第二节　流体包裹体地球化学

一、概述

矿物中保存的流体包裹体是流体在成矿过程中留下的重要见证物，是成矿作用研究的天然实验室。东昆仑地区的金矿床含有丰富的流体包裹体，尤其是分别位于昆中、昆南和北巴颜喀拉构造带中的五龙沟金矿、开荒北金矿、大场金锑矿和东大滩锑金矿含有不同类型和期次的流体包裹体，成为本次研究的重要内容。对各矿床代表性样品共计 26 件磨制了双面抛光薄片，经在显微镜下先期详细的岩相学观察，而后挑选其中流体包裹体丰富、个体较大和包裹体类型较全的样品进一步显微测温。通过详细的流体包裹体研究，旨在探讨成矿流体的特征、性质、演化及矿床形成的物理化学条件，进而为深入认识本地区金矿床成因及当前在本区开展金矿床普查找矿提供重要理论依据。

为了系统地进行流体包裹体研究，尽量选择各矿床中代表不同形成期次的含热液石英样品进行观察和测试，根据各矿床矿石类型的差异及石英脉发育情况，主要选择了蚀变岩矿石、石英脉矿石、早期白色石英脉和晚期碳酸盐一石英脉等几类样品，这些样品中矿石的金品位均在 3g/t 以上，一些大于 10g/t，主要研究对象为热液石英中的流体包裹体。根据热液石英与硫化物、金矿物等的共生关系，大致可分为三个世代，第一世代为石英碎斑和白色脉石英，石英碎斑具拉长旋转特征，发育于五龙沟金矿、大场金锑矿和东大滩锑金矿中，用于研究的早期脉石英仅产于开荒北金矿，这些样品中往往见有少量晶形好、粒度大的黄铁矿，代表早期韧性剪切之产物；第二世代石英以多金属硫化物一石英脉形式单独产出或呈细脉产于蚀变岩中，石英和硫化物的颗粒均较细，含金较高，应为主成矿期产物；第三世代石英主要产于无矿的方解石一石英细脉中，为成矿后的产物。由于第三世代石英中的流体包裹体很小，多数<4μm，未能找到可供测试的对象，因此本次主要对前两个世代石英中的流体包裹体进行了研究。

二、流体包裹体类型

根据室温下包裹体的物相种类和相比，本区包裹体可分为以下 3 大类：

① 富 CO_2 包裹体：个体较小，一般<8μ，负晶形，孤立状、随机分布，为原生包裹体，室温下常呈两相（Vco_2+Lco_2），该类包裹体含量极少，仅见于五龙沟金矿床，产于早期蚀变糜棱岩中的石英碎斑内；

② CO_2-H_2O 包裹体：4 个矿床中均见及，其中尤以大场金矿床最为发育。包裹体大小差别大，最大的可达 30 μ，最小的<8 μ，本次用于显微测温的该类包裹体多介于 10～16 μ之间，包裹体形态较规则，常呈负晶形状或似圆状，一般随机分布呈孤立状，另亦见有沿愈合微裂隙呈带状分布，它们属原生或假次生包裹体。根据含 CO_2/H_2O 比例不同，可分为富 H_2O 和富 CO_2 两个亚类，以富 H_2O 包裹体为主，前者加热时均一于 H_2O 相，后者加热时则均一于 CO_2 相。按照室温下出现的相数不同，又可分为两相（Vco_2+L_{H_2O}）和三相（Vco_2+Lco_2+L_{H_2O}）包裹体，值得注意的是，有的室温下呈两相的包裹体在缓慢降温时又出现另一个 CO_2 相而变成三相包裹体，该类包裹体常与 H_2O-NaCl 型包裹体共生，在室温下 Vco_2 相常有晃动现象。此类包裹体广泛分布于五龙沟金矿、大场金锑矿和东大滩锑金矿中的石英碎斑中，在开荒北金矿，主要产在早期白色脉石英中；

③ H_2O-NaCl 包裹体：广泛发育于各矿床不同世代的石英颗粒中，在早期形成的石英碎斑和高温热液石英中常与 CO_2-H_2O 包裹体共生。包裹体大小为 3～25 μ，多数集中在 6～12 μ之间，常呈负晶形、长条状或不规则状等。另外一些包裹体个体十分细小，沿裂隙呈