

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

问题讨论

西藏东部中酸性侵入岩同位素年龄讨论

刘荣谟 赵定华

(成都地质矿产研究所)

近两年来为配合地质区调工作及我所部分专题研究,我室承担了西藏东部部分同位素年龄测试工作。积累了一批中酸性岩浆岩钾-氩同位素年龄数据。将这些数据进行初步整理后,对西藏东部出露的大片中酸性岩浆岩的时代及分布作下列简单的讨论。

一、地质概况

本文所涉及的范围在金沙江以西、尼木以东;北自安多、聂荣,南抵国界,以拉萨东部地区(即藏东)为主。

在大地构造方面,本区地处东西向多旋迴构造带及弧形构造转折部位。

自北而南,区内可分为:那曲褶皱带;岗底斯-拉萨-察隅构造带,依采样位置分布以下简称拉萨褶皱带;南部为喜马拉雅褶皱带,其东北弧尾直插上带转折部位。区内新构造运动发育。

晚古生代地层分布于拉萨、波密一带;怒江上游及雅鲁藏布江沿岸。中生代大致以雅鲁藏布江为界分为南北两个沉积区。

侵入岩分布范围很广,多期性明显,与构造关系密切,常沿断裂或背斜核部侵入。

二、数据介绍

我们测得藏东的钾-氩年龄数据共51个(表1及图1)。

所测样品中的放射成因氩是用体积法测定的,氩同位素质谱分析则是在经过改装的国产ZhH-1301质谱计上进行的。

计算年龄采用的常数:

$$\lambda_k = 0.585 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$\lambda_\beta = 4.72 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$K^{40}/K = 0.122 \times 10^{-5}$$

测试过程中,除用标准样品价查精度外,在本区51个样品中,对4个样品进行了复测或外检。结果如

表2:

其中最大误差为8%。对于时代新的这些样品来说是允许的。现将年龄数据分别介绍如下:

(一)那曲岩带:系指那曲、聂荣地区及念青唐古拉山南北两侧的中酸性侵入岩。可分为两个部分。第一部分为安多、聂荣附近的粗粒黑云母花岗岩。这些岩体侵入到侏罗纪深灰色石灰岩及砂页岩中,花岗岩的3个年龄值为173.3;173.3和174.9百万年。据镜下鉴定,其中黑云母有轻微绿泥石化,因此年龄值略偏低于是岩体固结时间是可能的,可以代表这几个岩体年龄的上限。它们应属燕山早期的产物。据西藏地质局资料,安多、聂荣东北部的木塔一带见到花岗岩侵入上三叠统结扎群中,其上被中侏罗统雁石坪群不整合覆盖。最近我们测得东巧一个花岗岩年龄为213百万年,因此在这一地区除燕山早期的花岗岩侵入外,确实还存在有印支期的中酸性岩浆岩。

对安多、聂荣以南班戈-洛隆一线念青唐古拉山地区的中酸性侵入岩,我们测得了14个年龄数据。样品多采自浅色粗粒花岗岩中,岩体侵入的最新地层为下白垩统。例如班戈岩体测定的几个年龄值在114.6—132.2百万年范围内。洛隆细粒花岗岩侵入下白垩统一套黑色砂质板岩中,样品采自岩体的边缘相,测定年龄值为113百万年;工布江达错高区斑状黑云母花岗岩沿断裂带侵入石炭二叠系中,其年龄值为133.6百万年。可以看出这一带的中酸性侵入岩的时代属燕山晚期没有什么问题,相当于白垩纪的产物。

除燕山期外,这个地区还出现一些零星的喜山期年龄值,例如位于波密东的花岗闪长岩体,年龄值为53.8百万年;唐古拉冷拉山口花岗片麻岩及片麻岩的年龄值为20.9百万年。这些年龄值反映了喜山运动已波及到该区。

因此,这一带的中酸性侵入岩的时代以燕山晚期为主。这是本区最主要的构造变动时期,经燕山期的构造变动,念青唐古拉山地区褶皱隆起,基本上结束

表 (Table) 1 西藏东部钾-氩同位素年龄一览表

(A list of K-Ar isotopic ages in eastern Xizang (Tibet), southwest China)

编号 No.	分析号 anal number	原始编号 sample number	矿 物 mineral	采样地点 rample localities	岩 性 rock	k %	radiogenic Ar ⁴⁰	Ar ⁴⁰ /k ⁴⁰	测定年龄 (m. y) age	采 样 者 Collector
*1	75024	74 那-bL ₁	黑云母 biotite	聂 柴 县 采 石 场	花岗岩 granite	6.5	0.0084	0.0106	173.3	西藏四队 那 曲 队
2	75025	74 那-bL ₁	黑云母 biotite	安多县南 公 路 旁	花岗岩 granite	6.31	0.0082	0.0107	174.9	西藏四队 那 曲 队
*3	75026	74 那-bL ₃	黑云母 biotite	青藏公路 二道河兵站	片麻岩 gneiss	7.35	0.0095	0.0106	173.3	西藏四队 那 曲 队
4	76015	75 编+bL ₁	黑云母 biotite	班 戈 县 达 尔 诺	花岗岩 granite	7.51	0.0044	0.0048	80.5	西藏四队 综合编图组
5	76013	75 编-bL ₂	黑云母 biotite	班 戈 县 采 石 场	花岗岩 granite	6.42	0.0054	0.0069	114.6	西藏四队 综合编图组
6	76014	75 编-bL ₃	黑云母 biotite	班 戈 县 多 巴 区	花岗岩 granite	7.68	0.0075	0.0080	132.2	西藏四队 综合编图组
7	78025	873001	黑云母 biotite	班 戈 县 后 坡	花岗岩 granite	7.41	0.0071	0.00785	129.8	西藏四队 综合编图组
*8	78024	873015	黑云母 biotite	班 戈 县 德 庆 区	花岗岩 granite	7.25	0.0073	0.00825	136.2	西藏四队 综合编图组
9	78028	874005	黑云母 biotite	索县军坝 区介清公社	花岗岩 granite	7.13	0.0070	0.00805	133	西藏综合队
10	78032	872007	黑云母 biotite	工布江达错 高区东北	斑状花岗岩 porphyritic granite	7.39	0.0073	0.00809	133.6	西藏综合队
11	78029	872006	黑云母 biotite	那曲—嘉黎 公路阿依那	斑状花岗岩 porphyritic granite	6.77	0.0056	0.00678	112.7	西藏综合队
12	78002	874001	黑云母 biotite	洛 隆 县 硕 般 多	细粒花岗岩 granite	7.01	0.0059	0.00682	113.3	西藏综合队
13	78035	872005	长 石 feldspar	嘉 黎 县 下马公社	斑状花岗岩 porphyritic granite	7.18	0.0049	0.00559	93.3	西藏综合队
14	77068	876005	黑云母 biotite	林芝八一沟	花岗岩片麻岩 granite gneiss	7.56	0.00516	0.00564	94.1	西藏综合队
15	76017	II D6023/ JD ₅	黑云母 biotite	隆 子 县 俗 坡	斑状花岗岩 porphyritic granite	5.12	0.0016	0.0026	43.3	西藏综合队
16	78018	R ₁	黑云母 biotite	拉 萨 哲 蚌 寺	花岗岩 granite	6.19	0.0025	0.0033	55.7	西藏综合队

续表 1

编号 No.	分析号 anal number	原始编号 sample number	矿 物 mineral	采样地点 sample localities	岩 性 rock	k %	radiogenic Ar ⁴⁰	Ar ⁴⁰ /k ⁴⁰	测定年龄 (m. y) age	采 样 者 Collector
17	76019	R ₂	黑云母 biotite	拉萨东郊 采石场	片麻状花岗岩 granite	7.26	0.0036	0.00406	68.3	西藏综合队
18	76021	R ₃	黑云母 biotite	拉萨西郊 采石场	花岗岩 granite	7.55	0.0025	0.0027	45.9	西藏综合队
19	77001	R ₁₅	黑云母 biotite	拉萨东郊	花岗岩 granite	6.47	0.0027	0.0034	57.7	西藏综合队
20	77009	R ₁₆	角闪石 hornblende	拉萨东郊	花岗岩 granite	0.71	0.00029	0.00335	56.5	西藏综合队
21	77027	R ₁₄	闪长玢岩 diorite- porphyrite	拉 萨 东	闪长玢岩 diorite- porphyrite	3.35	0.00033	0.00081	13.8	西藏综合队
22	76024	II D6030/ JD ₃	黑云母 biotite	隆 子 县 俗 坡	斑状花岗岩 porphyritic granite	7.62	0.0023	0.0025	41.9	西藏综合队
23	78020	876101	黑云母 biotite	尼 木 县 林 岗 北	似斑状花岗岩 granite	6.45	0.0031	0.00394	66.3	西藏综合队
24	78023	872008	黑云母 biotite	波 密 县 易 贡 沟	花岗岩 granite	7.63	0.0029	0.00312	52.7	西藏综合队
25	78031	III R-101	黑云母 biotite	错 那 县 几 巴 乡	片麻岩 ? gneiss	7.27	0.0016	0.00180	30.6	西藏综合队
*26	78021	879001	白云母 muscovite	萨 加 县 扣 乌 乡	花岗岩斑岩 granite- porphyry	8.17	0.0004	0.00040	6.84	西藏综合队
*27	78030	873001	黑云母 biotite	瓦姐拉山口	石英片岩 quartz- schist	7.03	0.0010	0.00117	19.9	西藏综合队
*28	78036	I 872001	黑云母 biotite	强 拉 北 三 义 河	二云母花岗岩 granite	4.10	0.0006	0.00120	20.4	西藏综合队
29	77067	878001	黑云母 biotite	墨 脱 县 地 东	片麻岩 gneiss	7.36	0.00152	0.00170	28.9	西藏综合队
30	77069	878004	黑云母 biotite	波 密 东 2 公 里	闪长岩 diorite	7.24	0.00282	0.00319	53.8	西藏综合队
31	78003	876004	黑云母 biotite	林芝更樟 西10公里	中粒花岗岩 granite	7.24	0.00302	0.00342	57.7	西藏综合队
32	78005	871001	黑云母 biotite	丁 青 布 托 卡 比	片麻岩 ? gneiss	7.29	0.00314	0.00353	59.5	西藏综合队
33	78026	873002	长 石 feldspar	瓦 姐 拉 山 口	花岗岩 granite	4.04	0.00105	0.00203	36.15	西藏综合队
*34	75019	5A ₁₁	钾长石 k-feldspar	王龙芒总 岩 体	二长花岗岩斑岩 monzonite- granite	9.60	0.0023	0.0020	33.9	本所江达 铜 矿 组

续表 1

编号 No.	分号 anal number	原始编号 sample number	矿 物 mineral	采样地点 sample/ localities	岩 性 rock	k %	radiogenic Ar ⁴⁰	Ar ⁴⁰ /k ⁴⁰	测定年龄 (m. y) age	采 样 者 Collector
*35	75020	YA ₁	钾长石 k-feldspar	江达玉龙 外 围	二长花岗斑岩 monzonite granite	8.36	0.0023	0.00242	40.0	本所江达 铜 矿 组
*36	75021	WYA ₁	钾长石 k-feldspar	玉龙外围 一号岩体	二长花岗斑岩 monzonite granite	8.89	0.0010	0.0009	15.3	本所江达 铜 矿 组
37	75022	SA ₁₃	钾长石 k-feldspar	扎 拉 朵 岩 体	二长花岗斑岩 monzonite granite	8.79	0.0021	0.0020	33.9	本所江达 铜 矿 组
38	75023	SA ₁₂	钾长石 k-feldspar	然 达 拉 岩 体	花岗闪长岩 granodiorite	6.79	0.0028	0.0034	57.3	本所江达 铜 矿 组
39	75006	E-02	钾长石 k-feldspar	玉龙岩体	花岗闪长岩 granodiorite	9.02	0.00248	0.00225	38.2	宜 昌 所 测 定
*40	75007	E-01	黑云母 biotite	玉龙岩体	花岗闪长岩 granodiorite	7.76	0.00232	0.00245	41.5	宜 昌 所 测 定
41	77006	SA ₁₄	钾长石 k-feldspar	江达马拉 松 多	二长花岗斑岩 monzonite- granite	8.63	0.00215	0.00204	34.6	本所江达 铜 矿 组
42	77031	SA ₄	全 岩 whole rock	江达南马 龙 弄	正长闪长岩 orthoclase diorite	3.70	0.00595	0.0132	213.5	本所江达 铜 矿 组
43	77004	IID4003/ TM ₁	白云母 muscovite	洛 札 申 格 区	混合岩化花岗岩 migmatic- granite	7.94	0.00082	0.00085	14.5	西 藏 综 合 队
44	77007	IID4007/ TM ₁	白云母 muscovite	洛 札 门 当 沟	混合岩化花岗岩 migmatic- granite	7.74	0.00086	0.00091	15.5	西 藏 综 合 队
*45	76038	IID5001/ TM ₁	黑云母 biotite	洛 札 僧 格 日	片麻岩? gneiss	6.33	0.00094	0.00122	20.8	西 藏 综 合 队
*46	77034	IID4003/ TM ₂	白云母 muscovite	拉拢山口	混合岩化花岗岩 migmatic- granite	8.14	0.00138	0.00139	23.7	西 藏 综 合 队
47	78037	875100	长 石 feldspar	洛札剖面 终 点	电气石化花岗岩 granite	3.92	0.0004	0.00083	14.3	西 藏 综 合 队
48	78038	873013	长 石 feldspar	念青唐古 拉山冷青 拉 山 口	花岗片麻岩 granite-gneiss	2.66	0.0004	0.00123	20.3	西 藏 综 合 队
49	79037	藏北 I 号	黑云母 biotite	东 巧	花岗岩 granite	5.29	0.00852	0.0132	213.5	西藏四队
50	79025	恒星错 JD02	长 石 feldspar	江 达 恒 星 错	花岗闪长岩 granodiorite	10.05	0.00294	0.00927	40.7	中国地质科学 院地质所一室
51	79023	色 礼 JD-1	长 石 feldspar	色礼芒康	二长花岗斑岩 monzonite- granite	9.04	0.0064	0.0058	96.8	中国地质科学 院地质所一室

* 该点示意图上未标出 (The mark * will not be shown in the schematic drawing)。

分析单位：成都地质矿产研究所同位素室 (The data from isotopic laboratory, Chengdu Research Institute of Geology and Mineral Resources, china)。

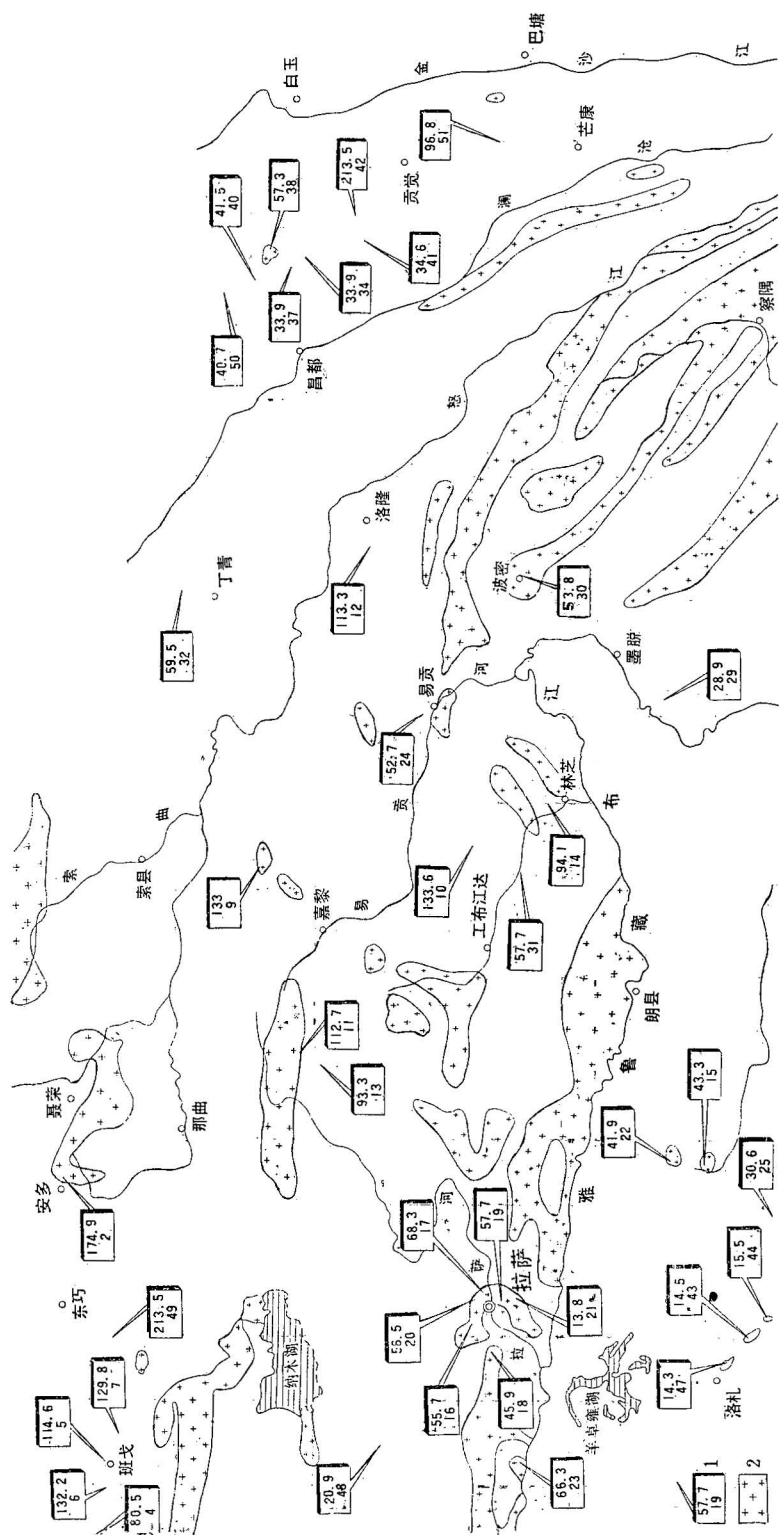


图 1 西藏东部钾-氩年龄测定采样位置示意图 (Map showing K-Ar age samples localities of Eastern Xizang, Southwest China)

1—采样位置、年龄编号 (Sample localities, age number); 2—花岗岩类 (granite)

表 (Table) 2 钾-氩年龄测定误差 (The errors in K-Ar dating)

样 品 编 号 sample number	岩 石 名 称 rock	测 定 年 龄 age (m. y.)	平 均 年 龄 average ages (m. y.)	误 差* error
R ₁	花 岗 岩 granite	58.0 55.7	56.85	2%
E-01	花岗闪长岩 granodiorite	41.5 48.2	44.85	8%
871001	片 麻 岩 gneiss	66.3 59.5	62.90	5.7%
YA ₁	二长花岗岩 monzonite-granite	38.3 40.0	39.15	2.2%

* 对平均年龄的相对误差 (AS the relative error for average ages)。

了海相沉积环境。后来的喜山运动虽波及到这一带,但显得很微弱。

(二) 拉萨岩带: 这里仅指沿雅鲁藏布江北岸分布的大片中酸性侵入岩。这一带的侵入岩多以大型岩基产出, 在岩石类型及时代上都比较复杂, 许多岩体为复式岩体。岩性以中粗粒黑云母花岗岩及花岗闪长岩为主。按时代分为:

1. 燕山晚期的侵入岩: 这一带的同位素年龄中, 有一部分年龄值在 82—94.1 百万年范围内, 如林芝八一沟花岗片麻岩的同位素年龄为 94.1 百万年。据已发表的年龄数据尚有朗县大竹卡花岗闪长岩的年龄分别为 73 百万年及 82 百万年, 曲水花岗闪长岩的年龄为 95 百万年、布仁达竹卡角闪黑云母花岗岩年龄为 82 百万年等¹⁾。这些岩体除侵入石炭系、二叠系外, 侵入的最新地层为白垩系。多处可见第三系不整合覆盖其上, 第三系砂砾岩中产有花岗岩砾石^{2,3)}。以上这些同位素年龄值反映了燕山晚期的中酸性岩浆岩的侵入活动及变质作用。这一期的中酸性侵入岩, 拉萨以东地区主要为花岗岩和花岗闪长岩, 以西地区以闪长岩及花岗闪长岩为主。

2. 喜山期侵入岩: 拉萨周围的侵入岩测得的年龄值在 45.9—68.3 百万年范围内。这些岩体侵入的最新地层为侏罗—白垩系。另据中国科学院地质研究所报道⁴⁾, 尼木、林周一带的熔结凝灰岩、流纹岩和安山岩四个样品测定的年龄值介于 46.5—54.9 百万年之间, 说明在喜山早期, 相当于古新世—始新世, 本区确实存在着强烈的火山喷发和岩浆侵入活动。

此外拉萨附近还有几个年龄值为 35、36 百万年的巨斑状花岗闪长岩及花岗岩, 以及曲水斑状花岗岩年龄为 34 百万年³⁾。岩体侵入侏罗纪煤系地层, 为第四系覆盖。该区还出现一些更年青的侵入岩, 我们测得

拉萨东闪长玢岩年龄为 13.8 百万年。这些年龄值反映了渐新世—中新世的岩浆活动。

综上所述, 拉萨岩带出露的大片中酸性侵入岩, 许多为多期次的复式岩体。其时代总括起来可分为两期, 第一期属燕山晚期, 第二期为喜山期, 从古新世开始延续到中新世。

(三) 喜马拉雅中酸性侵入岩带: 这泛指雅鲁藏布江以南地区。该区我们测得 12 个钾-氩年龄数据均属喜山期范围。如隆子县俗坡附近两件采自侵入三叠系砂质板岩中的似斑状花岗岩样品, 其年龄值为 43.3、41.9 百万年; 错那东北片麻状花岗岩的年龄为 30.6 百万年。这些岩体可能与拉萨岩带中喜山期中酸性侵入岩属同期产物。

此外, 洛札附近几件采自混合岩化白云母花岗岩中的样品, 测得年龄为 14.3—20.8 百万年。镜下鉴定表明样品均受到了强烈的混合岩化作用, 它们的年龄值是相当于 10—20 百万年左右(中新世)这个时期的区域变质作用时间及混合岩化时间。这个时期是本区最新的一次强烈构造变动时期⁵⁾随着这次构造运动, 喜马拉雅地区继续褶皱上升, 同时引起藏东全区不同程度的区域变质及岩浆侵入活动。

(四) 江达、贡觉地区: 该区处于三江弧形构造带的中部, 这次讨论的年龄数据集中在西藏江达贡觉附近。

三江弧形构造带是一个多期活动带。就中酸性侵入岩来说, 海西期、印支期、燕山期、喜山期均有岩

1) 全国同位素地质年龄数据汇编第一集(1975)。

2) 邓明良等, 1979, 西藏中酸性侵入岩分布及成矿关系 西藏地质局综合队。

3) 陈国铭等, 1977, 西藏拉萨地区区域地质及构造特征初步总结。中国地质科学院地质矿产所。

浆侵入活动。这次测得的 11 个钾-氩年龄数据,除马龙弄花岗岩年龄为 213.5 百万年、色礼二长花岗斑岩为 96.8 百万年外,均属喜山期。样品多采自出露于江达玉龙一带的二长花岗斑岩及花岗斑岩或花岗闪长岩中,岩体呈小岩枝、岩株侵入上三叠统甲丕拉组中。这些岩体大都沿觉拥-德钦断裂带侵入,这个大断裂并切断了老第三系。

这个构造岩浆带虽然是一个多期活动带,但在整个喜山期确实存在强烈的岩浆活动和变质作用。这与前面提到的喜马拉雅地区的岩浆活动和区域变质作用时间上是吻合的,而且在岩石成分及化学组分特征上也有不少相似处。

三、几点认识

(一) 整个西藏东部十分清楚地分成几个东西向或近东西向展布的构造带。就侵入岩而论,从北到南各带中的岩浆岩在时代及产状上各有自己的特征,其时代逐渐由老到新,即印支期、燕山早期、燕山晚期、喜山期。

(二) 本区两个大型弧形构造十分引人注目,即三江弧形构造和帕米尔-喜马拉雅弧形构造。这两个弧

形构造虽然地质发展历史并不相同。但在喜山期,从古新世到中新世都发生了强烈地壳运动。其与几个东西向构造带之间的联系及其与青藏高原隆起的关系是需要深入探讨的重要课题。

(三) 喜山期中酸性侵入岩时代可大致分为三个阶段,即 41.9—70 百万年(相当于古新世到始新世); 30—36 百万年(相当于渐新世); 10—25 百万年(相当于中新世)。

(四) 本区各构造带主构造旋迴具有由北向南从老到新的特征,同时也明显地反应了多旋迴的特点。在各构造带内不同程度出现沿断裂侵入或以复式岩体出现的不同时代、不同期次的中酸性侵入岩。

以上仅将我们近两年的工作作一个粗略的总结,由于实际观察少、水平低,错误之处欢迎批评指正。

参考文献

[1] 中国科学院地质研究所, 1979, 西藏南部同位素地质年龄的测定与喜马拉雅运动的分期。地质科学, 第 1 期。

[2] 中国科学院贵阳地球化学所同位素室, 1973, 中国西藏南部珠穆朗玛峰地区变质岩系同位素地质年龄的测定。中国科学, 第 3 期。

A DISCUSSION ON THE ISOTOPIC AGES OF THE INTRUSIVE ROCKS IN EASTERN XIZANG (TIBET), CHINA

Liu Rongmo and Zhao Dinghua

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Samples of intermediate and acid intrusive rocks collected from eastern Xizang have been determined with the K-Ar method for their ages. In this paper the authors discuss these isotopic age data in connection with the geology of the region. They find that the intrusive rocks in eastern Xizang

become gradually younger from north to south, i. e., being from Indosinian through early and late Yanshanian to Himalayan in age. The Himalayan magmatic activity involves three stages: paleocene-Eocene (41.9-70 m. y.); Oligocene (30-36 m. y.), and Miocene (10-25 m. y.).