西天山特克斯达坂地区库勒萨依斑岩地球化学特征及构造意义

潘自力[1]，高占华[2]，佟黎明[3]，李永军[2]，庞振甲[2]，佟丽莉[2]

(1.国家林业局驻兰州专员办，兰州 730000；2.长安大学地球科学与资源学院，西安 710054；
3.新疆地质矿产勘查开发局第九地质大队，乌鲁木齐 830000)

摘 要：O型埃达克岩是洋壳板片俯冲消减的关键证据。库勒萨依斑岩体里特曼指数(δ)平均值为3.05，属于钙碱性系列岛弧浅成岩。$w(SiO_2)$为57.06%～70.74%，具高$w(Al_2O_3)$、$w(Na_2O)$、$w(Sr)$和相对富集LREE，低$w(MgO)$、$w(Y)$、$w(Yb)$，强烈亏损HREE的特征。$w(Na_2O)/w(K_2O)>1$，$w(Sr)/w(Y)$平均为50.95，$\delta(Eu)$正异常，属典型O型埃达克岩。岩石化学和元素地球化学图解均印证其形成于岛弧环境，是天山洋在俯冲过程中，俯冲到一定深度后发生部分熔融，上侵形成的O型埃达克岩，这一结论为西天山早石炭世末期的板块俯冲、大洋板片消减等演化提供了重要的佐证。

关键词：早石炭世库勒萨依斑岩；埃达克岩；岛弧环境；天山洋俯冲消减；特克斯达坂；西天山

中图分类号：P588.133 **文献标识码**：A **文章编号**：1000-7849(2009)01-0045-06

Defant等[1]最早发现和定义的埃达克岩，是指形成于火山岛弧环境、由俯冲的年轻(≤25 Ma)大洋板片熔融所形成的中酸性火成岩。低K、高Na、高Al[$w(Al_2O_3>15\%$]、低镁[$w(MgO)<3\%$]，$w(SiO_2)\geqslant56\%$、高Sr[$w(Sr)\geqslant400\times10^{-6}$]和LREE，高场强元素(HFSEs)含量相似，亏损Y[$w(Y)\leqslant18\times10^{-6}$]和HREE，无或弱的负Eu异常是其主要特征[1]。

经过近年的广泛研究，已经证实非年轻的俯冲板片也可以形成埃达克岩[2-4]。我国许多地质学家发现，分布在中国各地的埃达克岩大体可分为两类：一类与Defant等[1]定义的埃达克岩基本可比，属环太平洋型的O型(Ⅰ类)埃达克岩，与板块的消减作用有关；另一类为C型(Ⅱ类)埃达克岩，主要是地壳加厚条件下中基性岩部分熔融的产物[5-7]。这两类埃达克岩都有各自鲜明和特定的构造环境意义。

埃达克岩的成因与特定的构造环境总是密切相关，因而是认识区域构造格架和分析构造演化的一把钥匙。笔者讨论的早石炭世库勒萨依斑岩体，产于西天山腹地的伊宁微板块特克斯达坂地区，是该区首次发现的O型埃达克岩，为西天山早石炭世末期的板块俯冲、大洋板片消减等演化提供了重要的佐证。

1 区域地质概况和库勒萨依斑岩的分布

特克斯达坂位于西天山造山带伊宁微板块腹地[8-10]。较多学者认为，泥盆纪伊宁微板块已从塔里木陆块裂离出来，成为独立的微板块漂浮在天山洋中，此时的天山洋被伊宁微板块分隔成南天山洋和北天山洋两部分，也由此形成了从南而北的塔里木(陆)板块→南天山洋→伊宁微板块→北天山洋→准噶尔(陆)板块构造格局。泥盆纪末至石炭纪初，塔里木板块向北俯冲，在洋盆北侧，由于洋壳向北俯冲于伊宁微板块之下，造成了伊宁微板块陆缘和岛弧早石炭世大规模的火山、岩浆侵入活动，库勒萨依斑岩体就是这一进程中的产物。南天山洋的最后缝合时代可能为早石炭世，其标志为沿图拉苏－那拉提山南缘断裂带分布的蛇绿岩和双变质带[8,11-13]。北天山洋存在的最晚时期也是早石炭世，可能在此时已开始由北向南向伊宁微板块之下俯冲，从而造成了南侧的陆缘和岛弧的火山活动，表现为大量的火山碎屑沉积岩和较少的溢流相熔岩，而且基性熔岩中有洋脊玄武岩。早石炭世末期，塔里木板块和准噶尔板块依次向伊宁微板块俯冲，天山洋闭合[8]，

收稿日期：2008-03-31 编辑：刘江霞
基金项目：国家自然科学基金项目(40534020)；新疆维吾尔自治区地质矿产调查项目(XJQDZ2003-24)
作者简介：潘自力(1963—)，高级工程师，主要从事林业与地质环境等方面的研究与管理工作。

万方数据

最终形成联合板块，在这一重大构造事件的演化过程中，伊宁微板块中的建造自然成为其最重要的见证。寻找俯冲碰撞事件中的重要地质体，就成为揭示构造演化的关键。蛇绿岩和双变质带等是板块俯冲、大洋消减闭合的重要记录，而O型埃达克岩则是洋壳板片消减的关键证据。

早石炭世库勒萨依斑岩是从原早二叠世其那尔萨依深成岩体中解体出来的浅成岩组合。斑岩呈小岩体和岩枝侵入于早石炭世大哈拉军山组火山岩中，或呈捕虏体包裹于早二叠世其那尔萨依岩体中，由早期石英闪长玢岩和晚期花岗闪长斑岩组成(图1)，成岩时代为早石炭世晚期[(347±3) Ma]，斑岩解体的主要依据和同位素年龄等见文献[14]。

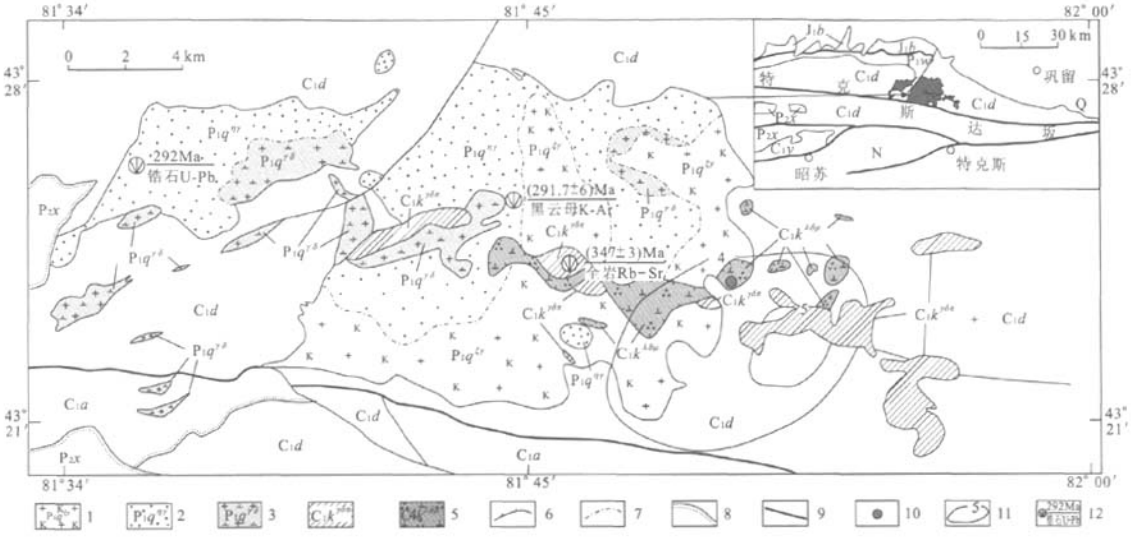


图1 西天山特克斯达坂岩基地质简图(据新疆1∶5万巩留特克斯达坂一带区域地质调查成果改编)

Fig.1 Geological sketch map of Tekesidaban granitic batholith in western Tianshan

Q.第四系；N.新近系；J_1b.下侏罗统八道湾组；C_1y.上石炭统伊什基里克组；C_1a.下石炭统阿克沙克组；C_1d.下石炭统大哈拉军山组；P_1w.下二叠统乌朗组；P_2x.中二叠统晓山萨依组；1.早二叠世其那尔萨依序列花岗岩；2.早二叠世其那尔萨依序列二长花岗岩；3.早二叠世其那尔萨依序列花岗闪长岩；4.早石炭世库勒萨依斑岩花岗闪长斑岩；5.早石炭世库勒萨依斑岩石英闪长玢岩；6.超动；7.脉动；8.角度不整合；9.断层；10.钼矿点；11.钼异常等值线；12.同位素年龄及分析方法

2 库勒萨依斑岩的岩石化学特征

库勒萨依斑岩中9个样品的分析数据及相关参数见表1。由表1可知，其中：$w(SiO_2)$为57.06%～70.74%，都大于56%。具有高$w(Al_2O_3)$(15.01%～19.31%)、高$w(Na_2O)$(3.58%～5.30%)且$w(Na_2O)/w(K_2O)>1$，低$w(MgO)$(0.91%～2.73%)等特征。除个别样品的里特曼指数$\delta>4$外，总体上$\delta<4$，平均值为3.05，属于钙碱性系列，这与特克斯达坂岩基$w(SiO_2)$－碱度图解[15]的结论一致(图2)，这些元素的质量分数与参数均与典型埃达克岩特征吻合[1]。

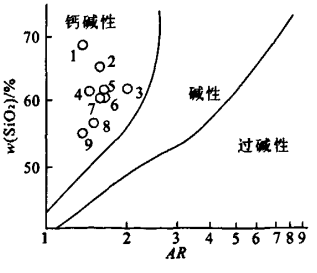


图2 特克斯达坂岩基$w(SiO_2)$－碱度图解[15]

Fig.2 SiO_2－alkali diagram of Tekesidaban granitic batholith

$AR=w(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O)/w(Al_2O_3+CaO-Na_2O-K_2O)$

库勒萨依斑岩相对亏损Nb、Ta、Zr、Hf等高场强元素(HFSE)，且质量分数特征极为相似(图3)，配分曲线与Pearce等[16]的岛弧钙碱性花岗岩一致，但与其显著的差异是具有高$w(Sr)$(441×10⁻⁶～794×10⁻⁶，平均为563.56×10⁻⁶)，低$w(Y)$[4.73×10⁻⁶～14.90×10⁻⁶，平均为11.06×10⁻⁶，故$w(Sr)/w(Y)>40$，平均为57.67]、$w(Yb)$(0.70×10⁻⁶～1.88×10⁻⁶，平均为1.33×10⁻⁶，小于标准埃达克岩的1.9×10⁻⁶)和强烈亏损HREE等特征。

万方数据

表 1　库勒萨依斑岩岩石地球化学数据及参数

Table 1　Petrochemical data and index number of Kulesayi porphyry

序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均值
SiO_2		70.74	67.37	63.94	63.71	63.69	62.70	62.58	58.48	57.06	63.36
TiO_2		0.42	0.51	0.72	0.85	0.58	0.93	0.92	0.90	0.93	0.75
Al_2O_3		15.01	15.40	15.52	15.60	16.27	16.07	16.94	17.02	19.31	16.35
Fe_2O_3		1.03	1.59	1.75	2.16	1.65	2.24	2.32	3.17	2.59	2.06
FeO		2.03	2.97	3.96	3.39	3.52	3.49	3.53	3.85	5.41	3.57
MnO	w_B/%	0.08	0.08	0.10	0.09	0.13	0.11	0.10	0.12	0.12	0.10
MgO		0.91	1.22	1.70	1.70	2.67	1.63	2.21	2.73	2.54	1.92
CaO		1.83	1.31	3.37	3.22	2.55	3.22	1.70	2.28	5.83	2.81
Na_2O		4.56	4.32	3.58	3.88	4.49	4.06	5.10	5.30	4.24	4.39
K_2O		3.26	3.77	3.87	3.76	2.37	4.13	4.30	4.03	1.85	3.48
P_2O_5		0.14	0.15	0.22	0.25	0.12	0.25	0.30	0.38	0.29	0.23
总量		100.01	98.69	98.73	98.61	98.04	98.83	100.00	98.26	100.17	99.04
$w(Fe_2O_3)/w(MgO)$		1.13	1.30	1.03	1.27	0.62	1.37	1.05	1.16	1.02	1.07
$w(Na_2O)/w(K_2O)$		1.40	1.15	0.93	1.03	1.89	0.98	1.19	1.32	2.29	1.26
里特曼指数 δ		2.20	2.69	2.65	2.82	2.27	3.40	4.51	5.62	2.64	3.05
Ba		804.00	188.00	209.00	74.20	229.00	101.00	88.00	353.00	540.00	287.36
Rb		87.60	26.00	16.50	3.15	6.40	9.10	18.60	14.30	68.80	27.83
Sr		643.00	626.00	543.00	454.00	452.00	593.00	441.00	526.00	794.00	563.56
Y		12.30	14.20	13.30	4.73	13.5	6.48	6.56	14.90	13.60	11.06
Zr		146.00	65.70	69.20	43.10	62.90	58.60	72.10	82.00	126.00	80.62
Nb		2.69	2.21	2.22	1.52	3.57	1.97	1.51	4.75	3.14	2.62
Th		6.22	18.30	22.20	19.30	15.40	20.30	64.70	14.60	11.60	21.40
Ga	$w_B/10^{-6}$	27.00	17.60	15.70	10.50	15.10	14.60	13.40	12.60	23.40	16.66
Ni		14.80	111.00	68.60	130.00	12.80	69.60	83.80	5.50	82.20	64.26
Cr		78.00	65.00	107.00	112.00	24.40	10.60	218.00	2.40	160.00	86.38
Hf		3.63	1.79	2.60	1.20	2.03	1.81	1.86	2.06	4.06	2.34
Sc		13.60	27.40	44.80	10.80	36.00	9.39	21.40	31.60	14.00	23.22
Ta		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Co		13.60	25.90	21.80	36.80	24.90	20.30	27.80	24.40	1.90	21.93
Li		20.10	21.10	10.90	4.20	52.10	9.30	16.80	38.00	13.10	20.62
Be		2.50	1.00	1.06	0.40	1.18	0.69	0.67	1.31	1.34	1.13
Sn		4.50	3.55	2.40	1.90	6.00	2.30	2.70	3.40	2.75	3.28
$w(Sr)/w(Y)$		52.28	44.08	40.83	95.98	33.48	91.51	67.23	35.30	58.38	50.95
La		13.40	10.60	5.23	5.17	8.71	3.99	4.53	14.10	16.60	9.15
Ce		26.80	18.00	10.00	8.50	15.50	7.38	7.99	23.60	31.00	16.53
Pr		3.40	2.18	1.43	0.52	2.47	0.74	0.73	3.04	3.46	2.00
Nd		16.30	9.90	7.49	3.49	11.90	5.14	4.31	15.20	15.40	9.90
Sm	$w_B/10^{-6}$	3.30	2.64	1.55	0.87	2.64	1.44	1.43	3.38	3.00	2.25
Eu		0.92	1.11	0.78	0.59	0.99	0.58	0.68	1.17	0.96	0.86
Gd		3.00	3.06	2.59	1.06	2.93	1.26	1.29	3.61	3.28	2.45
Tb		0.48	0.50	0.45	0.20	0.51	0.23	0.23	0.62	0.50	0.41
Dy		2.94	3.36	3.23	1.11	3.15	1.48	1.53	3.73	3.28	2.65
Ho		0.52	0.58	0.64	0.20	0.60	0.24	0.19	0.71	0.63	0.48
Er		1.70	1.81	2.07	0.64	1.69	0.71	0.80	2.10	1.64	1.46
Tm		0.26	0.26	0.32	0.10	0.26	0.11	0.12	0.32	0.26	0.22
Yb		1.45	1.46	1.66	0.70	1.65	0.70	0.77	1.88	1.70	1.33
Lu		0.18	0.20	0.22	0.07	0.20	0.08	0.09	0.23	0.20	0.16
$w(La)/w(Yb)$		9.24	7.26	3.15	7.39	5.28	5.70	5.88	7.50	9.76	6.88
$\delta(Eu)$		0.88	1.19	1.18	1.88	1.08	1.29	1.50	1.02	0.93	1.12
$[w(La)/w(Yb)]_N$		6.23	4.89	2.12	4.98	3.56	3.84	3.97	5.06	6.58	4.64

注：分析单位为宜昌地质研究所；氧化物用 GFAAS 原子吸收光谱法分析；稀土及微量元素用 ICP-MS 分析分析

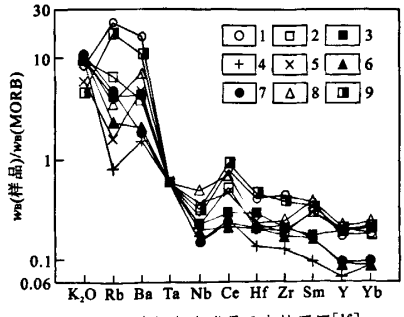


图 3　库勒萨依斑岩微量元素蛛网图[16]

Fig. 3　Trace elements spider diagram of Kulesayi porphyry

在 $w(Sr)/w(Y)-w(Y)$ 图（图 4-A）[17]、$w(La)/w(Yb)-w(La)$ 图（图 4-B）[16]、$w(Nd)/w(Sr)-w(La)/w(Nb)$ 图（图 4-C）[18] 判别图解中，均无例外地落入埃达克岩区。

稀土元素总量总体较低，但有明显相对高 LREE 和亏损 HREE 特征，$[w(La)/w(Yb)]_N$ 平均为4.64，表明 LREE 元素相对略有富集。$\delta(Eu)$平均值大于 1（最高达 1.88），总体显示弱的正 Eu 异常。配分曲线呈较陡倾斜特征（图 4-D），与典型的埃达克岩主要特征值十分吻合。库勒萨依斑岩与同时期的大哈拉军山组岛弧钙碱性火山岩配套[19-21]，

万方数据

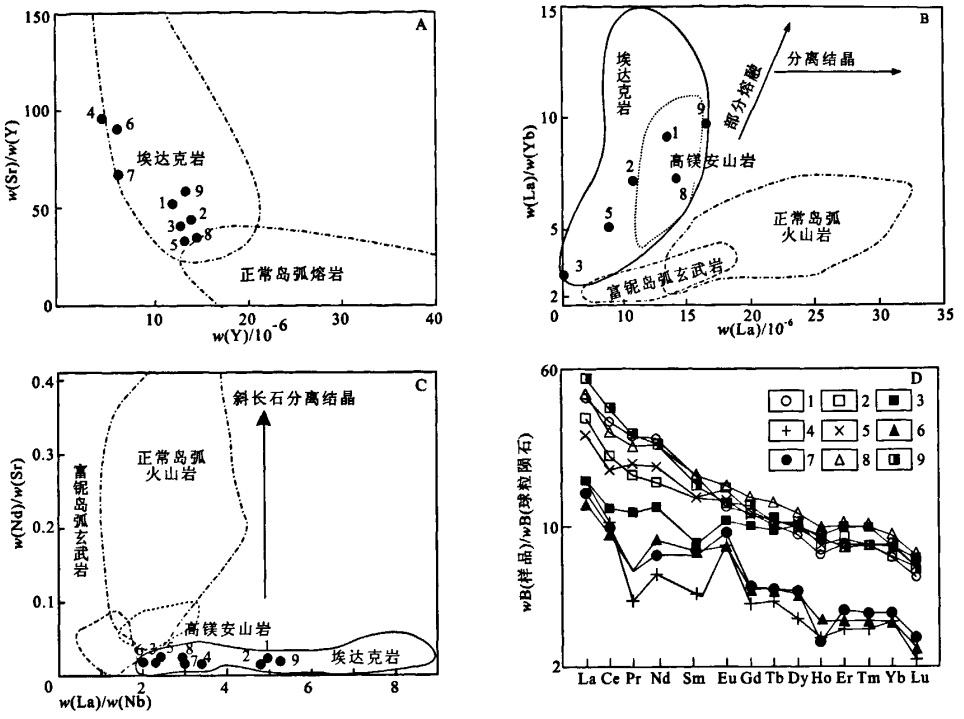


图 4 库勒萨依斑岩 $w(Sr)/w(Y)-w(Y)$(A)[17]、$w(La)/w(Yb)-w(La)$(B)[16]、$w(Nd)/w(Sr)-w(La)/w(Nb)$(C)[18]和稀土元素配分图(D)

Fig. 4 Sr/Y−Y(A)、La/Yb−La(B)、Nd/Sr−La/Nb(C)、REE distribution patterns(D) of Kulesayi porphyry

共同组成早石炭世岛弧岩浆组合。

以上证据表明库勒萨依斑岩属埃达克岩。

3 埃达克岩类型的确定

库勒萨依斑岩[1]的主要特征值与 Adak 岛的典型 O 型埃达克岩及西天山阿吾拉勒埃达克岩[22]的特征值对比见表 2。

表 2 库勒萨依斑岩与其他埃达克岩特征值对比

Table 2 Correlation of characteristic between Kulesayi porphyry and other adackites

	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Na_2O	K_2O	Sr	Y	Yb	$w(Sr)/w(Y)$
	$w_B/\%$					$w_B/10^{-6}$			
O 型埃达克岩[1]	≥56	≥15	<3	4±	1~2±	>400	<18	≤1.90	>20 ~40
阿吾拉勒埃达克岩[22]	65.83	15.75	1.50	5.76	3.16	710.78	5.33	0.46	140
库勒萨依斑岩(9 样品平均)	63.36	16.35	1.92	4.39	3.48	563.56	11.06	1.33	57.67

利用 $w(Sr)-w(Y)\times10-w(Zr)$图解(图 5)判别,库勒萨依斑岩多数样品投入 O 型埃达克岩区域内。岩石具独特的高 $w(Na_2O)$ 且 $w(Na_2O)/w(K_2O)>1$,低 $w(MgO)$(<3%),高 $w(Sr)$(441×10^{-6} ~ 794×10^{-6},平均为 563.56×10^{-6})和低 $w(Y)$特征;$w(Sr)/w(Y)$平均为 50.95,正 Eu 异常,并结合上述其他主要特征和参数,可以肯定库勒萨依斑岩属于 O 型埃达克岩。

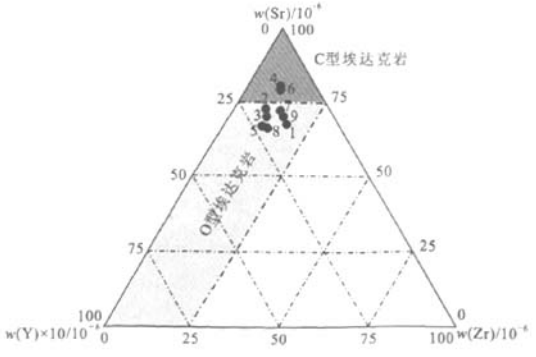


图 5 O 型与 C 型埃达克岩的 $w(Sr)-w(Y)\times10-w(Zr)$图[6]

Fig. 5 Sr−Y×10−Zr diagram of the O and C adakite rocks

4 库勒萨依斑岩的构造环境分析

库勒萨依斑岩岩石化学及元素地球化学特征值具有典型的 O 型埃达克岩特征,因而其形成环境与

万方数据

O 型埃达克岩产出的构造环境相同,即形成于岛弧环境。由一般花岗岩类的构造环境判别图解也证实了这一结论。

在岩石化学构造环境图解中,投点主要落入与造山作用有关的同碰撞－碰撞后的抬升－造山晚期区域(图 6-A),并且均显著亲岛弧＋大陆弧＋碰撞带(图 6-B)。大离子亲石元素蛛网图及稀土配分曲线特征总体与 Pearce 等[16,25]的火山(岛)弧花岗岩配分曲线极为相似,在 $w(Rb)-w(Y+Nb)$、$w(Nb)-w(Y)$及 $w(Rb)/10-w(Hf)-w(Ta)\times3$ 等微量元素地球化学图解(图 6-C～E)中均指示库勒萨依斑岩形成于岛弧环境。

角闪岩或榴辉岩相的玄武质(MORB)岩石通常被认为是形成 O 型埃达克岩的理想岩浆源岩,因为在>40 km 压力条件下相变为角闪岩或角闪榴辉岩或榴辉岩的玄武质岩石,在部分熔融过程中,石榴石和金红石将作为残留相出现[25],其与平衡的岩浆熔体将具有较低的 HREE 和 $w(Y)$,相对亏损 HFSE(Nb、Ta、Ti、P),相对富集 Sr,从而在 $w(Sr)/w(Y)-w(Y)$图中明显区分于弧火山岩浆岩[1]。这些埃达克岩多数产于岛弧环境并与弧火山岩伴生的事实使人相信,埃达克岩是俯冲到一定深度的洋壳板片(MORB)发生部分熔融的产物[1,26-29]。因此,库勒萨依斑岩体应当是天山洋在俯冲过程中,消减到一定深度后发生部分熔融,并上侵形成的 O 型埃达克岩。

库勒萨依斑岩体是西天山特克斯达坂地区首次发现的 O 型埃达克岩,为西天山早石炭世末期的板块俯冲、大洋板片消减等演化提供了重要的佐证。

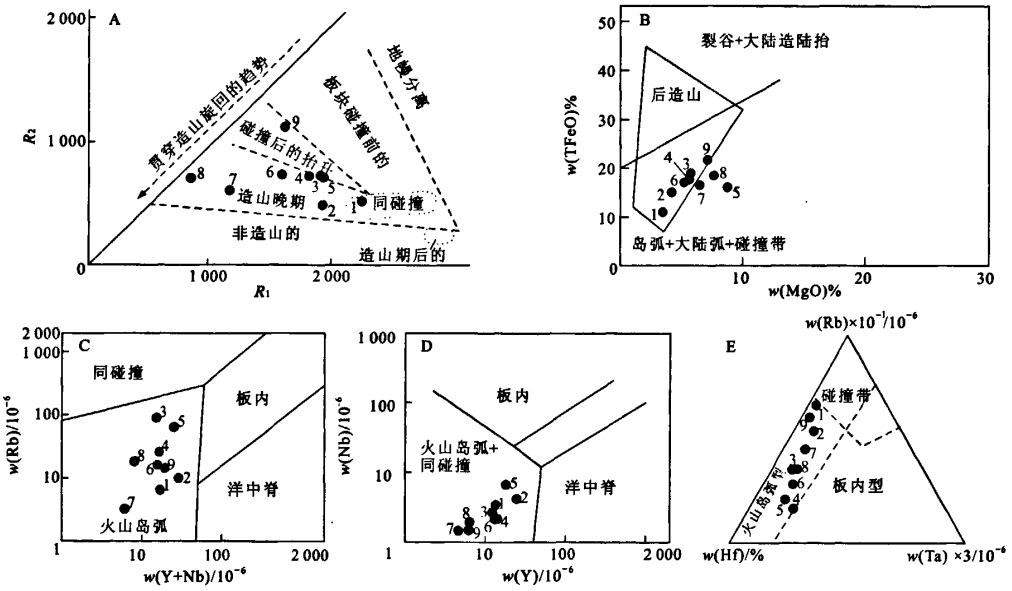


图 6　库勒萨依斑岩构造环境图解

Fig. 6　Tectonic environments discriminiation diagram of Kulesayi porphyry

A 底图引自文献[23];B,D 底图引自文献[24];E 底图引自文献[14,25]

$R_1=1\,000\times[4\times n(Si)-11\times n(Na+K)-2\times n(Fe+Ti)]$;$R_2=1\,000\times[6\times n(Ca)+2\times n(Mg)+n(Al)]$

5　结　论

库勒萨依斑岩体为钙碱性系列浅成岩。其 $w(SiO_2)$为 57.06%～70.74%,具高 $w(Al_2O_3)$、$w(Na_2O)$、$w(Sr)$和相对富集 LREE,低 $w(MgO)$、$w(Y)$、$w(Yb)$,强烈亏损 HREE 的特征。其 $w(Na_2O)/w(K_2O)>1$,$w(Sr)/w(Y)$平均为 50.95,正 Eu 异常。其岩石化学与元素地球化学均显示其具典型 O 型埃达克岩特征,因而形成于岛弧环境,应当是天山洋俯冲到一定深度后发生部分熔融上侵形成的产物,这一认识为研究西天山早石炭世末期的板块俯冲、大洋板片消减等演化提供了重要的信息。

参考文献:

[1] Defant M J, Drummond M S. Derivation of some modern arc magmas by melting of young subducted lithosphere[J]. *Nature*, 1990, 34: 662－665.

[2] 罗照华,柯珊,谌宏伟. 埃达克岩的特征、成因及构造意义[J]. 地质通报, 2002, 21(7): 436－440.

[3] 王焰,张旗,钱青. 埃达克岩 adakite 的地球化学特征及其构造意义[J]. 地质科学, 2000, 35 (2): 251－256.

[4] 张旗,王焰,王元龙. 埃达克岩与构造环境[J]. 大地构造与成矿

万方数据

学,2003,27(2):101－108.
[5] 王强,许继锋,赵振华.一种新的火成岩——埃达克岩的研究综述[J].地球科学进展,2001,16(2):201－208.
[6] 朱弟成,段丽萍,廖忠礼,等.两类埃达克岩(adakite)的判别[J].矿物岩石,2002,22(3):5－9.
[7] 张旗,王焰,钱青,等.中国东北燕山期埃达克岩的特征及其构造－成矿意义[J].岩石学报,2001,17(2):236－244.
[8] 成守德,王元龙.新疆大地构造演化基本特征[J].新疆地质,1998,16(2):97－107.
[9] 新疆维吾尔自治区地质矿产局.新疆区域地质志[M].北京:地质出版社,1993.
[10] 李锦轶,王克卓,李亚萍,等.天山山脉地貌特征、地壳组成与地质演化[J].地质通报,2006,25(8):895－909.
[11] 张良臣,吴乃元.天山地质构造及演化史[J].新疆地质,1985,3(3):1－14.
[12] 陈哲夫,梁云海.新疆多旋回构造与板块运动[J].新疆地质,1991,9(2):95－107.
[13] 李永军,佟丽莉,杜志刚,等.东天山库姆塔格垄东岩体岩石地球化学特征及构造意义[J].地质科技情报,2007,26(6):25－29.
[14] 李永军,庞振甲,栾新东,等.西天山特克斯达坂花岗岩基的解体及钼找矿意义[J].大地构造与成矿学,2007,31(4):435－440.
[15] 高秉章,洪大为,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.
[16] Pearce A J, Harris N B W, Tindle A G. Trance element discriminiation diagram for the tectonic interpretation of granitic rocks[J]. *J. Petrol.*, 1984, 25: 956－983.
[17] Drummond M S, Defant M J. A model for trondhjem itetonalite-dacite genesis and crustal growth via slab melting: Archaean to modern comparisons[J]. *J. Geophys. Res.*, 1990, 95: 21 503－21 521.
[18] 赵振华,王强,熊小林.俯冲带复杂的壳幔相互作用[J].矿物岩石地球化学通报,2004,23(4):277－284.
[19] 朱永峰,张立飞,古丽冰,等.西天山石炭纪火山岩SHRIMP年代学及其微量元素地球化学研究[J].科学通报,2005,50:2 004－2 014.
[20] 朱永峰,郭璇,周晶.西天山石炭纪火山岩的岩石学及Sr-Nd同位素地球化学研究[J].岩石学报,2006,22(5):1 341－1 350.
[21] 朱永峰,王涛,许新.新疆及邻区地质与矿产研究进展[J].岩石学报,2007,23(8):1 785－1 794.
[22] 熊小林,赵振华,白正华,等.西天山阿吾拉勒adakite型钠质中酸性岩及地壳垂向增生[J].科学通报,2001,46(4):281－287.
[23] de la Roche M, Leteeeier H, Grande Claude J, et al. A classification of volcanic and plutonic rocks using R_1-R_2 diagrams and major element analyses: Its relationships and current nomemclature[J]. *Chem. Geol.*, 1980, 29: 183－210.
[24] Maniar P D, Piccoli P M. Tectonic discrimination of granitoids [J]. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 1989, 101: 635－643.
[25] 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,2002:53－63.
[26] 李永军,栾新东,付国民,等.天水渭北地区花岗岩类的岩石地球化学特征[J].地质科技情报,2005,24(4):37－44.
[27] Rapp R P, Watson E B. Dehydration melting of metabasalts at 8－32 kbar: Implications for continental growth and crustmantle recycling[J]. *J. Petrol.*, 1995, 36: 891－931.
[28] Defant M J, Kepezhinskas P. Evidence suggests slab melting in arc magmas[J]. *EOS*, 2001, 82(6): 67－69.
[29] Thieblemont D, Stein G, Lescuyer J L. Epithermal and porphyry deposits: The adakite connection[J]. *C. R. Acad. Sci.*, 1997, 325: 103－109.

Geochemical Character and Tectonic Significance of the Kulesayi Porphyry in Tekesi Daban, Western Tianshan

PAN Zi-li[1], GAO Zhan-hua[2], TONG Li-ming[3], LI Yong-jun[2], PANG Zhen-jia[2], TONG Li-li[2]

(1. *Lanzhou Commissioner Office, State Forestry Administration, Lanzhou* 730000, *China*;
2. *Earth Science and Land Resources College, Chang'an University, Xi'an* 710054, *China*;
3. *No.* 9 *Geological Party, BGMERD of Xinjiang, Urumqi* 830000, *China*)

Abstract: O-type adakite is the key evidence of oceanic plate subduction. Kulesayi porphyry series are calc-alkaline hypabyssal rocks, with δ averaged at 3.05, SiO_2 ranging from 57.06% to 70.74%. They are rich in Al_2O_3, Na_2O, Sr and LREE, poor in MgO, Y, Yb and HREE with Na_2O/K_2O more than 1 and an average Sr/Y of 50.95. These rocks also have positive Eu anomaly. All the characteristics are in agreement with those of typical O-type adakite rocks. Their diagrams of petrochemistry and element geochemistry indicate that these rocks are formed in island arc environment. They are the products of partial melting of subducted Tianshan oceanic crust during the early Carboniferous. This provides important evidence for the evolution of plate subduction of West Tianshan in the end of the Early Carboniferous. The recognition of adakite rocks in this area provides significant information to improve native metallogenic disciplinarian and a guide for future prospecting in western Tianshan.

Key words: Kulesayi porphyry in the Early Carboniferous; adakite; island arc environment; subduction of western Tianshan ocean; Tekesi Daban; western Tianshan

万方数据

西天山特克斯达坂地区库勒萨依斑岩地球化学特征及构造意义

作者： 潘自力， 高占华， 佟黎明， 李永军， 庞振甲， 佟丽莉， PAN Zi-li， GAO Zhan-hua， TONG Li-ming， LI Yong-jun， PANG Zhen-jia， TONG Li-li

作者单位： 潘自力,PAN Zi-li(国家林业局驻兰州专员办,兰州,730000)， 高占华,李永军,庞振甲,佟丽莉,GAO Zhan-hua,LI Yong-jun,PANG Zhen-jia,TONG Li-li(长安大学地球科学与资源学院,西安,710054)， 佟黎明,TONG Li-ming(新疆地质矿产勘查开发局第九地质大队,乌鲁木齐,830000)

刊名： 地质科技情报 ISTIC PKU

英文刊名： GEOLOGICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION

年，卷(期)： 2009,28(1)

被引用次数： 1次

参考文献(29条)

1. 朱永峰;王涛;许新 新疆及邻区地质与矿产研究进展[期刊论文]-岩石学报 2007(08)

2. 朱永峰;郭璇;周晶 西天山石炭纪火山岩的岩石学及Sr-Nd同位素地球化学研究[期刊论文]-岩石学报 2006(05)

3. 肖庆辉;邓晋福;马大铨 花岗岩研究思维与方法 2002

4. Maniar P D;Piccoli P M Tectonic discrimination of granitoids 1989

5. de la Roche M;Leteeeier H;Grande Claude J A classification of volcanic and plutonic rocks using R1-R2 diagrams and major element analyses:Its relationships and current nomemclature[外文期刊] 1980

6. 熊小林;赵振华;白正华 西天山阿吾拉勒adakite型钠质中酸性岩及地壳垂向增生[期刊论文]-科学通报 2001(04)

7. 张良臣;吴乃元 天山地质构造及演化史 1985(03)

8. 李锦轶;王克卓;李亚萍 天山山脉地貌特征、地壳组成与地质演化[期刊论文]-地质通报 2006(08)

9. Defant M J;Drummond M S Derivation of some modern arc magmas by melting of young subducted lithosphere 1990

10. 新疆维吾尔自治区地质矿产局 新疆区域地质志 1993

11. 成守德;王元龙 新疆大地构造演化基本特征 1998(02)

12. 张旗;王焰;钱青 中国东北燕山期埃达克岩的特征及其构造-成矿意义[期刊论文]-岩石学报 2001(02)

13. 朱弟成;段丽萍;廖忠礼 两类埃达克岩(adakite)的判别[期刊论文]-矿物岩石 2002(03)

14. 王强;许继锋;赵振华 一种新的火成岩--埃达克岩的研究综述[期刊论文]-地球科学进展 2001(02)

15. 张旗;王焰;王元龙 埃达克岩与构造环境[期刊论文]-大地构造与成矿学 2003(02)

16. 王焰;张旗;钱青 埃达克岩adakite的地球化学特征及其构造意义[期刊论文]-地质科学 2000(02)

17. Thieblemont D;Stein G;Lescuyer J L Epithermal and porphyry deposits:The adakite connection 1997

18. Defant M J;Kepezhinskas P Evidence suggests slab melting in arc magmas 2001(06)

19. Rapp R P;Watson E B Dehydration melting of metabasalts at 8-32 kbar:Implications for continental growth and crustmantle recycling 1995

20. 李永军;栾新东;付国民 天水渭北地区花岗岩类的岩石地球化学特征[期刊论文]-地质科技情报 2005(04)

21. 罗照华;柯珊;谌宏伟 埃达克岩的特征、成因及构造意义[期刊论文]-地质通报 2002(07)

22. 朱永峰;张立飞;古丽冰 西天山石炭纪火山岩SHRIMP年代学及其微量元素地球化学研究[期刊论文]-科学通报 2005(18)

23. 赵振华;王强;熊小林 俯冲带复杂的壳幔相互作用[期刊论文]-矿物岩石地球化学通报 2004(04)

24. Drummond M S;Defant M J A model for trondhjem itetonalite-dacite genesis and crustal growth via

slab melting:A rchaean to modern comparisons 1990

25. Pearce A J;Harris N B W;Tindle A G Trance element discriminiation diagram for the tectonic interpretation of granitic rocks 1984

26. 高秉章;洪大为;郑基俭 花岗岩类区1:5万区域地质填图方法指南 1991

27. 李永军;庞振甲;栾新东 西天山特克斯达坂花岗岩基的解体及钼找矿意义[期刊论文]-大地构造与成矿学 2007(04)

28. 李永军;佟丽莉;杜志刚 东天山库姆塔格垄东岩体岩石地球化学特征及构造意义[期刊论文]-地质科技情报 2007(06)

29. 陈哲夫;梁云海 新疆多旋回构造与板块运动 1991(02)

本文读者也读过(7条)

1. 沈远超. 申萍. 刘铁兵. 李光明. 曾庆栋 阿尔泰南缘萨吾尔火山岩Sr-Nd-Pb同位素组成:俯冲带组分的贡献[会议论文]-2005

2. 尹意求. 李嘉兴 新疆萨吾尔山阔尔真阔腊次火山杂岩体的地球化学与成因演化[期刊论文]-桂林工学院学报 2004,24(3)

3. 吾甫尔·阿不都肉苏里 新疆北部主要金属矿产与构造演化[期刊论文]-新疆地质2001,19(2)

4. 刘锋. 杨富全. 李延河. 郭正林. 柴凤梅. 耿新霞. 张志欣. LIU Feng. YANG Fuquan. LI Yanhe. GUO Zhenglin. CHAI Fengmei. GENG Xinxia. ZHANG Zhixing 新疆阿尔泰南缘萨尔布拉克铁矿区花岗岩年代学及地球化学研究[期刊论文]-地质学报2010,84(2)

5. 李永军. 张兵. 胡克亮. 佟丽莉. 栾新东. 佟黎明 西天山伊什基里克一带早石炭世火山岩浆作用及其成矿[会议论文]-2008

6. 邵铁全. 石莹. 靳红. 宋杨. 朱志新. 王克卓. 张建东. 徐达 新疆西天山大哈拉军山组火山岩岩石化学特征及地质意义[期刊论文]-新疆地质2006,24(3)

7. 孟磊. 申萍. 沈远超. 刘铁兵. Meng Lei. Shen Ping. Shen Yuanchao. Liu Tiebing 新疆谢米斯台地区中段火山岩岩石学、地球化学及其含矿性研究[期刊论文]-地质科学2010,45(2)

引证文献(2条)

1. 于海峰. 王福君. 潘明臣. 梁有为. 郭洪方 西天山造山带区域构造演化及其大陆动力学解析[期刊论文]-西北地质 2011(2)

2. 冯京. 徐仕琪. 赵青. 兰险 新疆斑岩型铜矿成矿规律及找矿方向[期刊论文]-新疆地质 2010(1)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzkjqb200901007.aspx