第23卷 第4期
Vol.23 No.4

新 疆 地 质
XINJIANG GEOLOGY

2005年12月
Dec.2005

文章编号:1000-8845(2005)04-319-07 中图分类号:P588.14+6 文献标识码:A

新疆北准噶尔乔夏哈拉—老山口苦橄岩建造及其构造意义

周汝洪[1],应立娟[2],梁婷[3],刘德权[1],唐延龄[1],王登红[4]

(1.新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局,新疆 乌鲁木齐 830000;2.中国地质科学院研究生部,北京 100037;
3.长安大学地球科学与国土资源学院,陕西 西安 710054;4.中国地质科学院矿产资源研究所,北京 100037)

摘 要:近年在新疆北准噶尔构造带的乔夏哈拉—老山口地区发现有苦橄岩存在.苦橄岩与苦橄质玄武岩、玄武玢岩、辉绿岩、安粗岩、粗面岩以及凝灰岩、碳酸盐岩组成洋底苦橄岩建造,总厚大于1 780 m,为新的岩层,建议采用“乔夏哈拉组”组名.苦橄岩有橄榄石苦橄岩、橄榄石-辉石苦橄岩和辉石苦橄岩3种.苦橄岩$\omega(SiO_2)$ 39.9%~46.78%; $\omega(MgO)$ 16.4%~36.67%; $\omega(Na_2O+K_2O)$ 0.17%~1.47%,多数小于0.5%; $\omega(TiO_2)$ 0.28%~0.62%,个别1.05%.总体具低硅、低铝、低钛、低碱、高镁特征.稀土元素总量$<45\times10^{-6}$,轻稀土略富集,Eu低正异常.微量元素Li、Be、U、Rb、Sr、Ba、V、F、Bi、Pb等元素明显富集,而Ni、Cr、Co和S明显亏损.表明经过一定程度的分异作用,并有上地壳成分的污染,铂族元素含量接近世界其它地区苦橄岩,具有Pt/Pd<1和贫Os、Ir的特征.

关键词:新疆;北准噶尔;乔夏哈拉;老山口苦橄岩;地球化学

20世纪90年代后期,在有关北准噶尔地区的考察报告中相继记载有$\omega(MgO)$含量大于20%的岩石❶.2003年刘德权等到乔夏哈拉—老山口地区采样,证实为苦橄岩[1].2004年,王登红等在该区实地测制3条剖面,做了相应的分析测试,初步查明富蕴县南东乔夏哈拉—老山口一带原划中泥盆统北塔山组为苦橄岩与苦橄质玄武岩、玄武玢岩、辉绿岩、安粗岩、粗面岩,以及凝灰岩、碳酸盐岩等组成的洋底苦橄岩建造,总厚大于1 780 m.与该区南部北塔山组玄武岩建造在岩石组合和形成环境方面都有本质不同.与该区前人发现的汇聚阶段中泥盆统上部蕴都喀拉组富镁玻安岩建造一起,构成独特的大洋环境建造组合,为新疆北准噶尔地区大地构造性质的研究提供了新的证据[2~5].

1 地质背景

苦橄岩建造产于新疆北准噶尔构造带(图1),带内出露最老地层为上奥陶统碳酸盐岩建造,属于拉张型过渡壳被动陆缘浅水沉积.其上为下泥盆统卓木巴斯套组海陆交互相火山碎屑岩-正常碎屑岩建造,向上过渡为下泥盆统托让格库都克组双峰式火山岩建造.中泥盆统在北准噶尔带有两类建造:北部为中泥盆统下部苦橄岩建造(原北塔山组)及上部蕴都喀拉组富镁玻安岩建造;南部扎拉特—加波萨尔一带为中泥盆统下部北塔山组双峰式火山岩建造及上部蕴都喀拉组正常钙碱性基-中-酸性火山岩建造.南北两类同时代不同建造类型,表明它们所处构造位置不同:北部处于洋底环境,南部近大陆边缘.南北两地中泥盆统上下两部建造性质都由下部拉张阶段的沉积转变为汇聚阶段建造,表明构造带由拉张转为汇聚的时间是中泥盆世中期.

乔夏哈拉—老山口一带上泥盆统卡希翁组为滨-浅海相夹陆相火山碎屑-正常碎屑沉积,属汇聚型过渡壳阶段晚期沉积.下石炭统为海陆交互相碎屑岩夹偏碱性火山岩建造,为汇聚阶段末期沉积.上石炭统哈尔加乌组为局部小型陆内盆地砾岩、砂砾岩夹英安岩、凝灰岩,属新陆壳固结期产物.二叠纪板内阶段局部有陆内河湖相磨拉石沉积.下统夹陆相英安岩、流纹岩及其凝灰岩,上统夹煤层、菱铁矿层.

区内花岗岩类不发育,仅在中-南部有一些晚石炭世的辉长岩-闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩序列小侵入体,构成钠质花岗岩系列[2].固结期后,有石炭纪末的含铜镍镁铁-超镁铁岩体产出(喀拉通克).二叠

项目资助:新疆305项目(2003BA612A-06)、国家科技攻关计划课题(2003BA612A-01)和中国地质调查局国土资源大调查项目(200420190004)项目共同资助
收稿日期:2005-05-10;修订日期:2005-05-20;作者 E-mail:zrhxyh621@sohu.com
第一作者简介:周汝洪(1937-),男,四川泸州人,高级工程师,1955年毕业于长春东北地质学院,从事新疆区域地质矿产勘查和岩石学研究
❶ 邓吉牛,王军升,廖启林,等.布尔根矿带金、铜找矿评价研究报告,2000

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

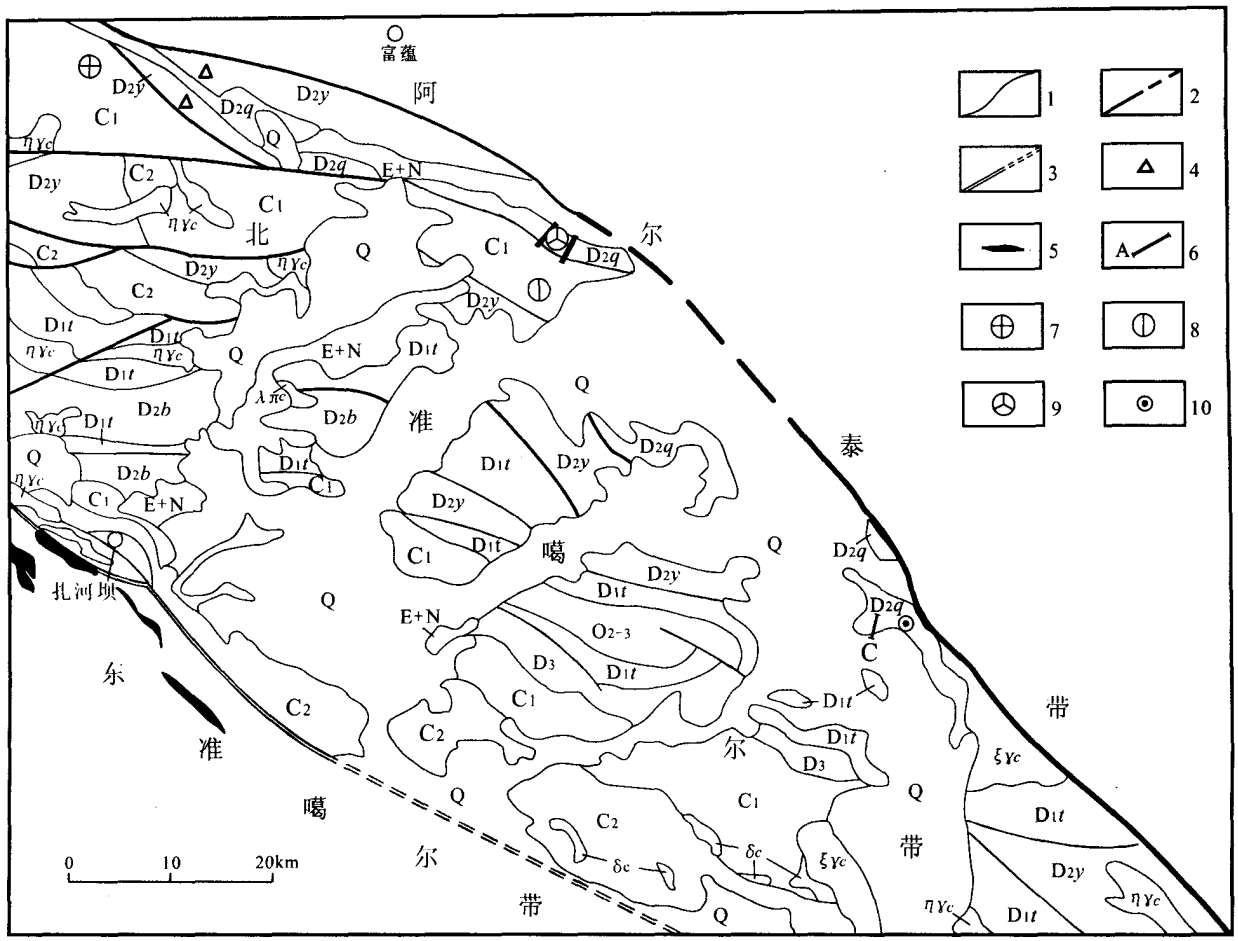


图 1 新疆北准噶尔构造带区域地质略图

Fig.1 Geological map of north Junggar, Xinjiang

(据新疆地矿局第一区调队 1∶20 万地质图修改,1978)

1.地质界线;2.断层;3.板块构造缝合线;4.前人玻镁安山岩样品采集地;5.扎河坝蛇绿岩;6.苦橄岩实测剖面位置;7.沙尔布拉克金矿床(中型);8.喀拉通克铜镍矿床(大型);9.乔夏哈拉铁铜金矿床(小型);10.老山口铁铜矿点

Q——第四系松散沉积;E+N——古近—新近系陆相砂砾岩、泥岩;C_2——上石炭统陆相碎屑岩建造;C_1——下石炭统海陆交互相碎屑岩建造;D_3——上泥盆统卡希翁组海陆交互相碎屑岩建造;D_2y——中泥盆统上部蕴都喀拉组玻镁安山岩建造(左)、中—酸性火山岩建造;D_2q——中泥盆统乔夏哈拉组苦橄岩建造;D_2b——中泥盆统基性火山岩建造;D_1t——下泥盆统托让格库都克组双峰式火山岩建造;O_{2-3}——中—上奥陶统碳酸盐岩建造; $\lambda\pi c$——石英斑岩、钠质花岗岩; $\xi\gamma c$——钾长花岗岩; $\eta\gamma c$——二长花岗岩; δc——闪长岩、石英闪长岩

纪板内有个别深源碱性的石英二长岩-碱长花岗岩孤立小侵入体生成.

2 苦橄岩建造

本区苦橄岩与辉绿岩、玄武岩、橄榄粗安岩、安粗岩、粗面岩等及其火山碎屑岩和少量石灰岩组成苦橄岩-粗面岩建造.建造出露宽 1~4 km,长大于 60 km,NNW 走向,与南北地层均为断层接触.通过 3 条剖面测制,查明建造剖面由最多 6 个旋回组成.总厚度 918~1 779 m(未见顶、底).

下部旋回熔岩(苦橄岩、玄武玢岩等)占主要,上部旋回则过渡为以安粗岩-粗面岩-凝灰岩-碳酸盐岩为主.单个旋回厚 100~400 m.完整的旋回组成为:下部苦橄岩,有时出现辉绿岩.中部安山玄武玢岩-苦橄质玄武岩-玄武岩-安粗岩.上部为凝灰岩-石灰岩-粗面岩,实际的旋回可以缺失其中任何部分.在东部老山口地区,旋回多从苦橄岩开始,至火山角砾岩结束.在西部乔夏哈拉地区,旋回往往缺失苦橄岩、辉绿岩,而从安山玄武玢岩开始,至碳酸盐岩结束.整个岩系,火山岩(包括辉绿岩等潜火山岩)及火山碎屑岩占 95.82%,石灰岩占 4.18%.

火山岩系中,熔岩与火山碎屑岩之比为 59.78∶40.22,即熔岩为主.熔岩中各种成分比例为:超基性岩(苦橄岩)∶基性岩(辉绿岩、玄武岩、粗面玄武岩)∶

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

中性岩(橄榄粗安岩)∶酸性岩(安粗岩、粗面岩)为25.5∶43.6∶0.5∶30.4.可见中性成分很少,为双峰式火山岩建造.

火山碎屑岩以细凝灰岩为主,火山角砾岩少,比例为:火山角砾岩∶含角砾凝灰岩∶细凝灰岩为17.3∶14.8∶67.9,总体为相对宁静的喷发.

建造中的非火山岩成分只有石灰岩,没有出现正常沉积的碎屑岩类,也没有凝灰质砂岩类.石灰岩直接覆盖在苦橄岩、凝灰岩等上.

显然,上述组合特征,表明沉积环境为远离陆缘的洋底区域,与现今太平洋内相似.

这套地层,过去所有区调及有关文献均划为北塔山组,与本构造带南部扎拉特标准剖面对比.经我们研究,认为乔夏哈拉—老山口地区苦橄岩建造与扎拉特剖面的玄武岩建造有很大不同[6],建议建立新的组名,称为“乔夏哈拉组”,其剖面以乔夏哈拉西段 27 线为代表:

中泥盆统蕴都喀拉组:粉砂岩

----------断层----------

中泥盆统乔夏哈拉组	总厚 **985.6 m**
33.阳起石-绿帘化岩屑晶屑凝灰岩	105.3 m
32.细玻屑凝灰岩与岩屑晶屑凝灰岩互层,间距 4~15 m	142.8 m
31.细凝灰岩	12.2 m
30.含黄铜矿磁铁矿绿帘石夕卡岩	0.9 m
29.弱阳起石-绿泥石化含火山角砾晶屑岩屑凝灰岩	43.2 m
28.阳起石-绿帘石化晶屑玻屑凝灰岩	20.7 m
27.阳起石化含火山角砾晶屑岩屑凝灰岩	46.0 m
26.凝灰岩	17.9 m
25.弱绿泥石化辉绿岩	11.3 m
24.碎裂碳酸盐化粗面岩	32.9 m
23.千枚岩化细凝灰岩	33.8 m
22.石榴石-绿帘石夕卡岩	24.4 m
21.含矿石榴石-透辉石夕卡岩、绿帘石夕卡岩	7.5 m
20.磁铁矿层	0.9 m
19.绿帘石-石榴石夕卡岩	1.9 m
18.磁铁矿层	0.9 m
17.强绿泥石-绿帘石化苦橄质玄武岩	23.5 m
16.弱阳起石化安山岩安粗岩	4.7 m
15.铁矿层,条带状构造,绿帘石条带与磁铁矿条带互层	3.8 m
14.纤闪石-绿帘石化辉石苦橄岩	7.5 m
13.弱纤闪石化含火山角砾晶屑岩屑凝灰岩	19.7 m
12.细粒苦橄岩,多斑粗粒苦橄岩、绿泥石-绿帘石化辉石苦橄岩	177.6 m
11.阳起石-绿帘石化玄武质沉火山角砾岩	20.7 m
10.黑云母-绿帘石-阳起石化岩屑晶屑沉凝灰岩	12.2 m
9.阳起石化安山玄武玢岩	37.6 m
8.粗面岩	24.4 m
7.绿帘石-阳起石化含角砾岩屑晶屑沉凝灰岩	28.2 m
6.灰岩	4.7 m
5.凝灰岩	15.0 m
4.含生物碎屑结晶灰岩	16.0 m
3.强碳酸盐化糜棱岩化苦橄岩	47.9 m
2.碳酸盐-纤闪石-绿帘石化含角砾晶屑岩屑凝灰岩	17.9 m
1.片理化灰岩	21.6 m

----------断层----------

石炭系:砂岩夹灰岩、韵律层砂岩

其中:1~2 层为第一旋回,39.5 m;3~8 层为第二旋回,136.2 m;9~11 层为第三旋回,70.5 m;12~24 层为第四旋回,339.1 m;25~33 层为第五旋回,400.3 m

3 苦橄岩岩石学及地球化学特征

新疆北准噶尔的苦橄岩为层状熔岩,单层厚 20~200 m.直接伴生岩石一般为玄武岩,含角砾玄武质凝灰岩,少量苦橄质火山角砾岩.苦橄岩深绿色、黑绿色,标本可见大量辉石斑晶(橄榄石斑晶因大多已蚀变,标本上不易看到).显微镜下为多斑结构,斑晶含量达 40%~80%,粒度 1~4 mm.斑晶为橄榄石、普通辉石,基质为雏晶结构或玻晶交织结构,但由于强烈蚀变,一般为极细的纤闪石集合体取代.橄榄石斑晶尖角六边形,形态完整,大部为绿帘石-阳起石-绿泥石集合体或碳酸盐集合取代,局部可见橄榄石或纤维蛇纹石集合体残留.普通辉石斑晶的八边形断面及短柱状形态完整,大部未蚀变,部分沿辉石内部裂隙有绿泥石化.苦橄岩副矿物以磁铁矿为主,少数可见铬铁矿.

苦橄质玄武岩、玄武岩与苦橄岩的不同点在于斑晶总量较少,橄榄石含量少,并出现斜长石斑晶.

按矿物组成及岩石化学成分,北准噶尔苦橄岩有橄榄石苦橄岩、橄辉石苦橄岩、辉石苦橄岩 3 类.其斑晶的组成分别为:橄榄石、橄榄石+辉石、辉石.所有苦橄岩中辉石中 En∶Es∶Wo 为 30~59∶09~26∶30~34,都是普通辉石.苦橄质玄武岩中的辉石则为 En∶Es∶Wo 为 6~40∶11~13∶49~51 的富钙的次透

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

辉石.

苦橄岩岩石化学成分见表 1 之 1~3.其总的特征是橄榄石苦橄岩 $\omega(SiO_2)<45\%$, $\omega(MgO)>25\%$, $\omega(Na_2O+K_2O)<0.5\%$(平均 0.29%).橄榄石-辉石苦橄岩

表 1 新疆北准噶尔乔夏哈拉一带苦橄岩-玄武岩类岩石化学成分

Table 1 Chemical composition of picritie-basalts from Qiaoxiahala, north Junggar, Xinjiang

单位:$\times 10^{-2}$

序号	岩石	样品号	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O^+	总和	资料来源
1	橄榄石苦橄岩	723	39.90	1.05	9.89	3.37	5.23	0.16	26.07	5.47	0.18	0.14	1.25	未分析	7.42	99.18	②
2		KQ-3	41.60	0.62	8.09	5.52	4.89	0.16	26.11	5.83	0.13	0.04	0.21	未分析	6.01	99.21	④
3		KQ-1	43.88	0.28	5.67	7.24	3.60	0.13	26.67	5.89	0.33	0.08	0.23	未分析	5.06	99.06	④
4		724	44.80	0.30	5.88	5.54	4.47	0.18	24.78	7.75	0.15	0.01	0.20	未分析	5.16	99.24	②
5		03L8	45.28	0.31	7.98	2.74	5.70	0.15	23.40	7.80	0.30	0.06	0.28	0.13	5.54	99.67	①
6		平均(5)	43.09	0.51	7.50	4.88	4.78	0.16	25.41	6.55	0.22	0.07	0.43	0.13	5.84	99.56	
7	橄榄石-辉石苦橄岩	726	44.40	0.45	5.08	3.84	7.62	0.22	18.31	13.10	0.25	0.27	0.24	未分析	4.92	98.75	②
8		L2-2	45.65	0.56	9.69	3.94	5.80	0.22	17.72	10.31	0.95	0.52	0.30	0.67	3.08	99.87	③
9		03L5	46.79	0.51	8.18	3.40	8.75	0.27	16.41	9.84	0.87	0.09	0.37	0.14	4.08	99.70	①
10		03L11	47.23	0.41	6.64	5.83	6.32	0.21	18.60	9.10	0.38	0.62	0.28	0.19	3.85	99.66	①
11		04N22-20	48	0.52	9.13	10.17		未分析	13.20	12.54	3.22	0.52	0.33	未分析	未分析		①
12		平均(4)	46.02	0.48	7.40	4.25	7.12	0.23	17.76	10.59	0.61	0.38	0.30	0.33	3.98	99.45	
13	辉石苦橄岩	03L4	50.86	1.34	13.95	4.27	6.25	0.23	7.62	6.12	4.74	0.26	0.31	0.96	2.88	99.79	①
14		L97-20	49.25	0.48	10.85	5.44	4.63	0.18	11.76	9.16	1.70	2.48	0.33	0.54	2.70	99.50	③
15		03Q20	48.09	0.77	10.40	7.51	6.28	0.20	7.06	13.70	2.20	1.05	0.63	0.14	1.64	99.67	①
16		03Q4	48.23	0.73	10.60	7.20	6.35	0.20	6.96	14.21	2.03	1.18	0.61	0.24	1.61	100.15	①
17		L2-30	41.89	1.41	8.63	9.61	10.07	0.32	9.02	11.59	0.84	1.89	1.33	1.42	1.49	99.85	③
18		平均(5)	47.66	0.95	10.89	6.81	6.72	0.23	8.48	10.96	2.30	1.37	0.64	0.66	2.06	99.72	
19	玄武岩	03Q6	47.47	0.71	15.67	6.65	5.20	0.17	5.24	11.02	2.69	1.62	0.59	0.09	2.51	99.63	①
20		03Q5	47.58	0.42	16.07	6.90	5.46	0.15	5.85	8.59	3.21	1.81	0.56	0.11	2.78	99.49	①
21		03Q7	47.67	0.75	10.39	7.80	6.08	0.16	7.25	13.69	2.10	1.52	0.64	0.09	1.58	99.72	①
22		QP1-44	48.05	0.63	14.40	5.49	3.87	0.20	5.46	11.10	3.17	2.15	0.38	未分析	4.96	99.87	③
23		平均(4)	47.69	0.63	14.13	6.71	5.15	0.17	5.95	11.10	2.79	1.78	0.54	0.10	2.96	99.70	
24	安山玄武玢岩	乔-5	52.03	0.41	17.03	2.55	5.05	0.19	3.62	4.92	6.51	0.21	0.29	未分析	3.23	96.04	③
25		0427s5-1	51	0.63	14.98	9.55		未分析	4.33	11.18	5.31	0.81	0.52	未分析	未分析		①
26		0427s7	49	1.20	15.25	13.45		未分析	5.37	9.44	4.19	1.36	0.30	未分析	未分析		①
27		04N22-16	51	1.00	17.91	10.11		未分析	5.09	3.62	7.72	1.40	0.56	未分析	未分析		①
28		L97-16	51.98	1.03	15.75	3.46	5.81	0.14	4.59	5.65	3.91	2.34	0.40	未分析	4.92	99.98	③
29		L97-17	52.28	1.03	17.45	4.24	4.93	0.17	4.03	7.62	2.41	1.90	0.39	未分析	3.43	99.88	③
30		平均(4)	51.22	0.88	16.40	4.36	5.50	0.17	4.51	7.07	5.01	1.34	0.41		3.86	100.71	
31	安粗岩	04N22-22	55.00	0.57	17.62	7.72		0.16	3.22	3.45	6.19	3.33	0.40	未分析	未分析		①
32		0427s8	62.00	0.34	18.65	3.60		未分析	1.11	1.97	6.92	3.07	0.15	未分析	未分析		①
33		平均	58.50	0.46	18.14	5.66		0.16	2.17	2.71	6.56	3.20	0.28				
34	安粗-粗面质角砾岩	KQ-2	57.76	0.45	17.40	3.31	1.99	0.06	2.62	3.25	4.56	5.14	未分析	未分析	1.72	98.56	③
35		L97-1	62.10	0.41	17.02	2.36	2.96	0.13	2.11	2.82	4.46	3.77	未分析	未分析	1.80	100.20	③
36		平均	59.93	0.43	17.21	2.84	2.48	0.10	2.37	3.04	4.51	4.46	0.29	0.00	1.76	99.39	
37	粗面岩	乔-21	63.64	0.50	16.29	0.81	0.88	0.05	0.53	6.01	3.55	6.78	0.22	未分析	0.44	99.70	③
38		04qe22-3e	66.00	0.26	17.91	2.53		未分析	0.78	2.59	3.88	4.18	0.12	未分析			①
39		平均	64.82	0.38	17.10	0.96	1.16	0.05	0.66	4.30	3.72	5.48	0.17	0	0.44	99.22	
40	高镁苦橄岩		42.36~46.74	0.63~0.77	13.90~15.06	10.74~12.19		0.13~0.18	14.01~21.24	7.88~9.50	1.69~2.84	0.13~0.37					
41	中镁苦橄岩		48.88	0.87	17.04	10.54		0.13	10	9.6	3.08	0.35					⑤
42	苦橄质粒玄岩		47.74~48.75	0.78~0.89	16.40~17.36	10.04~10.96		0.12~0.14	8.63~9.89	9.70~10.50	2.81~3.09	0.34~0.38					

注:①本文作者.其中,5、9、10、13、15、16、19、20、21、25 为化学分析,26、27、31、32、38 为电子探针分析,测试单位均为中国地质科学院实验室;②刘家远,2001;③邓吉牛等,2000;④赵云长等,1995;⑤Banerjiee A C 等,2000

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$\omega(SiO_2)$44%~48%, ω(MgO)13%~18%.辉石苦橄岩 $\omega(SiO_2)$42%~51%, ω(MgO)7%~11%,平均 8.48%.总体上低硅、低铝、低钛、低碱、高镁,与印度德干高原古吉拉特苦橄岩(表 1 之 40~42)比较,MgO 高,Al_2O_3 低,碱质略高.

在碱硅图(图 2)上,岩系的演化从苦橄岩开始,经粗面玄武岩-橄榄粗安岩到粗面岩,与一般钙碱性火山岩演化线完全不同,具洋岛玄武岩系列特征.

微量元素方面,与上地幔平均成分比较,苦橄岩中 Li、Be、U、Rb、Sr、Ba、V、F、Bi、Pb 等元素明显富集,而 Ni、Cr、Co 和 S 明显亏损,表明经过一定程度的分异作用并受到上地壳成分的混染.与

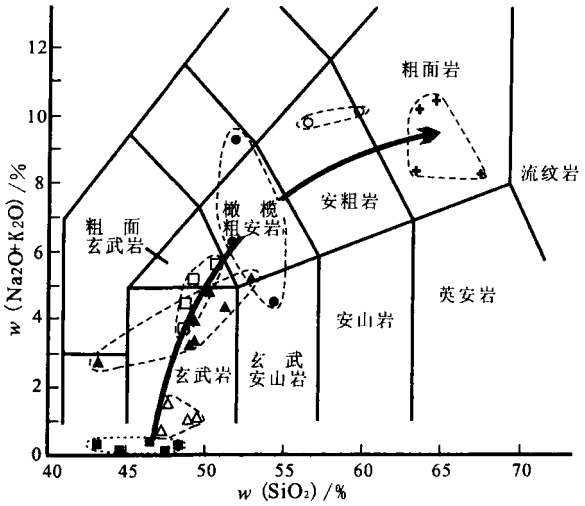


图 **2**　新疆北准噶尔苦橄岩类碱－硅图

Fig.2　Si-Al diagram for picritic rocks of north Junggar，Xinjiang

■——橄榄石苦橄岩;△——橄榄石-辉石苦橄岩;▲——辉石苦橄岩;□——橄榄玄武岩、粗面玄武岩;●——橄榄粗安岩;○——安粗岩;+——粗面岩

MORB 比较,则不相容元素略富集,接近地幔柱 OIB(图 3).在 Ti/Y-Nd/Y 图上,位于 MORB 区上部,接近大洋板内玄武岩区.苦橄岩的 Cr、Co、Ni 含量分别为:422×10^{-6}~1267×10^{-6}、62.9×10^{-6}~70.9×10^{-6}、394×10^{-6}~571×10^{-6},远高于一般玄武岩,显示了上地幔物质部分熔融的特征(表 2).

新疆北准噶尔的苦橄岩稀土元素特征值为:$\omega(\Sigma REE)$32.29×10^{-6}~41.28×10^{-6}, δEu 0.92~1.31, $\omega(La/Yb)_N$ 2.06~3.57.表明稀土总量低,Eu 正异常,轻稀土略富集.与洋中脊玄武岩 MORB 明显不同,而与地幔柱成因玄武岩接近[7].由橄榄石苦橄岩到辉石苦橄岩组成平行曲线簇,说明其为同源而分异程度不同的产物.安山玄武玢岩与辉石苦橄岩稀土元素分布型式相近,说明其地位大致相同.安粗岩、粗面岩稀土元素分布型式与苦橄岩、玄武岩相当接近,仅仅轻稀土略有富集(表 3,图 4).

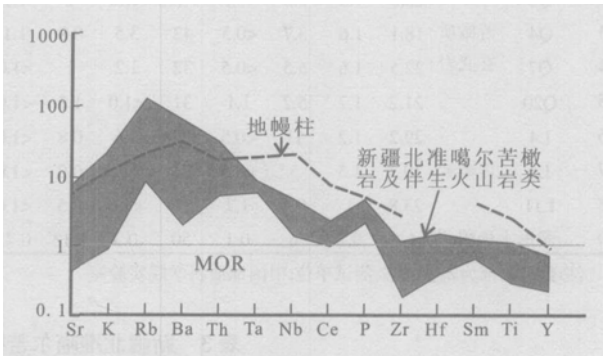


图 **3**　新疆北准噶尔苦橄岩类微量元素 **MORB** 标准化型式图

Fig.3　MORB-normalized pattern of picritic rocks from north Junggar, Xinjiang

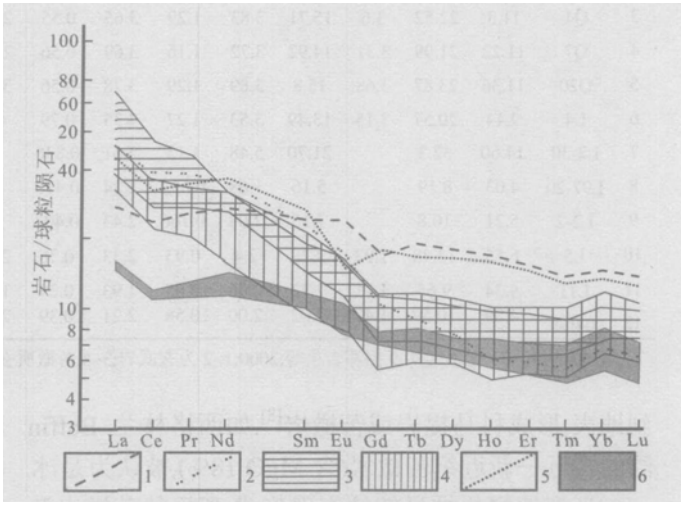


图 **4**　新疆北准噶尔苦橄岩稀土元素球粒陨石标准化分布型式图

Fig.4　MORB-normalized pattern of picritic rocks from north Junggar, Xinjiang

1.安山玄武玢岩;2.玄武岩;3.粗面岩;4.安粗岩;5.辉石苦橄岩;6.橄榄石辉石苦橄岩

北准噶尔苦橄岩 Pt/Pd＜1,铂族元素含量与夏威夷苦橄岩比较,Ru 较高,而 Os、Ir 偏低较多;与印度古吉拉特苦橄岩相比,Pd 含量接近,Pt 低,Ir 偏低较多.

4　结论

(1) 到目前为止,产于古生代造山带中的苦橄岩建造在新疆是首次发现.

(2) 苦橄岩和科马提岩一样,通常被认为是地幔柱尾部的产物,是地幔柱管道中上升的热物质经过减压熔融的产物.其原始岩浆由于较高的熔融温度而具有极强的穿透能力,可以侵入到近地表的位置或喷发

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 2 新疆北准噶尔苦橄岩类火山岩微量元素含量

Table 2 Trace element contents of picritic rocks from north Junggar, Xinjiang 单位:$\times 10^{-6}$

序号	样品号	岩石	Li	Be	Nb	Ta	Zr	Hf	U	Th	Rb	Sr	Ba	Cr	Co	Ni	Cu	F	B	S(%)	Au(ng/g)
1	Q5	玄武岩	31.4	1.6	5.7	<0.5	40	1.3	1	<1.0	116	784	234	38	31.6	36.8	15.9	1256	14.9	0.004	2.3
2	Q6		26.6	1.5	6.5	<0.5	40	<1.0	1	1.1	87	989	289	38	25.5	31.2	15.1	955	3.5	0.024	1.4
3	Q4	苦橄质	18.1	1.6	3.7	<0.5	42	3.5	0.8	1.1	26	731	732	121	40.1	49.6	72.6	672	12.1	0.004	3.2
4	Q7	玄武岩	22.5	1.6	5.5	<0.5	32	1.2	1	<1.0	46	821	462	114	47.6	52.5	216.1	699	1.6	0.008	14.4
5	Q20		21.2	1.7	5.2	1.1	31	<1.0	1.3	<1.0	25	871	469	124	47.9	51.1	291.5	697	4.5	0.005	9.5
6	L4		29.2	1.2	11	<0.5	95	1.6	0.8	<1.0	8	414	126	185	36.7	52.8	86.4	311	4.6	0.005	3.5
7	L5	苦橄岩	30.3	1.5	5	<0.5	23	1	0.9	<1.0	<3	70	24	1025	62.9	393.9	128	559	3.5	0.08	38
8	L11		23.8	1	5.4	1.2	16	<1.0	0.5	<1.0	18	57	46	1269	70.9	571.3	113.6	481	3.3	0.005	10.9
9	黎彤上地幔		4.1	0.2	6	0.1	50	0.3	0.13	0.75	2.6	120	76	1600	160	1500	40	170	2	0.015	5

注:数据全部为本文作者.测试单位:中国地质科学院实验室

表 3 新疆北准噶尔苦橄岩类火山岩稀土元素含量

Table 3 Rare earth element contents of picritic rocks from north Junggar, Xinjiang 单位:$\times 10^{-6}$

序号	样品号	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	δEu	$(La/Yb)_N$
1	Q5	7.58	14.36	2.23	9.58	2.49	0.81	2.67	0.42	2.23	0.45	1.23	0.19	1.19	0.19	10.67	45.62	1.05	3.78
2	Q6	11.38	21.54	3.87	14.08	3.4	0.89	3.14	0.49	2.62	0.53	1.44	0.21	1.37	0.2	12.4	65.16	0.90	4.93
3	Q4	11.3	22.52	3.6	15.71	3.83	1.29	3.65	0.55	2.92	0.55	1.4	0.2	1.28	0.18	12.88	68.98	1.14	5.24
4	Q7	11.22	21.99	3.31	14.92	3.72	1.16	3.69	0.56	2.88	0.54	1.41	0.2	1.28	0.19	13.06	67.07	1.04	5.21
5	Q20	11.36	23.87	3.68	15.8	3.89	1.29	3.78	0.56	3.02	0.57	1.48	0.21	1.33	0.2	13.56	71.04	1.12	5.07
6	L4	9.44	20.57	3.15	13.49	3.53	1.27	4.35	0.79	4.9	0.98	2.86	0.46	2.84	0.42	24.47	69.05	1.10	1.97
7	L2-30	14.60	32.3		21.70	5.48	1.15	5.61	0.836		1.190		0.432	2.62	0.387			0.69	3.31
8	L97-20	4.03	8.19		5.16	1.68	0.652	2.24	0.416		0.553		0.231	1.51	0.263			1.14	1.58
9	L2-2	5.21	10.8		7.13	2.08	0.766	2.43	0.402		0.542		0.24	1.58	0.22		31.40	1.15	1.96
10	L5	6.55	12.48	1.93	9.28	2.4	0.93	2.33	0.36	2.05	0.41	1.13	0.17	1.09	0.17	9.74	41.28	1.31	3.57
11	L11	4.34	9.65	1.71	7.72	2.06	0.65	1.93	0.29	1.63	0.32	0.89	0.13	0.84	0.13	7.79	32.29	1.08	3.07
12	04L4	4.89	10.59	1.47	7.02	2.00	0.58	2.21	0.39	2.53	0.52	1.51	0.22	1.41	0.21	13.0	35.52	0.92	2.06

注:1~6、10~11 据本文;7~9 据邓吉牛等,2000;1~2 为玄武岩;3~8 苦橄质玄武岩;9~11 苦橄岩

到地表,形成科马提岩或苦橄岩[8].如西格林兰 Baffin 湾的古近—新近纪苦橄岩(含 MgO 18%),被认为是冰岛型地幔热柱最初的表现形式,那里的苦橄岩及苦橄质玄武岩的地幔势温度据 Gill 等人和 Kerr 等计算,高于周围地幔(1 280℃) 200 ℃以上[9,10].因此,在冰岛、夏威夷等地,最热的苦橄质岩浆被认为是地幔热柱驱动的[11].反之,苦橄岩或科马提岩的出现被认为是地幔柱曾经存在的一个岩石学依据.

(3) 新疆北准噶尔中泥盆世苦橄岩建造,为苦橄岩-玄武岩-粗安岩-粗面岩组合,夹碳酸盐岩,缺乏碎屑岩,为地壳发展的拉张阶段洋底环境产物.

(4) 新疆北准噶尔中泥盆世苦橄岩建造,连同其上部汇聚阶段的玻镁安山岩建造一起,构成新疆北准噶尔造山带的特殊洋内弧环境组合,显示北准噶尔的大地构造环境与新疆多数古生代造山带有明显不同的属性,为一特殊的构造单元.

(5) 新疆北准噶尔地区苦橄岩建造中产出具工业意义的铁-铜-金矿化,为一新的矿床类型,在成矿学和找矿评价方面有重要意义.

(6) 新疆北准噶尔苦橄岩分布地区大,为寻找铂族元素矿床提供了一个新的方向.

参 考 文 献

[1] 陈毓川,刘德权,王登红,等.新疆北准噶尔苦橄岩的发现及其地质意义[J].地质通报,2004(11):1059-1065.

[2] 刘家远. 新疆青河县老山口地区隐蔽爆破作用爆破角砾岩及成矿意义[J].新疆地质,2001(4):245-249.

[3] 何国琦,刘德权,李茂松,等。中国新疆古生代地壳演化及成矿[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,香港文化教育出版社,1993:105-114.

[4] 刘德权,唐延龄,周汝洪.新疆北准噶尔泥盆纪洋内弧及博宁岩[J].新疆地质,1993,11(1):1-12.

[5] 张海祥,牛贺才,于学元,等.新疆北部富蕴县沙尔布拉克玻安岩的地球化学特征及构造意义[J].地球化学,2003,32(2):155-159.

[6] 新疆维吾尔自治区地质矿产局.新疆维吾尔自治区岩石地层[M].北京:中国地质大学出版社,1999:56-60.

[7] Banerjiee A C,Des Raj and Manas Roychowdhury. Gold and PGM Contents in a Subvolcanic Deccan Picrite of Saurashtra, Gujarat. Joul[J].*Geol.Soc.of India*, 2000,56: 625-632.

[8] 王登红.地幔柱及其成矿作用[M].北京:地震出版社,1998.

[9] Gill R C, Pedersen A K, Larsen J G. Tertiary picrites in West Greenland; melting at the periphery of a plume?[J].*Geological Society Special Publications*,1992,68:335-348.

[10] Keer A C, Saunders A D,Tarney J,*et al*.Depleted mantle-plume geochemical signatures: No paradox for plume theories[J]. *Geology*, 1995,23(9):843-846.

[11] Hards V L, Kempton, P D.,Thompson R N. The heterogeneous Iceland

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

plume: new insights from the alkali basalts of the Snaefell volcanic center[J].*J.Geol.Soc.London*.1995,152:1003-1009.

PICRITE CONSTRUCT AND IT'S TECTONIC SIGNIFICANCE IN QIAOXIAHALA-LAOSHANKOU,NORTH JUNGGAR, XINJIANG, CHINA

ZHOU Ru-hong[1],YING Li-juan[2], LIANG Ting[3], LIU De-quan[1], TANG Yan-ling[1], WANG, Deng-hong[4]
(1.Bureau of Geology and Mineral Resources in Xinjiang, Wulumuqi, 830000,China;2.Graduate school of CAGS,Beijiang,100037,China;3.Chang'an Univercity, Xi'an, 710054,China;4.Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing, 100037,China)

Abstract: Picrite was discovered in the Qiaoxiahala–Laoshankou region in the north Junggar tectonic zone, Xinjiang, China in recent years. Picrite, picritic basalt, basalt-porphyrite, diabase, latite, trachyte, tuff and carbonate rocks comprise the ocean-floor picrite construct which is more than 1780m thick. It appears to be a new formation and the name "Qiaoxiahala Formation" is proposed. Picrite includes three types: olivine picrite, olivine–pyroxene picrite and pyroxene picrite. As a whole, picrite is low in silicon, aluminium, titanium, alkali, but high in magnesium, with the following contents: ω(SiO_2) 39.9~46.78%; ω(MgO) 16.4~36.67%; ω(Na_2O+K_2O) 0.17~1.47%, the majority less than 0.5%; ω(TiO_2) 0.28~0.62%, some up to 1.05%. The gross total of rare earth elements (REE) is less than 45×10^{-6}, light REE is enriched slightly, and the europium content is a low positive anomaly. Microelements, like Li, Be, U, Rb, Sr, Ba, V, F, Bi and Pb, are obviously enriched, while Ni, Cr, Co and S are in the extreme depletion. This suggests that they have been differentiated to a certain degree and contaminated by upper crustal compositions. The platinum group elements (PGE) content is similar to those of other picrites in the world, with the character of Pt/Pd<1 and low contents of Os and Ir.

Key words: picrite; geochemistry; Qiaoxiahala; Laoshankou; north Junggar; Xinjiang

下期要目预告

藏北若拉岗日 C—P_1 裂谷带的发现及其构造意义……穆利修等
新疆尼勒克县喀什河北部地区阿克塔什组火山岩的成因……冷成彪等
新疆西天山巴音布鲁克组火山岩地质特征及构造意义……朱志新等
柴达木盆地西部干柴沟组沉积相及储层分布……郭峰等
库车坳陷西段出露盐体的溶解物理模拟……金文正等
西天山伊什基里克山一带东图津河组的确立……张天继等
塔里木盆地南天山山前冲断带地质结构特征及成因……温声明等
水驱砂岩油藏开发后期确定合理注采比的一种方法……李广超等
新疆伊犁盆地南缘水西沟群沉积体系演化与赋铀性……刘陶勇等
金窝子金矿金的赋存状态和金矿物特征……舒斌
利用遥感光谱特征提取岩性信息的基础和技术研究……唐兰兰

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net