第30卷 第2期
Vol.30 No.2

新 疆 地 质
XINJIANG GEOLOGY

2012年6月
Jun.2012

文章编号：1000-8845(2012)02-146-06　　中图分类号:P597　　文献标识码:A

阿尔泰南缘哈巴河岩体LA-ICP-MS锆石定年及地质意义

李永[1],周刚[1,2],柴凤梅[1]

(1.新疆大学新疆中亚造山带大陆动力学与成矿预测实验室,新疆 乌鲁木齐 830049;
2.新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局,新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要:哈巴河岩体位于新疆阿尔泰造山带南缘阿舍勒火山沉积盆地东侧,为基性-中性-酸性岩组成的复式岩体。为了解该岩体形成时代,采用LA-ICP-MS锆石U-Pb法测年,获得二长花岗岩结晶年龄为(406.3±2.1)Ma。结合前人研究成果认为,该岩体形成于阿尔泰造山带岩浆活动高峰时期,形成于火山弧环境。

关键词:阿尔泰南缘;哈巴河岩体;LA-ICP-MS锆石U-Pb年龄

阿尔泰造山带是中亚造山带的重要组成部分,是由一系列大陆块体、岛弧和增生杂岩构成的增生型造山带[1]。带内花岗岩类分布广泛,占基岩出露区的50%以上。前人对其进行了大量研究,认为花岗岩类具多时代、多类型、多成因、多来源特征,形成于多种构造环境[2-5]。近年来,许多学者利用锆石SHRIMP U-Pb法和锆石LA-ICP-MS U-Pb法精确测定了阿尔泰花岗岩类形成时代[6-16]。统计结果显示,古生代岩浆侵入活动存在4个峰值:460 Ma 、408 Ma 、375 Ma和265 Ma[11,14],400 Ma 左右的花岗岩类分布最广泛。这些花岗岩大多呈NW向沿构造线展布,发生强烈变形,片麻理发育,组成岩体的岩石成分较单一,为片麻状斜长花岗岩-二长花岗岩。哈巴河岩体处于阿尔泰造山带南缘,未见明显变形,组成岩体的岩石成分复杂,由基性-中性-酸性岩石组成,为复式岩体。本文利用LA-ICP-MS锆石U-Pb法,对哈巴河岩体进行同位素年代学研究,以期确定其形成时代,并探讨其地质意义。

1 区域地质背景

新疆阿尔泰造山带位于西伯利亚板块西南部,包括北阿尔泰早古生代陆缘活动带和南阿尔泰晚古生代活动陆缘带[17]。阿尔泰南缘处于西伯利亚板块和哈萨克斯坦-准噶尔板块接合部位,是我国重要铜、铁、金、铅锌等多金属成矿带之一。区内主体构造线呈NW向,主要断裂有额尔齐斯断裂、哈巴河断裂、阿勒泰断裂、克兹加尔-特斯巴汗断裂等。出露地层主要有前寒武系变质岩,震旦系沉积岩,奥陶系沉积岩,志留系火山-沉积岩,志留系中-深变质陆源碎屑岩夹变质中酸性火山岩,泥盆系康布铁堡组变质火山-沉积岩,阿勒泰镇组变质沉积岩夹少量火山岩,石炭系红山嘴组火山-沉积岩(图1)。区域岩浆活动以加里东期和华力西期中酸性侵入岩为主,少量印支期—燕山期侵入岩。该区火山作用主要集中于泥盆纪,以早、中泥盆世为主,主要分布于阿尔泰南缘一系列NW向斜列式盆地中。早石炭世火山活动主要沿诺尔特断陷盆地分布,在阿舍勒北部少量出露。

哈巴河岩体位于阿尔泰南缘哈巴河县境内,阿舍勒铜矿东侧。区内出露地层主要为下泥盆统康布铁堡组、下—中泥盆统阿舍勒组、上泥盆统齐也组、下石炭统红山嘴组。康布铁堡组主要由浅-中等变质的中酸性火山熔岩、火山碎屑岩、碎屑岩和少量基性火山岩组成,是重要的含矿地层,与中泥盆统阿勒泰镇组呈断层接触。阿舍勒组为一套以海相基性火山岩和中酸性火山岩为主的双峰式火山岩,与下—中泥盆统托克萨雷组陆源碎屑沉积岩呈断层接触。红山嘴组为一套火山岩-陆源碎屑岩夹内源沉积岩建造,与泥盆系呈断层接触。

2 岩体地质特征

哈巴河岩体是新疆阿尔泰造山带规模较大的岩体之一,位于阿舍勒铜矿东部,出露面积约480 km^2,

收稿日期:2011-11-29;修订日期:2012-04-09;作者 E-mail:xazhougang@126.com
第一作者简介:李永(1982-),男,辽宁葫芦岛人,新疆大学矿产普查与勘探专业在读硕士研究生

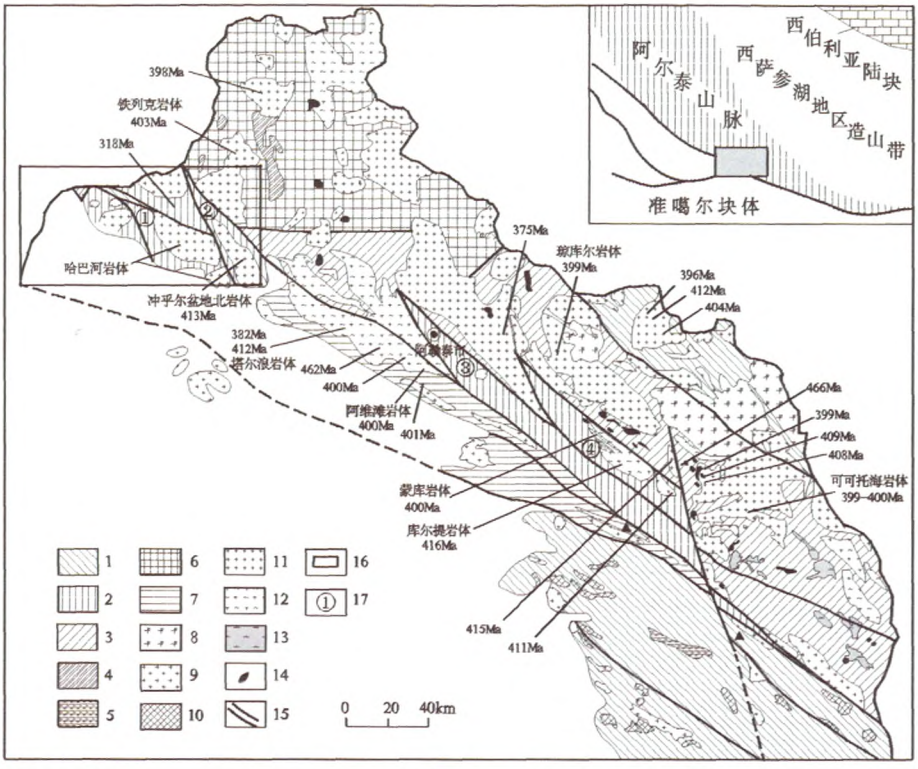


图 1　阿尔泰造山带区域地质及花岗岩分布略图

Fig.1　Regional geological maps and the granitoids distribution sketch map of the Altay orogenic belt

1.泥盆—石炭纪火山沉积岩;2.泥盆纪变质火山沉积岩;3.早古生代变质岩;4.志留纪火山沉积岩;5.奥陶纪沉积岩;6.震旦纪沉积岩;7.前寒武纪变质岩;8.中生代花岗岩;9.二叠纪花岗岩;10.石炭纪花山岗岩;11.泥盆纪花山岗岩;12.早古生代花岗岩;13.闪长岩;14.基性侵入岩;15.断层;16.研究区;17.泥盆纪火山沉积盆地分布位置

①——阿舍勒盆地;②——冲乎尔盆地;③——克兰盆地;④——麦兹盆地

形状不规则,呈 NWW 向延伸。西部与中—下泥盆统阿舍勒组多呈断层接触,局部呈侵入接触;北部与下石炭统红山嘴组呈断层接触;东部与下泥盆统康布铁堡组呈断层接触;南部被断层及中新生代地层覆盖,未见其边缘。岩体内有许多酸性、中性及基性岩脉和岩墙穿插,脉体走向一般呈 NW 向、NNW 向,与区域性断裂带延伸方向一致(图 2)。哈巴河岩体主要岩性为斜长花岗岩、黑云角闪二长花岗岩、(石英)闪长岩及辉长岩,另有少量花岗闪长岩。斜长花岗岩主要分布于岩体北西侧,出露面积约 180 km^2。按结构分为似斑状斜长花岗岩、中粗粒斜长花岗岩、中细粒斜长花岗岩。二长花岗岩主要分布于岩体南东侧,出露面积约 200 km^2,出露形状不规则,与斜长花岗岩及(石英)闪长岩接触界线较明显,呈脉动接触;(石英)闪长岩主要分布于岩体南东部及北部,出露面积约 90 km^2。岩石受二长花岗岩穿切,呈不规则状分布于二长花岗岩中;辉长岩主要分布于岩体中部及北部,多为脉状产出,出露面积约 10 km^2。中部岩石由于受斜长花岗岩穿切及断层切割,呈不规则状覆于斜长花岗岩顶部。前人在该区开展 1∶5 万区调工作成果认为,该岩体中不同岩性间具同源岩浆演化特征,为近于同时形成的复式岩体[●]。

3　分析方法及样品特征

3.1　分析方法

单矿物锆石样品制靶和锆石阴极发光照相在北京离子探针中心完成。LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年测试分析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完成。锆石定年分析所用仪器为 Finnigan Neptune 型 MC-ICP-MS 及与之配套的 Newwave UP 213 激光剥蚀系统。激光剥蚀所用斑束直径为 25 μm,频率为 10 Hz,能量密度约 2.5 J/cm^2,以 He 为载气。信号较小的 ^{207}Pb、^{206}Pb、

● 新疆地矿局第四地质大队.新疆哈巴河县呼吉尔特-玉什阿夏一带 1∶5 万区域地质矿产调查报告,1994

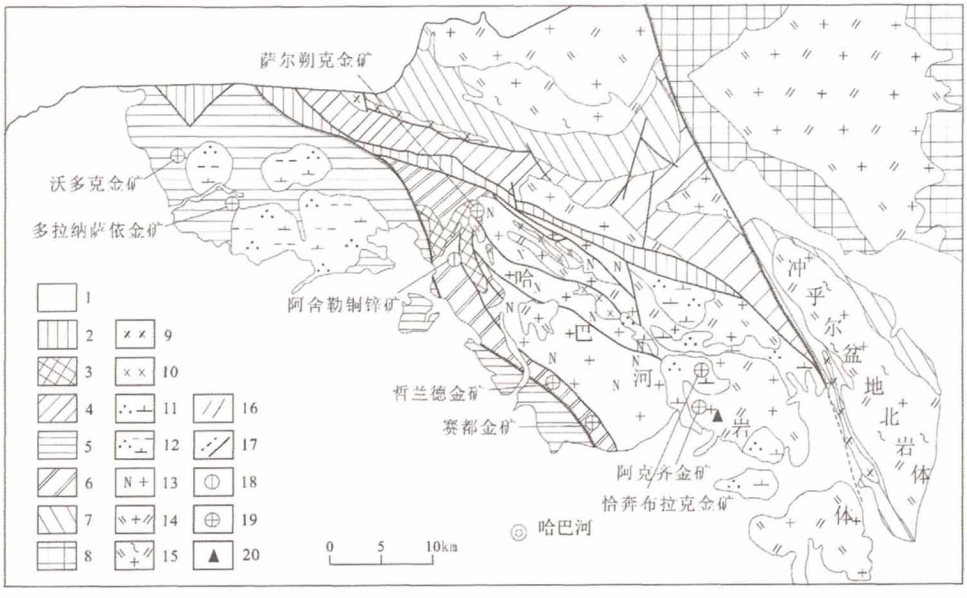


图2 哈巴河岩体地质略图

Fig.2 Geological sketch map of the Habahe pluton

1.第四系沉积物;2.下石炭统红山嘴组;3.上泥盆统齐也组;4.中泥盆统阿勒泰镇组;5.中下泥盆统托克萨雷组;6.中下泥盆统阿舍勒组;7.下泥盆统康布铁堡组;8.震旦系哈巴河群;9.辉绿岩;10.辉长岩;11.闪长岩;12.英云闪长岩;13.斜长花岗岩;14.二长花岗岩;15.片麻状二长花岗岩;16.地质界线;17.断裂;18.铜锌矿床;19.金矿床;20.采样位置

$^{204}Pb(+^{204}Hg)$、^{202}Hg 用离子计数器接收,^{208}Pb、^{232}Th、^{238}U 信号用法拉第杯接收,实现了所有目标同位素信号的同时接收,且不同质量数的峰基本上是平坦的,进而可获得高精度数据。均匀锆石颗粒 $^{207}Pb/^{206}Pb$、$^{206}Pb/^{238}U$、$^{207}Pb/^{235}U$ 的测试精度(2σ)均为 2%左右,对锆石标准的定年精度和准确度在 1%(2σ)左右。LA-MC-ICP-MS 激光剥蚀采样采用单点剥蚀方式,数据分析前用锆石 GJ-1 调试仪器,使之达到最优状态,锆石 U-Pb 定年以锆石 GJ-1 为外标,U,Th 含量以锆石 M127(U 923×10^{-6}; Th 439×10^{-6}; Th/U 0.475)为外标进行校正。测试过程中在每测定 5~7 个样品后,前后重复测定 2 个锆石 GJ-1 对样品进行校正,并测量一个锆石 Plesovice,观察仪器的状态以保证测试精确度。数据处理采用 ICPMSDataCal 4.3 程序,锆石年龄谐和图用 Isoplot 3.0 程序获得。

3.2 样品特征

同位素测年样品为二长花岗岩,采样坐标为 N 48°09′44″,E 86°41′44″。岩石呈灰白色,中细粒花岗结构,块状构造。矿物成分为:斜长石(35%~40%)、钾长石(25%~30%)、石英(25%~30%)、黑云母(5%~8%)及少量副矿物。斜长石呈半自形板状,粒径为 0.50~5.00 mm,见聚片双晶。利用最大消光角法测得其牌号约为 18,属更长石,绢云母化较强;钾长石为微斜长石,它形粒状,少量呈半自形板状,粒径 1.00~4.50 mm,格子双晶发育,具高岭土化,表面污浊;石英呈它形粒状,粒径 0.20~2.50 mm,波状消光;黑云母呈片状、鳞片状,部分绿泥石化,见有磷灰石、榍石等包体;副矿物有锆石、榍石、磷灰石、磁铁矿等。用于定年的锆石颗粒多为浅褐色,半透明-透明,多呈半自形的长、短柱状、短板状或双锥状晶体,晶棱及晶面清楚,粒度较小,长宽比多为 1∶1~3∶1。阴极发光显微照片显示(图 3),大部分锆石具有岩浆锆石平直对称的生长环带,为典型岩浆成因锆石,少数锆石含不透明包裹体或裂纹。本次分析选择没有亮边且震荡环带发育部位测定,避开裂纹和包体。

4 分析结果

20 个测点分析结果见表 1。所有测点 U 含量为 84.99×10^{-6}~512.85×10^{-6},Th 含量为 33.24×10^{-6}~272.26×10^{-6},Pb 含量为 4.75×10^{-6}~29.24×10^{-6}。Th/U 比值为 0.26~0.71,显示出岩浆锆石 Th/U 比值特征。所有测点 $^{206}Pb/^{238}U$ 年龄分布于(402.6±3.3) Ma~(410.6±5.2) Ma,变化幅度较小。在 $^{206}Pb/^{238}U$-$^{207}Pb/^{235}U$ 谐和图上,20 个测点聚集在一致线及其附近一个较小范围内。表明锆石 U-Pb 体系基本保持封闭状态,没有 U 或 Pb 同位素明显流失或加入,样品可

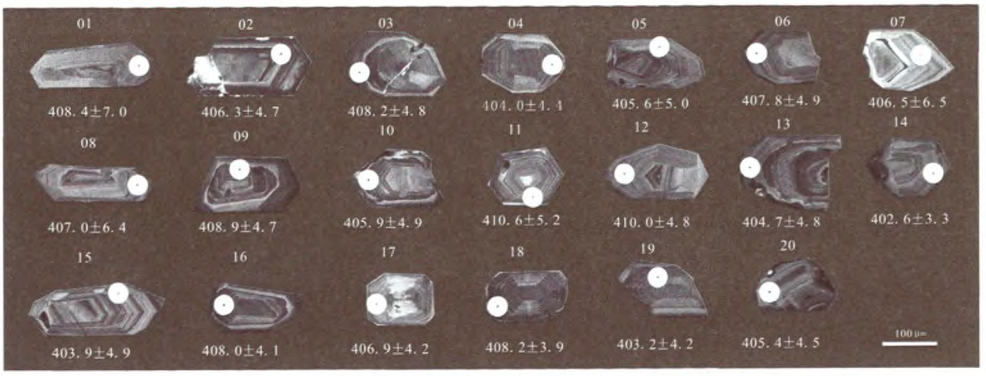


图 3　哈巴河花岗岩体锆石的阴极发光图像

Fig.3　Cathodoluminescence images of zircons from the Habahe granite

表 1　哈巴河花岗岩体 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄

Table 1　LA-ICP-MS zircon U-Pb from the Habahe granite

样号	元素含量及比值				同位素比值/%				年龄/Ma					
	Th /×10^{-6}	U /×10^{-6}	Th/U /%	Pb /×10^{-6}	$^{206}Pb/^{238}U(1\sigma)$	$^{207}Pb/^{235}U(1\sigma)$	$^{207}Pb/^{206}Pb(1\sigma)$	$^{208}Pb/^{232}Th(1\sigma)$	$^{206}Pb/^{238}U(1\sigma)$	$^{207}Pb/^{235}U(1\sigma)$	$^{207}Pb/^{206}Pb(1\sigma)$			
1	38.41	137.34	0.28	7.54	0.065 40 0.001 16	0.492 67 0.015 44	0.054 27 0.000 92	0.001 73 0.010 27	408.4	7.0	406.7	10.5	383.4	38.9
2	49.87	99.41	0.50	6.52	0.065 05 0.000 77	0.496 70 0.010 65	0.056 00 0.001 50	0.002 13 0.008 65	406.3	4.7	409.5	7.2	453.8	59.3
3	52.44	130.89	0.40	7.69	0.065 36 0.000 79	0.492 45 0.005 98	0.054 93 0.000 47	0.000 67 0.005 59	408.2	4.8	406.6	4.1	409.3	18.5
4	102.17	163.34	0.63	12.16	0.064 68 0.000 72	0.480 36 0.005 93	0.053 99 0.000 44	0.000 49 0.004 15	404.0	4.4	398.3	4.1	372.3	16.7
5	65.17	163.72	0.40	10.18	0.064 94 0.000 82	0.496 02 0.006 95	0.055 49 0.000 43	0.000 48 0.004 23	405.6	5.0	409.0	4.7	431.5	18.5
6	38.90	93.90	0.41	6.30	0.065 30 0.000 81	0.490 63 0.007 55	0.054 72 0.000 64	0.001 05 0.008 22	407.8	4.9	405.3	5.1	466.7	25.9
7	66.55	148.15	0.45	9.66	0.065 09 0.001 08	0.474 23 0.008 51	0.052 94 0.000 48	0.000 54 0.004 41	406.5	6.5	394.1	5.9	327.8	20.4
8	33.24	84.99	0.39	4.75	0.065 18 0.001 05	0.486 47 0.010 06	0.054 36 0.000 75	0.002 10 0.011 12	407.0	6.4	402.5	6.9	387.1	31.5
9	164.28	232.87	0.71	17.86	0.065 49 0.000 78	0.485 94 0.006 32	0.053 88 0.000 38	0.000 26 0.002 02	408.9	4.7	402.1	4.3	364.9	16.7
10	56.42	139.32	0.40	7.31	0.064 98 0.000 80	0.484 05 0.006 98	0.054 08 0.000 48	0.000 57 0.003 61	405.9	4.9	400.8	4.8	376.0	20.4
11	272.26	446.35	0.61	29.24	0.065 76 0.000 85	0.497 12 0.006 78	0.054 85 0.000 35	0.000 19 0.001 30	410.6	5.2	409.8	4.6	405.6	14.8
12	161.92	268.57	0.60	19.17	0.065 67 0.000 79	0.492 85 0.006 84	0.054 42 0.000 41	0.000 22 0.001 63	410.0	4.8	406.9	4.7	387.1	16.7
13	117.23	346.06	0.34	14.69	0.064 80 0.000 80	0.480 80 0.006 90	0.053 77 0.000 40	0.000 31 0.002 19	404.7	4.8	398.6	4.7	361.2	21.3
14	96.74	208.44	0.46	12.79	0.064 45 0.000 54	0.477 90 0.005 82	0.053 79 0.000 52	0.000 39 0.002 80	402.6	3.3	396.6	4.0	361.2	22.2
15	216.16	452.87	0.48	27.46	0.064 67 0.000 80	0.483 97 0.006 75	0.054 24 0.000 34	0.000 21 0.001 83	403.9	4.9	400.8	4.6	388.9	13.0
16	82.65	320.94	0.26	13.22	0.065 33 0.000 67	0.484 34 0.006 20	0.053 74 0.000 43	0.000 41 0.003 22	408.0	4.1	401.0	4.2	361.2	23.1
17	169.07	512.85	0.33	28.34	0.065 15 0.000 69	0.482 93 0.005 67	0.053 77 0.000 35	0.000 37 0.002 78	406.9	4.2	400.1	3.9	361.2	14.8
18	117.97	213.50	0.55	12.51	0.065 37 0.000 65	0.476 49 0.006 20	0.052 93 0.000 55	0.000 40 0.002 90	408.2	3.9	395.7	4.3	324.1	24.1
19	67.25	255.54	0.26	13.75	0.064 54 0.000 69	0.463 49 0.006 16	0.052 19 0.000 54	0.000 88 0.006 41	403.2	4.2	386.7	4.3	294.5	-8.3
20	157.47	335.63	0.47	19.33	0.064 91 0.000 74	0.481 95 0.006 92	0.053 90 0.000 53	0.000 47 0.003 22	405.4	4.5	399.4	4.7	368.6	22.2

信度较高。谐和年龄为(403.7±2.6) Ma(MSWD=31),加权平均年龄为(406.3±2.1) Ma(MSWD=0.26)(图 4),加权平均年龄和谐和年龄在误差范围内一致。由于谐和年龄 MSWD 值较大,本次研究采用加权平均年龄(406.3±2.1) Ma 作为哈巴河岩体中二长花岗岩的结晶年龄。表明其形成于早泥盆世。

5　讨论

5.1　哈巴河岩体形成时代

前人对哈巴河岩体进行同位素年龄测定,斜长花岗岩 K-Ar 同位素年龄为 189.1~284.4 Ma,花岗岩 K-Ar 同位素年龄为 218.6 Ma●;似斑状黑云母斜长花岗岩和细粒似斑状黑云母花岗闪长岩 Rb-Sr 年龄分别为(276±21) Ma 和(360±11) Ma[18]。K-Ar 体系封闭温度较低,反映了较低温度构造热事件年龄,Rb-Sr 年龄反映的是比 K-Ar 年龄温度更高的构造热事件年龄。在该岩体二长花岗岩中取样进行 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年,20 个测点 $^{206}Pb/^{238}U$ 表面年龄较集中,加权平均年龄为(406.3±2.1) Ma,代表岩体结晶年龄。

据 1∶5 万区调成果,哈巴河岩体西侧与下—中泥盆统阿舍勒组大部分地段呈断层接触,局部呈侵入接触。阿舍勒组火山岩、次火山岩的 Rb-Sr 等时线和 Sm-Nd 等时线年龄为 290~378 Ma[18],这似乎与岩体形成时代相矛盾。阿舍勒组火山岩至今无精确同位素年龄,该组地层形成时代是参照其上部沉积地层中发现的少量化石确定,存在着归属于下泥盆统还是中泥盆统的争议。哈巴河岩体同位素年龄的确定,表明

● 新疆地矿局第四地质大队.新疆哈巴河县萨尔布拉克-齐叶一带 1∶5 万区域地质矿产调查报告,1988

哈巴河岩体岩浆活动派生的也显得很牵强。

6 结论

(1) 哈巴河岩体二长花岗岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄为(406.3±2.1) Ma。

(2) 哈巴河岩体形成于阿尔泰造山带岩浆活动高峰期,与阿尔泰南缘火山岩相伴,为火山弧环境。

(3) 哈巴河岩体形成时代的确定,为阿尔泰造山带早泥盆世岩浆侵入活动提供新的岩石组合类型,为阿尔泰南缘变质变形及成矿研究提供了新资料。

致谢 锆石制靶和阴极发光照像在北京离子探针中心完成,LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年测试分析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完成。野外期间得到新疆地矿局第四地质大队的支持。

参 考 文 献

[1] Sengor A M C,Natal B A,Burtman V S.Evolution of the Altaid tectonic collage and Palaeozoic crustal growth in Eurasia[J].Nature.1993, 364(22):299-307.

[2] 肖行健,吴玉金.中国阿尔泰花岗岩的成因[M].南京:江苏科学技术出版社,1984,281-291.

[3] 邹天人,曹惠志,吴柏青.新疆阿尔泰造山花岗和非造山花岗岩及其判别标志[J].地质学报,1988,62(3):228-234.

[4] 岳永君,王式洸,何国琦.中国阿尔泰造山带中花岗岩类的成因类型及其在地壳演化中的意义[J].新疆地质科学,1990,(2):72-85.

[5] 王中刚,赵振华,邹天人,等.阿尔泰花岗岩类地球化学[M].北京:科学出版社,1998,1-152

[6] Windley B F,Kroener A,Guo J,et al.Neoproterozoic to Paleozoic geology of the Altai Orogen,NWChina :new zircon age data and tectonic evolution[J].Journal of Geology,2002,110(6):719-737.

[7] 王涛,洪大卫,童英,等.中国阿尔泰造山带后造山喇嘛昭花岗岩体锆石 SHRIMP 年龄、成因及陆壳垂向生长意义[J].岩石学报,2005, 21(3):640-650.

[8] 童英,王涛,洪大卫,等.阿尔泰造山带西段同造山铁列克花岗岩体锆石 U-Pb 年龄及其构造意义[J].地球学报,2005,26(增刊):74-77.

[9] 童英,王涛,V P Kovach,等.阿尔泰中蒙边界塔克什肯口岸后造山富碱侵入岩体的形成时代、成因及其地壳生长意义[J].岩石学报,2006,22(5):1267-1278.

[10] 童英,王涛,洪大卫,等.中国阿尔泰北部山区早泥盆世花岗岩的年龄、成因及构造意义[J].岩石学报,2007,23(8):1933-1944.

[11] Wang T,Hong D W,Jahn B M,et al.Timing,petrogenesis,and setting of Paleozoic synorogenic intrusions from the Altai Mountains,Northwest China:implications for the tectonic evolution of an accretionary orogen[J].The Journal of Geology,2006,114:735-751.

[12] 曾乔松,陈广浩,王核,等.阿尔泰冲乎尔盆地花岗质岩体锆石 SHRIMPU-Pb 定年及构造意义[J].岩石学报,2007,23(8): 1921-1932.

[13] 周刚,张招崇,罗世宾,等.阿尔泰南缘玛因鄂博高温型强过铝花岗岩:年龄、地球化学特征及地质意义[J].岩石学报,2007,23(8):1909-1920.

[14] 杨富全,毛景文,闫升好,等.新疆阿尔泰蒙库同造山斜长花岗岩年代学、地球化学及其地质意义[J].地质学报,2008,82(4):486-487.

[15] 刘锋,杨富全,李延河,等.新疆阿尔泰南缘萨尔布拉克铁矿区花岗岩年代学及地球化学研究[J].地质学报,2010,84(2):195-205.

[16] 柴凤梅,董连慧,杨富全,等.阿尔泰南缘克朗盆地铁木尔特花岗岩体年龄、地球化学特征及成因[J].岩石学报,2010,26(2):377-386.

[17] 何国琦,韩宝福,岳永君,等.中国阿尔泰造山带的构造分区和地壳演化[M].北京:地质出版社,1990,9-20.

[18] 李华芹,谢才富,常海亮,等.新疆北部有色贵金属矿床成矿作用年代学[M].北京:地质出版社,1998,36-40.

[19] 宋国学,秦克章,刘铁兵,等.阿尔泰南缘阿舍勒盆地泥盆纪火山岩中古老锆石的 U-Pb 年龄、Hf 同位素和稀土元素特征及其地质意义[J].岩石学报,2010,27(10):2946-2947.

[20] 王涛,童英,李舢,等.阿尔泰造山带花岗岩时空演变、构造环境及地壳生长意义—以阿尔泰为例[J].岩石矿物学杂志,2010,29(6):595-618.

[21] 张良臣.中国新疆板块构造与动力学特征[A].新疆第3届天山地质矿产学术讨论会论文选集(C),1995,1-14.

[22] 韩宝福,何国琦.阿尔泰山南缘泥盆纪火山岩带的大地构造性质[J].新疆地质科学,1991,3:89-100.

[23] 王京彬,秦克章,吴志亮,等.阿尔泰山南缘火山喷流沉积型铅锌矿床[M].北京:地质出版社,1998,1-210.

[24] 王登红,陈毓川,徐志刚,等.阿尔泰成矿省的成矿系列及成矿规律[M].北京:原子能出版社,2002,1-493.

[25] 牛贺才,于学元,许继峰,等.中国新疆阿尔泰晚古生代火山作用及成矿[M].北京:地质出版社,2006.

[26] 周刚,秦纪华,张招崇,等.新疆富蕴县苏普特 一带双峰式火山岩发现及地质意义[J].地质论评,2007,53(3):337-348.

[27] 刘德权,唐延龄,周汝洪.新疆北准噶尔泥盆纪洋内弧及博宁岩[J].新疆地质,1993,11(1):1-12.

[28] 张海祥,牛贺才,Hiroaki Sato,等.新疆北部晚古生代埃达克岩、富铌玄武岩组合:古亚洲洋板块南向俯冲的证据[J].高校地质学报,2004,10(1):106-113.

[29] 张招崇,闫升好,陈柏林,等.新疆东准噶尔北部俯冲花岗岩的 SHRIMP U-Pb 锆石定年[J].科学通报,2006,51:1565-1574.

[30] 庄育勋,阿尔泰造山带花岗片麻岩穹窿的形成与演化[J].岩石矿物学,1993,02:21-31.

[31] 闫升好,张招崇,王义天,等.额尔齐斯金矿成矿带的 ^{39}Ar-^{40}Ar 年龄及地质意义[J].地质学报,2004,79(1):500-506.

[32] 李光明,沈远超,刘铁兵,等.新疆阿尔泰南缘托库孜巴依金矿成矿演化:石英脉系、同位素地球化学及 Ar-Ar 年代学证据[J].矿床地质,2007,26(1):15-32.

[33] 陈克强,党延霞,董永观,等.新疆阿勒泰赛都金矿含金石英脉锆石 U-Pb 年龄及其地质意义[J].矿产勘查,2010,166-167.

LA-ICP-MS U-Pb Ages and Geological Implications of the Habahe Pluton at the Southern Margin of the Altay,Xinjiang

LI Yong[1],ZHOU Gang[1,2],CHAI Feng-mei[1]

(1.Xinjiang Key Laboratory for Geodynamic Processes and Metallogenic Prognosis of the Central Asian Orogenic Belt,Xinjiang University,Urumqi,Xinjiang, 830049,China;2.Xijiang Bureau of Geology and Mineral Resources,Urumqi,Xinjiang,830000,China)

Abstract: Habahe plutons, in the east of Ashele volcano-sedimentary basin,are located at the southern margin of the altay orogenic belt,which are composed of basic intrusion-intermediate intrusion-acid intrusion.LA-ICP-MS U-Pb zircon analyses from monzogranite yield weighted mean $^{206}Pb/^{238}U$ ages of 406.3±2.1 Ma,which can be interpreted as the crystallization age of the monzogranite.These intrusions are generated at the early Devonian,which is a period with intense magma activity at the southern margin of the Altay orogenic belt related to an active continental margin.

Key word: The southern margin of the Altay;Habahe pluton;LA-ICP-MS U-Pb dating

阿尔泰南缘哈巴河岩体LA-ICP-MS锆石定年及地质意义

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 李永， 周刚， 柴凤梅， LI Yong， ZHOU Gang， CHAI Feng-mei

作者单位： 李永,柴凤梅,LI Yong,CHAI Feng-mei(新疆大学新疆中亚造山带大陆动力学与成矿预测实验室,新疆 乌鲁木齐,830049)， 周刚,ZHOU Gang(新疆大学新疆中亚造山带大陆动力学与成矿预测实验室,新疆 乌鲁木齐 830049;新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局,新疆 乌鲁木齐 830000)

刊名： 新疆地质 ISTIC PKU

英文刊名： Xinjiang Geology

年，卷(期)： 2012,30(2)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xjdz201202005.aspx