

·基础地质·

东天山哈密地区赤湖钼铜矿区斜长花岗斑岩 锆石SHRIMP U-Pb年龄

吴 华^{1,3}, 李华芹², 陈富文², 路运发², 邓 岗³, 梅玉萍², 姬后贵⁴

WU Hua^{1,3}, LI Hua-qin², CHEN Fu-wen², LU Yun-fa²,

DENG Gang³, MEI Yu-ping², JI Hou-gui⁴

1. 中国地质大学, 北京 100083;

2. 中国地质调查局宜昌地质矿产研究所, 湖北 宜昌 443003;

3. 新疆地勘局第六地质大队, 新疆 哈密 839000;

4. 新疆地勘局第一地质大队, 新疆 昌吉 831100

1. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

2. *Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, China Geological Survey, Yichang 443003, Hubei, China;*

3. *No. 6 Geological Party, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Hami 839000, Xinjiang, China;*

4. *No. 1 Geological Party, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Changji 831100, Xinjiang, China*

摘要:东天山赤湖斑岩钼铜矿床的形成时代和成矿地质背景至今尚存在争议,前人根据同一成矿带中土屋-延东斑岩铜矿的同类地质年龄信息,认为赤湖钼矿的形成时代为中-晚泥盆世,系塔里木板块北部活动陆缘泥盆纪岛弧火山-深成作用的产物;近期一些研究者根据赤湖斑岩钼铜矿区斜长花岗斑岩锆石U-Pb和谐曲线年龄,认为矿化斜长花岗斑岩的侵位时代为晚石炭世,成矿作用与哈萨克斯坦-准噶尔板块南部活动陆缘晚石炭世汇聚阶段钙碱性岩浆侵入作用有关。在前人研究基础上,笔者对赤湖斑岩钼铜矿区矿化斜长花岗斑岩体进行了锆石SHRIMP U-Pb定年研究,获得 $322\text{Ma} \pm 10\text{Ma}$ (95%可信度)的年龄值,表明赤湖斑岩铜矿床的形成时代为晚石炭世,成矿作用与晚石炭世钙碱性岩浆浅成侵位有关。

关键词:赤湖钼铜矿;锆石;SHRIMP U-Pb年龄;哈密地区;东天山造山带

中图分类号:P588.13;P597+.3

文献标识码:A

文章编号:1671-2552(2006)05-0549-04

Wu H, Li H Q, Chen F W, Lu Y F, Deng G, Mei Y P, Ji H G. Zircon SHRIMP U-Pb dating of plagiogranite porphyry in the Chihu molybdenum-copper district, Hami, East Tianshan. *Geological Bulletin of China*, 2006, 25 (5):549-552

Abstract: The age and geological setting of the Chihu molybdenum-copper deposit in the East Tianshan orogenic belt are still in dispute. According to the isotopic age data of the Tuwu-Yandong porphyry copper deposit in the same metallogenetic belt, the predecessors considered that the Chihu molybdenum-copper deposit formed during the Mid-Late Devonian and should be the product of Devonian island-arc volcanism and plutonism on the northern active continental margin of the Tarim plate. However, according to the zircon U-Pb concordia age of plagiogranite porphyry in the Chihu porphyry molybdenum-copper district, recently some researchers believe that the mineralized plagiogranite porphyry was emplaced during the Late

收稿日期:2005-12-30;修订日期:2006-02-28

基金项目:国家重点基础研究发展规划项目(2001CB409810)资助。

作者简介:吴华(1967-),男,在读博士,高级工程师,从事地质矿产勘查工作。

样品,然后在双目镜下挑选出晶形完好,具有代表性的锆石和标准锆石(TEM)一起粘贴在环氧树脂靶表面,然后对待测样品靶上锆石样品进行透射光、反射光显微照相和阴极发光研究。锆石微区原位U-Pb同位素分析在北京离子探针中心的SHRIMP II 离子探针上进行,测定结果用标准锆石SL13和TEM对U、Th、Pb含量和年龄分别作了校正。

3 测定结果

赤湖钼矿区斜长花岗斑岩的SHRIMP U-Pb年龄分析结果见表1和图2,岩体中部分代表性锆石的阴极发光图像如图3所示。所分析的锆石为透明的自形晶体,韵律环带结构发育,属典型的岩浆成因锆石。对其中13颗锆石微区原位U-Pb分析取²⁰⁶Pb/²³⁸U比值年龄的加权平均值作为所测锆石的结晶年龄,赤湖钼矿斜长花岗斑岩锆石SHRIMP U-Pb年龄为322 Ma±10 Ma(95%可信度,图2)。

4 讨论与结论

关于赤湖钼铜矿床的形成时代和矿床成因,目前尚有2种不同观点:芮宗瑶等^[2]、韩春明^[4]和秦克章等^[5]通过对东天山铜多金属矿床年代学和成矿系列研究,认为赤湖钼铜矿床与土屋-延东钼矿床同属于晚泥盆世-一早石炭世中酸性岩浆侵入活动有关的钼铜斑岩型矿床,从而提出东天山斑岩钼铜矿床的成矿构造环境为塔里木板块的活动陆缘。陈富文等^[5]获得土屋-延东钼矿区矿化斜长花岗斑岩中的锆石SHRIMP U-Pb年龄为333 Ma±4 Ma和334 Ma±3 Ma;李文明等^[4]等获得土屋-延东钼矿区矿化斜长花岗斑岩锆石U-Pb稀释法年

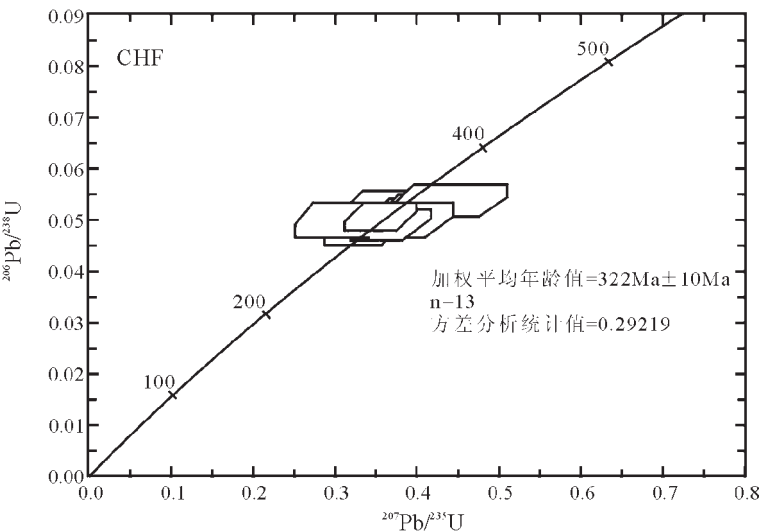


图2 赤湖钼矿斜长花岗岩锆石SHRIMP U-Pb年龄谐和图
Fig.2 Zircon SHRIMP U-Pb concordia diagram of plagiogranite in the Chihu molybdenum district

龄为301 Ma,获得赤湖斑岩钼铜矿区斜长花岗斑岩锆石U-Pb稀释法和谐曲线年龄为292 Ma±4 Ma,据此认为,东天山土屋-延东赤湖斑岩钼铜矿的形成时代为晚石炭世早期,成矿作用与晚石炭世早期汇聚阶段钙碱性火山-浅成岩有关,成矿构造环境属哈萨克斯坦-准噶尔板块的活动陆缘。

笔者认为,赤湖斑岩钼铜矿床的形成时代应重新厘定为早石炭世晚期或晚石炭世早期,成矿作用应与石炭纪汇聚阶段钙碱性火山-侵入作用有关。主要依据有:①从本研究获得的赤湖矿区斜长花岗斑岩体中锆石SHRIMP U-Pb定年结果来看,所作的13颗锆石晶体都具典型韵律环带结构,属典型的岩浆成因锆石。所获得的13颗锆石的²⁰⁶Pb/²³⁸U

表1 赤湖钼矿区斜长花岗斑岩中锆石SHRIMP U-Pb年龄数据
Table 1 Zircon SHRIMP U-Pb age data for plagiogranite porphyry in the Chihu molybdenum district

测点编号	U/10 ⁻⁶	Th/10 ⁻⁶	Th/U	Pb*/10 ⁻⁶	f ₂₀₆ /%	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	年龄/Ma ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U±σ	年龄/Ma ²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U±σ
CHF1-1.1	208	118	0.57	11	0.02104	0.05102±0.0027	0.34407±0.0398	321±17	300±31
CHF1-2.1	126	53	0.42	6	0.02458	0.04794±0.00267	0.33689±0.04793	302±16	295±37
CHF1-3.1	189	92	0.49	10	0.01864	0.05305±0.00287	0.37688±0.04181	333±18	325±31
CHF1-4.1	151	76	0.5	8	0.02174	0.05015±0.00378	0.36981±0.04759	315±23	320±36
CHF1-5.1	168	91	0.54	9	0.01721	0.05163±0.00291	0.36193±0.03669	325±18	314±28
CHF1-6.1	144	59	0.41	8	0.02729	0.05225±0.00342	0.35581±0.04955	328±21	309±38
CHF1-7.1	152	62	0.41	8	0.01013	0.05154±0.00275	0.38019±0.03934	324±17	327±29
CHF1-8.1	233	114	0.49	13	0.02173	0.05224±0.00288	0.39317±0.04179	328±18	337±31
CHF1-9.1	182	79	0.44	9	0.01619	0.0508±0.00313	0.39207±0.04907	319±19	336±36
CHF1-10.1	158	71	0.45	9	0.01861	0.0538±0.00308	0.44021±0.07156	338±19	370±52
CHF1-11.1	76	32	0.43	4	0.04559	0.05018±0.00334	0.34909±0.09635	316±21	304±75
CHF1-12.1	185	85	0.46	9	0.01026	0.04921±0.00305	0.38117±0.03818	310±19	328±28
CHF1-13.1	182	76	0.42	9	0.01929	0.05077±0.00274	0.35779±0.04444	319±17	311±34

注:Pb*为放射性成因Pb

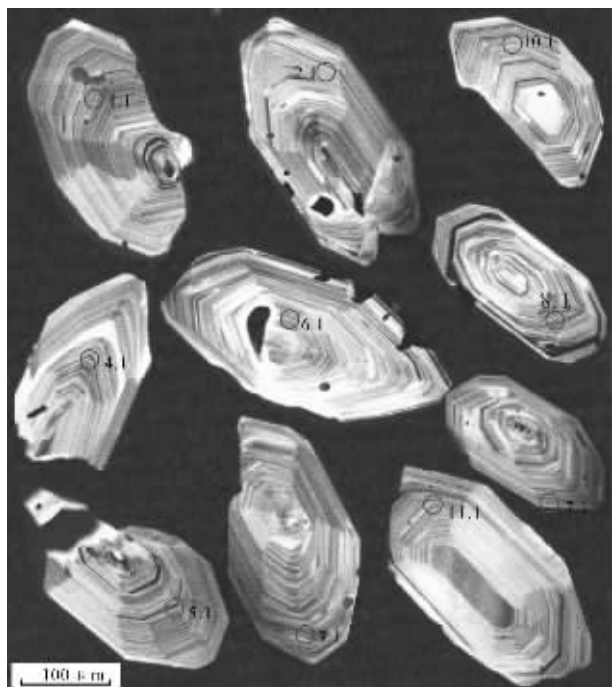


图3 赤湖钼矿斜长花岗斑岩中部分有代表性的锆石阴极发光图像

Fig.3 CL images of zircons of plagiogranite porphyry in the Chihu molybdenum district

加权平均值年龄为 $322 \text{ Ma} \pm 10 \text{ Ma}$ (95%可信度), 应代表矿化斜长花岗斑岩的结晶年龄。鉴于斜长花岗斑岩体本身就是矿化岩体, 因此矿床形成时代也应为早石炭世晚期或晚石炭世早期(成矿作用略晚于成矿岩体的结晶年龄)。②矿化斜长花岗斑岩体侵位于主要赋矿地层上石炭统苦水组, 说明成岩时代不早于早石炭世。而斑岩型矿床成矿作用一般略晚于相关岩浆结晶作用。因此, 成矿作用应发生在晚石炭世或晚石炭世早期。③从区域成矿背景分析, 赤湖斑岩钼铜

矿床位于东天山觉罗塔格构造-岩浆带北缘。根据何国琦等^[8]研究, 该带自早石炭世初地壳开始拉张, 堆积了一套双峰式火山岩-陆缘碎屑岩建造; 晚石炭世早期转入汇聚, 发育大规模钙碱性花岗岩链, 并发生斑岩钼铜矿化。本研究所获得的矿化斜长花岗斑岩体的结晶年龄($322 \text{ Ma} \pm 10 \text{ Ma}$)与陈富文等^[5]和侯广顺等^[6]获得的土屋-延东钼矿区矿化斜长花岗斑岩锆石SHRIMP U-Pb年龄($333 \text{ Ma} \pm 4 \text{ Ma}$ 和 $334 \text{ Ma} \pm 3 \text{ Ma}$) 在实验误差范围内一致, 说明赤湖矿区的成岩成矿作用与整个觉罗塔格钼铜矿带的成矿地质背景具有一致性, 成矿作用应与石炭纪晚期汇聚阶段钙碱性火山-侵入作用有关。

致谢: 在野外地质调查期间得到新疆地质矿产勘查开发和第六地质大队的大力支持, SHRIMP锆石年龄测定得到北京离子探针中心石玉若和简平博士的帮助, 在此一并表示衷心的感谢!

参考文献:

- [1] 李文明, 任秉琛, 杨兴科, 等. 东天山中酸性侵入岩浆作用及其地球动力学意义[J]. 西北地质, 2002, 35(4): 41-63.
- [2] 芮宗瑶, 王龙生, 刘玉琳. 东天山土屋和延东斑岩铜矿床时代讨论[J]. 矿床地质, 2002, 21(1): 16-21.
- [3] 秦克章, 孙枢, 李继亮. 北疆古生代矿床组合的六大构造阶段划分及其意义[J]. 矿床地质, 2002, 21(sup): 203-206.
- [4] 韩春明, 毛景文, 杨建民. 新疆东天山铜及其多金属矿床成矿系列研究[J]. 矿床地质, 2002, 21(sup): 125-127.
- [5] 陈富文, 李华芹, 陈毓川, 等. 东天山土屋-延东斑岩铜矿田成岩时代精确测定及其地质意义[J]. 地质学报, 2005, 79(2): 256-261.
- [6] 侯广顺, 唐红峰, 刘丛强, 等. 东天山土屋-延东斑岩铜矿围岩的同位素年代和地球化学研究[J]. 岩石学报, 2005, 21(6): 1729-1736.
- [7] 陈富文, 何国琦, 李华芹. 论东天山觉罗塔格造山带的大地构造属性[J]. 中国地质, 2003, 30(4): 361-366.
- [8] 何国琦, 李茂松, 刘德权. 中国新疆古生代地壳演化及成矿[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 香港: 香港文化教育出版社, 1994. 177-208.