

# 个旧新山层状透辉石岩——一种热水沉积岩

钱志宽<sup>1,2</sup>, 罗泰义<sup>1</sup>, 黄智龙<sup>1</sup>, 龙汉生<sup>1,2</sup>, 杨勇<sup>1,2</sup>

(1 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002)

2 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

新山矿区是云南个旧锡矿五大矿田之一——卡房矿田的一部分, 现以开采锡、铜、钨矿为主。一般认为新山透辉石岩为燕山期岩浆热液交代成因(李树基, 1984), 通过野外实地考察和实验数据分析, 我们发现在新山矿区应有两套透辉石岩: 一种产在新山岩体边部, 与新山花岗岩密切相关; 另一种则产在矿区上部三叠系碳酸盐岩地层中, 呈层状、似层状产出。所以前人所描述的透辉石岩应该是指前者, 本文拟通过对后者(即产在矿区上部地层中的层状、似层状透辉石岩)地质及地球化学特征的解剖, 尝试性地对其成因进行初步探讨。

## 1 区域地质概况

新山位于云南省个旧市卡房镇东南, 在构造上为新山弧形背斜(轴向北东, 长约 3 km), 属于五子山复背斜轴部竹林——新山弧形构造的南段, 被东西向老熊洞断裂和仙人洞断裂挟持在中间(李树基, 1984)。新山矿区出露火成岩主要为燕山晚期黑云母花岗岩, 即新山岩体, 属老卡岩体的一部分, 以及坑道中呈透镜状、层状及似层状产出的火山岩(主要为变玄武岩和凝灰岩)。

## 2 地质与地球化学特征

通过野外地质观察, 并进行了系统取样分析, 发现新山层状、似层状透辉石岩有如下地质与地球化学特征:

新山层状、似层状透辉石岩产于矿区花岗岩体上部地层, 与三叠系白云质灰岩、大理岩呈互层产出, 约 7~8。这些层位也是矿区铜矿和锡

矿的赋矿层位, 其中约二到三层透辉石岩富铜, 锡则在各层中均有矿化异常, 而矿区钨矿则与新山花岗岩体密切相关, 主要产在岩体附近。新山该类型透辉石岩产状较为平缓, 呈层状和似层状, 具层控特征, 延伸数百至千米。该透辉石岩野外为灰白至灰绿色, 同一层中上部往往因风化而呈灰褐色, 下部则因接受了上部风化淋滤下来的铜而呈现绿色。镜下观察该透辉石岩发现, 其矿物中透辉石约占 80%, 其他矿物主要有透闪石等。

分析数据显示, 新山层状、似层状透辉石岩富集铜、锡、钙、铬、镍、钒、钛、铌、钽及锶, 其稀土配分模式为平缓型, 与本区玄武岩的稀土配分模式一致。Ce异常不明显, 但 Eu负异常比玄武岩更大(如图 1)。该透辉石岩稀土元素总量  $\Sigma REE$  较低, 均值为  $117.29 \times 10^6$ , LREE/HREE均值为 5.38,  $L_{a_N}/Y_{b_N}$ 均值为 4.84,  $\delta E_u$ 为 0.48。本区玄武岩稀土元素总量  $\Sigma REE$ 均值为  $137.01 \times 10^6$ , LREE/HREE均值为 7.78,  $L_{a_N}/Y_{b_N}$ 均值为 11.37,  $\delta E_u$ 为 0.91。与层状透辉石岩呈互层产出的大理岩稀土元素总量  $\Sigma REE$ 为 32.98(多数据平均), 轻稀土和重稀土分异较大, LREE/HREE均值为 13.89,  $L_{a_N}/Y_{b_N}$ 均值为 40.49, Eu异常有正有负(如图 1右),  $\delta E_u$ 为 0.41~1.92。而本区与新山岩体黑云母花岗岩密切相关的透辉石岩稀土元素总量  $\Sigma REE$ 偏低, 均值为  $45.10 \times 10^6$ , 轻稀土和重稀土分异不明显, LREE/HREE均值为 2.87,  $L_{a_N}/Y_{b_N}$ 均值为 1.36, Eu的负异常明显,  $\delta E_u$ 为 0.07, 与新山岩体黑云母花岗岩的稀土元素配分模式一致(图 1)。

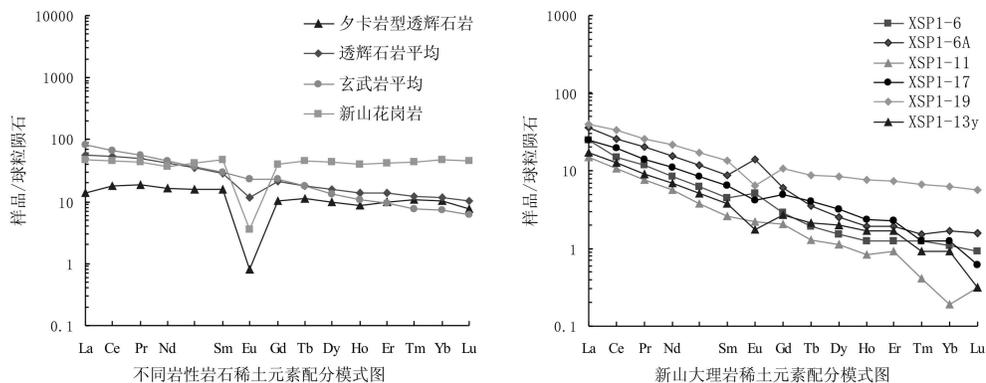


图 1 新山不同岩性岩石稀土元素配分模式

### 3 成因讨论

根据新山层状透辉石岩的地质与地球化学特征,新山层状透辉石岩具有特征的层控性,且与本区玄武岩具有相似的微量元素组成及稀土元素配分模式,表明新山层状、似层状透辉石岩的原岩应为印支期玄武岩。根据前人的研究,本区在印支期存在有广泛的热水喷流作用(秦德先,2006;张欢,2007;秦德先等,2008),新山层状、似层状透辉石岩继承了本区印支期玄武岩高  $Ti$ 、高  $Cu$ 、高  $Sr$  以及高  $V$ 、 $N$  等特征,且同剖面中部分大理岩的稀土元素配分模式显示  $Eu$  正异常。地质特征表明印支期玄武岩为幕式喷发,在喷发的间隙期,火山热水交代已喷发的玄武岩和正在沉积的部分碳酸盐岩。这样就使玄武岩在受热水交代的同时接受当时沉积环境中的  $C$  和  $S$  等最终形成透辉石岩,而玄武岩中的长石在向透辉石的转化过程中则导致  $Eu$  的丢失,致使形成的层状透辉石岩的稀土元素配分模式呈现铕的负异常,而这些丢失的  $Eu$  则进入同期热水沉积成因的大理岩中,因此导致部分大理岩的稀土元素配分模式呈现出

铕的正异常。与本区和新山花岗岩密切相关的透辉石岩相比,新山层状、似层状透辉石岩中  $Ti$  富集了约 100 倍,  $Cu$ 、 $Sr$  等也有不同程度的富集,表明两者具有不同的形成环境及成因。同时由于受到同期沉积环境的影响,  $Ca$ 、 $S$  等元素迁入,使新山层状、似层状透辉石岩相比于原岩(即印支期玄武岩)具有高  $Ca$ 、 $S$  的特征。

热水交代蚀变岩石也是一种广泛存在的岩石类型,尤其是在高温热水活动区,可以交代泥质、钙泥质沉积物形成热水交代沉积岩,包括方柱石、白云母岩、透辉石透闪石岩、夕卡岩、绿泥石岩等(肖荣阁,2004; Maria Ines Rosana Bañaque-Tarjuelo, 2004)。热水交代岩石与热水沉积岩呈互层或夹层存在,一般为层状或透镜状。新山层状、似层状透辉石岩具有特征的层控性,其与本区火山岩具有极其相似的元素组成等特征显示,新山层状、似层状透辉石岩为热水交代蚀变岩,其原岩应为印支期玄武岩。

综上,新山层状、似层状透辉石岩是印支期玄武岩被热水交代蚀变的产物,应为热水交代蚀变岩,且部分大理岩也应是同期热水沉积岩。