

# 新疆东准格尔纸房东地区奥尔吐组的厘定及火山岩形成时代

张芳荣, 王会敏, 滑鑫, 余泉, 曾凡森

(江西省地质调查研究院, 南昌 330030)

**摘要:** 新疆纸房东地区出露一套火山岩, 其形成时代缺乏年代学依据, 地层单元划分也存在争议。文章采用 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年, 获得新疆纸房东地区火山岩成岩年龄为  $304 \pm 4.0$  Ma, 属晚石炭世。该套火山岩地层不整合于早石炭世条山群( $C_1T$ )或姜巴斯套组( $C_1j$ )之上, 被早侏罗世八道湾组( $J_1b$ )不整合覆盖, 地层中产晚石炭世芦木类化石 *Calamites undulatus* sternberg。该地层以陆源碎屑岩为主, 偶夹少量英安岩及英安质角砾凝灰岩, 而早石炭世巴塔玛依内山组( $C_1b$ )发育基性火山岩, 夹极少量陆源碎屑岩, 火山岩形成于早石炭世。该套火山岩与巴塔玛依内山组火山岩在岩性组合、喷发特征及形成时代方面均具有明显差异, 因此, 本文将该套火山岩地层重新厘定为晚石炭世奥尔吐组( $C_2o$ )。

**关键词:** 形成时代; 火山岩; 奥尔吐组; 纸房东; 新疆

**中图分类号:** P588.14

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-1871(2017)03-161-07

新疆东准噶尔造山带三塘湖地区地质构造极其复杂, 经历多期构造和火山作用, 火山活动主要始于早古生代, 结束于二叠纪。泥盆纪和石炭纪为火山岩最发育的时期, 火山岩厚度大、分布广, 而晚志留世以前及二叠纪火山岩出露较少。前人对该区及周边火山岩进行研究, 并取得了丰富的成果, 研究内容主要涉及火山岩岩相学特征<sup>[1-2]</sup>、火山岩地球化学特征及构造背景<sup>[3-9]</sup>、火山岩形成时代<sup>[10-15]</sup>、火山岩沉积地层特征<sup>[16-17]</sup>、蛇绿混杂岩<sup>[18-21]</sup>和大地构造演化<sup>[22-25]</sup>。总体而言, 前人对该区火山岩的研究主要集中于早泥盆世、早石炭世及二叠纪火山岩, 而对晚石炭世火山岩的研究较少, 目前仅有少数文献报道<sup>[9]</sup>。新疆纸房东地区属三塘湖盆地的一部分, 位于纸房镇以东, 巴里坤煤矿以北、绵脊梁山脉南西一带, 出露一套正常碎屑沉积岩偶夹少量英安岩及英安质角砾凝灰岩地层, 1:250 000 纸房幅区域地质调查报告将其归属为晚石炭世巴塔玛依内山组( $C_1b$ )<sup>①</sup>, 目前缺少精确的年代学资料。笔者等

在该地区进行区域地质矿产远景调查时, 对该套地层进行了详细的剖面测制, 并对其火山岩夹层进行了 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年代学研究。本文报道了该套地层中火山岩的成岩年龄, 通过区域对比研究, 将其重新厘定为晚石炭世奥尔吐组( $C_2o$ )。这是区域上首次获得的奥尔吐组火山岩的形成年龄, 为探讨东准噶尔地区构造—岩浆演化提供了年代学依据。

## 1 地质概况

研究区位于准噶尔东部野马泉考克赛尔盖晚古生代火山岛弧带, 北为北塔山琼河坝晚古生代早期火山岛弧, 南为卡拉麦里晚古生代早期海沟。本次研究的火山岩地层呈 NW 向展布, 出露面积约 27 km<sup>2</sup>。区内与下伏早石炭世条山群( $C_1T$ )呈角度不整合接触, 与早石炭世姜巴斯套组( $C_1j$ )呈断层接触, 与上伏早侏罗世八道湾组( $J_1b$ )呈角度不整合接触(图 1)。1:250 000 纸房幅区域地质矿产调查资

\* 收稿日期: 2016-08-25 修订日期: 2016-11-13 责任编辑: 谭桂丽

基金项目: 国土资源大调查项目“新疆东准噶尔地区矿产远景调查(编号: [2010] 矿评 01-01-27)”资助。

第一作者简介: 张芳荣, 1969 年生, 男, 教授级高级工程师, 主要从事区域地质调查和岩浆岩研究。

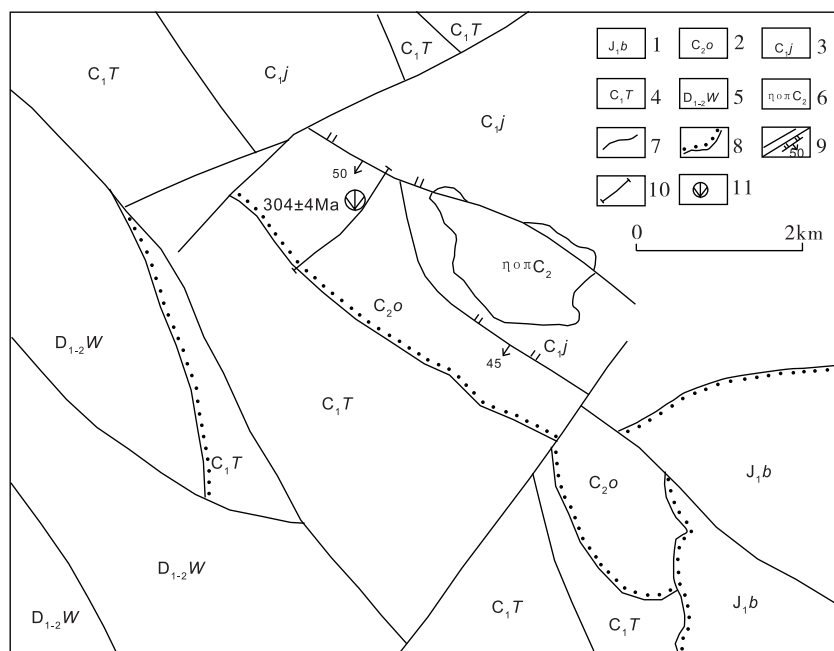
图1 新疆东准噶尔纸房东地区地质简图<sup>[26]</sup>

Fig. 1 Geological sketch map of the Zhifangdong area, East Junggar, Xinjiang

1-早侏罗世八道湾组;2-晚石炭世奥尔特组;3-早石炭世姜巴斯套组;4-早石炭世条山群;5-早—中泥盆世乌鲁斯巴陶群;6-晚石炭世石英二长斑岩;7-地质界线;8-不整合地质界线;9-性质不明断层/逆断层;10-剖面位置;11-同位素年龄采样位置

料显示该套地层不整合于早石炭世姜巴斯套组( $C_{1j}$ )之上,局部被断层破坏,将其归属为晚石炭世巴塔玛依内山组( $C_{2b}$ )。

该套地层以陆源碎屑岩为主,偶夹少量英安岩、英安质角砾凝灰岩及含角砾凝灰岩(图2)。下部主要为灰褐色砂砾岩、(含砾)长石岩屑杂砂岩、灰黄色细砂岩、凝灰质细砂岩、黄白色钙质砂岩、粉砂质凝灰岩夹少量青灰色英安岩;上部主要为灰黑色含砾粗砂岩、(含砾)长石岩屑砂岩、长石砂岩及灰黄色细砂岩、青灰色(凝灰质)粉砂岩、泥质粉砂岩等,夹灰绿色含角砾凝灰岩、灰褐色英安质角砾凝灰岩,厚度>823.55 m,沉积环境为河流相—三角洲相。下部地层见芦木类化石 *Calamites undulatus* sternberg, 一般仅出现在晚石炭世。

该区火山作用微弱,火山喷发指数约为5.57,爆发指数约为3.5,以喷溢为主。下部为喷溢相,岩性为英安岩,有4层,单层厚50~100 cm;上部为爆发相,岩性为英安质角砾凝灰岩,有3层。火山喷发方式属裂隙式+中心式喷发,火山岩形成于造山晚期伸展阶段,属“S型火山喷发盆地”<sup>②</sup>。

## 2 样品特征及分析方法

### 2.1 样品特征

采集了1个火山岩样品进行LA-ICP-MS锆石U-Pb定年,样品编号为4-10-1,岩性为英安质角砾凝灰岩,采样位置见图1和图2。

英安质角砾凝灰岩呈灰紫色,角砾凝灰结构,由火山角砾(20%)、岩屑(15%)、晶屑(25%)、玻屑(15%)和细火山灰(25%)组成。火山角砾呈次棱角状,粒径为2.0~8.0 mm,成分主要是凝灰岩。岩屑呈次棱角状,粒径为0.30~2.0 mm,成分主要是凝灰岩和安山岩。晶屑呈棱角状和次棱角状,粒径为0.10~1.2 mm,成分主要是斜长石和正长石,有聚片双晶和卡氏双晶,发生泥化和绢云化。玻屑主要是半塑性玻屑,呈弧面多角状和骨针状,粒径为0.05~0.15 mm,少量玻屑发生脱玻化。细火山灰呈粉末状分布于火山碎屑颗粒之间,部分细火山灰发生脱玻化。

### 2.2 分析方法

锆石由河北廊坊市诚信地质服务公司挑选,锆

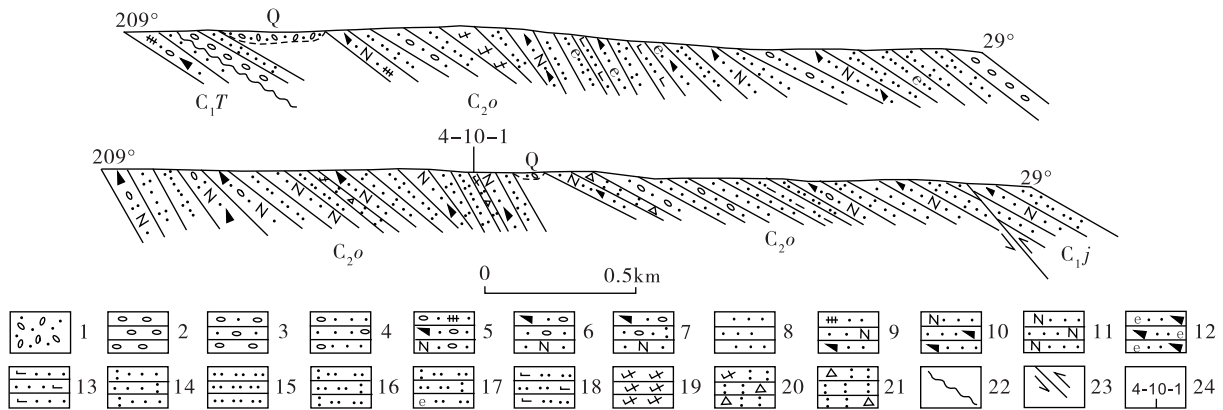


图 2 新疆东准噶尔纸房东地区奥尔吐组地质剖面图

Fig. 2 Geologic cross section of the Aoertu Formation in the Zhifangdong area, East Junggar, Xinjiang

1-第四系砂砾层;2-砾岩;3-砂砾岩;4-含砾砂岩;5-含砾长石岩屑杂砂岩;6-含砾长石岩屑砂岩;7-含砾长石岩屑凝灰质砂岩;8-砂岩;9-长石岩屑杂砂岩;10-长石岩屑砂岩;11-长石砂岩;12-含生物屑岩屑砂岩;13-钙质砂岩;14-凝灰质砂岩;15-粉砂岩;16-凝灰质粉砂岩;17-含生物屑凝灰质粉砂岩;18-钙质粉砂岩;19-英安岩;20-英安质角砾凝灰岩;21-含角砾凝灰岩;22-角度不整合界线;23-逆断层;24-采样位置及编号

石阴极发光照相在西北大学大陆动力学国家重点实验室完成。LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年在南京大学内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室使用与 Agilent 7500a ICP-MS 连接的 New Wave 213 nm 激光取样系统完成。U-Pb 分馏根据澳大利亚锆石标样 GEMOC GJ-1 ( $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  年龄为  $608.5 \pm 1.5 \text{ Ma}$ )<sup>[27]</sup> 校正,以锆石标样 Mud Tank ( $732 \pm 5 \text{ Ma}$ )<sup>[28]</sup> 作为内标,控制分析精度。每个测试流程的开始和结尾分别测试 2 个 GJ 标样,另外测试 1 个 MT 标样和 10 个待测样品点。U-Pb 年龄和 U、Th、Pb 的计数利用 GLITTER 软件,使用嵌入 EXCEL 的 ComPbCorr # 3.15G 程序<sup>[29]</sup> 进行普通铅校正。

### 3 分析结果

英安质角砾凝灰岩代表性锆石阴极发光图像(图 3)显示,绝大多数锆石呈长柱状,少数为短柱状、粒状,具粒径较大。锆石具有明显的岩浆振荡环带,属典型的岩浆锆石,锆石核边结构不发育。

火山岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年结果如表 1 所示,共分析了 15 个测点, Th/U 为 0.28~0.94, 表明分析的锆石为岩浆结晶而成。其中 11 号测点  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  不谐和,可能存在锆石 Pb 丢失。其余 14 个测点  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  年龄均位于谐和线上(图 4), 表明这些锆石自形成以来, U-Pb 同位素体系封闭,

没有 U 或 Pb 同位素的丢失。14 个测点的  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  加权平均年龄为  $304 \pm 4.0 \text{ Ma}$  (MSWD = 0.52), 属晚石炭世。

### 4 讨论

该套火山岩地层不整合于早石炭世条山群( $C_1T$ )或早石炭世姜巴斯套组( $C_{1j}$ )之上,被下侏罗统地层角度不整合覆盖,在该地层中还见有晚石炭世化石 *Calamites undulatus sternbergi* (波状芦木相似种)。张芳荣等<sup>[15]</sup> 获得早石炭世条山群( $C_1T$ )火山岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄为  $334.3 \pm 2.9 \text{ Ma}$ , 樊婷婷等<sup>[13]</sup> 获得新疆大黑山东部姜巴斯套组下段凝灰岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄为  $339.4 \pm 1.9 \text{ Ma}$  和  $336.3 \pm 2.6 \text{ Ma}$ 。本次获得英安质角砾凝灰岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄为  $304 \pm 4.0 \text{ Ma}$ , 与区域地质资料吻合,说明奥尔吐组的形成时代属晚石炭世。

巴塔玛依内山组第一岩性段几乎全部由橄榄玄武玢岩组成,偶夹少量安山质英安斑岩和基性凝灰角砾岩,底部出露近 50 m 的火山碎屑岩,组成由爆发相—溢流相的火山结构类型;第二岩性段为一套酸性火山岩、火山碎屑岩夹中性火山岩,自下而上组成由酸性火山碎屑岩—酸性熔岩的火山结构类型。总体特征为下部以基性火山岩为主,上部以酸性、中酸性火山岩为主,组成双峰式火山喷发类型。



图3 英安质角砾凝灰岩(样品编号:4-10-1)代表性锆石阴极发光图像

Fig. 3 CL images of typical zircons from dacitic breccia tuff(samples 4-10-1)

表1 纸房东地区火山岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年结果

Table 1 LA-ICP-MS zircon U-Pb dating results of the volcanic rocks in Zhifangdong area

测点	Th/U	U-Th-Pb 同位素比值								U-Pb 年龄/Ma					
		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$1\sigma$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$1\sigma$
1	0.28	0.053 9	0.013 99	0.347 03	0.088 86	0.046 68	0.002 02	0.009 54	0.003 06	367	481	302	67	294	12
2	0.82	0.053 33	0.016 93	0.347 86	0.108 69	0.047 33	0.002 77	0.018 5	0.003 65	343	574	303	82	298	17
3	0.89	0.051 95	0.009 27	0.349 19	0.060 83	0.048 72	0.001 96	0.011 91	0.001 8	283	358	304	46	307	12
4	0.62	0.052 67	0.007 57	0.346 21	0.049 13	0.047 68	0.001 12	0.013 9	0.001 25	315	308	302	37	300	7
5	0.71	0.052 93	0.012 04	0.356 46	0.079 71	0.048 88	0.002 12	0.012 47	0.001 89	326	429	310	60	308	13
6	0.46	0.053 06	0.009 16	0.345 63	0.059 11	0.047 22	0.001 09	0.013 86	0.001 59	331	351	301	45	297	7
7	0.66	0.051 99	0.002 93	0.353 95	0.019 18	0.049 4	0.000 75	0.014 12	0.001 35	285	132	308	14	311	5
8	0.67	0.053 09	0.005 86	0.345 48	0.037 32	0.047 19	0.001 1	0.014 56	0.001 5	333	253	301	28	297	7
9	0.61	0.072 97	0.014 14	0.492 67	0.092 7	0.049 08	0.002 36	0.016 17	0.003 34	1 013	425	407	63	309	15
10	0.48	0.054 68	0.012 21	0.360 51	0.079 24	0.047 86	0.001 97	0.013 88	0.002 49	399	431	313	59	301	12
11	0.54	0.067 5	0.004 42	0.490 77	0.030 65	0.052 77	0.001 06	0.012 26	0.001 51	853	140	405	21	332	6
12	0.72	0.054 18	0.011 18	0.362 05	0.072 63	0.048 86	0.002 51	0.014 18	0.004 53	379	401	314	54	308	15
13	0.94	0.053 41	0.002 18	0.353 35	0.013 78	0.047 97	0.000 58	0.015 43	0.001 37	346	95	307	10	302	4
14	0.48	0.052 95	0.010 46	0.345 2	0.066 59	0.047 48	0.002 07	0.015 2	0.003 51	327	382	301	50	299	13
15	0.93	0.052 23	0.002 78	0.353 16	0.018 14	0.049 03	0.000 81	0.015 75	0.002 13	295	124	307	14	309	5

注:表中  $1\sigma$  代表误差,如0.013 99代表 $\pm 0.013 99$ ,余此类推。

谭佳奕等<sup>[14]</sup>获得巴塔玛依内山组 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄为  $350 \pm 6.0$  Ma,属早石炭世。朱志新等<sup>[17]</sup>认为东准噶尔巴塔玛依内山组是典型的陆相火山—沉积体系(盆地),属于造山期后固结初期新

陆壳裂谷向高原火山岩演化的同岩浆源、同沉积盆地、同火山作用的钙碱系列双峰式火山岩。吴润江等<sup>[25]</sup>认为巴塔玛依内山组火山岩形成于后碰撞环境。

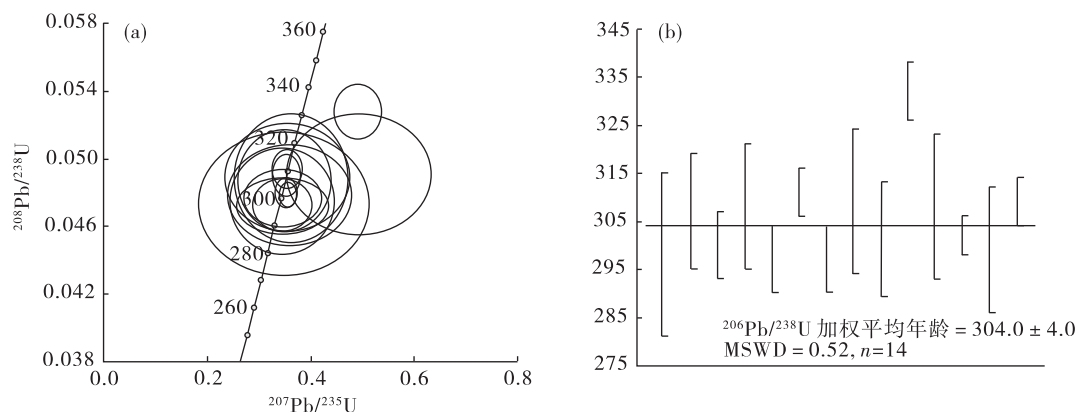


图 4 纸房东地区火山岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄谐和图(a)和加权平均年龄图(b)

Fig. 4 LA-ICP-MS zircon U-Pb concordia age diagram (a) and weighted average age (b) of the volcanic rock in Zhifangdong area

综上所述,本次研究的火山岩与巴塔玛依内山组火山岩的岩性组合、喷发特征及喷发时代差异明显。根据该火山岩的岩性组合特征、所产化石种类及定年结果,将该套火山岩地层重新厘定为晚石炭世奥尔吐组( $C_2o$ )。

## 5 结 论

(1)本次研究的火山岩地层与下伏早石炭世条山群( $C_1T$ )或早石炭世姜巴斯套组( $C_1j$ )呈角度不整合接触,与上伏早侏罗世八道湾组( $J_1b$ )呈角度不整合接触。地层中见晚石炭世化石 *Calamites undulatus* sternberg(波状芦木相似种),其中英安质角砾凝灰岩夹层 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄为  $304 \pm 4$  Ma,属晚石炭世。

(2)该火山岩地层为一套正常碎屑岩夹少量火山碎屑岩及火山熔岩组合,与巴塔玛依内山组火山岩岩性组合、喷发方式及喷发时代明显不同,该火山岩地层应归属为晚石炭世奥尔吐组。

## 注释

- ① 新疆地质调查院. 1:250 000 纸房幅区域地质矿产调查. 2000.
- ② 江西省地质调查研究院. 新疆维吾尔自治区准东纸房东地区矿产远景调查. 2013.

## 参考文献

[1] 马雪,冯成贵,虞卫东.新疆巴里坤县三塘湖北卡拉岗

组火山岩特征[J].新疆地质,2005,23(3):234-238.

- [2] 宫清顺,朱超,寿建峰,等.三塘湖盆地石炭系卡拉岗组火山岩岩相研究[J].地质科学,2016,51(1):281-292.
- [3] 梁浩,苟红光.三塘湖盆地卡拉岗组火山岩岩石地球化学特征及构造环境[J].西安石油大学学报(自然科学版),2009,24(5):23-28.
- [4] 林克湘,李艺斌,龚文平,等.新疆三塘湖盆地晚古生代火山岩地球化学特征及构造环境[J].高校地质学报,1997,3(2):202-211.
- [5] 林克湘,闫春德,龚文平.新疆三塘湖盆地早二叠世火山岩地球化学特征与构造环境分析[J].矿物岩石地球化学通报,1997,16(1):41-44.
- [6] 赵泽辉,郭召杰,韩宝福,等.新疆三塘湖盆地古生代晚期火山岩地球化学特征及其构造—岩浆演化意义[J].岩石学报,2006,22(1):199-214.
- [7] 郝建荣,周鼎武,柳益群,等.新疆三塘湖盆地二叠纪火山岩岩石地球化学及其构造环境分析[J].岩石学报,2006,22(1):189-198.
- [8] 李玮,柳益群,董云鹏,等.新疆三塘湖地区石炭纪火山岩年代学、地球化学及其大地构造意义[J].中国科学:地球科学,2012,42(11):1716-1728.
- [9] 聂保锋,于炳松,李正科,等.新疆三塘湖盆地牛东区块晚石炭世—二叠纪火山岩特征与构造环境分析[J].新疆地质,2009,27(3):217-221.
- [10] 刘湖福,尹凤娟.新疆三塘湖盆地卡拉岗组时代问题商榷[J].西北大学学报(自然科学版),2001,31(6):496-499.
- [11] 张明民,陈红汉,郑建平,等.新疆东北部三塘湖盆地卡

- 拉岗组火山岩的形成时代:锆石 U-Pb 定年[J].矿物岩石地球化学通报,2010,29(4):400-408.
- [12] 陈石,张元元,郭召杰,等.新疆三塘湖盆地石炭系含油气系统初步评价[J].地质科学,2010,45(1):268-277.
- [13] 樊婷婷,周小虎,柳益群,等.新疆大黑山东部姜斯巴套组下段的凝灰岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄及其地质意义[J].沉积学报,2011,29(2):312-320.
- [14] 谭佳奕,吴润江,张元元,等.东准噶尔卡拉麦里地区巴塔玛依内山组火山岩特征和年代确定[J].岩石学报,2009,25(3):539-546.
- [15] 张芳荣,黄迅,曾凡森,等.新疆纸房东地区大长沟群和条山群火山岩形成时代[J].华东理工大学学报(自然科学版),2014,37(1):51-56.
- [16] 蔡雄飞,廖群安,王富明,等.新疆卡拉麦里碰撞带南缘志留—泥盆纪沉积学研究新进展[J].华东地质,2016,37(2):113-119.
- [17] 朱志新,李少贞,李嵩龄.东准噶尔纸房地区晚石炭世巴塔玛依内山组陆相火山—沉积体系特征[J].新疆地质,2005,23(1):15-19.
- [18] 潘成泽,邱林,叶现韬,等.扎河坝蛇绿岩锆石 U-Pb 年龄、Hf-O 同位素组成及其地质意义[J].华东地质,2016,37(2):106-112.
- [19] 黄岗,牛广智,王新录,等.新疆东准噶尔卡拉麦里蛇绿岩的形成和侵位时限—来自辉绿岩和凝灰岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄的证据[J].地质通报,2012,31(8):1267-1278.
- [20] 牛贺才,单强,张海洋,等.东准噶尔扎河坝超高压变质成因石英菱镁岩的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 同位素年代学信息及地质意义[J].岩石学报,2007,23(7):1627-1634.
- [21] 李嵩龄,董富荣,冯新昌,等.克拉麦里—塔克札勒—大黑山超镁铁岩岩石化学特征及形成环境[J].新疆地质,2001,19(2):155-156.
- [22] 肖序常,汤耀庆,冯益民,等.新疆北部及其邻区大地构造[M].北京:地质出版社,1992:12-47.
- [23] 马瑞士,王赐银,叶尚夫,等.东天山构造格架及地壳演化[M].南京:南京大学出版社,1993:62-76.
- [24] 李锦轶,朱宝清.新疆东准噶尔卡拉麦里地区晚古生代板块构造的基本特征[J].地质论评,1990,36(4):305-316.
- [25] 吴润江,张元元,谭佳奕,等.新疆卡拉麦里地区晚古生代以来不同构造层特征及大地构造意义[J].地学前缘,2009,16(3):102-109.
- [26] 江西省地质调查研究院.1:50 000新疆维吾尔自治区准东纸房东地区矿产远景调查[R].南昌:江西省地质调查研究院,2013.
- [27] Fryer B J, Jackson S E, Longerich H P. The application of laser ablation microprobe-inductively coupled plasma-mass spectrometry (LAM-ICP-MS) to in situ U-Pb geochronology[J]. Chemical Geology, 1993,109(1/4): 1-8.
- [28] Black L P, Gulson B L. The age of the Mud Tank carbonatite, Strangways Range, Northern Territory[J]. BMR Journal of Australian Geology and Geophysics, 1978,3(3):227-232.
- [29] Andersen T. Correction of common Pb in U-Pb analyses that do not report  $^{204}\text{Pb}$  [J]. Chemical Geology,2002,192(1/2): 59-79.

## Redefinition of the Aoertu Formation in the Zhifangdong area, East Junggar, Xinjiang using LA-ICP-MS zircon U-Pb dating of volcanic rocks

ZHANG Fang-rong, Wang Hui-min, HUA Xin, YU Quan, ZENG Fan-miao

(Geological Survey of Jiangxi Province, Nanchang 330030, China)

**Abstract:** One set of the volcanic rocks exposes in the Zhifangdong area, Xinjiang, but its formation age is poorly constrained and its stratigraphic unit division is also controversial. In this paper, LA-ICP-MS zircon U-Pb dating yielded an age of  $303.7 \pm 3.9$  Ma for the volcanic rocks, suggesting that the rocks formed in Late Carboniferous. The volcanic-sedimentary rock unit unconformably overlies on the Early Carboniferous Tiaoshan Group ( $C_1T$ ) and/or Jiangbasitao Formation ( $C_1j$ ), both of which are unconformably overlain by the Early Jurassic Badaowan Formation ( $J_1b$ ). Late Carboniferous fossils, *Calamites undulates sterkeri*, was found to occur in this volcanic-sedimentary sequence. The sequences are mainly composed of terrigenous clastic rocks, with minor andesite porphyries and andesite brecciated tuffs. In contrast, the Batamayineishan Formation is characterized by widespread Early Carboniferous mafic volcanic rocks, with minor amount of terrigenous clastic rocks. The volcanic rocks are evidently different from that of the Batamayineishan Formation in lithology, eruption features and formation time. Therefore, the volcanic rocks should be re-classified into Late Carboniferous Aoertu Formation ( $C_2o$ ).

**Key words:** formation age; volcanic rocks; Aoertu Formation; Zhifangdong area; Xinjiang

### 网 址 变 更 通 知

尊敬的各位审稿专家、读者、作者:

由于我刊远程采编系统技术服务器的调整 and 变化,我刊在线投稿网站的网址已变更为 [www.hddz.cgs.cn](http://www.hddz.cgs.cn),原网址 <http://hddz.paperopen.com> 不再使用。请大家看到通知后,相互转告,由此给您们带来的不便,我们表示诚挚的歉意,并对您们一如既往的理解和支持表示衷心的感谢!

《华东地质》编辑部