

· 快 报 ·

冈底斯地区发现印支期巨斑花岗闪长岩

——古冈底斯造山的存在证据

李 才¹, 王天武¹, 李惠民², 曾庆高³

(1. 吉林大学地球科学学院, 吉林 长春 130061 2. 中国地质调查局天津地质矿产研究所, 天津 300170 ;

3. 西藏地质矿产勘查局, 西藏 拉萨 850000)

摘要: 冈底斯弧背断隆区东西向分布的巨斑状花岗闪长岩获得217Ma的单颗粒锆石U-Pb年龄, 首次精确地肯定冈底斯地区存在印支期岩浆活动, 200 Ma左右的花岗闪长岩在冈底斯弧背断隆区有较广泛的分布。综合最新获得的统计资料, 雅鲁藏布江缝合带南侧的上三叠统朗杰学群古水流方向由北向南, 碎屑物具有造山带成分特点, 冈底斯可能在晚三叠世存在隆起区。岩浆活动和沉积作用表明, 冈底斯具有复杂的演化历史, 作者将发生在这一地区由晚三叠—早侏罗世构造热事件所形成的造山带称为古冈底斯。

关键词: 印支期花岗闪长岩; 单颗粒锆石; U-Pb年龄; 古冈底斯

中图分类号: P534.51; P588.12¹ 文献标识码: A 文章编号: 1671-255X(2003)05-0364-03

长数千公里的冈底斯岩带是青藏高原规模最大的火山岩浆弧, 大量年代数据表明花岗岩带主体年代为燕山晚期—喜山期, 是喜马拉雅板块向冈底斯板块消减俯冲陆—陆碰撞的产物^[1]。由于缺少早燕山期及更早的侵入岩地质记录, 冈底斯地区前白垩纪特别是早中生代的地质演化过程始终是一个难解的科学之谜, 乃至影响到对整个青藏高原形成与发展的深入认识。冈底斯弧背断隆区发现的晚三叠世花岗闪长岩, 有助于揭示冈底斯地区印支期构造演化的历史, 并部分填补了这一“缺失了的环节”。

1 印支期花岗岩产出的地质条件和岩性特点

冈底斯南坡的南木林县扛波乌日和下波一带出露有两个巨斑花岗闪长岩体, 呈岩基状产出, 岩体呈东西向展布, 面积大于600 km²。岩体侵入于石炭系的碎屑岩和前震旦系念青唐古拉岩群, 其中包含有大小不等的围岩块体, 外接触带的细粉砂岩均有热接触变质现象, 岩体边部常含有大小不等的砂

岩捕虏体。印支期岩体被燕山期白云母花岗岩和二云母花岗岩侵入。岩石地球化学特点较富铝和碱, Rb和Th强烈富集, Zr、Sm、Y、Yb相对亏损。岩石中的轻稀土含量较高, 具有不太明显的Ce负异常和Eu负异常, 而重稀土相对亏损, 轻、重稀土分馏明显, 显示了酸性侵入岩的稀土地球化学特征。

2 花岗闪长岩的锆石定年

样品(T1628)采自南木林县罗扎乡南约7 km处, 岩石新鲜无蚀变, 锆石单矿物挑选由河北省区域地质调查所岩矿实验室完成, 选出的锆石无熔蚀、熔圆现象, 透明长柱状、柱状和粒状晶体, 晶形完整, 自形程度高, 无裂纹, 无包体, 锆石晶体呈浅紫红色(图1)。

锆石U-Pb定年采用同位素稀释法进行年龄测定, 锆石的精选、化学处理和U-Pb同位素分析均由天津地质矿产研究所同位素实验室李惠民完成, 采用根据Krogh改进的分析流程所使用的²⁰⁵Pb-²³⁵U混合稀释剂^[2], 质谱测定用VG-354热离子发射质谱计完成, 数据处理使用美国地质调查所Ludwig编写的

收稿日期: 2003-04-30; 修订日期: 2003-05-10

地调项目: 中国地质调查局青藏高原1:25万申扎县幅地质调查项目(20001300009141)部分成果。

作者简介: 李才(1953-), 男, 教授, 从事青藏高原大地构造与区域地质研究。

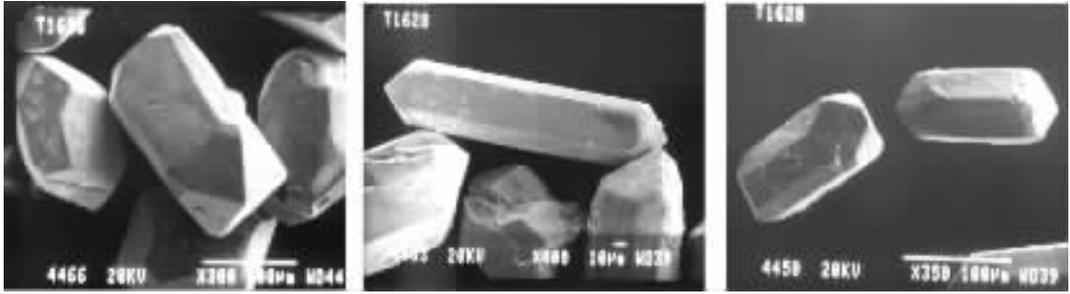


图1 花岗闪长岩锆石电镜照片

Fig. 1 Scanning electron microscope photographs to study the zircons of granodiorite

PBDAT和ISOPLAT软件^[3],结果列于表1。

1~3号点完全落在谐和线上,有较谐和一致的U-Pb年龄(图2),其²⁰⁶Pb/²³⁸U表面年龄统计权重平均值217.1 Ma±3.4 Ma。4号点表面年龄227 Ma,1、2、3、5四个点谐和线下交点年龄为218 Ma±8.9 Ma,5号点锆石呈短柱状或粒状,与1~3号的锆石晶形也有明显区别,年龄则明显老于1~3号锆石,而且也不谐和,可能为岩石中的继承性残留锆石或捕获晶锆石,反映更早期的一些信息。结合产出地质条件分析,217 Ma的锆石权重年龄解释为岩石侵位年龄是符合客观实际的。

3 印支期花岗闪长岩在冈底斯地区发现的意义

(1)印支期花岗岩类在冈底斯地区分布目前仅限于冈底斯弧背断隆区,东西向展布超过500 km,侵入的围岩的时代为石炭—二叠纪。其南界以隆格

尔—工布江达区域大规模断裂为界^[4],与南侧的燕山晚期—喜山期岩浆杂岩有明显的分带性。冈底斯燕山晚期—喜山期岩浆弧是位于印支期古冈底斯岩浆弧南缘的增生弧。

(2)识别出的岩石类型有花岗闪长岩、二长花岗岩、角闪黑云花岗闪长岩等。其地球化学特点是富铝和富碱,稀土和微量元素与燕山晚期—喜山期岩浆弧花岗岩类有明显区别,初步认为是板块碰撞前花岗岩类型。

(3)印支期中酸性侵入岩已获得的单颗粒锆石U-Pb年龄为217、206、201 Ma, K-Ar年龄188、196、218、223、235 Ma。除侵入岩外,在冈底斯东段分布有中晚三叠世的钙碱性火山岩^[5],显示冈底斯地区晚三叠至早侏罗世有过大规模的岩浆活动。

据青藏高原最新资料,新一轮1:25万地质调查获得了一批印支期岩浆活动、蛇绿岩和沉积学方面

表 1 南木林县折无花岗闪长岩(T1628)锆石 U-Pb 分析结果

Table 1 Zircon U-Pb age data from granodiorite(T1628) in Zhewu, Namulin county

点号	样品情况 锆石特征	重量 µg	浓度		普通铅 含量 ng	同位素原子比率					表面年龄/Ma		
			U µg/g	Pb µg/g		$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$
1	浅紫红色透明 细长柱状	30	1947	76	0.240	540	0.1307	0.03416 (13)	0.2382 (14)	0.05058 (22)	216.5	217.0	221.8
2	浅紫红色透明 细长柱状	30	753	39	0.380	147	0.1396	0.03405 (28)	0.2385 (33)	0.05081 (51)	215.8	217.2	232.1
3	浅紫红色透明 细长柱状	30	982	39	0.180	377	0.09684	0.03450 (24)	0.2400 (28)	0.05044 (45)	218.7	218.4	215.5
4	浅紫色透明短 柱状	30	3039	116	0.220	940	0.1069	0.03586 (10)	0.2521 (11)	0.05097 (16)	227.1	228.2	239.6
5	浅紫红色透明 短柱(粒)状	30	3860	168	0.220	1386	0.1430	0.04046 (8)	0.3147 (9)	0.05641 (9)	255.7	277.8	468.7

1~3号点²⁰⁶Pb/²³⁸U表面年龄统计权重平均值 217.0Ma±3.4Ma,4号点²⁰⁶Pb/²³⁸U表面年龄值 227.1Ma±0.6Ma
谐和线年龄值:1、2、3、5号点上交点年龄值:2155Ma±367Ma,下交点年龄值:218Ma±8.9Ma

注:²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb已对实验空白(Pb=0.050ng,U=0.002ng)及稀释剂作了校正;括号内的数字为2σ绝对误差

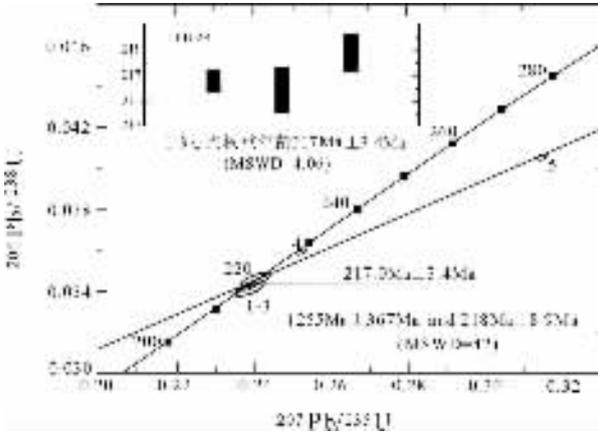


图2 南木林县折无花岗闪长岩锆石同位素年龄图谱
Fig. 2 Zircon U—Pb concordia diagram of Granodiorite (T1628) of the Zhewu in the Nanmulin county

的资料^①。同位素年龄置信度高的印支期花岗闪长岩在冈底斯弧背断隆区尚属首次发现,沿扎达—拉孜—邛多江一线多个图幅^②发现晚三叠—早侏罗世的蛇绿岩;冈底斯地区弧背断隆区普遍缺失三叠纪沉积,零星分布的上三叠统与下伏地层呈角度不整合关系;西藏1:5万琼果幅、曲德贡幅古水流统计资料显示,晚三叠世古水流方向由北向南,碎屑物亦来自北方。初步分析认为,晚三叠世时,冈底斯大部

分地区已上升成陆并遭受剥蚀,并有强烈的岩浆活动,成为藏南晚三叠世沉积物源区的一部分。据此,笔者特将发生在这些地区由晚三叠—早侏罗世构造热事件所形成的褶皱隆起带称为古冈底斯造山带。这些新资料、新线索延伸了冈底斯的演化历史,使我们有必要重新认识冈底斯和雅鲁藏布江地区的地球动力学过程,即其中可能包含了印支期构造演化(来自古冈底斯)的重要信息。

感谢任纪舜院士的启发和鼓励。对提供有关新资料的吴珍汉、廖忠礼、邹爱建、张振利等先生,表示诚挚的谢意。

参考文献:

- [1] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1993. 264~477.
- [2] Ludwig K R. Isoplot—A plotting and regression program for radiogenic-isotope data[A]. in: USGS Open-file report, Version 2[R], 92, 1997. 91~445.
- [3] Krogh T E. A low contamination method for hydrothermal decontamination of zircon and extraction of U and Pb for isotopic age determinations[J]. GCA, 1973, 37: 485~494.
- [4] 潘桂棠, 李兴振, 王立全, 等. 青藏高原及邻区大地构造单元初步划分[J]. 地质通报, 2002, 21(11): 701~707.
- [5] 西藏自治区地质矿产局. 1:20万西藏下巴淌(沃卡)幅区域地质调查报告[R]. 1994. 96~154.

Discovery of Indosinian megaporphyritic granodiorite in the Gangdise area: evidence for the existence of Paleo-Gangdise

LI Cai¹, WANG Tianwu¹, LI Huimin², ZENG Qinggao³

(1. College of Earth Science, Jilin University, Changchun 130061, Jilin, China;

2. Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, Tianjin 300170, China;

3. Tibet Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Lhasa 850000, Tibet, China)

Abstract: E-W-trending megaporphyritic granodiorite in the Gangdise back-arc fault uplift area has a single-grain zircon U-Pb age of 217Ma. For the first time it is confirmed that Indosinian magmatic activity occurred in the Gangdise area and that 200Ma granodiorite is widely distributed there. The latest statistical data indicate that the direction of the paleocurrents of the Upper Triassic Langjiexue Group on the southern side of the Yarlung Zangbo suture is from north to south and that the clastic materials have the features of an orogenic belt. So an uplift probably existed in the Late Triassic in the Gangdise area. Magmatic activity and sedimentation indicate that Gangdise has a complex evolutionary history. The authors consider that the orogenic belt formed by the Late Triassic-Early Jurassic tectono-thermal event in the area should be called Paleo-Gangdise.

Key words: Indosinian granodiorite; single-grain zircon; U-Pb age; Paleo-Gangdise

① 据 2003 年 4 月成都“青藏高原及邻区地质与资源环境学术讨论会”张振利、朱杰、曾庆高等大会报告及论文摘要。