

白云鄂博矿床碳酸盐脉包裹体特征及其地质意义

秦朝建¹, 裘愉卓²

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, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 广州地球化学研究所 成矿动力学重点实验室, 广州 510640

关键词: 白云鄂博; 碳酸盐脉状体; 流体包裹体

白云鄂博 Fe-Nb-REE 矿床是世界上最大的 REE 矿床, 前人已做过大量的研究工作。该矿床成因一直是中外地质学家争论的焦点, 曾先后出现过多种成因观点, 而赋矿白云岩 (H6 ~ H8) 的成因则是争论的核心问题, 水成/火成、同生/后生的争论迄今未休。矿区出露许多碳酸盐脉状体, 其岩石学、矿物学、微量元素、岩石化学成分以及同位素研究结果则支持岩浆或热液观点。且赋矿白云岩在岩石矿物学、微量元素、同位素等方面与之类似。因此, 对矿区及其附近的碳酸盐脉状体进行细致的研究对于确定其成因, 乃至与赋矿白云岩的关系, 仍然十分必要。本文拟从矿物包裹体角度, 对矿区出现的碳酸盐脉状体进行研究, 对于确定其成因、成岩流体性质及岩浆-流体演化以及与赋矿白云岩的关系具有十分重要的意义。

1 碳酸盐脉状体的分布

白云鄂博地区的碳酸盐脉状体按照产状和分布区域, 可以大致分为以下几类: 都拉哈拉 (CD13、CD19) 和尖山附近 (BN13 等) 切层产出的碳酸盐脉状体, 宽沟背斜核部五台群混合岩中切层产出的 12 条碳酸盐脉状体群 (CD1 ~ CD10, CD17, CD18), 白云镇东北公路边的切层产出的碳酸盐脉状体 (CV31 和 CV32) 和东介勒格勒以南的 H5 中的顺层产出的碳酸盐脉状体 (CD20 ~ CD23) 和主矿北呈顺层或透镜状产出的碳酸盐脉状体 (CD24 ~ CD26) 等 4 类。

2 碳酸盐脉状体中的流体包裹体特征

2.1 都拉哈拉 (CD13、CD19) 和尖山附近 (BN13 等) 切层产出的碳酸盐脉状体包裹体特征

围岩 H1 石英岩、H2 石英砂岩或五台群变质

岩, 围岩接触带有强烈的霓长岩化、钠闪石化、钠辉石化和钠长石化等, 碳酸盐脉状体中有已发生强烈钠辉石化的围岩捕虏体, 并以细脉侵入到围岩中。核部碳酸岩中发育大量的固体包裹体 (或包裹晶)、熔体包裹体、熔体-流体包裹体、气体包裹体以及富 CO₂、高盐度的流体包裹体等。气液包裹体气液比在 20% ~ 60% 之间, 均一温度在 290 ~ 450℃ 之间, 盐度变化大 ($w(\text{NaCl}) = 8\% \sim 21\%$), 流体密度 0.63 ~ 0.93 g/cm³, 形态规则, 多呈菱形、长方形等负晶状, 孤立分布。另外, 在 CD19 脉中发现的包裹体都是含 CO₂ 的三相包裹体, 有些还含有子晶矿物, 但是由于包裹体较小, 无法确定其矿物成分。这些共生的包裹体类型为其岩浆成因提供了直接的证据, 并有熔体相与流体相的不混溶作用。蚀变带岩石则主要是盐水溶液包裹体为主, 均一温度在 90 ~ 230℃, 低盐度 ($w(\text{NaCl}) < 6\%$), 流体密度较高包裹体多为不规则沿裂隙分布的后期蚀变特征的包裹体。

围岩的强烈蚀变和具有岩浆成因特征的熔体包裹体和熔体-流体包裹体的存在表明其经历了岩浆阶段, 而共生的不同类型的包裹体为在岩浆、富 CO₂ 低盐度和低 CO₂ 高盐度的流体不混溶过程提供了证据。

2.2 宽沟背斜核部五台群混合岩中切层产出的 12 条碳酸盐脉状体群包裹体特征

围岩为五台群变质岩, 有钠闪石化、霓长岩化和金云母化, 脉体中有钾长石脉和石英脉; 除了方解石、白云石之外, 还有氟碳铈矿、重晶石、磁铁矿、石英、金云母等。流体包裹体十分发育, 以液体包裹体和气液包裹体为主, 气液比 10% ~ 20%; 均一温度在 125 ~ 290℃, 多数在 160 ~

200℃ 之间, 盐度 ($w(\text{NaCl})$) 为 13.5% ~ 14.5%, 流体密度为 0.98 ~ 1.0 g/cm³ 之间, 多数细小, 一般仅 2 ~ 4 μm, 形态一般较为规则, 多为菱形、柱状、板状等规则形态, 多沿解理或微裂隙发育; 有极少数含液相 CO₂ 包裹体。倪培曾在这一区域的碳酸盐脉状体中发现富含子晶的包裹体, 认为有可能是盐熔体包裹体。低均一温度、高盐度、密度以及包裹体形态和分布特征表明其有可能是富碳酸盐质热液或盐熔体快速充填构造裂隙通道结晶形成的。

2.3 白云镇东北公路边的切层产出的碳酸盐脉状体

脉体中有重晶石脉、长石脉等, 脉体边缘及围岩中有金云母化现象。主要为方解石, 还有少量的磷灰石、氟碳铈矿、磁铁矿、云母等矿物。流体包裹体发育, 但是分布不均, 主要为气液包裹体, 气液比 5% ~ 10%。少数可达 20% ~ 40%; 仅 3 ~ 8 μm; 均一温度大体可以分为 300 ~ 260℃、240 ~ 210℃ 和 210 ~ 170℃ 三个阶段, 盐度 $w(\text{NaCl})$ 分别为 18% ~ 10%、5% ~ 15% 和 3% ~ 9%; 包裹体形态也由含子晶的规则的正晶形到晚期的不规则状。低温、低盐度的流体包裹体代表了后期流体热液交代和流体蚀变过程。

2.4 顺层状产出的呈层状、透镜状碳酸盐

东介勒格勒以南板岩中的顺层产出的碳酸盐, 赋矿白云岩下盘发育有透镜状碳酸盐, 下盘 H4 石英岩中发育有顺层碳酸盐。透镜状脉体的发育大量的包裹体, 主要为气液包裹体和液体包裹体, 其流体包裹体特征都与赋矿白云岩比较一致, 在成因上应该具有密切的联系; 主矿北赋矿白云岩下盘石英岩 (H4) 中发育顺层碳酸盐宽度从 0.5 ~ 0.02 m, 主要为纯洁白云石矿物, 主要发育纯水溶液包裹体和少量的气液包裹体, 其均一温度一般低于 120℃, 还有一些暗色的物质, 有可能是来自沉积变质的有机质。根据包裹体类型、包裹体组合以及均一温度等特征, 这类顺层碳酸盐不可能为岩浆或热液成因的。

3 赋矿白云岩中的包裹体特征

赋矿白云岩可以分为主矿下盘远离矿体的白

云岩 (远矿白云岩)、离矿体较近的主矿下盘和接触带白云岩 (近矿和接触带白云岩) 以及矿体白云岩等, 三者包裹体特征也呈现规律性的变化。

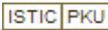
远矿白云岩中包裹体十分发育, 多数十分细小, 一般 < 2 μm, 主要为纯水溶液包裹体, 仅有少量气液包裹体, 可能反映了其沉积成岩的特点。从最北端到逐渐靠近矿体包裹体类型规律性变化: 从最北部的以液体、气液包裹体为主到 H6-8 中部的以气液包裹体为主, 气液比从 0 ~ 10% → 10% ~ 20% → 25% ~ 50%, 包裹体中 CO₂ 的含量和逐渐增高, 均一温度也有增高的趋势。有些包裹体中有些子矿物, 至 600℃ 也不能溶解, 可能为所包裹的沉积碎屑或者改造渗漏以后成分发生改变, 而难以溶解。包裹体形态多数为不规则, 有卡脖子现象, 细小的包裹体多沿裂隙呈带状、片状分布, 显示其可能经历了强烈的流体交代和蚀变作用。

4 结论

不同地质产状的碳酸盐流体包裹体特征存在明显的差异, 反映了它们具有不同的地质成因: 都拉哈拉和尖山附近切层产出的碳酸盐脉状体, 发育有典型的熔体包裹体和熔体-流体包裹体, 属于典型的深部来源的岩浆成因碱性碳酸盐岩墙; 宽沟背斜核部五台群混合岩中切层产出的碳酸盐脉状体群, 其流体包裹体特征体现出明显的热液特征, 为热液成因的碳酸盐脉。白云镇东北公路边的切层产出的碳酸盐脉状体流体包裹体特征显示出典型的热液成因特征, 可能为热液淋滤地层物质产生的热液所形成; 东介勒格勒以南的 H5 中的顺层产出的碳酸盐脉状体仅发现纯水溶液包裹体, 可以排除其热液或岩浆成因, 可能为与地层同成因的沉积、重结晶作用的产物; 主矿北呈顺层或透镜状产出的碳酸盐脉状体包裹体特征与相邻的白云岩具有较为相似的特征, 推测其二者之间具有成因上的联系。

赋矿白云岩包裹体特征与碳酸盐脉状体的明显不同, 反映了二者具有不同的成因。

白云鄂博矿床碳酸盐脉包裹体特征及其地质意义

作者: 秦朝建, 裘愉卓
作者单位: 秦朝建(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, 贵阳, 550002), 裘愉卓(中国科学院, 广州地球化学研究所, 成矿动力学重点实验室, 广州, 510640)
刊名: 矿物岩石地球化学通报 
英文刊名: BULLETIN OF MINERALOGY, PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY
年, 卷(期): 2007, 26(z1)
引用次数: 0次

相似文献(3条)

1. 学位论文 秦朝建 白云鄂博超大型Fe-Nb-REE矿床碳酸盐脉状体的包裹体研究 2002

白云鄂博矿床是世界上最大的Fe-Nb-REE矿床,其矿床成因一直是中外地质学家争论的焦点。而矿床附近的碳酸盐脉状体则成为赋矿白云岩岩浆成因的直接因素,该文拟从包裹体的角度对矿区碳酸盐脉状体进行研究,对其成因进行探讨,并对其与赋矿白云岩的关系作初步的讨论。通过对碳酸盐脉状体包裹体在包裹体类型,组合,均一温度,盐度,成分等方面的研究,发现不同区域,不同产状的碳酸盐脉状体包裹体特征存在较大的差异,这反映了其在岩石成因方面的差异:(1)都拉哈拉和尖山附近:为典型的岩浆成因;(2)宽沟背斜核部:可能是富碳酸盐熔体侵入构造裂隙形成的;(3)白云镇东北部(CV31, CV32)可能为侵入到混合岩中的热液脉;(4)东介勒格勒以南:具有明显的沉积特征。

2. 会议论文 秦朝建,裘愉卓 白云鄂博矿区碳酸盐脉状体的流体包裹体初步研究 2002

本文主要对碳酸盐脉状体流体包裹体进行了研究。研究结果表明:碳酸盐脉状体流体包裹体以气液包裹体为主,均一温度为 $180\sim 250^{\circ}\text{C}$, $w(\text{NaCl}, \text{eq})$ 为 $1.0\%\sim 14.6\%$, 流体密度为 $0.80\sim 1.06\text{g}/\text{cm}^3$ 。对国外部分碳酸岩的流体包裹体研究也表现出类似的特点。而赋矿白云岩H<6-8>与碳酸盐脉状体的流体包裹体均一温度为 $259\sim 365^{\circ}\text{C}$, $w(\text{NaCl}, \text{eq})$ 为 $2.4\%\sim 9.0\%$, 流体密度为 $0.60\sim 0.88\text{g}/\text{cm}^3$,与矿区的碳酸盐脉状体流体包裹体特征存在着明显的差异,这反映了二者具有不同的岩石成因。

3. 会议论文 秦朝建,裘愉卓,周国富,王中刚 白云鄂博矿床包裹体特征及地质意义 2007

介绍白云鄂博Fe-Nb-REE矿床是世界上最大的REE矿床,前人已做过大量的研究工作。该矿床成因一直是中外地质学家争论的焦点,曾先后出现过沉积-变质成因说、铁建造沉积成因说、流体交代成因说、岩浆(火山)成因说等,而赋矿白云岩的成因则是争论的核心问题。已有学者对铁矿体及赋矿白云岩做了大量的包裹体研究工作,对于揭示赋矿白云岩成因以及铌、稀土矿化具有重要的意义。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_kwysdqhtb2007z1150.aspx

下载时间: 2009年12月25日