

【发现与进展】

doi: 10.12029/gc20220305001

# 西准噶尔哈拉阿拉特组凝灰岩锆石 U-Pb 年龄

邓敏<sup>1,2</sup>, 程锦翔<sup>1,2</sup>, 唐勇<sup>3</sup>, 卞保力<sup>3</sup>, 王正和<sup>1,2</sup>, 李夔洲<sup>4</sup>, 万友利<sup>1,2</sup>

(1. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081; 2. 自然资源部沉积盆地与油气资源重点实验室, 四川 成都 610081; 3. 中国石油新疆油田分公司勘探开发研究院, 新疆 克拉玛依 834000; 4. 成都理工大学, 四川 成都 610059)

## Zircon U-Pb age of the tuff in Hala'alat Formation, Western Junggar, Xinjiang

DENG Min<sup>1,2</sup>, CHENG Jinxiang<sup>1,2</sup>, TANG Yong<sup>3</sup>, BIAN Baoli<sup>3</sup>, WANG Zhenghe<sup>1,2</sup>, LI Kuizhou<sup>4</sup>, WAN Youli<sup>1,2</sup>

(1. Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China; 2. Key Laboratory of Sedimentary Basin & Oil and Gas Resources, Ministry of Natural Resources, Chengdu 610081, Sichuan, China; 3. Petroleum Exploration and Development Institute, Xinjiang Oilfield, PetroChina, Karamay 834000, Xinjiang, China; 4. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China)

## 1 研究目的(Objective)

准噶尔盆地西北缘哈拉阿拉特山(哈山)的哈拉阿拉特组(哈组)是西准噶尔露头区上石炭统主要地层之一,该地层以安山岩、玄武岩、角砾(岩屑)凝灰岩夹碎屑岩为主。目前认为此套地层形成于谢尔普霍夫期之后,其地层年龄大致介于 312~303.8 Ma,但迄今尚未有人报道其准确的同位素年龄。本研究对哈山凝灰岩样品进行了 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年,取得了较为准确的年龄数据,为该组哈组地层时代归属提供了新依据,为区域石炭纪地层的厘定及对比提供了新的证据。

## 2 研究方法(Methods)

凝灰岩样品 Ba005 取自新疆维吾尔自治区克拉玛依市乌尔禾一和什托洛盖公路以东白板地以北的哈组火山岩段中,距哈组灰岩段约 1 km 处,大致相当于王玉净等(1987)所测剖面第 9 层,坐标: 85°58'58"E, 46°16'3"N(图 1a)。

锆石的挑选、阴极发光、制靶、透反射光均在河北廊坊岩拓地质服务有限公司完成,锆石 U-Pb 同位素定年在成都地质调查中心(自然资源部沉积盆地与油气资源重点实验室)完成,数据处理采用软件 ICPMSDataCal 及 Isoplot 程序进行分析和作图。

## 3 研究结果(Results)

样品 Ba005 为蚀变晶屑岩屑凝灰岩(图 1b),主要由晶屑(28%)、岩屑(63%)和火山尘(7%)组成,见少量不透明金属矿物(2%)等。晶屑以辉石和斜长石为主,岩屑以安山岩岩屑(图 1c)为主。选取样品中 15 颗锆石进行 U-Pb 测年(附表 1),锆石颗粒一般 <150 μm,自形程度较高,具有清晰的韵律环带(图 1d),具岩浆锆石形态特征。锆石 Th/U 值介于 0.35~0.59,表明为岩浆成因。15 个测点锆石的年龄数据点均落在谐和曲线上(图 1d),但样品的 <sup>206</sup>Pb/<sup>238</sup>U 年龄明显分为两个区间:4 颗锆石年龄介于 329.9~343.1 Ma,11 颗锆石年龄介于 303.3~323.7 Ma。较为年轻一组锆石谐和图明显相对集中(图 1d),其加权平均年龄为(313.0±4.1) Ma, MSWD=0.99, n=11(图 1e)。结合该地层的大致形成时代可以判断,4 颗年龄 >329 Ma 的锆石为捕获锆石,而相对年轻的 11 颗锆石均为原位锆石,故后者的加权平均年龄即可代表哈组的形成年龄。

## 4 结论(Conclusions)

本文在哈拉阿拉特组凝灰岩中获得的锆石 U-Pb 年龄为(313.0±4.1) Ma,是原王玉净剖面第 7~12 层露头中首次获得的地层同位素年龄,它代表原哈

作者简介:邓敏,1985 年生,高级工程师,主要从事沉积地质、石油地质、非常规油气方面的研究工作;E-mail: dengmin911@126.com。

通讯作者:程锦翔,1977 年生,高级工程师,从事沉积学及页岩气地质研究;E-mail: cjxian@mail.cgs.gov.cn。

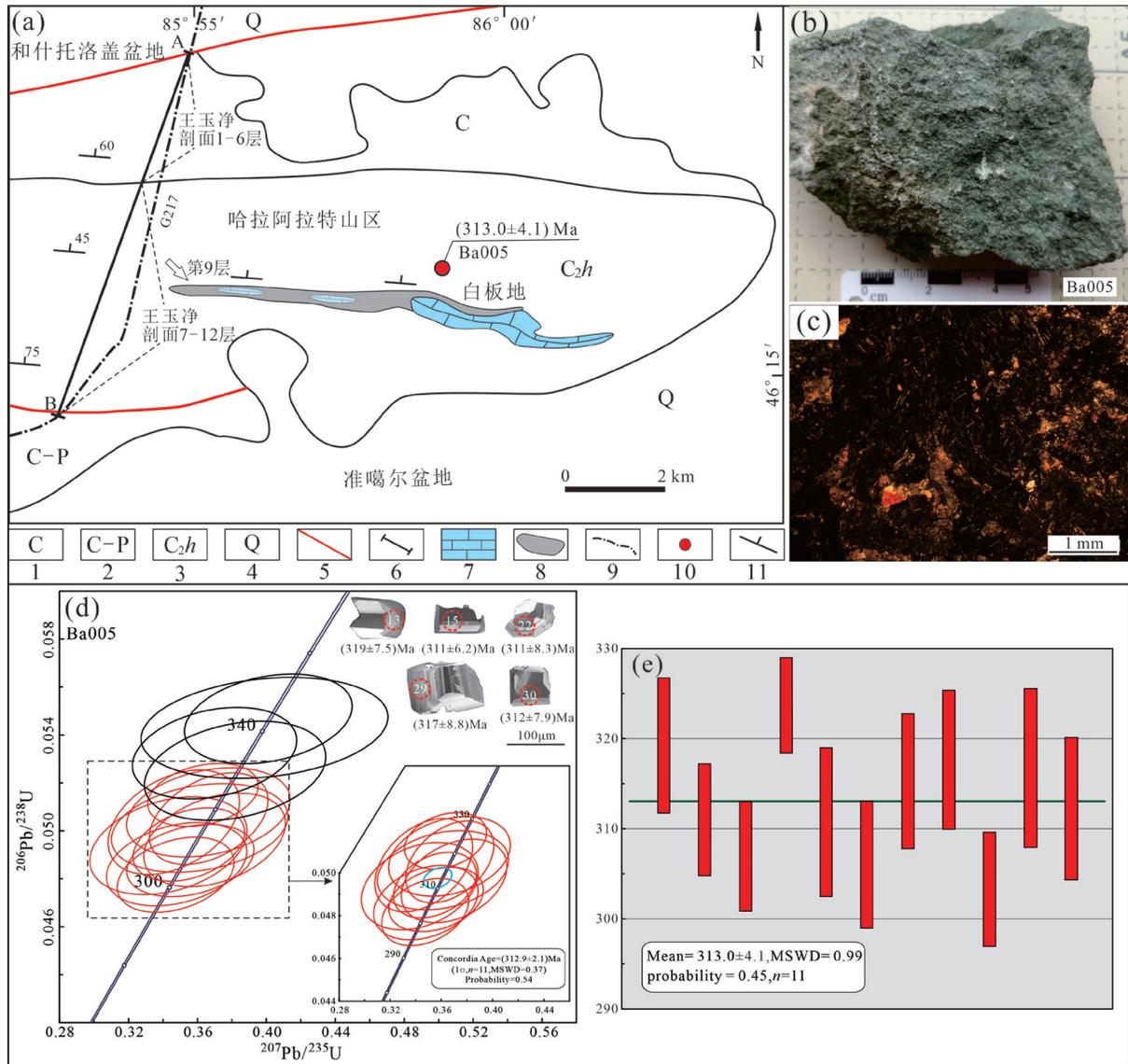


图1 哈拉阿拉特山区地质简图(a)、手标本照片(b)、凝灰岩正交偏光显微照片(c)、锆石阴极发光图像和凝灰岩锆石U-Pb谐和图(d)、加权平均年龄图(e)

1—石炭系;2—石炭系—二叠系;3—哈拉阿拉特组;4—第四系;5—断层;6—原王玉净测制剖面;7—灰岩;8—含凝灰质、炭质泥岩层;9—公路;10—取样点;11—地层产状

Fig.1 Geological map of Hala'alat Mountain (a), picture of hand specimen (b), orthogonally polarized photomicrograph (c), zircon CL images and zircon U-Pb concordia diagrams from tuff (d) and weighted mean age (e)

1—Carboniferous; 2—Carboniferous-Permian; 3—Hala'alat Formation; 4—Quaternary; 5—Fault; 6—Section surveyed by Wang Yujing; 7—Limestone; 8—Layer containing tuff and carbonaceous mudstone; 9—Road; 10—Sample location; 11—Formation occurrence

拉阿拉特剖面第9层的地层形成时代为晚石炭世莫斯科期。该年龄与扎伊尔山区成吉思汗山组(锆石年龄为 $(312 \pm 13)$  Ma)及准噶尔盆地内多口钻井石炭纪地层中所获得的锆石年龄接近。这表明,哈拉阿拉特组、成吉思汗山组及准噶尔盆地内多数火山岩地层的形成时代相同,应为同一时期

形成的地层单元。

## 5 基金项目(Fund support)

本文为中国石油新疆油田分公司“新疆北部石炭系地层对比及沉积充填演化”及国家自然科学基金项目(42102141)联合资助的成果。

附表1 新疆西准噶尔哈拉阿拉特山区哈拉阿拉特组凝灰岩LA-ICP-MS锆石U-Pb测试结果  
 Appendix 1 LA-ICP-MS zircons U-Pb data of the tuff in Hala'alat Formation in Hala'alat Mountain, Western Junggar, Xinjiang

序号	点号	元素含量/ $10^{-6}$			Th/U	同位素比值						年龄/Ma	
		Pb	$^{238}\text{U}$	$^{232}\text{Th}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$1\sigma$
1	Ba013	11	102	41	0.40	0.0536	0.0053	0.3664	0.0314	0.0508	0.0012	319.2	7.5
2	Ba014	6	57	22	0.38	0.0556	0.0071	0.3989	0.0473	0.0543	0.0014	340.8	8.5
3	Ba015	35	281	158	0.56	0.0526	0.0031	0.3551	0.0214	0.0494	0.0010	311.0	6.2
4	Ba019	7	68	24	0.35	0.0514	0.0049	0.3819	0.0348	0.0525	0.0014	329.9	8.4
5	Ba020	24	196	101	0.51	0.0531	0.0037	0.3559	0.0244	0.0488	0.0010	306.9	6.1
6	Ba021	43	335	166	0.50	0.0509	0.0030	0.3633	0.0212	0.0515	0.0009	323.7	5.3
7	Ba022	12	103	46	0.45	0.0527	0.0054	0.3432	0.0301	0.0494	0.0013	310.7	8.3
8	Ba023	13	109	54	0.50	0.0545	0.0052	0.3479	0.0269	0.0486	0.0011	306.0	7.1
9	Ba024	14	119	53	0.44	0.0533	0.0045	0.4012	0.0321	0.0547	0.0012	343.1	7.6
10	Ba025	16	118	61	0.51	0.0511	0.0049	0.3699	0.0315	0.0532	0.0013	334.4	7.7
11	Ba026	16	143	55	0.39	0.0531	0.0054	0.3613	0.0338	0.0501	0.0012	315.3	7.5
12	Ba027	20	158	77	0.49	0.0545	0.0038	0.3666	0.0227	0.0505	0.0013	317.6	7.7
13	Ba028	25	234	102	0.44	0.0525	0.0034	0.3474	0.0224	0.0482	0.0010	303.3	6.4
14	Ba029	10	94	35	0.37	0.0498	0.0040	0.3463	0.0251	0.0504	0.0014	316.7	8.8
15	Ba030	21	144	86	0.59	0.0541	0.0041	0.3700	0.0272	0.0496	0.0013	312.2	7.9

注:表中所列误差均为 $1\sigma$ 误差;除去2、4、9、10号点(Ba014、Ba019、Ba024、Ba025)后统计 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄。