

## 辽宁北部早古生代弧-陆碰撞作用的发现及其构造意义

时 溢, 石绍山, 舒广龙

中国地质调查局 沈阳地质调查中心, 辽宁 沈阳 110034

**摘要:** 自然资源部中国地质调查局沈阳地质调查中心基础地质室构造研究团队在辽宁北部法库地区地质调查过程中, 初步识别出了一次弧-陆碰撞作用。根据地质年代学研究, 其主要发生在早古生代。该发现为华北板块北缘东段松辽盆地覆盖区的早古生代的构造演化史研究提供重要依据。

**关键词:** 华北板块; 早古生代; 古亚洲洋; 弧-陆碰撞; 辽宁省

开放科学标志码(OSID):



DOI: 10.13686/j.cnki.dzyzy.2020.04.014

## DISCOVERY OF THE EARLY PALEOZOIC ARC-CONTINENT COLLISION IN NORTHERN LIAONING PROVINCE: Tectonic Implication

SHI Yi, SHI Shao-shan, SHU Guang-long

Shenyang Center of China Geological Survey, Shenyang 110034, China

**Abstract:** The research team from Shenyang Center of China Geological Survey, Ministry of Natural Resources, initially identified an arc-continent collision during the geological survey in Faku area of northern Liaoning Province. According to geochronology study, it is considered the collision occurred mainly in the Early Paleozoic. The discovery provides a significant basis for the study of Early Paleozoic tectonic evolutionary history of Songliao Basin coverage area in the northern margin of North China Plate.

**Key words:** North China Plate; Early Paleozoic; Paleo-Asian Ocean; arc-continent collision; Liaoning Province

研究区地处辽宁北部法库地区, 位于华北板块北缘东段, 大地构造上属于中亚造山带东段(图 1)。本次在研究区以西老陵山一带发现了早古生代花岗岩体以及呈捕虏体形式出现的变质火山岩, 并对二者进行了详细的地质年代学及地球化学研究。

### 1 晚奥陶世变质火山岩的发现

在法库地区老陵山一带发现了一套变质中一中酸

性火山岩建造, 其空间分布不连续, 主体被志留纪岩体侵入接触, 呈大小不一的岩块或捕虏体(图 2), 被下二叠统佟家屯岩组不整合覆盖其上。

变质火山岩 U-Pb 测年结果为  $458 \pm 2.1$  Ma, 形成于晚奥陶世。地球化学特征显示, 其属于准铝质、中钾钙碱性—低钾拉斑系列。岩浆起源于受俯冲流体交代的岩石圈地幔的部分熔融, 形成于洋内弧环境(图 3), 暗示晚奥陶世期间, 古亚洲洋板块内部存在俯冲作用。

收稿日期: 2020-08-03; 修回日期: 2020-08-05。编辑: 黄欣、张哲。

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目“华北板块北缘东段法库地区早古生代弧岩浆活动及其构造演化特征”(编号 41902234); 中国地质调查局地质调查项目“辽东-吉中地区区域地质调查”二级项目之“辽宁 1:5 万法库等 3 幅区域地质调查”(编号 DD20190042-02)。

作者简介: 时溢(1987—), 男, 博士, 工程师, 主要从事构造地质和矿产地质调查研究工作, 通信地址 辽宁省沈阳市皇姑区黄河大街 280 号, E-mail// aiwen9@126.com

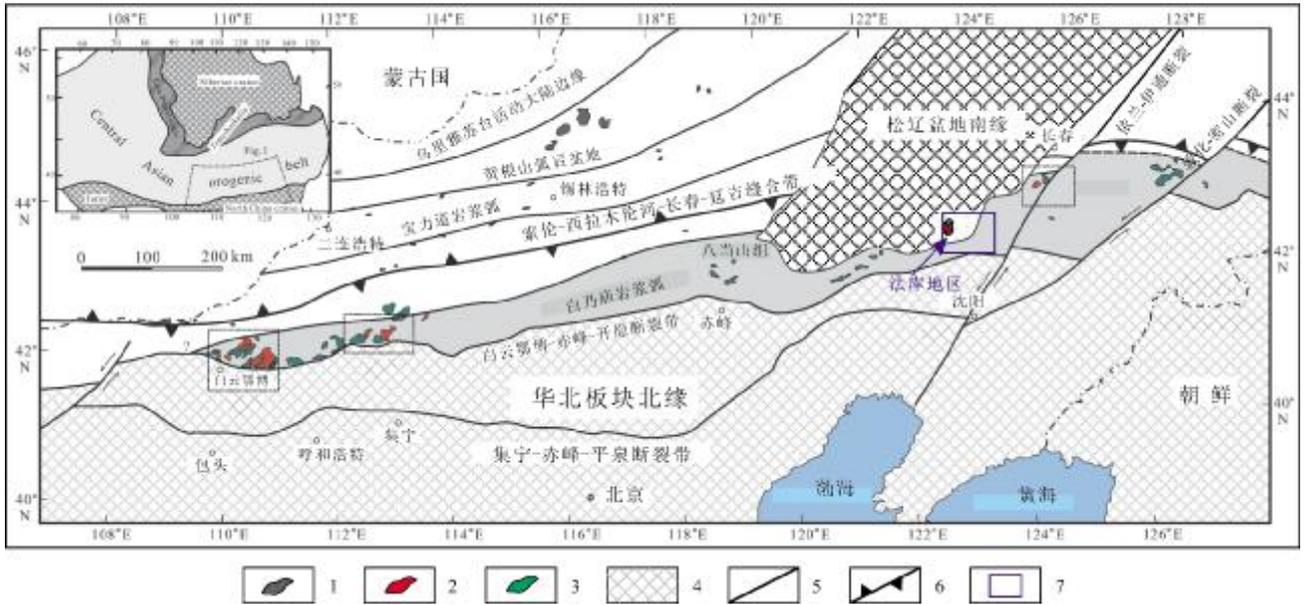


图1 中亚造山带南缘构造格架图

Fig. 1 Tectonic framework of the southern margin of Central Asian Orogenic Belt

1—蛇绿岩 (ophiolite); 2—早古生代弧型岩体 (Early Paleozoic arc pluton); 3—早古生代变质火山-沉积建造 (Early Paleozoic metamorphic volcanic-sedimentary formation); 4—前寒武纪板块(Precambrian plate); 5—断裂/构造界线(fault/ tectonic boundary); 6—西拉木伦河缝合带(Xar Moron suture zone); 7—研究区(study area)

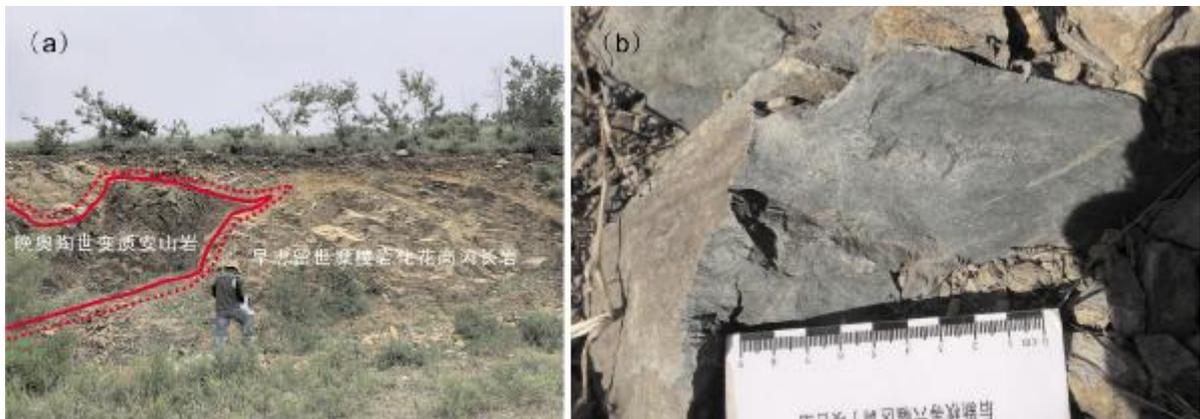


图2 晚奥陶世变质火山岩野外照片

Fig. 2 Field photographs of the Late Ordovician metavolcanics

a—早志留世花岗岩闪长岩中的晚奥陶世变质火山岩捕虏体(Late Ordovician metavolcanic xenoliths in Early Silurian granodiorite); b—变质安山岩野外近照(metamorphic andesite)

### 2 早志留世花岗质岩体的发现

该岩体主要分布在卧牛石镇及四家子镇巴尔虎山一带,以英云闪长岩、花岗闪长岩为代表,主要侵入晚奥陶世变质火山岩(图4)。花岗质岩体 U-Pb 测年结果为 437~432 Ma,形成于早志留世。

地球化学特征显示,早志留世花岗质岩体属于偏铝质—弱过铝质、中钾钙碱性—低钾拉斑埃达克型花

岗岩(图5),是活动大陆边缘加厚的中新元古代亏损下地壳底部贫钾玄武质幔源岩浆底侵作用形成的产物。

### 3 认识与讨论

辽宁北部地区地处华北板块北缘东段,索伦-西拉木伦-长春-延吉缝合带南侧,经历了早古生代古亚

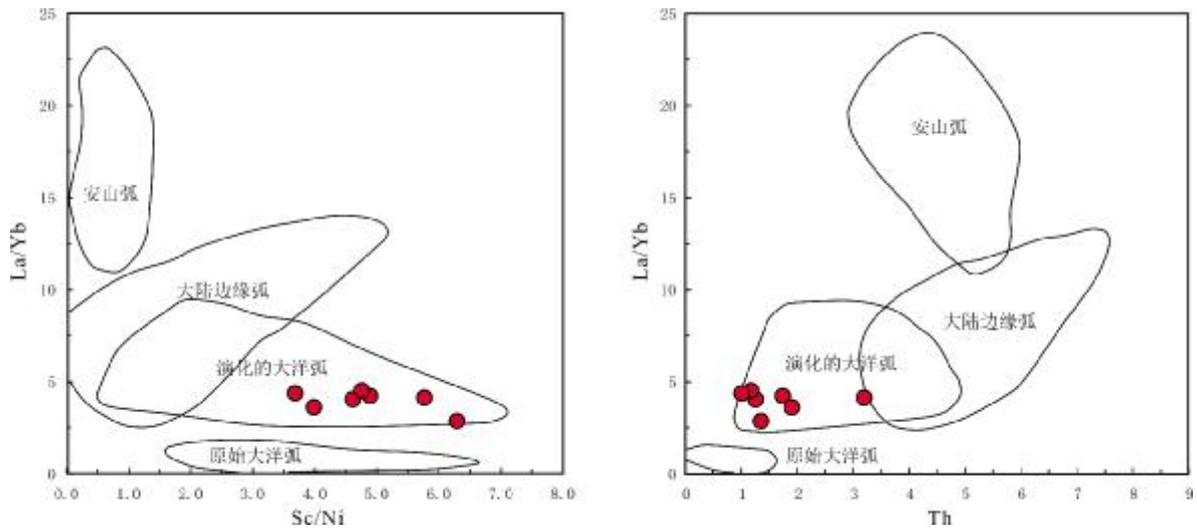


图3 晚奥陶世变质火山岩判别图解

Fig. 3 Discrimination diagrams of Late Ordovician metavolcanics

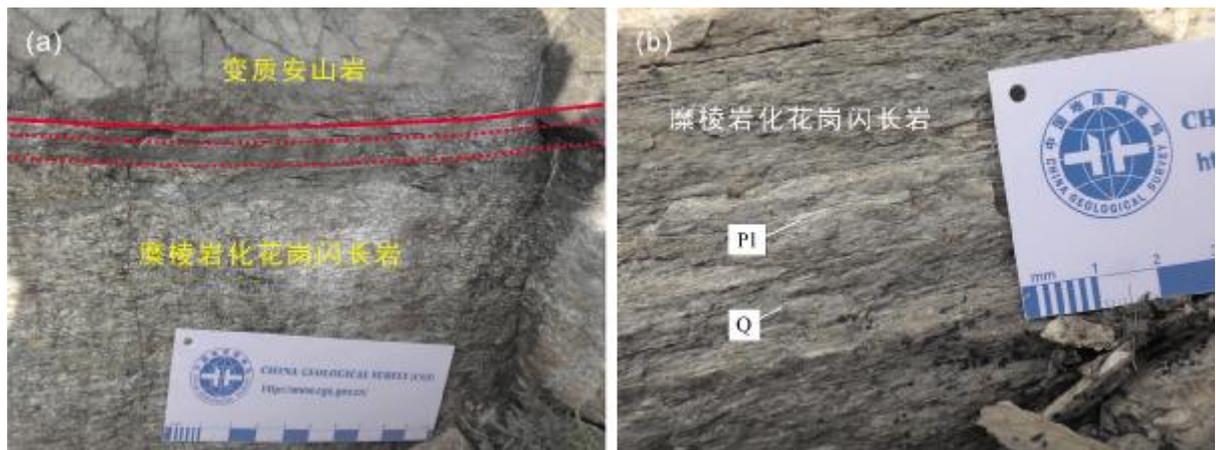


图4 早志留世花岗岩质岩体野外照片

Fig. 4 Field photographs of Early Silurian granitic intrusions

a—早志留世花岗岩质岩体侵入晚奥陶世变质安山岩(Early Silurian granitic body intruding into Late Ordovician metamorphic andesite); b—花岗岩质岩体野外露头(outcrop of granitic intrusion)

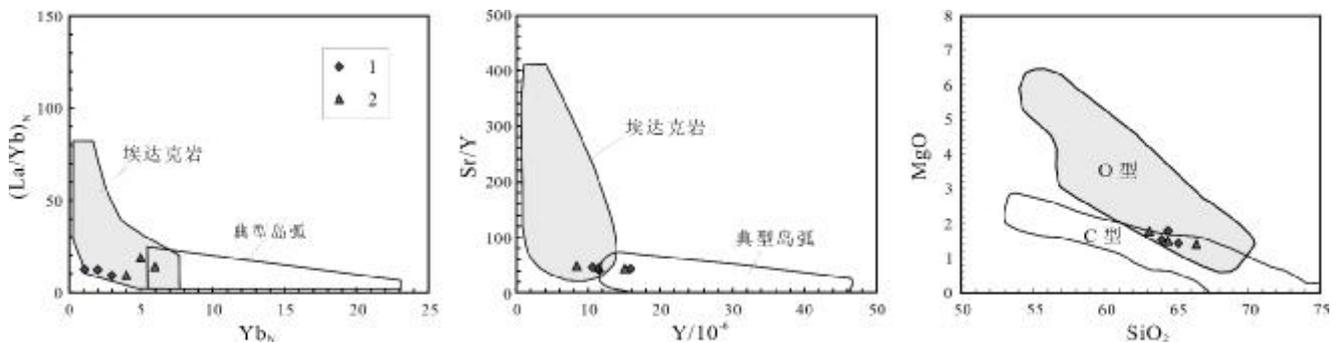


图5 方家屯地区早志留世花岗岩判别图解

Fig. 5 Discrimination diagrams of the Early Silurian granitoids in Fangjiatun area

1—巴尔虎山岩体(Baerhushan rock mass); 2—卧牛石岩体(Woniushi rock mass)

洲洋的俯冲消减和汇聚大陆边缘的增生作用,并形成了一系列标记这一连续演变过程的岩浆岩记录.通过对早古生代岩浆岩的研究,并结合区域地质事件,建立了一个清晰的古亚洲洋演化模式(图 6):

#### 1) 寒武纪—晚奥陶世(500~438 Ma)洋板块俯冲/弧形成阶段

寒武纪—晚奥陶世期间,古亚洲洋洋脊的扩张,导致了多次板块俯冲消减事件,其中主要包括了古亚洲洋板块内部的俯冲作用.研究区晚奥陶世变质火山岩即是古亚洲洋内俯冲的产物.与此同时,古亚洲洋板块也开始了对华北板块北缘的俯冲消减,方向大体为

从北向南(图 6a).

#### 2) 志留纪(438~415 Ma)弧陆碰撞/造山阶段

志留纪期间,在古亚洲洋壳消减作用下,华北板块北缘与古亚洲洋内岛弧发生了弧-陆碰撞,强烈的碰撞造山作用,导致了华北板块北缘地壳的增厚.研究区早志留世埃达克质花岗岩即是由于此次弧-陆碰撞作用形成的(图 6b).

本次弧-陆碰撞作用的发现是华北板块北缘东段松辽盆地覆盖区早古生代构造演化研究的重要补充,可以为探讨古亚洲洋洋盆演化过程提供新的证据.

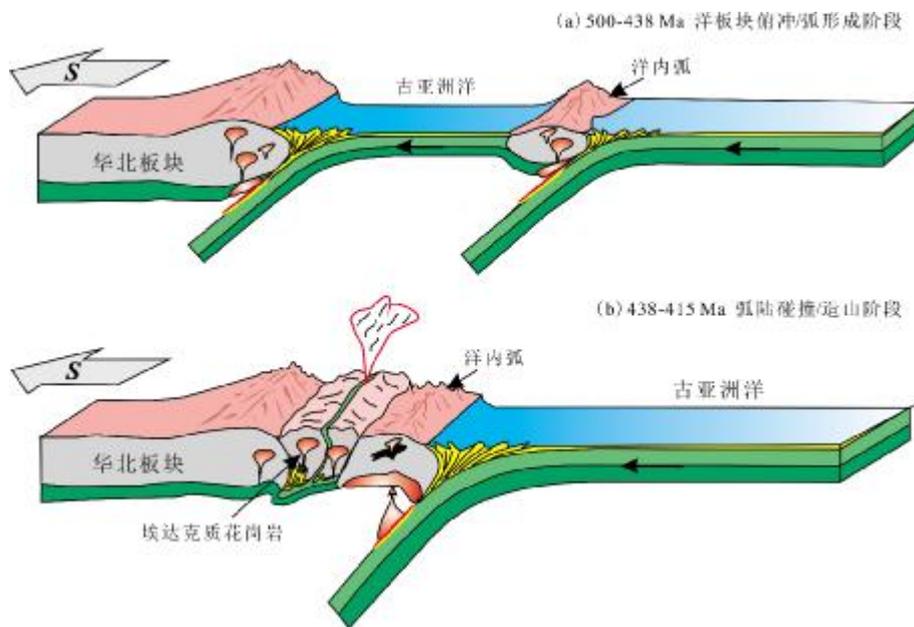


图 6 研究区早古生代构造演化示意图

Fig. 6 Schematic model for the Early Paleozoic tectonic evolution of the study area