

中甸弧雪鸡坪斑岩铜矿含矿斑岩锆石 SHRIMP U-Pb 年代学及 Hf 同位素组成

曹殿华¹⁾, 王安建¹⁾, 黄玉凤¹⁾, 张维²⁾, 侯可军¹⁾, 李瑞萍¹⁾, 李以科¹⁾

1) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037;

2) 北京离子探针中心, 北京, 100037

内容提要:长期以来,关于雪鸡坪斑岩铜矿的成岩成矿时代具有很大的争议。为了限定成矿作用开始的时限,本文选择代表成矿前岩浆岩的绢英岩化带内含矿斑岩进行锆石 SHRIMP 年代学测试,获得了 215.2 ± 1.9 Ma 的成岩年龄,说明雪鸡坪斑岩铜矿形成于 215 Ma 之后。锆石 Hf 同位素测试结果显示岩浆主要来源于地幔源区,但是锆石 Hf 同位素分布不均匀,9 颗锆石 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的结果分布于 1.1~2.1,二阶段模式年龄平均值为 1150 Ma,两颗锆石 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 值为 7.4 和 6.0,对应的二阶段模式年龄分别为 778 Ma 和 869 Ma,暗示存在两种不同的岩浆源区,可能发生过岩浆混合作用,但需进一步的研究证实。区域同位素年代学对比结果表明,215 Ma 左右的岩浆活动是中甸弧主要的控制斑岩铜矿成矿的热事件。

关键词:斑岩铜矿; SHRIMP; Hf 同位素; 雪鸡坪; 云南

对锆石进行 U-Pb 年龄、Hf 同位素等的测试分析可以为岩石成因提供重要信息(吴福元等,2007),由于锆石具有很高的同位素封闭温度和极抗风化的性质,对蚀变或风化岩石的成因研究有重要的作用。雪鸡坪斑岩铜矿位于滇西北中甸地区,为该区最先发现的斑岩铜矿,已达中型规模,仍具有很大的找矿前景。由于矿区岩石均发生强烈的蚀变和后期风化作用,对含矿斑岩的岩石定名和形成时代和成因的研究均存在较大的争议,不同的测年方法所得的年龄值相差很大,角闪石 $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ 坪年龄为 249.29 Ma(曾普胜等,2003),全岩 Rb-Sr 等时线年龄为 237 Ma^①。而林清茶等(2006)获得的石英闪长玢岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 215.3 Ma,但是所取样品与矿化的关系不清,与前人的差别较大,有可能是成矿后期侵入的岩体,所以本文选择雪鸡坪斑岩铜矿绢英岩化带中的石英闪长玢岩样品进行 SHRIMP U-Pb 年龄测试,并基于锆石 Hf 同位素进行岩石成因的探讨。

1 地质背景与矿床地质特征

中甸弧位于西南三江中段义敦岛弧带南段,其

类型为大陆弧(图 1)。近年来,较为精确的年代学研究表明中甸弧钙碱性斑(玢)岩体的侵位时代为 228~215 Ma 左右(曾普胜等,2003,2006;林清茶等,2006;张兴春等,2007),在空间上可分成东西 2 个岩带(云南省地质矿产局,1990),与三叠纪火山岩相伴随,侵入的最高层位为上三叠统。目前已发现普朗、雪鸡坪、松诺、烂泥塘、春都等斑岩铜矿和浪都矽卡岩矿床。甬哥岩体地理位置上处于金沙江-红河新生代剪切带上,长期以来被认为是新生代岩体,曹殿华等(2007)测定甬哥正长岩锆石 U-Pb 年龄为 201 Ma,指出甬哥金矿形成于中甸弧演化晚期阶段的相对张性的构造背景下。

雪鸡坪斑岩铜矿位于西斑岩带中部,经普查勘探该矿床已具有中型规模,含矿斑岩主要由蚀变石英闪长玢岩和石英二长斑岩构成,但两者界限不清,未发现新鲜的石英二长斑岩,怀疑为石英闪长玢岩钾长石化的产物^②。雪鸡坪斑岩铜矿蚀变分带从内向外为钾长石化、黑云母化带—石英绢云母化带—伊利石、碳酸盐化带—青磐岩化带,石英绢云母化与钾长石化、黑云母化叠加的部位 Cu 矿化较好(黄崇珂等,2001;杨岳清等,2002)。雪鸡坪斑岩铜矿的蚀

注:本文为中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(编号 K2007-1-1)、国家科技支撑计划课题(编号 2006BAB01A07, 2006BAB01B05)资助的成果。

收稿日期:2009-09-23;改回日期:2009-10-09;责任编辑:周健。

作者简介:曹殿华,男,1977 年生。博士,主要从事成矿规律及勘查评价方面的研究。Email:dianhuacao@gmail.com。

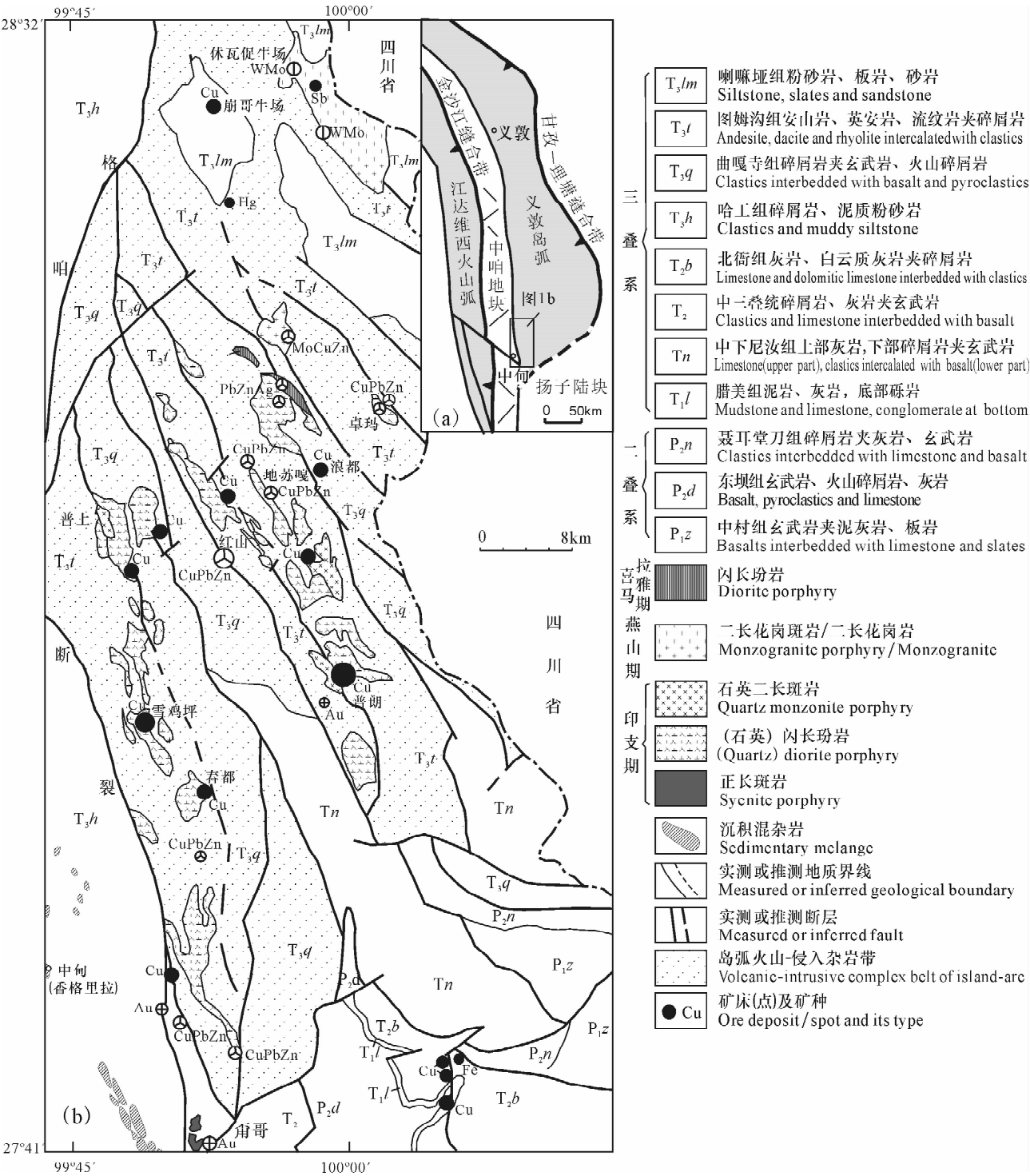


图 1 中甸岛弧地质矿产简图

Fig. 1 Simplified geological map showing ore deposits in Zhongdian island arc

(a)—中甸岛弧大地构造位置图(据莫宣学等,1993 修编);(b)—区域地质矿产图(据 1:5 万、1:20 万地质图修编)

(a)—Tectonic map of the Zhongdian island arc belt (modified from Mo Xuanxue et al. , 2003);

(b)—Regional geology and mineral resources(modified from 1:50000, 1:200000 geological map)

变分带特征与典型的“二长岩模式”相似。矿石构造主要为细脉浸染状,硫化物组合较简单,以黄铁矿、黄铜矿为主,辉铜矿、辉钼矿、闪锌矿、方铅矿次之,其中黄铁矿和黄铜矿占硫化物总量的 95% 以上。矿区共有 6 个矿体群计 26 个矿体,以 I、II、III 号较大,矿体长 200~650 m,平均厚 20~80 m,延深 300

$\sim >450$ m, 平均铜品位 $0.3\% \sim 0.65\%$ 。矿石中伴生组分不高, Mo: 0.005% , Au: 0.06×10^{-6} , Ag: 1.46×10^{-6} (黄崇珂等, 2001)。

为了限定成矿作用开始的时限, 本文选择代表成矿前岩浆岩的绢英岩化带内含矿斑岩进行锆石 SHRIMP 年代学测试, 并进行 Hf 同位素分析。

2 分析方法

样品经常规的粉碎、磁选和重选, 分选出纯度较高的锆石, 然后在双目显微镜下经人工挑选出纯度在 99% 以上的锆石。然后将锆石样品和标样 (TEM) 一起用环氧树脂固定于样品靶上。样品靶表面经研磨抛光, 直至锆石新鲜截面露出。对靶上锆石进行镜下反射光、透射光照相后, 进行 CL 分析, 再进行镀金以备分析。阴极发光成像 (CL) 在北京离子探针中心完成。SHRIMP U-Pb 年龄测试在北京离子探针中心 SHRIMP II 上完成, 分析原理和流程见 Williams (1998)。应用澳大利亚地调局标准锆石 TEM (417 Ma, Black et al., 2003) 进行元素间的分馏校正。应用置于调试靶 (Test) 上的另一标准锆石 SL13 标定锆石的 U、Th 和 Pb 的含量。在测定过程中, 锆石样品和与置于同一样品靶上的澳大利亚地调局标准锆石 TEM 的测定交替进行, 每测定 3 个样品, 测定一次标准锆石, 每次分析记录 5 次扫描的平均值。数据处理采用 SQUID 1.03d 和 ISOPLOT 程序。

锆石 Hf 同位素测试是在中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室 Neptune 多接收等离子质谱和 Newwave UP213 紫外激光剥蚀系统 (LA-MC-ICP-MS) 上进行的, 实验过程中采用 He 作为剥蚀物质载气, 剥蚀直径为 $55 \mu\text{m}$, 测定时使用锆石国际标样 GJ1 作为参考物质, 分析点与 U-Pb 定年分析点为同一位置。相关仪器运行条件及详细分析流程见侯可军 (2007)。分析过程中锆石标准 GJ1 的 $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ 测试加权平均值为 0.282015 ± 31 ($2\text{SD}, n=10$), 与文献报道值 (Elhlou et al., 2006; 侯可军, 2007) 在误差范围内完全一致。

3 分析结果

样品 XJ1 的锆石 SHRIMP U-Pb 年代学和 Hf 同位素分析结果见表 1 和表 2。

3.1 锆石 U-Pb 年龄

样品 XJ1 的锆石为自形一半自形柱状, 锆石颗

粒长度为 $150 \sim 220 \mu\text{m}$ 之间, 长宽比为 $1.5:1 \sim 2.5:1$ 。阴极发光图像显示锆石具有清晰的岩浆震荡环带 (图 2), 属于典型的岩浆锆石。样品 XJ1 共有 12 颗锆石进行离子探针分析, 每颗锆石各分析一个测点。结果显示, 这些锆石的 $U=174 \times 10^{-6} \sim 420 \times 10^{-6}$, $Th=147 \times 10^{-6} \sim 418 \times 10^{-6}$, Th/U 值介于 $0.74 \sim 1.17$ (表 1), 应为岩浆锆石。锆石的普通铅含量较高 ($^{206}\text{Pb}_e=0.74\% \sim 4.85\%$), 因此采用 ^{208}Pb 进行普通铅校正。12 个分析点均落在谐和线上及其附近 (图 3), 12 个锆石 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 的年龄加权平均值为 215.2 ± 1.9 Ma, $\text{MSWD}=0.83$, 代表了雪鸡坪含矿斑岩的岩浆结晶年龄。

3.2 锆石 Hf 同位素组成

所有锆石的 $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ 值均小于 0.002, 显示锆石在形成之后放射性成因 Hf 的积累极为有限。锆石 Hf 同位素分布不均匀, 可明显分成 3 组 (图 4), 9 个锆石样品分析点的 $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ 值分布于 $0.282677 \sim 0.282702$, 7.1 分析点的值为 0.282744 , 两个锆石样品分析点 8.1 和 11.1 的值为 0.282852 和 0.282810 。 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的值为 $1.1 \sim 7.4$, 其中 9 个锆石的结果分布于 $1.1 \sim 2.1$ (图 4), 锆石分析点 8.1 和 11.1 的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的值为 7.4 和 6.0 , 明显高于其他锆石的结果。单阶段 Hf 模式年龄 (t_{DM}) 变化范围为 $565 \sim 817$ Ma。二阶段 Hf 模式年龄 (t_{DMC}) 变化范围为 $778 \sim 1177$ Ma, 9 个样品的平均年龄为 1150 Ma。由于锆石的 Lu/Hf 值 ($f_{\text{Lu}/\text{Hf}}=-0.98$) 显著小于大陆地壳, 因此二阶段模式年龄能更真实地反映其源区物质从亏损地幔被抽取的地壳平均存留年龄。

4 讨论

与中甸弧内东部绢英岩化带不发育的普朗斑岩铜矿不同, 雪鸡坪斑岩铜矿绢英岩化蚀变发育, 且铜矿化主要赋存在该带内, 与斑岩铜矿的“二长岩模式”相似。因此绢英岩化的斑岩代表着成矿前的岩浆活动产物。由于锆石的 U-Pb 同位素的封闭温度较高, 本文测定的锆石 U-Pb 年龄受后期绢英岩化蚀变的影响很小, 可以代表成矿前斑岩形成的年龄。

由于缺少可靠同位素年代学数据的支持, 关于东西斑岩带形成时代有不同的认识, 认为东、西两带的斑岩不是同期的产物 (曾普胜等, 2006; 李文昌等, 2007)。本文获得的年代学数据支持两个斑岩带是近于同期的产物, 经历了相似的构造演化过程, 西带和东带一样具有很大的找矿前景, 目前在西带春都和烂泥塘均取得了找矿突破。近年来, 中甸弧同位

表 1 样品 XJ1 锆石 SHRIMP U-Pb 分析结果

Table 1 SHRIMP U-Pb dating results of zircons from sample XJ1

测点	²⁰⁶ Pb _c (%)	U (×10 ⁻⁶)	Th (×10 ⁻⁶)	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb* (×10 ⁻⁶)	²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb*	±%	²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U	±%	²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U	±%	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U 年龄(Ma)	
1.1	0.95	420	363	0.89	12.3	0.0565	3.3	0.2621	3.5	0.03365	1.1	213.4	±2.8
2.1	3.02	224	161	0.74	6.91	0.0553	7.3	0.2650	7.4	0.03478	1.4	220.4	±3.8
3.1	1.92	259	186	0.74	7.72	0.0487	6.0	0.2290	6.1	0.03401	1.3	215.6	±3.4
4.1	1.77	334	377	1.17	9.80	0.0567	3.7	0.2620	3.9	0.03350	1.2	212.4	±3.2
5.1	1.00	363	339	0.96	10.8	0.0563	3.7	0.2670	3.8	0.03443	1.1	218.2	±3.0
6.1	1.83	367	342	0.96	10.7	0.0516	4.1	0.2360	4.5	0.03323	1.9	210.7	±4.9
7.1	0.74	382	418	1.13	11.2	0.0593	3.4	0.2769	3.6	0.03385	1.1	214.6	±3.0
8.1	4.85	174	147	0.88	5.29	0.0481	12	0.2230	12	0.03368	1.5	213.6	±4.4
9.1	1.11	386	364	0.98	11.2	0.0500	4.0	0.2301	4.1	0.03339	1.0	211.7	±2.7
10.1	3.58	178	155	0.90	5.34	0.0489	5.7	0.2260	6.1	0.03357	2.4	212.8	±6.1
11.1	3.00	315	274	0.90	9.55	0.0470	6.7	0.2220	6.8	0.03425	1.1	217.1	±3.1
12.1	1.39	405	353	0.90	12.2	0.0519	3.2	0.2473	3.4	0.03455	1.0	218.9	±2.7

注:Pb_c和 Pb* 表示普通铅和放射性成因铅,所有误差均为 1σ,普通铅用²⁰⁸Pb 校正。

表 2 样品 XJ1 锆石 Hf 分析结果

Table 2 Hf isotope data of zircons from sample XJ1

测点	<i>t</i> (Ma)	¹⁷⁶ Yb/ ¹⁷⁷ Hf	2σ	¹⁷⁶ Lu/ ¹⁷⁷ Hf	2σ	¹⁷⁶ Hf/ ¹⁷⁷ Hf	2σ
1.1	213.4	0.038137	0.002074	0.001312	0.000046	0.282687	0.000028
2.1	220.4	0.014144	0.000153	0.000586	0.000007	0.282698	0.000022
3.1	215.6	0.015096	0.000333	0.000672	0.000019	0.282678	0.000025
4.1	212.4	0.015136	0.000317	0.000635	0.000010	0.282702	0.000020
5.1	218.2	0.020151	0.000529	0.000848	0.000026	0.282686	0.000024
6.1	210.7	0.023425	0.000635	0.001006	0.000027	0.282687	0.000039
7.1	214.6	0.017044	0.000467	0.000735	0.000022	0.282744	0.000023
8.1	213.6	0.019858	0.000321	0.000829	0.000016	0.282852	0.000056
9.1	211.7	0.023714	0.000755	0.001069	0.000036	0.282677	0.000034
10.1	212.8	0.019133	0.000597	0.000822	0.000028	0.282684	0.000025
11.1	217.1	0.015597	0.000099	0.000614	0.000003	0.282810	0.000026
12.1	218.9	0.016244	0.000565	0.000725	0.000027	0.282683	0.000025

测点	ε _{Hf} (0)	ε _{Hf} (<i>t</i>)	error	<i>t</i> _{DM}	<i>t</i> _{DMC}	<i>f</i> _{Lu/Hf}
1.1	-3.00594	1.496645728	0.991822601	806.9665961	1154.175552	-0.960479391
2.1	-2.60733	2.149443737	0.78664910	775.8514989	1118.000859	-0.982350326
3.1	-3.33110	1.309170802	0.894232328	806.2415938	1167.890402	-0.979752374
4.1	-2.49145	2.085386508	0.714588105	772.2732415	1115.970295	-0.980869832
5.1	-3.03754	1.633523840	0.856871010	798.3322024	1149.178005	-0.974445414
6.1	-2.99005	1.498153775	1.394095695	799.7710761	1152.062037	-0.969706354
7.1	-0.99550	3.615315932	0.830285885	714.9904076	1020.026503	-0.97784793
8.1	2.814753	7.392663496	1.985320141	564.977696	777.7788529	-0.975045014
9.1	-3.37616	1.124302318	1.208861123	816.5548599	1176.640098	-0.967789329
10.1	-3.10158	1.457253482	0.889402599	800.3234638	1156.296234	-0.975233538
11.1	1.326295	6.009571520	0.921971196	620.7883663	868.9765251	-0.981516625
12.1	-3.16454	1.539343255	0.886465554	800.7696396	1155.731376	-0.978158278

注:ε_{Hf}(*t*)和 *t*_{DM}的计算方式和相关参数参考吴福元等(2007)。

素年代学研究的不断深入获得了大量 215 Ma 左右的成岩年龄,如浪都二长斑岩黑云母 Ar-Ar 坪年龄 216.9 Ma(曾普胜等,2003),普朗含矿斑岩锆石 U-Pb 年龄 221~211.8 Ma(庞振山等,2009),目前获取的普朗斑岩铜矿辉钼矿的 Re-Os 年龄为 213 Ma (Zeng et al., 2004),说明浅成相斑岩的侵位年龄为

215 Ma 左右。215 Ma 左右的岩浆活动是该区最主要的控制斑岩铜矿成矿的热事件,大规模侵位在很短的时间内完成。普朗斑岩铜矿后期侵位的花岗闪长斑岩的形成时代为 206.3 Ma(庞振山等,2009)。曹殿华等(2007)测定位于中甸弧后相对张性环境的甬哥正长岩的锆石 U-Pb 年龄为 201 Ma,形成于

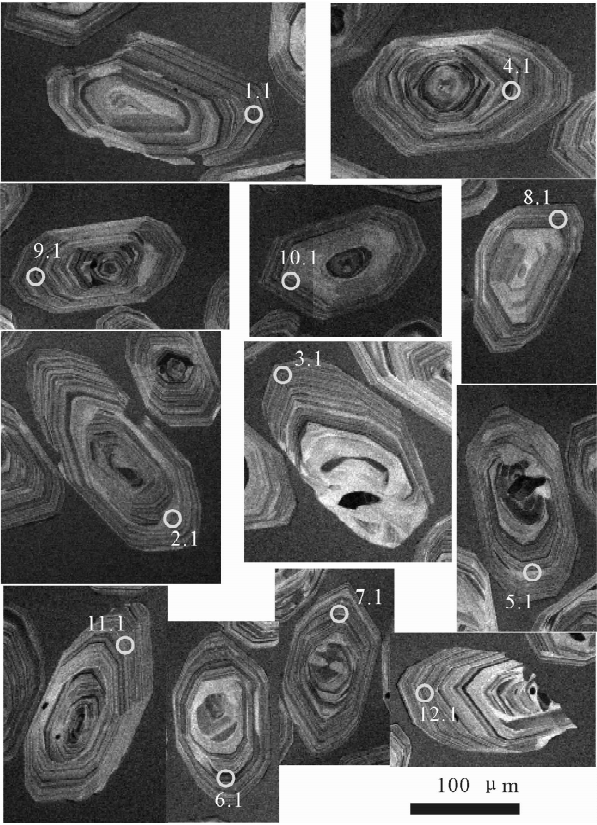


图 2 锆石阴极发光照片
Fig. 2 CL images of zircons from sample XJ1

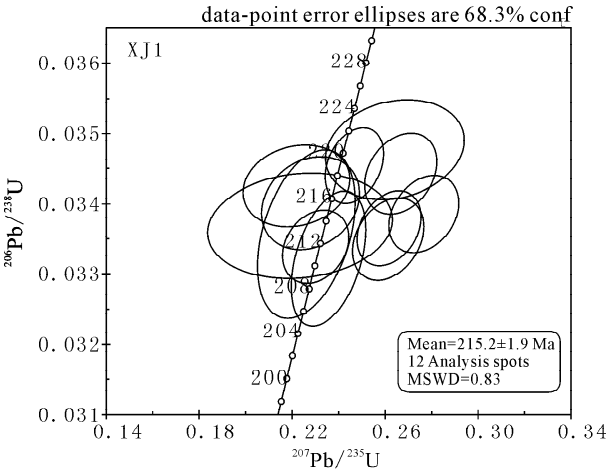


图 3 样品 XJ1 锆石 U-Pb 谐和曲线图
Fig. 3 Concordia plot showing all SHRIMP II data points for zircons from sample XJ1

中甸弧演化晚期阶段,此时主弧带的岩浆活动趋于结束。

样品锆石 Hf 同位素的结果显示,岩浆来自于地幔。两颗锆石分析点 8.1 和 11.1 的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的值为 7.4 和 6.0,明显高于其他锆石的结果(图 4),二

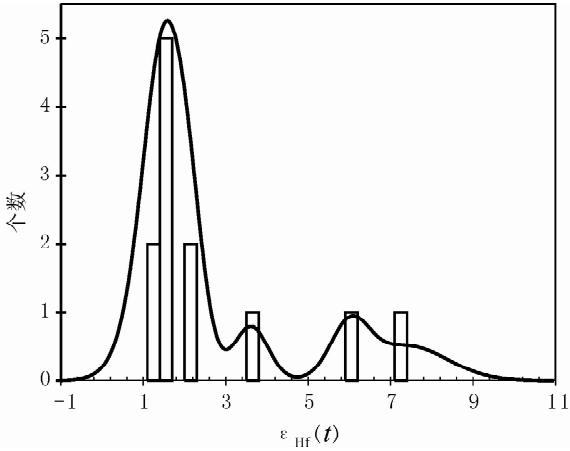


图 4 样品 XJ1 锆石 Hf 同位素组成
Fig. 4 Zircon Hf isotopic compositions of sample XJ1

阶段模式年龄分别为 778 Ma 和 869 Ma,代表了来自于更加亏损地幔源区的组分,说明雪鸡坪含矿斑岩存在两种不同的岩浆源区,可能存在岩浆混合作用。在东部的普朗斑岩铜矿发现了岩浆混合作用形成的镁铁质岩浆包体(曹殿华等,2009),在雪鸡坪斑岩铜矿是否存在岩浆混合作用值得进一步深入研究。

5 结论

- (1)为了限定成矿作用开始的时限,选择代表成矿前岩浆岩的绢英岩化带内含矿斑岩进行锆石 SHRIMP 年代学测试,由于锆石的 U-Pb 同位素的封闭温度较高,测定的锆石 U-Pb 年龄受后期绢英岩化蚀变的影响很小,可以代表成矿前斑岩形成的年龄,获得了 215.2 ± 1.9 Ma 的成岩年龄。
- (2) $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的值为 1.1~7.4,说明岩浆主要来源于地幔源区。锆石 Hf 同位素分布不均匀,9 个锆石 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的结果分布于 1.1~2.1,二阶段模式年龄平均值为 1150 Ma,锆石分析点 8.1 和 11.1 的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 的值为 7.4 和 6.0,对应的二阶段模式年龄分别为 778 Ma 和 869 Ma,说明雪鸡坪含矿斑岩存在两种不同的岩浆源区,可能存在岩浆混合作用。
- (3)中甸弧东、西两个斑岩带是近于同期的产物,经历了相似的构造演化过程,西带和东带一样具有很大的找矿前景。215 Ma 左右的岩浆活动是该区最主要的控制斑岩铜矿成矿的热事件。

注 释

① 云南省地质科学研究所斑岩铜矿专题研究组.1985.滇西东部斑岩和斑岩铜矿。

参 考 文 献

曹殿华, 王安建, 修群业, 杨岳清, 李瑞萍. 2007. 中甸地区甬哥正长岩地球化学特征及其地质意义. 地质学报, 81(7): 995~1003.

曹殿华, 王安建, 李文昌, 王高尚, 李瑞萍, 李以科. 2009. 普朗斑岩铜矿岩浆混合作用: 岩石学及元素地球化学证据. 地质学报, 83(2): 166~175.

黄崇珂, 白诤, 朱裕生, 等. 2001. 中国铜矿床(上册). 北京: 地质出版社, 371.

侯可军. 2007. LA-MC-ICP-MS 锆石 Hf 同位素的分析方法及地质应用. 岩石学报, 23(10): 2595~2604.

林清茶, 夏斌, 张玉泉. 2006. 云南中甸地区雪鸡坪同碰撞石英闪长玢岩锆石 SHRIMP U-Pb 定年及其意义. 地质通报, 25: 133~137.

李文昌, 曾普胜. 2007. 云南普朗超大型斑岩铜矿特征及成矿模型. 成都理工大学学报(自然科学版), 34(4): 436~446.

庞振山, 杜杨松, 王功文, 郭欣, 曹毅, 李青. 2009. 云南普朗复式岩体锆石 U-Pb 年龄和地球化学特征及其地质意义. 岩石学报, 25(1): 159~165.

莫宣学, 路凤香, 沈上越, 等. 1993. 三江特提斯火山作用与成矿. 北京: 地质出版社.

吴福元, 李献华, 郑永飞, 高山. 2007. Lu-Hf 同位素体系及其岩石学应用. 岩石学报, 23(2): 185~220.

云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志. 北京: 地质出版社.

杨岳清, 侯增谦, 黄典豪, 曲晓明. 2002. 中甸弧碰撞造山作用和岩浆

成矿系统. 地球学报, 23(1): 17~24.

曾普胜, 莫宣学, 喻学惠, 侯增谦, 徐启东, 王海平, 李红, 杨朝志. 2003. 滇西北中甸斑岩及斑岩铜矿. 矿床地质, 22(4): 393~400.

曾普胜, 李文昌, 王海平, 李红. 2006. 云南普朗印支期超大型斑岩铜矿床: 岩石学及年代学特征. 岩石学报, 22(4): 989~1000.

张兴春, 王守旭, 冷成彪, 秦朝建, 王外全, 杨朝志. 2007. 云南中甸普朗斑岩铜矿地质地球化学研究. 矿物岩石地球化学通报, 26(增刊): 353~355.

Black L P, Kamo S L, Aleikoff J N, Davis D W, Korsch R L, Foudoulis C. 2003. TEMORA 1: a new zircon standard for Phanerozoic U-Pb geochronology. Chemical Geology, 200(1~2): 155~170.

Elhlou S, Belousova E, Griffin W L. 2006. Trace element and isotopic composition of GJ-red zircon standard by laser ablation. Geochim. Cosmochim. Acta, (suppl): A158.

Williams I S. 1998. U-Th-Pb geochronology by ion microprobe. In: McKibben M A, Shanks III W C, Ridley W I, eds. Applications of Microanalytical Techniques to Understanding Mineralizing Processes. Rev. Econ. Geol., 7: 1~35.

Zeng Pusheng, Hou Zengqian, Wang Haiping, Qu Wenjun, Meng Yifeng, Yang Zhusen, Li Wenchang. 2004. Re-Os dating of the Pulang porphyry copper deposit in Zhongdian NW Yunnan, and its geological significance. Acta Geologica Sinica, 78(2): 604~609.

SHRIMP Geochronology and Hf Isotope Composition of Zircons from Xuejiping Porphyry Copper Deposit, Yunnan Province

CAO Dianhua¹⁾, WANG Anjian¹⁾, HUANG Yufeng¹⁾, ZHANG Wei²⁾,
HOU Kejun¹⁾, LI Ruiping¹⁾, LI Yike¹⁾

1) *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037;*
2) *Beijing SHRIMP Center, Beijing, 100037*

Abstract

There are a lot of debates about the age of mineralization of Xuejiping porphyry copper deposit, Yunnan province. For determination of the time limit of beginning of the mineralization, the zircons from the porphyry of host ore in sericite-quartz alteration belt at Xuejiping porphyry copper deposit was taken to do the SHRIMP U-Pb dating, and the result was 215.2 ± 1.9 Ma, which indicated that the mineralization acurred after 215 Ma. Hf isotope composition of the zircons shows that the magma comes from mantle source. The distribution of the Hf isotope data is not homogeneous. $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ of 9 zircons range from 1.1 to 2.1, and average of two stage model ages is 1150 Ma. But $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ of 2 zircons are 7.4 and 6.0 respectively, and the corresponding two stage model ages are 778 Ma and 869 Ma. These data show the existence of two magmatic source, and magma mixing, which should be proved through farther study. Regional isotope chronology data indicated that the magmatism of 215 Ma was main heat event controlled the mineralization of porphyry copper deposits.

Key words: porphyry copper deposit; SHRIMP; Hf isotope; Xuejiping; Yunnan Province