

# 西藏尼雄岩体岩石地球化学特征及其成因探讨

吴旭铃<sup>1,2</sup> 陈振华<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074; 2. 江西省地质调查院, 江西 南昌 330201)

**摘要:** 尼雄岩体分布于西藏自治区措勤县木质顶、尼雄、沙松、日阿一带, 出露面积 180.14 km<sup>2</sup>, 由 4 个深成岩体组成, 平面形态呈不规则椭圆形、圆形串珠状分布, 岩石类型有苏长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、花岗岩。根据野外地质调查资料和室内的岩石学、岩石化学等特征的综合研究成果, 发现该岩体各单元之间呈脉动式侵入接触, 接触界线清晰, 且含有较多暗色闪长质微粒包体; 稀土总量较低, K、Rb、Ba、Th 元素相对富集, Cr、Ti、Nb、Sr、Zr、P 元素相对亏损。研究显示尼雄岩体形成于活动陆缘火山弧, 构造环境, 与雅鲁藏布江大洋板块向北俯冲消减作用有关, 为大陆弧花岗岩。

**关键词:** 尼雄岩体; 大陆弧花岗岩; 成分演化; 西藏

**中图分类号:** P581 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3657(2005)01-0122-06

在雅鲁藏布江北部冈底斯山脉发育一条巨大的近东西向火山-岩浆弧, 东西长约 2 000 km, 南北宽达百余千米。向西越过国境进入克什米尔的拉达克地区, 向东绕过雅鲁藏布江大拐弯后延至缅甸。冈底斯火山-岩浆弧大致经历了中晚侏罗世的火山弧形成阶段, 晚侏罗世—白垩纪的弧内扩张与盆地沉积阶段以及白垩纪—新近纪火山-岩浆弧发育阶段, 三者空间上的叠置呈现出“重叠式”陆缘火山-岩浆弧的特点<sup>[1]</sup>。由于自然地理条件恶劣, 前人的研究程度较低, 甚至没有发现尼雄岩体。然而, 研究这一地区的中—新生代火成岩的分布、产状、岩石学、岩石地球化学和同位素年代学, 对于进一步认识青藏高原的形成和隆升不仅具有重要的科学意义, 而且将为探寻与岩浆活动有关的矿产资源提供新的依据。笔者根据 1:25 万措麦区幅区域地质调查及西藏措勤—昂仁地区铁铜矿评价资料<sup>[2]</sup>, 从描述尼雄岩体的岩体构造学、岩石学、岩石地球化学及同位素年代学等特征入手, 以侵入岩等级体制原理为指导, 对尼雄岩体进行了解体, 再结合区域大地构造位置, 对岩体的成因进行了简要的分析。

## 1 地质背景

尼雄岩体分布于西藏自治区措勤县木质顶、尼雄、沙松、日阿一带, 出露面积 180.14 km<sup>2</sup>, 由 4 个深成岩体组成, 平面形态呈不规则椭圆形、圆形串珠状分布(图 1)。大地构造位于隆格爾—工布江达断隆带<sup>[3]</sup>, 尼雄—许如错燕山期岩浆弧中。

尼雄岩体侵入于下拉组( $P_2x$ )、敌布错组( $P_2d$ )地层中(图 2), 接触界线呈波状弯曲, 一般为外倾, 倾角 35°~60°, 岩体边部常发育 30~50 cm 的细粒冷凝边, 暗色矿物呈定向排列, 条带状分布, 走向和接触界线一致。并经常见有围岩捕虏体, 呈棱角状、椭圆状, 大小 5~40 cm 不等。围岩为含碳泥砂质碎屑岩和微晶灰岩, 受岩体侵位作用的影响, 常见小规模牵引褶皱, 且具明显的角岩化和夕卡岩化。蚀变岩石类型有红柱石堇青石角岩、二云母角岩、斑点板岩、大理岩和磁铁矿化夕卡岩等。外接触带宽 1000~2000 m, 由岩体边部向外可划分出红柱石-堇青石角岩带, 黑云母-白云母带<sup>[4-5]</sup>。

## 2 岩石地球化学特征

### 2.1 岩石学特征

通过对尼雄岩体的野外调研, 以侵入岩等级体制原理为指导, 依据其岩石学、岩石地球化学及同位素年代学、岩体构造学等特征, 对其进行了解体, 划分出大加夏玛中细粒石英单斜辉石苏长岩、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及仲青细粒斑状黑云母花岗岩 4 个单元, 并将其归并为尼雄超单元<sup>[6]</sup>。各单元的岩石类型、结构、矿物种类及基本特征具有明显的不同又具有一定继承性、相似性(表 1)。

各单元之间呈脉动式侵入接触(图 3~4)。接触界线清晰, 晚期单元中有时可见早期单元的捕虏体, 未见明显的同化混

收稿日期: 2004-01-03; 改回日期: 2004-10-10

基金项目: 中国地质调查局 1:25 万《措麦区》幅区域地质调查及《西藏措勤—昂仁地区铁铜矿评价》部分成果。

作者简介: 吴旭铃, 男, 1965 年生, 高级工程师, 从事区域地质矿产调查工作; E-mail: jxddy@vip.163.com。

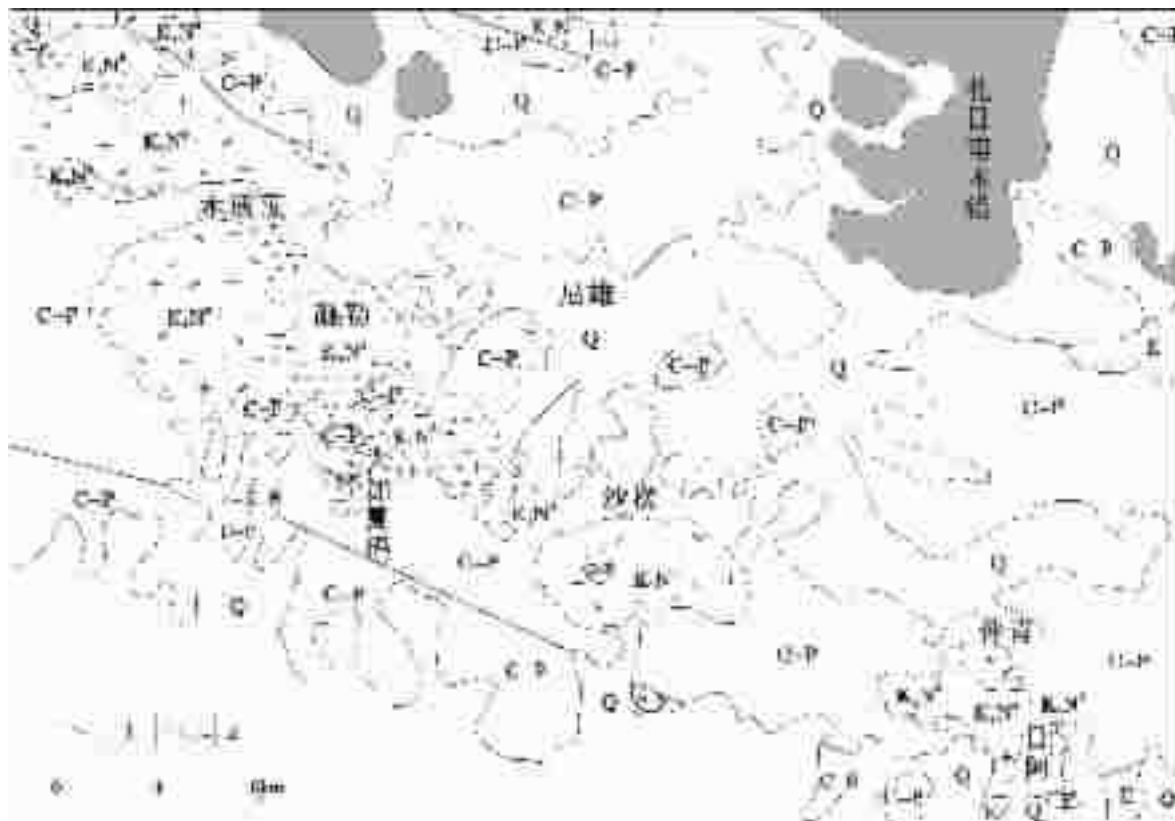


图 1 尼雄岩体地质略图

Q—第四系;E—古近纪火山岩;C—P—晚古生代海相碎屑岩;K<sub>1</sub>N<sup>1</sup>—尼雄超单元仲青单元;K<sub>1</sub>N<sup>3</sup>—尼雄超单元沙松南单元;K<sub>1</sub>N<sup>2</sup>—尼雄超单元砸勒单元;K<sub>1</sub>N<sup>1</sup>—尼雄超单元大加夏玛单元;1—断层;2—喷发不整合界线

Fig.1 Geological sketch map of the Nyixung rock body

Q—Quaternary;E—Paleogene volcanic rocks;C—P—Late Paleozoic marine clastic rocks;K<sub>1</sub>N<sup>1</sup>—Zhongqing unit of the Nyixung upper-unit;K<sub>1</sub>N<sup>3</sup>—Shasong unit of the Nyixung super-unit;K<sub>1</sub>N<sup>2</sup>—Zale unite of the Nyixung super-unit;K<sub>1</sub>N<sup>1</sup>—Dajiaxiama unit of the Nyixung super-unit;1—Fault;2— Eruptive unconformity

杂现象。大加夏玛单元中含有少许灰黑色深源包体,呈圆形、椭圆形,个体较小,为 3~6 mm;砸勒单元和沙松南单元中含有较多暗色闪长质微粒包体,呈圆形、椭圆形或不规则状,5~80 cm,大小不等,与寄主岩石界线有的清晰分明、浑圆,局部具细粒边,有的界线模糊(图 5)。

在砸勒单元、仲青单元中采取了同位素年龄样,通过宜昌地质矿产研究所同位素年龄测试中心用 K—Ar 全岩法测试,其值分别为 114 Ma、106 Ma,将其时代定为早白垩世。

## 2.2 地球化学特征

### 2.2.1 主元素特征

各单元岩石化学成分特征(表 2): (1)尼雄岩体 SiO<sub>2</sub> 含量 56.36%~76.36%,K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 为 5.6%~8.80%,在 R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub> 分类图解上,大加夏玛单元落在辉长岩区,砸勒单元、沙松南单元落在花岗闪长岩区,仲青单元落在正长花岗岩或碱性花岗岩区;暗色闪长质微粒包体 SiO<sub>2</sub> 含量 57.73%,K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 为 5.8%,和大加夏玛单元岩石化学成分较为接近,落入闪长岩

区;(2)各单元里特曼指数为 1.39~2.28,碱度指数为 0.43~0.89,为亚碱性系列中钙碱性系列;暗色闪长质微粒包体里特曼指数为 0.48,为钙碱性系列;(3)铝饱和指数,大加夏玛单元和暗色闪长质微粒包体接近,为 0.86~0.89,为铝不饱和型,其余 3 个单元为 1.0~1.11,为铝饱和型的弱过铝质;(4)由早至晚,随着 SiO<sub>2</sub> 的上升,TiO<sub>2</sub>、CaO、MgO、FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 呈下降趋势,K<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 呈增长趋势,Na<sub>2</sub>O 含量变化不大,K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O 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 稀土元素特征

各单元稀土元素含量及特征(表 2): (1)各单元稀土总量较低,为 114.96×10<sup>-6</sup>~206.16×10<sup>-6</sup>,LREE/HREE 值为 5.49~23.39,一般大于 11,暗色闪长质微粒包体稀土总量为 152.89×10<sup>-6</sup>,LREE/HREE 值为 4.82,均为轻稀土富集型;(2)早期 3 个单元 δEu 值为 0.82~0.96,削弱亏损,仲青单元 δEu

表 1 尼雄超单元及其深源包体岩石学特征对比  
Table 1 Comparison of the petrological characteristics of the Nyixung super-unit and its deep-seated inclusions

单元	岩石类型	颜色	结构、构造	矿物成分、含量及其特征	
				浅色矿物	暗色矿物
仲青	细粒花岗岩	浅肉红色	细粒花岗结构,局部文象结构,粒径 0.5~2mm, 块状构造	斜长石: 4%~6%, An: 24~28 更长石, 半自形板状, 绢化, 具聚片双晶、复合双晶, 有时具隐环带构造; 钾长石: 50%~70%, 呈他形粒状泥化, 具卡氏双晶或显微条纹, 为正长石或微斜长石; 石英: 22%~35%, 他形粒状, 裂纹发育, 具波状消光, 含锆石等微细物及尘点状气液包体	黑云母: 0~2%, 半自形薄板状, 绿泥石化, 具深褐—黄色多色性
沙松南	中细粒角闪黑云二长花岗岩	灰白色	含斑之中细粒花岗结构, 粒径 0.5~4mm, 含少许斑晶 (1%~4%), 为钾长石、斜长石, 粒径 5~8mm, 块状构造	斜长石: 34%~45%, An: 30~40 中更长石—中长石, 有时见隐环带构造, 偶见净边结构, 其他特征同上。钾长石: 30%~47%, 特征同上; 石英: 12%~26%, 特征同上, 具波状消光, 裂纹发育	黑云母: 3%~5%, 特征同上; 普通角闪石: 1%~3%, 他形柱状, 闪石式解理, 具绿—浅黄绿色多色性
砸勒	中细粒角闪黑云花岗岩闪长岩	浅灰色	中细粒花岗结构, 粒径 0.5~3mm, 块状构造	斜长石: 44%~60%, An: 35~48 中长石, 具环带构造, 其他特征同上。钾长石: 8%~21%, 特征同上; 石英: 20%~24%, 特征同上	黑云母: 3%~8%, 特征同上; 普通角闪石: 3%~10%, 半自形柱状, 具两组斜交解理, 呈深绿—绿黄浅黄色多色性
大加夏玛	石英单斜辉石苏长玢岩	深灰色	斑状结构, 辉长结构, 斑晶含量 40%~45%, 主要为斜长石, 次为紫苏辉石、普通辉石, 粒径 1.5~5mm, 基质粒径 0.1~1mm, 块状构造	斜长石: 54%~56%, 等轴状, 聚片双晶和复合双晶, 环带构造, An: 55~58 拉长岩; 石英: 6%~7%, 呈填隙粒状	黑云母: 2%, 特征同上; 普通角闪石: 偶见, <1%, 特征同上; 紫苏辉石(主)+普通辉石(次)34%, 其中紫苏辉石具淡红—淡黄—淡绿多色性
暗色微粒包体	黑云角闪石英二长斑岩	灰色	斑状结构, 基质半自形粒状结构, 二长结构, 斑晶含量 15%~18%, 成分为斜长石和钾长石, 粒径 1~25mm, 基质粒径 0.1~5mm, 块状构造	斜长石: 29%~44%, 半自形板状, 板条状, 聚片双晶和复合双晶, 斑晶中 An: 36~40, 为中长石, 基质 An: 20, 为更长石; 钾长石: 12%~30%, 他形粒状, 宽板状, 为正长石; 石英: 5%~6%, 呈填隙粒状	黑云母: 0~2%, 特征同上; 普通角闪石: 33%~35%, 特征同上

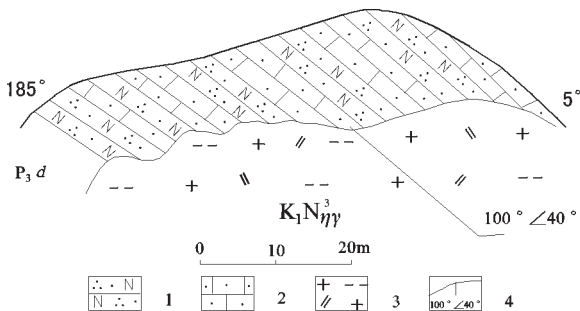


图 2 No.7918 点沙松南单元(K<sub>1</sub>N<sub>3</sub>ηγ)与敌布错组(P<sub>3</sub>d)侵入接触关系剖面素描图

- 1—长石石英砂岩; 2—砂屑灰岩; 3—中细粒黑云二长花岗岩;
- 4—侵入接触界线及产状

Fig.2 Sketch showing the intrusive contact relationships between the Shasongnan unit (K<sub>1</sub>N<sub>3</sub>ηγ) and Tibu Co Formation (P<sub>3</sub>d) at point No. 7918

- 1—Arkosic sandstone; 2—Calcareneite; 3—Medium-fine-grained biotite monzogranite; 4—Intrusive contact line and its attitude

值为 0.28~0.40 钨具明显亏损, 反映各单元均为壳源型花岗岩; (3) 稀土配分模式 (图 6), 早期 3 个单元和暗色闪长质微粒包体均为曲线向左倾斜, 轻重稀土分馏不明显, 钨弱—中度负异常的表现型式, 仲青单元为曲线向右倾斜, 轻稀土分馏较为明显、重稀土分馏不明显、钨强烈负异常的表现型式, 并且具有向“雁型式”过渡特征。与不同成因的花岗岩稀土配分型式相比较, 尼雄岩体既不同于幔源型花岗岩, 也不同于花岗岩化型花岗岩, 而与地壳重熔型花岗岩相类似<sup>[7-8]</sup>。

2.2.3 微量元素特征

各单元微量元素含量及特征 (表 2): (1) 与边界花岗岩维氏值相比较, 各单元 Rb、U、Zr、Nb、Ta、Li、Be 元素含量均低于维氏值, 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 及原始地幔比值蛛网图 (图 7~8), 各单元和暗色闪长质微粒包体的表现型式近一致, K、Rb、Ba、Th 元素较其他元素相对富集, Cr、Ti、Nb、Sr、Zr、P 元素相对亏损; 以上特征显示与造山花岗岩相似<sup>[9]</sup>。



图 3 No.766 点沙松南单元与砸勒单元侵入接触关系  
 $\eta\gamma$ —二长花岗岩; $\gamma\delta$ —花岗闪长岩

Fig.3 Photo showing the intrusive contact relationships between the Shasongnan unit and Zala unit at point No. 766  
 $\eta\gamma$ —monzogranite; $\gamma\delta$ —granodiorite



图 4 No.855 点仲青单元与沙松南单元侵入接触关系  
 $\beta\gamma$ —细粒黑云花岗岩; $\eta\gamma$ —二长花岗岩

Fig.4 Photo showing the intrusive contact relationships between the Zhongqing unit and Shasongnan unit at point No. 855  
 $\beta\gamma$ —fine-grained biotite granite; $\eta\gamma$ —monzogranite

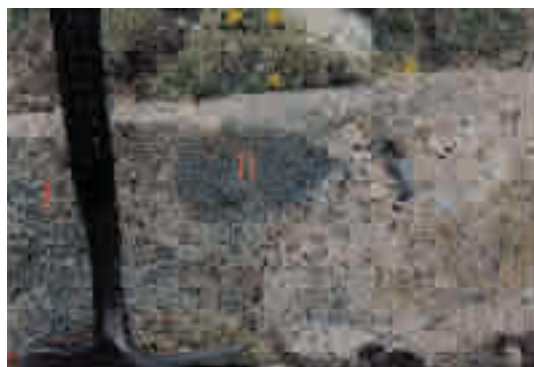


图 5 No.870 点砸勒单元中闪长质微粒包体特征  
 I—花岗闪长岩;II—闪长质微粒包体

Fig.5 Photo showing the characteristics of dioritic microinclusions in the Zala unit at point No. 870  
 I—Granodiorite;II—Dioritic microinclusion

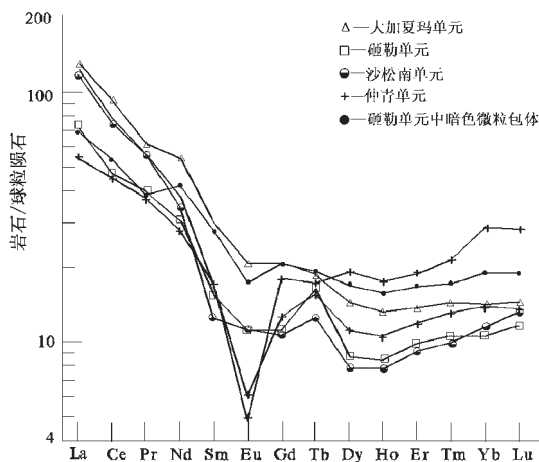


图 6 尼雄超单元稀土配分模式 (据 Boynton, 1984)  
 Fig.6 REE distribution patterns of the Nyixung super-unit (after Boynton, 1984)

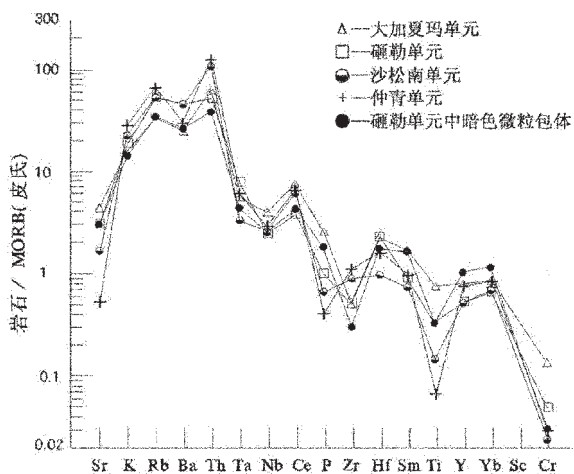


图 7 尼雄超单元微量元素 MORB 比值蛛网图  
 (据 Pearce, 1982)

Fig.7 MORB-normalized REE spidergram of the Nyixung super-unit (after Pearce, 1982)

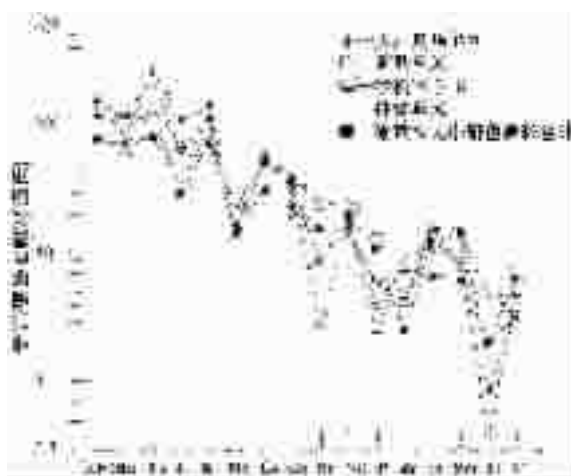


图 8 尼雄超单元微量元素原始地幔比值蛛网图  
 (据 Thompson, 1982)

Fig.8 Primitive mantle-normalized trace element spidergram of the Nyixung super-unit (after Thompson, 1982)

表2 尼雄岩体(超单元)化学组成  
Table 2 Chemical composition of the  
Nyixung rock body (super-unit)

单元名称		大加夏		砸勒		沙松南		仲青	
样品编号		5104-1	5105-1	5106-3	5103	6436-1	5106-1		
岩石名称		石英单斜辉石苏长岩	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		
化学成分	SiO <sub>2</sub>	56.36	65.90	66.50	72.68	76.36	75.75		
	TiO <sub>2</sub>	1.13	0.60	0.50	0.22	0.10	0.12		
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.94	14.56	15.20	14.24	12.68	12.66		
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.36	2.09	1.69	0.93	0.69	0.80		
	FeO	5.85	2.78	2.83	0.98	0.68	0.58		
	MnO	0.15	0.09	0.08	0.05	0.01	0.02		
	MgO	5.00	2.84	2.58	0.63	0.40	0.38		
	CaO	6.90	3.43	3.97	2.33	0.99	1.00		
	Na <sub>2</sub> O	2.88	3.03	2.92	3.15	3.08	2.84		
	K <sub>2</sub> O	2.28	3.02	2.79	3.42	4.23	4.94		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.31	0.12	0.12	0.08	0.05	0.06		
	H <sub>2</sub> O	0.16	-	0.16	0.18	0.14	-		
	F	0.069	-	0.035	0.027	0.016	-		
	烧失量	0.06	1.2	0.52	0.78	0.20	0.57		
总量	100.22	99.66	99.70	99.49	99.47	99.72			
稀土元素	La	40.6	22.3	21.3	36.2	16.9	38.1		
	Ce	75.4	38.2	43.3	60	36.5	63.7		
	Pr	7.57	4.84	4.72	6.82	2.6	6.8		
	Nd	32.7	18.3	25.2	20.7	16.7	22.9		
	Sm	5.8	2.97	5.41	2.44	3.31	3.3		
	Eu	1.51	0.81	1.26	0.82	0.36	0.44		
	Gd	5.35	2.87	5.29	2.74	4.61	3.26		
	Tb	0.88	0.77	0.90	0.59	0.51	0.73		
	Dy	4.59	2.78	5.37	2.53	6.11	3.54		
	Ho	0.94	0.6	1.11	0.56	1.25	0.75		
	Er	2.83	2.05	3.48	1.92	3.91	2.47		
	Tm	0.52	0.02	0.32	0.02	0.02	0.08		
	Yb	2.91	2.18	3.93	2.38	5.98	2.85		
	Lu	0.46	0.37	0.60	0.42	0.9	0.43		
Y	24.1	15.9	30.70	15.6	39.5	22.7			
REE	206.16	114.96	152.89	153.74	139.16	172.05			
LrEE	163.58	87.42	101.19	126.98	76.34	135.24			
HrEE	18.48	11.64	21.00	11.16	23.29	14.11			
δ Eu	0.82	0.84	0.72	0.96	0.28	0.40			
微量元素	Rb	65.8	104	67.40	106	-	134		
	Cs	4.15	7.2	5.00	3.2	-	5.0		
	Ba	490	900	530	900	-	600		
	Th	12.7	10.3	7.60	21.5	-	25.0		
	Hf	5.4	5.5	4.20	2.3	-	3.9		
	U	1.9	0.9	0.80	1.7	-	2.9		
	Zr	45.0	46.0	27.50	80	-	100		
	Sr	533	360	360	200	-	64.0		
	Nb	14.0	8.6	8.80	9.1	-	10.1		
	Ta	1.0	1.4	0.79	0.6	-	1.1		
	Cr	34.0	12.0	7.50	6.00	-	7.00		
	Ni	140	7.00	8.85	3.30	-	5.20		
	Co	15.4	15.5	16.10	12.6	-	22.9		
	Ti	6780	3000	3840	1320	-	600		
	Li	14.9	23.9	26.40	15.0	-	10.0		
	Cu	18.5	17.0	40.60	4.3	-	6.8		
	Pb	9.9	15.1	13.10	15.9	-	15.1		
	Zn	44.8	33.5	40.40	27.8	-	15.3		
Au	0.0013	0.0005	0.0006	0.0019	-	0.0003			
Ag	0.05	0.05	0.05	0.05	-	0.05			
W	42.0	100	62.0	160	-	360			
Sn	1.00	1.00	2.45	1.00	-	1.00			

### 3 成因浅析

在 Na-K-Ca 成因图解中,尼雄岩体各单元均落入岩浆花岗岩区;各单元稀土总量较低, Rb/Sr=0.12~0.53, δEu 值大多数在 0.82~0.96 之间,且含有较多的暗色闪长质深源包体,反映岩浆源较深,为中下地壳物质部分熔融而成,为同熔型花岗岩。

在阳离子花岗岩构造环境判别图解中,早期 3 个单元落在板块碰撞前的科迪勒拉 I 型花岗岩区,晚期仲青单元有所差别,落在造山晚期的花岗岩区;在 Rb-Tb+Ta 和 Rb-Y+Nb 图解上均落入火山弧花岗岩区。据此分析,结合尼雄岩体的产状特征及其所处的大地构造位置,可知其形成于活动火山弧构造环境,与燕山期雅鲁藏布江大洋板块向北俯冲消减作用有关,为大陆弧花岗岩,成因类型为科迪勒拉 I 型。

致谢:本文在成文过程中,得到了陈祥云、楼法生教授级高级工程师和高怀忠教授的指导和审阅,在此一并表示感谢!

#### 参考文献(References):

- 王全海,王保生,李金高,等.西藏冈底斯岛弧及其铜多金属成矿带的基本特征与远景评估[J].地质通报,2002,21(1):35~40.  
Wang Quanhai, Wang Baosheng, Li Jingao, et al. Basic features and ore prospect evaluation of the Gangdise island arc, Tibet, and its copper polymetallic ore belt[J]. Geological Bulletin of China, 2002, 21(1):35~40 (in Chinese With English abstract).
- 芮宗瑶,陆彦,李光明,等.西藏斑岩铜矿的前景展望[J].中国地质,2003,30(3):302~308.  
Rui Zongyao, Lu Yan, Li Guangming, et al. Looking forward to the prospects of porphyry copper deposits in Tibet[J]. Geology in China, 2003, 30(3):302~303 (in Chinese With English abstract).
- 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.  
Pan Guitang, Li Xingzhen, Wang Liquan, et al. Preliminary division of tectonic units of the Qinghai-Tibet Plateau and its adjacent regions[J]. Geological Bulletin of China, 2002, 21(11):701~707 (in Chinese With English abstract).
- 高秉璋,洪大卫,郑基俭,等.花岗岩 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.  
Gao Bingzhang, Hong Dawei, Zheng Jijian, et al. A Guide to the Method of the 1:50000 Regional Geological Survey in Igneous Granite Areas[M]. Wuhan: Press of China University of Geosciences, 1991 (in Chinese).
- 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.  
Bureau of Geology and Mineral Resources of Tibet Autonomous Region. Regional Geology of Tibet Autonomous Region[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1993 (in Chinese).
- 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.

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;样品均由湖北省地质试验研究所测试。

- Bureau of Geology and Mineral Resources of Tibet Autonomous Region. Stratigraphy of Tibet Autonomous Region [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997 (in Chinese).
- [7] 肖庆辉, 邓晋福, 马大铨, 等. 花岗岩研究思维与方法[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
- Xiao Qinghui, Deng Jinfu, Ma Daquan, et al. The Ways of Investigation on Granitoids [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2002 (in Chinese).
- [8] 陈培荣, 章邦桐, 孔兴功, 等. 赣南寨背 A 型花岗岩体的地球化学特征及其构造地质意义[J]. 岩石学报, 1998, 14(3): 289~298.
- Chen Peirong, Zhang Bangtong, Kong Xingong, et al. Geochemical characteristics and tectonic implication of Zhaibei A-type granitic intrusives in South Jiangxi Province [J]. Acta Petrologica Sinica, 1998, 14(3): 289~298 (in Chinese with English abstract).
- [9] 李昌年. 火成岩微量元素岩石学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992.
- Li Changnian. The Microelement Petrology of Igneous Rock [M]. Wuhan: Press of China University of Geosciences, 1992 (In Chinese).

## Geochemistry and genesis of the Nyixung rock body in northern Tibet

WU Xu-ling<sup>1,2</sup>, CHEN Zhen-hua<sup>2</sup>

(1. China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China;

2. Jiangxi Institute of Geological Survey, Nanchang 330201, Jiangxi, China)

**Abstract:** The Nyixung rock body is distributed along the Muzhidin-Nyixung-Shasong-Ria zone in Coqên County, Tibet, covering an area of 180.14 km<sup>2</sup>. It consists of four plutons, which are irregularly elliptical and circular in plan view and occur as a string of beads. The rock types are norite, granodiorite, monzogranite and granite. On the basis of the information obtained through field geological survey and indoor integrated petrological and petrochemical studies, it has been found that there is a clear and sharp pulsatory intrusive contact between various rock units of the rock body and a number of dark dioritic microinclusions are present. The rocks are characterized by a relatively low total REE content, relative enrichment in K, Rb, Ba and Th and relative depletion in Cr, Ti, Nb, Sr and P. Study suggests that the Nyixung rock body formed in an active continental-margin volcanic arc tectonic environment, which is related to northward subduction of the Yarlung Zangbo oceanic plate. So the rock body is believed to be continental arc granite.

**Key words:** Nyixung rock body; continental arc granite; compositional evolution; Tibet

**About the first author:** WU Xue-ling, male, born in 1965, senior engineering, engages in regional geological and mineral surveys; E-mail: jxddy@vip.163.com.