

GIS 在地质矿产资源评价中的应用

李传夏^{1, 2}

(1. 山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100; 2. 自然资源部采煤沉陷区综合治理工程技术创新中心, 山东 兖州 272100)

摘要: 金属矿产勘查中形成了大量的图件和基础资料, 在 GIS 平台中可通过不同图层的相互叠合形成不同类型的图件, 推动了地质矿产资源评价方法的发展。本文主要从 3 个方面讲述了 GIS 在地质矿产资源评价中的应用, 通过实例分析, 认为该技术在资源评价中减少了大量的工作量, 提高了资源评价效率和准确率, 尤其是在金属矿产资源深部找矿勘查中的三维地质资源预测, 本文的研究成果对推动该技术的综合应用发展提供参考。

关键词: GIS; 矿产资源; 资源预测

中图分类号: P208

文献标识码: A

文章编号: 1002-5065(2021)02-0101-2

Application of GIS in geological and mineral resource evaluation

LI Chuan-xia^{1,2}

(1. Shandong Lunan Geological Engineering Survey Institute, Yanzhou 272100, China;

2. Technical Innovation Center for comprehensive treatment of mining subsidence area, Ministry of natural resources, Yanzhou 272100, China)

Abstract: A large number of maps and basic data have been formed in metal mineral exploration. Different types of maps can be formed through the overlapping of different layers in GIS platform, which promotes the development of geological and mineral resources evaluation methods. This article mainly from three aspects about the application of GIS in geological and mineral resources evaluation, through the case analysis, thought the technology to reduce the workload of a lot of in the resource evaluation, improve the efficiency of resource evaluation and accuracy, especially in metal deep prospecting of mineral resources exploration in the 3 d geological resource prediction, this article research results provide reference for promoting the comprehensive application of the technology development.

Keywords: GIS; Mineral resources; Resource prediction

资源的开发与利用是社会发展和进步的基础, 尤其是金属矿产资源的综合利用。在金属矿产资源勘查中, 可形成大量的地质原始勘查资料, 包括各类数据统计以及图件绘制等, 传统的绘图方法不仅效率低下而且综合利用程度不高^[1]。随着计算机技术的发展, 以 GIS 为基础发展起来的各类地质类专业软件应用而生, 提高了地质基础资料的综合利用程度和效率。基于此, 本文以 GIS 软件平台为研究对象, 分析其在地质矿产资源评价中的应用。

1 GIS软件的特点

(1) 具有高效性。GIS 软件在地学领域应用极为广泛, 如 MapGIS、ArcGIS、DGSS 和 Section 软件等, 均是在 GIS 系统上二次开发而来。GIS 软件具有良好的高效性, 主要体现在绘制图件的效率方法, 包含自动矢量化等功能, 提高了绘图的自动化程度以及效率, 同时减少了作业人员数量。

(2) 具有可重复利用性。GIS 软件在地学领域中的应用较广泛, 包括地质图、地球化学异常图、遥感异常处理、图像校正等功能。就某一类地质矿产图件来说, 是由不同的“点、线、面”构成, 而不同的“点、线、面”可由不同的图层组成, 如地质界线、断层界线、水系、矿体界线、地球化学异常线、地球物理异常线等组成, 故可通过实际需求对上述图层进行简单的叠加处理, 就可形成另一类地质矿产图件, 即任何一个图层具有较高的可重复利用性。

(3) 简化了编图过程。地质矿产的编图包括图层设置、

属性挂接等方面, 其中图层设置的合理与否是影响编图效率的前提^[2]。在地质图件编制过程中, 合理的设置图层, 能够有效地提高图层的利用效率, 如矿产点图层, 不仅是矿产地质图的重要表达内容, 也是找矿区域类图件的重要组成部分。

2 GIS在矿产地质勘查中的应用

2.1 在数据库建设中的应用

以基于 MapGIS6.7 的“数字地质调查信息综合平台(DGSDATA)”系统为例, 数据库建设主要流程包括“数字填图 PRB 图库→实际材料图→编稿原图→部分继承编稿原图的属性并建立空间数据库→要素类属性录入→属性数据质量检查→从要素类提取对象类→对象类数据录入→质量检查→压缩存盘→自动赋 ID 值→整理提交成果(包括分幅元数据)”等内容, 为进一步编制矿产地质工作底图奠定基础。

2.2 在工作底图编制中的应用

地质矿产工作底图编制是矿产资源评价的基础, 包括各个填图单元的划分等内容, 如沉积—火山岩石地层单位, 需要表达地层代号、分布界线以及时代等, 对于需要特殊表达的地质体采用沉积建造等方式突出表达; 对于侵入岩岩石年代单元^[3], 需要明确岩石岩性、时代以及与围岩的变化关系等, 分析其含矿性特征等。此外, 在底图编制过程宜采用图层的方法编制, 对于各类地质信息的综合表达意义重大。

3 GIS地质在矿产资源评价中的应用

矿产资源评价圈定包括对远景区圈定、矿区成矿地质条件的研究、地球物理化学等特征的综合分析, 下文以某铅锌多金属矿床的资源评价过程为例, 分析 GIS 在地质矿产资源评价中的应用。

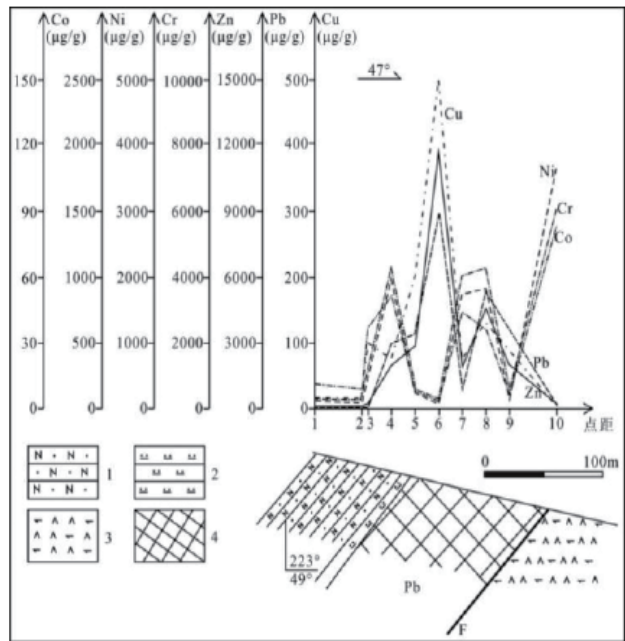
收稿日期: 2021-01

作者简介: 李传夏, 男, 生于 1992 年, 汉族, 山东济宁人, 本科, 研究方向: 地质矿产管理、地质矿产资源评价等。

表1 某铅锌矿预测工作区最小预测区估算成果表

预测区及编号	最小预测区编号	最小预测区名称	最小预测区面积(km ²)	最小预测区延深(m)	面积系数	含矿系数(kg/m ³)	相似系数	预测资源量(t)
Pb	GZ11	Pb-1	13.8201	390	1.0	0.2397	1.0	743198
	GZ12	Pb-2	1.9299	250	0.5	0.2397	0.4	23125
	GZ13	Pb-3	7.8142	170	1.0	0.2397	0.4	127342
	GZ14	Pb-4	14.769	260	0.5	0.2397	0.7	322086
合计								1215751
Zn	GZ11	Pb-1	13.8201	390	1.0	0.5532	1.0	1715473
	GZ12	Pb-2	1.9299	250	0.5	0.5532	0.4	53378
	GZ13	Pb-3	7.8142	170	1.0	0.5532	0.4	293935
	GZ14	Pb-4	14.769	260	0.5	0.5532	0.7	743448
合计								2806234

注：面积系数根据含矿建造确定，有明确含矿建造的为1.0，有含矿岩系出露的为0.5；相似系数根据典型矿床对比获得。



1-长石石英砂岩；2-硅质岩；3-蛇纹石化方辉橄斑岩；4-铅矿化体。
图1 某铅锌矿床地化剖面图

3.1 远景区圈定

远景区呈北西-南东向展布，出露地层以上三叠统锅雪普组、桑多组和中侏罗统东大桥组为主，对成矿较为有利的地层为乱泥巴组灰岩地层、锅雪普组变质砂岩及桑多组下段中的变质砂岩；矿区构造较为发育，区内发育有很多次级小构造，将地层切割呈菱形及小块状分布，在断层旁侧的次级裂隙中，局部见有银、铅、锌、铜矿化，由于构造活动强烈，为成矿物质提供了较好的运移通道；岩浆岩以侵入岩为主，主要出露在矿区北侧，在岩体与桑多组地层的接触部位，多发生角岩化现象，见有铜矿化；水系沉积物异常包括HS3(Ag、Cu、Pb、Zn、Sb、Hg异常)、HS9(Zn、Sb、Hg、W、Sn异常)、HS10(Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg、W、Mo、Sn、Cr、Ni异常)、HS17(Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Mo异常)、HS18(Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Mo、Hg、Ni异常)、HS19(Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Mo、Hg异常)、HS20(Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg、W、Cr异常)、HS25(Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Mo、Hg异常)，

且水系沉积物异常连续分布在三叠系锅雪普组、乱泥巴组及桑多组地层中，各元素套合好，具有三级浓度分带，成矿条件好；羟基一级异常与HS17、HS20综合异常吻合程度高，分布在桑多组与东大桥组接触带部位，具有良好的成矿地质背景。综上所述，该区域成矿地质背景条件良好，故将该区域确定为重点找矿远景区。将上述各个图层内容在GIS软件中叠合在一起，就可编制出找矿预测图件，如某铅锌矿区的地化剖面图(图1)就是将地质剖面与地球化学剖面图叠合在一起而成的，对后期分析成矿特征意义重大。

3.2 预测资源评价

根据上文讲述流程圈定出找矿远景区，在GIS软件中根据成矿地质条件以及有利构造部位条件等确定其最小预测靶区，如矽卡岩型矿床的岩体与碳酸盐岩地层的接触蚀变带，斑岩型矿床的斑岩体范围等^[4]。最小预测区确定后，再提取主要的控矿因素，如含矿地层建造、侵入岩、构造交汇部位等，为进一步确定其评价范围奠定基础，如某铅锌多金属矿资源评价(表1)。

4 结语

综上所述，GIS在地质矿产资源评价中应用极为广泛，尤其是在矿产勘查过程中各类地质图的综合应用中，如地球化学图、地球物理图、遥感解译图等，在该软件中可实现自由叠合，形成不同要求的预测类图件，如找矿预测图、矿产地质图、找矿靶区等。此外，加强GIS软件的综合应用，对勘查成果的再利用意义重大，提高了基础数据的综合利用效率。

参考文献

- [1] 陈建平,陈珍平,史蕊,等.基于GIS技术的陕西潼关县金矿资源预测与评价[J].地质学刊,2011,35(03):268-274.
- [2] 张金英,谷松.矿产资源预测中的GIS支持下专家证据权重法[J].长春工程学院学报(自然科学版),2009,10(02):57-59.
- [3] 成秋明,刘江涛,张生元,等.GIS中的空间建模器技术及其在全国矿产资源潜力预测中的应用[J].地球科学(中国地质大学学报),2009,34(02):338-346.
- [4] 李随民,姚书振,郝华金,等.ArcView平台中权重叠加模型法在资源预测中的应用——以陕西旬北铅锌矿富集区为例[J].地质科技情报,2007(04):11-14.