

西藏八宿地区侏罗纪花岗岩类地球化学特征 与成矿*

胡志莲, 汪雄武, 张俊成, 彭惠娟, 雷传扬, 张伟刚, 朱斯豹, 周宇雄

(成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059)

昂龙冈日一班戈岩浆亚带八宿地区侏罗纪花岗岩类大量分布, 反映了花岗岩类的一次大规模岩浆事件。区内花岗岩呈北西—南东向展布, 基本上是由断层控制。岩石组合为黑云角闪石英二长闪长岩-黑云母花岗闪长岩-黑云母二长花岗岩, 岩石为准铝质-过铝质。绝大部分岩石为高钾钙碱性系列, 少数为钙碱性及钾玄岩系列, 其地质、地球化学研究表明, 花岗岩类大多数为 I 型花岗岩和 S 型花岗岩 2 类。总体轻稀土元素富集, 而重稀土元素亏损, 具中等-强的 Eu 负异常。黑云母二长花岗岩富 Rb、Th、Ce, 而贫 Ba、Nb、Sr 为显著特征; 黑云母花岗闪长岩和黑云角闪石英二长闪长岩以富 Rb、Th、Nd、Sm、Yb, 而贫 Ba、Sr、Zr、Y 为特征。其环境主要为火山岛弧和同碰撞环境。铜、铅、锌多金属等矿产与侏罗纪花岗岩有明显关系, 可指导找矿。

1 花岗岩产出的地质背景

昂龙冈日一班戈岩浆亚带位于青藏高原东部(夏代祥等, 1993), 三江地区中段, 冈底斯岩浆弧与怒江结合带之间, 属于伯舒拉岭岩浆弧, 与怒江洋盆消减有关, 地质构造复杂, 东以班公湖—怒江结合带西边界断裂为界, 西以贡日嘎布曲脆韧性断裂为界, 北以班公湖—怒江结合带南界断裂为界, 而南以狮泉河—纳木错—嘉黎结合带南界断裂为界(莫宣学等, 2005)。岩体主要侵入来姑组、马里组、普拉曲组地层(西藏自治区地质矿产局, 1997), 规模不等, 大到岩基, 小到岩株。总体呈北西—南东向展布, 与区域构造线基本一致, 主要受断层控制(刘增乾等, 1993)。

2 地球化学特征

研究区岩石组合为闪长岩-花岗闪长岩-花岗岩(西藏自治区地质调查院一分院, 2005)。SiO₂含量大部分大于 65%, 平均为 67.07%, 说明岩石总体偏酸性。CIPW 标准矿物组合超过半数为 Q+An+Ab+Or+Di+Hy 的正常类型, 其余近半数的为 Q+An+Ab+Or+C+Hy 的过铝类型。岩石为准铝质—过铝质。固结指数 SI 变化范围较大, 在 1.39~36.14 间, 平均值约为 14.925。分异指数 DI 在 34.31~96.2 间变化, 平均值为 71.97。AR 变化于 1.54~4.47 之间, 平均值为 2.26。岩石多数位于高钾钙碱性系列区, 少数位于钾玄岩系列和钙碱性系列区。里特曼指数 σ 在 0.71~2.85 之间, 平均值是 1.70。大多数样品表明为 I 型和 S 型花岗岩, 且与火山岛弧和同碰撞有关。

侏罗纪花岗岩稀土元素球粒陨石标准化配分表明: 分配曲线总体向右倾斜, 且 Eu 明显亏损, 而 Gd 和 Tm 富集。 $\sum\text{REE}$ 变化于 $88.01 \times 10^{-6} \sim 185.192 \times 10^{-6}$ 之间, LREE/HREE 基本上都大于 10, 轻稀土元素富

*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); 成都理工大学矿物学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 胡志莲, 1986 年生, 主要从事矿物学岩石学矿床学方面的研究, 联系方式: 13281160269, Email: zlj_zjc4567@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。Email: wangxw@cdu.edu.cn

集而重稀土元素亏损。 $Ce_N/Yb_N > 1$, 在 2.5~17.9 之间变化, 多数在 5~7 之间, 平均值为 8.10。通过计算, $0 < Eu < 1$, 多数在 0.6 到 0.7 之间, 平均值为 0.63, 具中等一强的 Eu 负异常, 说明了含钙造岩矿物如斜长石可能发生了分离结晶作用(张旗等, 2007)。

二长花岗岩以微量元素以富 Rb、Th、Ce 而贫 Ba、Nb、Sr 为显著特征, 花岗闪长岩和石英闪长岩均以富 Rb、Th、Ce、Nd、Sm、Yb 而贫 Ba、Nb、Sr、Zr、Y 为特征。

3 与侏罗纪花岗岩类有关的矿产

研究区地处冈瓦纳大陆与泛华夏大陆的接合部位, 地质构造复杂, 矿产资源丰富。已知的矿种达 45 种, 有金属矿产、非金属矿产、燃料矿产等, 其中金属矿产以有色金属为主, 次为黑色金属和贵金属。研究区的地质构造十分发育(潘桂棠等, 1997), 断裂和褶皱均以 NW-SE 向呈带状分布, 基本控制了所研究的侏罗纪花岗岩的分布。该区岩浆活动十分强烈, 以侵入作用为主, 并有多期侵入, 出露有寒武纪花岗岩、石炭纪花岗岩、侏罗纪花岗岩、白垩纪花岗岩、古近纪花岗岩等, 直接导致了构造-岩浆成矿作用的发生, 控制了该带与侵入体有关的铜、铅、锌多金属矿产的形成(罗建宁等, 1992)。断裂发育, 规模较大, 直接导致了构造-热液成矿作用的发生, 控制了该带与构造-热液有关的铜、钼多金属矿产的形成, 其分布也与断裂的分布一致, NW-SE 向呈带状分布, 矿(化)体多赋存于次级构造裂隙中, 目前发现的该类矿体规模均较小。

与侏罗纪花岗岩有关的多是有色金属, 且铜矿、铅锌矿、多金属矿、汞砷铋矿、钨锡钼矿居多, 其中, 铜矿以斑岩型为主, 热液(脉)型、沉积(改造)型、矽卡岩型等次之, 规模有大型、小型矿床、矿点和矿化点。带内发育矽卡岩化、硅化、黄铁矿化、云英岩化。以铜矿为主伴生有用组分的有铜金、铜银、铜钼、铜钨矿等; 铅、锌矿产有铅矿、锌矿和铅锌矿、铅银矿等, 主要为热液型, 次为接触交代型、斑岩型; 多金属矿有铜铅锌、银铅锌铜、铜金铅锌、铅锌银铜金等矿产组合, 成因类型有热液型、接触交代型、斑岩型等; 砷、汞、铋矿成因类型为热液型; 钨锡矿成因类型为热液充填-交代型、石英脉型、伟晶岩脉型。

参考文献

- 刘增乾、李兴振、叶庆同、罗建宁. 1993. 沈敢富著. 三江地区构造岩浆带的划分与矿产分布规律[M]. 北京: 地质出版社.
- 罗建宁、张正贵, 等. 1992. 三江特提斯沉积地质与成矿[M]. 北京: 地质出版社.
- 莫宣学, 董国臣, 赵志丹, 周肃, 王亮亮, 邱瑞照. 2005. 张风琴. 西藏冈底斯带花岗岩的时空分布特征及地壳生长演化信息[J]. 高校地质学报, 11(3): 283.
- 潘桂棠, 陈智梁. 1997. 李兴振等. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京: 地质出版社.
- 西藏自治区地质调查院一分院. 2005. 西藏中 4 幅(八宿县幅、贡觉县幅、然乌、芒康)区域地质报告基[R].
- 西藏自治区地质矿产局. 1997. 西藏自治区岩石地层[M]. 中国地质大学出版社.
- 夏代祥, 等. 1993. 西藏自治区区域地质志[M]. 西藏自治区地质矿产局. 北京: 地质出版社.
- 张旗, 潘国强, 李承东, 金惟俊. 2007. 贾秀勤. 花岗岩结晶分离作用问题[J]. 岩石学报, 23(6): 1239-1251.