

西藏甲玛铜多金属矿高分辨率 IKONOS 遥感影像的线性构造解译及其控矿构造分析*

张伟刚¹, 郭衍游², 唐菊兴³

(1 成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059; 2 淮海工学院测绘工程学院, 江苏 连云港 222005;

3 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

以找矿预测和成矿作用为目的的线性构造解译和研究已成为构造、遥感和成矿作用共同关注的热点。特别是随着传感器技术的发展, 高空间分辨率卫星数据能够较好地识别与提取几十厘米至几米的小尺度线、环形构造及小规模断裂(群)等信息。这些信息在高空间分辨率遥感影像上具有独特反映, 与矿床具有密切关系, 以此信息进行遥感找矿分析, 可为快速找矿提供重要依据。本文选择西藏甲玛矿区进行线性构造解译, 分析了线性构造的一般特征及其与矿床空间分布上的耦合关系, 讨论了线性构造的控矿特征及其在找矿预测中的意义。

1 遥感数据源与数据处理

Gram-schmidt (GS) 变换是线性代数和多元统计中常用的方法, 它可以对矩阵或多维影像进行正交变换(陈春等, 2006), 在遥感数据处理中这一变换一定程度上能消除相关多光谱波段之间的相关性, 消除冗余信息, 改进信息过分集中的问题。本文采用 2008 年 7 月日 IKONOS 影像, 使用 Gram-schmidt 方法将全色波段与多光谱波段融合, 突出影像的光谱信息和空间信息, 在此基础上借助 GIS 平台人机互译解译甲玛矿区线性构造(图 1)。



图 1 甲玛线性构造解译图

2 线性构造的解译

根据对区内 IKONOS 遥感图像的地质解译, 在区内划分出 5 组主干线性构造, 分别是 EW(近东西向)、NW(北西向)、NNW(北北西向)、NWW(北西西向)、NE(北东向)线性构造组, 它们大多是断裂(群)在遥感影像中地质特征的反映。其中近东西向线性构造西起塔龙普与夏工普交汇处, 经饮水沟、夏工普、铜山北侧山脊、莫古朗岩体南侧东至斯布乡以东, 两侧均延出图外。平面上呈蛇曲状展布, 剖面上多呈舒缓波状。断层带西部较窄而东部略宽, 带内构造岩多为构造角砾岩、碎裂岩、断层泥, 并多伴有硅化、褐铁矿化、碳酸盐化等蚀变现象, 上盘为林布宗组角岩、板岩, 下盘西部为林布宗组, 东段则为多底沟组灰岩, 地层变形强烈, 牵引构造发育, 指示出由北向南强烈挤压性质。北东和北西向线性构造是本区最发育的主要构造, 被认为是由近东西向挤压应力下产生的。其发育的规模大, 数量多, 具有明显的剪切破裂的

*基金项目: 西藏自治区地质调查院西藏自治区矿产资源潜力评价项目(1212010813025); 国家科技支撑项目(编号 2006BAB01A01); 973 项目(编号 2002CB412607); 国土资源地质大调查项目(1212010733803); 成都理工大学矿物岩石学矿床学国家重点(培育)学科建设项目(SZD0407)
第一作者简介 张伟刚, 1985 年生, 主要从事遥感地质勘探方面的研究。Email: huaigongzgw1985@126.com
通讯作者 汪雄武, 1964 年生, 教授, 长期从事花岗岩类及相关矿产的调查研究。Email: wangxw@cdut.edu.cn

影像标志,呈现出细而长直的线性特征。该地区线性构造密集,平行排列延伸至4 km以上。北西向线性构造在影像中形成诸多平行排列的细线,是韧性剪切带的一种典型的解译标志。

本次共解译出环形构造14条。主要位于和线性构造的交叉部位,构造解译标志明显,多被弧形山脊和环状、半环状水系所包围,揭示了隐伏岩体或小岩体的空间特点。该区域环形构造不太发育。

3 线性构造的控矿特征

根据本区线性构造对甲马铜多金属矿床空间分布控制作用的不同,分为3个等级加以讨论。

一级控矿构造 甲马铜多金属矿床位于冈底斯火山—岩浆弧带上,在多期次多类型的岩浆活动和构造作用下,矿区由南向北的滑覆体和区域由北向南的推覆体的影响下,形成层间滑脱构造及由此引起的次级褶皱^[2],其在遥感影像上的反映是一系列规模巨大的NWW向、NW向和近EW线性构造,这些构造即是岩浆和含矿流体的迁移通道,又是有用组分富集的场所。

(1) NW向断裂带:占全区主导的NW、NE和近EW三组走向的线性构造带,控制了整个甲马矿区断裂构造的基本格局。在这三组断裂(群)中,NW和近EW向断裂属于区域性断裂,而NE向的断裂是由导致NW和近EW向的断裂(群)所产生的近东西向挤压应力作用形成的次级断裂。虽然NW向断裂规模大于,但数量少于NE走向的断裂带,被认为NW向的断裂带是早于NE走向断裂形成的深大断裂,是“导浆断裂构造”;而NE走向的断裂带要晚于NW向断裂带形成,因而是甲马矿床形成的“导矿容矿断裂构造”。

(2) NW向与近EW向交叉的断裂带:本区NW向与近EW向线性构造在控矿中发挥重要作用,区内几个已知的矿床(点),如帮浦铅锌矿床、松多雄铅锌矿点均位于或靠近于这两组构造线性体交汇部位,几条NNW向断裂构成NW向断层的分支,贯穿全区。

二级控矿构造 甲马地区重要的次级控矿构造为NNW向断裂、环形构造及近SN向断裂(群)。NNW向断裂:空间上该组与矿床的关系十分密切,主要的NNW向断层彼此相距4~5 km,一些次级平行断层除外。它们大都切割NW向构造,但未见有大的断距。近SN向断裂系统:发育较少,单个规模也很小,一定程度上控制矿体的产状。

其它线性构造 包括与出露地表小岩体、隐伏岩体有关的环形构造,在环形构造与线性构造的交汇部位可能与矿床的形成有关。

4 结 论

(1) 甲马地区线性构造存在明显的时空分布上差异性。这种差异性集中体现了地质体的力学性能、构造环境及地质历史对线性构造发育演化的影响和控制作用。

(2) 根据线性构造的规模和对甲马铜多金属矿床控制作用的意义不同,主要分为区域尺度一级控矿构造——NW、NWW、NE和近EW向线性构造;二级控矿构造——NNW向线性构造,环形构造和近SN向线性构造。

(3) 遥感线性构造的解译能够反映地壳深部的构造信息,而深部构造又是矿区成矿的重要因素,因此高分辨遥感线性构造可以作为矿产勘探和深部构造解译的重要依据。

参 考 文 献

陈 春,等. 2006. 遥感信源色彩信号的提取与复现[J]. 测绘科学, 31(1).