

西藏冈底斯中段晚侏罗—早白垩世 花岗岩特征^①

黄俊平, 曹圣华, 陈振华, 廖六根

(江西省地质调查研究院, 江西南昌 330201)

摘要 对西藏冈底斯中段1:25万措麦区幅区域地质调查中新发现的侵入于晚古生代地层中被古近纪林子宗群火山岩喷发沉积不整合覆盖的尼雄超单元、许如错超单元进行了解体, 划分了7个单元。许如错超单元同位素年龄值 $154.2 \text{ Ma} \pm 3.8 \text{ Ma}$ (锆石 U-Pb), 141 Ma (锆 K-Ar), 时代为晚侏罗世, 尼雄岩体中获锆 K-Ar 法年龄值 114 Ma、106 Ma, 时代为早白垩世, 其地球化学及同位素特征反应两岩体为过铝型高钾钙碱性壳幔混合型花岗岩, 形成于活动陆缘火山弧构造环境, 为大陆弧花岗岩, 与雅江洋向北和班-怒洋向南俯冲有关。

关键词 尼雄超单元; 许如错超单元; 大陆弧花岗岩; 冈底斯; 西藏

中图分类号: P588.1

文献标识码: A

冈底斯花岗岩带北以班公湖—怒江结合带、南以印度河—雅鲁藏布结合带为界, 为一条近东西向的长约 2 500 km、南北宽 100 ~ 300 km 的巨型岩浆岩带。目前普遍认为冈底斯带是晚燕山期—喜山期火山—岩浆弧带, 是雅鲁藏布江洋壳向北俯冲消亡、陆—陆碰撞作用的产物, 但古生代—中生代冈底斯带的性质及演化过程一直是为国内外专家学者关注^[1-3]。认识观点有二, 一是与班公湖—怒江洋向南俯冲有关, 另一观点是与雅鲁藏布江洋在中生代一次向南俯冲有关。1:25万措麦区幅区调在过去被认为是白垩纪晚世—始新世冈底斯岩浆弧带中段—尼雄—许如错地区新发现了晚侏罗世—早白垩世花岗岩^[4-5], 其形成是雅鲁藏布江洋向北和班—怒洋向南俯冲消减共同作用的结果。该发现为研究冈底斯岩浆弧带性质及演化提供了基础地质资料, 为近年来一些学者提出的雅鲁藏布江洋两次俯冲消亡的理论模式^[6]提供了佐证。本文以侵入岩等级体制原理为指导^[7], 对尼雄、许如错岩体进行了解体, 再结合区域大地构造位置, 对岩体的构造环境进行了分析。

1 地质特征

研究区大地构造位于隆格尔—工布江达断隆带和冈底斯—下察隅晚燕山—喜马拉雅期

① 收稿日期 2005-04-15

基金项目: 国家地调局 1:25 万措麦幅区域地质调查项目资助。

万方数据

第一作者简介: 黄俊平(1966~), 男, 江西丰城, 工程师, 长期从事野外区调、矿产工作。

岩浆弧带中段。区内岩浆活动极为强烈,造山带各演化阶段均有不同规模、不同类型、不同成因的岩浆岩形成,以新生代火山岩和中、新生代中酸性侵入岩占优,在区域上受近EW向构造控制,呈近EW向带状分布(图1)。

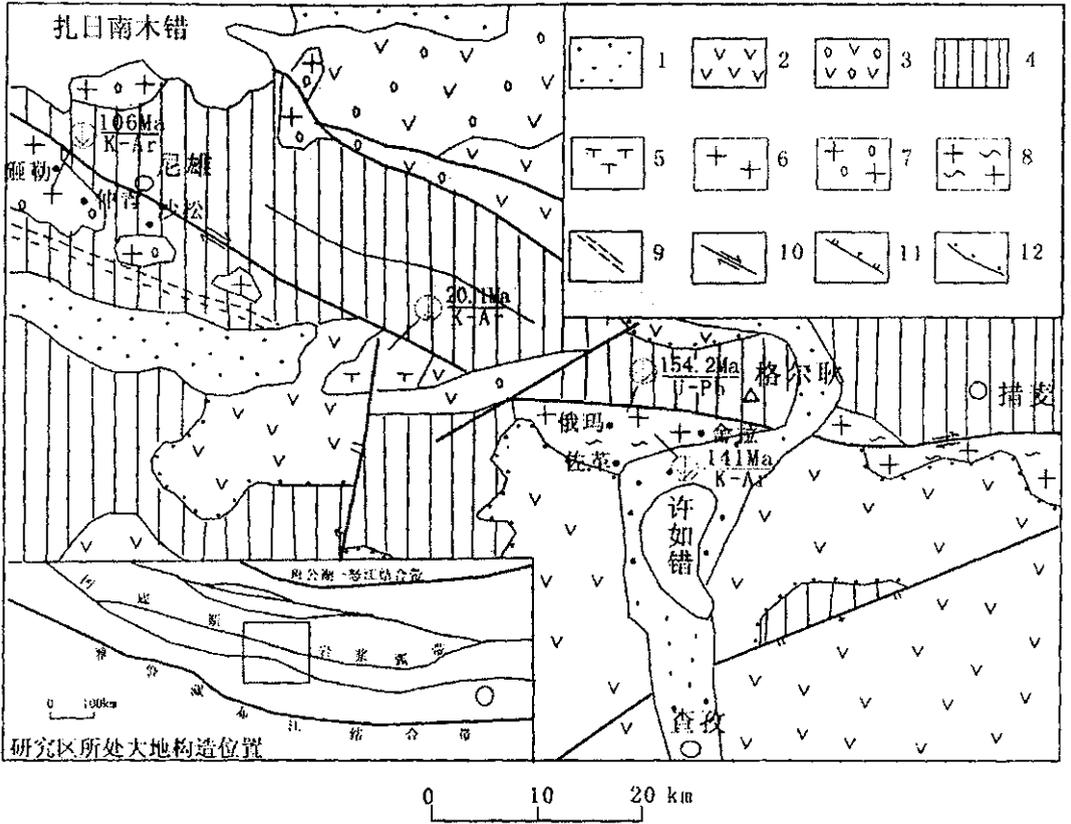


图1 研究区地质构造略图

Fig. 1 The geological structure map of the studying area

1-第四系 2-火山-粗碎屑岩建造 3-陆相磨拉石-火山岩建造(K2) 4-细碎屑岩-碳酸盐岩建造(C-P) 5-碱性火山岩 6-喜山期花岗岩 7-早白垩世花岗岩(K1N) 8-晚侏罗世花岗岩(J3) 9-剪切带 ;10-平移断层 ;11-正断层 ;12-角度不整合界线

晚侏罗世—早白垩世花岗岩呈近东西向分布于区内尼雄、格尔耿及措麦区一线。受EW向断裂带控制,呈串珠状分布,平面形态呈不规则的椭圆形,呈岩株状产出。岩体侵入于晚古生代地层中,被古近纪林子宗群火山—沉积岩不整合覆盖。晚侏罗世许如错超单元出露面积327.02 km²,填绘出侵入体25个,依据岩石成分、结构及侵入接触关系(图2、3)由早到晚划分出邦重拉中细粒石英闪长岩、俄玛北中细粒黑云花岗闪长岩、佐革中细粒(细粒)黑云二长花岗岩、舍拉粗中粒似斑状黑云二长花岗岩等四个单元,构成成分演化序列。本次调研获锆石U—Pb法同位素年龄154.2 Ma ± 3.8 Ma,全岩K—Ar法同位素年龄141 Ma,将其时代归为晚侏罗世。早白垩世尼雄超单元为本次工作新发现,出露面积180.14 km²,填绘出侵入体18个,依据岩石成分、结构及侵入接触关系(图4)由早到晚划分出砸勒中细粒角闪黑云花岗闪长岩、沙松南中细粒含斑黑云二长花岗岩、仲青细粒钾长花岗岩等三个单元,构成成分演化序列。获全岩K—Ar法年龄值114 Ma、106 Ma,时代归为早白垩。

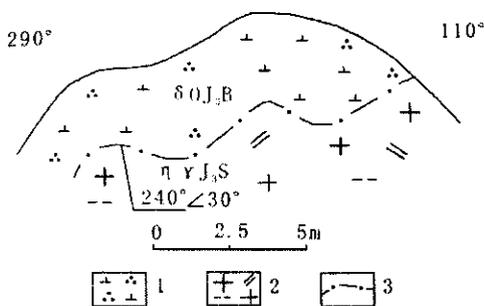


图 2 舍拉单元(ηγJ3S)与邦重拉单元(δoJ3B)脉动式侵入接触关系素描图

Fig. 2 Intrusive contact connection sketch map between Shela unit and Bangzhongla unit

1-石英闪长岩 2-粗中粒似斑状黑云二长花岗岩; 3-脉动式侵入接触界线

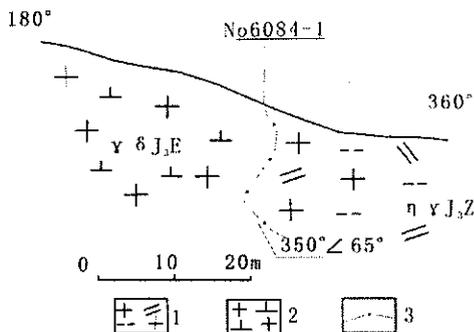


图 3 哦玛北单元(γδJ3E)与佐革单元(ηγJ3Z)脉动式侵入接触关系素描图

Fig. 3 Intrusive contact connection sketch map between Omabei unit and Zhuoge unit

1-中细粒花岗闪长岩 2-中粗粒二长花岗岩 3-脉动式侵入接触界线;

2 岩石地球化学特征

2.1 岩石学特征

许如错超单元由早至晚演化规律为:岩石类型由石英闪长岩→花岗闪长岩→二长花岗岩。色率从灰→浅灰→灰白→肉红色,斜长石牌号总体降低,由中长石→更长石,环带有至无,斜长石、暗色矿物含量逐渐减少,角闪石从多至少,由有至无,石英、钾长石含量总体呈增加趋势,反映出向富硅、富钾的酸性方向演化趋势,总体显示为成分演化特征。晚期岩体还表现为结构演化,由中细粒

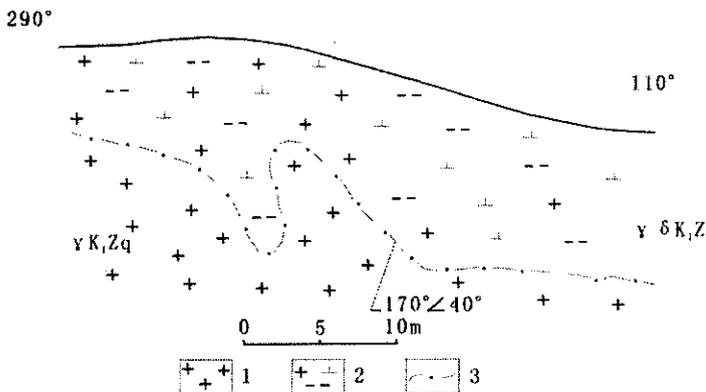


图 4 仲青单元(γK1Zq)与砸勒单元(γδK1Z)侵入接触关系素描图

Fig. 4 Intrusive contact connection sketch map between Zhongqing unit and Zhale unit

1-细粒花岗岩 2-中细粒黑云母花岗岩; 3-侵入接触界线

(细粒)→中细粒少斑→粗中粒似斑状,斑晶从无至有,由少至多,由小至大。

尼雄超单元各单元的岩石类型、结构、矿物种类及基本特征具有一定继承性、相似性,由早至晚具有明显的成分演化特征。①岩石类型由苏长玢岩→花岗闪长岩→二长花岗岩→(钾长)花岗岩;②色率由深灰→浅灰→灰白→浅肉色;③斜长石牌号逐渐降低,An 58→16,由拉长石→中长石→更长石;④斜长石、暗色矿物含量逐渐减少,钾长石、石英含量逐渐增加,反映出向富钾、富硅方向演化趋势。

2.2 地球化学特征

2.2.1 主量元素

岩石化学成分及有关参数见表 1。晚侏罗世许如错超单元特征为:①SiO₂ 含量为

61.62% ~ 67.48% , $K_2O + Na_2O$ 为 5.13% ~ 6.22% 。②各单元里特曼指数(δ)为 1.16 ~ 2.4 ,碱度指数为(NK/A) 0.35 ~ 0.89 ,为亚碱性系列中的钙碱性系列。在 SiO_2 vs. K_2O 图解(图 5)中大部分落在高钾钙碱性系列,少部分落在钙碱性系列。③早期邦重拉单元的铝饱和指数 $ACNK = Al_2O_3 / (Na_2O + K_2O + CaO) = 0.76 \sim 0.92 < 1$,为铝不饱和型(偏铝质的),而其他单元铝饱和指数($ACNK$)多在 1 ~ 1.1 之间,为弱过铝质的,少数 $ACNK = 1.39$ 为强过铝质;④由早至晚, SiO_2 含量总体呈上升趋势,但 TiO_2 、 CaO 、 MgO 、 $Fe_2O_3 + FeO$ 与 SiO_2 呈负相关,总体呈下降趋势, K_2O 、 $K_2O + Na_2O$ 含量与 SiO_2 呈正相关,呈上升趋势, Na_2O 、 Al_2O_3 含量变化不大。⑤分异指数(DI)与 SiO_2 呈正相关,总体逐渐增大,即从 30 → 94.6 ,岩浆分异程度总体逐渐增强。

早白垩世尼雄超单元特征为:① SiO_2 含量为 65.90% ~ 76.36% , $K_2O + Na_2O$ 为 5.71% ~ 7.31% 。②各单元里特曼指数(δ)为 1.39 ~ 2.28 ,碱度指数(NK/A)为 0.43 ~ 0.89 ,为亚碱性系列中的钙碱性系列,在 SiO_2 vs. K_2O 图解(图 5)中均落在高钾钙碱性系列。③各单元铝饱和指数 $ACNK = Al_2O_3 / (Na_2O + K_2O + CaO) = 1.0 \sim 1.11$,为铝饱和型。④由早至晚,随着 SiO_2 的上升, TiO_2 、 CaO 、 MgO 、 $FeO + Fe_2O_3$ 、 Al_2O_3 呈下降趋势, K_2O 、 $K_2O + Na_2O$ 呈同步递增。 K_2O / Na_2O 比值,碱度系数 NK/A 逐渐增大,向富硅、富钾方向演化。⑤由早至晚分异指数逐渐增大,44.3 → 95.1 ,反映岩浆分异程度逐渐增强。

2.2.2 微量元素

微量元素含量及有关参数特征见表 1。许如错超单元特征为:①与花岗岩维氏值(1962,以下简称维氏值)相比较, Rb 、 Ba 、 Zr 、 Nb 、 Ta 、 Li 、 Be 元素含量均低于维氏值, Th 、 Hf 、 Cr 、 Ni 、 Co 含量多高于维氏值。成矿元素 Cu 、 Pb 、 Zn 、 Au 、 Sn 多低于维氏值, Ag 和维氏值相当, W 为维氏值的 6 ~ 82 倍。②微量元素 MORB 比值蛛网图见图 6。邦重拉、洛顶单元表现

表 1 雄岩体 - 许如错岩体代表性样品化学组成表

Table 1 The chemical composition of Nixiong-Xurucuo intrusive bodies

超单元名称	许如错超单元					尼雄超单元			
单元名称	邦重拉	哦玛北	佐革	舍拉	砸勒	沙松南	仲青		
样品编号	6047-2	6084-1	5110-4	6841-2	5105-1	5106-3	5103	6436-1	5106-1
岩石名称	细粒石英 闪长岩	中细粒花 岗闪长岩	中粗粒二 长花岗岩	粗中粒二长 黑云花岗岩	黑云花岗 闪长岩	黑云角闪石英 二长斑岩(包体)	角闪黑云二 长花岗岩	钾长花 岗岩	细粒含斑 花岗岩
SiO_2	62.62	64.84	66.36	67.48	65.90	66.50	72.68	76.36	75.75
TiO_2	0.52	0.52	0.48	0.11	0.60	0.50	0.22	0.10	0.12
Al_2O_3	15.41	15.63	15.79	15.33	14.56	15.20	14.24	12.68	12.66
Fe_2O_3	1.64	1.59	1.56	1.73	2.09	1.69	0.93	0.69	0.80
FeO	4.92	3.36	3.42	1.88	2.78	2.83	0.98	0.68	0.58
MnO	0.10	0.10	0.10	0.06	0.09	0.08	0.05	0.01	0.02
MgO	3.42	2.43	2.21	2.35	2.84	2.58	0.63	0.40	0.38
CaO	5.55	4.39	4.36	3.16	3.43	3.97	2.33	0.99	1.00
Na_2O	2.42	2.76	2.82	2.80	3.03	2.92	3.15	3.08	2.84
K_2O	2.71	2.95	2.50	3.42	3.02	2.79	3.42	4.23	4.94
P_2O_5	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.12	0.08	0.05	0.06
H_2O	0.13	0.25	0.08	0.19	-	0.16	0.18	0.14	-
F	0.043	0.048	0.06	0.047	-	0.035	0.027	0.016	-
烧失量	1.01	1.20	0.89	1.15	1.2	0.52	0.78	0.20	0.57
总量	99.80	99.80	100.59	99.99	99.66	99.70	99.49	99.47	99.72

续上表

超单元名称		许如错超单元				尼雄超单元				
单元名称	邦重拉	哦玛北	佐革	舍拉	砸勒	沙松南	仲青			
样品编号	6047-2	6084-1	5110-4	6841-2	5105-1	5106-3	5103	6436-1	5106-1	
岩石名称	细粒石英 闪长岩	中细粒花 岗闪长岩	中粗粒二 长花岗岩	粗中粒二长 黑云花岗岩	黑云花岗 闪长岩	黑云角闪石英 二长斑岩(包体)	角闪黑云二 长花岗岩	钾长花 岗岩	细粒含斑 花岗岩	
稀 土 元 素	La	21.8	25.74	29.77	55.9	22.3	21.3	36.2	16.9	38.1
	Ce	36.7	52.64	58.13	92	38.2	43.3	60	36.5	63.7
	Pr	3.25	5.84	6.18	8.68	4.84	4.72	6.82	2.6	6.8
	Nd	19.1	21.18	21.87	32.9	18.3	25.2	20.7	16.7	22.9
	Sm	3.06	4.25	4.02	4.88	2.97	5.41	2.44	3.31	3.3
	Eu	1	1.06	1.02	1.25	0.81	1.26	0.82	0.36	0.44
	Gd	3.22	3.78	3.41	4.8	2.87	5.29	2.74	4.61	3.26
	Tb	0.61	0.62	0.57	0.86	0.77	0.90	0.59	0.51	0.73
	Dy	3.19	3.61	3.38	4.04	2.78	5.37	2.53	6.11	3.54
	Ho	0.65	0.74	0.67	0.81	0.6	1.11	0.56	1.25	0.75
	Er	1.84	2.06	1.87	2.47	2.05	3.48	1.92	3.91	2.47
	Tm	0.28	0.32	0.29	0.43	0.23	0.32	0.25	0.30	0.28
	Yb	2.17	2.01	1.84	2.61	2.18	3.93	2.38	5.98	2.85
	Lu	0.36	0.30	0.27	0.41	0.37	0.60	0.42	0.9	0.43
	Y	17.4	19.16	17.19	21.8	15.9	30.70	15.6	39.5	22.7
	REE	114.47	143.31	150.48	233.84	114.96	152.89	153.74	139.16	172.05
	LREE	85.01	110.71	120.99	195.61	87.42	101.19	126.98	76.34	135.24
	HREE	12.06	13.44	12.30	16.43	11.64	21.00	11.16	23.29	14.11
	δEuro	0.96	10.79	0.82	0.78	0.84	0.72	0.96	0.28	0.40
微 量 元 素	Rb	55.4	106	137	127	104	67.40	106	-	134
	Cs	2.50	3.90	7.10	4.6	7.2	5.00	3.2	-	5.0
	Ba	150	700	500	640	900	530	900	-	600
	Th	8.6	-	-	-	10.3	7.60	21.5	-	25.0
	Hf	3.4	-	-	-	5.5	4.20	2.3	-	3.9
	U	1.2	-	-	-	0.9	0.80	1.7	-	2.9
	Zr	50	50	50	60	46.0	27.50	80	-	100
	Sr	150	500	250	270	360	360	200	-	64.0
	Nb	6.5	-	-	-	8.6	8.80	9.1	-	10.1
	Ta	0.5	-	-	-	1.4	0.79	0.6	-	1.1
	Cr	500	120	28.0	12.0	12.0	7.50	6.00	-	7.00
	Ni	128	18.21	19.1	7.3	7.00	8.85	3.30	-	5.20
	Co	30.64	13.2	17.92	13.1	15.5	16.10	12.6	-	22.9
	Ti	4920	3120	2880	660	3000	3840	1320	-	600
	Li	38.9	17.7	28.3	26.9	23.9	26.40	15.0	-	10.0
	Cu	51.6	15.6	9.20	3.8	17.0	40.60	4.3	-	6.8
	Pb	5.80	8.6	2.70	8.10	15.1	13.10	15.9	-	15.1
	Zn	39.40	56.1	77.7	44.3	33.5	40.40	27.8	-	15.3
	Au	0.0005	0.0007	0.001	0.0005	0.0005	0.0006	0.0019	-	0.0003
Ag	0.08	70.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	0.05	
W	8.00	32.0	124	118	100	62.0	160	-	360	
Sn	1.9	1.60	1.6	2.20	1.00	2.45	1.00	-	1.00	

注:化学成分(%)分析采用重量法、容量法、比色法及元素吸收法等,稀土元素(10^{-6})采用 ICP 等离子光谱计(AES)测试,微量元素(10^{-6})采用原子荧光法和 X 荧光法等测试,“-”未测。样品测试全部由湖北省地质试验研究所承担
万方数据

型式近于一致, K、Rb、Th、Ta、U 元素相对其他元素富集。佐革单元中 K、Rb、Th、Ta、U 元素相对富集, Ba、Sr、Ti 明显的亏损。

尼雄超单元特征为: ①与维氏值相比较, 各单元 Rb、U、Zr、Nb、Ta、Li、Be 元素含量均低维氏值, Hf、Co 含量高于维氏值。成矿元素 Cu、Pb、Zn、Au、Sn 含量均低于维氏值; Ag 含量和维氏值相当, W 含量为维氏值的 28 ~ 240 倍。②微量元素 MORB 比值蛛网图(图 6), 各单元表现型式近一致, K、Rb、Ba、Th 元素较其他元素相对富集, Cr、Ti、Nb、Sr、Zr、P 呈明显亏损。

2.2.3 稀土元素

稀土元素含量及有关参数见表 1。特征为: ①各单元稀土总量较低, 许如错超单元为 $70.69 \times 10^{-6} \sim 233.84 \times 10^{-6}$, LREE/HREE

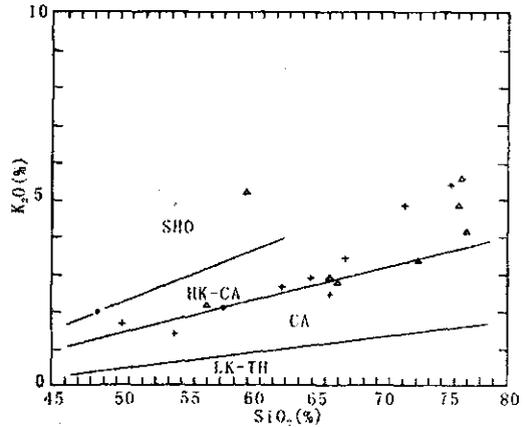


图 5 尼雄、许如错超单元 SiO₂ - K₂O 图解

Fig. 5 K₂O diagram for Nixiong-

Xurucuo super-unit

SHO-钾玄岩系列; HK-CA-高钾钙碱性系列; CA-钙碱性系列; LK-TH-低钾拉斑玄武岩系列; △-尼雄超单元; + 许如错超单元

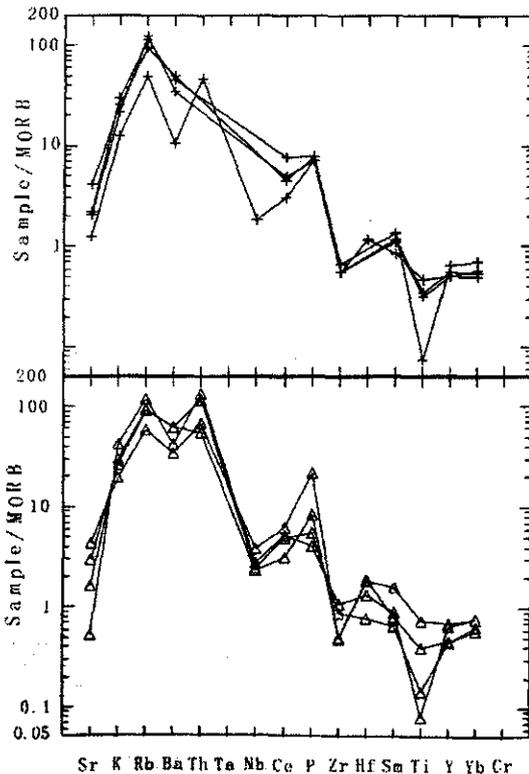


图 6 尼雄、许如错超单元微量元素 MORB 比值蛛网图

Fig.6 MORB-normalized ERR map of Nixiong-

Xurucuo super-unit

△尼雄超单元; + 许如错超单元

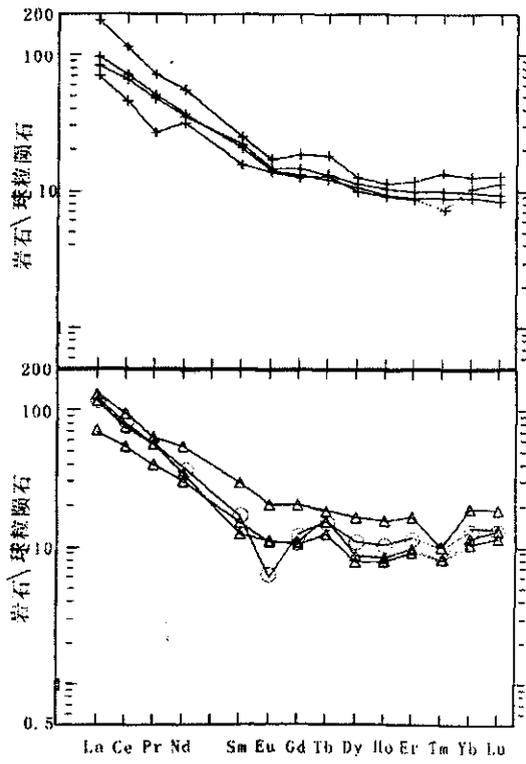


图 7 尼雄、许如错超单元稀土配分模式图

Fig.7 REE distribution patterns of Nixiong-

Xurucuo super-unit

△尼雄超单元(○为仲青单元); + 许如错超单元

为 6.98 ~ 19.52 (La/Yb) N 为 4.08 ~ 26.92 ; 尼雄超单元为 $114.96 \times 10^{-6} \sim 206.16 \times 10^{-6}$, LREE/HREE 值为 5.49 ~ 23.39 , 多数大于 11 (La/Yb) N 为 6.9 ~ 16.26 , 均为轻稀土富集型。② δEu 值为 0.27 ~ 1.04 , 多在 0.7 ~ 0.9 之间 , 具铕弱亏损。③配分模式见图 7。许如错超单元均为曲线向右倾斜, 轻稀土分馏明显、重稀土分馏不明显、铕轻度负异常的表现型式。尼雄超单元早期三个单元为曲线向左倾斜、轻重稀土分馏不明显、铕弱—中度负异常的表现型式, 而仲青单元为铕强烈负异常的表现型式, 并且具有向“雁型式”过渡特征。

3 构造环境及时代分析

3.1 构造环境分析

研究区花岗岩岩石地球化学特征表明铕具弱亏损, Rb/Sr 在 0.05 ~ 0.5 之间。在 $\delta\text{Eu} - \text{Sr}$ 图解(图 8) 显示出壳幔混合型的特征, 说明岩浆来源复杂, 在非活动性元素图解显示出火山弧花岗岩特征。

在 $R_1 - R_2$ 判别图解(图 9) 中, 晚侏罗世许如错超单元绝大部分样品落在“板块碰撞前的科迪勒拉 I 型花岗岩”区及与“地幔分异的 M 型花岗岩”区分界线附近, 说明该超单元具壳源混合型的特点, 其成因类型为科迪勒拉 I 型花岗岩; 早白垩世尼雄超单元也落在“科迪勒拉 I 型与 M 型花岗岩”界线附近, 成因类型应为科迪勒拉 I 型花岗岩。

岩石化学特征和区域地质构造资料综合分析反映, 晚侏罗—早白垩世花岗岩形成于活动陆缘火山—岩浆弧构造环境, 可能与雅鲁藏布江洋向北俯冲消减作用有关。

3.2 形成时代探讨

研究区花岗岩的同位素资料匮乏。本次区调在许如错超单元中的舍拉单元人工重砂样品中手选 4 粒锆石经天津地质矿产所同位素室采用 U—Pb 法测定(表 2), 测得 U—Pb 同位素表面年龄落在谐和曲线上(图 10), 获得 $154.2 \text{ Ma} \pm 3.8 \text{ Ma}$ 、 $141.1 \text{ Ma} \pm 8.9 \text{ Ma}$ 的同位素年龄值。在帮重拉单元中挑选角闪石, 经中国科学院同位素地质研究与测试中心采用 K—Ar 法测定获 141 Ma 同位素年龄值。这三个年龄值较为接近, 结合该超单元与围岩的接触关系, 将其时代定为晚侏罗世。在尼雄超单元花岗闪长岩和文像花岗岩中分别获 114 Ma、106 Ma 年龄值(K—Ar 法), 侵位时间为早白垩世。

4 结论与意义

(1) 研究区位于冈底斯岩浆弧带中段, 南、北侧分别为著名的雅鲁藏布江结合带和班公湖—怒江结合带。晚侏罗世许如错超单元和早白垩世尼雄超单元岩石地球化学特征及成因分析表明, 岩浆作用与雅鲁藏布江洋壳向北俯冲和班—怒中特提斯洋向南的相向俯冲消减作用有关。^{万方数据}

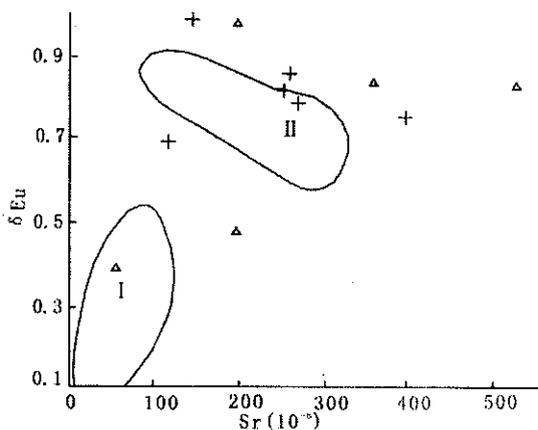


图 8 尼雄、许如错超单元 $\delta\text{Eu} - \text{Sr}$ 图解

Fig. 8 $\delta\text{Eu} - \text{Sr}$ diagram for Nixiong-Xurucuo super-unit

I - 壳源; II - 幔源; Δ - 尼雄超单元; + - 许如错超单元

表2 舍拉单元锆石 U-Pb 法同位素地质年龄测定结果一览表

Table 2 The result of Zircon U-Pb isotopic ages from Shela unit

点号	样品情况 锆石类型及特征	浓度			同位素原子比率					表面年龄 Ma			
		重量 (μg)	U (μg/g)	Pb (μg/g)	普通铅含 量(ng)	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$
1	浅黄色半透明长柱状晶体	15	2647	60	0.008	7155	0.1324	$0.02213 <14 >$	$0.1474 <16 >$	$0.04831 <40 >$	141.1	139.7	114.6
2	近无色半透明短柱状晶体	15	983	25	0.012	1872	0.1463	$0.02393 <24 >$	$0.1598 <26 >$	$0.04845 <56 >$	152.4	150.6	121.1
3	近无色半透明长柱断头晶	15	996	26	0.003	8564	0.1802	$0.02438 <24 >$	$0.1633 <25 >$	$0.04857 <52 >$	155.3	153.6	127.1
4	近无色透明长柱状晶体	20	831	22	0.023	1145	0.1690	$0.02438 <43 >$	$0.1637 <45 >$	$0.04868 <92 >$	155.3	153.9	132.5

注: 样品测试由天津地质矿产研究所承担

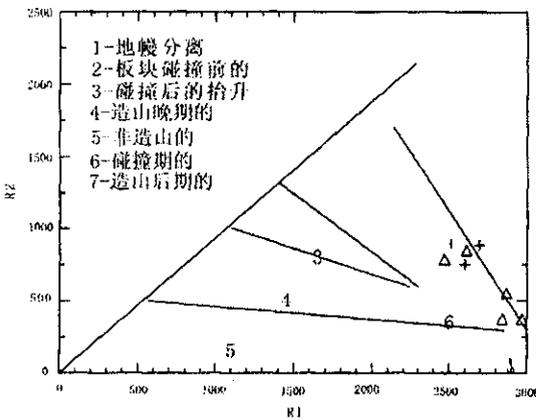


图9 尼雄、许如错超单元 R₁-R₂ 构造环境判别图解

(据 Batchelor, 1985)

Fig.9 R₁-R₂ diagram of structure environment for

Nixiong-Xurucuo super-unit

(after Batchelor 1985)

$$R_1 = 4\text{Si} - 11(\text{Na} + \text{K}) - 2(\text{Fe} + \text{Ti}); R_2 = \text{Al} + 2\text{Mg} + 6\text{Ca}$$

△-尼雄超单元; + -许如错超单元

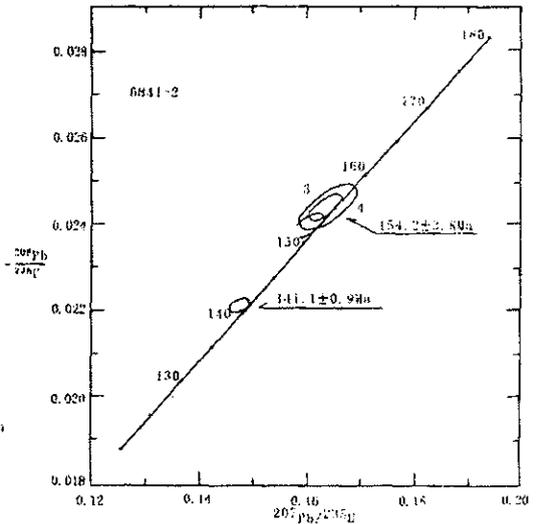


图10 舍拉单元锆石 U-Pb 同位素年龄结果图

Fig.10 The Concordia diagram for zircon

U-Pb isotopic age from Shela unit

(2) 冈底斯火山—岩浆弧过去被认为是单一的白垩纪—始新世陆缘火山—岩浆弧,是雅鲁藏布江洋壳一次性向北俯冲消亡、陆—陆碰撞作用的产物。本次区调在尼雄—许如错东西向带上发现了晚侏罗世—早白垩世中酸性侵入岩,为近年来一些学者提出的雅鲁藏布江洋两次俯冲消亡的理论模式提供了佐证。

(3) 研究区晚侏罗世—早白垩世花岗岩的发现,同本区东侧 1:25 万申扎县幅在冈底斯南坡首次发现有晚三叠世巨斑花岗岩闪长岩体^[8]一样,证明冈底斯带可能经历了三叠纪晚世、晚侏罗—早白垩世、始新世等多期次岛弧造山作用^[3]。

参考文献

- [1] 西藏地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1993.
- [2] 潘桂棠, 陈智梁, 李兴振, 等. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京: 地质出版社, 1997.
- [3] 潘桂棠, 王立全, 朱弟成. 青藏高原区域地质调查中几个重大科学问题的思考[J]. 地质通报, 2004, 23(1): 12 - 19.
- [4] 谢国刚, 邹爱建, 袁建芽, 等. 邦多区幅、措麦区幅地质调查新成果及主要进展[J]. 地质通报, 2004, 23(5 - 6): 498 - 505.
- [5] 吴旭铃, 陈振华. 西藏尼雄岩体岩石地球化学特征及其成因探讨[J]. 中国地质, 2005, 32(1): 122 - 127.
- [6] 王成善, 刘志飞, 等. 西藏日喀则弧前盆地与雅鲁藏布江缝合带[M]. 北京: 地质出版社, 1999.
- [7] 高秉璋, 洪大卫, 郑基俭, 等. 花岗岩类区 1: 5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991.
- [8] 李才, 王天武, 李惠民, 等. 冈底斯地区发现印支期巨斑花岗岩闪长岩 - 古冈底斯造山的存在证据[J]. 地质通报, 2003, 22(5): 364 - 366.

Geological characteristics and tectonic significance for late Jurassic-early Cretaceous granite in middle Gangdis ,Tibet

HUANG Jun-ping ,CAO Sheng-hua ,CHEN Zhen-hua ,LIAO Lu-gen
(*Jiangxi Institute of Geological Survey ,Nanchang 330201 ,China*)

Abstract

On the basis of the regional investigation of the 1:250 000 Cuomei District Sheet and the description of the Xurucuo pluton in geology ,petrology ,geochemistry of rock and isotopic chronology early Cretaceous Nixiong pluton and late Jurassic Xurucuo bodies are analyzed from the aspect of tectonic environment. The result showed the granites of Late Jurassic Early Cretaceous were formed in the tectonic environment of volcano arc in an active continental margin and their formation had close relation with the Yaluzangbujiang Ocean Plate subducting northward ,which had important tectonic significances for researching the properties of the Gangdis Magmatite Zone and the evolution of the Yaluzangbujiang Tethys Ocean.

Key words :Nixiong ultraunit ;Xurucuo ultraunit ;continental arc granite ;Gangdis ;Tibet