

辽西髫髻山组的形成时代及地球化学特征

李斌, 陈井胜, 刘淼, 杨帆, 吴振, 杜继宇

中国地质调查局沈阳地质调查中心, 沈阳地质矿产研究所, 沈阳, 110034

关键词: 髫髻山组; 火山岩; 锆石 U-Pb 年龄; 地球化学特征

髫髻山组在辽西—冀北地区广泛分布, 在辽西地区, 主要分布在金岭寺—羊山盆地、北票盆地、凌源地区等。在辽西—冀北地区, 髫髻山组与之上的土城子组常同时出露, 两者的接触关系是平行不整合; 底部整合压盖于海房沟组复成分砾岩之上。髫髻山组火山岩测年数据较多, 但是测年数据差异较大, 导致对髫髻山组的形成时代、背景等方面的认识不同。因此, 本文对辽西朝阳地区的髫髻山组火山岩进行了锆石 U-Pb 测试及地球化学研究。

1 岩石学特征

髫髻山组为陆相沉积—火山岩建造, 根据岩石组合、喷发韵律等将其分为三段。一段主要为火山熔岩、火山碎屑岩, 岩性包括辉石安山岩、安山岩、安山质角砾熔岩、安山质火山角砾等。二段为火山—沉积岩类, 产状清晰, 覆盖于髫髻山组一段之上, 主要为火山碎屑沉积岩, 岩性包括安山岩质砾岩、凝灰质砂岩、流纹质凝灰岩, 含较多硅化木化石。三段以溢流相为主, 岩性包括辉石安山岩、角闪安山岩、安山质火山角砾岩等, 以安山岩为主。

2 年代学

前人对辽西地区髫髻山组火山岩进行锆石 U-Pb 同位素测年, 得到髫髻山组的年龄范围为 153~165 Ma (杨蔚, 2007; 张宏等, 2008)。Davis 等获得髫髻山组下部安山岩的 Ar-Ar 年龄为 (174±1.8) Ma, 该年龄是已知的髫髻山组中最老的年龄之一; 但缺少高精度的锆石 U-Pb 年龄支持。本次工作对髫髻山组一段底部安山岩和髫髻山三

段顶部安山岩样品进行 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 法测年, 得到的结果介于 153~170 Ma。

3 地球化学特征

样品 SiO₂ 含量较高 (51.5%~67.58%), Na₂O+K₂O 总量为 5.58%~8.75%; 在火山岩 TAS 分类图解上落入亚碱性区域。样品富钠, Na₂O/K₂O 值介 1.24~2.57。在 A/CNK-A/NK 图解中, 投影点大部分落入准铝质区, 少部分落入弱过铝质区, 说明岩石属于准铝质—弱过铝质岩石。在 SiO₂-K₂O 关系图上, 样品落入高钾钙碱性系列。岩石的里特曼指数 $\sigma=1.6\sim3.12$, 属于钙碱性岩系。Al₂O₃ 含量 16.05%~19.02%, A/CNK=0.82~1.07; MgO 含量介于 0.43%~3.67%, 显示富硅碱、贫镁铁特征。综上, 髫髻山组火山岩应属于高钾钙碱性岩石、准铝质—弱过铝质岩石系列。

稀土元素总量为 (141.53~193.51) × 10⁻⁶; 反映轻重稀土元素分馏程度的 $\Sigma\text{LREE}/\Sigma\text{HREE}$ 值和 (La/Yb)_N 值分别主要集中于 9.05~11.10 和 9.66~13.65, 属于轻稀土元素富集、重稀土元素相对亏损型, 轻重稀土分馏明显。 δEu 为 0.99~1.34, 表现出轻微的 Eu 正异常, 表明源区岩浆具有少量斜长石残留。 δCe 值为 0.85~1.04, 铈异常不明显。微量元素球粒陨石标准化不相容元素蛛网图, 火山岩总体上具有富集大离子亲石元素 (LILE) Rb、Th、K、La, 略富集高场强元素 (HFSE) Zr、Hf, 以及 P、Ti 负异常的特征, 高场强元素 (HFSE) 相对大离子亲石元素 (LILE) 亏损。在 Rb—(Y+Nb) 图解、Rb—(Yb+Ta) 图解上, 样品的投影点主要落入火山弧构造环境区。

注: 本文为中国地质调查局资助项目 (编号: DD20160048-05) 的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 刘恋。 Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.029

作者简介: 李斌, 男, 1986 年生, 硕士, 工程师, 矿物学、岩石学、矿床学专业, Email: 717121767@qq.com。

参 考 文 献 / References

- 杨蔚. 2007. 辽西中生代火山岩年代学及地球化学研究: 对华北克拉通岩石圈减薄机制的制约. 中国科学技术大学博士学位论文, 1~121.
- 张宏, 王明新, 柳小明. 2008. LA-ICP-MS 测年对辽西—冀北地区髫髻山组火山岩上限年龄的限定. 科学通报, 53(15):1815~1824.
- Davis G A, Yadong Z, Cong W, Darby B J, Changhou Z, Gehrels G. 2001. Mesozoic tectonic evolution of the Yanshan fold and thrust belt, with emphasis on Hebei and Liaoning provinces, norther China. In: Hendrix M S, Davis G A, eds. Paleozoic and Mesozoic Tectonic Evolution of Central Asia: From Continental Assembly to Intra-continental Deformation. Boulder, Colorado: Geological Society of America Memoir, 171~197.
- LI Bin, CHEN Jingsheng, LIU Miao, YANG Fan, WU Zhen, DU Jiyu: Formation age and geochemical characteristics of the Tiaojishan Formation in the Western Liaoning Province**
- Keywords: Tiaojishan formation; volcanic rocks; Zircon U-Pb age; geochemistry**