

滇西香格里拉洛吉早二叠世火山岩地球化学特征

郭盼盼, 邓江红*, 刘元林, 王春, 李凌杰, 冯汉斌, 许威

成都理工大学 地球科学学院, 四川 成都 610059

云南省香格里拉县洛吉乡位于青藏高原东南缘甘孜-理塘结合带南西断失端附近, 西邻中甸地块, 东与扬子陆块西缘相接, 北为义敦岛弧南段。该区构造、岩浆活动强烈, 特别是二叠纪-三叠纪的构造-岩浆作用及大地构造演化倍受关注。云南省地矿局(2003)、俞赛赢等(2005)、邹金沙等(2012)对该区基性-超基性岩, 李超民(2012)对硅质岩, 尹福光等(2006)、付小文(2012)对二叠纪-三叠纪构造及其演化进行过有益的探讨。本文试图通过对该区早二叠世火山岩系地球化学特征的研究, 探讨岩浆起源及其形成环境。

该套火山岩系赋存于下二叠统木圣土组(P_1ms), 总体以断片形式呈近南北向展布。依据剖面研究成果, 火山岩主要为少斑状、块状玄武岩与玄武质凝灰岩(部分碳酸盐化)构成的多个溢流-喷发韵律层, 与复理石型板岩、白云质灰岩、灰岩、变质砂岩呈夹互层状产出。研究选用的十组数据中, 玄武岩七组、玄武质玄武质凝灰岩三组。

主量元素: SiO_2 含量 44.94%~52.19%, 平均值为 49.49%(玄武岩 48.85% 小于玄武质凝灰岩的 51.01%), 玄武质凝灰岩为略微偏高, 结合其产状显示正常岩浆演化趋势; K_2O 含量 0.42%~1.77%, 平均值为 1.10%(玄武岩 1.23% 略高于玄武质凝灰岩 0.80%), Na_2O 含量 1.51%~3.72%, 平均值为 2.51%(玄武岩 2.84% 高于玄武质凝灰岩 1.73%), K_2O+Na_2O 的含量平均值为 3.61% ($Na_2O > K_2O$); TiO_2 含量 0.96%~3.76%, 平均值为 2.14%(玄武岩 2.60% 高于玄武质凝灰岩 1.07%), Al_2O_3 为 8.50%~15.01%, 平均值 13.24%(玄武岩 14.34% 远高于玄武质凝灰岩 10.67%), CaO 含量 9.59%~13.77%, 平均值 10.84%; MgO 平均值为 8.36% (玄武岩 6.75% 远小于玄武质凝灰岩 12.09%), FeO * 平均值为 11.98%(玄武岩 12.33% 高于玄武质凝灰岩 10.82%), P_2O_5 平均含量为 0.21%(玄武岩 0.26% 高于玄武质凝灰岩 0.10%), MnO_2 平均含量为

0.22%(玄武岩 0.23% 略高于玄武质凝灰岩 0.19%)。由上可知: 玄武岩的主量元素具有低 Al 高 Ti 的特点, 玄武质凝灰岩的 Si、Ca、Mg 的含量较高, 其他元素较低。其硅-碱图解判别属于亚碱性玄武岩; $Mg^{\#}$ 的范围为 0.42~0.71, 平均值 0.56, 绝大部分小于原始岩浆的 $Mg^{\#}$ (0.65~0.73)。由此判断形成该套火山岩的岩浆具有属于适度演化的特点。

微量元素: 采用原始地幔标准化的地球化学型式总体表现出不相容元素富集; 进一步对 Nd、Ta 含量的分析, 五组玄武岩表现出明显的 Nd、Ta 负异常, 另两组玄武岩及三组玄武质凝灰岩为 Ta 正异常、Nb 全部为弱的负异常。Sr 均表现出较明显的亏损, Pb 则为较明显的富集。推测原始岩浆来源于不同的地幔源区, 或是岩浆过程发生了一定程度的演化, 与主量元素研究结果有所类似。

稀土元素: 样品 ΣREE 66.22~313.84 $\mu g/g$, 平均值 160.43 $\mu g/g$; LREE / HREE 5.70~16.16; $(La/Yb)_N$ 3.93~11.82, $(La/Sm)_N$ 2.20~3.12, $(Gd/Yb)_N$ 1.33~2.42; δEu 为 0.89~1.07。其稀土配分型式表现为轻稀土富集的右倾型, 其中一个玄武岩样品的 Ce 表现为正异常, 应与样品遭受风化有关; Nd 为负异常, 与其地球化学型式相一致; δEu 属轻微异常, 其中五组玄武岩为正异常, 两组玄武岩与三组玄武质凝灰岩为负异常, 表明轻重稀土发生了一定程度的分异, 且与微量元素地球化学特征显示的分群特点相似。暗示岩浆在演化过程中可能经历了一定程度的分异。

五组玄武岩样品的 $2Nb-Zr/4-Y$ 比值为板内碱性玄武岩、三组玄武质凝灰岩及两组玄武岩为 E 型 MORB; $La/10-Y/15-Nb/8$ 比值均为大陆玄武岩。

综上所述: 本区早二叠世火山岩可能属于起源于不同地幔源区的玄武质岩浆, 经历了一定程度的分异演化或受地壳轻度混染, 于大陆板内或岛弧环境中经多次间歇性溢流-喷发形成。

关键词: 云南; 火山岩; 岩浆起源; 形成环境