

川西燕山期稀有金属铌钽铁矿 U-Pb 年龄报道

王伟¹, 侯可军², 王登红², 袁藺平¹, 刘丽君¹, 吕秉廷¹

(1. 四川省地质矿产勘查开发局地质矿产科学研究所, 四川 成都 610000; 2. 自然资源部自然资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

Columbite-tantalite U-Pb dating of Yanshanian rare metal mineralization in western Sichuan

WANG Wei¹, HOU Kejun², WANG Denghong², YUAN Linping¹, LIU Lijun¹, LÜ Bingting¹

(1. Institute of Geology and Mineral Resource, Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610000, Sichuan, China; 2. MNR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China)

1 研究目的(Objective)

四川西部稀有、稀土和分散金属矿产资源丰富, 阿坝州可尔因、甘孜州甲基卡是两个伟晶岩型稀有金属矿集区, 凉山州的牦牛坪是稀土矿集区(容矿岩石包括伟晶状的岩浆碳酸岩), 凉山州北部与甘孜州南部是赫德—乌拉溪有色金属矿集区。这 4 个矿集区自北而南构成一个南北向的成矿带, 成矿时代有“北早南新”的趋势, 可尔因和甲基卡以印支晚期—燕山早期为主, 牦牛坪属喜马拉雅期成矿, 而赫德—乌拉溪矿集区近年来探明了打枪沟等中型伟晶岩型锂矿, 但研究程度很低, 缺乏年代学资料。本文报道了九龙县一条尚未命名的伟晶岩型稀有金属矿床中铌钽铁矿的同位素年龄, 以期深化对川西稀有金属成矿规律的认识, 并有助于指导找矿。

2 研究方法(Methods)

定年工作自然资源部成矿作用与资源评价重点实验室完成, 实验设备为 LA-ICP-MS(ICP-MS 为 Bruker M90, 激光剥蚀系统为 Resolution S155), 采用铌钽矿标样 Coltan 139 作为外标进行 U-Pb 同位素的校正计算, 采用实验室铌钽矿内部标准 002-2 监控测试稳定性, 采 ICPMSDataCal 和 Isoplot 软件对数据进行处理。测定时避开显微矿物包体。

3 研究结果(Results)

本文研究的铌钽铁矿(样号 wwjl1909)采自四川九龙县赫德—乌拉溪矿集区某一尚未命名的伟晶岩

型稀有金属矿脉, 呈不规则长柱状, 其粒度大致达 5 cm×1 cm×1 cm(图 1)。一般将 5 cm 以上的矿物称为伟晶状。其 CL 显微镜下特征显示其内部结构较简单, 环带不发育, 但据能谱分析查明有锡石、金红石、晶质铀矿等显微包体。各测点在 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ — $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ 谐和图上与谐和线非常接近(表 1), $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄为 $(165.7\pm6.0)\text{Ma} \sim (150.7\pm6.0)\text{Ma}$, 加权平均年龄为 $(157.1\pm2.1)\text{Ma}$ (MSWD = 0.54)。

4 结论(Conclusions)

采自川西九龙某稀有金属伟晶岩脉中的铌钽铁矿单颗粒晶体的长度已经超过 5 cm, 属于典型的伟晶状矿物晶体。测定结果显示, 其 U-Pb 谐和年龄加权平均为 $(157.1\pm2.1)\text{Ma}$, 表明成矿作用发生于燕山早期(中侏罗世), 明显晚于甲基卡新三号脉中的铌钽矿物(其 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为 $(214\pm2)\text{Ma}$, 二者相差达 57 Ma), 也晚于甲基卡含锂辉石伟晶岩中的锡石 U-Pb 年龄(甲基卡 308 号脉中锡石年龄为 210.9 Ma, 133 号脉中锡石年龄为 198.4 Ma)。甲基卡的 Nb、Ta、Sn 成矿显然属于印支运动的产物。可见, 在川西九龙赫德—乌拉溪矿集区存在燕山期的稀有金属成矿事件, 而整个川西稀有稀土金属成矿带不只是印支期成矿的产物, 也存在燕山期和喜马拉雅期成矿作用, 是多旋回成矿的综合结果。

5 致谢 (Acknowledgements)

感谢中国地质调查项目的支持!

基金项目: 本文为中国地质调查局项目

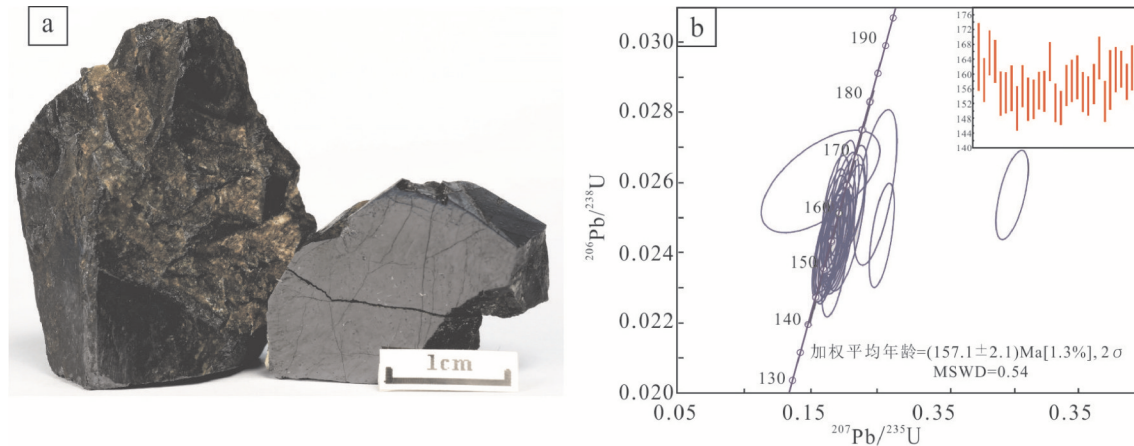


图1 四川九龙某矿脉中铌钽铁矿(a)及其U-Pb年龄谐和图(b)

Fig. 1 The coarse-grained columbite-tantalite and its LA-ICP-MS U-Pb concordia diagram

表1 九龙稀有金属矿脉中铌钽铁矿U-Th-Pb同位素LA-ICP-MS分析测试结果

Table 1 The U-Th-Pb isotopic compositions of columbite-tantalite from pegmatite in Jiulong, Sichuan, by LA-ICP-MS analysis

点号	同位素比值						表面年龄/Ma					
	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1σ
1	0.0558	0.0016	0.1975	0.0106	0.0259	0.0015	455.6	58.3	183.0	9.0	164.7	9.1
2	0.0502	0.0009	0.1725	0.0067	0.0249	0.0009	205.6	45.4	161.6	5.8	158.4	5.9
3	0.0387	0.0102	0.1566	0.0292	0.0260	0.0010	error		147.7	25.7	165.7	6.0
4	0.0510	0.0009	0.1809	0.0068	0.0257	0.0009	239.0	32.4	168.8	5.9	163.4	5.8
5	0.0498	0.0007	0.1697	0.0075	0.0243	0.0009	187.1	33.3	159.2	6.5	154.7	6.0
6	0.0504	0.0009	0.1695	0.0063	0.0243	0.0009	216.7	40.7	159.0	5.5	154.9	5.5
7	0.0632	0.0018	0.2023	0.0062	0.0245	0.0010	722.2	60.3	187.1	5.3	156.1	6.1
8	0.0516	0.0009	0.1673	0.0065	0.0236	0.0010	333.4	38.9	157.1	5.6	150.7	6.0
9	0.0495	0.0008	0.1688	0.0066	0.0246	0.0009	172.3	38.9	158.4	5.7	156.7	5.6
10	0.0486	0.0009	0.1613	0.0065	0.0241	0.0009	127.9	44.4	151.8	5.7	153.2	5.8
11	0.0495	0.0009	0.1642	0.0062	0.0240	0.0008	172.3	42.6	154.4	5.4	153.1	5.3
12	0.0486	0.0008	0.1645	0.0059	0.0244	0.0008	131.6	34.3	154.7	5.1	155.5	5.1
13	0.0498	0.0008	0.1686	0.0068	0.0244	0.0009	183.4	43.5	158.2	5.9	155.3	5.5
14	0.0875	0.0019	0.2996	0.0080	0.0257	0.0008	1372.2	42.0	266.1	6.3	163.3	5.2
15	0.0485	0.0008	0.1606	0.0060	0.0239	0.0008	124.2	40.7	151.2	5.2	152.2	5.1
16	0.0492	0.0009	0.1607	0.0053	0.0237	0.0007	153.8	36.1	151.3	4.6	150.8	4.6
17	0.0498	0.0009	0.1682	0.0061	0.0246	0.0009	183.4	45.4	157.9	5.3	156.9	5.5
18	0.0489	0.0009	0.1667	0.0062	0.0248	0.0009	142.7	40.7	156.6	5.4	158.1	5.7
19	0.0485	0.0009	0.1663	0.0064	0.0250	0.0009	124.2	44.4	156.2	5.6	159.1	5.9
20	0.0492	0.0009	0.1651	0.0063	0.0244	0.0009	166.8	38.0	155.2	5.5	155.2	5.4
21	0.0483	0.0009	0.1621	0.0063	0.0242	0.0008	122.3	44.4	152.5	5.5	154.1	5.3
22	0.0494	0.0009	0.1685	0.0061	0.0247	0.0009	164.9	44.4	158.1	5.3	157.3	5.4
23	0.0488	0.0009	0.1734	0.0062	0.0258	0.0009	139.0	45.4	162.3	5.3	164.4	5.7
24	0.0483	0.0009	0.1598	0.0063	0.0240	0.0009	122.3	44.4	150.6	5.5	152.6	5.5
25	0.0508	0.0010	0.1755	0.0095	0.0249	0.0013	235.3	44.4	164.2	8.2	158.4	8.0
26	0.0479	0.0009	0.1675	0.0067	0.0253	0.0010	94.5	75.0	157.3	5.8	161.2	6.1
27	0.0516	0.0009	0.1804	0.0059	0.0253	0.0008	333.4	40.7	168.4	5.1	161.3	4.9
28	0.0503	0.0008	0.1726	0.0056	0.0248	0.0008	209.3	43.5	161.7	4.9	157.9	4.8
29	0.0494	0.0010	0.1741	0.0074	0.0254	0.0010	164.9	48.1	163.0	6.4	161.7	6.1
30	0.0493	0.0010	0.1686	0.0068	0.0245	0.0009	161.2	41.7	158.2	5.9	156.3	5.6

(DD20190173、(DD20160346、DD20190379)资助的成果。

作者简介: 王伟, 男, 1990年生, 硕士, 工程师,

地质学专业; E-mail: 455635239@qq.com。

通讯作者: 侯可军, 男, 1981年生, 博士, 副研究员, 地球化学专业; E-mail: kejunhou@126.com。