

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

福建碧田金银铜矿床冰长石的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄

刘晓东^{1,2)}, 华仁民¹⁾

1) 南京大学地球科学系, 210093; 2) 东华理工学院, 抚州, 344000

内容提要:采用 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 快中子活化年代学方法对采自碧田金银铜矿床的冰长石进行了年龄测定。结果表明, 冰长石年龄为 $91.47 \pm 0.39\text{Ma}$, 代表了碧田矿床金—银矿化的形成时代。作为紫金山—碧田地区大规模铜(银)矿化作用冰长石—绢云母型浅成低温热液贵金属矿床的典型代表, 碧田矿床成矿年龄的确定, 为本区不同类型铜(银)矿床时空关系和成因机制的探讨提供了重要的依据。

关键词: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄; 冰长石; 成矿时代; 金矿; 银矿; 铜矿; 碧田; 紫金山; 福建

福建紫金山大型铜金矿床是中国大陆第一例酸性硫酸盐型(高硫型)浅成低温热液贵金属矿床(张德全等, 1991), 进一步的工作又在紫金山外围发现了碧田金银铜冰长石—绢云母型(低硫型)矿床, 该矿床的发现是中国两种端元类型浅成低温热液贵金属矿床共存的第一个实例(黄铁心等, 1996)。通常认为两种端元类型矿床形成于不同的热液系统(Hayaba et al., 1985; Heald et al., 1987), 但近期全球范围内相似实例的研究表明两种类型矿床共存具有一定的成因联系(White et al., 1995; Love et al., 1998), 许多学者的研究也认为两种类型矿床共存是斑岩—浅成热液铜(金)体系的组成部分(Hedenquist et al., 1998; Andre-Mayer et al., 2001; Pirajno et al., 2002; 华仁民等, 2002)。碧田金银铜矿床被认为是紫金山—碧田地区斑岩—浅成热液成矿系统的重要组成部分, 前人对该成矿系统内斑岩型、酸性硫酸盐型矿床的成因及成矿时代进行了较详细的研究(华仁民等, 1998; 张德全等, 2003a)。虽然前人已报道过碧田金银铜矿床的成矿时代(张德全等, 2003b), 但其结果对该矿床的时空分布关系及矿床成因解释尚有一定的局限性。所以, 为探讨紫金山—碧田地区不同类型矿床的时空关系和矿床成因, 有必要对冰长石—绢云母类型的典型代表——碧田金银铜矿床的形成时代进行准确的测定。

1 矿床地质特征

碧田金银铜矿床位于福建省上杭—碧田白垩纪断陷火山盆地的北部。盆地基底主要为晚侏罗世紫金山中粗粒和中细粒花岗岩, 局部为震旦系下统楼子坝群变质砂岩和千枚岩。盆地盖层由白垩纪酸性火山熔岩及火山碎屑岩组成, 其中石帽山群下组(K_1sh^1)粗安岩和英安岩, 以及上组(K_1sh^2)流纹岩、熔结凝灰岩在矿区内出露面积最广。该区发育两组断裂构造, 一组是在盖层火山岩与基底花岗岩不整合面附近发育的与不整合面或层位界面近平行、产状平缓的断裂带, 另一组是切穿盆地盖层的NW向正断层; 这两组断裂的交汇处构成了主要的控矿部位。区内潜流纹斑岩、潜粗安斑岩等中酸性潜火山岩发育。不整合面附近花岗岩中, 以及盖层粗安岩和英安岩中广泛分布火山期后热液隐爆角砾岩, 空间上矿化与热液隐爆角砾岩关系密切。

矿区内围岩蚀变发育, 主要表现为矿化前期的区域性绢云母化, 成矿期的冰长石化、成矿后期的碳酸盐化和贯穿整个矿化过程的硅化。勘探结果表明, 矿化具有垂直分带的特征, 上部为产于粗安岩和英安岩中的金、银(铜)矿化, 以金矿化为主; 下部为产于花岗岩中的铜、银、金矿化, 以铜矿化为主。矿体多呈似层状、透镜状, 以含石英脉和细网脉形式产出。矿石矿物由自然金、自然银、银金矿、螺硫银矿—辉银矿、硫铋银矿以及Cu、Fe、Pb、Zn的硫化物等组

注: 本文为国家重点基础研究发展规划项目(编号 G1999043209)和中国科学院地质与地球物理研究所重点实验室开放基金资助项目的成果。

收稿日期: 2004-04-07; 改回日期: 2004-07-16; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 刘晓东, 男, 1963年生。1982年毕业于华东地质学院岩矿专业, 现为东华理工学院教授、南京大学在职博士生。主要从事矿物学、岩石学、矿床学方面的教学与研究。通讯地址: 344000, 江西省抚州市, 东华理工学院; 电话: 0794-8256022; Email: xdlu@ecit.edu.cn。

成;脉石矿物以石英、玉髓、冰长石、磷灰石、绢云母为主,见少量重晶石,未发现明矾石。

冰长石与矿化关系密切,金、银(铜)矿化仅限于冰长石化范围内,在含矿石英脉中凡有金、银矿物出现,就有冰长石存在。冰长石是确定碧田矿床类型的关键因素,也是该矿床最重要的特征矿物之一。

2 样品

本研究冰长石样品(BT-004)取自碧田矿床 ZK7302号钻孔427.5 m 处产于中细粒花岗岩中的含金石英脉。薄片、光片观察和电子探针测定表明冰长石呈细小的菱形自形晶体($<0.3\text{mm}$)与石英、少量磷灰石、银金矿、自然银、螺硫银矿—辉银矿和其它金属硫化物密切共生,是同期形成的;笔者早期的研究也证明了冰长石与金银矿化的关系(刘晓东等,1998)。所以,该样品是碧田矿床金、银(铜)矿化的代表性样品。样品经粉碎、过筛、磁选和重液分离后,在双目镜下选出冰长石单矿物用于 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄测定。

3 测试方法与结果

BT-004冰长石样品在中国原子能科学研究院 49-2反应堆 H8孔道进行快中子照射,照射时间为46h,积分中子通量为 $1.07 \times 10^{18} \text{n}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$;用于监测中子通量的标准样为澳大利亚标准样 GA1550黑云母($97.9 \pm 0.8\text{Ma}$)。经辐照后的样品在中国科学院地质与地球物理研究所氩-氩实验室用超高真空

析氩系统进行阶段加热,再用 RGA-10(MS-10)质谱计测量氩同位素。对测量原始数据进行了时间零点、质量歧视、分馏效应、空白本底和 K、Ca、Cl 干扰同位素以及 ^{37}Ar 放射性衰变校正; $^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$ 值和年龄误差以 1σ 表示。详细实验流程和方法见桑海清等(1994,2001)。测试结果见表1和图1。

4 讨论

4.1 测试结果的可靠性

如表1所示,BT-004冰长石样品分12个阶段逐步加热,加热温度500~1400℃。在780~1400℃范围内9个加热阶段所获得的年龄值差距很小,得出该样品坪年龄 $t_p = 91.47 \pm 0.39\text{Ma}$ (图1a);采用线性回归计算其等时线年龄 $t_i = 91.38 \pm 0.21\text{Ma}$ (图1b),MSWD 为7.93。BT-004冰长石样品的坪年龄值和等时线年龄相当吻合,加上近95%的 ^{39}Ar 释放量,表明所得坪年龄值是可靠的。BT-004冰长石样品的初始 $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ 值为 292.0 ± 17.56 ,与标准尼尔值(295.5 ± 5)基本一致,说明样品中不存在过剩 Ar,也不存在 Ar 的显著丢失;如表1和图1a 所示,阶段加热的高温区(4~12)其年龄构成了平坦的年龄谱,是较典型的无扰动的年龄谱特征,表明冰长石内部的 Ar 同位素组成稳定,没有形成后的热扰动,进一步说明了 BT-004冰长石样品 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法年龄测试结果的准确可靠性。所以,坪年龄值 $91.47 \pm 0.39\text{Ma}$ 即为冰长石的形成年龄。

4.2 地质意义

20世纪80年代中期发现碧田金—银—铜矿化以

表 1 福建碧田金银铜矿冰长石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄分析结果

Table 1 Analyses data of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating for adularia from the Bitian gold—silver—copper deposit, Fujian Province

加热阶段	温度(℃)	$\left(\frac{^{40}\text{Ar}}{^{39}\text{Ar}}\right)_m$	$\left(\frac{^{36}\text{Ar}}{^{39}\text{Ar}}\right)_m$	$\left(\frac{^{37}\text{Ar}}{^{39}\text{Ar}}\right)_m$	$\left(\frac{^{38}\text{Ar}}{^{39}\text{Ar}}\right)_m$	$^{39}\text{Ar}_K$ ($\times 10^{-12}\text{mol}$)	$\left(\frac{^{40}\text{Ar}^*}{^{39}\text{Ar}_K}\right) \pm 1\sigma$	$^{39}\text{Ar}_K$ (%)	视年龄 $t \pm 1\sigma$ (Ma)
1	500	25.909	0.0511	0.2818	0.0375	2.04	10.880 ± 0.040	1.10	156.7 ± 6.3
2	600	16.206	0.0245	0.3096	0.0396	2.69	9.004 ± 0.016	1.45	130.6 ± 2.5
3	700	11.090	0.0136	0.1749	0.0223	5.10	7.091 ± 0.007	2.76	103.6 ± 1.4
4	780	7.8350	0.0051	0.1410	0.0152	9.00	6.327 ± 0.003	4.86	92.7 ± 1.1
5	840	7.0461	0.0030	0.1473	0.0150	15.07	6.150 ± 0.003	8.15	90.2 ± 1.1
6	900	6.8686	0.0020	0.1330	0.0137	22.96	6.282 ± 0.002	12.4	92.1 ± 1.1
7	960	6.5591	0.0010	0.1673	0.0170	43.14	6.254 ± 0.002	23.3	91.7 ± 1.1
8	1020	6.5806	0.0012	0.1738	0.0190	35.95	6.213 ± 0.002	19.4	91.1 ± 1.1
9	1100	6.8604	0.0023	0.1839	0.0204	19.94	6.189 ± 0.003	10.7	90.7 ± 1.1
10	1200	6.9565	0.0028	0.1797	0.0197	16.00	6.116 ± 0.003	8.65	89.7 ± 1.1
11	1300	8.0000	0.0060	0.2280	0.0299	7.65	6.234 ± 0.004	4.14	91.4 ± 1.1
12	1400	9.0265	0.0088	0.2459	0.0336	5.24	6.442 ± 0.005	2.83	94.4 ± 1.2

注:中国科学院地质与地球物理研究所氩—氩实验室桑海清、王英兰测定,样品重量为0.0823g,照射参数 $J=0.008334$, $^{39}\text{Ar}_K$ 为样品中 ^{39}K 经 $^{39}\text{K}(n,p) \rightarrow ^{39}\text{Ar}$ 核反应产生的 ^{39}Ar 。

后,由于它与紫金山大型铜金矿床产出空间相距很近,容矿围岩相似,因此早期研究认为碧田矿床与紫金山矿床属同一类型,是紫金山矿床外围矿化的组成部分^①,笔者等前期工作论证了碧田矿床应属冰长石—绢云母型(低硫型),是浅成低温热液贵金属矿床的另一端元组分(黄铁心等,1996)。两种类型矿床共存的实例,为成矿机理和矿床成因认识提出了新的课题。高天钧等(1998)认为紫金山—碧田地区不同类型的矿床时间上、空间上具有连续演化的特征,是同源岩浆在同一成矿场中不同演化阶段的产物。张德全等(2003a)从矿床成因方面提出该地区酸性硫酸盐型、冰长石—绢云母型和斑岩型三种类型矿床是以本区萝卜岭花岗闪长斑岩($105 \pm 7.2\text{Ma}$)侵入体为中心的斑岩—浅成热液成矿系统的产物,并报道了紫金山—碧田地区大规模的铜金矿化作用与时代为 $128 \sim 94\text{Ma}$ 的早白垩世岩浆活动密切相关,紫金山酸性硫酸盐型铜—金矿化年龄为 $101 \sim 100\text{Ma}$ (陈好寿,1996;张德全等,2001),碧田矿床金—银矿化年龄为 $94.7 \pm 2.3\text{Ma}$,同时认为碧田金—银矿化的时代受该区盖层流纹质火山岩时代($94 \pm 7.7\text{Ma}$)的限定(张德全等,2003a)。

魏俊浩等(2003)讨论了各种金矿定年方法中存在的问题,认为对成矿地质背景的详细研究和分析,以及对研究区构造热事件的充分了解是正确认识成矿年龄的主要前提。野外调查与钻探工作表明,碧田矿床富厚矿体主要受切穿盖层的北西向断裂和与不整合面或层位界面近平行的缓倾角断裂交汇的部位控制,硅化发育的北西向断裂本身也是最重要的金—银矿化控矿构造。最新的坑道揭露资料^②证明,钻孔剖面所圈定的缓倾角似层状隐伏矿体是不连续的单矿体,主要受走向北西向南东陡倾($\angle 50^\circ \sim 60^\circ$)

的羽列状裂隙构造控制。控矿裂隙构造与切穿盖层的北西向断裂构造产状相吻合,说明金—银矿化与北西向断裂构造关系密切。断裂带和区内潜火山岩接触带附近也是隐爆角砾岩发育的部位,而金—银矿化在空间上主要定位于隐爆角砾岩中。所以根据控矿构造以及隐爆角砾岩与围岩的穿插和胶结关系,可判断碧田矿床金—银矿化应晚于潜火山岩和盖层流纹质火山岩。

BT-004号样品中的冰长石与金—银矿化的矿石矿物密切共生,是同时代产物,本研究厘定的冰长石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法年龄 $91.47 \pm 0.39\text{Ma}$ 代表了碧田矿床金—银矿化的年龄。前人已报道的碧田矿床金—银矿化的形成年龄 $94.7 \pm 2.3\text{Ma}$,与本研究结果相近;但本研究更准确的厘定了碧田矿床金—银矿化形成的时代,该年龄值小于盖层流纹质火山岩的年龄,也支持碧田矿床金—银矿化比盖层流纹质火山岩形成较晚;并形成于近地表的低温环境(刘晓东等,2003)。这一认识扩展了在碧田地区进一步开展找矿工作的思路。

5 结论

碧田矿床金—银矿化晚于区内潜火山岩和流纹质火山岩形成,本研究冰长石的年龄 $91.47 \pm 0.39\text{Ma}$ 代表了该矿床金—银矿化形成的年龄。

由于碧田矿床与萝卜岭花岗闪长斑岩矿岩时差较大,说明金—银矿化与该侵入体没有直接的成因联系。但紫金山—碧田地区斑岩型、酸性硫酸盐型和冰长石—绢云母型三种类型矿床是本区早白垩世构造岩浆活动不同演化阶段的产物,在矿床成因和形成时间上具有一定的继承性;碧田矿床是整个紫金山—碧田地区大规模铜金矿化作用的最后产物,其

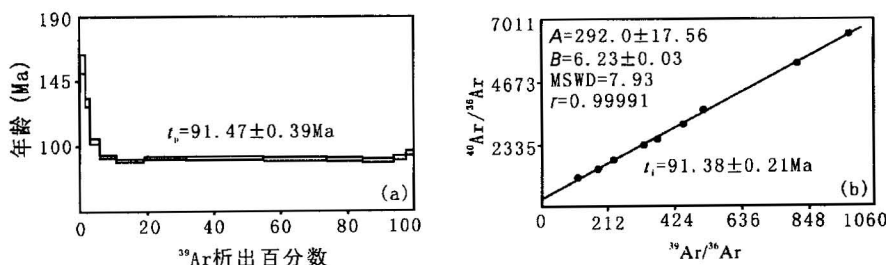


图1 福建碧田金银铜矿床冰长石 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄谱(a)和等时线(b)
Fig. 1 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age spectra (a) and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ — $^{39}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ isochron age (b) of adularia from Bitian gold—silver—copper deposit, Fujian Province
A 为 ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$)₀; B 为 ($^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$)。A 是 ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$)₀; B 是 ($^{40}\text{Ar}^*/^{39}\text{Ar}$)

成矿主要与碧田地区的潜火山岩和北西向断裂构造关系密切。

注 释

- ① 核工业二九五大队. 1992. 福建省上杭碧田金(银)铜矿控制因素研究(内部资料).
- ② 刘科定. 2004. 核工业二九五大队. 个人通讯.

参 考 文 献

- 陈好寿. 1996. 紫金山铜金矿床成矿年代及同位素找矿评价研究. 大地构造与成矿学, 20(4): 348~360.
- 高天钧, 黄仁生. 1998. 福建上杭紫金山矿田铜金银矿床及对比. 火山地质与矿产, 19(4): 283~293.
- 华仁民, 胡金化, 黄耀生, 李振敏. 1998. 福建紫金山矿床流体运移—反应模式及其氧同位素示踪研究. 地球化学, 27(2): 187~195.
- 华仁民, 陆建军, 陈培荣, 李晓峰, 刘东东, 张文兰. 2002. 中国东部晚中生代斑岩—浅成热液金(铜)体系及其成矿流体. 自然科学进展, 12(3): 240~244.
- 黄铁心, 刘东东, 张金成. 1996. 碧田金矿石英—冰长石型浅成低温热液贵金属矿床. 地质地球化学, (6): 1~6.
- 刘东东, 黄铁心. 1998. 福建碧田金矿床冰长石特征及其意义. 华东地质学院学报, 21(4): 308~314.
- 刘东东, 华仁民. 2003. 福建碧田 Au—Ag—Cu 矿床含金石英脉中磷灰石的阴极发光研究. 矿物学报, 23(2): 129~135.
- 桑海清, 王松山, 胡世玲, 裘冀. 1994. 石英的⁴⁰Ar—³⁹Ar定年方法及 Ar 同位素质谱分析. 质谱学报, 15(2): 17~27.
- 桑海清, 裘冀, 王英兰. 2001. 石英⁴⁰Ar—³⁹Ar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讯, 20(4): 444~447.
- 魏俊浩, 刘丛强, 刘国春. 2003. 金矿测年方法讨论及定年中存在的问题. 地学前缘, 10(2): 319~326.
- 张德全, 李大新, 赵一鸣, 陈景和, 李子林, 张克尧. 1991. 紫金山矿床: 我国大陆首例石英—明矾石型浅成低温热液矿床. 地质论评, 37(6): 481~491.
- 张德全, 李大新, 丰成友, 董英君. 2001. 紫金山地区中生代岩浆系统的时空结构及其地质意义. 地球学报, 22(5): 403~408.
- 张德全, 余宏全, 李大新, 丰成友. 2003a. 紫金山地区的斑岩—浅成热液成矿系统. 地质学报, 77(2): 254~261.
- 张德全, 丰成友, 李大新, 余宏全, 董英君. 2003b. 福建碧田矿床冰长石的⁴⁰Ar—³⁹Ar年龄及其地质意义. 矿床地质, 22(4): 360~364.

References

- Andre-Mayer A S, Leroy J L, Marcoux E, Lerouge C. 2001. Fluid inclusions and sulphur isotopes of the Valea Morii ore deposit (Apuseni Mountains, Romania): telescoping between porphyry and low-sulfidation epithermal ore deposits? Earth and Planetary Science, 333: 121~128.
- Chen Haoshou. 1996. The research on the mineralization chronology and isotopic exploration assessment for Zijinshan copper—gold deposit. Geotectonica et Metallogenia, 20(4): 348~369 (in Chinese with English abstract).
- Gao Tianjun, Huang Rensheng. 1998. Comparison of typical characters of Zijinshan copper gold silver deposit Shanghang, Fujian province. Volcanology & Mineral Resources, 19(4): 283~293 (in Chinese with English abstract).

- Hayaba D O, Bethke P M, Heald P, Foley N K. 1985. Geologic, mineralogic, and geochemical characteristics of volcanic-hosted epithermal precious-metal deposits. Reviews in Economic Geology, 2: 129~167.
- Heald P, Foley N K, Hayaba D O. 1987. Comparative anatomy of volcanic-hosted epithermal deposits. Economic Geology, 82: 1~26.
- Hedenquist J W, Arribas A, Reynolds T J. 1998. Evolution of an intrusion-centered hydrothermal system: Far Southeast-Lepanto porphyry and epithermal Cu—Au deposits, Philippines. Economic Geology, 3: 373~404.
- Hua Renmin, Hu Jinhua, Huang Yaosheng, Li Zhenmin. 1998. Fluid migration—reaction model of Zijinshan deposit as traced by variation of oxygen isotope compositions. Geochimica, 27(2): 187~195 (in Chinese with English abstract).
- Hua Renmin, Lu Jianjun, Chen Peirong, Li Xiaofeng, Liu Xiaodong, Zhang Wenlan. 2002. The late Mesozoic porphyry—epithermal Au—Cu system in East China and their ore-forming fluids. Progress in Natural Science, 12(3): 240~244 (in Chinese with English abstract).
- Huang Tiexin, Liu Xiaodong, Zhang Jincheng. 1996. The Bitian gold deposit: A quartz—adularia type epithermal precious metal deposit. Geology and Geochemistry, 6: 1~6 (in Chinese).
- Liu Xiaodong, Huang Tiexin. 1998. The characteristics and implication of adularia from Bitian gold deposit in Fujian province. Journal of East China Geological Institute, 21(4): 308~314 (in Chinese with English abstract).
- Liu Xiaodong, Hua Renmin. 2003. Cathodoluminescence study of apatite in gold-bearing quartz vein from Bitian Au—Ag—Cu deposit. Acta Mineralogica Sinica, 23(2): 129~135 (in Chinese with English abstract).
- Love D A, Clark A H, Hodgson C J, Mortensen J K, Archibald D A, Farrar E. 1998. The timing of adularia—sericite-type mineralization and alunite—kaolinite-type alteration, Mount Skukum epithermal gold deposit, Yukon Territory, Canada: ⁴⁰Ar—³⁹Ar and U—Pb geochronology. Economic Geology, 93: 437~462.
- Pirajno F, Bagas L. 2002. Gold and silive metallogeny of the south China fold belt: a consequence of multiple mineralizing events? Ore Geology Reviews, 20: 109~126.
- Sang Haiqing, Wang Songsshan, Hu Shiling, Qiu Ji. 1994. ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating method and Ar isotope mass spectrographic analysis of quartz. Bulletin of Mass Spectrometry, 15(2): 17~27 (in Chinese with English abstract).
- Sang Haiqing, Qiu Ji, Wang Yinglan. 2001. Technical improvement and significance of ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating for quartz. Bulletin of Mineralogy Petrology and Geochemistry, 20(4): 444~447 (in Chinese with English abstract).
- White N C, Leake M J, Mccaughey S N, Parris B W. 1995. Epithermal gold deposits of the southwest Pacific. Journal of Geochemical Exploration, 54: 7~136.
- Zhang Dequan, Li Daxin, Zhao Yiming, Chen Jinghe, Li Zilin, Zhang Keyao. 1991. The Zijinshan deposit: the first example of quartz—alunite type epithermal deposits in the continent of China. Geological Review, 37(6): 481~491 (in Chinese with English abstract).
- Zhang Dequan, Li Daxin, Feng Chengyou, Dong Yingjun. 2001. The temporal and spatial framework of the Mesozoic magmatic

system in Zijinshan area and its geological significance. *Acta Geoscientia Sinica*, 22(5): 403~408 (in Chinese with English abstract).

Zhang Dequan, She Hongquan, Li Daxin, Feng Chengyou. 2003a. The porphyry—epithermal metallogenic system in the Zijinshan region, Fujian province. *Acta Geological Sinica*, 77(2): 253~

261(in Chinese with English abstract).

Zhang Dequan, Feng Chengyou, Li Daxin, She Hongquan, Dong Yingjun. 2003b. $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ dating of adularia from Bitian sericite—adularia type epithermal Ag—Au deposit in Fujian province and its geological significance. *Mineral Deposits*, 22(4) 360~364(in Chinese with English abstract).

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Dating of Adularia from the Bitian Gold—Silver—Copper Deposit, Fujian Province

LIU Xiaodong^{1,2)}, HUA Renmin¹⁾

1) *State Key Laboratory for Mineral Deposits Research, Nanjing University, 210093*

2) *East China Institute of Technology, Fuzhou, Jiangxi, 344000*

Abstract

The age of adularia from gold-bearing quartz vein of the Bitian gold—silver—copper deposit in Fujian Province was analyzed by using the $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ fast neutron activation dating technique, which yielded a plateau age of 91.47 ± 0.39 Ma and an isochron age of 91.38 ± 0.21 Ma. The plateau age and isochron age of adularia are almost coincident, indicating a well-defined dating result. Therefore, the plateau age of 91.47 ± 0.39 Ma represents the formation age of Au—Ag mineralization in the Bitian deposit. This result suggests that the Au—Ag mineralization of the Bitian sericite—adularia-type deposit occurred later than the formation of the Late Cretaceous volcanic eruption sequences, and the Au—Ag mineralization related to the sub-volcanic intrusions and NW-trending fractures in the Bitian area is the latest Au—Ag mineralization in the Zijinshan—Bitian porphyry—epithermal metallogenic system.

Key words: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ fast neutron activation dating; adularia; mineralization age; Bitian gold—silver—copper deposit; Fujian province