

GIS 在北祁连铜钨金资源勘查中的应用*

Application of GIS for Evaluating Cu, W, Au Mineral Resources in North Qilian Area, China

李春霞 付水兴 张守林

(北京矿产地质研究所, 北京 100012)

Li Chunxia, Fu Shuixing and Zhang Shoulin

(Beijing Institute of Geology for Mineral Resource, Beijing 100012, China)

摘 要 在北祁连铜钨金成矿区, 利用丰富的地质勘查资料, 建立矿产资源评价 GIS 系统。在标准化的基础上, 以 MAPTITUDE 为 GIS 开发平台, 建立空间数据库, 优选图层, 开发可视化信息查询系统、空间分析系统和建立预测模型, 实现信息提取、综合和矿产资源的快速评价。

关键词 GIS 矿产资源 空间数据库 北祁连

基于 GIS 的多源地学信息综合评价技术是对海量地学信息高效动态管理、综合处理和充分开发利用的有效方法, 是对地学资料进行二次开发, 发现新的矿产资源的快捷手段。

北祁连地区具有铜、金、钨等矿产资源的巨大找矿潜力, 将成为我国重要的矿产资源基地。本项目通过建立北祁连地区资源勘查 GIS 系统及应用, 取得了初步成果。

1 研究现状

1.1 GIS 在地质勘查找矿应用中的现状

20 世纪 80 年代以来, GIS 在地质勘查找矿中的应用越来越广泛, 在国外的一些矿业公司, 从最底层的数据到最后的储量计算均采用 GIS 平台, 各部门从数据库中选择所需要的数据进行专业应用。在我国, GIS 在地质勘查中应用较晚, 1998 年国土资源部地质调查局在全国推广了“省级区域化探数据库信息系统”, 该系统不仅可以管理区域化探数据, 而且能够提供对区域化探数据的常规处理、解释和制图的一体化服务。原有色、冶金等系统也先后实施了多元信息处理, 开发本系统的 GIS 应用系统, 把 GIS 技术应用到地质勘查找矿中, 并取得了一定成果。随着国家经济的发展, GIS 在近几年中的发展较快, 国土资源部及国家各项重大项目均强调以 GIS 技术为基础, 实现矿产勘查跨世纪等主流程的信息化(鲁学军等, 1999; 陈述彭等, 1997)。

1.2 矿产地质背景及有关资料信息系统

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。

本区已积累了丰富的矿产资源调查勘查资料, 如 1:50 万、1:20 万地质图、部分 1:5 万区调资料, 1:20 万区域物化探资料等, 为本区进行 GIS 系统的多源信息评价提供了大量的基础资料。

*本文为国家科委项目“北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价技术”资助研究成果

第一作者简介 李春霞, 女, 1963 年生, 高级工程师, 主要从事矿产地质及其 GIS 应用研究。

2 方法技术和主要工作

2.1 数据库的建立

一个好的信息系统,数据库是基础,从地理信息角度来看,地理数据可分为空间图形数据库和非空间图形描述型数据。项目以国标、行标为基础,建立了一套有关北祁连铜钨金资源的多源地学信息评价系统数据库建库的各个层次的图层标准及每层所包含的要素标准。

2.1.1 标准的选择及建立

GIS 最大的优点之一是可以进行信息共享,因此信息的标准化、规范化是信息系统设计的基础,是确定系统兼容、数据共享、提高信息系统交流和应用效率的前提。本项目遵循国土资源部制定的行业信息标准,以国标、行标为基础系统标准。

2.1.2 图层的选择

为了使所建的 GIS 系统能达到预期的目标,对所收集的数据进行分析整理,分类,以及属性的编制等。最后选择 1:20 万地物化遥数据作为本项目研究的主要研究层次,以部分 1:5 万矿区信息作为进一步预测层。并对每个层次的各个图层进行划分研究,最后确定 1:20 万的 15 个图层,1:5 万的 8 个图层。

2.1.3 数据库的建立

GIS 在地质勘查找矿的应用好坏在很大程度上与所建立的数据库的质量成正比,地学信息是建立地理信息系统最基础的信息。而这些信息的来源、比例尺、精度、投影方式均有差别,因此首先对这些信息进行处理,按照同一坐标投影进行坐标校正。

地学信息包括地质矿产、地球物理、地球化学、遥感地质等各类信息,这些信息表现形式又各不相同,如地质、地球化学空间上以点、线、面的形式进行处理,而对地球物理、遥感信息,则将其作为栅格数据进行处理。

2.2 开发可视化综合查询系统

2.2.1 数据接口

以 MAPTITUDE 为 GIS 开发平台,开发了 GIS 与多源地学信息处理系统和 PCI 遥感图像处理系统之间的数据接口,使多源地学信息处理系统能方便快捷地操作原始数据库中的相关数据,而且处理又能以相应的数据格式写入关联的数据库,从而构成勘查资源综合评价系统。

2.2.2 可视化综合查询系统的开发

为了使本系统更加方便快捷,满足非计算机人员的使用方便,进行大量的调查与设计,并基于 MAPTITUDE 和 GISDK 二次开发工具设计并开发多源数据库的数据、图形、图像的可视化综合查询功能,使得多源地学信息处理系统更加方便,直观,更加专业化。

2.2.3 系统的集成及动态连接

建立了设计的主要层次 1:20 万北祁连地区及 1:5 万镜铁山和小泉子矿区地理、地质、物化遥数据资料的空间数据库及北祁连地区矿产资源数据库,完成了 MAPTITUDE 平台上矿产资源数据库于相关图层的动态连接,为下一步进行各类信息的提取,研究北祁连钨金矿的成矿预测提供了基础。

2.3 空间系统分析和建立预测模型

基于 GIS 的矿产资源预测成功与否在很大程度上取决于空间分析模型的建立。空间分析系统提供了一系列基本的数据操作功能如空间叠加、属性分析、数据检索、二维模型分析、三维模型分析等。同时要根据不同的应用、不同的矿种、不同的矿床类型,建立有针对性的空间分析方法。在此基础上,建立区带资源找矿评价的空间预测模型。

2.4 信息叠加综合

建立北祁连铜钨金矿的空间分析模型和成矿预测。以北祁连地区铜钨金矿为目标,以北祁连地区的区域地质演化和成矿分析为基础,以本项目研制开发的多源地学信息综合处理和增强提取技术为手段,充分

挖掘北祁连地区已有的地物化遥等资料中蕴含的示矿信息,通过遥感、航磁、重力、化探数据和地质信息等的处理和关联综合,研究北祁连地区的构造格架,特别是深部构造格架,提取各类矿床的示矿信息和控矿要素。建立主要矿床类型的多源地学信息空间分析模型,圈定铜钨金矿集区,进一步查明该区铜钨金等贵金属、有色金属的找矿潜力,优选找矿靶区。

3 结果和讨论

3.1 资源勘查评价 GIS 系统

3.1.1 各地质要素空间查询检索

针对地层时代、岩性,岩浆岩的形成时代、岩性、形态、规模等,矿床的位置、规模、类型、品位及地质特征,物化探参数及统计特征的查询、检索。

3.1.2 地学信息综合分析

将各种地质信息,矿床(点)信息进行综合分析,以了解它们之间关系,并可研究单一地质信息与矿床之间关系,研究物化探异常信息与矿床关系。

3.2 北祁连地质、矿床 GIS 综合图及解释

图 1 清晰地显示出矿床与北西向断裂及海相火山岩分布的密切关系,并见在北西向断裂与北东向断裂交汇处有望发现新矿床(点)。

图 2 为重力异常与断裂、岩体、矿床的关系特征,从中可见重力梯度带与矿床分布关系密切。

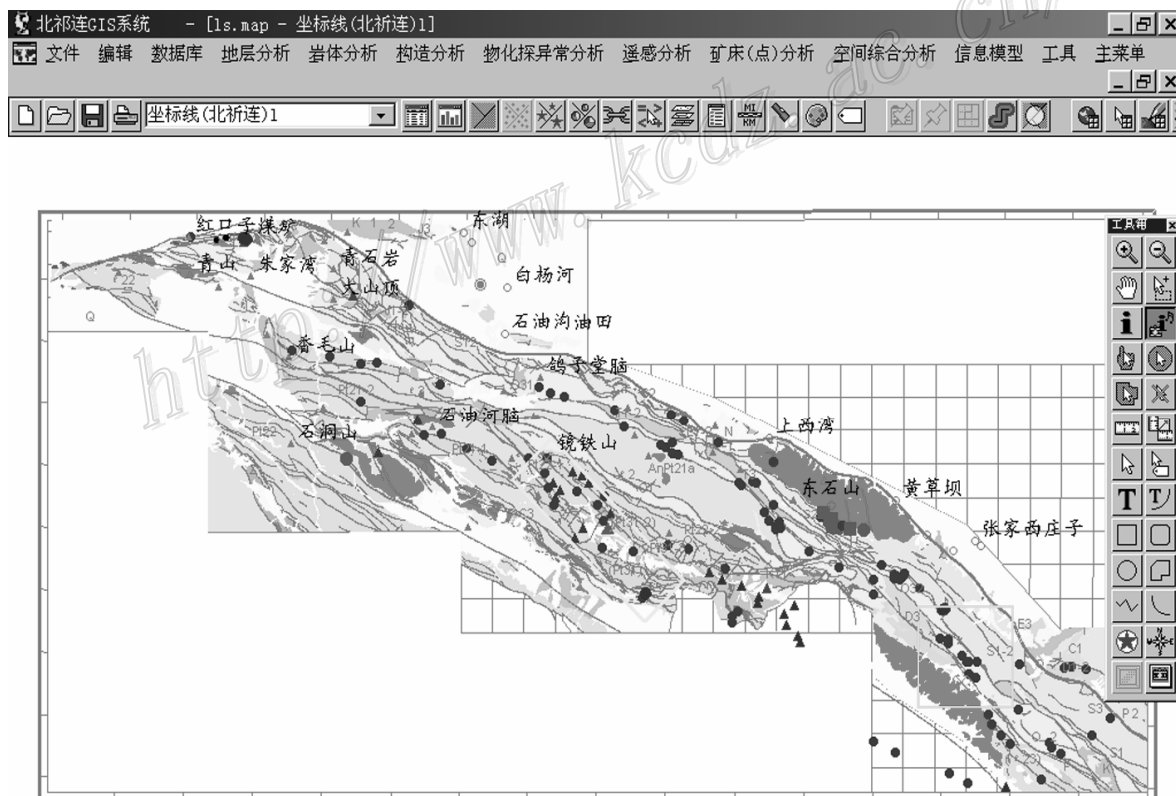


图 1 北祁连地质矿产叠加图

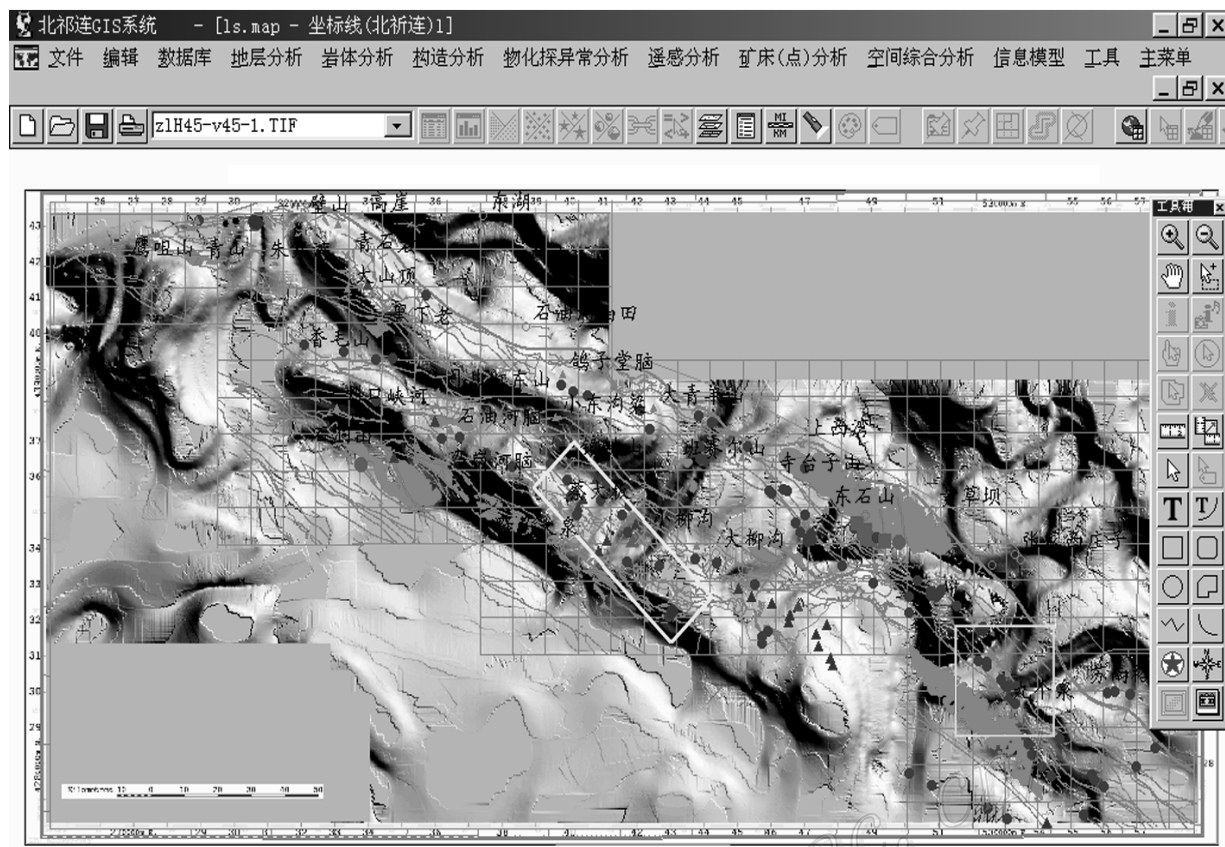


图 2 重力异常与地质矿产关系图

4 结 论

(1) 北祁连地区矿产资源丰富, 找矿潜力较大, 积累了大量的地质、物化探资料, 建立本区资源勘查 GIS 系统将促进对矿产资源的快速有效评价。

(2) 立资源勘查 GIS 系统的关键技术是要在标准化的基础上, 建立各种图形数据库和属性数据库, 通过对各类地学信息的空间查询、检索、综合、分析, 从而建立空间预测系统。

(3) 资源勘查 GIS 系统对地质矿产的空间图形信息、属性信息进行分析和综合, 结合物化探资料, 实现多种地学信息的综合筛选, 将有利于发现新的矿产地。

参 考 文 献

- 鲁学军, 励惠国. 1999. 数字地球与地球信息科学. 地球信息科学, 1: 41~49.
- 陈述彭, 何建邦, 承继成. 1997. 地理信息系统的基础研究——地球信息科学. 地球信息, 3: 11~20.