

新疆北塔山构造混杂岩(带) 特征、形成时代及发展演化

张 全, 黄 猛, 樊航宇, 李明辰

(天津市地质调查研究院, 天津 300191)

摘要: 北塔山构造混杂岩(带)为阿尔曼泰古生代板内缝合带,该构造混杂岩(带)是由无序基质和外来岩块组成,划分为蛇绿质混杂岩和泥砂质混杂岩 2 种类型,并分别建立了索尔巴斯陶岩组和柯克阿得尔岩组 2 个构造岩石单位。综合研究证明,阿尔曼泰小洋盆洋壳形成的时代为早泥盆世—晚泥盆世,与西伯利亚古板块和古准噶尔地块再次拉张有关。

关键词: 北塔山;阿尔曼泰;构造混杂岩(带);索尔巴斯陶;柯克阿得尔;新疆

中图分类号: P313 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2013)02-0268-07

1 地质概述

北塔山构造混杂岩(带)位于新疆奇台县索尔巴斯陶—牧业三队—柯克阿得尔一带,呈带状分布,其走向约 315° 。出露长约 23 km,宽 0.5~1.2 km。该构造混杂岩带的北西端被全新世坡洪积砂砾石覆盖;南东端被 NE 向断层错断消失,或逆掩于中泥盆统蕴都喀拉组之下,或被上泥盆统卡希翁组和下二叠统三塘湖组不整合覆盖^[1]。

北塔山构造混杂岩(带)是由无序基质和外来岩块组成的构造混杂堆积(带)。根据岩块和基质的岩性、岩石组合、变质变形特征、原岩形成时代、环境和成因等特征,可分为蛇绿质混杂岩和泥砂质混杂岩 2 种类型,建立了索尔巴斯陶岩组和柯克阿得尔岩组 2 个构造岩石单位。蛇绿质混杂岩(索尔巴斯陶岩组)位于混杂岩带的南西侧,泥砂质混杂岩(柯克阿得尔岩组)位于北东侧;这个构造混杂岩(带)具有古生代板内缝合带(阿尔曼泰属古生代板内缝合带)性质。

2 混杂岩(带)特征

2.1 剖面特征

2.1.1 索尔巴斯陶岩组(Ds)

该岩组呈 NW 向带状—透镜状展布,出露长度 7.5 km,宽度 100~590 m,剖面的该岩组出露宽度为 590 m。沿其延伸方向,两侧分别与柯克阿得尔岩组(Dk)、托让格库都克组(D_{1t})、蕴都克拉组(D_{2yd})、三塘湖组(P_{1st})等呈断层接触(图 1)。

索尔巴斯陶岩组由岩块和基质两部分组成,岩块与基质所占比例约为 1:5。岩块一般呈椭圆—透镜状,数平方米至数十平方米不等,局部发育弱片理构造。岩块主要为外来岩块,岩性为蚀变杏仁状安山岩、石榴石碱玄岩、玄武岩和蚀变白榴岩等。基质岩性主要为蛇纹石化辉橄岩、片理化玄武安山岩、片理化蚀变辉石岩和透闪片岩,与岩块为构造接触。在强烈的剪切和挤压作用下,基质普遍发生强片理化,片理产状呈无序状,常产于岩块之间或岩块自身的不规则空隙中。

收稿日期: 2012-09-27; 改回日期: 2012-12-19; 责任编辑: 王传泰

作者简介: 张全(1965-),男,高级工程师,1986年毕业于长春地质学院地质系,主要从事基础地质调查与研究工作。通信地址:天津市南开区迎水道 20 号,天津市地质调查研究院 504 室,邮政编码:300191,E-mail:zhang-quan2008@163.com

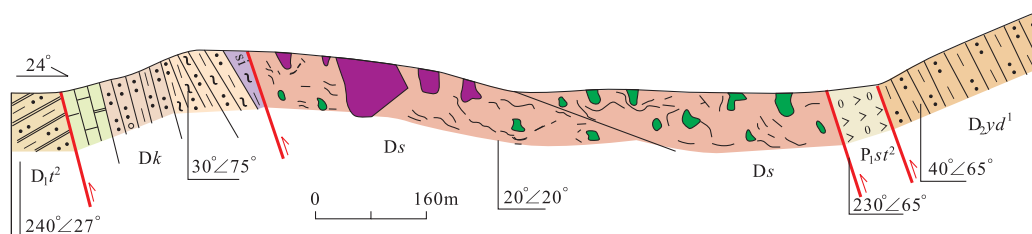
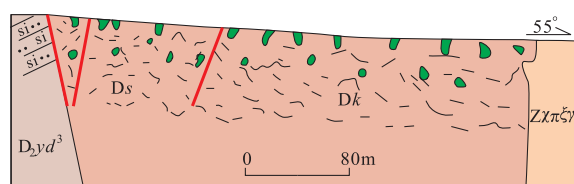


图 1 索尔巴斯陶岩组蛇绿质构造混杂岩实测剖面图

Fig. 1 The measured section of melange at Suoerbasi tao ophiolite suite

图 2 柯克阿得尔岩组蛇绿质构造
混杂岩实测剖面图(PXX)Fig. 2 The measured section of melange
at Kekeadeer ophiolite melange

2.1.2 柯克阿得尔岩组(Dk)

该岩组呈 NW 向带状-透镜状展布,与索尔巴斯陶岩组呈断层接触,出露范围和延伸长度与索尔巴斯陶岩组基本一致,出露宽度 0~800 m,剖面控制部位该岩组出露宽度 800 m。沿其延伸方向,两侧分别与索尔巴斯陶岩组、蕴都克拉组、三塘湖组等呈断层接触(图 2)。

柯克阿得尔岩组由岩块和基质两部分组成,岩块与基质所占比例约为 1:8~1:10。岩块一般呈透镜状,数平方米至数十平方米不等,局部发育弱片理构造。岩块主要为外来岩块,岩性为蚀变辉绿岩、紫红色铁质硅质岩、白云岩和玄武质碎裂岩等,与基质为构造接触。基质岩性主要为强片理化泥质粉砂岩、强片理化硅质粉砂岩及弱片理化含硅质粉砂岩等。在强烈的剪切和挤压作用下,基质普遍发生片理化,但不均匀。岩层呈无序状,片理绕岩块呈流动状分布。

3 混杂岩(带)特征

3.1 岩石学特征

3.1.1 索尔巴斯陶岩组

索尔巴斯陶岩组混杂岩基质主要包括强蛇纹石

化变形辉石橄榄岩、透闪片岩和玄武安山岩。其中,强蛇纹石化辉石橄榄岩中辉石主要为富镁斜方辉石,显示超镁铁岩石特征;外来岩块主要包括蚀变杏仁状安山岩、石榴石碱玄岩、蚀变辉石岩、蚀变白榴岩、蚀变辉长辉绿岩及放射虫粉砂状硅质岩,岩块中的辉石多为富铁单斜辉石,显示基性岩特征。

3.1.2 柯克阿得尔岩组

该岩组基质岩石为强片理化含硅质粉砂岩及变形含硅质黏土质粉砂岩,微观特征反映岩石早期遭受了塑性变形改造,晚期叠加了脆性变形改造。岩块岩石为蚀变辉绿岩、铁质硅质岩、粗中粒白云岩及玄武质碎粒岩。

3.2 岩石化学特征

索尔巴斯陶岩组蛇绿混杂岩与标准大洋拉斑玄武岩等的化学成分对比^[2],其岩化学成分具下列特征(表 1)。

(1) 索尔巴斯陶岩组蛇绿混杂岩的 SiO_2 , Al_2O_3 , TFeO , MgO , CaO 的质量分数平均值与辉长岩的成分相当,总碱 $w(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 为 4.89%, $w(\text{K}_2\text{O})$ 平均 2.09%, $w(\text{P}_2\text{O}_5)$ 平均值 0.44%,均较辉长岩高,接近大洋碱性玄武岩的数值范围。其中,基质主要成分与洋中脊超铁镁岩大致相当,尤其与卡拉麦里和阿尔曼泰蛇绿岩十分相近,显示贫硅碱质、富铁镁质的特征,说明其为洋壳的产物;岩块的 SiO_2 , Al_2O_3 , TFeO , MgO , CaO 的质量分数平均值属大洋碱性玄武岩数值范围,但总碱 $w(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 为 7.51%,显示地幔物质部分熔融程度低或岩浆演化分异程度高的特征。

(2) 与国内外典型蛇绿岩化学成分相比,索尔巴斯陶岩组基质岩石中强蛇纹石化辉石橄榄岩和透闪片岩的总碱量, TiO_2 , P_2O_5 , MgO 和 CaO 等的质量分数更低,显示其地幔物质部分熔融程度低的特征。该岩组岩块的化学成分以高总碱,高钾、钛、磷,低钙、镁为特征,其化学成分与大洋碱性玄武岩相近^[5]。

表 1 索尔巴斯陶岩组蛇绿混杂岩与卡拉麦里蛇绿岩岩石化学成分对比一览表

Table 1 Chemical composition of Suoerbaitao and Kalamaili ophiolite melange

岩石组	岩石类型	样品号	岩性名称	序号	氧化物含量 $w_B/\%$											
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	Los
索尔巴斯陶岩组	基质	YQ17	强蛇纹石化辉石橄榄岩	1	40.12	0.46	0.10	5.78	2.47	0.06	37.76	0.01	0.03	0.082	0.01	12.68
		PX YQ1	透闪片岩	2	48.44	5.57	0.30	0.28	8.53	9.78	20.83	0.11	0.20	0.165	0.17	3.37
		PX YQ1	片理化蚀变辉石岩	3	47.88	9.55	0.61	3.07	7.71	8.23	14.01	4.50	1.98	0.220	0.28	0.71
	岩块	PX YQ2	蚀变辉长辉绿岩	4	49.00	12.85	3.88	6.56	6.68	5.72	4.39	1.48	5.38	0.270	0.94	1.62
		YQ14	蚀变碎裂状白榴岩	5	46.88	9.87	0.35	3.59	6.20	7.76	13.83	4.98	2.65	0.143	0.59	0.86
		YQ15	蚀变杏仁状白榴岩	6	52.96	12.01	0.39	5.95	3.95	6.23	6.28	1.45	6.58	0.116	0.65	0.69
			平均值		45.48	5.19	0.34	3.40	6.42	6.02	24.20	2.09	2.80	0.16	0.44	
			洋脊玄武岩 ^[3]		49.62	16.13	1.44	9.59	11.34	7.78	0.20	2.75	—	0.14		
			大洋碱性玄武岩 ^[4]		49.08	18.52	2.98	9.71	8.95	4.94	1.71	4.11	—	5.82		
			阿尔曼泰蛇纹石化橄榄岩		40.13	1.02	0.06	4.81	2.56	0.24	37.8	0.02	0.10	0.06	—	
			卡拉麦里蛇绿岩带蛇纹石化橄榄岩 ^[1]		40.61	0.52	0.10	6.29	1.12	0.34	37.70	0.04	0.09		0.02	

表 2 索尔巴斯陶岩组岩石化学特征参数表

Table 2 Petrochemical parameters of Suoerbaitao ophiolite suite melange

岩石类型	岩性名称	样品编号	S	AC	F	M	f'	m'	c'	M/F
基质	强蛇纹石化辉石橄榄岩	YQ17	41.54	0.25	7.46	58.21	11.45	88.55	—	7.74
	透闪片岩	PX YQ1	45.62	9.47	15.75	29.17	19.51	64.95	15.54	1.85
岩块	片理化蚀变辉石岩	PX YQ1	48.87	11.88	18.00	21.35	23.09	54.13	22.78	1.18
	蚀变辉长辉绿岩	PX YQ2	49.10	28.82	15.52	6.56	48.77	29.70	21.53	0.42
	蚀变碎裂状白榴岩	YQ14	43.88	21.66	15.20	19.27	21.52	55.91	22.41	1.27
	蚀变杏仁状白榴岩	YQ15	53.78	28.78	7.99	9.45	45.8	54.19	38.81	1.18

(3)该岩组中仅强蛇纹石化辉石橄榄岩的 M/F 值大于 7(表 2),为镁质超镁铁岩,属二辉橄榄岩,显示其部分熔融及结晶分异程度较低的特征;其余岩

石 M/F 值均小于 2,为 0.42~1.85,显示部分熔融、岩浆结晶分异程度相对较高的特征。

(4)在 FMA 图解中(图 3),该岩组基质岩石成分点落入大洋玄武岩和洋底玄武岩区,说明其确为古洋壳残片的一部分^[6]。在 Al₂O₃—SiO₂ 变异图解中(图 4),该组岩石成分点主要落入铝质—低铝质区,表明其钙、铝组分较稳定。

3.3 地球化学特征

3.3.1 微量元素特征

索尔巴斯陶岩组各岩类微量元素光谱分析结果见表 3。从表 3 可以看出:

(1)该岩组 Nb* 值均小于 1,具大洋拉斑玄武岩的某些特征。

(2)在微量元素比值蛛网图中(图 5),大多数样品 Rb, Ba 较 MORB 值富集, Ta, Yb 与 MORB 值较接近,和洋中脊拉斑玄武岩相似^[7],为古洋壳残片的产物;但基质岩石中强蛇纹石化辉石橄榄岩各元素含量与 MORB 值比较多为亏损型,可能为残余熔体的产物。

(3)在 Ta—La 玄武岩构造环境判别图解中(图 6),强蛇纹石化辉石橄榄岩因 Ta 和 La 丰度低而无法投入图中;蚀变辉长辉绿岩落入 N-MORB 标准大洋玄武岩区;片理化蚀变辉石岩、蚀变碎裂状白榴岩

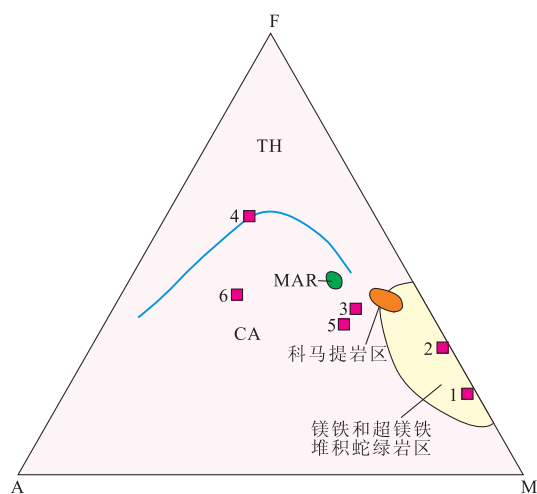


图 3 索尔巴斯陶岩组 FMA 三角图解

Fig. 3 FMA plot of Suoerbaitao ophiolite melange

TM. 拉斑玄武岩; CA. 钙碱质; MAR. 大洋中脊玄武岩

1. 强蛇纹石化辉石橄榄岩; 2. 透闪片岩; 3. 片理化蚀变辉石岩; 4. 蚀变辉长辉绿岩; 5. 蚀变碎裂状白榴岩;

6. 蚀变杏仁状白榴岩

表 3 索尔巴斯陶岩组微量元素分析数据表

Table 3 Micro-element analysis of Suoerbasitao ophiolit melange

序号	岩石名称	样品编号	Sr	K ₂ O	Rb	Ba	Th	Ta	Nb	Ce	P	Zr
1	强蛇纹石化辉石橄榄岩	WL17	9.7	0.1	2.8	9.3	1.8	0.0	2.0	1.0	138.2	0.0
2	透闪片岩	PXIX WL1	70.3	4.9	143.9	112.5	4.4	0.1	3.3	19.0	1196.2	44.3
3	片理化蚀变辉石岩	PXIX WL1	63.8	0.2	4.4	97.8	3.6	0.1	1.4	16.0	583.2	24.0
4	蚀变辉长辉绿岩	PXIX WL2	515.8	1.6	29.6	751.4	2.6	1.0	16.7	124.0	4529.1	241.5
5	蚀变碎裂状白榴岩	WL14	478.8	5.1	161.0	1604.9	2.5	0.2	2.6	27.0	2454.6	26.3
6	蚀变杏仁状白榴岩	WL15	470.3	1.6	59.8	76.9	3.6	0.2	4.4	29.0	3715.5	39.3
序号	岩石名称	样品编号	Hf	Sm	Ti	Y	Yb	Ni	Co	V	Nb*	
1	强蛇纹石化辉石橄榄岩	WL17	0.0	0.1	10.9	0.3	0.0	2567.6	53.6	31.2	0.7	
2	透闪片岩	PXIX WL1	1.3	2.0	2768.3	15.8	1.9	336.5	38.8	203.6	0.052	
3	片理化蚀变辉石岩	PXIX WL1	0.7	1.3	1513.0	6.3	0.7	628.7	47.1	126.3	0.034	
4	蚀变辉长辉绿岩	PXIX WL2	5.7	10.3	17543.7	49.8	4.7	12.7	27.2	272.4	0.072	
5	蚀变碎裂状白榴岩	WL14	0.7	2.4	1887.8	10.9	1.2	176.6	29.7	188.6	0.035	
6	蚀变杏仁状白榴岩	WL15	1.1	2.3	2222.3	11.0	1.2	96.4	24.0	307.6	0.059	

量单位: $w(K_2O)/10^{-2}$, 其他元素为 $w_B/10^{-6}$ 。Nb* = $[w(Nb)]_n / (([w(K)]_n + [w(La)]_n) / 2)$ 。

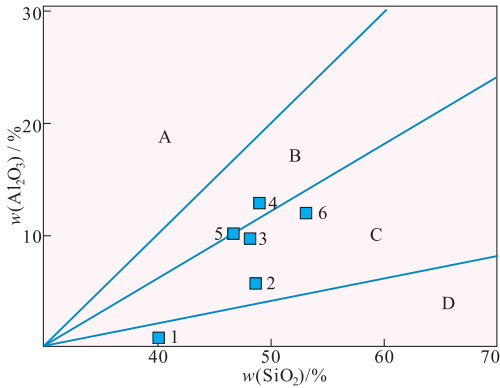


图 4 索尔巴斯陶岩组 $Al_2O_3-SiO_2$ 图

Fig. 4 SiO_2 variation plot of Suoerbasitao ophiolite melange

A. 高铝质区; B. 铝质区; C. 低铝质区; D. 贫铝质区
1. 强蛇纹石化辉橄岩; 2. 透闪片岩; 3. 片理化蚀变辉石岩; 4. 蚀变辉长辉绿岩; 5. 蚀变碎裂状白榴岩; 6. 蚀变杏仁状白榴岩

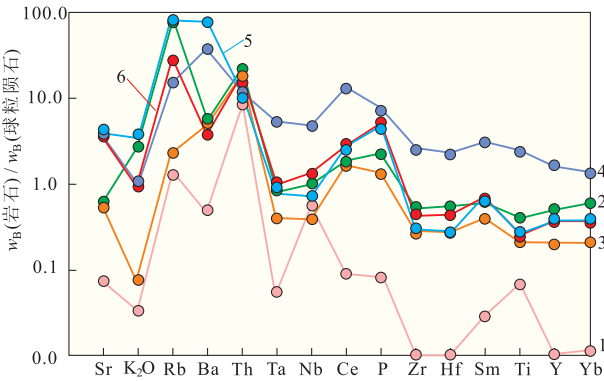


图 5 索尔巴斯陶岩组各岩类微量元素比值蛛网图

Fig. 5 Spider diagram of macro-elements ratio of Suoerbasitao ophiolite temelange

图中曲线的编号为表 3 的序号

和蚀变杏仁状白榴岩(YQ15)落入 IAT+CAB 岛弧拉斑玄武岩和钙碱性玄武岩区。反映该岩组混杂了不同改造环境产物的特征^[8]。

3.3.2 稀土元素地球化学特征

索尔巴斯陶岩组各岩类稀土元素分析数据见表 4 和表 5,其球粒陨石标准化稀土元素配分曲线见图 7。

索尔巴斯陶岩组的稀土元素地球化学特征为:

(1) 稀土元素 $[w(Ce)]_n/[w(Yb)]_n > 1$, 属轻稀土富集型; $\delta(Eu) = 0.77 \sim 1.29$, 属铕平坦型或陨石型; 稀土分配型式与过渡型洋中脊玄武岩基本一致。

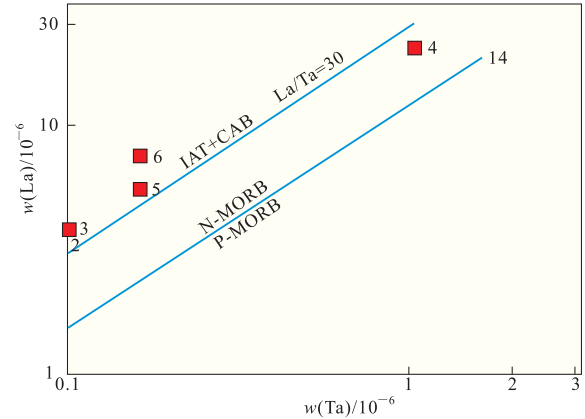


图 6 索尔巴斯陶岩组玄武岩构造环境 Ta—La 判别图 (据 Wood 等, 1979)

Fig. 6 Ta-La discriminant diagram of geotectonic setting of Suoerbasitao ophiolite melange

IAT. 岛弧拉斑玄武岩; CAB. 钙碱性玄武岩; N-MORB. 标准洋中脊玄武岩; P-MORB. 富集型洋中脊玄武岩

1. 强蛇纹石化辉橄岩; 2. 透闪片岩; 3. 片理化蚀变辉石岩; 4. 蚀变辉长辉绿岩; 5. 蚀变碎裂状白榴岩; 6. 蚀变杏仁状白榴岩

表 4 索尔巴斯陶岩组稀土元素分析数据表

Table 4 REE analysis of Suoerbasitao ophiolite melange

岩石名称	样品编号	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
强蛇纹石化辉石橄榄岩	XTWL17	0.30	1.00	0.07	0.30	0.10	0.02	0.05	0.01	0.10	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01	0.30
透闪片岩	PXIX WL1	4.6	19.0	1.5	7.0	2.0	0.7	2.0	0.4	3.1	0.6	1.9	0.3	1.9	0.3	15.8
片理化蚀变辉石岩	PXX WL1	4.6	16.0	1.2	5.1	1.3	0.4	1.2	0.2	1.3	0.3	0.8	0.1	0.7	0.1	6.3
蚀变辉长辉绿岩	PXIX WL2	25.8	124.0	9.6	43.0	10.3	4.2	9.5	1.8	10.6	2.1	5.6	0.8	4.7	0.7	49.8
蚀变碎裂状白榴岩	WL14	5.8	27.0	2.1	9.5	2.4	0.9	2.2	0.4	2.2	0.4	1.2	0.2	1.2	0.2	10.9
蚀变杏仁状白榴岩	WL15	7.7	29.0	2.1	9.2	2.3	0.8	2.1	0.4	2.2	0.4	1.3	0.2	1.2	0.2	11.0

量的单位: $w_g/10^{-6}$ 。

表 5 索尔巴斯陶岩组稀土元素特征参数表

Table 5 Characteristic parameter of REE of suoerbasitao ophiolite melange

岩石名称	样品编号	Σ REE	LREE	HREE	①	②	③	④	⑤	⑥	$\delta(\text{Eu})$	$\delta(\text{Ce})$
强蛇纹石化辉石橄榄岩	XTWL17	2.35	1.79	0.26	6.88	3.00	5.11	6.53	0.20	0.33	0.77	1.61
透闪片岩	PXIX WL1	61.27	34.28	10.65	3.27	2.30	1.62	2.57	0.36	0.29	1.08	1.73
片理化蚀变辉石岩	PXX WL1	39.59	28.64	4.65	6.16	3.54	4.36	5.82	0.32	0.25	1.02	1.59
蚀变辉长辉绿岩	PXIX WL2	302.34	216.94	35.60	6.09	2.50	3.74	6.90	0.41	0.24	1.29	1.89
蚀变碎裂状白榴岩	WL14	66.61	47.73	7.98	5.98	2.42	3.34	5.97	0.39	0.25	1.23	1.86
蚀变杏仁状白榴岩	WL15	70.07	51.10	7.97	6.41	3.35	4.25	6.15	0.34	0.25	1.07	1.70

注: ①. $w(\text{LREE})/w(\text{HREE})$; ②. $w(\text{La})/w(\text{Sm})$; ③. $[w(\text{La})]_n/[w(\text{Yb})]_n$; ④. $[w(\text{Ce})]_n/[w(\text{Yb})]_n$; ⑤. $w(\text{Eu})/w(\text{Sm})$; ⑥. $w(\text{Sm})/w(\text{Nd})$

(2) 蛇纹石化辉石橄榄岩 ΣREE 仅为 2.35×10^{-6} , 明显低于典型洋中脊玄武岩, 同样说明其为岩浆作用的产物^[9]。

(3) 索尔巴斯陶岩组各岩类 $w(\text{Sm})/w(\text{Nd}) = 0.24 \sim 0.33$, 属 LREE 相对富集型, 具大洋玄武岩特征(大洋玄武岩 $w(\text{Sm})/w(\text{Nd}) = 0.234 \sim 0.425$, 据赫尔斯曼)。

上述稀土元素地球化学特征显示, 索尔巴斯陶岩组确系洋壳经构造混杂而成, 是古微板块消减带

的重要标志。

3.4 时代讨论

笔者在索尔巴斯陶岩组粉砂岩中的硅质岩岩块中发现放射虫, 经中国地质科学院地质所王乃文研究员鉴定为: *Entactinid* 1 indet., *Entactinid* 2 indet., *Belowea*? sp. 和 *Belowea* cf. *variabilis* (Ormiston et Lane), *Entactinosphaera*? sp., 时代为晚古生代。

柯克阿得尔岩组基质岩石为蕴都克拉组, 其内产: *Acrospirifer* sp., *Mrcrospirifer mrcronatus* (conrad), *Desgramatia xinjiangensis* Yang 等腕足类化石, 时代为中泥盆世晚期。因此, 该岩组形成时代为中泥盆世, 构造侵位时代为晚泥盆世。

晚古生代初, 西伯利亚古板块和古准噶尔地块再次拉张, 区内分别沿阿尔曼泰和卡拉麦里一带扩张, 形成规模不等的小洋盆。笔者认为阿尔曼泰小洋盆洋壳形成的时代为早泥盆世—晚泥盆世, 其洋壳大致沿北塔山一带向东北侧加坡塞尔微地块之下俯冲。

3 大地构造环境及演化过程

3.1 大地构造环境

在 $\text{TiO}_2\text{—K}_2\text{O—P}_2\text{O}_5$ 图解中(图 8), 索尔巴斯陶岩组混杂岩的基质(强蛇纹石化辉石橄榄岩和透

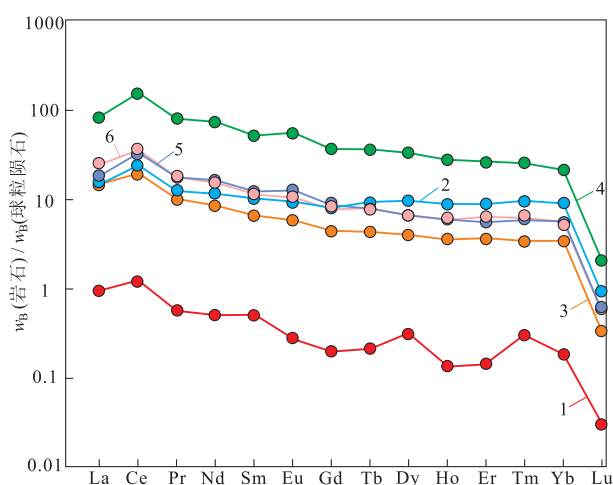


图 7 索尔巴斯陶岩组各岩类稀土元素配分曲线

Fig. 7 REE pattern of Suoerbasitao ophiolite melange

1. WL17 号样; 2. PXIX WL1 号样; 3. PXX WL1 号样;
4. PXIX WL2 号样; 5. WL14 号样; 6. WL15 号样

闪片岩)落入大洋玄武岩区;岩块(片理化蚀变辉石岩、蚀变碎裂状白榴岩和蚀变杏仁状白榴岩)落入岛弧玄武岩区。

结合其微量元素、稀土元素特征,说明索尔巴斯陶岩组确系蛇绿混杂岩,其基质为形成于洋中脊的超镁铁岩石,反映当时在北塔山一带存在古洋盆;岩块主要为大洋基性侵入岩、大洋岛屿碱性玄武岩、基性岩墙。上述洋壳产物在古板块消减带强烈剪切作用下形成蛇绿质混杂岩。它的发现说明研究区确实存在古板块消减带。

3.2 变质变形演化过程

洋壳形成及自变质阶段。晚古生代初,西伯利亚古板块和古准噶尔板块再次拉张,在阿尔曼泰—北塔山一带形成小洋盆,形成新的洋壳。之后,在岩浆期后残余热水溶液作用下,新洋壳发生强蛇纹石化、透闪石化变质作用,变质矿物为蛇纹石和透闪石,变质相为绿片岩相。

洋壳俯冲海沟形成阶段。随着海底扩张洋壳向两侧迁移、俯冲,在北塔山一带俯冲于古加坡塞尔微陆块之下,进入地幔。在古微板块消减带强烈剪切作用下,于索尔巴斯陶北东附近形成古海沟相(或弧前盆地)沉积建造——中泥盆统蕴都喀拉组含硅质粉砂岩、含硅质黏土质粉砂岩。

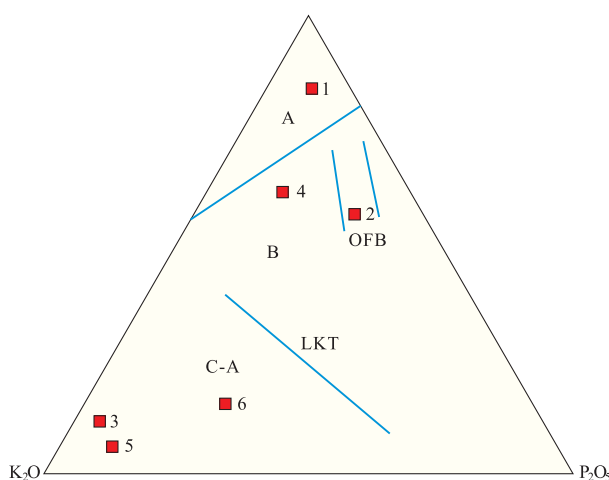


图 8 索尔巴斯陶岩组 $\text{TiO}_2\text{—K}_2\text{O—P}_2\text{O}_5$ 三角图解

(after Pearce & Come, 1973)

Fig. 8 $\text{TiO}_2\text{—K}_2\text{O—P}_2\text{O}_5$ plot of Suoerabsitao ophiolite melange

A. 大洋岩; B. 非大洋岩; OFB. 洋底玄武岩; LKT. 低钾拉斑玄武岩; C-A. 钙-碱岩; 1. 强蛇纹石化辉橄岩; 2. 透闪片岩; 3. 片理化蚀变辉石岩; 4. 蚀变辉长辉绿岩; 5. 蚀变碎裂状白榴岩; 6. 蚀变杏仁状白榴岩

变形改造阶段。中泥盆世,阿尔曼泰古洋壳继续向加波萨尔古微陆壳俯冲,这一过程一直延续到野马泉和乌拉斯台两个古微陆块碰撞、对接。部分洋壳在仰冲板块的挤压、剪切、刮铲作用下被仰冲上来,随着古微板块消减带剪切作用的加剧形成了蛇绿质混杂岩带和砂泥质混杂岩带。

上叠盆地发展阶段。晚石炭世,被阿尔曼泰小洋盆分隔的野马泉和加坡塞尔两个微陆块碰合后,没有立即转入造山构成山链。而是在两陆块之间构成一个残余海盆(即大锡勃特古生代上叠盆地),早二叠世三塘湖组火山-沉积磨拉石建造不整合覆盖之上于混杂岩及早期地质体之上。

板内逆冲造山阶段。自中生代以来,进入板内逆冲推覆造山阶段,区内 NW-NNW 向主干断裂以逆冲推覆为主,褶皱构造不发育,形成一系列走向 NW,倾向 NE 的叠瓦式逆断层系。

4 问题讨论

(1)通过区域资料分析和野外追索,笔者认为:出露于研究区北西阿尔曼泰一带的混杂岩带与索尔巴斯陶—柯克阿得尔一带的混杂岩带应属同一条消减带,是否如此还需要今后进一步寻找证据。

(2)与典型板块构造发展演化模式相比,区内板块(微地块)构造发展演化历史,异同并存。相同之处在于同样经历了扩张、俯冲、碰撞、焊接、造山等演化阶段。差异主要包括以下几点:①根据板块理论,碰撞、焊接在一起的两大板块应具不同的地质发展演化历史,但以阿尔曼泰古生代板内缝合带焊接在一起的加坡塞尔和野马泉微地块,在沉积环境、火山建造、岩浆活动、生物特征及变质作用等方面基本一致;②在研究区消减带附近未发现双变质带;③与典型板块缝合带相比,研究区消减带出露规模相对较小,未发现典型的蛇绿岩套。上述差异可能与有限洋盆拉张规模小,经历时间短且形成于早古生代陆壳基底等因素有关。

参考文献:

- [1] 胡醒民. 新疆奇台县北塔山牧场一带 1:5 万区域地质调查报告[R]. 乌鲁木齐: 新疆地矿局, 2007.
- [2] 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.
- [3] 陈哲夫. 新疆开合构造与成矿[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1993.
- [4] 刘希军, 许继军, 王树庆, 等. 新疆西准噶尔达拉布特蛇绿岩 E-MORB 型镁铁质岩的地球化学、年代学及其地质意义[J]. 岩石学报, 2009, 25(6): 1373-1388.
- [5] 梁云海, 李文铅, 李卫东, 等. 新疆准噶尔造山带多旋回开合构造特征[J]. 地质通报, 2004, 23(3): 279-285.
- [6] 汪帮耀, 姜常义, 李永军, 等. 新疆东准噶尔卡拉麦里蛇绿岩的地球化学特征及大地构造意义[J]. 矿物岩石, 2009(3): 74-82.
- [7] 陈哲夫. 新疆开合构造与成矿特征的有关问题[J]. 地质通报, 2004(3): 215-219.
- [8] 裴荣富, 李进文, 梅燕雄. 大陆边缘成矿[J]. 大地构造与成矿学, 2005(1): 25-28.
- [9] 郑碧海, 朱文斌, 舒良树, 等. 阿克苏前寒武纪蓝片岩原岩产出的大地构造背景[J]. 岩石学报, 2008, 24(12): 2839-2848.

Features and age and evolution of tectonic mélange in the Northern Tarshan area, Xinjiang

ZHANG Quan, HUANG Meng, FAN Hangyu, LI Mingchen

(Tianjin Institute of Geological Survey, Tianjin 300191, China)

Abstract: Tectonic mélange in the northern Tarshan area is an intraplate suture of Paleozoic Armantai plate consisting of disorder matrix and exotic blocks. It is composed of ophiolite mélange and muddy and sandy mélange and divided into Suoerbastao formation and Kekearder formation. Comprehensive study shows that oceanic floor crust of the small Armantai ocean basin was formed in Early Devonian-Late Devonian period and is related to extension of Paleo-Siberia plate and paleo-Jungar block.

Key Words: The north Tarshan area; Armantai; Tectonic mélange; Suoerbastao; Kekearder; Xinjiang