

文章编号:1007-3701(2002)02-0047-07

河南刘山岩铜锌型块状硫化物矿床流体包裹体研究

韦昌山 杨振强 战明国

(宜昌地质矿产研究所,湖北 宜昌 443003)

摘要:应用显微测温技术所获得的石英流体包裹体资料,揭示刘山岩铜锌型硫化物矿床喷流成因的流体包裹体特点。测试结果表明,矿石中含有丰富的 CO_2 气、液包裹体,均一温度变化范围较大。块状矿石流体包裹体均一温度为 $125\sim 285^\circ\text{C}$,属中-低盐度($9.9\%\sim 12.6\%$),而糜棱岩化浸染状矿石流体包裹体的均一温度为 $135\sim 250^\circ\text{C}$,也属中-低盐度。少数浸染状矿石流体包裹体均一温度为 $275\sim 310^\circ\text{C}$,属中-高盐度($17.7\%\sim 22.3\%$),其似乎指示热卤水系统中网脉状矿体形成于热卤水供给筒或喷溢口附近,而块状矿石则是层状矿体部分。然而,不含矿的脉石英所含流体包裹体的均一温度仅限于 $145\sim 175^\circ\text{C}$,盐度 $10.2\%\sim 12.9\%$,不含 CO_2 气、液包裹体。资料显示,该矿床与成矿作用有关的热卤水为中至中-高盐度,属中至中-高温的 $\text{NaCl}-\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$ 体系。

关键词:流体包裹体;铜锌矿床;块状硫化物矿床;河南

中图分类号: P611.1

文献标识码: A

流体包裹体测温资料是研究矿床成因的重要依据。国内有关海底火山-喷流沉积成因矿床的流体包裹体测温文献不多,仅见于西北和华南一些海相火山岩地区块状硫化物矿床^[1~6]。

刘山岩矿床位于河南省桐柏县城西北的大河乡刘山岩附近,是北秦岭造山带中的一个中型铜锌型块状硫化物矿床。以往野外观察的大量证据,表明它是海底火山喷流沉积成因的矿床。通过对矿石流体包裹体的温压参数测试和稀土元素、硫、铅同位素分析,获得该矿床的成矿流体特征、物质来源和成矿机理等方面的新资料,显示它与 Cyprus 型块状硫化物矿床的成矿机理极为相似。

1 矿床地质概况

矿区大地构造上处于北秦岭造山带东段的桐柏地块北部,区域构造线以 NWW 向为主。出露地层为秦岭群、二郎坪群中深变质岩系,岩石变形、变质强烈。区内岩浆活动频繁,矿产丰富,是北秦岭重要矿集区。

刘山岩铜锌矿产于下古生界二郎坪群刘山岩组(火神庙组)的细碧-石英角斑岩系中,下部岩性为基性火山岩-细碧岩,上部主要由各类凝灰岩夹石英角斑岩、角斑岩以及少量火山喷气产物——含铁硅质岩等组成。二郎坪群是秦岭造山带发育较好的早古生代类蛇绿岩套,属于弧后边缘海型类蛇绿岩套^[7,8]。刘山岩矿床则是类蛇绿岩套中的铜锌矿床。

矿床由 4 个矿体组成,由北向南分别为 L9, L10, L8, L12^[9]。矿体呈似层状、层状产于变火山岩系中,层位稳定,与地层产状基本一致。矿体主要分布在两种不同岩性的界面处,例如 L10 矿体产于顶板石英角斑岩与底板细碧岩界面上。从总体来看,矿体处于下部基性火山岩与上部凝灰岩、中酸性火山岩分界

收稿日期: 2002-04-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(49802009)。

作者简介: 韦昌山(1964—),男(壮族),研究员,博士,从事构造地质、矿床地质研究。

处。

矿体的展布明显受构造的制约,整个矿带实际上处于近EW向的强变形构造带中。单个矿体呈左行雁列式斜列,矿体内矿石及两侧围岩都表现出强烈的糜棱岩化现象,明显是构造改造的结果。

矿石类型具有火山喷气成因特有的双层分带现象。矿体上部富铅,为块状和条带状矿石,下部富硫,为细脉状、浸染状矿石。重晶石化多发育在条带状与块状矿石中,且分布于矿体的边部。代表火山喷气作用产物的含铁硅质岩为透镜体,在矿区内可迅速相变为变酸性凝灰岩。在块状矿石中出现类似“黑矿型”的分带现象,即黄铁矿-黄铜矿组合构成的“黄矿带”与闪锌矿-黄铁矿-微量黄铜矿构成的“黑矿带”,手标本上这种分带现象很明显。矿床属海底火山-喷流沉积成因。硫、铅同位素资料表明成矿物质为深部基性火山喷气来源。矿石铅同位素模式年龄为334~613 Ma,峰值为350~416 Ma,表明成矿时代为晚志留世至早石炭世。

2 流体包裹体研究

2.1 样品特点

本次测试的流体包裹体样品共9件,按岩石矿物成分可分为三类:(1)糜棱岩化不含矿脉石英;(2)糜棱岩化浸染状矿石;(3)含砾块状矿石。

糜棱岩化不含矿脉石英,由于受应力作用,在薄片变形明显,具有糜棱岩化和硅化特征。尤其是石英,颗粒普遍具有拉长现象,定向排列特征明显。石英颗粒内部的显微裂隙极为发育,局部呈现压碎状结构。这种石英中的流体包裹体较发育,但类型简单,以单相盐水液体包裹体和A型两相盐水液体包裹体为主。

糜棱岩化浸染状矿石,明显受到蚀变和变形,见有硅化、绢云母化等。矿石中矿石矿物和脉石矿物呈条带状分布。石英颗粒内部显微裂隙较为发育,局部具有压碎状结构。石英中流体包裹体不太发育,但类型较多。特别需要指出的是在有些变形强烈的浸染状矿石(样品R-152)中,由于石英呈它形细粒集合体,包裹体欠发育,偶见有少量的单相盐水包裹体和气相包裹体,但因个体太小,无法测出其数据。

含砾块状矿石中,变形作用和蚀变明显,见有硅化蚀变和矿化特征。矿石含有糜棱岩化不含矿脉石英和糜棱岩化浸染状矿石条带。石英内部显微裂隙极为发育,并有波状消光现象。石英中仍然发育有流体包裹体,且类型较为复杂。

测试工作是在法国Nancy生产的Chaixmeca显微冷热台上进行的(0~600℃的精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$;0~-196℃的精度为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$)。

2.2 流体包裹体类型

本次测试样品的石英中常见流体包裹体类型有(表1):

(1)气相包裹体V(可能为 H_2O , CO_2 和 CH_4 等有机气体),包裹体大小2~10 μm 。形态以圆形和椭圆形为主,其次是多边形和不规则状。冷冻到-140℃时无相态变化。

(2)单相盐水溶液包裹体 $\text{L}_{\text{H}_2\text{O}}$,形态以米粒状为主,其次是不规则状和椭圆形。一般为中盐度($w(\text{NaCl})=10\%\sim 13\%$,下同)。糜棱岩化浸染状矿石(样品R-159, R-159-1)中还见有高盐度(17.7%~23%)流体包裹体。

(3)A型两相盐水溶液包裹体 $\text{L}_{\text{H}_2\text{O}} + \text{V}_{\text{H}_2\text{O}}$,由液态盐水和气态水组成,形态以椭圆形和多边形为主,其次是不规则形和长方形。具小群集中分布和自由分散分布或与其他包裹体混合分布特点,少数沿石英中的显微裂隙分布。均一温度为125~185℃(高峰值为150~165℃)。属于 $\text{NaCl}-\text{H}_2\text{O}$ 二元体系。

(4)B型两相盐水溶液包裹体 $\text{L}_{\text{H}_2\text{O}} + \text{V}_{\text{CO}_2}$,见于少数块状矿石中,为液态盐水和气态 CO_2 组成的包裹体,分布特点为小群集中分布和自由分散分布,或与其他单相包裹体混合分布。均一温度比A型两相盐水溶液包裹体高一些,为185~245℃,属于 $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$ 体系。

表 1 石英流体包裹体测试结果

Table 1 Analyses result of fluid inclusions in quartz

标本号	名称	包裹体		均一温度 /(℃)	盐度 w(NaCl)/%	压力 /MPa	分布特征
		类 型	相对数量 /%				
R-146	糜棱岩化 石英脉	V	60~65	145~175	10.2~12.9 11.5~12.3	420	自由分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	5			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	35~30			470	
R-148	含砾块状 矿石	V	5	125~185 245~275	9.9~10.3 10~10.5 10.2~11.3	700	自由分布,部分沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	40~45			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	45~50			800	
		L _{H₂O} +L _{CO₂} +V _{CO₂}	5			分散分布	
R-149	糜棱岩化浸 染状矿石	V	10	135~165 185~245	10~10.8 10.6~11.3	390	自由分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	20			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	40			445	
		L _{H₂O} +V _{CO₂}	30			小群分布	
R-157	含砾块状 矿石	V	5	125~175 195~235 205~285	9.9~10.5 10~10.8 10~12 10.8~12.6	150	分散分布,与其他 混合分布 自由分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	10~15			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	20~25			200	
		L _{H₂O} +V _{CO₂}	20			自由分布	
		L _{CO₂} +V _{CO₂}	20			小群分布	
		L _{H₂O} +L _{CO₂} +V _{CO₂}	20			自由分布	
R-159	糜棱岩化浸 染状矿石	V	10	155~185 230~250	14~21.6 19.6~21.2 17.7~18.5	80	自由分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	30			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	45			100	
		L _{CO₂} +V _{CO₂}	5			自由分布,部分小 群分布	
		L _{H₂O} +L _{CO₂} +V _{CO₂}	10			分散分布与其他 混合分布	
R-159-1	糜棱岩化浸 染状矿石	V	5	155~235	10~11.1 21.5~22.2 10.3~11.5 22~22.3	540	分散分布 自由分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	50~55			1	
		L _{H₂O} +V _{H₂O}	40~45			600	
D-281	糜棱岩化浸 染状矿石	V	5	155~195 275~315	10~12.3 12~13 10.6~11.3	180	小群分布,少数沿 显微裂隙分布
		L _{H₂O}	40~45			1	
		L _{H₂O} +V _{CO₂}	10~15			220	
		L _{CO₂} +V _{CO₂}	5			小群分布	
		L _{H₂O} +L _{CO₂} +V _{CO₂}	15~20			分散分布或与三 相包裹体共生	
R-152	糜棱岩化浸 染状矿石	V _{H₂O}	偶见				太小无法测定
D-117	糜棱岩化浸 染状矿石	L _{H₂O}	偶见				太小无法测定

注: V=H₂O, CO₂, CO₄ 气体包裹体; L_{H₂O}=单相盐水包裹体; L_{H₂O}+V_{H₂O}=A 型两相盐水溶液包裹体; L_{H₂O}+V_{CO₂}=B 型两相盐水包裹体; L_{CO₂}+V_{CO₂}=两相 CO₂ 气液包裹体; L_{H₂O}+L_{CO₂}+V_{CO₂}=含 CO₂ 三相包裹体。

(5) 富 CO_2 两相包裹体 $\text{L}_{\text{CO}_2} + \text{V}_{\text{CO}_2}$, 形态以长方形和椭圆形为主, 其次是多边形和不规则形。呈小群分布或与三相包裹体伴生。

(6) 含 CO_2 三相包裹体 $\text{L}_{\text{H}_2\text{O}} + \text{L}_{\text{CO}_2} + \text{V}_{\text{CO}_2}$, 属于盐水、液态 CO_2 和气态 CO_2 的 $\text{NaCl}-\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$ 三元体系。均一温度较高。根据均一温度的不同可以划分出 2~4 种亚类型。此类包裹体呈自由分散分布特点或与其他类型包裹体混合伴生, 并只见于矿石中。

2.3 均一温度和盐度

矿石和不含矿的糜棱岩化石英脉中流体包裹体具有不同的均一温度 (T_h) 和盐度 (S)。

不含矿的糜棱岩化石英中所含流体包裹体的均一温度在直方图上呈单峰式分布 (图 1), 均一温度较低 ($145 \sim 175^\circ\text{C}$), 盐度属中盐度 ($11.5\% \sim 12.3\%$), 在直方图上也为单峰式分布。

矿石中所含流体包裹体的均一温度在不同的范围内明显呈现双峰式或多峰式分布特点, 温度分布范围大 (图 2, 3)。一般来说, 矿石含 CO_2 包裹体, 具有较高的均一温度, 代表中温和中-高温的产物。矿石中包裹体的盐度一般为中-低盐度 ($10\% \sim 12\%$)。含砾块状矿石中记录了三个均一温度分布范围: 中-低温 (峰值为 150°C), 中温 (峰值为 $220 \sim 260^\circ\text{C}$) 和中-高温 (峰值为 285°C)。糜棱岩化浸染状矿石中包裹体的均一温度为 $135 \sim 250^\circ\text{C}$, 属中低温, 少数为中-高温 ($275 \sim 315^\circ\text{C}$), 盐度为中-高盐度 ($17.7\% \sim 22.3\%$), 少数 (样品 R-159, R-159-1) 可达较高盐度 ($18\% \sim 23\%$)。

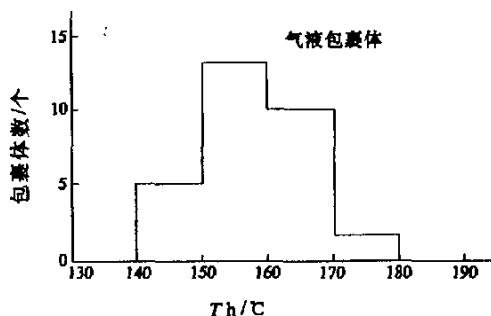


图 1 糜棱岩化不含矿脉石英 (R-146) 中流体包裹体均一温度分布直方图

Fig. 1 Histogram for homogenization temperatures of quartz fluid inclusions in the mylonitized quartz-vein (R-146)

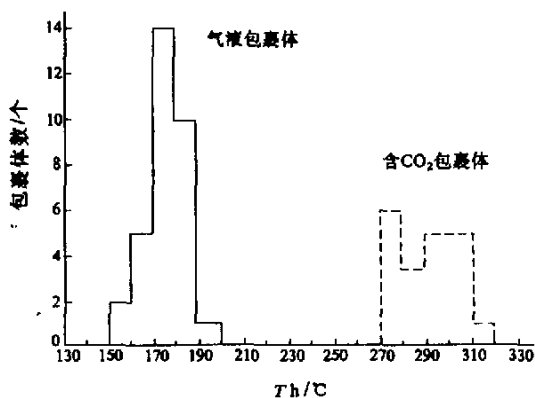


图 2 糜棱岩化浸染状矿石 (D-281) 中石英流体包裹体均一温度分布直方图

Fig. 2 Histogram for homogenization temperatures of quartz fluid inclusions in the mylonitized disseminated ore (D-281)

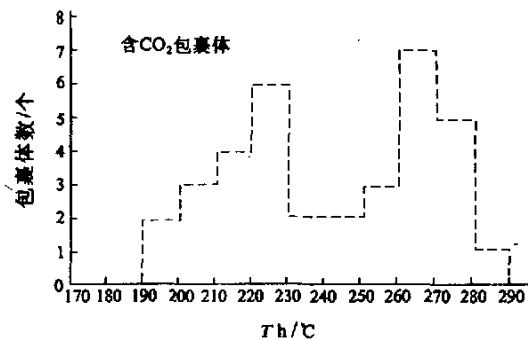


图 3 含砾块状矿石 (R-157-1) 中石英流体包裹体均一温度分布直方图

Fig. 3 Histogram for homogenization temperatures of quartz fluid inclusions in the gravel-like massive ore (R-157-1)

2.4 矿石和不含矿脉石英的流体包裹体特点

根据本次流体包裹体样品测试结果, 矿石和不含矿脉石英的流体包裹体存在明显的差别。

(1) 不含矿石英脉中流体包裹体的特点

a. 包裹体类型较简单, 仅见到三种类型: 即单相盐水包裹体, 气态包裹体和两相盐水溶液包裹体 $L_{H_2O} + V_{H_2O}$, 未见含 CO_2 三相包裹体。

b. 单相盐水包裹体盐度为 10.2%~12.9%, 不存在较高盐度包裹体。

c. 水溶液的初溶温度为 $-21^{\circ}C$, 属于 $NaCl-H_2O$ 体系。

d. 均一温度 $145\sim 175^{\circ}C$ (峰值为 $150\sim 160^{\circ}C$), 属中温。

因此, 不含矿的糜棱岩化石英脉的流体性质属于中温、中盐度的 $NaCl-H_2O$ 盐水体系。

(2) 矿石中石英所含流体包裹体特点

a. 包裹体相态类型比较复杂, 除了常见的单相盐水包裹体 L_{H_2O} , 气态包裹体 V_{H_2O} 和两相盐水包裹体 $L_{H_2O} + V_{H_2O}$ 以外, 还见有含 CO_2 的三相包裹体 $L_{H_2O} + L_{CO_2} + V_{CO_2}$ 或含 CO_2 气泡的两相盐水包裹体 $L_{H_2O} + V_{CO_2}$ 。

b. 糜棱岩化浸染状矿石中含有中盐度和较高盐度的包裹体, 盐度具双峰式的特点。

c. 包裹体属于 $NaCl-H_2O$ 体系、 $NaCl-H_2O-CO_2$ 体系和 CO_2 体系。

d. 包裹体存在两个或两个以上不同的均一温度区间, 均一温度可分为中-低温(峰值为 $150^{\circ}C$)、中温(峰值为 $220\sim 260^{\circ}C$)和中-高温(峰值为 $300^{\circ}C$)。一般来说, 两相盐水包裹体 $L_{H_2O} + V_{H_2O}$ 的均一温度值较低, 而含 CO_2 三相包裹体 $L_{H_2O} + L_{CO_2} + V_{CO_2}$ 则具有较高的均一温度(可达 $315^{\circ}C$), 明显比单纯的 A 型两相盐水包裹体 $L_{H_2O} + V_{H_2O}$ 的均一温度高一些。

由此可见, 矿石的流体可分为不同的热卤水, 即中高温、中高盐度的热卤水和中温、中盐度的热卤水, 以及含 CO_2 中高温、中盐度的热卤水。

3 讨论和结论

3.1 成矿流体均一温度特征

据上所述, 刘山岩铜锌矿床中的块状矿石和浸染状矿石都含有相当数量的 CO_2 气、液包裹体, 均一温度可达 $290\sim 315^{\circ}C$, 是成矿早期阶段热卤水活动的标志。一般说来, 海底火山-喷流沉积型块状硫化物矿体形成于热卤水喷溢口附近, 如果热卤水温度高达 $300\sim 350^{\circ}C$, 就可能沉积网状(浸染状)和层状(块状)铜矿石^[12,13]。据文献报道, 在现代大洋底热卤水喷溢口附近沉积块状硫化物时, 如果喷溢口喷出的热卤水温度高达 $350^{\circ}C$ 以上, 就有含铜矿物黑烟囱形成^[14~19], 而且热卤水中含有地幔排气成分^[20,21]。由此可见, 刘山岩铜锌矿浸染状矿石和少数块状矿石可能分别代表海底热卤水循环系统中的网状矿体和层状矿体, 形成于热卤水喷溢口附近。

3.2 成矿流体与非成矿流体的差异

通过对浸染状矿石、条带状矿石和块状矿石中石英流体包裹体均一温度的研究, 揭示矿体是早期海底循环热卤水喷发的同沉积产物。沉积温度为中温和中-高温。成矿流体中含有大量的 CO_2 , 推测是来自地壳深部变质作用或地幔排气的物质, 也不排除早期区域变质作用和早期构造变动所产生的含有大量 CO_2 的中-高温热卤水叠加的结果。当热卤水的温度范围降为 $180^{\circ}C$ 以下时, 不再含深部来源的 CO_2 气、液包裹体, 属于不含矿的热卤水。

3.3 构造变形对流体包裹体分布的影响

目前, 似乎很难区分本次测试样品石英中的次生包裹体和原生包裹体。对于那些分布于块状矿石和浸染状矿石中, 具自由分布和小群分布特征的气、液两相包裹体和富含 CO_2 的两相包裹体和三相包裹体, 可视为原生的流体包裹体。这些包裹体的分布远离显微裂隙, 不受构造应力的影响, 而且大多数为中高温、较高盐度, 可代表来源于地壳深部带有丰富 CO_2 气体的热卤水上升到海底喷发成矿作用时捕获的原

生流体包裹体。

然而,从流体包裹体的分布特征推断,那些沿显微裂隙分布的少数单相盐水包裹体可能属于与晚期变形作用有关的次生流体包裹体。这种流体包裹体绝大多数为中温、中盐度。少数糜棱岩化强烈的浸染状矿石中根本找不到可供测试的流体包裹体。因此,可以认为强烈的后期构造变形是造成石英原生流体包裹体遭到破坏,发育欠佳的主要原因。

由此可见,此次测试样品中的流体包裹体绝大多数保留了成矿早期同沉积作用的特点,后期的变形改造对早期形成的流体包裹体起破坏作用。

3.4 与西北地区火山岩块状硫化物矿床流体包裹体的对比

西北地区是海底火山-喷流沉积成因块状硫化物矿床发育的地区。若将刘山岩铜锌矿床中的流体包裹体与这类成因矿床的流体包裹体进行比较^[1-3,6,22],就可发现它们之间存在许多共同特点,即均一温度范围广、矿化温度高,经受强变质作用,而且常常含有深部来源的 CO_2 。经过对比研究,我们认为刘山岩铜锌矿床的成矿过程是海底喷流热卤水活动的产物,并叠加强变质作用。矿石中保留了成矿早期同沉积作用的热流体包裹体,成矿流体属于中温、中盐度的 $\text{NaCl}-\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$ 体系热卤水。

感谢宜昌地质矿产研究所地矿室包裹体组黄惠兰工程师的辛勤工作和为本文提供的测试数据。

参考文献:

- [1] 刘斌. 白银厂铜矿床石英中固体和流体包裹体的研究[J]. 地质学报, 1982, 56(2): 165—173.
- [2] 刘斌. 锡铁山铅锌矿床的流体包裹体特征及成矿物理化学条件的初步探讨[J]. 矿床地质, 1985, 4(1): 22—30.
- [3] 彭礼贵. 白银厂黄铁矿型铜矿床矿物包裹体的研究[J]. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 1982, 第 4 号.
- [4] 田京辉, 倪培, 范建国, 等. 永平铜矿成矿流体特征研究[J]. 地质找矿论丛, 2001, 16(1): 24—27.
- [5] 常海亮. 新疆阿舍勒 1 号铜锌矿床流体包裹体特征及其时序关系[J]. 华南地质与矿产, 1987, (3): 23—32.
- [6] 邹介人, 任秉琛, 黄玉春, 等. 西北海相火山岩地区块状硫化物矿床[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1994.
- [7] 宋峰, 刘铁, 等. 东秦岭二郎坪蛇绿岩中的火山成因硫化物矿床[J]. 中国区域地质, 1999, 18(1): 80—85.
- [8] 姚宗仁, 涂金顺, 焦守敬, 等. 二郎坪群的层序、古构造环境及成矿作用讨论[J]. 河南地质, 1987, 5(4): 1—10.
- [9] 耿钦鉴. 刘山岩铜锌矿床地质特征及成因研究. 河南地质[J]. 1988, 6(2): 13—19.
- [10] Ahmad S N, Rose A W. Fluid inclusions in porphyry and skarn ore at Santa Rita, New Mexico. Econ Geol, 1980, 75(2): 229—250.
- [11] 卢焕章, 李秉伦, 沈巍, 等. 包裹体地球化学[M]. 北京: 地质出版社, 1990.
- [12] 卢焕章. 成矿流体[M]. 北京: 科学技术出版社, 1997.
- [13] Large R R. Australian volcanic-hosted massive sulfide deposits: Features, styles, and genetic models. Econ Geol, 1992, 87(3): 471—510.
- [14] Spiess and 21 others. Pacific Rise: hot spring and geophysical experiments. Science, 1980, 207: 1421—1433.
- [15] Hekinian R, Fevrier M, Bischoff J L, et al. Sulfide deposits from the East Pacific Rise. Near 21° N. Science, 1980, 207: 1433—1444.
- [16] Macdonald K C, Becker K, Spiess F N, et al. Hydrothermal hot flux of the “black smoker” vents in the East Pacific Rise. Earth Planet. Sci Lett, 1980, 48(1): 1—7.
- [17] Styrer and 6 others. The mineralogy and the isotopic in the East Pacific Rise at 21° N: latitude. Earth Planet Sci Lett, 1981, 53(3): 382—390.
- [18] Haymon R M, Kastner M. Hot spring deposits on the East Pacific Rise at 21° N: preliminary description of mineralogy and genesis. Earth Planet Sci Lett, 1981, 53(3): 363—381.
- [19] Michard G, Albarede F, Michard A, et al. Chemistry solution of 13° N East Pacific Rise hydrothermal site. Earth Planet Sci Lett, 1984, 67(3): 297—307.
- [20] Lupton J E. Helium-3 and manganese at the 21° N East Pacific Rise hydrothermal site. Earth Planet Sci Lett, 1980, 50(1): 115—127.

- [21] Baptiste P J, Fouquet Y. Abundance and isotopic composition of helium in hydrothermal sulfides from the East Pacific Rise at 13°N. *Geochim Cosmochim Acta*, 1996, 60: 57—63.
- [22] 薛春纪等. 北祁连锡铁山海底喷流沉积铁铜矿床[J]. *矿床地质*, 1997, 16(1): 21—30.

FLUID INCLUSIONS OF THE COPPER-ZINC TYPE MASSIVE SULFIDE DEPOSIT IN LIUSHANYAN, HENAN PROVINCE

WEI Chang-shan, YANG Zhen-qiang, ZHAN Ming-guo

(*Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003, China*)

Abstract: Research of fluid inclusions within quartz shows that the Liushanyan Cu-Zn deposit is a submarine volcano-exhalative type of massive sulfide deposit. Microthermometric data reveals that fluid inclusions usually contain abundant gas and liquid phase of CO₂ inclusions in ores with larger range of homogenization temperatures: fluid inclusions in massive ores yield homogenization temperatures ranging from 125 to 285°C with mid-low salinity (9.9% ~ 12.6%), while mylonitized disseminate ores have a homogenization temperatures from 135 to 250°C and some minor disseminate ores have a higher homogenization temperatures ranging from 275 to 315°C with moderate salinity (17.7% ~ 22.3%), which seem to indicate that the disseminated stockwork ore-bodies formed at the feeder pipes or near discharge vents of hot-brine system and the massive ores seem to represent the layered ore-bodies above the discharge vents. However, the homogenization temperature of fluid inclusions in the non-mineralized quartz veins range from 145 to 175°C and their salinity change from 10.2% to 12.9% with no gas phase or liquid phase CO₂ inclusions. Therefore, the hot-brines related to mineralization have moderate to mid-high temperatures and moderate to mid-high salinity belonging to NaCl-H₂O-CO₂ brine system.

Key words: fluid inclusion; Cu-Zn deposit; massive sulfide deposit; Henan Province