abstract: GIS can be widely used to manage attribute and spatial information, and also conveniently and rapidly to adopt, store, renew, inquiry, inquire, or analyses data information, and to build model. Based on GIS, the multi - source information of Cu, W, and Au resource evaluation system was worked out using a plenty of geological, geochemical geophysical remote sensing information. According to this system, comprehensive analysis of geoscience information, prognosis of prospecting target and perspective delineation of prospecting area were carried out. The system and related works were helpful to identified mineral resource potential in the Northern Qilian.

Key words: GIS, geoscience information, spatial database, Northern Qilian

温州天久建筑机械有限公司

(原温州建筑机械厂)

温州天久建筑机械有限公司(原温州建筑机械厂)是专业生产砂浆泵和筑路机械厂家,UBJ系列挤压式灰(砂)浆泵产品通过国家有关部门鉴定;UB系列柱塞泵是我们与中国建筑科学研究院共同开发研制的产品。二系列产品广泛应用于砂浆输送、喷涂及深层搅拌桩灌浆、坡度两侧锚杆支护灌浆、隧道壁后充填灌浆、深层坑支护灌浆、喷涂防火材料等。筑路机械主要产品有:切缝机、切割机、混凝土摊铺整平机、吸水机、抹光机、插入式振动器、附着式振动器等,产品畅销全国。

UBJ系列挤压泵主要技术参数

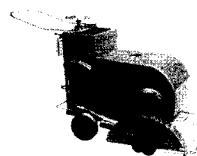
参数	型号	UBJ1.8 型挤压泵	UBJ1.8C 型注浆泵	UBJ3 型挤压泵
出灰量 (m ³ /h)		1.8/1.2/0.6/0.4	1.8/1.2	3/1.5/1
最大工作压力 (Mpa)		1.5	3	2
水平输送距离 (m)		100	200	120
垂直输送高度 (m)		30	40	30

UB系列柱塞泵主要技术参数

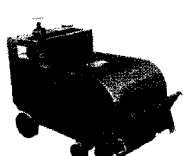
参数	型号	UB4-1 型柱塞泵	UB4-2 型柱塞泵	UB8 型柱塞泵
出灰量 (m ³ /h)		4/2/1.3	4	8
最大工作压力 (Mpa)		3	4	6
水平输送距离 (m)		300	400	500
垂直输送高度 (m)		40	50	60

二次搅拌机主要技术参数

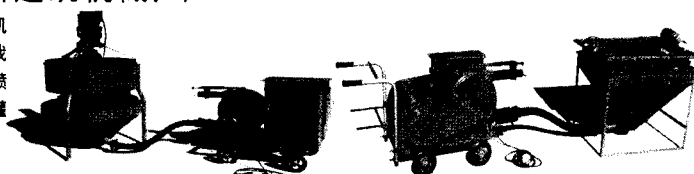
一次搅拌容量	一次搅拌转速	二次搅拌容量	二次搅拌转速
150L	32r/min	180L	32r/min



HQL型混凝土切割机

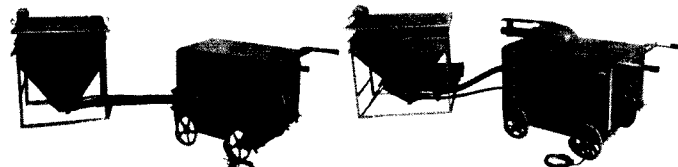


HQU型混凝土路面切缝机



UBJ1.8型挤压泵配二次搅拌机

UBJ3型挤压泵配料斗振动筛



UB8型柱塞泵配料斗振动筛

UBJ3型挤压泵配料斗振动筛



UBJ3型挤压泵配二次搅拌机

UBJ1.8型挤压泵配料斗振动筛

质量第一、用户至上、发货及时、代办托运

法人代表: 周国梁 (13957700625)
副总经理: 叶建中 (13587662776)
邮编: 325000
网址: <http://www.wztianjiu.com>

公司新址: 浙江省温州经济技术开发区钱江路1号
公司老址: 浙江省温州市吴桥工业区吴丰路9号
传真: 0577-88612067 88631481
电子信箱: wztianjiu@tom.com

开户银行: 建行温州开发区支行
账号: 606012212000000095
销售专线: 0577-88612067 0577-88612132