

新疆克拉玛依岩体岩浆混合作用的地球化学特征及其成矿意义*

张会琼^{1,2}, 王京彬^{1,2}, 王玉往²

(1 中国地质大学, 北京 100008; 2 北京矿产地质研究院, 北京 100012)

在新疆准噶尔地区广泛分布有后碰撞花岗岩类 (Han et al., 1997), 这类花岗岩一般具 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值高、 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 初始值相对较低、Nd 和 Pb 模式年龄较年轻等特点 (吴福元等, 1997; 韩宝福等, 1998)。其中, 包古图铜钼矿区的克拉玛依二长花岗岩、希勒库都克铜钼矿区花岗闪长岩、庙儿沟以及布山花岗岩 (李宗怀, 2004) 都具有岩浆混合特征, 表明了岩浆混合作用不仅为新疆北部后碰撞过程壳幔相互作用的一种机制, 还可能与后碰撞斑岩型铜 (钼) 矿的形成有密切关系。所以对新疆西准噶尔地区后碰撞类花岗岩岩浆混合作用研究对指导找矿具有重要的意义。本文对克拉玛依岩体岩浆混合作用进行了研究。

1 岩石地球化学特征

克拉玛依岩体宏观上呈近等轴状, 块状构造, 岩体内反映岩浆混合作用的暗色包体发育。本次进行研究的样品, 主要采自进沟 50 m 处的采石场及公路边的岩体露头, 按类型可分为 3 类: 即代表寄主岩石的花岗岩、浆混岩 (岩浆混合岩)、暗色微粒包体。野外观察这三类岩石可呈过渡态。花岗岩为浅肉红色斑状二长花岗岩, 浆混岩为浅灰黑色 (同时包含花岗质、闪长质), 暗色微粒包体以闪长质、玄武质为主, 代表岩浆混合作用的偏基性端员组分。

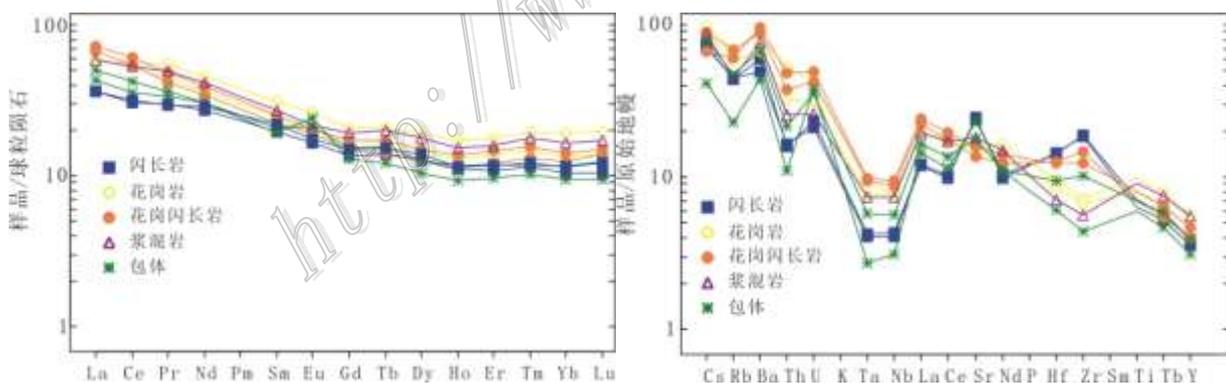


图1 稀土元素球粒陨石标准化图和微量元素原始地幔标准化蛛网图

主量元素特征显示: 岩体、浆混岩以及暗色包体平均 SiO_2 含量逐渐降低, Na_2O/K_2O 逐渐增大, 为 1.80~5.35, 表现出普遍富钠特征。里特曼指数 σ , A/CNK, NK/A 表现出偏铝质弱碱性的特征, CaO 、 MgO 、 TiO_2 、 FeO 含量随 SiO_2 含量的增加而降低, 呈负相关关系, K_2O 呈正相关关系。主量元素的变化显示出岩浆演化过程中地幔物质与地壳物质相互作用的特征。稀土元素总量变化较大, 为 $60.79 \times 10^{-6} \sim 125.69 \times 10^{-6}$, 低于酸性岩的平均总量 285×10^{-6} , 也低于上地壳的平均值, 暗示与偏基性端元岩浆的混合有关。LREE/HREE

*基金项目: 国家重点基础研究发展计划“973”项目(2007CB411304; 2001CB409806)

第一作者简介 张会琼, 女, 1982年生, 博士在读, 岩石、矿物、矿床学专业。Email: huiqiongzhang@gmail.com

比值为3.6~6.0,属轻稀土元素中等富集型;Eu亏损不明显,稀土元素分配曲线呈右倾的平滑型(图1),曲线几乎重合显示出同源岩浆的特征。微量元素中大离子亲石元素Rb、U等含量高,在原始地幔的标准化蛛网图中,微量元素配分曲线总体一致,表现为大离子亲石元素富集,亏损高场强元素Nb、Ta,富集Zr、Hf,亏损Nb/La=0.2~0.41,显示岛弧来源特点,推测三类岩石具有相同的源区或岩浆混合作用的均一化所致。

2 Sr-Nd同位素特征

克拉玛依岩体Rb-Sr和Sm-Nd同位素分析表明: $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始值变化较小(0.7034~0.7038), $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 值为5.90~7.84。在 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ - $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 图解中(图2),所有的样品均落在亏损地幔源区,可能代表了来自新生地壳的部分熔融岩浆(寄主花岗岩)和来自亏损地幔的偏基性端员岩浆(暗色包体)混合的产物。在 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 图解中,花岗岩、混合岩、包体三者构成一条等时线,计算等时线年龄为319.85 Ma。与克拉玛依岩体邻近的包古图斑岩体,其 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 、 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ 值分别为0.7037~0.7040和6.7~7.4,成岩年龄为330~320 Ma(张连昌,2006)。克拉玛依岩体与包古图含矿斑岩体的成岩年龄基本一致,锶、钕同位素组成特征相似,推测二者可能具有同源演化关系,包古图含矿斑岩体是同一岩浆房分异晚期残余岩浆的产物,为克拉玛依花岗岩杂岩体演化晚期的补充小侵入体。

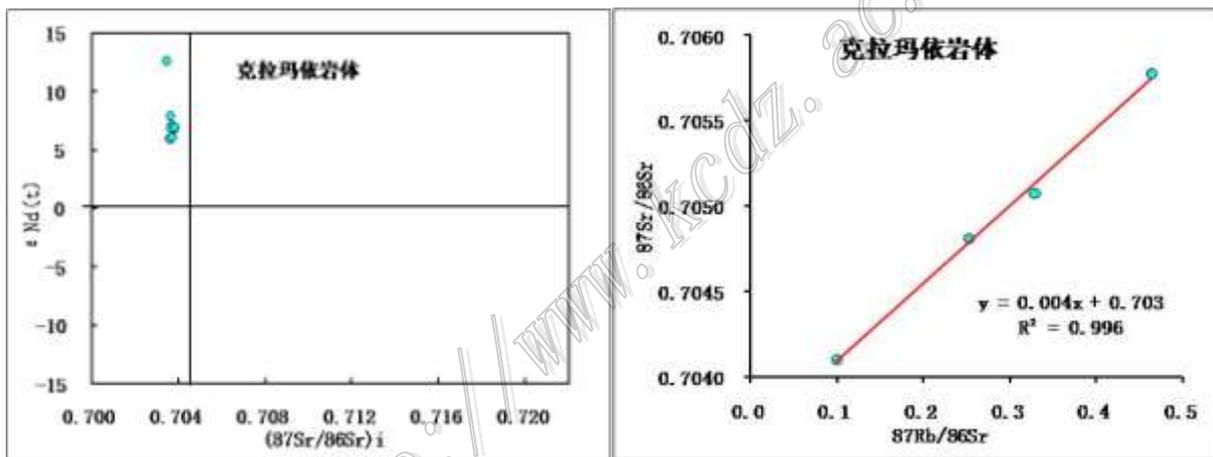


图2 克拉玛依岩体 $\varepsilon_{\text{Nd}}(t)$ - $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 图解和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 等时线图

3 讨论

克拉玛依岩体中暗色包体发育,并发现了罕见的岩浆混合过渡态的浆混岩包体。初步的岩石学和地球化学研究显示,克拉玛依岩体在形成阶段发生了明显的岩浆混合作用,来自亏损地幔偏基性岩浆的贯入-混合,提高了克拉玛依岩体岩浆的初始含铜丰度,经后续的分异演化,在残余岩浆中富集,形成了大型的包古图斑岩型铜钼矿床。据此,岩浆混合作用发育的大花岗岩体内部和外接触带的晚期补充小侵入体,可作为北疆寻找斑岩型铜钼矿床的重要选区标志之一。