

黑龙江伊春锅盔山一带早中生代花岗岩与多金属 成矿作用及成矿能力差异

韩振哲, 李文龙, 李娟娟, 吕 军, 尹志刚

(黑龙江省地质调查研究总院齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

黑龙江伊春西南锅盔山一带属于黑龙江省重要的铁多金属(金银)成矿带,是兴蒙造山带东端中生代“花岗岩海”的一部分。近年在该地区发现了与早中生代花岗岩有关多金属矿床、矿(化)点近十处,矿床成因类型有斑岩型、夕卡岩型、岩浆期后热液型等(图 1),因而具有形成超大型多金属矿田的潜力而受关注(韩振新等, 2004; 葛文春等, 2007; 时永明等, 2007; 韩振哲等, 2009; 2010)。

1 早中生代含矿花岗岩成岩成矿特征

根据早中生代花岗岩的岩石类型、成矿元素、容矿围岩、成矿能力差异等特征,将该地区与早中生代花岗岩有关成岩成矿作用划分为 3 期。

(1) 与早期细中粒似斑状二长花岗岩有关 MoAu 成矿作用 控制了鹿鸣钼矿、翠岭钼金矿和西北河东山、鹿鸣西、么河等众多钼矿点等六个矿床(点)。以 Mo 成矿作用强烈,局部形成 MoAu 同体共生矿为特征。岩体中辉钼矿存在形式主要分两种:一种是微细粒辉钼矿集合体状,多产于石英或石英-黄铁矿细脉边部;另一种是细粒浸染状辉钼矿产出。

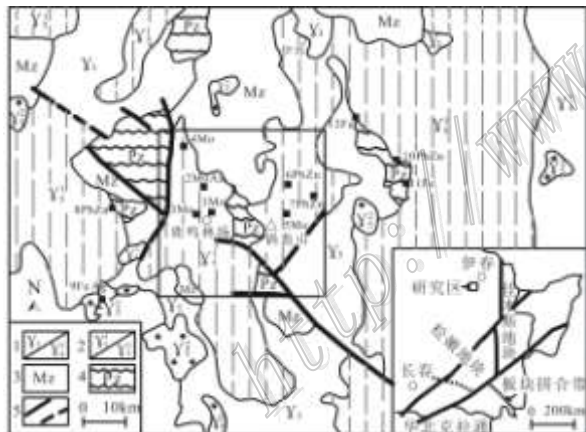


图 1 锅盔山一带与早中生代花岗岩有关矿产分布图

1—加里东期花岗岩类; 2—印支期花岗岩类/燕山期花岗岩类; 3—中生代地层; 4—古生界地层; 5—实测及推测断层; 多金属矿床(点)有: 1.Mo-鹿鸣; 2.MoAu-翠岭; 3.Mo-鹿鸣西; 4.Mo-么河; 5.Mo-前进南; 6.PbZn-西岭南山; 7.PbZn-前进东山; 8.PbZn-徐老九沟; 9.FeAg-二股西山; 10.PbZn-小西林; 11.Fe-十二林场; 12.Fe-大西林

(2) 与中期细粒二长花岗斑岩有关 Mo 成矿作用 斑岩体呈不规则状小岩株、岩瘤状产出,出露面积小。斑岩体的边部也未见片麻理等,顶部见晶洞构造,围岩中未见烘烤、热接触变质现象,说明岩体被动就位位于浅部张性构造环境的特征。以 Mo 成矿作用较强,伴微弱 Cu、Pb 矿化为特点。辉钼矿呈大颗粒窝状充填于岩石晶洞中。在鹿鸣钼矿、翠岭钼金矿中,与早期似斑状二长花岗岩 Mo 成矿作用叠加地段形成了高品位矿体。

(3) 与晚期细中粒正长花岗岩有关 PbZnMo 成矿作用 控制了前进东山、西岭铅锌矿点、前进南钼矿点,成矿作用可细分为 Pb、Zn 成矿亚期和 Mo 成矿亚期,两者成矿作用均较弱为特点。铅锌

矿多以角砾状、细脉浸染状分布于正长花岗岩构造破碎带和岩体外接触带中;辉钼矿则呈鳞片状集合体充填于岩石张性微细裂隙构造中。

(4) 早中生代花岗岩的成岩成矿时代 似斑状二长花岗岩年龄 191.4~225.0 Ma (U-Pb 锆石),细粒二长花岗斑岩 195.3~201.7 Ma (U-Pb 锆石 LA-ICP-MS 年龄),正长花岗岩年龄为 175.1~225.0 Ma (U-Pb 锆石)。由上可知,锅盔山一带的早中生代含矿岩体经历了多阶段成岩、多期次成矿作用,含矿岩体大多形成于晚三叠世—早侏罗世(T_3-J_1)。

2 含矿岩体的主、微量元素特征

锅盔山一带早中生代含矿花岗岩在硅碱图、AFM 图、钾硅图中大多数落入高钾钙碱性岩区, 部分落入钾玄岩区。在判别含铝性的 A/CNK-A/NK 图中落入过铝质-偏铝质岩石区。早期含矿似斑状二长花岗岩的 $w(\text{SiO}_2)$: 66.96%~70.96%, 碱质 (NK): 7.54%~8.39%, $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 14.09%~15.41% 和低钙镁钛的特征。与之相比, 中期含矿二长花岗斑岩以高硅 ($w(\text{SiO}_2)$ 69.94%~82.14%)、 $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$, 晚期含矿正长花岗岩则略低硅 ($w(\text{SiO}_2)$ 67.22%~67.80%)、更加富碱质 (NK: 8.48%~8.91%、 $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$) 和富铝 ($w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 15.28%~16.04%) 为特征。

在哈克图解中, 含矿与非含矿岩体的岩石 SiO_2 含量与 Al_2O_3 、 TiO_2 、 CaO 、 TFeO 、 MgO 、 P_2O_5 等呈较好的线性负相关关系, 说明了岩体成因、物源上的相似性, 而与 Na_2O 、 K_2O 线性关系不明显, 说明了岩石的富碱特征的复杂性, 可能与分离结晶、后期热液作用等有关。含矿与非含矿岩体的岩体的稀土元素标准化配分曲线形态基本相似, 也说明了物质来源上的相似性。含矿二长花岗斑岩 ΣREE ($55.70 \times 10^{-6} \sim 118.61 \times 10^{-6}$) 低, 轻、重稀土元素比值 (LR/HR) 为 6.96~10.42, δEu 为 0.63~0.91, 为铕中等-基本无亏损, 含矿正长花岗岩 ΣREE ($829.00 \sim 980.70 \times 10^{-6}$) 富集, 轻重稀土 (LR/HR) 比值为 15.66~19.77, δEu 为 0.17~0.22, 为强铕负亏损型, 其稀土总量、轻重稀土含量明显高于其它岩石。

在 Sr-Yb 图中, 含 Mo 二长花岗斑岩为低 Sr 低 Yb 类, 其构造背景与加厚的地壳-碰撞造山有关, 而含 PbZn 正长花岗岩为低 Sr 高 Yb 类, 形成于减薄的地壳, 与碰撞后崩塌-伸展构造有关, 而区域上的不含矿似斑状二长花岗岩、二长花岗斑岩和正长花岗岩, 表现出多样性特征, 有低 Sr 高 Yb 类、低 Sr 低 Yb 类和高 Sr 低 Yb 类等 (张旗等, 2009), 暗示其形成环境由碰撞加厚—碰撞后崩塌、拆沉减薄至正常地壳—减薄地壳的大陆动力学构造背景有序演化的特征, 可能反映了岩石形成于古亚洲洋构造域闭合以后的大陆碰撞向碰撞后转变的构造环境复杂多样性特征 (韩振哲等, 2010)。

3 成矿能力差异性探讨

在锅盔山一带, 早中生代二长-正长花岗岩的形成时代、物质来源等特征上具有相似性, 但仍在成矿元素、成矿特征、矿床类型、矿化强度等上的一些差异, 这可能与成矿构造背景、岩浆源区性质、岩体成因 (与壳幔岩浆物质混合比例、混合作用强度等)、岩浆侵位深度等有关。似斑状二长花岗岩、二长花岗斑岩为壳幔混合成因, 形成于碰撞向碰撞后转变期, 成岩成矿物质来源为壳幔混源型, 其来源较深, 成矿主岩为高钾钙碱性二长花岗岩系列, 因底侵作用强烈, 壳幔混合作用也强, 此时源区物质中幔源物质明显增多, 成矿作用也较强, 主要矿种表现为 Mo、Au。而铝质 A 型正长花岗岩, 形成于造山后崩塌-伸展减薄的构造环境, 以弱的 Pb-Zn-Mo 成矿作用为特征, 这时底侵作用已明显减弱或结束, 岩体成岩成矿物质来源多以壳源为主, 加上该地区缺乏 (前) 寒武纪古老变质地层, 也可能不利于 W-Sn-Mo 等富集成矿 (张旗等, 2009; 韩振哲等, 2010)。

参考文献

- 葛文春, 吴福元, 周长勇, 等. 2007. 兴蒙造山带东段斑岩型 Cu、Mo 矿床成矿时代及其地球动力学意义[J]. 科学通报, 52 (20): 2407-2417.
- 韩振新, 徐衍强, 郑庆道. 2004. 黑龙江省重要金属和非金属矿产的成矿系列及其演化[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社. 150-160.
- 韩振哲, 赵海玲, 李娟娟, 等. 2009. 黑龙江铁力兴安一带斑岩型钼矿资源潜力预测[J]. 地质与勘探, 45 (3): 253-259.
- 韩振哲, 赵海玲, 李娟娟, 等. 2010. 小兴安岭东南伊春一带早中生代花岗岩与多金属成矿作用[J]. 中国地质, 37 (1): 74-87.
- 时永明, 崔彬, 贾维林. 2007. 黑龙江省铁力市鹿鸣钼矿床地质特征[J]. 地质与勘探, 43 (2): 19-22.
- 张旗, 金惟俊, 李承东, 等. 2009. 上山找金铜, 下山找钨锡及其理由[J]. 地球科学, 34 (4): 547-568.