

藏北羌塘南部走构由茶错地区火山岩定年 与康托组时代的厘定

李 才¹, 黄小鹏¹, 牟世勇², 迟效国¹

LI Cai¹, HUANG Xiao-peng¹, MOU Shi-yong², CHI Xiao-guo¹

1. 吉林大学地球科学学院, 吉林 长春 130061;

2. 贵州省地质调查研究院, 贵州 贵阳 550005

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

2. Guizhou Institute of Geological Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China

摘要 : 康托组在羌塘南部地区分布广泛, 是青藏高原始新世大规模隆升以后首先接受的陆相碎屑和火山沉积, 以往根据时代跨度较大的生物化石将其时代确定为中新世, 但一直存在争议。羌南走构由茶错康托组中呈层状出露的火山岩面积约 120 km², 主要岩性为玄武质粗面安山岩, 保存有完好的火山口和火山颈。⁴⁰Ar-³⁹Ar 积分年龄为 30.5 Ma±0.6 Ma, K-Ar 法年龄为 33.3 Ma±0.5 Ma、29.3 Ma±0.4 Ma、32.3 Ma±0.5 Ma、28.4 Ma±0.4 Ma, 为渐新世早期。结合区域上康托组与伴生火山岩的相互关系, 确定走构由茶错、康托、鱼鳞山和纳丁错等地的火山岩是康托组的组成部分。根据走构由茶错火山岩同位素定年结果将康托组的时代由中新世厘定为渐新世, 羌塘地区大规模隆升以后接受沉积的时间前推了大约 10 Ma。

关键词 : 西藏羌南地区; 走构由茶错; 康托组; 同位素年代学; 渐新世

中图分类号 : P588.14+4 P534.61+4

文献标识码 : A

文章编号 : 1671-2552(2006)01-02-0226-03

Li C Huang X P, Mou S Y, Chi X G. Age dating of the Zougouyouchacuo volcanic rocks and age determination of the Kangtog Formation in southern Qiangtang, northern Tibet, China. *Geological Bulletin of China*, 2006, 25(1-2): 226-228

Abstract : The Kangtog Formation, which are widespread in southern Qiangtang, is the first continental clastic and volcanic sediments following the Eocene extensive uplift of the Qinghai-Tibet Plateau. Previously, according to the fossils with a wide time span, the Kangtog Formation was determined to be Miocene. However, this conclusion has long been controversial. The layered volcanic rocks in the Kangtog Formation at Zougouyouchacuo, southern Qiangtang, cover an area of ~120 km² and are mainly composed of basaltic trachyandesite, with craters and necks well preserved. The rocks have a ⁴⁰Ar-³⁹Ar age of 30.5±0.6 Ma and K-Ar ages of 33.3±0.5, 29.3±0.4, 32.3±0.5 and 28.4±0.4 Ma, suggesting an early Oligocene age. According to the age data, combined with the regional relationships between the Kangtog Formation and its associated volcanic rocks, it may be concluded that the volcanic rocks at Zougouyouchacuo, Kangtog, Yulinshan and Nadingcuo are a component part of the Kangtog Formation. According to the isotopic dating of the Zougouyouchacuo volcanic rocks, it is suggested that the Kangtog Formation should be determined to be Miocene in age rather than Oligocene. This age advances the time of deposition in the Qiangtang area after its large-scale uplift for ~10 Ma.

Key words : Tibet; southern Qiangtang; Zougouyouchacuo; Kangtog Formation; isotope chronology; Oligocene

收稿日期 : 2005-04-22; 修订日期 : 2005-09-21

地质项目 : 中国地质调查局《青藏高原地层格架建立与完善》项目(200313000054)和《1:25万玛依岗日幅区域地质调查》项目(200313000015)部分成果。

作者简介 : 李才(1953-), 男, 教授, 从事青藏高原大地构造和区域地质研究。E-mail: licai010@j126.com

1 康托组与纳丁错组火山岩的关系

康托组和纳丁错组是西藏区域地质调查大队进行1:100万改则幅^①区域地质调查时建立的。康托组分布于班公湖—怒江缝合带以北、唐古拉山以南的日土、多玛、龙木错、鱼鳞山、走构由茶错、三岛湖、多布杂日、茶足日、绒玛、双湖及丁青、洛隆、比如等地,面积数万平方公里,厚度变化很大,最厚处超过2700 m。康托组创名地点位于改则县北原康托区的西山^②。主要岩石组合以红色砂砾岩为主,次为杂色砂岩、泥岩、粉砂岩,底部夹有基性火山岩。由于在改则县的纳丁错见到康托组不整合于纳丁错火山岩之上,火山岩获得31.1 Ma的K—Ar年龄,康托组的时代被定为新近纪^③。自创名以来被《西藏自治区区域地质志》^④和《西藏自治区岩石地层》^⑤等广泛引用,最新编制的1:150万青藏高原及邻区地质图,将羌塘地区康托组和纳丁错组的时代定为新近纪(N_{1-2})^⑥。正在进行的羌塘地区1:25万区域地质调查仍然沿用康托组(N_{1-2})^⑦这一岩石地层单位,时代为中新世。康托组的时代主要是根据其于纳丁错组的关系确定的,康托组本身并未获得可靠的生物和同位素年代学依据。

纳丁错组建组剖面位于改则县洞错乡日玛北西。根据纳丁错附近的辉石安山岩获得K—Ar法年龄31.1 Ma^⑧,将纳丁错组的时代确定为渐新世,在西藏岩石地层清理时取消了纳丁错组,将原纳丁错组火山岩归属日贡拉组^⑨。羌塘南部地区相当于纳丁错组的火山岩有一个突出特点,即与康托组一起出现,在康托^⑩、鱼鳞山^⑪、走构由茶错、日玛、纳丁错^⑫等地均见到康托组与纳丁错组火山岩或呈覆盖关系或呈夹层出现。在康托建组剖面上,底部夹有玄武岩和橄榄玄武岩^⑬,在日玛东的纳丁错组玄武岩中夹有中厚层砾岩(厚度大于100 m)含砾砂岩等,其上的康托组与纳丁错组火山碎屑岩产状一致,纳丁错组底部的火山岩中见有砂岩捕虏体^⑭。鱼鳞山火山岩覆盖在康托组之上(原定为龙门卡组),火山岩中夹有砂岩、泥岩夹层,鱼鳞山火山岩获得的⁴⁰Ar—³⁹Ar年龄为27.8 Ma, K—Ar年龄为33.3 Ma和29.3 Ma,为渐新世早期^⑮,与纳丁错组火山岩的年龄相当。在走构由茶错的北东侧,见到火山岩覆盖在康托组之上(图1、图2),并见到保存较好的火山口和火山颈构造。

2 走构由茶错康托组火山岩同位素定年

走构由茶错康托组火山岩出露于改则县古木乡走构由茶错,呈东西向展布,面积约120 km²。地貌上呈多级火山熔岩台地、残丘等,主要岩石类型是玄武质粗面安山岩,地球化学特点为高钾钙碱系列,总碱量7.33%~8.59%。 $Na_2O > K_2O$,同位素特征趋向于EM II,是一次重要的地壳伸展事件的响应^⑯。

⁴⁰Ar—³⁹Ar法样品和K—Ar法样品均为玄武质粗面安山岩,

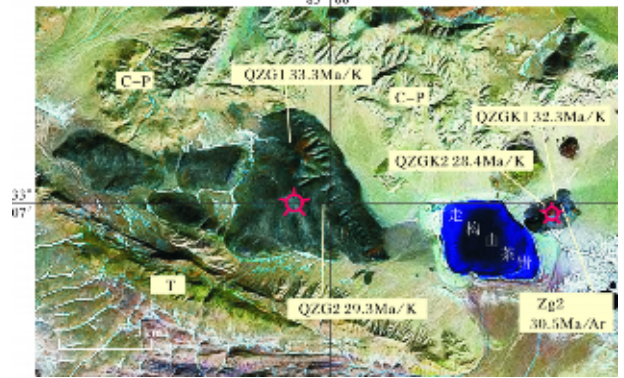


图1 走构由茶错康托组火山岩ETM影像

Fig.1 ETM images of the Kangtog Formation at Zougouyouchacuo



图2 走构由茶错康托组砾岩与火山岩

Fig.2 Volcanic rocks and conglomerates of the Kangtog Formation at Zougouyouchacuo

样品位置见图1。Ar—Ar法同位素年代学测试由中国科学院地质研究所Ar—Ar室完成,用英国VSS公司的RGA-10气体质谱计,方法为快中子活化法,具体实验流程见参考文献[7-8]。ZG2样品的同位素数据和年龄图谱见表1和图3,其中760~1200℃的5个阶段积分年龄为 $30.5 \text{ Ma} \pm 0.6 \text{ Ma}$ (3~7段)。K—Ar法年龄测试由中国地质科学院地质研究所K—Ar室完成,方法为K—Ar稀释法,QZG1为 $33.3 \text{ Ma} \pm 0.5 \text{ Ma}$,QZG2为 $29.3 \text{ Ma} \pm 0.4 \text{ Ma}$,QZGK1为 $32.3 \text{ Ma} \pm 0.5 \text{ Ma}$,QZGK2为 $28.4 \text{ Ma} \pm 0.4 \text{ Ma}$ 。Ar—Ar法和K—Ar法测定的结果基本一致。

3 康托组时代厘定的意义

走构由茶错火山岩通过⁴⁰Ar—³⁹Ar和K—Ar法定年研究,其时代为渐新世早期,鱼鳞山火山岩和纳丁错组火山岩的时代也是渐新世早期^{⑰⑱},这显然不是孤立的现象。在鱼鳞山、

① 西藏自治区地质矿产局.改则幅1:100万区域地质调查报告.1986.105-111.

② 西藏自治区地质矿产局.日土幅1:100万区域地质调查报告.1987.236-240.

表1 样品ZG2⁴⁰Ar—³⁹Ar阶段加热分析同位素数据Table 1 ⁴⁰Ar—³⁹Ar stepwise heating analysis of leucite phonolite sample ZG2

加热阶段	T/°C	(⁴⁰ Ar- ³⁹ Ar) _m	(³⁶ Ar- ³⁹ Ar) _m	(³⁷ Ar/ ³⁹ Ar) _m	(³⁸ Ar/ ³⁹ Ar) _m	³⁹ Ar _K /10 ⁻¹² mol	⁴⁰ Ar*/ ³⁹ Ar _K (±1σ)	³⁹ Ar _K /%	视年龄Ma (±1σ)
1	560	18.75	5.660E-2	1.075	4.717E-2	0.392	2.074±0.187	1.42	38.06±3.40
2	670	9.115	2.533E-2	4.697	2.001E-2	0.692	1.972±0.091	2.51	36.21±1.66
3	760	2.810	4.036E-3	1.172	2.711E-3	3.08	1.679±0.028	11.14	30.87±0.51
4	860	1.941	1.361E-3	1.633	1.623E-3	7.08	1.637±0.019	25.62	30.11±0.36
5	960	2.001	1.084E-3	1.058	1.277E-3	7.68	1.732±0.020	27.85	31.83±0.37
6	1060	1.867	1.274E-3	1.443	1.690E-3	6.68	1.573±0.019	24.22	28.94±0.34
7	1200	3.593	6.517E-3	1.773	6.404E-3	1.65	1.777±0.036	5.97	32.66±0.66
8	1450	15.50	4.921E-2	4.611	5.340E-2	0.176	1.293±0.155	1.28	23.82±2.84

注: W=0.2385g, J=0.01028, R=5.543×10⁻¹⁰a⁻¹, 积分年龄为30.5Ma±0.6Ma(3~7段)

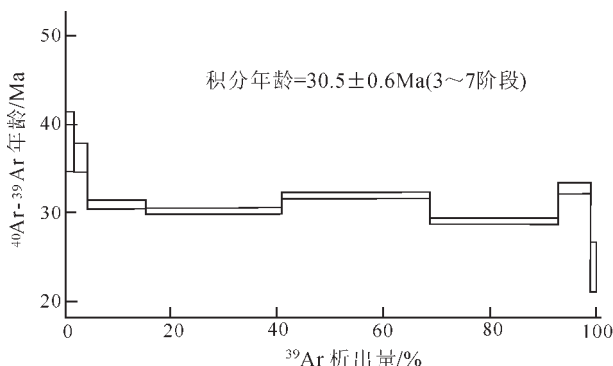
走构由茶错和戈木错北双尖山等地见到火山喷出物坠落到未成岩的湖相泥质层中, 火山岩的气孔中充填泥质和粉砂质, 泥质岩层受到火山作用的强烈扰动。这表明在沉积的同时发生了火山喷发, 火山活动和陆相沉积作用是一次构造事件的不同响应。根据走构由茶错火山岩和康托组时空分布的特点, 认为它们是同时代的, 同为渐新世早期。羌塘中部地区缺少始新世沉积, 在康托组沉积物中也缺少这一时期的孢粉等记录, 白垩纪陆相碎屑和火山沉积分布极为局限。康托组是羌塘大规模隆升以后最为广泛的沉积盖层, 以河流相为主, 部分地区有湖相沉积, 湖相沉积往往伴随中基性火山活动, 在羌塘地区进行的多个1:25万图幅填图中都发现康托组中夹有大量中基性火山岩, 鱼鳞山、走构由茶错、纳丁错等地即是典型代表。

在改则东的日玛、纳丁错等地见到康托组与纳丁错组火山岩不整合接触, 纳丁错组中夹有厚层砾岩^①, 鱼鳞山火山岩与泥岩互层^②, 说明渐新世存在多期的火山活动。由于火山活动的特殊性, 分布范围局限, 各地火山岩的性质和源区不同, 它们也可能不代表同一个时间界面。康托组中火山岩与碎屑岩的喷发不整合, 与区域构造运动造成的角度不整合的性质不同, 不是一次构造事件的界面。康托组在区域上分布广泛, 与康托组同期的火山岩分布局限, 由于火山活动的非等时性, 建议废弃鱼鳞山组和纳丁错组, 把与康托组同时代的火山岩作为康托组的一部分, 在地质图的表示上作为非正式单元表示可能更符合客观事实, 对于正在进行的羌塘地区地质调查和地质图的编制有借鉴意义。

通过走构由茶错火山岩同位素定年研究, 康托组的时代由原来的中新世(N_{1k})厘定为渐新世(E_{3k}), 将羌塘地区大规模陆相沉积的时间前推了大约10 Ma, 对认识羌塘地区大规模隆升以后的地质过程有重要意义。

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. 249-263.

图3 走构由茶错火山岩样品ZG2⁴⁰Ar/³⁹Ar年龄图谱Fig.3 ⁴⁰Ar/³⁹Ar age diagram of volcanic rocks sample ZG2 from Zougouyouchacuo

版社, 1993. 249-263.

- [2] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997. 257-259.
- [3] 中国地质调查局成都地质矿产研究所. 1:1500000青藏高原及邻区地质图及说明书[M]. 成都: 成都地图出版社, 2004.
- [4] 李才, 朱志勇, 迟效国. 藏北改则地区鱼鳞山组火山岩同位素年代学[J]. 地质通报, 2002, 21(11): 732-734.
- [5] 丁林, 张世红, 周勇, 等. 青藏高原岩石圈演化的记录: 藏北超钾质及钠质火山岩的岩石学与地球化学特征[J]. 岩石学报, 1999, 15(1): 408-421.
- [6] 迟效国, 李才, 金巍, 等. 藏北新生代火山作用的时空演化与高原隆升[J]. 地质论评, 1999, 45(增刊): 978-986.
- [7] 王松山, 桑海清, 胡世玲, 等. 应用49-2反应堆进行定年及迁安曹庄群斜长角闪岩年龄谱的地质意义[J]. 岩石学报, 1985, 1(3): 35-44.
- [8] 王松山. 氩对⁴⁰Ar—³⁹Ar定年的制约及数据处理[J]. 地质科学, 1992, (4): 369-378.

① 西藏自治区地质矿产局. 改则幅1:100万区域地质调查报告. 1986. 105-111.

② 西藏自治区地质矿产局. 日土幅1:100万区域地质调查报告. 1987. 236-240.