

内蒙古长山壕金矿床成矿流体特征*

李义明¹, 王建平¹, 李 赞¹, 彭润民¹, 江向东², 张雁敏², 柳振江¹

(1 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083; 2 内蒙古太平矿业有限公司, 内蒙古 巴彦淖尔 014040)

长山壕金矿位于内蒙古乌拉特中旗境内, 大地构造位置上处于华北克拉通北缘西段中元古界白云鄂博裂谷带西段, 地处高勒图与合教-石崩断裂带所夹持的区域。该矿完成勘探时间相对较晚, 研究程度低, 因此本文通过系统的流体包裹体和氢氧同位素分析, 揭示长山壕金矿床的成矿流体特征, 探讨成矿流体来源, 以期为该矿进一步勘查以及华北陆台北缘同类型矿床的寻找提供一定的理论依据。

1 矿床地质特征

矿区出露的地层主要有白云鄂博群比鲁特组、哈拉霍疙特组、尖山组沉积岩和第四系残积、坡积、冲积物, 其中金矿床的直接赋矿围岩是比鲁特组, 尤其是比鲁特组的一、二岩段。长山壕向斜横贯整个矿区。岩浆岩主要分布在矿区外围。区内岩脉广泛发育且类型较多。

长山壕金矿床分两个矿区, 东矿区矿体呈近北东-南西走向, 西矿区矿体则呈东西走向。比鲁特组沿倾向方向变化不大, 而受海西期岩体侵位影响的矿区北部, 叠加有接触热变质作用。岩层沿走向延伸稳定。矿石主要由原生型矿石和氧化型矿石组成, 在矿石中黄铁矿以细脉状、沿炭质板岩节理面或板理面以脉状或薄膜状和少量以浸染状产出。

2 成矿流体特征

本次工作沿南北向和东西向剖面系统采集了矿区内比鲁特组一、二段矿石和基性岩脉、伟晶岩脉附近的石英脉, 并进行流体包裹体岩相观察和化学测试, 现对结果分析如下:

流体包裹体划分为 3 种类型: CO_2 型包裹体、 $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ 型包裹体和有机包裹体, 主要为 CO_2 型包裹体与 $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ 型包裹体。产在基性岩脉附近石英脉的石英流体包裹体均一温度峰值为 $260\sim 340^\circ\text{C}$, 与产在炭质板岩中石英脉或透镜体的石英流体包裹体均一温度峰值 $260\sim 380^\circ\text{C}$ (图 1)。炭质板岩中石英脉或透镜体中的石英流体包裹体捕获压力和深度分别为 $8\sim 756\text{ MPa}$ 和 $0.6\sim 28\text{ km}$,

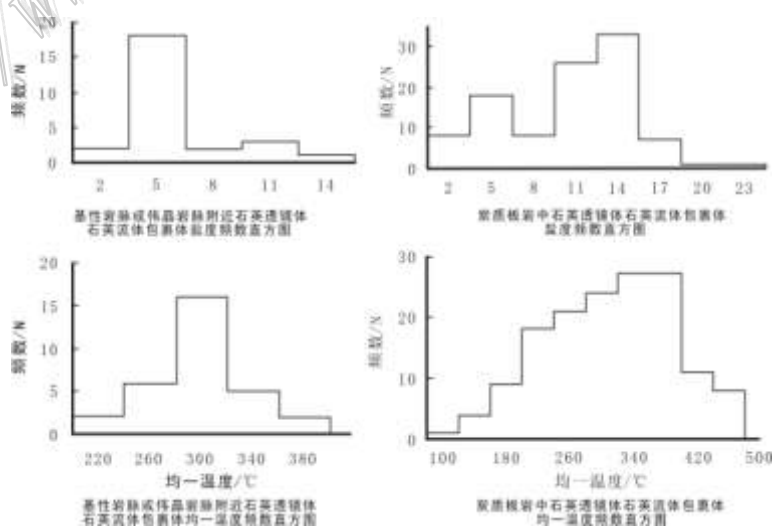


图 1 流体包裹体均一温度、盐度直方图

*本文得到国家重点基础研究发展计划项目 (2006CB403503), 矿产资源调查评价专项“覆盖区矿产综合预测”, 教育部“111”计划 (B0711) 第一作者简介 李义明, 男, 1982 年生, 硕士研究生, 矿床学专业。Email: liyiming2002@126.com

流体密度为 $0.57\sim 1.70\text{ g/cm}^3$ 。基性岩脉旁石英脉中的石英流体包裹体捕获压力和深度分别为 $24\sim 496\text{ MPa}$ 和 $1\sim 24\text{ km}$ ，流体密度为 $0.73\sim 1.24\text{ g/cm}^3$ 。

本次研究做了与金矿化有密切相关矿物(黄铁矿、石英)的爆裂温度测试,结果显示:黄铁矿爆裂温度主要有三个峰值,分别为 $376\sim 313^\circ\text{C}$, $306\sim 203^\circ\text{C}$ 和 186°C ;石英爆裂温度为 $463\sim 343^\circ\text{C}$ 和 $234\sim 195^\circ\text{C}$,且有石英 $\alpha\sim\beta$ 相转变。黄铁矿爆裂曲线出现多峰与石英低温爆裂,说明矿区金矿化明显,但黄铁矿爆裂曲线峰和石英低温爆裂峰不高,黄铁矿峰值的多峰性不稳定,反映矿区金矿化比较弱,与矿区金矿品位 $1\sim 2\text{ g/t}$ 基本吻合。

成矿流体包裹体的液相成分均以 H_2O 为主,气相成分主要是 H_2O ,其次是 CH_4 、 N_2 、 CO_2 ,含有少量的 CO 、 C_2H_6 和 H_2S ,可以看出流体体系中,既有还原性流体(CH_4 、 C_2H_6 、 H_2S 、 CO),又有氧化性流体(CO_2)等,说明流体体系处于一个氧化性相对较低、还原性相对较强的平衡中。

氢氧同位素对确定成矿的来源及矿床成因具有关键作用(韩吟文等,2008)。本文将与成矿有关的7个样品的 $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}$ 、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 投到氢、氧稳定同位素组成图解(图2)中显示:1个样品落在变质水与岩浆水共同区域;6个样品落在紧靠原生岩浆水的正下方。该特征表明成矿流体来源与原生岩浆水关系密切,且氢氧同位素具有典型的氢同位素漂移特征,揭示了岩浆热液与建造水发生混合作用。

3 结 论

长山壕金矿流体包裹体主要为 CO_2 型包裹体和 $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ 型包裹体,流体温度以 $220\sim 380^\circ\text{C}$ 为主,属中高温矿床。流体体系还原性强,有利于金的矿化。成矿流体比较复杂,至少有两种流体源,即岩浆热液和建造水,且二者发生混合作用,与成矿有关的流体以岩浆热液为主。

参 考 文 献

- 韩吟文,马振东.2008.地球化学[M].北京:地质出版社.253-254.
- 胡鸿飞,戴霜,唐玉虎,等.2008.华北板块北缘西段裂谷系金矿床成矿特征及成因探讨[J].地质与勘探,44(1):8-14.
- 刘斌,沈昆.1999.流体包裹体热力学[M].北京:地质出版社.290.
- 卢焕章,范洪瑞,倪培,等.2004.流体包裹体[M].北京:科学出版社.487.
- 聂风军,江思宏,侯万荣,等.2010.内蒙古中西部浅变质岩为容矿围岩的金矿床地质特征及形成过程[J].矿床地质,29(1):58-70.
- 王建平,刘家军,彭润民,等.2009.内蒙古浩尧尔忽洞金矿床含金建造特征[A].第九届全国矿床会议论文集[C].165-167.
- 肖荣阁,彭润民,王美娟,等.2000.华北地台北缘西段主要成矿系统分析[J].地球科学,362-368.
- 张理刚.1989.成岩成矿理论与找矿——中国主要类型矿床及花岗岩类岩石的稳定同位素地质学[M].北京:北京工业大学出版社.1-200.
- Taylor H P. 1974. The application of oxygen and hydrogen isotope studies to problems of hydrothermal alteration and ore deposition [J]. Econ. Geol., 69: 843-883.

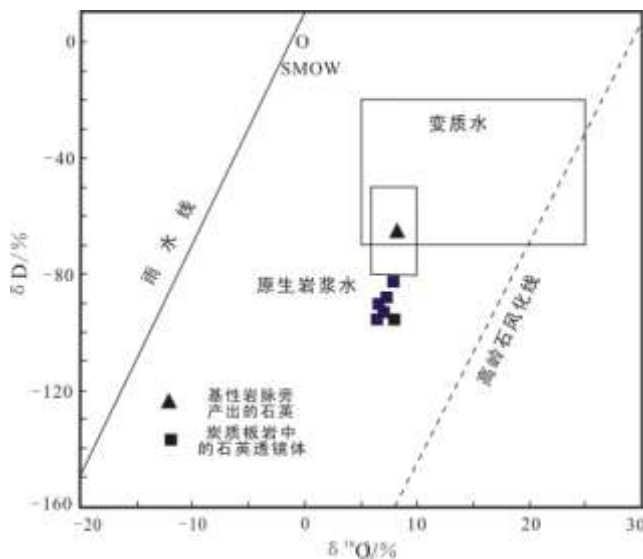


图2 成矿流体 $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ 图解
(底图据 Taylor, 1974; 张理刚, 1989)