新疆福海县蒙库地区早二叠世侵入岩成因与成岩方式探讨

马俊强[1]，张厚亮[2]，孙成旺[2]，叶征宇[2]

（1.四川省金核矿业有限公司，成都　610061；2.四川省核工业地质调查院，成都　610061）

摘要：新疆福海县蒙库地区早二叠世侵入岩序列主要侵位于中元古界苏普特岩群、震旦系富蕴群与上石炭统喀喇额尔齐斯组地层中，延伸不连续，呈单个岩体出露，出露面积均较小，总体上呈北西-南东向、条带状分布，与区域构造线方向一致，反映了区域构造对侵入体的的控制作用。岩体平面上呈平行舌状，岩体与围岩发生较强的交代作用，其边缘附近发育大量大小不一的围岩捕虏体，并见岩枝贯入围岩。文章就蒙库地区早二叠世侵入岩成因与成岩方式进行了探讨。

关键字：侵入岩序列；成因；成岩方式；蒙库地区

中图分类号：P511[.4]　**文献标识码：**A　**文章编号：**1006-0995（2012）01-0010-03

DOI：10.3969/j.issn.1006-0995.2012.01.003

新疆福海县蒙库地区位于西伯利亚板块和哈萨克斯坦—准噶尔板块结合部上，区内岩浆活动强烈，岩石类型较复杂，以中酸性深成岩为主，尤以花岗岩类最为广泛。早二叠世侵入岩序列位于锡泊渡断裂与额尔齐斯深大断裂之间的苏普特地块中，该地块为西伯利亚板块和哈萨克斯坦—准噶尔板块结合带。

1　地质特征

该地区早二叠世侵入岩序列共圈定出侵入体78个，以岩株、岩瘤、岩枝状产出。其中花岗闪长岩12个、二长花岗岩66个。岩体面积最大6.47km　，最小0.01 km　。该序列岩体出露总面积约为29.2 km　，占调查区侵入岩总面积的10.2%。该序列花岗岩主要分布赛吾迭克尔幅中部及东南部锡泊渡断裂与额尔齐斯深大断裂之间的额尔齐斯构造杂岩带中，海拔约在700~900m之间，高差不大，基岩出露较少，地层覆盖较厚。

1.1 中细粒花岗闪长岩

该岩性出露总面积约为3.9km^2，基本呈单个岩体出露，仅在局部可见该岩体与二长花岗岩体呈脉动接触关系，两者接触界线明显。岩体主要侵位于中元古界苏普特岩群地层中，呈明显的侵入接触关系，并在边部与地层发生较强的交代作用，围岩蚀变较强烈。岩体边部与地层发生较强的交代作用，围岩蚀变较强烈，并可见大量绿帘石化。侵入体中可见围岩捕虏体。岩体在平面上多呈圆饼状，与围岩界线明显。岩体边部见岩枝贯入围岩中。

1.2 二长花岗岩

该岩性为本序列的主体岩性，出露面积约25.3km^2，约占序列总面积的86.6%，主要分布于锡泊渡断裂附近的中元古界苏普特岩群地层中，另在上石炭统喀喇额尔齐斯组和震旦系富蕴群中有少量零星出露，延伸不连续，总体呈北东—南西向分布，东西两侧顺延出图，与额尔齐斯结合带延伸方向基本一致。

岩体受构造作用明显，构造片理及劈理十分发育。岩体普遍受构造作用形成糜棱岩化，长石、石英晶体被磨碎变形，局部变形十分强烈，形成花岗质糜棱岩。越靠近锡泊渡断裂，糜棱岩化越明显。岩体平面上呈平行舌状产出，与围岩界线较清晰，该次侵入体普遍受到较强的构造作用，构造片理及劈理十分发育。岩体普遍受构造作用形成糜棱岩化，长石、石英晶体发生晶格位错韧性变形，局部变形十分强烈，形成花岗质糜棱岩。越靠近锡泊渡断裂，糜棱岩化越明显。岩体中花岗斑岩脉、伟晶岩脉发育，同样也受到构造作用影响。脉体与岩体间界线明显。侵入体边缘发育大量围岩捕虏体。

2　侵入岩成因

该序列岩石受锡泊渡断裂的影响，构造片理及劈理十分发育，断裂附近岩体边部可见明显的糜棱岩

收稿日期：2011-03-09

作者简介：马俊强（1989-），男，甘肃临潭人，主要从事区域地质调查工作

万方数据

化，局部可形成强烈的花岗质糜棱岩。

从岩石化学（表 1）、微量元素（表 2）、稀土元素（表 3）资料分析，随着岩浆演化，该序列岩石成分从斜长石→正长石演变。K_2O 含量逐渐增高，TiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3+FeO、MnO、MgO、P_2O_5、Na_2O、CaO 含量逐渐降低。说明岩石逐渐向高钾方向演化。

各侵入体碱度率总体呈增加趋势，说明花岗闪长岩岩结晶较早，往后为二长花岗岩。随着岩浆演化，岩浆碱性增大，分异作用增强。

表 1 早二叠世侵入岩序列岩石化学分析成果表一览表(单位 $\times 10^{-2}$)

样品编号	岩石名称	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	H_2O^-	烧失量	Σ
YQ-14	二长花岗岩	77.68	0.065	12.84	0.135	0.578	0.044	0.09	0.864	3.15	4.06	0.023	0.223	0.425	99.95
YQ-13	中细粒花岗闪长岩	77.48	0.094	12.28	1.1	0.956	0.04	0.273	0.862	4.98	1.51	0.018	0.146	0.21	99.8
YQ-31	中细粒花岗闪长岩	72.06	0.229	13.63	1.35	1.67	0.062	0.888	2.83	3.75	1.82	0.082	0.648	1.34	99.71

表 2 早二叠世侵入岩序列微量元素特征值一览表

样品编号	岩石名称	Rb/Sr	K/Sr	Sr/Ba	Nb/Ta	Zr/Hf	Rb_N/Yb_N	K^*	Nb^*	Sr^*	P^*	Zr^*
WL-14	二长花岗岩	0.01	0.72	9.27	16.63	1.00	6.62	0.52	0.79	8.06	0.11	4.83
WL-13	中细粒花岗闪长岩	0.16	13.37	0.14	25.40	0.80	5.33	0.31	0.10	0.30	0.01	2.92
WL-31	中细粒花岗闪长岩	0.14	4.60	0.97	5.76	1.01	20.43	0.59	0.27	2.13	0.06	4.37

表 3 早二叠世侵入岩序列稀土元素特征值表

样品编号	岩石名称	∑REE (10^{-6})	LREE (10^{-6})	HREE (10^{-6})	LR/HR	Gd-Y (10^{-6})	LR/Gd-Y	δEu	δCe	La/Sm	La/Yb
XF-14	二长花岗岩	48.99	29.06	7.83	3.71	19.93	1.46	1.26	0.87	2.64	3.97
XF-13	中细粒花岗闪长岩	102.87	77.86	10.31	7.55	25.01	3.11	0.79	0.78	7.84	9.6
XF-31	中细粒花岗闪长岩	55.07	37.55	7.22	5.2	17.52	2.14	1.77	0.84	8.06	5.65

表 3 续表

样品编号	岩石名称	Ce/Yb	Eu/Sm	Sm/Nd	$(La/Yb)_N$	$(Ce/Yb)_N$	$(Sm/Eu)_N$	∑Er-Lu	∑Sm-Ho	∑La-Nd
XF-14	二长花岗岩	7.97	0.38	0.29	2.62	2.03	0.99	8	21	71
XF-13	中细粒花岗闪长岩	15.02	0.25	0.18	6.32	3.83	1.49	5	11	84
XF-31	中细粒花岗闪长岩	9.66	0.63	0.18	3.72	2.46	0.6	8	13	79

该序列属于典型的阿尔泰后造山花岗岩系列，稀土总量∑REE 总体上较低。从早期花岗闪长岩侵入体到中晚期的二长花岗岩侵入体，δEu 值、Eu/Sm 值较稳定，特别是正铕异常值较为明显。稀土配分曲线以及轻、重稀土分馏程度，较好的反应了岩浆演化特征，随着岩浆的演化，∑REE 减小，轻重稀土比减小，$(La/Yb)_N$、$(Ce/Yb)_N$ 减小，说明在岩石源岩熔融以及岩石结晶的过程中，有富 REE 的矿物相晶出。以上变化规律符合浅源岩浆的一般演化规律。

在 A-C-F 图解(图 1)(中田节也等 1979)中投影，该序列所投影点

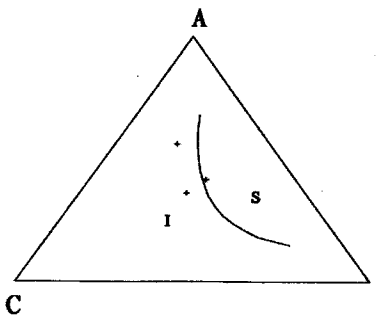


图 1 早二叠世侵入岩序列 S 型、I 型花岗岩判别图解
（仿 中田节也，1979）
I-‘I’型花岗岩，S-‘S’型花岗岩

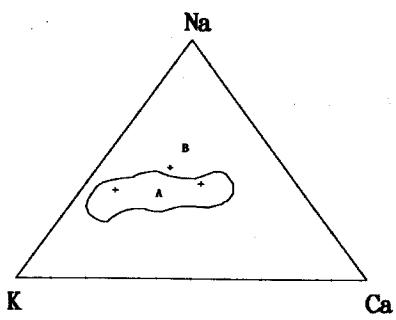


图 2 早二叠世侵入岩序列花岗质岩浆成因分析图解
（after R.D.Raju，1972）
A-岩浆花岗岩，B-交代花岗岩

万方数据

基本落入 I 型花岗岩区，仅有一个点落于 S 型花岗岩区内靠近 I 型花岗岩区的位置，这是由于该序列花岗岩为地壳火成岩物质熔融后重结晶形成，在整个重结晶过程中伴随着与围岩地层剧烈的交代作用，并混入部分围岩沉积物质。Pitcher 等(1983)将花岗岩与板块构造联系起来，提出把 Al/(Na+K+2Ca)<1.05 的花岗岩划分为 I 型花岗岩，石原舜三(S.IShihara 1977)根据花岗质岩浆源岩物质成份不同、其岩石化学也有差异为依据，提出以花岗岩浆源岩物质判别指数 A/NKC[A/NKC=Al/(Na+K+2×Ca)原子量]来划分岩浆的成因，将 A/NKC<1.10 的岩浆划分为 I 型花岗岩浆，并认为 I 型花岗岩是由地幔直接派生或下部地壳的火成岩物质经过部分熔融作用产生的，形成于氧逸度较高的条件下。

从微量元素来看：$Rb_N/Yb_N > 1$，$K^* < 1$，$Zr^* > 1$，表明该序列侵入岩属强不相容元素富集型花岗质岩石，熔融程度低，岩浆属结晶程度较强的熔体。$Sr^* > 1$，说明锶富集，表明岩石抗交代蚀变能力强。综上所述：说明该序列岩石与下部地壳的岩浆熔融后重结晶有关。

3 侵入岩的成岩方式

该序列在平面上岩体平面上呈平行舌状展布，呈岩株、岩墙、岩脉状产出于中元古界苏普特岩群、震旦系富蕴群与上石炭统喀喇额尔齐斯组地层中，与围岩产状不协调，与围岩接触面极不规则，多呈波状弯曲。岩体内部受构造影响强烈，变形较强，局部可见岩体内矿物具半定向性，岩体常呈脉状或枝叉状穿入围岩内，岩体内围岩捕虏体较多，代表了明显热侵位接触，反映被动就位特点。

经过用 Na-K-Ca 图解（图 2）进行投影，结果投影点均落入岩浆花岗岩区，有一个点落于区外，这是由于在岩浆演化过程中，围岩沉积物质的交代混入造成。

4 结语

综合以上原因，并结合微量元素特征认为，早二叠侵入岩序列岩浆成因是主要形成于地壳中下部，以地壳火成岩物质熔融为主要物源的 I 型花岗岩，并在成岩的结晶过程中伴随着与围岩剧烈的交代作用。

早二叠世侵入岩序列侵入岩成岩方式为地壳中深部火成岩物质熔融，随岩浆结晶温度、压力的差异冷凝，重结晶而形成。

参考文献：

[1] 新疆维吾尔自治区地质矿产局．新疆维吾尔治区区域地质志[M]. 北京：地质出版社，1993.

[2] 董连慧，李卫东，张良臣．新疆大地构造单元划分及其特征[Z].

[3] 邱家骧．应用岩浆岩岩石学[M]，湖北：中国地质大学出版社，2007.

An Approach to the Genesis and Petrogenetic Style for the Early Permian Intrusions in Mengku, Fuhai, Xinjiang

MA Jun-qiang[1]　ZHANG Hou-liang[2]　SUN Cheng-wang[2]　YE Zheng-yu[2]

（Sichuan Gold-Uranium Mining Co. Ltd, Chengdu　610061; 2- Sichuan Institute of Geological Survey for Nuclear Industry, Chengdu　610061）

Abstract: Early Permian intrusions in Mengku, Fuhai, Xinjiang were mainly emplaced in the Middle Proterozoic Supute Group, Sinian Fuyun Group and Upper Carboniferous Kalaeerqisi Formation. They occur as stock in N-S trending belts parallel to regional lineament, showing structural control. This paper makes an approach to genesis and petrogenetic style for these intrusions.

Key words: intrusion sequence; genesis; petrogenetic style; Mengku region

万方数据

新疆福海县蒙库地区早二叠世侵入岩成因与成岩方式探讨

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 马俊强， 张厚亮， 孙成旺， 叶征宇， MA Jun-qiang， ZHANG Hou-liang， SUN Cheng-wang， YE Zheng-yu

作者单位： 马俊强,MA Jun-qiang(四川省金核矿业有限公司,成都,610061)， 张厚亮,孙成旺,叶征宇,ZHANG Hou-liang,SUN Cheng-wang,YE Zheng-yu(四川省核工业地质调查院,成都,610061)

刊名： 四川地质学报

英文刊名： Acta Geologica Sichuan

年，卷(期)： 2012,32(1)

参考文献(3条)

1. 新疆维吾尔自治区地质矿产局 新疆维吾尔治区区域地质志 1993

2. 董连慧;李卫东;张良臣 新疆大地构造单元划分及其特征

3. 邱家骧 应用岩浆岩岩石学 2007

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_scdzxb201201003.aspx