

叶希青, 徐智涛, 盘晓东. 吉林省敦化—密山断裂带花岗斑岩锆石 U-Pb 年代学及构造意义[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 15–17. [YE Xiqing, XU Zhitao, PAN Xiaodong. Zircon U-Pb Geochronology and Tectonic Significance of the Late Jurassic Granite Porphyries from Dunhua–Mishan Fault, Jilin Province[J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 15–17]

吉林省敦化—密山断裂带花岗斑岩锆石 U-Pb 年代学及构造意义

叶希青^{1,2}, 徐智涛^{1,2,3}, 盘晓东^{1,2}

(1. 吉林省地震局 吉林长白山火山国家野外科学观测研究站, 长春 130117; 2. 中国地震局火山研究所, 长春 130117;
3. 意大利地球物理与火山研究所, 罗马 00143)

Zircon U-Pb Geochronology and Tectonic Significance of the Late Jurassic Granite Porphyries from Dunhua–Mishan Fault, Jilin Province

YE Xiqing^{1,2}, XU Zhitao^{1,2,3}, PAN Xiaodong^{1,2}

(1. Jilin Changbaishan Volcano National Observation and Research Station, Jilin Earthquake Agency, Changchun 130117, China; 2. Institute of Volcanology, China Earthquake Administration, Changchun 130117, China;
3. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome 00143, Italy)

关键词: 花岗斑岩; 敦化—密山断裂; 地球化学; 锆石 U-Pb 年代学

Keywords: Granite porphyry; Dunhua–Mishan fault; Geochemistry; Zircon U-Pb geochronology

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0015-03

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.06

0 研究背景

敦化—密山断裂带是郯庐断裂带在我国东北地区的两条重要深大断裂分支之一, 呈北东—南西走向, 长约 1000 km, 宽约 10 km, 它是理解和认识东北地区中—新生代大地构造动力学机制的重要窗口。由于该断裂带经历了长期而复杂的构造活动, 关于其起源及活动历史存在着较大争议。一座营位于吉林省中东部梅河口市, 大地构造位置属于小兴安岭—张广才岭岩浆弧带, 该花岗斑

岩体主要出现于敦化—密山断裂带附近, 其形成与该断裂同时期的活动具有一定耦合性。Sun et al.^[1]对中国东北地区相关酸性侵入斑岩的成岩时代进行了总结, 认为花岗岩类形成时间是多阶段的, 并与区域古太平洋板块的俯冲存在密切关联。Ouyang et al.^[2]将中国东北地区的矿床形成时代划分为 5 个阶段, 并初步认为敦化—密山断裂带附近的早中侏罗世斑岩体及其相关钼矿床的形成与侏罗纪时期古太平洋板块的俯冲有关。因此, 有必要对这些斑岩体进行高精度的年代学分析研究, 进一步弄清其形成的构造动力学背景。另外, 我们

收稿日期: 2024-10-10

基金项目: 中国地震局地质研究所国家野外科学观测研究站项目(NORSCBS22-06); 吉林省地震局青年科技发展课题(JZQ-202402); 中国地震局地震科技星火计划攻关项目(XH23013B)联合资助。

作者简介: 叶希青(1995–), 女, 硕士, 工程师, 主要从事地球化学、构造学和火山监测研究工作。

E-mail: yxq0326@126.com

根据GF-6高分全光谱对地观测影像分析,发现敦化-密山断裂带存在明显的线性连续变化,加之研究区处于古亚洲洋与古太平洋构造域的叠加位置,受多期次构造岩浆活动影响。因此,亟待我们开展系统性的地质构造研究工作,这也将有助于我们深入了解敦化-密山断裂构造的活动演化史。

1 研究内容、理论基础和研究方法/概述

研究区位于吉林省梅河口市一座营地区,区内侵入岩以花岗岩类为主。我们在区域地震地质资料、构造研究资料和野外数字地质调查的基础上,对研究区内花岗斑岩进行了系统的LA-ICP-MS锆石U-Pb高精度原位测年、多元-元素地球化学、锆石原位Hf同位素和全岩Sr-Nd同位素分析。这些研究结果将为探讨花岗斑岩体成因和敦化-密山构造演化史提供科学依据。

2 研究结果

2.1 岩浆作用时间

花岗斑岩的锆石U-Pb年龄(~160 Ma)表明,该花岗质岩浆的侵位时间为晚侏罗世。吉林中东部花岗质岩浆活动主要发生在中侏罗世和早白垩世,其次发生在晚侏罗世^[3-4]。与该时期的其他花岗岩年龄对比^[3-5],本文花岗斑岩的成岩时间与中

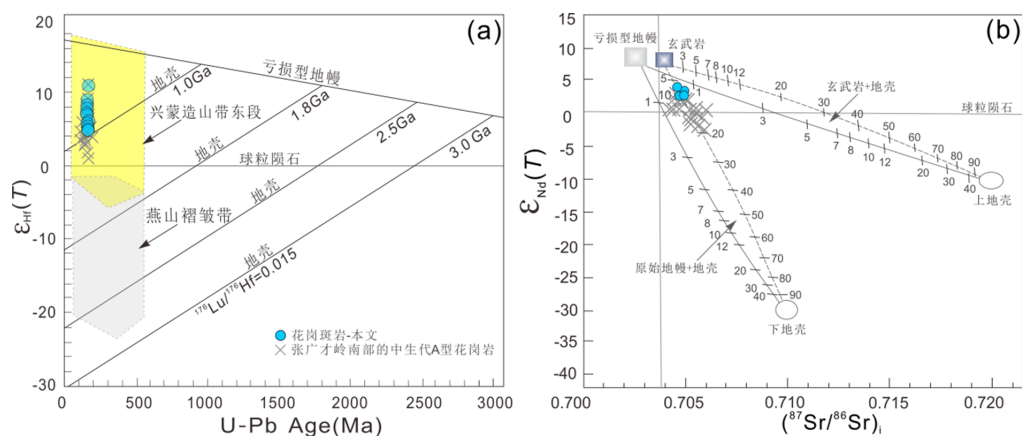
侏罗世岩浆作用减弱阶段或晚侏罗世岩浆作用阶段一致。

2.2 岩石成因

研究区花岗斑岩中的锆石有正的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 值,二阶段Hf模式年龄($T_{\text{DM}2}$)为653~922 Ma,这些Hf同位素特征与吉林中东部中-晚侏罗世A型花岗岩相似(图1a)。花岗斑岩锆石的 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ 和 $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ 值表明初始岩浆来源于壳源物质,Hf同位素数据(区域内花岗斑岩和A型花岗岩)均落入兴蒙造山带东段区域球粒陨石线以上(图1a),表明岩浆来源于地壳。一座营花岗斑岩与区内中生代A型花岗岩的Sr-Nd同位素组成(图1b)显示, $\epsilon_{\text{Nd}}(t) - (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 图中,所有花岗斑岩数据点均落入球粒陨石演化线以上,同样表明岩浆主要来源于地壳。结合Sr-Nd同位素二阶段模式年龄,我们推断该花岗斑岩是由新元古代地壳的部分熔融形成的。

2.3 构造意义

研究区花岗斑岩和区域晚侏罗世A型花岗岩均具有富集Ba、Th、U等大离子亲石元素、亏损Nb、Ta、P、Ti等高场强元素的特征。在Rb/10-Hf-3Ta图和Rb-(Yb+Ta)图(图2)中,花岗斑岩的成分点均落入岛弧或同碰撞花岗岩区域,表明其形成于俯冲有关的弧后盆地环境。结合敦化-密山构造带的活动演化历史,研究区晚侏罗世花岗斑岩与同时期的敦化-密山活动均形成于古太平洋板块俯冲相关的伸展构造环境中。



张广才岭南部中生代A型花岗岩数据来自[3]和[4]

图1 锆石 $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ -U-Pb年龄图(a)和花岗斑岩 $\epsilon_{\text{Nd}}(t) - (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ 图(b)

Fig.1 Diagram of $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ versus U-Pb ages for zircons(a) and $\epsilon_{\text{Nd}}(t) - (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ diagram from the granite porphyry(b)

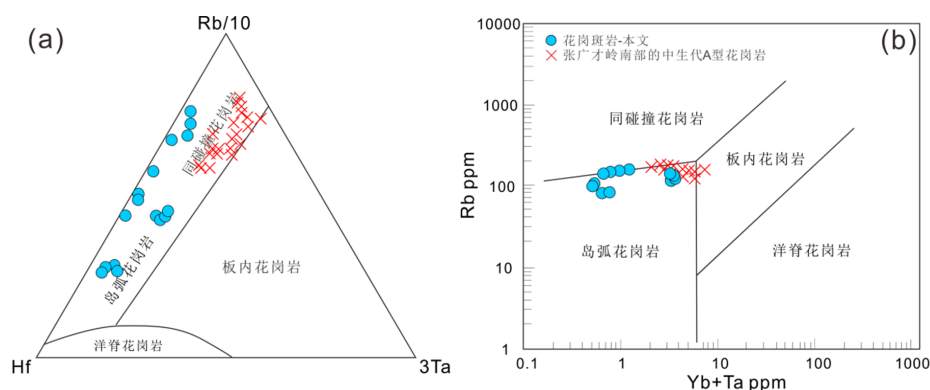


图2 Rb/10-Hf-3Ta图(a)和Rb-(Yb+Ta)图(b)

Fig.2 Rb/10-Hf-3Ta diagram(a) and Rb versus (Yb + Ta) diagram (b)

3 结语

基于吉林省敦化—密山断裂带内一座营地区花岗斑岩的LA-ICP-MS锆石原位U-Pb定年、多元—元素地球化学、锆石原位Hf同位素以及全岩Sr-Nd同位素研究,我们认为:

(1)一座营花岗斑岩形成于晚侏罗世(~160 Ma)。

(2)地球化学和Sr-Nd-Hf同位素数据表明该花岗斑岩为A型花岗岩,岩浆源区为新元古代地壳。

(3)A型花岗斑岩与同时期的敦化—密山活动均形成于伸展构造环境中,与古太平洋板块的俯冲有关。

致谢:感谢中国地质大学(北京)、中国地震局地质研究所、中国地震局地震预测研究所、吉林大学和核工业北京地质研究院等科研院所老师对本文高精度年代学分析和岩浆喷发动力学实验分析提供的支持与帮助。

参考文献

- [1] Sun J G, Zhang Y, Xing S W, et al. Genetic types, ore-forming age and geodynamic setting of endogenic molybdenum deposits in the eastern edge of Xing-Meng orogenic belt[J]. Acta Petrologica Sinica, 2012, 28(4): 1317-1332.
- [2] Ouyang H G, Mao J W, Santosh M, et al. Geodynamic setting of Mesozoic magmatism in NE China and surrounding regions: Perspectives from spatio-temporal distribution patterns of ore deposits[J]. Journal of Asian Earth Sciences, 2013 (78): 222-236.
- [3] 叶希青, 孙立影, 徐智涛, 等. 吉林中部靠山地区早侏罗世正长花岗岩锆石U-Pb年代学、地球化学及其动力学意义[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2023, 53(3): 964-983.
- [4] Ye X Q, Sun L Y, Xu Z T, et al. Geochemistry and zircon U-Pb dating of Early Jurassic syenogranite in the Kaoshan area, southern part of the Zhangguangcai Range, NE China, and tectonic implications[J]. Geological Journal, 2022, 57(1): 440-461.
- [5] Ye X Q, Xu Z T, Li M M, et al. Zircon U-Pb geochronology and geochemistry of the Late Jurassic granite porphyries from central-eastern Jilin Province, NE China: Petrogenesis and tectonic implications[J]. Island Arc, 2022, 31(1): e12464.