

西藏甲玛铜多金属矿岩石光谱异常找矿示踪

郭 娜^{1), 2)}, 汪重午^{1), 2)}, 张婷婷³⁾, 唐菊兴³⁾

1) 数学地质四川省重点实验室, 成都, 610059; 2) 成都理工大学, 成都, 610059;

3) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037

西藏甲玛铜多金属矿位于东经 91°15′00″~92°00′00″, 北纬 29°36′45″~29°48′00″的区域范围内。经过两年的高光谱短波红外技术勘查, 发现在矿区外围仍然存在着巨大的找矿潜力。

本次岩石高光谱短波红外测量采用的是美国 GER 公司生产的便携式地物光谱仪 SVC HR1024。绢英岩化是甲玛矿区普遍存在的围岩蚀变现象, 在野外的地质勘查中, 能够清晰的看到强烈的硅化特征及绢云母的层状结构和丝绢光泽。白云母八面体晶格中的阳离子被 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 离子所交代引起 Al-OH 吸收波长的变化, 通过实验获知, Al-OH 特征吸收波长增大, 八面体晶格组成中 Al 含量降低 (Duke, 1994; Post and Noble, 1993; Scott and Yang, 1997; Yang, 2011)。在富铝的情况下, 特征吸收峰会移动至 2190nm 附近; 贫铝的情况下可能移动至 2220nm 附近。甲玛岩石样本中白云母族矿物的特征吸收峰主要集中在 2194~2223nm 之间, 如果将该吸收区间按照 2202 和 2210 的分割点进行分割, 可看到在甲玛矿区外围八一牧场地区存在白云母从贫铝到富铝的环状分布特征 (图 1)。

绿泥石的分布也呈现出与绢云母类似的特征。实验获知: 在短波红外区间, Mg-绿泥石主要在 2245nm 附近引发电磁波的振动, Fe-绿泥石会向长波方向移动至 2265nm 附近 (Roache, 2011)。随着蚀变矿物中 Mg 含量减少, 铁含量增加, 绿泥石的特征吸收峰会向长波方向移动。而 Mg-绿泥石属于青磐岩化带内带的产物, 形成温度相对较高; Fe-

绿泥石则形成温度相对较低, 属于青磐岩化带外带的产物。从图 2 可以看出, 八一牧场地区, 距离象背山以南 2km 处出现了同样的蚀变矿物似环状分布特征。

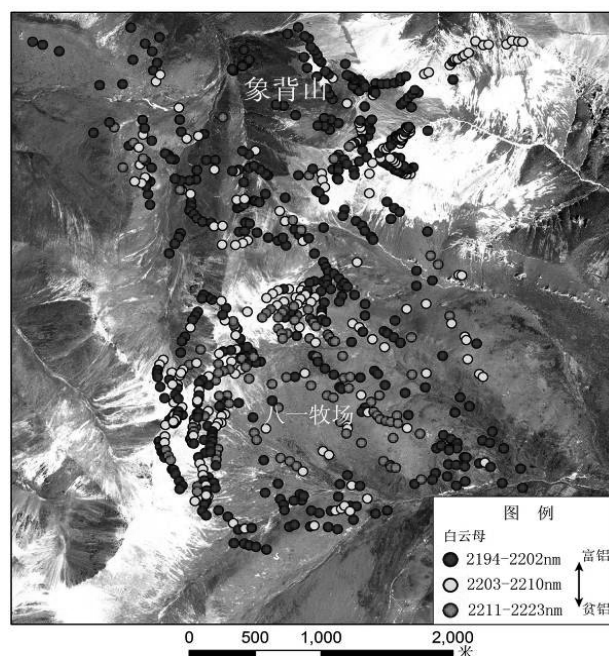


图 1 白云母岩石样品分布图

黄玉属于高级泥化带的产物, 地开石在泥化带中表现为一种温度相对较高的泥化蚀变矿物。热液黑云母是钾化带的特征蚀变矿物, 可以看出其主要分布在象背山附近 (图 3), 并且伴随着大量后期叠加的白云母和镁铁绿泥石等低温蚀变矿物。

通过上述蚀变矿物分布特征的分析, 我们得出以下结论:

注: 本项目为国家自然科学基金项目 (编号: 41202233); 数学地质四川省重点实验室开放基金项目 (编号 SCSXDZ2009009); 西藏华泰龙矿业开发有限公司横向委托项目 (编号: 2011441) 的成果。

收稿日期: 2013-03-10; 改回日期: 2013-03-20; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 郭娜, 女, 1979 年生, 博士, 讲师。主要从事遥感地质应用及 3S 找矿综合预测研究。E-mail: guona06@cdut.cn。

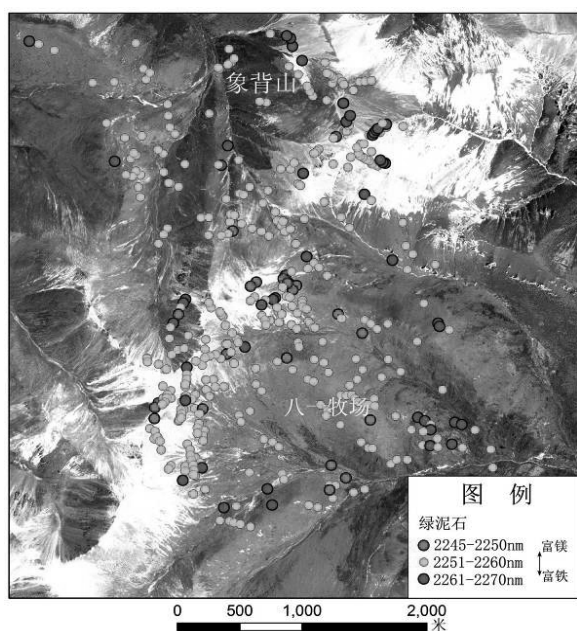


图2 绿泥石岩石样品分布图

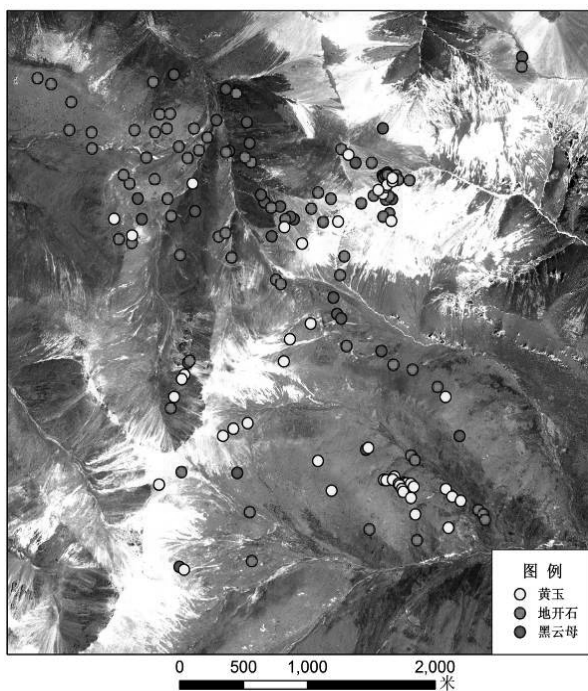


图3 泥化蚀变矿物、黑云母岩石样品分布图讨论

(1) 元素含量的高低能够区分不同温压环境下蚀变矿物的种类,例如贫铝白云母表现出一种高压环境下的特征,在和钻孔成矿元素作对比分析中也发现贫铝白云母主要分布在钻孔的底部,并靠近斑岩体分布(郭娜,2012a),因此作者认为高光谱短波红外技术与岩石、矿物相关信息结合能够快速

鉴别不同蚀变矿物形成的温度、压力变化;甲玛外围白云母从贫铝到富铝的分布特征,一定程度上反映了隐伏岩体的侵入特征。通过外围岩石与钻孔岩心中白云母的波长变化对比,能够反映矿物形成时的温度变化及甲玛矿区的流体运移轨迹问题。

(2) 甲玛矿区形成的矿体与后期泥化蚀变叠加,关系密切(郭娜等,2012a)。象背山处的泥化特征是否代表着一种与矿体关系密切的后期泥化现象(郭娜,2012b)?

(3) 甲玛铜多金属矿外围岩石中蚀变矿物的分布特征具有明显的规律性,在和锆石测年结果、遥感解译分析结果叠加分析后发现:八一牧场内岩石蚀变矿物的规律性分布正好处于遥感解译得到的甲玛—驱龙两大斑岩型铜矿体的条带状蚀变的中间位置,该位置的出露岩体是沿蚀变带采样后锆石测年中比较年轻的岩体。因此,能否将外围岩石的短波红外蚀变矿物鉴别结果作为热液流体运移轨迹的一种地面示踪?

(1) 外围岩石与钻孔岩心中鉴别的蚀变矿物白云母的波长进行对比分析,发现外围岩石样品中白云母的波长大于钻孔岩心中白云母波长。基于白云母八面体晶格中 Al 含量的变化,能否推断出位于象背山以南 2km 的隐伏岩体与形成甲玛矿体的斑岩体之间的继承关系;

(2) 以经典斑岩型铜矿床模型为基础,依据不同蚀变矿物的分布特征和矿物组合特征分析,能够对斑岩型铜矿进行快速准确的蚀变带划分;

(3) 高光谱短波红外技术能够在野外进行现场岩石矿物鉴别,是快速圈定找矿靶区,划分远景区的一项新型遥感技术(Yang et al., 1998)。

参考文献 / References

- Post J L, Noble P N. 1993. The near-infrared combination band frequencies of dioctahedral smectites, micas, and illites. *Clays and Clay Minerals*, 41: 639~644.
- Scott K M, Yang K. 1997. Spectral reflectance studies of white micas. CSIRO EM Report 439R. 34 pp.
- 郭娜, 郭科, 张婷婷, 等. 2012a. 基于短波红外勘查技术的西藏甲玛铜多金属矿热液蚀变矿物分布模型研究. *地球学报*, 33(4): 641~653.
- 郭娜. 2012b. 甲玛斑岩-矽卡岩型铜矿床蚀变矿物组合研究——基于高光谱短波红外技术. 成都理工大学博士学位论文.