

火山学研究的问題与进展*

徐义刚¹ 郭正府^{2,3}

XU YiGang¹ and GUO ZhengFu^{2,3}

1. 中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640

2. 中国科学院大学, 北京 100049

3. 中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029

1. State Key Laboratory of Isotope Geochemistry, Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3. Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China

2017-12-10 收稿, 2017-12-31 改回.

Xu YG and Guo ZF. 2018. Research advances and key issues in volcanology. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 1–3

二十一世纪的地球科学进入了新的发展阶段, 从对各领域相对孤立的探索转而强调自然对人类环境的影响, 愈加关注地球各部分之间的内在联系。目前达成的共识有, 地球运行的源动力来自地球内部, 地球内部运行控制了表层系统的演变。火山作用正是联系地球内部过程和地表系统演变的重要纽带之一, 因为它起源于地球深部, 上升过程中经历了与周围地幔和岩石圈的相互作用, 喷发过程中释放大量的火山灰和气体至大气圈、生物圈和水圈, 对地表环境产生重大影响。有关火山的结构、构造以及喷发特征, 火山作用的资源和环境效应, 火山岩的源区、成因及其动力学机制等都是火山学研究长期关注的科学问题。火山作用是研究地球科学重大挑战的重要对象 (Sun, 2016), 而火山岩 (灰) 的年代学研究是联系地球内-外系统的关键 (Courtillot and Renne, 2003; Zhong *et al.*, 2017)。

本专辑共录用了在内蒙古柴河召开的第 8 届全国火山学术研讨会上的 15 篇文章, 从不同侧面反映了上述研究领域中的某些进展:

杨列坤和王非 (2018) 从年轻火山岩高精度 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年的现状、影响年轻火山岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年的样品因素、年轻火山岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年实验技术的发展、质谱技术对年轻火山岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年的影响、未来发展等方面进行了系统的论述和探讨, 有助于促进年代学同行共同思考如何提高实验技术和促进方法进步, 使 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法在第四纪火山研究中能得到

更好的应用。

杨帆等 (2018) 对华南南岭中段晚白垩世长城岭斜斑玄武岩的斜长石环带结构进行了详细研究, 以制约其岩浆作用过程, 并揭示其板内拉斑玄武岩特征; 其研究结果还显示, 补给岩浆在岩浆房及通道系统中的驻留时间较短, 受地壳混染作用影响将具有偏低的初始 $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$, 将导致基质 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年结果偏老, 甚至出现老于斑晶 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 定年结果的现象。

陈正全等 (2018) 将颗粒驱动重力流实验流体的研究与自然界低密度火山碎屑流进行配比, 从而探讨了低密度火山碎屑流的流动行为, 并成功解释了日本云仙岳火山 1991 年 6 月 3 日喷发形成的碎屑流流动特征。

田伟等 (2018) 报道了新发现的、位于塔里木柯坪地区二叠系库普库兹满组火山岩顶部含增生火山砾的长英质凝灰岩和熔结凝灰岩, 并根据增生火山砾的形态和成因研究, 确定其对应一次规模巨大的热火山碎屑流爆发, 确定了库普库兹满组火山岩喷发的截止时间, 为塔里木溢流玄武岩省大尺度火山地层对比提供了一个标志性等时面。

赵勇伟等 (2018) 对内蒙古达里诺尔晚新生代火山群喷发特征进行了研究, 揭示出岩浆输送速率、上升速度以及围岩类型等是造成达里诺尔火山群多样化喷发的主要因素。

杨清福等 (2018) 采用多波束测深方法, 获得了天池水下地形、水深和体积、湖滨温泉位置和温度数据, 为天池火山的

* 本文受中国科学院 B 类先导专项 (XDB18000000) 资助。

第一作者简介: 徐义刚, 男, 1966 年生, 研究员, 岩石地球化学专业, E-mail: yigangxu@gig.ac.cn

形成过程和火山动力学研究、火山喷发预测、火山泥石流和洪水灾害预测提供依据。

丁磊磊等(2018)探讨了腾冲地区更新世英安质岩浆喷发的运动学和动力学特征,限定其火山喷发的机制,为腾冲地区火山灾害区划分、危险性分析和灾害预警与对策提供科学依据。

王曼等(2018)对广西省来宾市蓬莱滩剖面 PTB 凝灰质砂岩的锆石 U-Pb 年龄和 Hf 同位素特征,并根据华南地区凝灰质碎屑岩、凝灰岩和火山成因粘土岩的空间分布,结合前人研究成果,限定了华南 PTB 火山灰的源区和规模,提出华南 PTB 火山灰可能来源于华南板块西南缘古特提斯大陆岩浆弧,喷发规模有限,并非触发全球性 PTB 生物灭绝事件的主要原因。

王磊等(2018)选择塔里木溢流玄武岩两个代表性区域的三维地震数据体,对其中火山通道的形态和结构进行了详细解释,建立了溢流玄武岩岩浆通道的三维模型,在三维火山通道模型的基础上,利用有限元方法模拟了火山通道对盆地烃源岩和油藏的热烘烤效应,进而估算了塔里木溢流玄武岩火山通道导致的热成因气体释放量和油藏破坏效应。

储国强和刘嘉麒(2018)系统总结了玛珥湖形成过程及沉积特征、中国玛珥湖分布状况及研究现状,并分析了玛珥湖沉积记录对古全球变化研究的潜在贡献。

李永军等(2018)在伊宁地块中西部昭苏南阿腾套山一带大哈拉军山组中,发现了一套极为独特的球泡流纹岩,不仅丰富了大哈拉军山组火山岩的物质组成,同时为研究非陆相球泡流纹岩提供了新的素材。

颀炜等(2018)重点剖析博格达西段白杨沟地区与枕状熔岩共生的中酸性熔结凝灰岩以及流纹岩的岩石成因,为进一步了解博格达晚石炭世构造背景提供新的证据。

雷建设等(2018)主要回顾了我国东北地区地幔转换带的体波成像结果,利用绝对走时资料的近震成像结果显示连续的高波速异常,说明长白山火山下方的地幔转换带中的俯冲太平洋板块中并不存在“空缺”,支持长白山火山的深部起源是与太平洋板块深俯冲至我国东北松辽盆地与大兴安岭交界处形成的“大地幔楔”结构动力学相关。

王振华等(2018)在建立地壳分层模型的基础上,利用有限差分法对二维热传导方程进行求解,计算幔源岩浆侵入地壳底部引起的岩石圈热-流变学响应;并通过引入考虑幔源岩浆含水量的地幔熔融函数,定量地测试岩浆温度和含水量对熔融程度和底侵厚度的影响。

林阿兵等(2018)对东北地区多地出露的橄榄岩捕虏体进行系统的对比研究,探讨各地区的岩石圈地幔难熔程度,岩石圈地幔交代作用,岩石圈地幔形成年龄、壳幔耦合与解耦特征,揭示出东北岩石圈地幔性质差异的根本原因与微陆块初始属性和后来的俯冲拼合及软流圈-岩石圈相互作用等有关。

过程中给予的耐心指点。30 多位评审者为本专辑稿件提供了及时、细致的评审,在此一并致以谢意。

我们希望本专辑的出版,能够进一步推动对中国火山学和火山岩的研究。

References

- Chen ZQ, Xu JD and Wei HQ. 2018. Experimental study of partial vertical block effects on dilute pyroclastic density currents: Implications for Unzen pyroclastic flows in 1991, Japan. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 172 – 184 (in Chinese with English abstract)
- Chu GQ and Liu JQ. 2018. Maar lakes in China and their significance in paleoclimatic research. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 4 – 12 (in Chinese with English abstract)
- Courtillot VE and Renne PR. 2003. On the ages of flood basalt events. *Comptes Rendus Geoscience*, 335: 113 – 140
- Ding LL, Liu JQ, Guo ZF and Zhang L. 2018. The eruption trigger of the dacitic magma in Tengchong during the Middle Pleistocene. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 113 – 125 (in Chinese with English abstract)
- Lei JS, Zhao DP, Xu YG, Fan QC, Mi Q, Du MF and Lu MW. 2018. Is there a gap in the stagnant Pacific slab in the mantle transition zone under the Changbaishan volcano? *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 13 – 22 (in Chinese with English abstract)
- Li YJ, Wang ZP, Li XG, Guo WJ, Ren PF, Luo YQ, Teng MY and Wang R. 2018. The discovery of bubble rhyolite in the Early Carboniferous and geochemical characteristics in Yining Block. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 49 – 62 (in Chinese with English abstract)
- Lin AB, Zhen JP and Pan SK. 2018. Nature and processes of microcontinents: Primary derivation for the heterogeneity of lithospheric mantle beneath northeastern China. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 143 – 156 (in Chinese with English abstract)
- Sun W. 2016. Challenges in solid earth sciences. *Solid Earth Sciences*, 1: 1 – 4
- Tian W, Wang L, Pan L and Gong MY. 2018. A giant felsic pyroclastic flow eruption in the Tarim Flood Basalt Province. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 63 – 74 (in Chinese with English abstract)
- Wang L, Tian W, Wei ZH, Gong MY and Li XM. 2018. Volcanic conduits of the Tarim Flood Basalt Province: 3D structure and thermogenic gas release. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 75 – 90 (in Chinese with English abstract)
- Wang M, Zhong YT, Hou YL, Shen SZ, Xu YG and He B. 2018. Source and extent of the felsic volcanic ashes at the Permian-Triassic boundary in South China. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 36 – 48 (in Chinese with English abstract)
- Wang ZH, Chen Y, Chen L and Song HB. 2018. Thermal-rheological effects induced by crustal magmatic underplating and implications for Emeishan Large Igneous Province. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 91 – 102 (in Chinese with English abstract)
- Xie W, Zhu JJ, Luo ZY and Xu YG. 2018. Petrogenesis and geological implications of the Late Carboniferous Baiyanggou volcanic rocks. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 126 – 142 (in Chinese with English abstract)
- Yang F, Huang XL and Li J. 2018. Magma processes and petrogenesis of the Late Cretaceous plagioclase-phyric basalt in the Changchengling area, South China. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 157 – 171 (in Chinese with English abstract)
- Yang LK and Wang F. 2018. Advances of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating on young volcanic rocks. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 23 – 35 (in Chinese with English abstract)
- Yang QF, Yuan XJ, Wu CZ, Pan XD and Yang Y. 2018. The multibeam sounding exploration of the Tianchi caldera lakebed

感谢《岩石学报》编辑部同意出版火山专辑以及在出版

- topography at the China-North Korea border. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 185 - 193 (in Chinese with English abstract)
- Zhao YW, Fan QC, Li N, Wang JL and Zou Y. 2018. Volcanic eruption characteristics of the Late Cenozoic Dalinor volcanic field, Inner Mongolia. *Acta Petrologica Sinica*, 34(1): 103 - 112 (in Chinese with English abstract)
- Zhong YT, Mundil R, Xu YG, Wang GQ, Zhang ZF and Ma JL. 2017. Development of CA-ID-TIMS zircon U-Pb dating technique at Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences. *Solid Earth Sciences*, 2: 55 - 61
- ### 附中文参考文献
- 陈正全, 许建东, 魏海泉. 2018. 实验模拟侧向遮挡对低密度火山碎屑流的影响——对日本云仙岳火山 1991 年火山碎屑流的启示. *岩石学报*, 34(1): 172 - 184
- 储国强, 刘嘉麒. 2018. 中国玛珥湖及其研究意义. *岩石学报*, 34(1): 4 - 12
- 丁磊磊, 刘嘉麒, 郭正府, 张磊. 2018. 滇西腾冲中更新世英安质岩浆的爆发机制. *岩石学报*, 34(1): 113 - 125
- 雷建设, 赵大鹏, 徐义刚, 樊祺诚, 米琦, 杜沫霏, 鲁明文. 2018. 长白山火山下方地幔转换带中滞留的俯冲太平洋板块存在空缺吗? *岩石学报*, 34(1): 13 - 22
- 李永军, 王祚鹏, 李新光, 郭文杰, 任朋飞, 罗耀清, 滕明耀, 王冉. 2018. 伊宁地块早石炭世球泡流纹岩的发现及地球化学特征. *岩石学报*, 34(1): 49 - 62
- 林阿兵, 郑建平, 潘少逵. 2018. 微陆块属性及过程: 我国东北地区岩石圈地幔性质差异之根本. *岩石学报*, 34(1): 143 - 156
- 田伟, 王磊, 潘路, 弓明月. 2018. 塔里木溢流玄武岩省的巨型长英质热火山碎屑流爆发记录. *岩石学报*, 34(1): 63 - 74
- 王磊, 田伟, 魏子寒, 弓明月, 李晓敏. 2018. 塔里木溢流玄武岩火山通道的三维结构及其热成因气体释放. *岩石学报*, 34(1): 75 - 90
- 王曼, 钟玉婷, 侯莹玲, 沈树忠, 徐义刚, 何斌. 2018. 华南地区二叠纪-三叠纪界线酸性火山灰的源区与规模. *岩石学报*, 34(1): 36 - 48
- 王振华, 陈赟, 陈林, 宋海斌. 2018. 岩浆底侵的热-流变学效应及对峨眉山大火成岩省的启示. *岩石学报*, 34(1): 91 - 102
- 颀炜, 祝近近, 罗震宇, 徐义刚. 2018. 中国北天山晚石炭世白杨沟火山岩的成因及地质意义. *岩石学报*, 34(1): 126 - 142
- 杨帆, 黄小龙, 李洁. 2018. 华南长城岭晚白垩世斜斑玄武岩的岩浆作用过程与岩石成因制约. *岩石学报*, 34(1): 157 - 171
- 杨列坤, 王非. 2018. 年轻火山岩的定年: 进展与问题. *岩石学报*, 34(1): 23 - 35
- 杨清福, 原晓军, 武成智, 盘晓东, 张羽. 2018. 中朝边境天池破火山口湖底地形多波束测深探测. *岩石学报*, 34(1): 185 - 193
- 赵勇伟, 樊祺诚, 李霓, 王佳龙, 邹颖. 2018. 内蒙古达里诺尔晚新生代火山群喷发特征研究. *岩石学报*, 34(1): 103 - 112