

新疆阿尔泰柯鲁木特-吉得克伟晶岩区母体 花岗岩特征及其勘查意义*

王春龙^{1,2,3)}, 秦克章^{1,2)}, 周起凤¹⁾, 唐冬梅¹⁾

1) 中国科学院地质与地球物理研究所, 北京, 100029;

2) 中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐, 830011;

3) 中国科学院大学, 北京, 100049

关键词: 母体花岗岩; 稀有金属勘查; 新疆阿尔泰; 伟晶岩

柯鲁木特-吉得克伟晶岩区位于阿尔泰造山带中部, 区内出露有柯鲁木特、库卡拉盖以及群库尔三个大型稀有金属矿床, 以及佳木开、大吉得克、小吉得克、库马拉山等中小型稀有金属矿床(点)。以吉得克二云母花岗岩株为中心, 伟晶岩区的各类稀有金属伟晶岩发育典型的区域分带(邹天人和李庆昌, 2006; 秦克章等, 2013)。然而目前花岗岩与稀有金属伟晶岩的成因联系仍不明确, 主要问题在于缺乏对二云母花岗岩的系统研究。对稀有金属伟晶岩母体花岗岩(parental granite)的研究对于建立区域成矿模式至关重要, 同时对稀有金属勘查也具指导意义。因此, 在详细的野外工作及岩相学观察的基础上, 本文对不同地区吉得克二云母花岗岩的代表性岩相进行岩石地球化学以及年代学研究, 来揭示该岩体的岩相学及地球化学特征, 从而明确花岗岩与伟晶岩的成因联系, 并在此基础上用以指导区域上的稀有金属勘查工作。

1 区域地质背景

柯鲁木特-吉得克伟晶岩区位于阿尔泰造山带中部。伟晶岩区出露的地层以古生代为主, 包括早古生代中-上奥陶统哈巴河群($O_{2-3}hb$)、中-上志留统库鲁木提群($S_{2-3}kl$), 以及晚古生代下泥盆统康布铁堡组(D_1k)、中泥盆统阿勒泰组(D_2a)、上泥盆-下石炭统库马苏群以及下石炭统红山嘴组(C_1h)。构造线整体呈 NW 向, 断裂延伸、褶皱轴

向表现为向东收敛, 向西撒开的帚状构造, 表明其形成于造山期 NE-SW 向的压扭性应力场中。区域内发育从加里东期到燕山期的侵入岩(邹天人和李庆昌, 2006), 除少量海西期的中性岩之外, 其他时期的侵入岩以各类花岗岩为主。区内伟晶岩脉的数量达 400 余条。

2 吉得克二云母花岗岩的岩相学、地球化学及年代学特征

吉得克二云母花岗岩呈岩株状产出, 出露面积约为 16 km^2 。岩株侵位于加里东期黑云母花岗岩基中, 接触界面呈舒缓波状。以该岩株为中心, 矿化组合及演化程度不同的各类伟晶岩呈规律性分布(图 1)。其中大、小吉得克以及库马拉山 Be 伟晶岩分布于岩体内部或接触带附近的围岩中, 群库尔 Be-Nb-Ta 伟晶岩、佳木开 Li-Nb-Ta 伟晶岩以及柯鲁木特 Li-Be-Nb-Ta 伟晶岩位于距离岩体 5~10 km 的范围内, 库卡拉盖 Li-Be-Nb-Ta 伟晶岩与岩体的距离则超过 10 km。

岩株中发育有细粒状、似斑状、伟晶状二云母花岗岩, 以及中粗粒二云母钾长花岗岩等多个岩相。主微量元素特征表明不同岩相的成分并无太大差异, 均表现为富硅的特征, SiO_2 含量变化于 69.63%~73.85%, 在 ACNK-ANK 图解中, 除二云母钾长花岗岩之外, 其他岩相均显示过铝质、钙碱性的特征, 且落于 S 型花岗岩的范围内。各岩相中不相容元素含量的变化范围较大, 但相对于 S 型花岗岩以这些元素的相对富集为特征。其中大离子亲

*注: 本文为中国地质调查局地质矿产调查子项目(编号: DD20160006)和国家 305 项目(编号: 2011BAB06B03-04)联合资助的成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-08-20; 责任编辑: 刘志强。Doi: 10.16509/j.georeview.2016.s1.197

作者简介: 王春龙, 男, 1987 年生。博士研究生, 主要从事伟晶岩成岩成矿作用研究。Email: chunlong-wang@hotmail.com。

石元素 Li、Rb、Sr、Cs 的含量分别为 12.29~208.00 mg/kg、215.00~551.26 mg/kg、48.99~178.51 mg/kg 与 6.02~57.62 mg/kg，高场强元素 Nb、Ta、Zr、Hf 的含量分别为 3.32~16.87 mg/kg、0.21~1.82 mg/kg、1.74~6.88 mg/kg，对应的指示分馏程度的特征比值 K/Rb、Sr/Rb、Nb/Ta、Zr/Hf 分别为 68.97~222.75、0.19~0.39、6.04~20.07 与 22.09~35.02。稀土元素配分模式表现为轻稀土相随富集的右倾型，Eu/Eu*值变化于 0.44~0.73。不同岩相均获得差异较大的多组年龄，在广泛发育的两组年龄中，一组介于 385.4~391.4 Ma，与其围岩加里东期黑云母花岗岩的年龄接近，表明这些锆石可能为捕获锆石。另一组年龄更为集中的年龄则介于 202.5~223.9 Ma，主要集中于 202.5~207.8 Ma，与稀有金属伟晶岩的形成时代（191.2~233.8 Ma）基本重合（任宝琴等，2011），但其分布范围更窄，这可能与伟晶岩中锆石普遍发育褪晶化（Tomaschek et al., 2003），导致其较大的年龄误差有关。年龄较晚的锆石的 $\varepsilon_{\text{Hf}(t)}$ 呈较低的正值或负值，与同时期形成的伟晶岩类似。

3 讨论与结论

吉得克二云母花岗岩的成分和结构表现出高度的不均一性，甚至发育有伟晶岩相以及富石榴石、电气石、绿柱石的析离体。主微量元素特征显示各个岩相主要表现为过铝质 S 型花岗岩的特征，相对富集各类不相容元素，具较低的 K/Rb、Sr/Rb、Nb/Ta、Zr/Hf 比值。REE 配分模式为 HREE 亏损的右倾型，发育不同程度的负 Eu 异常。以上特征表明吉得克二云母花岗岩与全球范围内典型的稀有金属伟晶岩的母体花岗岩类似（Blockley, 1980; Černý, 1991）。二云母花岗岩株与稀有金属伟晶岩的空间位置关系（尤其是由近及远伟晶岩的分异演化程度逐渐增大的特征），以及年龄和 Hf 同位素组成的一致性，则揭示了二者的成因联系。综上所述认为吉得克二云母花岗岩为该伟晶岩区的成矿母岩，各类稀有金属伟晶岩形成于该花岗岩演化晚阶段的结晶分异作用。

在发育区域分带的伟晶岩区，分异演化程度较高、稀有金属矿化发育的伟晶岩通常分布于距离母岩体一定距离的部位，因而母岩体的确定对伟晶岩区的稀有金属勘查工作尤其是定位预测具有重要

意义（Breaks and Tindle, 1997）。柯鲁木特吉得克伟晶岩区有三个规模达大中型的矿床（佳木开、群库尔、柯鲁木特）位于距离母岩体 5~10 km 间的范围内，因而这些矿床周边应为进一步寻找 Li-Be-Nb-Ta 矿化的重点区域。值得注意的是，近年来在库卡拉盖矿区内，发现了 806、807 及 817 等一系列大中型 Li-Nb-Ta 稀有金属伟晶岩脉，这些分异演化程度较高的岩脉距离吉得克二云母花岗岩的距离均超过 10 km，表明该矿区深部及周边为寻找 Li-Nb-Ta-Rb-Cs 综合矿化的远景区。

参 考 文 献 / References

- 秦克章, 申茂德, 唐冬梅, 郭正林, 周起凤, 王春龙, 郭旭吉, 田野, 丁建刚. 2013. 阿尔泰造山带伟晶岩型稀有金属矿化类型与成岩成矿时代. 新疆地质, 31 (2): 1~7.
- 任宝琴, 张辉, 唐勇, 吕正航. 2011. 阿尔泰造山带伟晶岩年代学及其地质意义. 矿物学报, 31 (3): 587~596.
- 邹天人, 李庆昌. 2006. 中国新疆稀有及稀土金属矿床. 北京: 地质出版社, 1~264.
- Blockley J G. 1980. The tin deposits of Western Australia, with special reference to the associated granites. Geological Survey of Western Australia, Mineral Resources Bulletin, 12: 1~184.
- Breaks F and Tindle A. 1997. Rare-element exploration potential of the Separation Lake area: an emerging target for Bikita-type mineralization in the Superior Province of Ontario. Ontario Geological Survey Open File Report, 5966: 1~27.
- Černý P. 1991. Rare-element granitic pegmatites. II. Regional to global environments and petrogenesis. Geoscience Canada, 18: 68~81.
- Tomaschek PB, Kennedy AK, Villa IM, Lagos M and Ballhaus C. 2003. Zircon from Syros, Cyclades, Greece—recrystallization and mobilization of zircon during high-pressure metamorphism. Journal of Petrology, 44: 1977~2002.

WANG Chunlong, QIN Kezhang, ZHOU Qifeng, TANG Dongmei: Features of Parental Granite for the Kelumute-Jideke Pegmatite Field in Chinese Altay, and Its Explorational Implications

Keywords: Parental granite; Rare-element exploration; pegmatite; Altay, Xinjiang