岩石·矿物

辽宁省早前寒武纪两类不同花岗质岩石元素地球化学模型及意义

马 光[1], 刘继顺[1], 宫 丽[2], 李晓波[1]
(1. 中南大学地学与环境工程学院, 长沙 410083; 2. 辽宁省物测勘察院, 沈阳 110121)

[摘 要] 研究了早前寒武纪辽宁省混合花岗岩和花岗岩的分布及岩石特征。根据元素的丰度, 计算了元素的原始浓集系数, 而且首次由此建立了两类不同花岗质岩石的元素地球化学模型, 并主张应用到早前寒武纪地体的元素地球化学对比上, 以达到在研究和勘察工作中, 改进解决问题的思维方式以及去发现某些解决问题的办法、适当选择概念形式, 力求对辽宁省早前寒武纪花岗质岩石的研究开辟新思路、提供新途径之目的。

[关键词] 早前寒武纪 花岗质岩石 地球化学模型 辽宁
[中图分类号] P595 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2004)01-0050-05

辽宁省大地构造位置主要位于中朝准地台北部, 部分位于吉黑、内蒙—大兴安岭褶皱带南缘, 自太古宙以来, 多数构造旋回都曾发生过不同性质的变质作用和岩浆侵入作用, 因而广泛发育着一系列区域性变质岩和花岗质岩石, 其中赋存有金、铁和铜锌硫化物矿床, 是金、铁的主要来源, 长期以来为国内外地质学者所关注[1~8]。混合花岗岩主要发育在早前寒武纪结晶基底出露区, 根据其同位素年龄将辽宁省混合花岗岩形成时期分为太古宙早、晚期及早元古代早期 3 个重要变质时期。

1 两类不同花岗质岩石形成与分布

1.1 两类不同的花岗质岩石

在前寒武纪古老结晶基底和寒武纪后的一些地壳活动带, 往往出露大面积的花岗质岩石及一系列由变质岩再造形成的一类既不同于结晶片岩、也不同于一般岩浆岩的岩石, 这类岩石是由大规模区域性混合岩化作用形成的。混合岩化作用是介于变质作用(狭义)和典型的岩浆作用之间的一种地质作用。本文的混合花岗岩就是指在混合岩化作用下形成的一类岩石, 花岗岩就是指典型的岩浆作用下形成的酸性岩石[9]。

1.2 辽宁混合花岗岩与同时期花岗岩的形成与分布

辽宁早前寒武纪时期所发生的具有区域性规模的地质事件, 与中国范围内同一时期所发生的地质事件一样, 至少有 3 次, 年龄分别为 2800 Ma, 2500 Ma 和 1900 Ma[10~11], 花岗质岩石的侵入活动和区域变质作用都是它们的重要表现。

太古宙早期(约 2800 Ma), 辽北抚顺—清原地区发生了一次重大的构造热事件, 这是本区最早的一次区域动力热流变质作用, 即区域高—中温变质作用, 麻粒岩相变质作用是这次重大构造热事件的重要标志。混合岩化作用强烈, 具有与鞍山群下部地层所经历的麻粒岩相区域高温变质作用相同的温压条件和地质背景, 混合花岗岩大面积分布, 构成了这一地区太古宙早期岩石的主体, 展示了在空间上的面状特点。岩体主要分布于铁岭—靖宇台拱上, 位于清原—抚顺—新宾一带。岩石类型主要为斜长混合花岗岩和紫苏混合花岗岩[11](主要岩体见表 1)。

太古宙晚期(约 2500 Ma), 在辽西铁营子—哈尔套—锦州地区又发生了一次重大构造热事件, 即大面积的区域变质和混合岩化作用。这一时期的混合花岗岩在辽西分布于山海关台陷和北镇凸起内, 是区域动力热流变质作用的结果, 变质程度为高绿片

[收稿日期] 2003-01-08; [修订日期] 2003-03-13; [责任编辑] 曲丽莉。
[基金项目] 国家自然科学基金项目(编号: 40072032)资助。
[第一作者简介] 马 光(1965 年-), 男, 1988 年毕业于吉林大学, 获学士学位, 在读博士生, 工程师, 主要从事矿产普查与成矿作用地球化学研究工作。

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

岩相, 伴随区域热流变质作用, 混合岩化作用也较为强烈, 除在早期, 混合花岗岩广泛出露的辽北地区又有形成外, 在辽宁的西部、中部, 甚至南部也出现了大面积的混合花岗岩, 其中主要分布在绥中和鞍山—本溪、海城地区。辽西的绥中混合花岗岩岩体、辽阳的弓长岭混合花岗岩岩体及本溪的连山关混合花岗岩岩体是本期主要的块体。这一时期的岩体与鞍山群上部地层和建平群大营子组、瓦子峪组关系密切, 呈渐变的关系, 具有原地—半原地混合岩化成因特点。岩石类型以二长混合花岗岩为主。

表 1　辽宁混合花岗岩、花岗岩分布一览表

变质时期	岩石类型	构造位置	岩体名称	变质相	变质作用类型
太古代	混合花岗岩	铁岭—靖宇台拱	清原混合花岗岩	麻粒岩相	区域高温变质作用
		辽西台陷	北镇回兰屯混合花岗岩	高绿片岩相	区域动力热流变质作用
		山海关台拱	绥中混合花岗岩	中压、高绿片岩相	中压区域热流变质作用
		太子河—浑江台陷	鞍山铁架山混合花岗岩	高绿片岩相	区域动力热流变质作用
			本溪连山关混合花岗岩	高绿片岩相	中压区域动力热流变质作用
			辽阳弓长岭混合花岗岩	低角闪岩相、低—高绿片岩相	
	花岗岩	摩离红凸起	摩离红花岗岩		
早元古代	混合花岗岩	营口—宽甸台拱	凤城杨木混合花岗岩	低角闪岩相低—高绿片岩相	区域动力热流变质作用
	花岗岩	营口—宽甸台拱与太子河—浑江台陷交界	高丽墩台花岗岩		

太古宙花岗岩形成于鞍山期旋回, 此构造时期花岗质岩浆活动微弱, 出露岩体只有两处: 一是摩离红岩体, 一是红石砬子岩体, 二者均位于抚顺—营口断裂北侧的摩离红凸起之上。现以摩离红花岗岩体为例进行说明:

摩离红岩体南部侵入鞍山群通什村组, 东部和北部与太古宙混合花岗岩接触, 同位素年龄值为 2624 Ma[10]。中部结晶较粗, 向外有变细的趋势, 未见冷凝边, 岩体内围岩捕掳体较多, 脉岩除伟晶岩脉较发育外, 其他脉岩少见。岩体侵位为深成相, 属中等剥蚀。

摩离红岩体岩性稳定, 类型较简单, 主要为斜长花岗岩, 中粗粒为主, 细粒较少, 两者呈渐变过渡, 镜下为花岗结构, 更—中长石呈半自形粒状和他形粒状, 具聚片双晶和环带构造, 有强烈绢云母化、钠黝帘石化, 并见被微斜长石交代形成净边、蠕虫结构; 微斜长石: 他形粒状, 多数洁净; 石英他形粒状, 有的熔蚀斜长石; 黑云母片状, 见有交代斜长石现象, 并被绿泥石交代, 普通角闪石分布不均, 磁铁矿粒状, 多聚集分布于碳酸盐脉两侧; 磷灰石内有时见锆石包体。

早元古代(约 1900 Ma) 混合岩化作用是本省第三次大的构造热事件, 本时期形成的混合花岗岩, 其主体分布于辽东的宽甸、桓仁、营口等地, 多数呈面积不大的混合岩化地段, 显示点状分布的特点, 与太古宙相比, 其形成的地理位置明显往南迁移, 但混合花岗岩不发育, 以各种类型混合岩为主。混合花岗岩常出现于穹窿状混合岩的中心部位, 岩性以二长混合花岗岩为主(一般面积较小) 。

早元古代花岗岩岩体主要有 3 个, 其中以高丽墩台为最大, 另两个岩体较小, 未做详细工作, 因此仅对高丽墩台岩体简述如下:

高丽墩台岩体出露于营口—宽甸台拱与太子河—浑江台陷的交界附近, 呈东西向长条状展布, 长约 16 km, 宽约 1~ 3 km。岩体北部侵入下元古界辽河群大石桥组, 南部侵入盖县组, 东端被青白口系钓鱼台组不整合覆盖。岩体相带明显, 可分为内部相和边缘相, 内部相粒度较粗, 边缘相粒度较细。在边部见明显的同化混染现象, 岩性以斜长花岗岩为主。

1.3　混合花岗岩对同地区同时代区域变质岩的依赖性

早前寒武纪混合花岗岩与同地区同时代区域变质岩的微量元素特征基本一致(图 1、图 2) , 其对比曲线十分相似, 说明各时期各地区的混合花岗岩是由区域变质岩经混合岩化作用而形成的, 区域变质岩应是混合花岗岩的基础物质, 并且在混合岩化作用过程中, 绝大多数微量元素发生了分散而趋于贫化, 使混合花岗岩的元素丰度明显低于区域变质岩的元素丰度, 有的是区域变质岩的几分之一至十几分之一, 说明微量元素在混合岩化作用过程中元素分散程度之巨, 如 Zr、Cr、Ni、Co、Cu、Sn 等。

2　辽宁混合花岗岩、与同时期花岗岩元素地球化学模型

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

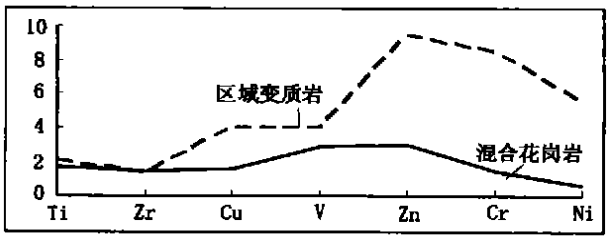
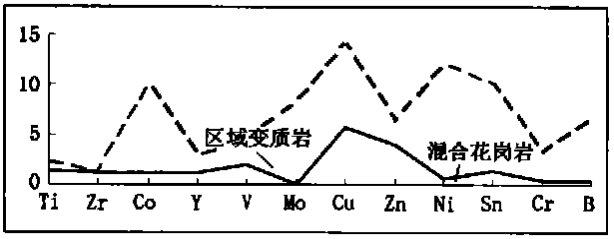


图 1　太古宙混合花岗岩与区域变质岩微量元素对比曲线

注: $\omega(Ti)/10^3$、: $\omega(Zr)/10^2$、: $\omega_B/10^1$



2　早元古代混合花岗岩与区域变质岩微量元素对比曲线

注: $\omega(Ti)/10^3$、: $\omega(Zr)/10^2$、: $\omega_B/10^1$

表 2　辽宁各时代混合花岗岩、花岗岩元素丰度及浓集系数一览表　　$\omega_B/10^{-6}$

元　素	混合花岗岩				花岗岩				辽宁混合花岗岩		辽宁花岗岩	
	太古宙		早元古代		太古宙		早元古代					
	丰度	浓集系数	丰度	浓集系数	丰度	浓集系数	丰度	浓集系数	丰度	浓集系数	丰度	浓集系数
Si× 10^4	33.419	1.03	34.131	1.06	33.25	1.03	33.37	1.03	33.482	1.04	33.310	1.03
Al× 10^4	7.494	0.97	7.87	1.02	7.96	1.03	8.59	1.12	7.527	0.98	8.275	1.07
Mg× 10^4	0.482	0.86	0.269	0.48	0.34	0.61	0.37	0.66	0.463	0.83	0.355	0.63
Ca× 10^4	1.067	0.68	1.127	0.71	2.22	1.41	0.65	0.41	1.072	0.68	1.435	0.91
Na× 10^4	2.746	0.99	2.841	1.03	3.1	1.12	4.93	1.78	2.754	0.99	4.015	1.45
K× 10^4	3.414	1.02	2.999	0.90	1.05	0.31	1.09	0.33	3.377	1.01	1.070	0.32
Fe× 10^4	1.718	0.64	1.121	0.42	2.22	0.82	1	0.37	1.665	0.62	1.610	0.60
Ti× 10^4	0.172	0.75	0.139	0.60	2.4	10.43	0.04	0.17	0.170	0.74	1.220	5.30
Mn× 10^4	0.021	0.35	0.02	0.33	0.39	6.50	0.05	0.83	0.021	0.35	0.220	3.67
V	29.277	0.73	19	0.48	32.25	0.81	12.9	0.32	28.368	0.71	22.575	0.56
Cr	13.915	0.56	4.2	0.17	12.95	0.52	5.9	0.24	13.055	0.52	9.425	0.38
Co	5.064	1.01	1.2	0.24	3.85	0.77	1.5	0.30	4.722	0.94	2.675	0.54
Ni	6.522	0.82	0.6	0.08	3.05	0.38	2.3	0.29	5.998	0.75	2.675	0.33
Be	38.461	6.99	1.59	0.29	2.13	0.39	1	0.18	35.198	6.40	1.565	0.28
Rb	199.119	1.00	120.9	0.60	112.2	0.56	41	0.21	192.197	0.96	76.600	0.38
Nb	14.220	0.71	10.4	0.52	10.8	0.54	9.3	0.47	13.882	0.69	10.050	0.50
Zr	150.934	0.75	114.6	0.57	165.2	0.83	90.1	0.45	147.719	0.74	127.650	0.64
Y	19.386	0.57	11.6	0.34	7.8	0.23	2.7	0.08	18.697	0.55	5.250	0.15
La	37.780	0.63	24.16	0.40	20.25	0.34	5	0.08	36.575	0.61	12.625	0.21
U	2.238	0.64	0.39	0.11	1	0.29	0	0.00	2.074	0.59	0.500	0.14
Th	28.697	1.59	6.9	0.38	3.4	0.19	2.6	0.14	26.768	1.49	3.000	0.17
W	0.608	0.41	0.13	0.09	0.85	0.57	0.8	0.53	0.565	0.38	0.825	0.55
Sn	1.886	0.63	1.3	0.43	1.4	0.47	1.4	0.47	1.835	0.61	1.400	0.47
Mo	0.355	0.36	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0.00	0.328	0.33	0.025	0.03
Bi	0.053	5.30	0.01	1.00	0.505	50.50	0.14	14.00	0.049	4.89	0.323	32.25
Cu	15.482	0.77	5.8	0.29	12.15	0.61	21.3	1.07	14.625	0.73	16.725	0.84
Pb	27.210	1.36	23	1.15	7.65	0.38	8.8	0.44	26.837	1.34	8.225	0.41
Zn	29.977	0.50	39.8	0.66	40.35	0.67	62.3	1.04	30.846	0.51	51.325	0.86
Au× 10^{-3}	0.848	0.19	0.8	0.18	0.35	0.08	0.3	0.07	0.843	0.19	0.325	0.07
Ag	0.064	1.28	0.05	1.00	0.085	1.70	0.05	1.00	0.063	1.26	0.068	1.35
As	0.616	0.41	1.21	0.81	1.1	0.73	0.8	0.53	0.668	0.45	0.950	0.63
Sb	0.039	0.15	0.01	0.04	0.2	0.77	0.09	0.35	0.037	0.14	0.145	0.56
Hg	0.014	0.18	0.007	0.09	0.021	0.26	0.004	0.05	0.013	0.17	0.013	0.16
Sr	260.570	0.87	378.3	1.26	188.35	0.63	423.2	1.41	270.988	0.90	305.775	1.02
Ba	859.158	1.04	959.9	1.16	484.45	0.58	370.8	0.45	868.073	1.05	427.625	0.52
Cd	0.055	0.55	0.037	0.37	0.0375	0.38	0.03	0.30	0.053	0.53	0.034	0.34
P× 10^4	0.062	0.89	0.042	0.60	0.9	12.86	0.02	0.29	0.060	0.86	0.460	6.57
F	565.913	0.71	318	0.40	502	0.63	312	0.39	543.973	0.68	407.000	0.51
B	9.960	0.66	4.54	0.30	31.25	2.08			9.481	0.63	15.625	

注: 辽宁省岩石地球化学研究, 1989; 测试单位: 辽宁省地质实验研究中心, 1985。

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

2.1　早前寒武纪混合花岗岩、与同时期花岗岩元素丰度

辽宁省早前寒武纪混合花岗岩、花岗岩元素丰度及浓集系数见表 2, 其中: 浓集系数是以维诺格拉多夫(1962) 花岗岩元素丰度为标准[12], 将辽宁混合花岗岩和花岗岩的元素丰度值加以标准化而得出的。

2.2　辽宁混合花岗岩、与同时期花岗岩元素地球化学模型建立原则

辽宁下前寒武系元素地球化学模型, 是按其主元素(10^5 量级/ 10^4 量级) 的组合简式来表示(数据见表 2)。主元素富集形式是由原始浓集系数大于 1 的元素组成, 同一量级元素按含量由大到小依次排列。微量元素富集形式亦由原始浓集系数大于 1 的元素组成, 以($10^{3\sim 2}$ 量级元素) / ($10^{1\sim 0}$ 量级元素) / (< 100 量级元素) 来表示, 同一量级元素按浓集系数由大到小依次排列。

2.3　辽宁混合花岗岩、与同时期花岗岩元素地球化学模型

不同岩体混合花岗岩与花岗岩元素地球化学模式及富集型式(表 3) 表明:

表 3　辽宁省两类不同花岗质岩石元素地球化学模式及富集型式

名称			主元素		微量元素
			地球化学模型	富集型式	富集型式
太古宙	混合花岗岩	北镇回兰屯	Si/(Al- K- Na- Fe- Ca)	Al- Na- Fe- Mg	(Ti- P- Sr- Ba)/(Ni- Cu- V- Cr- Co)/(Bi- Ag)
		绥中	Si/(Al- K- Na- Fe- Ca)	Si- Al- K- Mg	(P- Sr- Ba)/(V- Pb- Co)/(Bi- Ag)
		清原	Si/(Al- K- Na- Fe- Ca)	Si- Al- K- Ca- Mg	(Ba- Be- Sr- P)/(Cu- V- Pb- Co- Ni)/(Bi- Ag)
		铁架山	Si/(Al- Na - K - Fe)	Si- Na	(Th- Pb)/(Bi- Ag)
		弓长岭	Si/(Al- K - Na - Fe)	Si- K	(Rb)/(Th- Pb)/(Bi- Ag)
		连关山	Si/(Al- K - Na - Fe- Ca)	Si	(Th- B- Pb- Nb- La- U- Ni)/(Ag- Bi)
早元古代		风城扬木	Si/(Al- K - Na- Ca - Fe)	Si- Al- Na	(Sr- Ba)(Pb)/(Ag- Bi)
太古宙	花岗岩	摩丽红	Si/(Al - Na - Ca- Fe - K)	Si- Al- Na- Ca	(B- P- Mn)/(Bi- Ag)
早元古代		高丽台墩	Si/(Al - Na- K - Fe)	Si- Al- Na	(Sr)(Cu- Zn)/(Bi- Ag)

1) 太古宙回兰屯、绥中、清原混合花岗岩, 主元素具有相同的地球化学模型[Si/(Al- K- Na- Fe- Ca)] 和相似的元素富集型式, 该类岩石以富碱质(以 K 为主) 和富 Fe、Ca(以 Fe 为主) 为主要特征, 可称之为 K- Fe 型混合花岗岩, 具碱质交代, 显示花岗岩化的成因特点, 在微量元素方面, 富 P、Sr、Ba、V、Pb、Co 等元素, 个别出现富 Ni、Cu。

2) 太古代铁架山、弓长岭、连山关混合花岗岩主元素, 亦具相近似的地球化学模型和富集型式, 但微量元素方面, 表现出与回兰屯、绥中、清原混合花岗岩不同的成因, 以富 Si、Th、Pb 为突出特征, 可称之为 Si- Th 型混合花岗岩, 亦显示花岗岩化的成因特点, 其生成地质环境与 K- Fe 型混合花岗岩有明显差别, 我国连山关铀矿即与此有关[10,13]。

3) 早元古代混合花岗岩元素地球化学模型和富集型式与太古代混合花岗岩相似, 也表现出富碱质特点(以 K 为主), 微量元素方面与太古宙回兰屯、绥中、清原混合花岗岩也相似, 即富 Sr、Ba、Pb, 表现出二者成因上的相似之处。

4) 太古宙花岗岩与早元古代花岗岩主元素地球化学模型与富集形式有相似之处, 碱质成分以 Na 为主, 但是, 早元古代花岗岩比太古宙花岗岩更富碱质, 而且 Cu、Fe 成分有所降低, 而微量元素方面, 太古代花岗岩富 B、P、Mn, 而早元古代花岗岩富 Sr、Cu、Zn, 成为 Sr、Cu、Zn 元素的主要载体岩石。

由此可得出以下结论:

1) 辽宁混合花岗岩是由区域变质岩经混合岩化作用形成的, 区域变质岩是混合花岗岩的基础物质, 但是, 在混合花岗岩形成的三个重要时期, 混合岩化作用的程度与所混合的原岩成分有较大差异。

2) 混合花岗岩, 不论是太古宙还是早元古代, 其地球化学模型和富集型式都与同时期花岗岩存在较大差别, 表明二者有不同的物质组成和形成条件以及不同的成因。

3) 我国连山关铀矿床产于下元古界辽河群底部混合岩化沉积变质岩和石英岩夹云母石英片岩中, 下伏地层是太古宙鞍山群红色混合花岗岩和片麻状花岗岩基底。故辽宁早前寒武纪 U、Th 元素的聚集成矿, 与辽宁混合花岗岩关系密切。

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

3 建立元素地球化学模型的意义

目前, 就地质找矿领域所建的模型有很多, 如: 找矿模型、成矿模型、矿化模型、稀土元素模型、地球化学模型等等。但是, 以元素的含量和浓集系数为依据建立地球化学模型, 是作者在研究矿床形成规律工作中所做的一种新的尝试。人们已广泛接受这样一种事实: 成矿物质与原岩的含矿性关系非常密切, 成矿物质或元素具有随原岩建造时空演化而变化的特点, 成矿具有鲜明的专属性。我们想通过对早前寒武纪地体所建立的地球化学模型, 达到在研究和勘察工作中, 改进对原有观念的评价和检验、改进解决问题的程度以及去发现某些解决问题的办法以形成科学的预测、将复杂的问题给予形象的概括、适当选择概念形式, 以利于较成功地勘察隐藏的地质体和发掘盲矿体之目的。到目前为止, 对矿床形成的地质环境研究, 往往从大的地质环境入手, 采取谨慎地、没有较多地运用元素地球化学模型观点; 对矿化集中区的研究, 也主要是统计和介绍某些金属集中在一些不大区域内的特征。尽管此种模型在实际应用方面还处在探讨阶段, 但其可以对早前寒武纪花岗质岩体进行大范围对比, 并且对矿床的矿化特征、形成的区域构造环境及岩浆活动、物质成分的配分变化等均有一定的指导作用, 这将在当前面临寻找隐伏矿难度加大的状况下, 为寻找隐伏矿体提供了新思路, 开辟了新途径。

致谢: 本文引用了辽宁地质实验研究所与辽宁省区域地质测量大队合著的“辽宁省岩石地球化学研究”报告的部分资料(1989), 在此表示衷心感谢。

[参考文献]

[1] 徐光荣. 中国太古宙地体及其成矿作用[J]. 地质与勘探, 1990, 26(7): 1~ 5.

[2] 梁之新. 辽宁西部太古代层控金矿床地质特征[J]. 地质与勘探, 1987, 23(8): 9~ 15.

[3] 王守伦, 等. 抚顺—清原地区鞍山群块状硫化物矿床的区域地质特征[J]. 地质找矿论丛, 1986, 1(1): 1~ 16.

[4] 王松山, 等. 应用$^{40}Ar/^{39}Ar$ 定年技术研究清原花岗岩—绿岩地体形成时代[J]. 岩石学报, 1987, 4: 55~ 62.

[5] 张秋生. 辽东半岛早期地壳与矿床[M]. 北京: 地质出版社, 1988.

[6] 赵印香, 崔文元. 辽宁清原地区太古代变质杂岩的矿物和结晶温压条件[J]. 长春地质学院学报, 变质地质学专辑, 1987.

[7] 翟明国, 王凯怡, 杨瑞英, 等. 清原太古代花岗—绿岩区花岗岩的稀土地球化学[J]. 岩石矿物及测试, 1984, 3(1): 18~ 26.

[8] 张贻侠, 刘连登. 中国早前寒武纪矿床和构造[M]. 北京: 地震出版社, 1994.

[9] 贺同兴, 卢良兆, 李树勋, 等. 变质岩岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 1980.

[10] 张秋生. 中国早前寒武纪地质及成矿作用[M]. 长春: 吉林人民出版社, 1984.

[11] 辽宁省地质矿产局. 辽宁省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989.

[12] 阮元健, 朱有光. 地球化学找矿[M]. 北京: 地质出版社, 1985.

[13] 牟保磊. 元素地球化学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1990.

THE GEOCHEMISTRY MODEL AND THE SIGNIFICANCE OF TWO KINDS OF GRANITIC ROCKS IN EARLY PRECAMBRIAN PERIOD IN LIAONING

MA Guang[1], LIU Ji- shun[1], GONG Li[2], LI Xiao- bo[1]

(1. *Institue of Geology and Environment, Central South University, Changsha* 410083;

2. *Liaoning Institute of Geophysics and Prospecting, Shenyang* 110121)

Abstract: The paper presents the distribution and geologic characteristic of early Precambrian migmatitic granite and granite in Liaoning province. Elements' concentration coefficients were calculated according to the elements' abundances. On the results, the geochemistry model about the two kinds of granites was established at the first time. It is suggested that the model can be used to the geochemistry comparison of elements at early Precambrian terrane.

Key words: Precambrian, granitic rocks, geochemistry model, Liaoning

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