安庆铜牛井热液脉型铜、钼、金矿床石英的 ^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化年龄

周涛发 袁 峰 张 鑫 岳书仓
合肥工业大学资源与环境工程学院，230009

内容提要 长江中下游成矿带中安庆铜牛井热液(充填)脉型铜、钼、金矿床主成矿阶段的石英样品的^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化法坪年龄为134.77±0.70Ma，对应的等时线年龄为130.92±0.76Ma，最小视年龄为133.10±1.87Ma，三个年龄值在误差范围内十分接近，以等时线年龄(130.92±0.76Ma)代表石英的形成年龄。铜牛井热液脉型矿床与同一矿田中夕卡岩型矿床的形成时代相近，成矿与岩浆作用密切相关，可能为一连续的过程。

关键词 ^{40}Ar-^{39}Ar年龄 成矿时代 铜、钼、金矿床 热液脉型矿床 长江中下游成矿带 安徽

热液矿床在长江中下游成矿带中广泛分布，其成矿地质背景与夕卡岩型、斑岩型矿床颇为相似，它们之间常出现过渡—复合型矿床。铜牛井矿床位于安徽省安庆市附近的月山矿田(图1)，是长江中下游成矿带中唯一达到工业开采规模的、最典型的热液(充填)脉型铜、钼、金矿床，因而具有重要的成因研究意义(常印佛等，1991；翟裕生等，1992)。前人对该矿床的地质地球化学和成矿流体特征进行了较多研究(常印佛等，1991；周涛发等，1996，2000a；2001)，但成矿时代不清，本文对该矿床石英进行了^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化法年龄测定，特此报道。

1 矿床地质特征

铜牛井矿床位于月山岩体北枝北段(图1)，矿体赋存于岩体内，受北东向构造破碎带控制，主要由两条含铜石英脉状矿体组成，侧行排列，其间有北西向短粗矿脉断续相连，矿体产状陡立，走向约60°，倾向北北西，沿倾斜呈楔形尖灭，矿脉两侧羽状裂隙发育。矿体最大埋深距地面约200 m。

矿床矿石类型主要为石英脉型铜、金矿石，钼矿石，铜(金)、钼矿石，其次为闪长岩型铜矿石。主要金属矿物为黄铜矿、辉钼矿、斑铜矿，其次为黄铁矿、自然金、辉铜矿、孔雀石、赤铁矿和磁铁矿等；脉石矿物主要为石英、方解石和白云石，此外有钾长石、阳起石和绿泥石等。

根据矿物共生组合特征，成矿作用大致可分为三个阶段：氧化物阶段，形成石英和磁铁矿等；石英—硫化物阶段，为主矿化阶段，以Cu、Mo为主的金属硫化物沿早先生成的石英脉破碎形成的角砾岩石中的张剪裂隙中充填成矿，形成角砾状、网脉状和细脉状矿石，形成的金属矿物以黄铜矿、辉钼矿和斑铜矿为主，次为黄铁矿、自然金、银金矿和辉铜矿等。同阶段形成的非金属矿物为石英、方解石、白云石和绿泥石等；石英—碳酸盐阶段，矿化弱，金属矿物为黄铁矿和少量方铅矿、闪锌矿、自然金、银金矿等，非金属矿物主要为方解石、石英和绢云母等。此外，浅部发育一些表生阶段的产物，主要形成孔雀石、铜蓝和沥青状褐铁矿等。围岩蚀变多呈线型，围绕矿脉分布，构成顺裂隙两侧发育的线状蚀变带，蚀变范围较小。蚀变类型主要为硅化、碳酸盐化和高岭石化，其次为碱性长石化和绿帘石化、绿泥石化等。成矿温度在412～195℃之间。

2 分析方法和结果

测试样品取自铜牛井矿床－100m中段主成矿阶段——石英—硫化物阶段矿石中的石英，其^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化年龄测定在中国科学院地质与地球物理研究所同位素实验室英国VSS公司生产的

注：本文为国家自然科学基金资助项目(编号 49802007)和安徽省自然科学基金资助项目(编号 01045202)的成果。
收稿日期：2002-02-01；改回日期：2002-11-18；责任编辑：章雨旭。
作者简介：周涛发，男，1964年生。1986年于长春地质学院地质矿产普查专业获学士学位，1989年和1993年于合肥工业大学矿床学专业分别获硕士和博士学位。现为合肥工业大学资源与环境科学系教授，博士生导师。主要从事矿床学、岩石学和地球化学及资源环境评价方面的教学和科研工作。通讯地址：230009，安徽省合肥市，合肥工业大学资源与环境工程学院。电话：0551－2901525(办)；Email：tfzhou@hfut.edu.cn。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

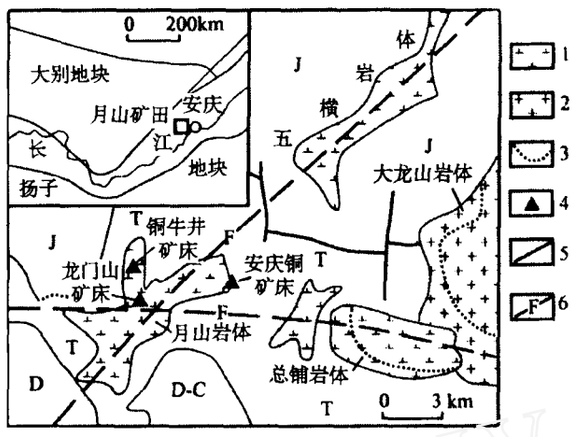


图1　安庆月山矿田地质略图

Fig. 1　Geological sketch map of the Yueshan orefield, Anqing area

J—侏罗系；T—三叠系；C—石炭系；D—泥盆系；1—闪长岩类；2—碱性花岗岩；3—岩相线；4—矿床；5—地层界线；6—基底断裂

J—Jurassic; T—Triassic; C—Carboniferous; D—Devonian; 1—diorite; 2—alkali granites; 3—lithofacies line; 4—deposit location; 5—boundary of sedimentary strata; 6—basement faults

RGA10气体源质谱计上完成，该质谱计灵敏度为3.2×10^{-6}A/Pa，分析室静态真空为5.0×10^{-7}A/Pa。石英经分选、提纯后，破碎过筛至40～60目，先后用5%稀盐酸浸泡去除样品表面污染及碳酸盐成分，用5%稀硝酸清洗，再用清水、蒸馏水反复清洗，然后烘干包装，将装有样品的小铝筒放进特制的石英瓶内，再置于反应堆（中国原子能科学研究院49-2反应堆）中心孔道进行快中子（$E>1$ Mev）照射，照射时间为2627 min，瞬时中子通量为6.63×10^{12} n/($cm^2\cdot s$)，积分中子通量为1.05×10^{18} n/cm^2。照射后在反应堆冷却室中冷却3个月后取回，进行Ar-Ar阶段实验。样品纯化系统静态真空为1.6×10^{-6}A/Pa，全系统静态空白本底为：$^{40}Ar=2.44\times10^{-14}$ mol，$^{39}Ar=5.82\times10^{-16}$ mol，$^{38}Ar=4.61\times10^{-16}$ mol，$^{37}Ar=3.14\times10^{-16}$ mol，$^{36}Ar=5.43\times10^{-16}$ mol。由于矿物中含有过剩^{40}Ar，阶段加热分析时形成马鞍型年龄谱，马鞍型年龄谱的最低年龄能否代表矿物的形成年龄存在争议（邱华宁等，1995），但通过对石英样品挑选、照射、Ar提取和纯化等处理和质谱分析等实验流程控制及数据处理等环节的严格把关，可以消除样品中可能存在的杂质气体如Cl在中子照射时产生^{38}Ar、^{36}Ar及可能存在的微量硫化物杂质等对^{40}Ar-^{39}Ar定年的影响（桑海清等，1994），依此方法，前人（李正华等，1995；傅斌等，1997；徐启东等，1998；江思宏等，2000；周涛发等，2000b；邵世才等，2001；王义天等，2001；李强之等，2002；应汉龙，2002）曾获得许多比较可靠的年龄数据和石英（矿床）的形成时间。有关测试和Cl的成分扣除方法参见桑海清等（2001）和王松山（1991）。测试结果如表1和图2、3所示。

3　讨论与结论

由图2可见，铜牛井矿床石英的^{40}Ar-^{39}Ar坪年龄由4个加热阶段的数据点构成，获得的坪年龄为

表1　安庆月山矿田铜牛井矿床石英的^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化法年龄数据表

Table 1　^{40}Ar-^{39}Ar fast-neutron activation analysis data of quartz from the Tongniujing deposit, Yueshan orefield, Anqing

加热阶段	加热温度（℃）	$\left(\frac{^{40}Ar}{^{39}Ar}\right)_m$	$\left(\frac{^{36}Ar}{^{39}Ar}\right)_m$	$\left(\frac{^{37}Ar}{^{39}Ar}\right)_m$	$\left(\frac{^{38}Ar}{^{39}Ar}\right)_m$	$^{39}Ar_K$ ($\times10^{-12}$mol)	$\left(\frac{^{40}Ar^*}{^{39}Ar_K}\right)\pm1\sigma$	^{39}Ar (%)	视年龄 ($t)\pm1\sigma$(Ma)
1	450	82.119	0.2884	1.8144	0.6953	0.349	12.15±0.06	4.16	176.80±10.42
2	580	63.865	0.1827	1.5053	0.5168	0.551	10.22±0.04	6.56	149.91±6.35
3	680	35.050	0.0879	1.1120	0.2462	0.922	9.258±0.01	10.9	136.22±2.89
4	780	19.300	0.0349	0.5600	0.1202	1.658	9.038±0.00	19.7	133.10±1.87
5	880	20.903	0.0401	0.8105	0.1304	1.386	9.142±0.00	16.5	134.57±1.95
6	980	29.767	0.0697	1.3233	0.2255	0.996	9.338±0.01	11.8	137.35±2.69
7	1100	40.454	0.1030	1.6604	0.2545	0.764	10.27±0.01	9.10	150.51±3.34
8	1230	48.305	0.1288	1.6431	0.2677	0.683	10.53±0.02	8.13	154.24±3.74
9	1360	58.935	0.1634	1.6828	0.2965	0.609	10.96±0.02	7.25	160.29±4.58
10	1500	79.227	0.2270	1.7308	0.3043	0.479	12.56±0.03	5.70	182.53±6.94

注：样品由中国科学院地质与地球物理研究所同位素室桑海清测试。仪器型号：英国VSS公司RGA-10气体源质谱计。$\lambda=5.5433\times10^{-10}$ a^{-1}，角码m为同位素比值测定值，照射参数J值为0.008471，$^{39}Ar_K$为样品中^{39}K经$^{39}K(n,p)$ ^{39}Ar核反应产生的^{39}Ar。测试日期：2000年6月23日入堆，28日出堆，11月6～8日三天完成实验。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

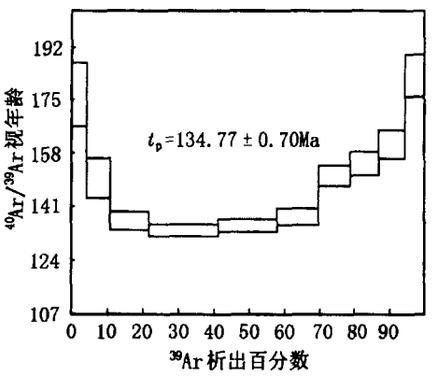


图2 安庆月山矿田铜牛井矿床石英的^{40}Ar-^{39}Ar年龄谱

Fig. 2 ^{40}Ar-^{39}Ar age spectra of quartz from the Tongniujing deposit, Yueshan orefield, Anqing

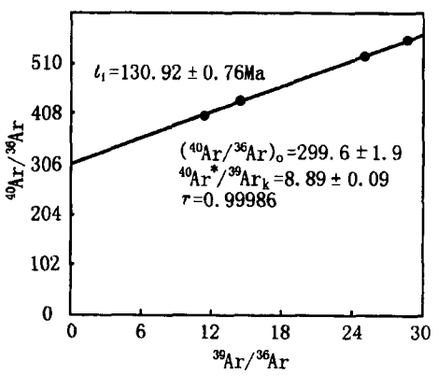


图3 安庆月山矿田铜牛井矿床石英的$^{40}Ar/^{36}Ar$ —$^{39}Ar/^{36}Ar$等时线年龄

Fig. 3 $^{40}Ar/^{36}Ar$ —$^{39}Ar/^{36}Ar$ isochron age of the quartz from the Tongniujing deposit, Yueshan orefield, Anqing

134.77±0.70Ma，谱线中最小视年龄为133.10±1.87Ma。参加坪年龄计算的数据满足等时线对样品同时、同源和化学封闭的条件(桑海清等，1994；李正华等，1995；Folland，1983；Zeitler et al.，1986)，可以进行等时线年龄计算。其结果如图3所示，计算得石英样品与坪年龄对应数据的等时线年龄为130.92±0.76Ma(3～6阶段数据，相关系数r=0.99986)，可见，坪年龄、最小视年龄和等时年龄这三个年龄值在误差范围内十分接近，反映了测定的石英样品的形成时代真实可靠，坪年龄应代表石英的形成时代(桑海清等，1994)。初始值$(^{40}Ar/^{36}Ar)_0$=299.6±1.9，与尼尔值(295.5±5)基本一致，表明坪区数据无明显过剩氩的影响，证明坪年龄准确可靠。由于本测试样品的$(^{40}Ar/^{36}Ar)_0$略大于尼尔值，以等时年龄130.92±0.76Ma作为矿物(石英)的形成时代更为精确(Lippolt et al.，1986；Zeitler et al.，1986；桑海清等，1994；应汉龙，2002)。因此，铜牛井矿床中含矿石英脉中石英的形成年龄为131Ma。另外，据新近对该矿床的Re-Os法测年结果(陈江峰教授待刊资料)，辉钼矿的Re-Os年龄为130.00Ma，Os-Os年龄为138Ma，与石英的^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化年龄可以对比。

铜牛井矿床石英的形成年龄的测定结果表明，成矿与成岩年龄接近。与铜牛井矿床密切相关的月山岩体的全岩Rb-Sr等时线年龄为147 Ma(董树文等，1995)，K-Ar年龄为125 Ma，造岩矿物角闪石的Ar-Ar年龄为136Ma，黑云母的Ar-Ar年龄为129～133Ma(陈江峰，1991)。由于黑云母经历了一定程度的绿泥石化作用，且其同位素封闭温度较低，其Ar-Ar年龄低于岩体的侵位年龄，在一定程度上反映了岩体侵位后的热事件年龄如蚀变矿化年龄等，全岩的K-Ar年龄也显然偏年轻。角闪石的封闭温度较高，其Ar-Ar年龄可作为岩体侵位的上限年龄。月山岩体的全岩Rb-Sr等时线(董树文等，1995)的相关系数略偏低(0.94547)，该等时线年龄只可作为岩体侵位的下限参考年龄。因此可以确定，月山岩体的成岩年龄接近136Ma或略大。另外，位于同一矿田的夕卡岩型安庆铜矿床金云母的K-Ar年龄为131Ma(周涛发等，2000a)，因此，月山矿田中热液脉型矿床与夕卡岩型矿床的形成时代亦相近。

上述成岩成矿的同位素年代学研究结果表明，月山矿田中包括铜牛井矿床在内的金属矿床的成矿作用与月山岩体的岩浆作用皆发生于燕山期，成矿与岩浆作用密切相关，可能为一连续的过程。月山岩体岩浆结晶以后，岩体的冷却和成矿作用的发生大致持续了3～5Ma。由于月山岩体的冷却速率为80～120℃/Ma(周涛发等，待刊)，因此，该矿床成矿流体系统的演化是有充分的热源保障的。根据矿床地球化学研究(周涛发等，1996)，铜牛井矿床主成矿阶段的热液为以岩浆热液为主的混合热液，金属成矿物质主要来源于月山岩体(浆)，因此，该矿床为燕山期岩浆活动及成矿作用的产物。

这一结论与长江中下游地区区域大规模成岩成矿(邓晋福等，1999；毛景文等，2000；)的时代关系是一致的(周涛发等，2000a)。长江中下游成矿带成岩成矿的年龄范围(不包括海西期成矿)为106～149Ma(周涛发等，2000a)，成矿带中同一矿田内岩体与矿床的形成年龄几乎相同或成矿年龄略小于成

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

岩年龄，如铜绿山矿田石英二长闪长岩的时代为134 Ma，矿床同位素年龄为115～131 Ma；铁山矿田二长闪长岩的时代为134 Ma，矿床同位素年龄为132 Ma 等。因此，包括铜牛井矿床在内的长江中下游成矿带热液脉型以及夕卡岩型铜、金矿床的成矿流体系统形成于燕山期，是燕山期岩浆活动的产物。

参 考 文 献

常印佛，刘湘培，吴言昌. 1991. 长江中下游铜铁成矿带. 北京：地质出版社，1～238.

陈江峰. 1991. 安徽月山岩体的$^{40}Ar/^{39}Ar$年龄及与其有关的成矿时代估计. 现代地质，5(1)：91～99.

邓晋福，莫宣学，赵海玲. 1999. 中国东部燕山期岩石圈—软流圈系统大灾变与成矿环境. 矿床地质，18(4)：309～315.

董树文，邱瑞龙. 1995. 安庆月山地区构造作用与岩浆活动. 北京：地质出版社，1～158.

傅斌，任启江，邢凤鸣，徐兆文，胡文瑄，郑永飞. 1997. 安徽沙溪含铜斑岩^{40}Ar-^{39}Ar定年及其地质意义. 地质论评，43(3)：310～316.

江思宏，聂凤军. 2000. 冀西北水泉沟杂岩体及与其有关金矿床的^{40}Ar-^{39}Ar同位素年代学研究. 地质论评，46(6)：621～627.

李强之，陈衍景，钟增球，李文良，李绍儒，郭晓东，金宝义. 2002. 小秦岭东闯金矿成矿作用的^{40}Ar-^{39}Ar年代学研究. 地质论评，48(增刊)：122～126.

李正华，戴橦谟，邱华宁. 1995. $^{40}Ar(^{40}Ar*+^{40}Ar_E)$、$^{39}Ar$释气特征与过剩氩的甄别及年代学意义. 地质科学，30(1)：40～45.

毛景文，王志良. 2000. 中国东部大规模成矿时限及其动力学背景的初步探讨. 矿床地质，19(4)：289～296.

邱华宁，戴橦谟，蒲志平. 1995. 云南泸水钨锡矿床微量钾矿物$^{40}Ar/^{39}Ar$马鞍型年龄谱的含义. 矿床地质，14(3)：273～280.

桑海清，王松山，胡世玲. 1994. 石英的$^{40}Ar/^{39}Ar$定年方法及Ar同位素质谱分析. 质谱学报，12(2)：17～27.

桑海清，裘冀，王英烂. 2001. 石英$^{40}Ar/^{39}Ar$阶段加热法定年的实验技术改进及意义. 矿物岩石地球化学通报，20(4)：444～447.

邵世才，汪东波. 2001. 南秦岭三个典型金矿床的Ar-Ar年代及其地质意义. 地质学报，75(1)：106～110.

王松山. 1991. 氯对$^{40}Ar/^{39}Ar$定年的制约及数据处理. 地质科学，27(4)：369～378.

王义天，毛景文，卢欣祥. 2001. 嵩县祁雨沟金矿成矿时代的Ar-Ar年代学证据. 地质论评，47(5)：551～555.

徐启东，钟增球，周汉文，杨发城，唐学超. 1998. 豫西小秦岭金矿区的一组$^{40}Ar/^{39}Ar$定年数据. 地质论评，44(3)：323～327.

应汉龙. 2002. 云南墨江金矿床富金石英脉的$^{40}Ar/^{39}Ar$快中子活化年龄. 地质科学，37(1)：107～109.

翟裕生，姚书振，林新多. 1992. 长江中下游地区铁铜矿床. 北京：地质出版社，179.

周涛发，岳书仓. 1996. 月山地区铜成矿作用的同位素地球化学研究. 矿床地质，15(4)：341～350.

周涛发，岳书仓. 2000a. 长江中下游铜、金成矿带成矿流体系统. 北京大学学报(自然科学版)，36(5)：697～707.

周涛发，袁峰，岳书仓，袁旭音. 2000b. 新疆阿克提什坎金矿床石英^{40}Ar-^{39}Ar快中子活化年龄及其意义. 地质论评，46(5)：466～471.

周涛发，刘晓东，袁峰，岳书仓. 2001. 安徽月山矿田成矿流体的迁移速率和规模. 地质论评，47(2)：139～145.

周涛发，岳书仓，袁峰等. 安徽月山矿田成岩成矿作用(出版中).

References

Chang Yinfo, Liu Xiangpei, Wu Yanchang. 1991. The Copper—Iron Belt of the Middle and Lower reaches of the Yangtze River. Beijing: Geological Publishing House, 1～238 (in Chinese with English abstract).

Chen Jiangfeng. 1991. $^{40}Ar/^{39}Ar$ age of the Yueshan intrusion and the estimation of the related mineralization epoch. Geoscience, 5(1): 91～99(in Chinese with English abstract).

Deng Jinfu, Mo Xuanxue, Zhao Hailing. 1999. Catastrophe of the Yanshanian lithosphere and asthenosphere in the East China and the ore-forming environment. Mineral Deposits, 18(4): 309～315(in Chinese with English abstract).

Dong Shuwen, Qiu Ruilong. 1995. Tectonism and magmatism in Anqing—Yueshan area. Beijing: Geological Publishing House, 1～158 (in Chinese with English abstract).

Folland K A. 1983. $^{40}Ar/^{39}Ar$ incremental heating plateaus for biotite with excess argon. Isot. Geosci., 1:3～21.

Fu Bin, Ren Qijiang, Xing Fengming, Xu Zhaowen, Hu Wenxuan, Zheng Yongfei. 1997. ^{40}Ar-^{39}Ar dating of copper (gold)-bearing porphyry in Shaxi, Anhui Province and its geological significance. Geological Review, 43(3): 310～316.

Jiang Sihong, Nie Fengjun. 2000. ^{40}Ar-^{39}Ar geochronology of the Shuiquangou alkaline complex and related gold deposits, northwestern Hebei, China. Geological Review, 46(6): 621～627.

Li Qiangzhi, Chen Yanjing, Zhong Zengqiu, Li Wenliang, Li Shaoru, Guo Xiaodong, d Jin Baoyi. 2002. ^{40}Ar-^{39}Ar ages of the ore-forming processes of the Dongchuang gold deposit in the Xiaoqinling district, China. Geological Review, 48(suppl.): 122～126.

Li Zhenghua, Dai Tongmou, Qiu Huaning. 1995. $^{40}Ar(^{40}Ar*+^{40}Ar_E)$、$^{39}Ar$ release characteristics and the discrimination of excess argon and its geochronological significance. Chinese Journal of Geology, 30(1): 40～45(in Chinese with English abstract).

Lippolt H J, Fuhrmann H, Hradetzky H. 1986. $^{40}Ar/^{39}Ar$ age determination of sanidines of the Eifel volcanic field(Federal public of Germany): constrains on age duration of a Middle Pleistocene cold period. Chem. Geol., 59: 187～204.

Mao Jingwen, Wang Zhiliang. 2000. Preliminary discussion on the time scale and geodynamic background of the large scale mineralization in the East China. Mineral Deposits, 18(4): 289～296(in Chinese with English abstract).

Qiu Huaning, Dai Tongmou, Pu Zhiping. 1995. Saddle-shaped $^{40}Ar/^{39}Ar$ spectrum of trace potassium-contained minerals of the Lushui W, Sn deposit, Yunnan. Mineral Deposits, 14(3): 273～280(in Chinese with English abstract).

Sang Haiqing, Wang Songshan, Hu Shiling. 1994. Method of $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating for quartz and the argon isotope mass spectrometric analysis. Journal of Mass Spectroscopy, 12(2): 17～27 (in Chinese with English abstract).

Sang Haiqing, Qiu Ji, Wang Yinglan. 2001. Technical improvement and significance of $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating for quartz. Bulletin of Mineralogy Petrology and Geochemstry, 20(4): 444～447 (in

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Chinese with English abstract).

Shao Shicai, Wang Dongbo. 2001. ^{40}Ar-^{39}Ar dating of the three typical gold deposits and its geological significance in the southern Qinling region. Acta Geologica Sinica. 75(1): 106～110.

Wang Songshan. 1991. Constrains of Cl on the $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating and the data processing. Chinese Journal of Geology, 27(4): 369～378(in Chinese with English abstract).

Wang Yitian, Mao Jingwen, Lu Xinxiang. 2001. ^{40}Ar-^{39}Ar dating and geochronological constraints on the ore-forming epoch of the Qiyugou gold deposit in Songxian County, Henan Province. Geological Review, 47(5): 551～555.

Xu Qidong, Zhong Zengqiu, Zhou Hanwen, Yang Facheng, Tang Xuechao. 1998. ^{40}Ar-^{39}Ar dating of the Xiaoqinling gold area in Henan Province. Geological Review, 44(3): 323～327.

Ying Hanlong. 2002. $^{40}Ar/^{39}Ar$ Fast Neutron Activation Dating of gold-rich quartz vein from Mojiang nickel - gold deposit, Yunnan. Chinese Journal of Geology, 37(1): 107～109(in Chinese with English abstract).

Zeitler P K, Gerald D F. 1988. Saddle-shaped $^{40}Ar/^{39}Ar$ age spectra from young, micro-structurally complex potassium feldspars. Geochim. Cosmochim. Acta, 50:1185～1199.

Zhai Yusheng, Yao Shuzhen, Lin Xinduo. 1992. Iron and copper deposits in the middle and lower reaches of the Yangtze river area. Beijing: Geological Publish House, 179 (in Chinese with English abstract).

Zhou Taofa, Yue Shucang. 1996. Isotopic geochemistry of copper mineralization in Yueshan, Anhui. Mineral Deposits, 15(4):341～350 (in Chinese with English abstract).

Zhou Taofa, Yue Shucang. 2000a. Forming conditions and mechanism for the fluid ore-forming system of the copper, gold deposits in the middle and lower reaches of the Yangtze River area. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 36(5): 697～707(in Chinese with English abstract).

Zhou Taofa, Yuan Feng, Yue Shucang, Yuan Xuyin. 2000b. ^{40}Ar-^{39}Ar dating of quartz in Nurt of Northern Altay, Xinjiang and its geological implications. Geological Review, 46(5): 466～471(in Chinese with English abstract).

Zhou Taofa, Liu Xiaodong, Yuan Feng, Yue Shucang. 2001. Migration velocity and scale of the ore-forming fluid for formation of Cu, Au deposits in Yueshan orefield, Anhui province. Geological Review, 47(2): 139～145(in Chinese with English abstract).

Zhou Taofa, Yue Shucang, Yuan Feng, et al. Magmatism and Metallogeny of Yueshan orefield, Anhui province(in press).

^{40}Ar-^{39}Ar Fast Neutron Activation Dating of Quartz from the Tongniujing Vein-type Cu-Mo-Au Deposit, Anqing, Anhui Province

ZHOU Taofa, YUAN Feng, ZHANG Xin, YUE Shucang

School of Resources and Environment Engineering, Hefei University of Technology Hefei, Anhui, 230009

Abstract

Quartz from the major ore-forming stage of the Tongniujing vein-type Cu-Mo-Au deposit, Anqing area, Anhui province, in the metallogenic belt of the middle and lower reaches of the Yangtze river is analyzed by the $^{40}Ar/^{39}Ar$ fast-neutron activation dating technique, which gives a well-defined plateau age of 134.77±0.70 Ma, and an isochron age of 130.92±0.76 Ma. The isochron age of 130.92± 0.76 Ma represents the forming age of the quartz. This vein-type Cu-Mo-Au deposit was formed at the same time as the skarn-type deposit in the same orefield as well as the deposits in the whole metallogenic belt. The ore-froming has close relationship with the Yanshanian magmatic intrusion.

Key words: $^{40}Ar/^{39}Ar$ fast-neutron activation dating; mineralization epoch; Cu-Mo-Au deposit; vein-type deposit; metallogenic belt of the middle and lower reaches of the Yangtze River; Anqing; Anhui

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net