

长江源各拉丹冬地区晚三叠世火山岩 锶、钕同位素地球化学特征及其意义

马丽艳¹ 白云山¹ 牛志军^{1,2} 姚华舟¹ 段其发¹

(1.宜昌地质矿产研究所,湖北 宜昌 443003;2.中国地质大学,湖北 武汉 430074)

摘要:对各拉丹冬地区晚三叠世火山岩进行了颗粒锆石 U-Pb 测年和 Sr、Nd 同位素分析,颗粒锆石的 U-Pb 年龄值为(212±1.7) Ma,全岩样品的 I_{Sr} 、 $\epsilon_{Nd}(t)$ 和 Nd 模式年龄 t_{DM} 变化在 0.703 25~0.709 17、-0.8~-4.6 和 1 064~1 379 Ma 之间。分析结果表明,形成晚三叠世火山岩的原始岩浆是壳幔混合型。结合岩石化学、稀土元素、微量元素等特征,该套火山岩的形成与岛弧-活动陆缘环境有关。

关键词:三叠纪;火山岩;锶、钕同位素;青藏高原

中图分类号:P736.4⁴ **文献标识码:**A **文章编号:**1000-3657(2004)02-0174-05

长江源各拉丹冬地区在大地构造上位于东特提斯构造域北部,拉竹龙—金沙江与班公湖—怒江两大缝合带之间的羌塘地块之中部^[1]主要出露晚三叠世、侏罗纪、第四纪地层,另有少量燕山期、喜山期二长花岗岩、辉绿岩分布。2000~2003 年在该区开展 1:25 万赤布张错幅区域地质调查时,在各拉丹冬周缘的水晶矿、尕恰迪如岗、波尔藏陇巴一带新发现一套呈东西—北西向展布的晚三叠世火山岩,分布面积约 150 km²(图 1)。该套火山岩在前人研究中曾被当作燕山期闪长玢岩^①。白云山等^[2]对其岩石化学、稀土和微量元素地球化学特征作了研究。本文通过对该套晚三叠世火山岩的锶、钕同位素地球化学特征的进一步研究,旨在探讨其岩浆来源及构造环境。

1 地质概况

各拉丹冬地区晚三叠世火山岩主要由玄武岩、安山岩、英安岩、流纹岩、玄武质火山角砾岩、安山质凝灰岩、流纹质玻屑凝灰岩等组成,间夹有少量薄—中层状沉凝灰岩和砂岩。岩石成层性差,主要为块状构造,气孔、杏仁状构造发育,总体上是从基性岩到酸性岩,岩浆演化系列比较完整,但是岩性横向变化较大,在各拉丹冬西部尕恰迪如岗一带以玄武岩、安山岩等为主,夹有玄武质火山角砾岩,出露厚度 1 270 m;在各拉丹冬东部景柔巴勒一带以玄武岩、安山岩、英安岩

为主,夹火山角砾岩,出露厚度 780 m。各拉丹冬以北波尔藏陇巴一带主要由拉斑玄武岩和中酸性凝灰岩、岩屑杂砂岩组成,厚度明显减薄至约 80 m。岩石化学与微量元素地球化学特征表明:该套火山岩属于岛弧钙碱性岩系列^[3],与上覆中侏罗世雀莫错组呈角度不整合接触,与下伏晚三叠世巴贡组为整合接触。在各拉丹冬周围及尕恰迪如岗一带的火山岩被燕山期和喜山期二长花岗岩侵入。

整合于该套火山岩下的巴贡组上部双壳类 *Amonotis togtonheensis* - *Cardium (Tulongocardium) xizhangensis* 组合、菊石 *Nodotibetites cf. nodosus* - *Paratibetites cf. wheeleri* 组合,其地质时代为晚三叠世诺利早—中期^[4]。

2 测试结果

2.1 实验流程

颗粒锆石 U-Pb 年龄及全岩样品的 Sr、Nd 同位素组成测定均在宜昌地质矿产研究所同位素地球化学开放研究实验室测定,分析流程为:

(1)颗粒锆石 U-Pb 测定:双目镜下挑选出岩浆型颗粒锆石加 ²³⁵U+²⁰⁵Pb 混合稀释剂用 HF 在微型高压釜中分解,在 MAT261 单接收质谱计上测定,采用国际标准 NBS981 控制仪器状态,全流程本底 Pb<2×10⁻¹¹ U<2×10⁻¹¹。本批样品实际测定标准(NBS981)的结果为 ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb=0.9142, ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb

收稿日期:2003-06-05;改回日期:2003-12-01

基金项目:中国地质调查局地质大调查项目(20001300009121)资助。

作者简介:马丽艳,女,1970 年生,高级工程师,从事同位素地球化学研究与测试工作;E-mail: ycmliyan@cgs.gov.cn。

①青海省地质矿产局区调综合地质大队.1:20 万赤布张错幅、温泉兵站幅区域地质调查报告,1987。

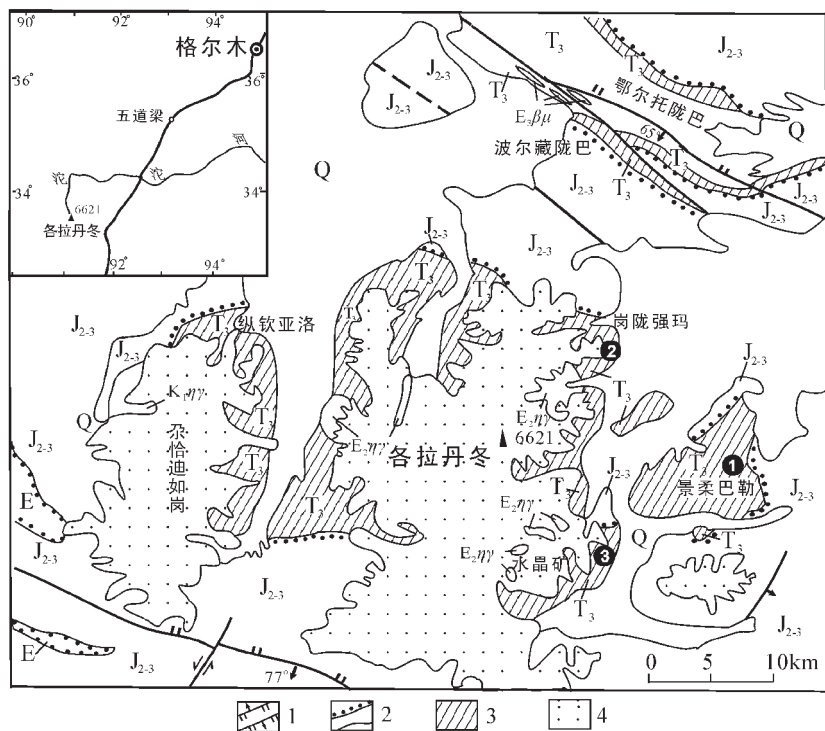


图 1 各拉丹冬地区地质简图

Q—第四系; E—古近系; K—白垩系; J₂₋₃—中-上侏罗统; T₃—上三叠统; ηγ—二长花岗岩; βμ—辉绿岩; ①~③—采样点;
1—断层; 2—角度不整合/整合地质界线; 3—上三叠统火山岩分布区; 4—冰川

Fig. 1 Geological sketch map in the Geladaindong area

Q—Quaternary; E—Eocene; K—Cretaceous; J₂₋₃—Middle-Upper Jurassic; T₃—Upper Triassic; ηγ—monzonite granite; βμ—diabase;
①~③—sample location; 1—Fault; 2—Unconformity/conformity boundary;
3—Distribution of Upper Triassic volcanic rocks; 4—Glacier

表 1 锆石 U-Pb 同位素分析结果
Table 1 Zircon U-Pb isotopic analyses

岩性	普通铅 (ng)	同位素原子比及误差 (2σ)				表面年龄 (Ma)		
		²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb
流纹岩	5.037	100.6	0.03345	0.2471	0.05357	212	224	352
			0.00027	0.029	0.0063	1.7	26.3	41.5

精度好于 0.05%, 衰变常数采用 $\lambda(^{238}\text{U})=1.55125 \times 10^{-10} \text{a}^{-1}$, $\lambda(^{235}\text{U})=9.8485 \times 10^{-10} \text{a}^{-1}$ 。

(2) Sr、Nd 同位素测定: 全岩样品采用 HF+HClO₄ 混合酸进行分解, φ6×100mm 的 Dowex50×8 阳离子树脂交换柱, HCl 作淋洗液分离 Rb、Sr 和 REE, Sm、Nd 的进一步分离采用 φ6×120mm P₂₀₄ 萃淋树脂柱, HCl 作淋洗液。全部化学分离流程均在超净化实验室中进行, 全流程本底 Sr 为 1×10⁻⁹g, Nd 为 2.13×10⁻¹⁰g, 质谱分析在 MAT261 多接收质谱计上完成, 用 ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr=8.3752 和 ¹⁴⁶Nd/¹⁴⁴Nd=0.7219 对 Sr 和 Nd 作质量分馏校正, 计算机自动处理数据, 采用国际标样 NBS987(Sr) 和本实验室标准 ZkbnNd(Nd) 控制仪器工作状态, 国家一级标准物质 GBW04411 (Rb-Sr) 和 GBW04419 (Sm-Nd) 监控分析流程。本批样品实际测定标准样品的结果

如下: (1) GBW04411: $W(\text{Rb})=249.35 \times 10^{-6}$, $W(\text{Sr})=157.95 \times 10^{-6}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.7598 \pm 0.0018$; (2) GBW04419: $W(\text{Sm})(10^{-6})=3.018$, $W(\text{Nd})=10.08$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512719 \pm 0.000008$; (3) NBS987: $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.71032 \pm 0.00015$; (4) ZkbnNd: $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.511564 \pm 0.000010$, 精度 $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 好于 1%, $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ 好于 0.5%, 衰变常数采用 $\lambda(^{87}\text{Rb})=1.42 \times 10^{-11} \text{a}^{-1}$, $\lambda(^{147}\text{Sm})=6.54 \times 10^{-12} \text{a}^{-1}$ 。

2.2 测试结果

本批样品实际测定标准样品的结果在误差范围内, 与标准值 [4] 一致, 颗粒锆石 U-Pb 同位素测定结果见表 1, 取 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}=(212 \pm 1.7) \text{Ma}$ 作为火山岩形成年龄。Sr、Nd 同位素分析结果列于表 2, 按 212 Ma 对放射成因锶和钨进行扣除, 得到锶和钨的同位素初始比值, 分别用 I_{Sr} 和 I_{Nd} 表示, 钨

表 2 各拉丹冬地区晚三叠世火山岩锶、钕同位素分析结果
Table 2 Sr and Nd isotopic compositions of Late Triassic volcanic rocks
in the Gêladaindong area

样号	S-2	S-8	S-9	2539/1	2539/2	2539/3	2503/1	2503/2	2503/3
采样位置	景柔巴勒	景柔巴勒	景柔巴勒	岗陇强玛	岗陇强玛	岗陇强玛	水晶矿	水晶矿	水晶矿
岩性	玄武岩	玄武岩	玄武岩	安山岩	安山岩	安山岩	流纹岩	流纹岩	流纹岩
$W(Rb)/10^{-6}$	210.3	121.4	115.7	318.2	338.3	190.0			
$W(Sr)/10^{-6}$	76.63	317.2	130.0	230.1	238.0	198.4			
$^{87}Rb/^{86}Sr$	7.928	1.104	2.568	3.991	4.102	2.764			
$^{87}Sr/^{86}Sr$	0.72715	0.71139	0.71691	0.71784	0.71782	0.71677			
$\pm 2\sigma$	4	4	3	6	3	2			
I_{Sr}	0.70325	0.70806	0.70917	0.70581	0.70545	0.70844			
$\epsilon_{Sr}(t)$	-14.2	54.1	69.8	22.1	17.1	59.4			
$W(Sm)/10^{-6}$	3.387	4.322	4.473	6.326	6.239	5.018	4.082	3.349	3.713
$W(Nd)/10^{-6}$	17.52	20.36	20.34	28.90	28.33	22.94	20.71	16.80	20.18
$^{147}Sm/^{144}Nd$	0.1337	0.1284	0.1330	0.1324	0.1332	0.1323	0.1193	0.1206	0.1113
$^{143}Nd/^{144}Nd$	0.512495	0.512471	0.512508	0.512498	0.512506	0.512492	0.512295	0.512416	0.512435
$\pm 2\sigma$	7	8	10	6	9	8	11	8	5
I_{Nd}	0.512309	0.512293	0.512323	0.512314	0.512321	0.512308	0.512129	0.512249	0.512281
$\epsilon_{Nd}(t)$	-1.1	-1.4	-0.8	-1.0	-0.9	-1.1	-4.6	-2.3	-1.6
$t_{DM}(Ma)$	1247	1212	1212	1221	1218	1231	1379	1201	1064

注： $\pm 2\sigma$ 所示误差均为小数点的末末位数。

同位素测定结果以 $\epsilon_{Nd}(t)$ 单位表示。从表 2 可以看出：除 S-2 (I_{Sr} 值偏低为 0.703 25, $\epsilon_{Sr}(t)$ 是负值为 -14.2) 外, 从玄武岩到安山岩 I_{Sr} 依次升高, I_{Sr} 变化在 0.705 45~0.709 17 范围内, $\epsilon_{Sr}(t)$ 变化在 17.1~69.8 范围内, 符合一般岩浆演化规律。3 个玄武岩和 3 个安山岩 $^{147}Sm/^{144}Nd$ 比是 0.128 4~0.133 7, 平均值为 $0.132 2 \pm 0.001 8$, I_{Nd} = 0.512 293~0.512 323, $\epsilon_{Nd}(t)$ = -1.4~-0.8,

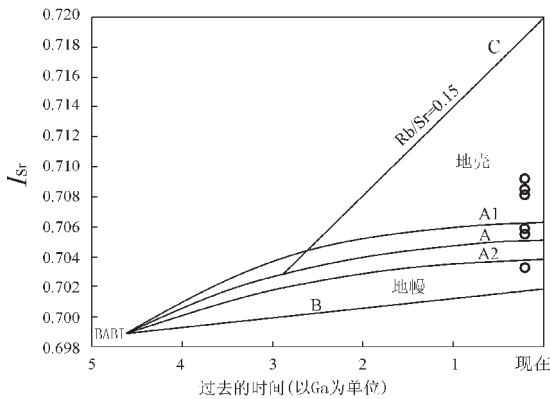


图 2 地球 Sr 同位素演化图(据 Faure, 1986)

Fig.2 Isotopic evolution of terrestrial Sr
(After Faure, 1986)

A—大陆下地幔演化曲线; A1—岛弧地幔演化曲线; A2—洋中脊地幔演化曲线; B—亏损地幔演化线; C—地壳演化线;

BABI—地球初始 Sr 组成

A—Evolution curve of the subcontinent mantle; A1—Evolution curve of the island-arc mantle; A2—Evolution curve of the mid-ocean ridge mantle; B—Evolution line of the depleted mantle; C—Evolution line of the crust; BABI—Initial Sr isotope ration of the earth; K—Fraction factor of element

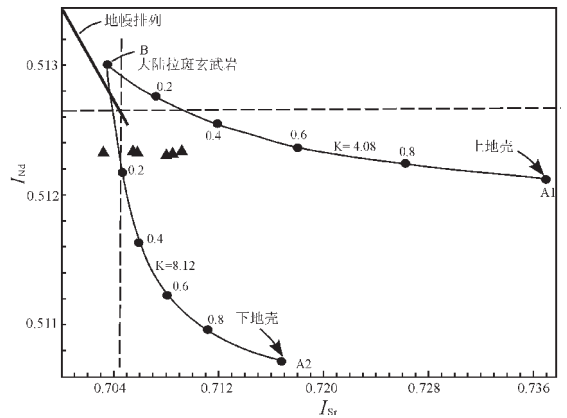


图 3 I_{Nd} — I_{Sr} 混合模型图(据 Faure, 1986)

Fig 3 I_{Nd} — I_{Sr} diagram (after Faure, 1986)

K—元素分馏因子; A1, A2, B—组分;

K—Fractionation factor of element; A1, A2, B—Components

$\epsilon_{Nd}(t)$ 平均值为 -1.05 ± 0.19 , 总体来说变化很小, $\epsilon_{Nd}(t)$ 略显负值。而 3 个流纹岩的 $^{147}Sm/^{144}Nd$ 比是 0.111 3~0.120 6, 平均 $0.117 1 \pm 0.004 1$, I_{Nd} = 0.512 129~0.512 281, $\epsilon_{Nd}(t)$ = -4.6~-1.6, $\epsilon_{Nd}(t)$ 平均值为 -2.83 ± 1.28 , 与玄武岩和安山岩有明显差别, 特别是样品 2503/1 的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值达到最低值 -4.6。所有样品的 Nd 同位素模式年龄 t_{DM} 变化在 1 064~1 379 Ma 之间, 特别是玄武岩与安山岩 6 个样品变化很小, 平均值为 $(1 224 \pm 13)$ Ma。

3 讨论

3.1 火山岩物质来源

火成岩的 Sr、Nd 同位素初始比可以反映它们的源区特

征。本次所测 6 个玄武岩和安山岩, I_{Sr} 明显大于现代大洋玄武岩的 I_{Sr} (0.702~0.706), 但小于大陆壳平均值 0.719^[9]。在 Faure G^[9] 的地球 Sr 同位素演化图上, 位于大陆壳演化线与地幔演化线之间 (图 2)。 I_{Nd} 值同样位于大洋地幔 (0.513 15~0.513 05) 与大陆壳上地壳 (0.512 12)^[9] 之间。在 Faure G^[9] 的 I_{Nd} — I_{Sr} 混合模型图上 6 个样品基本上都分布在地幔与上、下地壳混合曲线之间靠近原始地幔 (图 3)。

这些特征都说明形成火成岩的岩浆是地幔与地壳两组分的混合, 并且以幔源组分略占优势。S-2 点 $^{87}Rb/^{86}Sr$ 为 7.928, 明显高于其他样品, 也远高于玄武岩的平均值, 根据薄片鉴定, 样品存在绿泥石化, 因此它的 I_{Sr} 偏离, 估计是后期蚀变所致。6 个样品模式年龄 t_{DM} 为 (1 224±13) Ma, 由于岩浆成因是壳—幔两组分混合, 因此可以推断: 参与混合作用的地壳是形成于中元古代以前。

岩石的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 代表其形成时 Nd 同位素比值偏离当时未分异地幔岩库 Nd 同位素比值的程度, $\epsilon_{Nd}(t)$ 负值被理解为成岩物质来自地壳, 偏离零值的程度愈大, 岩石中地壳物质组分愈多^[9], 通常认为单纯通过地壳熔融作用产生钙碱性岩浆作用的可能性不大, 地幔物质的加入可为地壳熔融作用形成钙碱性岩浆提供热源^[7], 地幔物质上涌, 玄武质岩浆的底侵作用, 使地温梯度进一步升高导致地壳内部广泛重熔, 进一步说明原始岩浆为壳幔混合型。从 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值 (大部分在 -2.3~-0.8 之间) 来看, 其偏离零值的程度不大, 说明组成岩石的物质组分中有大量的幔源组分。综合上述, 各拉丹冬地区晚三叠世火山岩的形成是以幔源物质为主, 受到上地壳物质不同程度的污染。

3.2 构造背景讨论

该套火山岩的 Sr 同位素初始比值 (0.70325~0.70917) 和 Nd 同位素的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值 (-0.8~-4.6) 与安第斯火山岩的相应范围 (分别为 0.702 7~0.709 和 -2.50~-3.47)^[9] 相同、相近。结合样品的其他地球化学分析数据, 晚三叠世火山岩岩石化学上为碱性玄武岩系列到钙碱性系列, 属中—低钛范围 ($TiO_2 < 3\%$), Al_2O_3 含量平均 16.22%。稀土元素特征表现为轻稀土弱富集—中等富集, 而且它们均与岛弧钙碱性火山岩的 (La/Yb)_N 值相似。微量元素特征表现为富集 Th 和大离子亲石元素及高场强元素 Nb、Ta 弱亏损。火山岩 Ba/La 变化于 4.65~53.48 之间, 平均 32.46, 与板块俯冲作用有关的岛弧火山岩的 Ba/La 值 (岛弧火山岩的 Ba/La 值 $> 30^{[10]}$) 相近, 火山岩 Th/Ta 值平均 12.28, 在 Hf/3—Th—Nb/16 及 Hf/3—Th—Ta 判别图解中, 玄武岩样品主要落入岛弧火山岩区。在 Rb—(Y+Nb) 判别图解中, 中酸性火山岩主要落入火山弧区, 部分落入同碰撞区^[9]。因此, 各拉丹冬一带晚三叠世火山岩总体应属岛弧—活动陆缘环境。

羌塘盆地为一中生代造山带火山岩的构造背景^[10]。在早中三叠世时期本区已有洋壳俯冲作用发生, 在晚三叠世晚期羌塘盆地各拉丹冬地区由于碰撞消减等原因造成了大面积

的火山喷发, 与同期的中酸性侵入岩共同构成了火山—岩浆弧^[11~12]。此时, 在盆地内部各拉丹冬周缘的杂恰迪如岗、景柔巴勒等地以玄武岩、玄武安山岩、安山岩及流纹岩等组成厚度较大的岛弧—活动陆缘火山岩组合, 而在各拉丹冬以北的波尔藏陇巴一带则是以下部拉斑玄武岩和上部岩屑杂砂岩、灰岩、泥岩等的弧后盆地的火山岩组合类型, 它们的形成可能与龙木错—双湖缝合带或拉竹龙—金沙江缝合带的俯冲有关, 与茶卡—长梁山—江爱山—纳若一带的火山岩浆弧相当^[12]。晚三叠世末期—早侏罗世, 强烈的印支运动使该区的弧盆体系全面隆升, 并遭受风化和剥蚀^[1], 与中侏罗统雀莫错组形成了角度不整合关系。

致谢: 承蒙宜昌地质矿产研究所李志昌研究员、李华芹研究员和路远发研究员阅读全文, 并给予悉心指导, 在此深表衷心谢意。

参考文献 (References):

- [1] 朱同兴. 从弧后盆地到前陆盆地的沉积演化——以西藏北部羌塘中生代盆地分析为例[J]. 特提斯地质, 1999, (23): 1~15.
Zhu Tongxing. Sedimentary evolution from back-arc to foreland basin: An example from the Qiangtang Mesozoic Basin in northern Xizang [J]. Tethyan Geology, 1999, (23): 1~15 (in Chinese with English abstract).
- [2] 白云山, 李莉, 牛志军, 等. 长江源各拉丹冬晚三叠世火山岩特征与成岩构造环境[J]. 华南地质与矿产, 2001, (3): 9~13.
Bai Yunshan, Li Li, Niu Zhijun, et al. Characteristics and tectonic setting of the late Triassic volcanic Rocks in the source region (Geladandong) of the Yangtze river [J]. Geology and Mineral Resources of South China, 2001, (3): 9~13 (in Chinese with English abstract).
- [3] 牛志军, 徐光洪, 马丽艳. 长江源各拉丹冬地区三叠纪巴贡组沉积特征与菊石类生物群[J]. 地层学杂志, 2003, 27(2): 129~133.
Niu Zhijun, Xu Guanghong, Ma Liyan. Sedimentary characteristic and ammonoids fauna from late Triassic Bagong Formation in Geladandong of the source region of the Yangtze River [J]. Journal of Stratigraphy, 2003, 27(2): 129~133 (in Chinese with English abstract).
- [4] 中华人民共和国地质矿产部. 中华人民共和国地质矿产行业标准——同位素地质样品分析方法 DZ/T 0184.1~0184.22-1997 [M]. 北京: 中国标准出版社, 1997. 16~55.
Ministry of Geology and Mineral Resources of the People's Republic of China. The Standards of the Geology and Mineral Resources of the People's Republic of China—The Isotope Analysis Methods of Geological Samples DZ/T 0184.1~0184.22~1997 [M]. Beijing: China Standards Press.
- [5] Faure G, Principles of isotope geology (2nd ed) [M]. New York: John Wiley and Sons, 1986, 160~230.
- [6] 邱瑞照, 邓晋福, 蔡志勇, 等. 湖南香花岭 430 花岗岩体 Nd 同位素特征及岩石成因[J]. 岩石矿物学杂志, 2003, 22(1): 41~46.
Qiu Ruizhao, Deng Jinfu, Cai Zhiyong, et al. Nd isotopic characteristics and genesis of Xianghualing 430 granitic body, Hunan Province [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 2003, 22(1):

- 41~46 (in Chinese with English abstract).
- [7] Miller C, Schuster R, Klotzli U, et al. Post-collisional potassic and ultrapotassic magmatism in SW Tibet: Geochemical and Sr-Nd-Pb-O isotopic constraints for mantle source characteristics and petrogenesis[J]. *Journal of Petrology*, 1999, 40(9):1399~1424.
- [8] Hess P C. *Origin of Igneous Rocks* [M]. London: Harvard University Press, 1989.1~310.
- [9] Tamimount Ajaji, Dominique Weis, Andre Giret, et al. Coeval potassic and sodic calc-alkaline series in the post-collisional Hercynian Tanncherfi intrusive complex, northeastern Morocco: geochemical, isotopic and geochronological evidence [J]. *Lithos*, 1998, (45):371~393.
- [10] 王碧香, 叶和飞, 彭勇民. 西藏羌塘盆地中、新生代火山岩同位素地球化学特征及其意义[J]. *地质论评*, 1999, 45(增刊):946~951. Wang Bixiang, Ye Hefei, Peng Yongmin. Isotope geochemistry of Meso-Cenozoic volcanic rocks in the Qiangtang basin, Qinghai-Tibet Plateau and its significance[J]. *Geological Review*, 1999, 45 (supplement):946~951 (in Chinese with English abstract).
- [11] 赵政璋, 李永铁, 叶和飞, 等. 青藏高原大地构造特征及盆地演化[M]. 北京: 科学出版社, 2001.53~427. Zhao Zhengzhang, Li Yongtie, Ye Hefei, et al. *The Tectonic Characteristics of Qinghai-Tibet Plateau and Basin Evolution* [M]. Beijing: Sciences Press, 2001. 53~427.
- [12] 李才, 王天武, 杨德明, 等. 西藏羌塘隆起区物质组成与构造演化[J]. *长春科技大学学报*, 2001, 31(1):25~31. Li Cai, Wang Tianwu, Yang Deming, et al. The lithological composition and tectonic evolution of Qiangtang central uplift region, Tibet. *Journal of Changchun University of Science and Technology*, 2001, 31(1):25~31.

Sr and Nd isotope geochemistry of Late Triassic volcanic rocks at Gêladaindong in the source region of the Yangtze River and its significance

MA Li-yan¹, BAI Yun-shan¹, NIU Zhi-jun^{1,2}, YAO Hua-zhou¹, DUAN Qi-fa¹

(1. *Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang, 443003, Hubei, China;*

2. *China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China*)

Abstract: Sr and Nd isotope analysis and zircon U-Pb dating were performed for Late Triassic volcanic rocks in the Gêladaindong area in the source region of the Yangtze River. The zircon U-Pb age is 212 ± 1.7 Ma. The initial Sr isotope ratios of basalt and andesite range from 0.703 25 to 0.709 17 and from 0.70545 to 0.708 44 respectively, the $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$ values are negative, ranging from -0.8 to -4.6, and t_{DM} ranges from 1064 to 1 379 Ma, which indicates that the primary magma of the Late Triassic volcanic rocks might be of crust-mantle mixing type. These ages, combined with the related major element, rare earth element and trace element geochemistry, suggest that the formation of this suite of volcanic rocks was related to the island arc-active continental-margin environment.

Key words: Triassic; volcanic rock; Sr and Nd isotopes; Qinghai-Tibet Plateau