

文章编号: 1009-3850(2005)01-0071-09

# 1:25万日新幅、札达县幅、姜叶马幅 地质调查成果与进展

河北省地质调查院区调所

(河北廊坊 065000)

**摘要:**地层古生物方面,在北喜马拉雅地层分区,新圈定出了石器坡组、普鲁组,在测区东部划分出了石炭系亚里组、纳兴组,确定了测区内札达以东不存在该时期的局部隆起;取得了聂拉木岩群形成于古元古代的年龄信息;将雅鲁藏布江地层区的原修康群、侏罗—白垩纪地层解体;将原亚如那嘎组解体;将原打昌群进一步划分,完善了雅鲁藏布江地层区石炭纪地层系统;在阿里地区普普嘎组和聂聂雄拉组中首次发现了韦拉海扇;古新世早期浮游有孔虫动物群的发现在西藏尚属首次。岩浆岩方面,对区内冈底斯南缘火山岩浆弧带的侵入岩进行了解体,将其划分为白垩纪、古近纪、新近纪3个形成期10个填图单位的侵入体。混杂岩方面,雅鲁藏布江结合带划分为南北两个混杂岩带和札达-仲巴微陆块,在南北混杂岩带内划分了19个填图单位,其中在北带首次发现了早侏罗世混杂岩,同时发现了基质时代为古近纪的泥砂混杂岩。

**关键词:**1:25万; 地质调查; 日新幅、札达县幅、姜叶马幅; 成果与进展; 西藏

中图分类号: P623.1<sup>+2</sup>

文献标识码: A

## 1 地层、古生物

将测区地层划分为喜马拉雅区(含高喜马拉雅地层分区和北喜马拉雅地层分区)、雅鲁藏布江区(含仲巴-札达地层小区和构造混杂岩北带地层小区及构造混杂岩南带地层小区)和冈底斯-腾冲区(仅含隆格尔-南木林分区)3个地层区(表1)。在对前人资料进行分析、消化吸收的基础上,经过区域对比,对区内不同地质单元中的地层进行了岩石地层单位划分,对部分发育连续完整、构造简单的地层,进行了以层序地层为代表的多重地层划分。

(1) 对基底变质岩进行了构造-地(岩)层事件法地质填图,划分为友谊桥岩组( $P_{t1y}.$ )(图1)、曲乡岩组( $P_{t1q}.$ )、江东岩组( $P_{t1j}.$ ),取得了聂拉木岩群形成于古元古代的年龄信息(2450Ma)。

(2) 北喜马拉雅地层分区古生代岩石地层划分为10个填图单位:达巴劳组( $O_{1d}$ )、下拉孜组( $O_{2-3x}$ )、石器坡组( $S_{1\hat{s}}$ )、普鲁组( $S_{2-3p}$ )、凉泉组( $D_{1l}$ )、波曲组( $D_{2-3b}$ )、亚里组( $C_{1y}$ )、纳兴组( $C_{2n}$ )、基龙组( $P_{1j}$ )、色龙群( $P_{2-3S}$ )。新圈定出了石器坡组、普鲁组;测区东部划分出了石炭系亚里组、纳兴组;札达以东不存在该时期的局部隆起。

(3) 北喜马拉雅地层分区中生代建立了9个岩石地层单位:土隆群( $T_{1-3T}$ ),由下而上分为康沙热组( $T_{1k}$ )、赖布西组( $T_{2l}$ )、札木热组( $T_{3\hat{z}}$ )、达沙隆组( $T_{3d}$ );曲龙共巴组( $T_{3q}$ );奇玛拉组( $T_{3qm}$ ),产牌菊石;普普嘎组( $J_{1p}$ ),新发现韦拉海扇;聂聂雄拉组( $J_{2n}$ ),新发现韦拉海扇(图2);拉弄拉组( $J_{2l}$ );门卡墩组( $J_{3m}$ );岗巴群( $K_{1-2G}$ );宗山组( $K_{2z}$ )。

(4) 层序地层划分:泥盆系—二叠系地层共划分

表 1 测区地层划分方案

Table 1 Stratigraphic division for the surveyed areas

地层分区		喜马拉雅地层区		雅鲁藏布地层区			冈底斯-腾冲地层区		
		高喜马拉雅分区	北喜马拉雅分区	札达-仲巴小区	构造混杂岩带		隆格尔-南木林分区		
					北带	南带			
新近系	中新统	古近系	始新统	宗山组	柳曲群	日康巴组		大竹卡组	
	渐新统					达机翁组			
	始新统								
	古新统						秋乌组		
白垩系	上统	侏罗系	中统	岗巴群			林子宗群	帕那组	
	下统							年波组	
	上统							典中组	
	中统						多爱组		
	下统	三叠系	上统	门卡墩组	底贡组	底贡组			
					扎嘎组	扎嘎组			
					宁日组				
		二叠系	中统	奇玛拉组	吾拉且拉组				
		石炭系	下统	土隆群	吾拉且拉组				
		泥盆系	中-上统	曲龙共巴组	沙赛组				
		志留系	下统	达沙隆组	穷果群				
		奥陶系	中-上统	札木热组	穷果群				
		古元古界	下统	赖布西组	姜叶马群				
		古元古界	中-上统	康沙热组	沙赛组				
		古元古界	下统	色龙群	曲嘎组				
		古元古界	上统	基龙组	普次丁组				
		古元古界	下统	纳兴组	滚江浦组				
		古元古界	中统	亚里组	哲弄组				
		古元古界	下统	波曲组	曲门下拉组				
		古元古界	上统	凉泉组	先钦组				
		古元古界	下统	普鲁组	德尼塘嘎群				
		古元古界	中统	石器坡组	幕霞群				
		古元古界	下统	下拉孜组	幕霞群				
		古元古界	上统	达巴劳组	幕霞群				

建立了 3 个超层序(Ⅱ级)、20 个层序(Ⅲ级);三叠纪—白垩纪共划分出 3 个超层序、30 个层序(表 2)。

(5) 雅鲁藏布江地层区古生代岩石地层共划分出 2 个群级、8 个组级单位: 幕布霞群(O M)、德尼塘嘎群(SD)(发现珊瑚新种)、先钦组(D<sub>1</sub> x)、曲门夏

拉组(D<sub>2-3</sub> q)、哲弄组(C<sub>1</sub> z)、滚江浦组(C<sub>2</sub> g)、普次丁组(P<sub>1</sub> p)、曲嘎组(P<sub>2-3</sub> q)、姜叶马组(P<sub>2-3</sub> j), 其中将原打昌群进一步划分为哲弄组、滚江浦组, 完善了雅鲁藏布江地层区石炭纪地层系统。按二叠纪三分的方案, 结合前人化石资料, 将曲嘎组划分为 3 个



图1 友谊桥岩组十字石

Fig. 1 Staurolite from the Youyiqiao Formation Complex

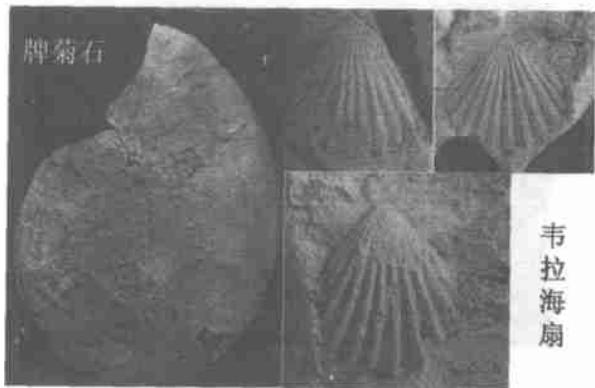


图2 北喜马拉雅地层分区中的化石

Fig. 2 The fossils from the Northern Himalayan stratigraphic subprovince

表2 北喜马拉雅地层分区层序地层

Table 2 Sequence stratigraphy of the Northern Himalaya stratigraphic subprovince

地层	岩石地层单位	超层序(Ⅱ级)	层序(Ⅲ级)	海平面变化
白垩系	宗山组			
	岗巴群	晚侏罗世—早白垩世超层序	9—11 1—8	海退 海侵
侏罗系	门卡墩组	早中侏罗世超层序	10—12	海退
	拉弄拉组		4—9	海侵
	聂聂雄拉组		1—3	
	普普嘎组		5—7	海退
三叠系	奇玛拉组	三叠纪超层序	4	海侵晚期
	曲龙共巴组		1—3	海侵早期
	土隆群			
二叠系	色龙群	二叠纪超层序	1—6	海侵
	基龙组			
石炭系	纳兴组	石炭纪超层序	6—8	海退
	亚里组		1—5	海侵
泥盆系	波曲组	泥盆纪超层序	4—6	海退
	凉泉组		1—3	海侵

## 岩性段。

(6) 将原修康群、侏罗—白垩纪地层解体为3个岩石地层单位和部分混杂岩;将原亚如那嘎组解体为4个岩石地层单位,明确了侏罗纪地层在雅鲁藏布江地层区的存在。共划分为7个岩石地层单位:穷果群( $T_{1-2}Q$ )、沙赛组( $T_3S$ )、拉吾且拉组( $T_3l$ )、宁日组( $J_{1-2}n$ )、扎嘎组( $J_2z$ )、底贡组( $J_3d$ )、亚如那嘎组( $K_1y$ )。

(7) 冈底斯地层区主要为下白垩统—始新统火山岩地层,局部为沉积地层;共划分为6个岩石地层单位:多爱组( $K_1d$ )、典中组( $E_1d$ )、年波组( $E_2n$ )、帕那组( $E_2p$ )、秋乌组( $E_2q$ )、大竹卡组( $E_3N_1d$ )。

对火山岩地层进行了岩性、岩相双重方法填图,并进行了古火山构造与火山机构的恢复(表3,图3)。

表3 冈底斯地层区火山构造、机构划分表

Table 3 Division of volcanic structures and volcanic apparatus in the Gangdise stratigraphic province

I	II	IV	V
冈底斯-念青唐古拉构造岩浆岩带	冈底斯火山岩浆弧带	噶尔白垩纪火山喷发盆地	麻迥火山机构
			桑波火山机构
		吓萨尔错-狮泉河上游古始新世火山喷发带	日阿巴棵火山机构
			扎曲勒火山机构
			罗布火山机构
			扎嘎火山机构
			则仁火山机构

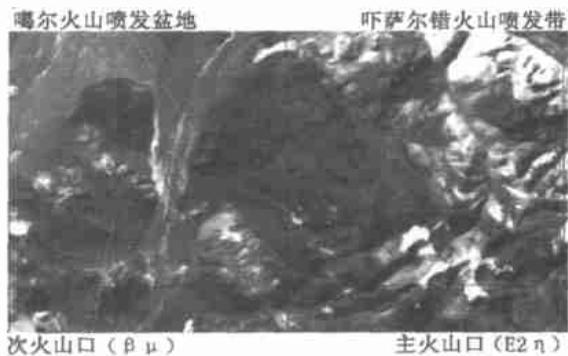


图3 火山构造划分

Fig. 3 Classification of volcanic structures

(8) 新近纪以来的地层,重点对札达盆地进行了岩石地层、层序地层、成因地层等多方面的调查研究(图4),建立了系统的岩石地层填图单位,结合盆地的形成、发展演化及新构造运动,探讨了侧区高原隆升机制和过程。各单位取得了较系统的测年结果:托林组5.1~3.3 Ma,香孜组2.58~2.3 Ma。松散堆积物共划分为Qp<sup>2</sup>、Qp<sup>3</sup>、Qh 3个时期10个填图单位,



图4 香孜组冲积扇片流沉积

Fig. 4 Alluvial fan sheetflood deposits in the Qangze Formation

新发现了冰水沉积。

## 2 岩 石

测区岩浆岩不甚发育, 主要活动时代为新生代, 中生代次之, 古生代仅有微弱的火山活动, 形成局部沉积岩中的火山岩夹层; 而古元古代岩浆活动仅表现为局部的基性岩墙事件。区内中—新生代岩浆岩按岩石化学成分和产状可分为基性—超基性岩、中酸性侵入岩和火山岩3种。

### 1. 基性—超基性岩

测区基性—超基性岩分布于雅鲁藏布江结合带内的南、北两条构造混杂岩带上, 呈构造岩片或岩块带状展布, 其形态多样、规模大小差别较大, 边界为断层, 它们是构成蛇绿岩及蛇绿质混杂岩的主要岩石类型。

### 2. 中—酸性侵入岩

中—酸性侵入岩为区内岩浆岩的主要组成部分, 按其生成先后, 进一步区分为晚白垩世、始新世、中新世3个时代(表4)。

(1) 晚白垩世中—酸性侵入岩属冈底斯岩浆弧带的早期岩浆岩组成部分, 由中细粒辉石闪长岩、中细粒角闪闪长岩、中细粒斑状石英二长闪长岩、中粒斑状角闪二长花岗岩等4种岩石类型共27个侵入体组成。该期侵入岩之中粒斑状角闪二长花岗岩被古新世达机翁组地层覆盖, 区域上被古新世典中组火山地层覆盖, 并见斑状石英二长闪长岩被始新统秋乌组角度不整合覆盖(图5), 时代为晚白垩世, 受后期构造及岩浆侵位影响, K-Ar同位素年龄(58~42.4 Ma)偏小。

(2) 始新世酸性侵入岩为区内冈底斯岩浆弧带的重要组成部分, 由中细粒二长花岗岩、粗中粒(局



图5 始新统秋乌组角度不整合于晚白垩世斑状石英二长闪长岩之上

Fig. 5 The Eocene Qiuwu Formation overlain unconformably upon the Late Cretaceous Porphyritic quartz monzodiorite

部含斑)二长花岗岩、中粒正长花岗岩、石英二长斑岩等4种岩石类型共40个侵入体组成。该期侵入岩侵入典中组、年波组、秋乌组等地层, 并造成较大规模的、不均匀接触变质, 被大竹卡组覆盖。Ar-Ar同位素年龄为 $33.42 \pm 0.21$  Ma, 其它K-Ar同位素年龄约为39~22 Ma, 综合各种资料确定其形成时代为始新世晚期。

(3) 中新世酸性侵入岩以含白云母为特征, 共划分为中细粒二云母二长花岗岩、中细粒含电气石二云母二长花岗岩2种岩石类型共5个侵入体。其中古浪中细粒含电气石二云母二长花岗岩体、嘎贡与那不如北西中细粒二云母二长花岗岩为本次工作实测圈定的侵入体, 其他侵入体为解译圈定, K-Ar同位素年龄值为16~12 Ma。

### 3. 火山岩

区内火山岩主要分布于札达幅东北角的洛桑—吓萨尔错一带, 其它地段火山岩以沉积岩夹层或混杂岩块形式出现, 主要岩石类型有变质玄武岩、安山玄武岩、安山岩、英安岩、流纹岩及英安质、流纹质火岩碎屑岩等。其喷发时间最早可追溯到晚古生代后期, 以海相中基性火山喷发为主; 中生代末—新生代初期是测区海陆交互相、陆相火山活动最强盛的时期, 活动方式以中心式喷发为主。前人资料表明属钙碱性岩系, 形成于火山岩岛弧环境。

(1) 二叠纪火山岩仅见于姜叶马组上部的生物碎屑灰岩夹层中。其中, 基性火山岩3层, 岩性为变质玄武岩、磁铁玄武岩、球粒玄武岩, 部分发育气孔构造。代表了海西期冈瓦纳大陆北缘的一次重要裂

表4 花岗岩填图单位特征一览表

Table 4 Classification of mappable units of granites

时代	代号	岩性	面积/km <sup>2</sup>	接触关系	化学成分/%						矿物成分/%					
					全岩K-Ar 年龄值/Ma	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Q	Or	Pl	Bi	Hb	斑晶
中新世	N <sub>1</sub> ηγm	二云母二长花岗岩	90	侵入 T <sub>3</sub> <sup>s</sup>	12.72±0.23	76.16	14.57	0.62	3.98	4.45	20	30~40	35~45	+Ms5	T <sub>03</sub>	
	N <sub>1</sub> ηγφm	电气石二云二长花岗岩	296	侵入 P <sub>1</sub> N	16.40±0.26	70.85	15.87	1.87	3.16	3.83	20	30	40~45	+Ms5		
始新世	E <sub>2</sub> ηγm	石英二长斑岩	94	侵入 E <sub>1</sub> c <sub>2</sub> γ\ E <sub>1</sub> d	21.52±0.50	63.68	14.62	2.71	4.25	3.08	5	55~60	5	5~10	P125	
	E <sub>2</sub> c <sub>2</sub> γ	粗中粒钾长花岗	81	侵入 E <sub>1</sub> d <sup>1</sup> \ E <sub>2</sub> n	22.95±0.41 24.66±0.51	74.56	12.98	2.37	3.60	3.72	20	35	30	5		Or10
新世	E <sub>2</sub> c <sub>2</sub> γ	粗中粒二长花岗岩	666	侵入 E <sub>1</sub> d <sup>1</sup> \ E <sub>1</sub> d <sup>2</sup> \ E <sub>2</sub> n\ E <sub>2</sub> p <sup>1</sup>	19.78±0.40	75.42	11.69	2.40	4.18	3.58	25	40	30	5		
	E <sub>2</sub> c <sub>2</sub> γ	中细粒二长花岗岩	919	侵入 E <sub>1</sub> d <sup>1</sup> \ E <sub>1</sub> d <sup>2</sup> \ E <sub>2</sub> n\ E <sub>2</sub> p <sup>1</sup> 、被 E <sub>3</sub> N <sub>1</sub> d 覆盖	33.42±0.21	72.19	13.59	3.04	3.82	3.83	20~25	20~35	30~45	5		Or5~10
晚白垩世	K <sub>2</sub> ηγH <sub>2</sub> γ	斑状角闪二长花岗岩	241	被 E <sub>1</sub> -zC 覆盖		67.59	14.67	3.50	4.78	3.55	20	10~20	30~40	5~10		Or15~30
	K <sub>2</sub> ηγφo	斑状石英二长闪长岩	312	被 E <sub>1</sub> -zC\ E <sub>2</sub> q 覆盖	47.30±0.70	58.53	15.85	7.54	1.97	3.53	5~10	10~15	60~70	10~25	P1<10	
晚白垩世	K <sub>2</sub> H <sub>2</sub> δ	角闪闪长岩	60		58.32±1.80	52.27	15.27	8.87	0.98	2.60	<5		55~65	5~10	35~40	
	K <sub>2</sub> δo	角闪辉长岩	109		45.94	15.59	12.77	1.48	3.48	0~5	Mp 15~20	55~10	15~20			

解运动。

(2) 中生代火山岩构成白垩系捷嘎组的主体岩性, 主要为辉石安山岩、安山岩、流纹岩及安山质熔角砾岩、粗安质凝灰熔岩、粗安质熔结凝灰岩等。以早期岩浆爆发与后期岩浆喷溢为主要活动特征。所夹有孔虫灰岩时代、火山口相辉绿岩K-Ar同位素年龄(86 Ma)显示为早白垩世晚期。以岩块形态出露的早白垩世火山岩, 仅见于南、北两条混杂岩带内, 岩性为辉石安山岩、玄武安山岩、流纹质凝灰岩等, 前二者K-Ar同位素年龄为88~86 Ma。此外, 根据沙赛组砂砾岩中的砾石及岩屑成分(以安山岩、粗安岩为主)推测早中三叠世存在火山活动。

(3) 古一始新世火山岩隶属林子宗群之典中组、年波组、帕那组, 主要为辉石安山岩、安山岩、粗安岩、流纹岩及流纹质熔结凝灰岩、流纹质晶屑凝灰岩等, 以中一酸性岩浆的多旋回(韵律)爆发-喷溢活动特征。帕那组底部安山岩K-Ar同位素年龄为45 Ma; 典中组上部流纹质熔结凝灰岩K-Ar同位素年龄为37 Ma, 年龄偏小, 与其西侧粗中粒二长花岗岩影响有关。

### 3 混杂岩

区内混杂岩比较发育, 分布于测区中部偏北东侧, 呈北西-南东方向展布, 向两侧延出区外。测区混杂岩是雅鲁藏布江结合带的重要组成部分, 空间上分为北带和南带, 二者间以札达-仲巴微陆块相隔。北带混杂岩分为南、北两个亚带, 北亚带产出规模较小、连续性较差、岩石破碎、成分复杂、外来岩块多, 南亚带则相反。根据这种实质上的差异, 对带内成层有序、顶底界面清楚的地层断块部分仍按正常地层处理, 对其它地质体则划分为构造岩石类、构造混杂岩类和构造地层类共三大类。综合各方面资料将测区混杂岩带划分为19个填图单位(表5, 图6,

图7)。对构造岩石类填图单位的命名与表示采用时代(混杂时代)+地名+岩性的组合方式; 对构造混杂岩类的填图单位的命名与表示采用时代(混杂时代)+地名+mlg(构造混杂)的组合方式; 而对构造地层类则直接表示为群、组; 对混杂岩中的岩块采用岩性+原岩时代的组合方式; 无法确定时代的岩块, 仅表示岩性。

根据区内蛇绿混杂岩和泥砂混杂岩中基质时代与岩块时代, 结合地质构造演化分析, 将雅鲁藏布江结合带构造混杂岩的形成划分为两期。第一期为主期, 形成于晚白垩世; 第二期形成于始新世早中期, 并对第一期形成的不同地段的构造混杂岩进行了不同程度的改造。

早白垩世末—晚白垩世时期的燕山运动中晚期在区内表现的最为强烈, 主要表现为雅鲁藏布江洋壳强烈向北俯冲, 至晚白垩世赛诺曼期后, 洋壳消亡完毕。这次事件不但形成了测区北西-南东方向主构造形迹, 同时还造就了雅鲁藏布江结合带构造混杂岩的第一期(主期)就位。参与混杂的地层、岩石即有洋壳中的侏罗纪—白垩纪蛇绿岩、硅质岩及洋岛玄武岩, 又有隶属陆壳系统的二叠纪—白垩纪地层。

始新世早中期发生的早喜马拉雅构造运动(或喜马拉雅构造运动第一幕)继承了中晚期燕山运动的特点, 主要是对雅鲁藏布江结合带进行改造。北带混杂改造相对较弱, 主要表现为旧的构造创面复活, 再度俯冲, 将以达机翁组、日康巴组和柳区群及红色灰岩岩块等为代表的新的沉积物质带进旧的构造创面, 并归入增生楔中, 没有形成新的混杂岩。而南带表现的比较强烈。

北带橄榄岩中副矿物在岩矿鉴定中是以磁铁矿为主, 部分为铝尖晶石、铬尖晶石, 在人工重砂鉴定中也显示为磁铁矿型; 南带橄榄岩的副矿物在岩矿



图6 龙吉混杂岩近景(左)和远景

Fig. 6 The close shot (left) and long shot (right) of the Langji melanges

表5 南、北构造混杂岩带填图单位划分及地质特征一览表

Table 5 Division and geological features of the mappable units in the northern and southern tectonic mélangé zones

分带		类	亚类	名称及代号	基质岩性及时代	岩块岩性及时代
带	亚带					
构造混杂岩带	北亚带	构造混杂岩类	泥砂质混杂岩 (T <sub>3</sub> n mlg)	你扎混杂岩 (T <sub>3</sub> n mlg)	拉吾且拉组灰色变质砂岩、板岩、粉砂质板岩(T <sub>3</sub> )	沙赛组灰绿色砂砾岩(T <sub>3</sub> )、硅质岩(K <sub>1</sub> )、浅灰色薄层状灰岩(J)、方辉橄榄岩(K <sub>1</sub> )、砂岩
			玄武质混杂岩 (K <sub>2</sub> j mlg)	加纳崩混杂岩 (K <sub>2</sub> j mlg)	辉石安山岩、玄武安山岩(E <sub>1</sub> )	浅灰色厚层状灰岩(P)、浅灰色生物碎屑灰岩(E <sub>1-2</sub> )
			蛇绿质混杂岩 (E <sub>1</sub> zz mlg)	扎朗混杂岩 (E <sub>1</sub> zz mlg)	蛇纹石化方辉橄榄岩、二辉橄榄岩、纯橄岩、枕状玄武岩、蛇纹石岩(K <sub>1</sub> )	深灰色厚层状灰岩(J)、辉长岩(K <sub>1</sub> )、铁红色灰岩(E <sub>1</sub> )、硅质岩(K <sub>1</sub> )、安山岩(E <sub>1</sub> )、浅灰色生物碎屑灰岩(E <sub>1-2</sub> )、流纹质凝灰岩(E <sub>1-2</sub> )、大理岩、基质同成分岩块
	构造地层类		穷果群(T <sub>1-2</sub> Q)、沙赛组(T <sub>3</sub> s)、扎嘎组(J <sub>2</sub> z)、底贡组(J <sub>3</sub> d)、达机翁组(E <sub>1</sub> dj)、日康巴组(E <sub>2</sub> r)			
岩北带	南亚带	构造混杂岩类	泥砂质混杂岩 (K <sub>2</sub> b mlg)	波库混杂岩 (K <sub>2</sub> b mlg)	穷果群变质杂砂岩、板岩、粉砂质板岩(T <sub>1-2</sub> )	浅灰色厚层状灰岩(P)、深灰色厚层状灰岩(J)、辉长岩(K <sub>1</sub> )、方辉橄榄岩(K <sub>1</sub> )、大理岩、辉石安山岩(E <sub>1</sub> )、砂岩
		构造岩石类	蛇绿岩	邦果日单辉橄榄岩 (K <sub>2</sub> b <sup>ρ</sup> o)	单辉橄榄岩、二辉橄榄岩(K <sub>1</sub> )	
	构造地层类		穷果群(T <sub>1-2</sub> Q)、柳区群(E <sub>1-2</sub> L)			
地层断块	穷果群(T <sub>1-2</sub> Q)、沙赛组(T <sub>3</sub> s)、拉吾且拉组(T <sub>3</sub> I)					
构造混杂岩南带	构造混杂岩类	泥砂质混杂岩 (E <sub>1</sub> smg)	桑麦混杂岩 (E <sub>1</sub> smg)	灰褐色厚—巨厚层杂砂岩夹紫红色泥岩、硅质岩、灰绿色粘土岩、底部夹灰岩(E <sub>1</sub> )	玄武安山岩(K <sub>1</sub> )、硅质岩(K <sub>1</sub> )、铁红色灰岩(E <sub>1</sub> )、浅灰色厚层状灰岩(P)、辉长辉绿岩(K <sub>1</sub> )、方辉橄榄岩(K <sub>1</sub> )、砂岩(T <sub>1-2</sub> )、板岩(T <sub>1-2</sub> )	
			龙吉混杂岩 (E <sub>1</sub> l mlg)	深灰色厚—巨厚层变质石英砂岩、长石石英砂岩夹板岩、粉砂质板岩及少量灰岩(K <sub>2</sub> )	紫红色安山岩(K <sub>1</sub> )、浅灰色厚层状灰岩(P)、硅质岩(K <sub>1</sub> )、铁红色灰岩(E <sub>1</sub> )	
	构造岩石类	硅质岩	岗子拉硅质岩 (K <sub>1</sub> gsi)	硅质岩(K <sub>1</sub> )	方辉橄榄岩(K <sub>1</sub> )、灰岩(P)	
		蛇绿岩	东波寺方辉橄榄岩 (K <sub>1</sub> d <sup>ρ</sup> o)	方辉橄榄岩、二辉橄榄岩、闪长岩、纯橄岩	硅质岩(K <sub>1</sub> )、玄武岩(K <sub>1</sub> )、基质同成分岩块	
	构造地层类		姜叶马组(P <sub>2-3</sub> j)			



图7 波库混杂岩中的砂岩块

Fig. 7 Sandstone blocks in the Bokou melanges

鉴定中是以铬尖晶石为主, 少量为磁铁矿, 所取5件人工重砂鉴定结果中均表明属铬铁矿(铬尖晶石)型, 也显示南北两带地幔橄榄岩来源的不一致性。

在北带首次发现了早侏罗世的硅质岩块, 同时发现了基质时代为古近纪的泥砂混杂岩。在加纳崩和龙吉附近 K<sub>2</sub>l mlg 红色泥晶灰岩岩块中发现丰富有孔虫化石 *Globigerina eugubina* 和 *G. fringa* 等, 为古新世早期的代表分子, 显示白垩纪末生物绝灭后复苏初期的特征, 也是古新世早期浮游有孔虫的特有面貌。这在西藏发现尚属首次, 其代表的半深水至远洋沉积与东部江孜地区的浅水沉积甲查拉组时代一致, 根据浮游有孔虫灰岩的时代完全可以推论, 半深水至远洋环境在特提斯喜马拉雅带的消失是由东向西发展的。所赋存的紫红色灰岩岩层在西

藏南部被归于宗卓组顶部, 显示由东往西该类型地层时代呈变新的趋势。

## 4 构 造

### 1. 大地构造单元划分

根据测区构造特征、沉积建造、岩浆活动、变质作用等, 以深大断裂为界, 将测区进一步划分为 6 个Ⅱ级构造单元: 冈底斯南缘岩浆弧带(Ⅱ<sub>1</sub>)、构造混杂岩北带(Ⅱ<sub>2</sub>)、仲巴-札达微陆块(Ⅱ<sub>3</sub>)、休古嘎布-达巴构造混杂岩带(Ⅱ<sub>4</sub>)、北喜马拉雅特提斯沉积褶冲南带(Ⅱ<sub>5</sub>)、高喜马拉雅结晶岩带(Ⅱ<sub>6</sub>)位于测区西部、西南部边缘, 以 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 深大断裂与北喜马拉雅特提斯沉积褶冲南带分界, 该带由古元古代聂拉木岩群构成, 岩性为一套角闪岩相变质的变粒岩、片岩、大理岩、石英岩等岩性组合, 构造变形以面理改造、小型褶皱(第一期)构造发育为特征, 叠加有后期脆性断裂改造。

### 2. 断 裂

测区断裂构造以北西向多期大型压剪为主要特征, 北东向、近南北向断裂多属主压断裂所派生。韧性变形在区内比较发育, 多产于古元古代变质岩和构造混杂岩带内, 一般规模较小, 仅波库—打昌一带韧性变形带规模较大, 具绿片岩相右行剪切特征。

### 3. 褶 皱

测区褶皱构造比较发育, 根据褶皱的构造位置、影响的地层单位、褶皱形态特征等, 并结合区域构造发展演化, 划分为 5 期褶皱: 第一、二期见于聂拉木岩群, 前者以小型紧闭褶皱为主, 后者以小型开阔褶皱为特征; 第三期为主期褶皱, 规模巨大, 复式状, 形成于晚白垩世, 中始新世构造共轴叠加; 第四期规模、幅度较小, 轴向近南北向, 影响最新地层为秋乌组, 形成于渐新世早中期, 斜跨叠加于第三期大型褶皱之上; 第五期形成于中新世中晚期, 使大竹卡组波状褶皱, 秋乌组被斜跨叠加。

### 4. 火山构造

本次工作划分为两个Ⅳ级火山构造, 进一步圈定出 6 个Ⅴ级火山机构(表 2)。由于区域资料缺乏, Ⅲ级火山构造未能确定。区内Ⅴ级火山机构均为中心式破火山机构, 以火山爆发活动为主, 喷发中心具破火口, 周围火山地层产状不同程度围斜内倾。

### 5. 盆地与新构造运动

札达盆地夹于阿依拉和喜马拉雅山链之间, 不整合坐落于中生代及前中生代基地之上。

#### (1) 盆地形成的区域构造背景与成因类型。始

新世中期的碰撞, 海水退出、地壳上升、遭受剥蚀。E<sub>3</sub>-N<sub>1</sub> 沉积了山前大竹卡组磨拉石建造。N<sub>1</sub> 中晚期, 近南北方向挤压与分解出的NNW 方向剪切应力联合作用, 形成札达压陷盆地雏形; 上新世早中期盆地扩展、发育成熟; 早更新世末盆地消亡。

(2) 盆地充填地层。本次工作将充填地层划分为托林组和香孜组, 合称为札达群。

(3) 盆地成因体系划分。除对盆地沉积物进行了岩石地层划分外, 重点进行了成因沉积体系及成因相的调查与研究, 划分了冲积扇、河流、三角洲、湖泊 4 种沉积体系。

(3) 盆地发展演化: 向北逆冲和伴随的右行走滑是札达盆地形成的构造基础, 其形成发展演化分为初始形成、扩张发展和萎缩消亡 3 个阶段。

(4) 高原隆升。高原隆升机制主要体现在以下几个方面: 高原隆升的发动机力源于印度与欧亚板块的汇聚碰撞; 地壳水平缩短与高原隆升的方式, 在测区主要表现为地壳俯冲式叠置和地幔物质上涌引发的垂直抬升作用叠置于地壳水平缩短作用之上; 地壳在水平缩短和高原隆升的同时, 一直处于右行走滑运动状态中, 其动力源于主压应力的分解应力, 意义在于化解部分隆升应力和消减高原地壳过度加厚; 高原隆升的时间可溯源到早白垩世, 并延续到现代, 可划分出早白垩世晚期(隆升的前奏阶段)、中始新世、早中渐新世、中晚中新世、上新世末—中更新世(主隆升期)、晚更新世—现代共 6 个主要时期。

## 5 经济地质

### 1. 矿 产

已掌握的矿点、矿化点达 42 处, 计有 15 个矿种, 另发现找矿线索 2 处。主要有下拉孜铜矿点、多让马甲沙金矿、非金属矿产(橄榄岩)、放射性矿产(铀、钍、磷钇矿)。

### 2. 生 态 环 境

本次的调查仅限于草原植物的种类在不同高度、气候、土壤等环境条件下的组合、分布及覆盖率等方面, 共将区内植物划分为 I 、II 、III 生态环境带、8 个植物组合型和一个特殊的草甸草地, 并在 II 、III 带内进行了植物覆盖率划分(表 6)。

### 3. 旅 游 地 质 与 灾 害 地 质

旅游地质调查工作除对区内现有的自然风光、历史文化遗产等旅游资源进行调查登记之外, 对生态、地质旅游景点进行了补充、完善。灾害地质调查主要对区内主要经济活动区的灾害地质点段(表 7)

进行了逐项逐个观测与调查。

表 6 生态环境划分一览表

Table 6 Classification of ecological environments in the surveyed areas

生态环境分带		高度/ m	气候	植物组合型(种类)	覆盖率(%)
I	高寒荒漠—永久冰雪带	> 5300	高度寒冷	点地梅、三指风毛菊、薛状雪灵芝、雪莲等	< 10
II	高寒草原带	4600—5300	寒冷、干旱	紫花针茅型	
				变色锦鸡儿+紫花针茅型	30
				变色锦鸡儿+驼绒藜+紫花针茅型	30~60
				青藏苔草+羊茅状早熟禾型	> 60
				青藏苔草+紫花针茅型	
III	温性荒漠—荒漠草原带	2900—4600	温—微温 极度干旱—干旱	沙生针茅型	20
				沙生针茅+固沙草型	20~40
				变色锦鸡儿+驼绒藜型	> 40
特殊草甸草地		2900—5300	变化大	植物种类杂	> 60

表 7 主要经济活动区灾害类型等一览表

Table 7 Types of natural disasters in the economically active regions

灾害类型	易发地(区)段
崩 塌	那不如—札达公路土林峡谷段、门士—曲隆公路中段、札达—古格遗址公路中段、香孜—鲁巴公路鄂博曲段、波林—萨让公路查拉曲段、霍尔—札达公路底贡段、历史文化遗迹分布区及少数现代居民生活区(点)
滑 坡	巴尔—札达公路陇嘎拉段、那不如—札达公路北东端起始段和拉吾且拉段等
泥石流	各条公路特别是 219 国道、门士—曲隆公路西段、霍尔—札达公路曲门下拉—扎唐段所经过的沟谷出口和桥涵部位
洪水、冲 蚀	那不如—札达公路土林峡谷段、219 国道所经过的沟谷出口处
土地、草场沙漠化	①沿 219 国道的噶尔藏布两岸和象泉河近源区, ②札达盆地沉积物顶部 4300—4700m 平台范围

## 1:250 000 Rixin, Zanda and Gya'nyima Sheets in Xizang

Hebei Institute of Geological Survey

(Hebei Institute of Geological Survey, Langfang 065000, Hebei, China)

**Abstract:** The delineation of the strata includes the Shiqipo and Pulu Formations in the Northern Himalayan stratigraphic subprovince and the Carboniferous Yali and Naxing Formations in the eastern part of the surveyed areas. There is no evidence on the Carboniferous palaeouplifts in the area east of Zanda. The Nyalam Group Complex indicates a Palaeoproterozoic age. The disintegration of the formerly Xiukang Group and Jurassic—Cretaceous strata and formerly Yarunaga Formation, and subdivision of the formerly Dachang Group help improve the understanding of the Carboniferous stratigraphic systems in the Yarlung Zangbo stratigraphic province. The Weila *Pecten* is recognized for the first time in the Pupuga and Nienexiongla Formations in the Ngari region. The early Paleocene planktonic foraminifera are also identified for the first time in Xizang. The intrusive rocks in the southern Gangdise volcanic magmatic arc zone are grouped into ten mappable intrusive units formed during the Cretaceous, Paleogene and Neogene, respectively. The Yarlung Zangbo suture zone is divided into northern and southern tectonic mélange zones and Zanda-Zhongba microlandmass, of which the northern and southern mélange zones may be subdivided into nineteen mappable units. The Early Jurassic mélanges and sandy and muddy melanges with the Paleogene matrix are also recognized for the first time in the northern zone.

**Key words:** 1:250 000; geological survey; Rixin Sheet; Zanda Sheet; Gya'nyima Sheet; development; Xizang