

西藏谢通门县斯弄多银多金属矿床中新世 花岗斑岩地球化学特征及地质意义*

施硕, 丁帅, 杨宗耀, 张崇海
成都理工大学地球科学学院, 成都, 610059

关键词: 中新世; 花岗斑岩; 地球化学; 后碰撞;
埃达克岩

冈底斯成矿带是青藏高原重要的多金属成矿带, 矿产资源丰富, 近年来, 冈底斯造山带矿产勘查评价工作取得了重大进展, 在冈底斯南缘发现了长达 350 km, 宽 40 km 的斑岩铜矿带(曲晓明等, 2001)。随后, 在冈底斯成矿带的北缘发现了较多的以银铅锌矿化为主的矿床, 构成了一条与南缘的斑岩铜矿带平行分布的银铅锌多金属成矿带。斯弄多银多金属矿区位于冈底斯成矿带东段, 是近年来在冈底斯北缘铅锌成矿带首次发现并确立的典型浅成低温热液型矿床(唐菊兴, 2016), 已有学者对其成因类型、成岩成矿时代等进行了初步研究, 认为其形成于林子宗群火山岩所代表印度-亚洲主碰撞时期(65~60 Ma), 林子宗群火山岩在成矿过程中可能提供了必要的流体及热源。矿区零星分布中新世花岗斑岩, 本文对其地球化学特征进行讨论, 以期对矿区及区域找矿工作提供理论支持。

1 地质背景

斯弄多矿区大地构造位置处于拉萨地体隆格爾—工布江达弧背断隆带上, 冈底斯北缘铅锌成矿带中段。矿区主要出露中生界浅海相至海陆交互相碎屑岩、碳酸盐岩建造及古新统典中组火山岩, 岩性包括流纹斑岩、晶屑凝灰岩、火山角砾岩、安山岩等。矿区内断裂构造十分发育, 近东西向、南北向、北东向及北西向断裂组成复杂的构造格局。矿体由产于流纹斑岩中隐爆角砾岩型银铅锌矿体、火山机构旁侧的热液脉型铅锌银矿体及断裂上盘的独立银矿体三种类型构成, 矿体受构造控制多呈(似)层状、脉状、网脉状。

矿区大面积覆盖林子宗火山岩, 丁帅等(2016, 待刊)对矿区分布最广泛的流纹斑岩、凝灰岩、英安岩进行锆石 U-Pb 定年, 结果显示火山岩样品成岩时代相近, 集中在 65~62 Ma 之间, 并结合岩相学、锆石形态及 Th/U 值, 确认该类不同岩性火山岩属于同一构造岩浆活动产物。矿区北侧、中部和南侧分布一定面积的花岗斑岩, 锆石 U-Pb 年代学测试显示其成岩时代集中在~12 Ma (施硕, 待刊), 属中新世岩浆活动产物, 与南冈底斯斑岩侵位时代一致。

2 岩石地球化学特征

本次研究对斯弄多矿区 6 件花岗斑岩样品进行了主、微量和稀土元素的分析测试。花岗斑岩主量元素具有如下特征: ①富硅, 相对贫镁和钙。SiO₂ 含量为 68.35%~70.03%, MgO 含量为 0.54%~0.57%, CaO 含量为 1.65%~2.83%。②碱含量高, Na₂O 含量为 2.02%~3.60%, K₂O 含量为 4.49%~4.97%, K₂O+Na₂O 含量为 6.95%~8.07% (平均 7.52%), 相对富钾, K₂O/Na₂O 为 1.27~2.46。岩石碱铝指数为 0.62~0.75, 按碱性、偏碱性、钙碱性 AKI 值分界线 (>1.0、0.9~1.0 和 <0.9), 该岩体归属于钙碱性岩石, 样品主要位于高钾钙碱性系列范围。③A/CNK 比值变化范围为 0.94~1.07, A/NK 比值变化范围为 1.33~1.62, 在 A/NK-A/CNK 图解中样品点均位于偏铝值或弱过铝值范围。

花岗斑岩稀土元素总量 $\sum\text{REE}$ 为 174.00×10^{-6} ~ 218.62×10^{-6} , 岩石整体富集轻稀土, 轻、重稀土比值 LREE/HREE 为 15.64~19.21, (La/Yb)_N 值为 30.13~38.63; Eu 含量 1.33×10^{-6} ~ 1.78×10^{-6} , Eu 负异常不明显, δEu 值变化范围为 0.88~1.08; 稀土元素分配模式图中, 样品整体呈现出明显的右倾的轻稀

*收稿日期: 2017-02-15; 改回日期: 2017-03-24; 责任编辑: 刘志强。Doi: 10.16509/j.georeview.2017.s1.113
作者简介: 施硕, 男, 1988 年生。硕士, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: shishuowuyq@126.com。

土富集模式 (图 1a), 与南冈底斯斑岩成矿带出露斑岩稀土特征相似 (高永丰, 2003)。

花岗斑岩微量元素分析结果表及其原始地幔标准化蛛网图 (图 1b) 显示花岗斑岩微量元素组成特征基本一致, 表现为大离子亲石元素 Rb、Th、U、K、Pb 相对富集; 高场强元素 Nb、Ta、Ce、P、Zr、Ti 均有不同程度亏损, 元素 Hf 发育相对较弱的富集。

3 讨论

张旗 (2001) 认为埃达克岩是具有特定地球化学特征的一套中酸性火山岩和侵入岩组合。其地球化学标志是: $\text{SiO}_2 \geq 56\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 15\%$, $\text{MgO} < 3\%$, 贫 Y 和 Yb ($\text{Y} < 18 \mu\text{g/g}$, $\text{Yb} \leq 1.9 \mu\text{g/g}$), $\text{Sr} > 400 \mu\text{g/g}$, LREE 富集, 无 Eu 异常或有轻微的负 Eu 异常。斯弄多矿区花岗斑岩地球化学分析结果显示其具有埃达克岩地球化学特征, 进一步根据富 Na 或 K 程度划分为 C 型埃达克岩, 指示其形成于下地壳底侵岩石部分熔融或加厚下地壳部分熔融, 由此印证了中新世后碰撞伸展背景成岩以及主碰撞期地壳加厚。Y+Nb-Rb 和 R1-R2 构造环境判别图解中,

样品均投点于同碰撞期。造山带的同碰撞与后碰撞是前后相继的两个构造演化阶段, 岩浆活动可能具有连续演化的特点 (韩宝福, 2007)。因此需要通过区域地质背景的研究在划分造山带构造演化阶段进一步确定花岗岩类的构造环境, 在区域地质研究基础上的高精度锆石 U-Pb 定年能够为区分同碰撞和后碰撞花岗岩类提供最有效的年代学制约, 结合矿区花岗斑岩锆石 U-Pb 定年可判断斯弄多花岗斑岩为后碰撞伸展构造背景。

区域上, 对比斯弄多矿区花岗斑岩与冈底斯南缘斑岩成矿带典型矿床成矿岩体, 地球化学特征具有以下相似点: ① 右倾型轻稀土富集模式; ② 无明显 Eu 异常或弱 Eu 异常; ③ 大离子亲石元素 Rb、Th、U、K、Pb 相对富集, 高场强元素 Nb、Ta、Ce、P、Zr、Ti 均有不同程度亏损。结合前文所述斯弄多矿区花岗斑岩具有埃达克岩地球化学特征, 形成于中新世后碰撞伸展构造背景, 以上相似性可推测其与冈底斯南缘成矿斑岩具紧密联系, 可能为成矿岩体, 斯弄多矿区可能存在与该岩体相关的矿床, 此推论需在后期找矿中进一步验证。

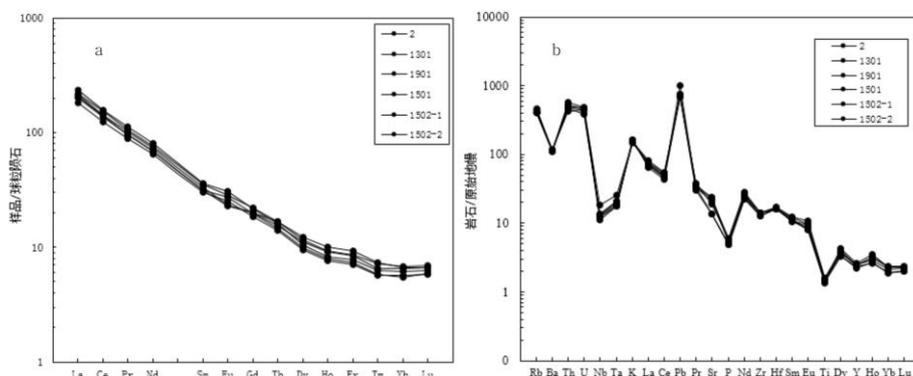


图 1 斯弄多矿区花岗斑岩的稀土元素配分模式 (a) 及微量元素标准化图解 (b)

参 考 文 献 / Reference

- 高永丰, 侯增谦, 魏瑞华. 2003. 冈底斯晚第三纪斑岩的岩石学、地球化学及其地球动力学意义. 岩石学报, 19(03):418-428.
- 韩宝福. 2007. 后碰撞花岗岩类的多样性及其构造环境判别的复杂性. 地学前缘, 14(03):64-72.
- 曲晓明, 侯增谦, 黄卫. 2001. 冈底斯斑岩铜矿(化)带:西藏第二条“玉龙”铜矿带. 矿床地质, 20(04):355-366.
- 唐菊兴, 丁帅, 孟展, 胡古月, 高一鸣, 谢富伟, 李壮, 袁梅, 杨宗耀, 陈国荣, 李于海, 杨洪钰, 付燕刚. 2016. 西藏林子宗群火山岩中首次发现低硫化型浅成低温热液型矿床——以斯弄多银多金属矿为例. 地球学报, 37(04):461-470.

- 张旗, 王焰, 钱青, 杨进辉, 王元龙, 赵太平, 郭光军. 2001. 中国东部燕山期埃达克岩的特征及其构造-成矿意义. 岩石学报, 17(02):236-244.

SHI Shuo, DING Shuai, YANG Zongyao, ZHANG Chonghai: Geochemical Characteristics and Their Geologic Significance of the Miocene Granite Porphyry in The Sinongduo Ag Polymetallic Ore Deposit in Xie Tongmen, Tibet, China

Keywords: Miocene; Granite Porphyry; Geochemical; Late post-collision; Adakite