

吐哈盆地南缘彩霞山东石英闪长岩岩株 锆石SHRIMP U-Pb测年

任 燕¹, 郭 宏², 涂其军³, 冯新昌¹, 李少贞¹, 李嵩龄¹

REN Yan¹, GUO Hong², TU Qi-jun³, FENG Xin-chang¹,

LI Shao-zhen¹, LI Song-ling¹

1. 新疆地勘局第一区域地质调查大队, 新疆 乌鲁木齐 830011;

2. 新疆国家“305”项目办公室, 新疆 乌鲁木齐 830000;

3. 长安大学地球科学与国土资源学院, 陕西 西安 710054

1. No. 1 Regional Geological Survey Party, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Ürümqi 830011, Xinjiang, China;

2. State “305” Project Office in Xinjiang, Ürümqi 830000, Xinjiang, China;

3. School of Earth Sciences and Land Resources, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China

摘要:彩霞山东石英闪长岩岩株的锆石SHRIMP U-Pb年龄为 $267.8 \text{ Ma} \pm 1.6 \text{ Ma}$, 结合克孜尔塔格岩体的同位素年龄综合分析, 此年龄值介于王瑜等所研究剪切作用控制的克孜尔塔格岩体右行剪切年龄 $276 \sim 254 \text{ Ma}$ 之间, 表明该石英闪长岩岩株的侵位年龄比克孜尔塔格复式岩体晚, 为中二叠世早期。

关键词:东天山; 石英闪长岩岩株; 锆石SHRIMP U-Pb年龄

中图分类号: P588.12²; P597³

文献标识码: A

文章编号: 1671-2552(2006)08-0941-04

Ren Y, Guo H, Tu Q J, Feng X C, Li S Z, Li S L. Zircon SHRIMP U-Pb dating of the east Caixiashan quartz diorite stock, south margin of the Tulufan-Hami basin, East Tianshan, Xinjiang, China. *Geological Bulletin of China*, 2006, 25(8):941-944

Abstract: Zircon SHRIMP U-Pb dating of the east Caixiashan quartz diorite stock, East Tianshan, yielded an age of $267.8 \pm 1.6 \text{ Ma}$. An integrated analysis of this age and isotope age of the Kizil Tag intrusion shows that this age falls between the dextral shear ages of 276 and 254 Ma of the Kizil Tag intrusion controlled by shearing as studied by Wang Yu et al., indicating that the emplacement age of the quartz diorite intrusion should be later than that of the Kizil Tag composite intrusion, being early Middle Permian.

Key words: East Tianshan; quartz diorite stock; zircon SHRIMP U-Pb dating

彩霞山东10 km岩体位于新疆哈密以南的觉罗塔格山, 大地构造位置为大南湖古生代岛弧带的南缘, 南邻觉罗塔格晚古生代沟弧带, 夹于大草滩断裂和康古尔塔格大断裂之间。前人认为大南湖岛弧带为一晚古生代岛弧带, 主要为泥盆纪岛弧, 后来1:5万和1:25万区调从中识别出了奥陶

纪、志留纪地层, 认为其为早—晚古生代的复合岛弧带, 由大柳沟组(O_2d)、红柳峡组($S_{2-3}h$)、大南湖组(D_1d)、康古尔塔格组(D_2k)、小热泉子组(C_1x)、脐山组(C_2q)和企鹅山岩组(C_2qe)火山岩夹碎屑岩组成, 同时发育志留纪、泥盆纪、石炭纪侵入岩, 共同构成大南湖岛弧带。大南湖岛弧带南

收稿日期: 2006-02-20; 修订日期: 2006-05-31

地调项目: 1:25万(K46C002002)区域地质调查项目(No.200113000060)部分成果。

作者简介: 任燕(1977-), 女, 工程师, 从事区域地质调查工作。

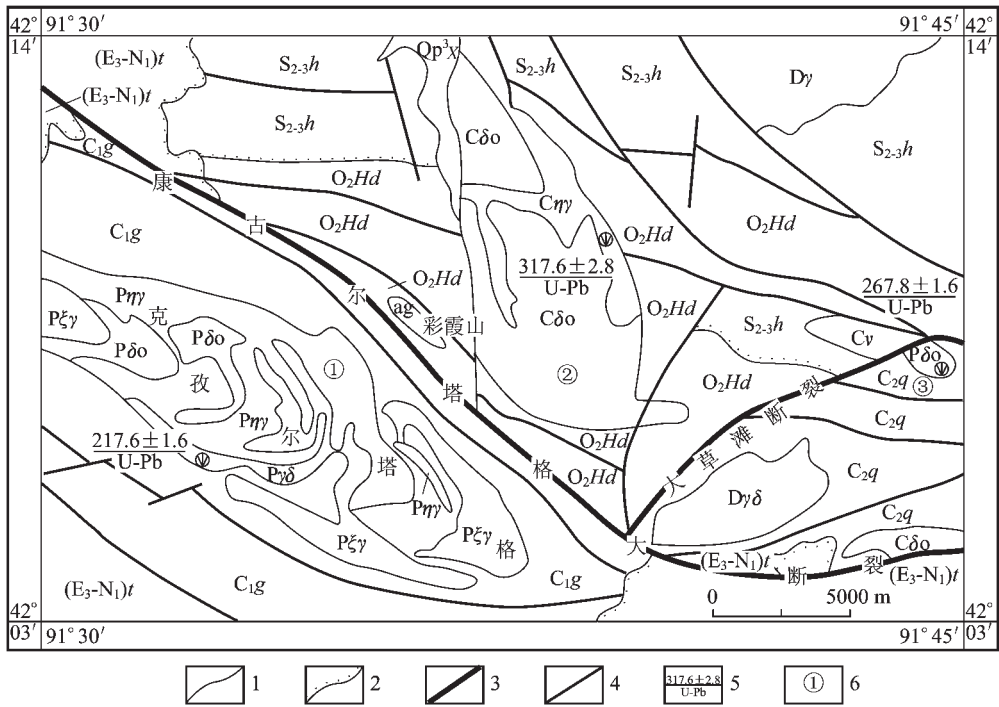


图1 彩霞山东10km石英闪长岩岩株地质略图

Fig.1 Geological sketch map of the east Caixiashan quartz diorite stock

Qp³X—上更新统新疆群;(E₃-N₁)t—渐—中新统桃树园子组;C₂q—上石炭统企鹅山岩组;
C₁g—下石炭统干墩岩组;S₂₋₃h—中—上志留统红柳峡组;O₂Hd—中奥陶统荒草坡群大柳沟组;
P₅γ—二叠纪钾长花岗岩;P_ηγ—二叠纪二长花岗岩;P_γδ—二叠纪花岗闪长岩;P_δo—二叠纪石
英闪长岩;C_ηγ—石炭纪二长花岗岩;C_γδ—石炭纪花岗闪长岩;C_δo—石炭纪石英闪长岩;
C_v—石炭纪辉长岩;D_γ—泥盆纪花岗岩;ag—次生石英岩;1—地质界线;2—不整合界线;
3—大断裂;4—一般断裂;5—同位素采样点及年龄数据(Ma);6—岩体编号:
①—克孜尔塔格复式岩体,②—彩霞山岩体,③—彩霞山东10km岩体

缘紧邻康古尔塔格—黄山韧性剪切带,大草滩断裂以南卷入了韧性剪切带,发生了韧性变形,彩霞山东10 km岩体侵入于已变形的企鹅山组(C₂q_e)中,岩体发生弱变形,锆石SHRIMP U-Pb定年显示其时代为中二叠世早期,为造山期侵位的岩体。

1 岩体地质特征

距彩霞山东10 km的石英闪长岩岩株呈圆形,面积约2.1 km²。岩体主要由石英闪长岩组成,局部出现大小不等的变质英云闪长岩包体。岩体处于大草滩断裂以南、康古尔塔格大断裂以北的弱韧性剪切变形带中,侵入于晚石炭世企鹅山岩组中,接触界面外倾,不平整,北侧侵入于二叠纪辉长岩中(图1中③)。围岩热接触变质作用较弱,角岩化带较窄,由于受韧性剪切作用的影响,岩石普遍具有弱糜棱岩化。岩石学和岩石化学研究表明,该岩石为钙碱系列,铝不饱和,属I型花岗岩类,构造环境判别为造山期花岗岩。

2 锆石SHRIMP U-Pb测年结果

2.1 采样位置和岩石学特征

样品采于石英闪长岩,其地理坐标为北纬42°08′、东经91°54′。

岩石为灰色、浅灰色,中细粒半自形结构,块状构造、半定向构造,由斜长石(78%)、石英(12%)、角闪石(5%)、微量黑云母和钾长石(5%)组成,岩石具绿泥石化、绢云母化及绿帘石化。副矿物有磷灰石、锆石、磁铁矿。

2.2 分析方法

锆石样品按常规方法分选,然后在双目镜下挑选出合适的颗粒制成样靶,将靶上的锆石颗粒打磨至中心部位出露后,进行抛光。在进行SHRIMP测定之前,对样品靶进行清洗和镀金膜。锆石SHRIMP U-Pb分析在北京离子探针中心的SHRIMP II上完成,详细分析流程和原理参考Coomston等^[1]、Williams等^[2]和简平等^[3]的资料。应用标准锆石TEM(417 Ma)

进行元素间的分馏校正。应用另一标准锆石SL13(年龄为572 Ma,U含量为 238×10^{-6})标定所测锆石的U、Th和Pb含量。数据处理采用澳大利亚国力大学Squid程序。普通铅根据实测 ^{204}Pb 校正。表1中所列单个数据点的误差均为 1σ 。 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄加权平均值的误差为 2σ 。

2.3 分析结果

所选锆石均具典型同岩浆结晶锆石的特点(图2),锆石SHRIMP U-Pb定年结果见表1和图3所示,所测12粒锆石 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄较为一致,在257~271.5 Ma之间,集中在265~271 Ma之间,加权平均年龄为 $267.8\text{ Ma}\pm1.6\text{ Ma}$ 。

表1 石英闪长岩锆石SHRIMP U-Pb测年分析结果
Table 1 Zircon SHRIMP U-Pb dating of quartz diorite

测点号	$^{206}\text{Pb}_c$ /%	U / 10^{-6}	Th / 10^{-6}	^{232}Th / ^{238}U	$^{206}\text{Pb}^*$ / 10^{-6}	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄/Ma	$^{207}\text{Pb}^*/^{235}\text{U}$ ±/%	$^{206}\text{Pb}^*/^{238}\text{U}$ ±/%
D642-1	0.66	349	151	0.45	12.9	269.1 ± 2.3	0.291 ± 5.0	0.04263 ± 0.87
D642-2	1.30	246	82	0.34	9.23	271.5 ± 2.7	0.296 ± 5.9	0.04301 ± 1.0
D642-3	0.70	272	148	0.56	10.1	270.1 ± 2.8	0.285 ± 4.7	0.04278 ± 1.1
D642-4	0.25	203	65	0.33	7.50	270.9 ± 2.9	0.322 ± 4.0	0.04292 ± 1.1
D642-5	0.98	502	209	0.43	18.4	266.7 ± 3.0	0.290 ± 4.7	0.04224 ± 0.75
D642-6	0.85	226	106	0.48	8.69	271.2 ± 4.2	0.296 ± 8.1	0.04445 ± 1.1
D642-7	2.32	215	95	0.46	8.12	271.2 ± 4.2	0.234 ± 11	0.04297 ± 1.6
D642-8	0.52	611	456	0.77	22.5	269.0 ± 2.6	0.306 ± 3.5	0.04262 ± 0.98
D642-9	1.76	280	129	0.47	10.3	265.7 ± 3.0	0.267 ± 12	0.04207 ± 1.1
D642-10	1.38	190	107	0.58	6.76	257.6 ± 3.5	0.248 ± 11	0.04078 ± 1.4
D642-11	2.63	203	82	0.42	7.64	268.9 ± 3.4	0.287 ± 12	0.04260 ± 1.3
D642-12	1.10	306	120	0.41	11.1	265.1 ± 2.5	0.274 ± 6.8	0.04198 ± 0.95

注:误差为 1σ ,Pb和Pb*分别代表普通铅和放射成因铅;标准校正误差为0.47%(不包括以上误差,但是不同峰值数据对比需要);普通铅用 ^{204}Pb 校正。分析单位:北京离子探针中心,辅导人:王彦斌,分析人:孙桂华,高立明,2003年4月

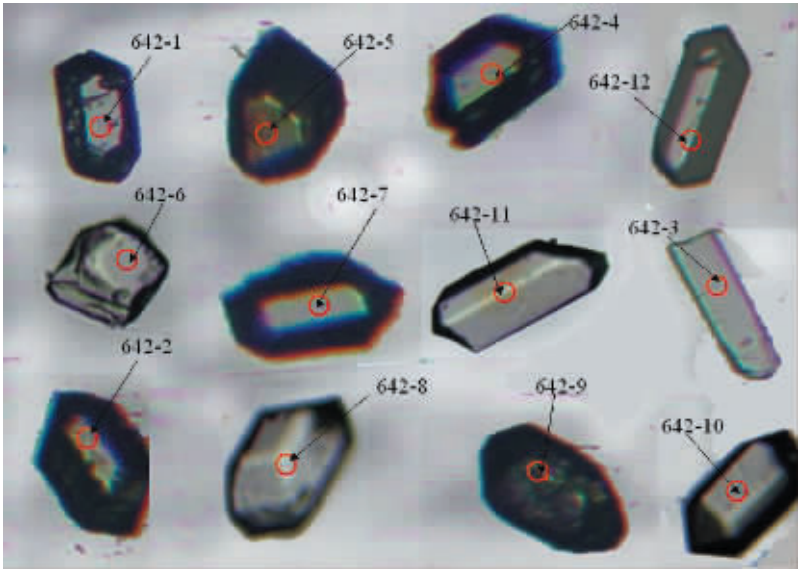


图2 石英闪长岩锆石反射光图像及测点位置

Fig.2 Zircon reflection image of quartz diorite and location of spots

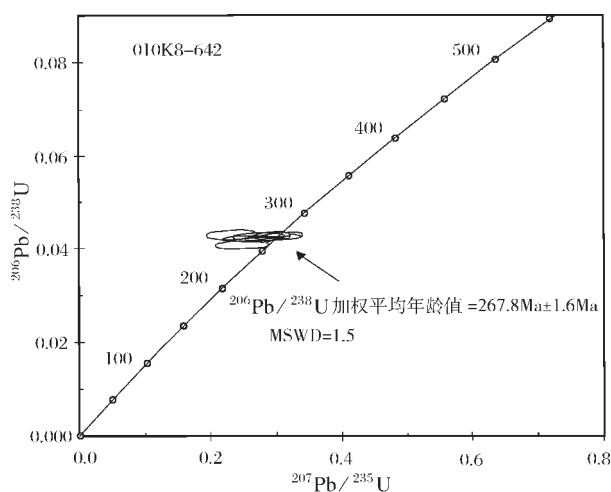


图3 石英闪长岩锆石SHRIMP U-Pb年龄谐和图

Fig.3 Zircon SHRIMP U-Pb age concordia diagram of quartz diorite

3 形成时代讨论

彩霞山东10 km石英闪长岩体锆石SHRIMP U-Pb年龄测定,12粒锆石加权平均年龄为 $267.8 \text{ Ma} \pm 1.6 \text{ Ma}$,介于王瑜

等^[4]研究东天山右行剪切变形的时代276~253.9 Ma之间,相当于岩体冷结晶的年龄,岩体的就位年龄应早于 $267.8 \text{ Ma} \pm 1.6 \text{ Ma}$,略晚于克孜尔塔格岩体的形成时间,为中二叠世早期的产物。前人在石英闪长岩体中测得英云闪长岩包体的Pb-Pb模式年龄为 $1831 \text{ Ma} \pm 76 \text{ Ma}$ ^①,反映岩体中可能有前造山的古老陆壳基底变质深成岩的残留。

致谢: 本文曾得到新疆地矿局第一区调大队实验室、北京离子探针中心的大力支持和指导,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] Compston W, Williams I S, Kirschvink J L, et al. Zircon U-Pb ages of early Carle Cambrian time-scale[J]. J. Geol. Soc., 1992, 149: 164-174.
- [2] Williams I S, Claesson S. Isotop evidence for the Precambrian province and Caledonian metamorphism of high grade paragneiss from the Seve Nappes, Scandinavian Caledonides, II. Ion microprobe zircon U-Th-Pb [J]. Contrib. mineral. Petrol., 1987, 97: 205-217.
- [3] 简平, 刘敦一, 孙晓盟. 滇川西部金沙江石炭纪蛇绿岩SHRIMP测年: 古特提斯洋盆演化的同位素年代学制约[J]. 地质学报, 2003, 77(2): 217-228.
- [4] 王瑜, 李锦轶, 李文铅. 东天山造山带右行剪切变形及构造演化的⁴⁰Ar-³⁹Ar年代学证据[J]. 新疆地质, 2002, 20(4): 315-319.

① 新疆地矿局第一地质大队. 康古尔塔格地区1:5万区域地质调查报告(8幅联测). 1995.