

大兴安岭北部福草山侵入岩体 特征及构造环境

宋丙剑

(1. 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083; 2. 武警警种学院, 北京 102202)

摘要: 福草山岩体为中酸性侵入岩, 呈岩基—岩株状出露, 为海西期和燕山期岩石类型亚碱性系列和钙碱性系列花岗闪长岩、闪长玢岩、二长花岗岩, 为富硅、富钠、铝过饱和、轻稀土富集型, 具壳幔混源型与壳源型花岗岩特征, 是同源岩浆形成的产物, 其形成与蒙古—鄂霍茨克造山带陆陆碰撞有关, 为金及多金属富集沉淀提供了良好的地质环境, 先后发现了椿叶山、福草山、北宽河、真理山等金矿(化)点, 今后应加强构造破碎蚀变岩型金矿床的勘查工作。

关键词: 中酸性侵入岩; 岩石地球化学; 构造环境; 福草山; 大兴安岭

中图分类号: P588.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2012)01-0109-06

0 引言

大兴安岭是我国 16 个重点矿产勘查区之一, 福草山中酸性侵入岩体位于其北部, 处于西伯利亚板块南缘, 兴蒙造山带东段大兴安岭中段华力西期—燕山期铁、钨、银、金、钼、铜成矿带二十四号桥成矿亚带上, 北侧为额尔古纳地块, 南侧为松嫩地块, 东侧为结雅—布列亚地块^[1-3], 近年发现了椿叶山、福草山、北宽河、真理山等金矿(化)点。本文以黑龙江省嫩江县嘎拉山、福草山幅 1:5 万区域地质矿产调查^[4]资料为基础, 通过对福草山中酸性侵入岩体的地球化学研究, 探讨中酸性岩体的成因、构造环境和成矿作用, 以便促进与找矿有关的基础地质问题研究。

1 区域地质背景

区内由古元古界兴华渡口岩群(Pt_1xh) 中深变质岩系构成了结晶基底——落马湖微地块, 岩性为片麻岩、变粒岩、片岩、大理岩等; 新元古界一下寒武

统落马湖岩群嘎拉山岩组($Pt_3 \in 1g$) 为陆源碎屑沉积建造, 岩性为(含石榴)二云石英片岩、黑云斜长变粒岩; 北宽河岩组($Pt_3 \in 1b$) 为浅海相陆源细碎屑沉积建造, 岩性为粉砂质绢云板岩、片理化长石砂岩、含砂质绿泥板岩、绢云板岩、大理岩、变质石英砂岩、微晶片岩等; 志留系卧都河组(S_3w) 为典型的海相沉积岩, 岩性为长石石英砂岩、大理岩、绿泥板岩等, 板岩、砂岩互层明显; 下白垩统龙江组(K_1l) 为陆相裂隙式火山喷发沉积建造, 岩性为玄武安山岩、黑色安山岩; 光华组(K_1gn) 为火山碎屑岩及酸性熔岩建造, 岩性主要为灰白色酸性凝灰岩、沉凝灰岩、流纹岩。

中生代火成岩隶属于大兴安岭火山岩带, 由龙江期—光华期中—中酸性岩浆组成, 其中, 侵入岩主要为燕山期早白垩世闪长玢岩($K_1\delta\mu$)、晚侏罗世二长花岗岩($J_3\eta\gamma$)、晚三叠世二长花岗岩($T_3\eta\gamma$) 和海西期晚石炭世花岗闪长岩($C_2\gamma\delta$) 等(图 1); 脉岩主要为闪长岩脉, 分布较为分散。变质岩主要为古元古代、晚元古代—古生代、志留纪区域变质岩, 华力西期及燕山期形成的角岩类接触变质岩, 与中生代

收稿日期: 2011-08-07; 改回日期: 2012-01-30; 责任编辑: 余和勇

基金项目: 黑龙江省国土资源厅项目(编号: HLJKD2006-06)资助。

作者简介: 宋丙剑(1974-), 男, 工程师, 学士, 1997 年毕业于桂林工学院地质矿产勘查专业, 中国地质大学(北京)矿物岩石学矿床学在读硕士研究生, 现从事矿床学、勘查学教学及研究工作。通信地址: 北京市昌平区南口镇, 武警警种学院黄金系地质教研室; 邮政编码: 102202; E-mail: songbingjian@sina.com

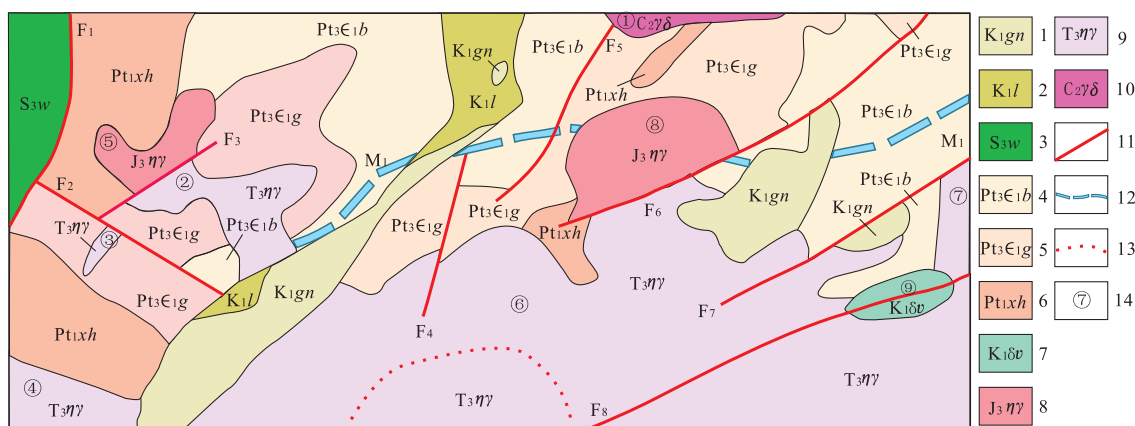
图1 福草山地区地质简图^[1]

Fig. 1 Geological sketch of Fucaoshan area

1. 下白垩统光华组; 2. 下白垩统龙江组; 3. 下志留统卧都河组; 4. 北宽河组; 5. 新元古界一下寒武统嘎拉山组; 6. 古元古界兴华渡口群; 7. 早白垩世闪长玢岩; 8. 晚侏罗世二长花岗岩; 9. 晚三叠世二长花岗岩; 10. 晚石炭世花岗闪长岩; 11. 断层; 12. 复式向斜(M_1); 13. 岩相界线; 14. 岩体编号

火山—岩浆作用有关的气液蚀变岩。褶皱和断裂构造主要为嘎拉山林场—刑洞山复式向斜(M_1)、NE向及NW向断裂。

2 岩相学特征

研究区中酸性侵入岩体共出露9处,包括海西期晚石炭世花岗闪长岩($C_2\gamma\delta$)1处(1号岩体),燕山期晚三叠世二长花岗岩($T_3\eta\gamma$)6处(2号—7号岩体)、晚侏罗世二长花岗岩($J_3\eta\gamma$)1处(8号岩体)、早白垩世闪长玢岩($K_1\delta\mu$)1处(9号岩体)。

2.1 1号岩体

主要为晚石炭世花岗闪长岩,以小岩株形式出露于研究区北部,由1个岩体组成,向北未封闭,产出面积约为3.42 km²,与新元古界一下寒武统嘎拉山岩组呈侵入接触。岩石多呈灰白色—灰褐色,主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英和暗色矿物。其中,斜长石(占50%~60%)为更长石,呈板柱状、他形粒状,粒度2~5 mm,发育聚片双晶和明显的环带构造,具绢云母化;钾长石(占10%~15%)为微斜长石、条纹长石,呈他形粒状,粒径2~4 mm,局部被绿帘石交代;石英(占20%~25%)呈他形粒状,粒径2 mm,波状消光;暗色矿物为角闪石、黑云母(占5%~10%),粒径1~2 mm。副矿物组合主要为锆石、石榴子石、磁铁矿和磷灰石。

2.2 2号—7号岩体

主要为晚三叠世二长花岗岩,以岩基形式出露于研究区的南部,由6个大小岩体组成,面积约240

km²。岩石类型单一,结构上可分为粗粒及中细粒,呈肉红色—灰褐色,主要矿物成分为钾长石、斜长石、黑云母。钾长石(约占30%)呈他形粒状,粒径1~2.5 mm,低负突起,条纹构造;斜长石(约占43%)为更长石,呈半自形板状,粒径1.0~2.5 mm,钠长双晶发育,双晶纹弯曲变形;黑云母约占2%,呈褐色,片状,粒径0.4~1 mm,个别蚀变为白云母。斑晶主要为钾长石和石英,钾长石(约占35%)的粒度为10 mm,其中包裹着斜长石和黑云母;石英(占25%)呈他形粒状,粒度大小不等,具波状消光。副矿物为磁铁矿。

2.3 8号岩体

为晚侏罗世二长花岗岩,主要呈岩株状出露于研究区的中部,面积约8.7 km²。岩石呈肉红色—灰褐色,主要矿物成分为钾长石、石英、黑云母。其中钾长石(约占35%)为微斜长石和条纹长石,呈他形粒状,无色,低负突起,弱土化,交代斜长石局部边缘形成交代蠕虫结构;石英(约占30%)呈他形粒状,粒度大小不等,具波状消光,少量局部粒化镶嵌生长;斜长石(约占30%)为细密聚片双晶的酸性斜长石,自形一半自形板柱状、板粒状,个别大颗粒达3.0 mm,具弱绢云母化;黑云母(约占5%)呈片状、鳞片状、宽片状,一组极完全解理,以白云母为主,无色,中正突起,鲜艳干涉色,片径<1.3 mm。

2.4 9号岩体

为早白垩世闪长玢岩,呈岩株状出露于研究区东部,由1个小岩体组成,面积2.05 km²,K-Ar法年龄(61.25 ± 1.54) Ma,与晚侏罗世二长花岗岩呈

侵入接触。岩石类型为细粒闪长玢岩,多为斑状结构。斑晶主要为斜长石(占 40%)和角闪石(占 15%)。基质为大量自形长条状、板粒状斜长石微晶,呈显微半自形粒状结构。暗色矿物为绿泥石、绿帘石集合体。

3 地球化学特征

武警黄金第三支队在侵入岩体中采集了 4 件新鲜的、具代表性的岩石样品,进行了主量元素、微量元素、稀土元素分析。笔者结合分析结果对中酸性侵入岩体岩石地球化学特征进行研究。

3.1 主量元素特征

主量元素是指地幔和地壳的主要组成元素,其成分数值一般以氧化物质量分数的形式给出^[5]。分析测试结果(表 1)表明,晚石炭世花岗闪长岩 $w(\text{SiO}_2)=68.48\%$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)=14.35\%$, 含量较高, $w(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=7.72\%(>5.45\%)$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}>1$, 说明岩石具有弱酸性、富硅、偏碱、富钠和钙碱性特点,铝饱和指数(A/CNK)为 1,属弱过铝型;晚三叠世二长花岗岩 $w(\text{SiO}_2)=58.84\%\sim75.30\%$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)=14.08\%\sim8.17\%$, 含量较高, $w(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=5.83\%\sim8.79\%$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}>1$, 说明岩石具有略富碱质和低钙、镁的钙碱性岩石特点;晚侏罗世二长花岗岩的 $w(\text{SiO}_2)=72.32\%\sim82.46\%$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)=8.46\%\sim14.77\%$, 含量较高, $w(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=3.41\%\sim9.14\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=1.23\sim1.39(>1)$, 说明岩石具有富硅、偏碱、富钾和钙碱性的特点,铝饱和指数(A/CNK)为 1~1.6,属偏铝型;早白垩世闪长玢岩的 $w(\text{SiO}_2)$ 约为 66.97%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)=14.44\%$, 含量较高, $w(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=5.62\%$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=0.29$, 说明岩石具有富硅、富钠和钙碱性特点,铝饱和指数(A/CNK) >1.17 , 属

铝过饱和型。这与 Chappell(1983)所划分的“S 型”花岗岩的特征具有可比性。

区内的侵入岩以二长花岗岩出露面积最大,其投影点分别落入侵入岩 QAP 图解的二长花岗岩、花岗闪长岩区和石英二长岩区内(图 2)。

3.2 微量元素特征

微量元素是指在体系中不作为任何物相的主要组分存在的非化学计量的分散元素,可以利用微量元素特征来示踪岩浆源区的组成与特征,进而分析岩浆形成的构造环境^[5]。微量元素测试结果(表 2)和微量元素蛛网图(图 3)分析表明,晚石炭世花岗闪长岩、晚侏罗世二长花岗岩、早白垩世闪长玢岩富集 Rb, Ba, Sr, K, Th 大离子亲石元素, Cs, Th, Ce,

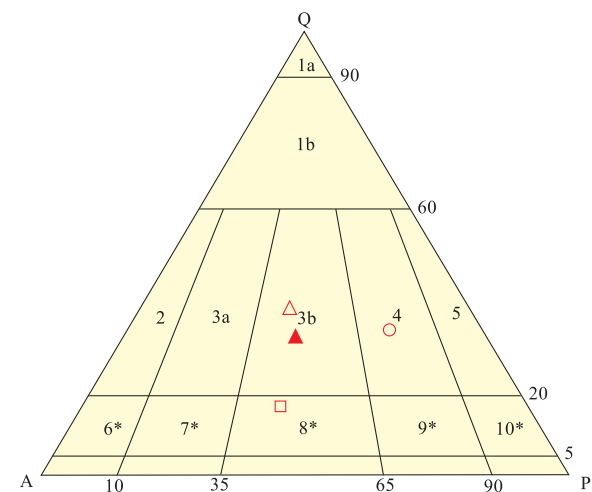


图 2 侵入岩 QAP 判别图

(据 after Streekeisen, 1989)

Fig. 2 QAP plot for discriminating intrusive rocks

2 区:碱长花岗岩区;3b 区:二长花岗岩区;

4 区:花岗闪长岩区;8* 区:石英二长岩区

●. $\text{C}_2\gamma\delta$; ▲. $\text{T}_3\eta\gamma$; △. $\text{J}_3\eta\gamma$; □. $\text{K}_1\delta\mu$

表 1 侵入岩主量元素组成及特征参数

Table 1 The main constituents and the characteristic parameters of intrusive bodies for various stages

编号	岩体	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
P18Tc25	K ₁ δμ	66.97	0.58	14.44	2.11	3.5	0.14	2.25	2.18	4.36	1.26
P17Tc37	J ₃ ηγ	72.32	0.06	14.77	0.34	0.54	0.04	0.39	1.1	3.82	5.32
LT6XT	T ₃ ηγ	82.46	0.4	8.46	1.76	1.13	0.05	0.87	0.73	1.53	1.88
P11LT2XT	C ₂ γδ	68.48	0.54	14.35	1.63	2.6	0.09	0.82	2.23	3.92	3.8
编号	岩体	P ₂ O ₅	LOT	Total	δ	AR	FeO*	ASI	A/CNK	K ₂ O/Na ₂ O	
P18Tc25	K ₁ δμ	0.19	1.71	99.69	1.32	11.24	5.4	1.75	1.17	0.29	
P17Tc37	J ₃ ηγ	0.05	0.37	101.23	2.85	3.71	0.85	1.17	1	1.39	
LT6XT	T ₃ ηγ	0.09	0.94	100.47	0.29	2.17	2.71	2	1.6	1.23	
P11LT2XT	C ₂ γδ	0.18	1.58	100.22	2.34	2.74	4.07	1.4	1	0.97	

测试单位:国家地质实验测试中心,2009。量的单位:w_B/ %。

表 2 各期侵入岩体的微量元素组成

Table 2 Trace elements of intrusive bodies for various stages

样品编号	岩体	Cs	Ba	Rb	Th	U	Pb	Li	Nb	Ce	Sr	Zr	Tb	Y	Cr	Ni	Ta	Rb/Sr
P18Tc25	K ₁ δμ	1.24	576	38.2	3.60	71.1	9.48	52.0	5.69	6.68	429	122	0.5	22.1	31.8	20.9	0.46	0.09
P17Tc37	J ₃ ηγ	1.22	360	84.8	2.79	78.2	17.0	4.81	3.08	29.4	106	43	0.21	10.3	8.28	2.71	0.44	0.80
LT6XT	T ₃ ηγ	1.84	357	63.8	10.6	103	10.6	12.3	7.97	100	160	240	0.24	21.6	43.6	13.1	0.53	0.40
P11LT2XT	C ₂ γδ		562	103	12.2	23.6	14.3	33.2	12.6	59.5	233	447	1.24	44.2	30.8	10.8	1.07	0.44

测试单位:国家地质实验测试中心,2009。量的单位:ω_B/10⁻⁶。

Ta 呈正异常,而 Li,Rb,Y,Ta 亲石元素呈现负异常。其中,晚石炭世花岗闪长岩的 Rb/Sr=0.44,具同熔型花岗岩特征;晚三叠世二长花岗岩中 Rb,K 等元素相对富集,P,Ti,Y 等元素质量分数相对偏低,P,Ti 有明显的负异常;晚侏罗世二长花岗岩的 Rb/Sr=0.4~0.8,具同熔型花岗岩特征;早白垩世闪长玢岩的 Rb/Sr=0.09,具改造型花岗岩的特征。微量元素模式曲线(图 3)总体形态相近,均呈右倾,表明是同源岩浆形成的产物。

3.3 稀土元素特征

稀土元素分析测试结果(表 3)表明,研究区中酸性侵入岩均为轻稀土富集型,兼具壳幔混源型与壳源型花岗岩特征(赵振华,1985)。其中,晚石炭世花岗闪长岩的稀土总量 $\Sigma \text{REE} = 268.62 \times 10^{-6}$,轻重稀土比值 L/H=6.96,La/Yb=5.64(<10), $\delta(\text{Eu}) = 0.63$;晚三叠世二长花岗岩的稀土总量 $\Sigma \text{REE} = 14.57 \times 10^{-6} \sim 143.83 \times 10^{-6}$,低于陆壳平均值(154.7×10^{-6} ,黎彤),轻重稀土比值 L/H=5.97~16.49,偏高些; $\delta(\text{Eu}) = 0.83 \sim 1.11(>0.45)$;晚侏罗世二长花岗岩的稀土总量 $\Sigma \text{REE} = 42.73 \times 10^{-6} \sim 164.75 \times 10^{-6}$,轻重稀土比值 L/H=5.12,La/Yb=3.8(<10), $\delta(\text{Eu}) = 0.45(<0.5)$;早白垩世闪长玢岩的稀土总量 $\Sigma \text{REE} = 94.78 \times 10^{-6}$,轻重稀土比值 L/H=5.12,La/Yb=3.78(<10), $\delta(\text{Eu}) = 0.45(<0.5)$ 。

在球粒陨石标准化模式配分曲线图(图 4)中,晚石炭世花岗闪长岩、晚侏罗世二长花岗岩、早白垩世闪长玢岩具有明显负铈异常的右缓倾斜的平滑曲线,晚三叠世二长花岗岩稀土配分曲线呈不对称右倾型。

4 讨论

4.1 岩石成因及构造背景

岩石氧化物的各种变异图是研究火成岩的岩石类别和成因的常用图解^[5]。将本区岩石化学数据投入 SiO₂-(Na₂O+K₂O)和 AFM 图解,显示区内中酸性侵入岩可划为亚碱性系列和钙碱性系列;在 K₂O-SiO₂ 变异图中,数据分别落入靠近低钾区的中钾区边缘、靠近中钾区的高钾区边缘、高钾区;在 ASI-A/CNK 图解中数据分别落入过铝质区、偏铝质区与过铝质区的界线处;在 A-C-F 判别图中,数据落入 S 型花岗岩区^[3]。

研究区中酸性侵入岩随 SiO₂ 的升高,全碱的质量分数亦升高,表现为连续的演化特征。晚石炭世花岗闪长岩、晚三叠世二长花岗岩具有 S-I 过渡型花岗岩的成因特征,可能是在陆壳重熔改造时有少量幔源物质的参与;晚侏罗世二长花岗岩和早白垩世闪长玢岩主要具有 S 型花岗岩的特点,兼具壳幔混源型与壳源型花岗岩特征(赵振华,1985)。

表 3 侵入岩体稀土元素组成及参数

Table 3 REE and parameters of intrusive bodies for various stages

样品编号	岩体	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
P18Tc25	K ₁ δμ	12.8	25.9	3.34	14.2	3.03	0.83	3.57	0.5	3.3	0.29	2.05
P17Tc37	J ₃ ηγ	5.91	12.1	1.49	5.56	1.84	0.23	1.2	0.21	1.36	0.29	0.93
LT6XT	T ₃ ηγ	29.4	58.9	7.01	27	5.19	1.05	5.04	0.68	3.71	0.7	2.06
P11LT2XT	C ₂ γδ	37.9	100	10.1	38.6	8.03	1.61	7.5	1.24	7.51	1.5	4.65
样品编号	岩体	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	LREE	HREE	L/H	La/Yb	δ(Eu)	δ(Ce)
P18Tc25	K ₁ δμ	0.31	2.25	0.31	22.1	94.78	60.1	12.58	5.12	3.78	0.45	0.93
P17Tc37	J ₃ ηγ	0.14	1.03	0.14	10.3	42.73	27.13	5.3	5.12	3.78	0.45	0.93
LT6XT	T ₃ ηγ	0.28	1.87	0.26	21.6	164.75	128.55	14.6	5.12	3.78	0.45	0.93
P11LT2XT	C ₂ γδ	0.68	4.43	0.67	44.2	268.62	196.24	28.18	6.96	5.64	0.63	1.17

测试单位:国家地质实验测试中心,2009。量的单位:ω_B/10⁻⁶。

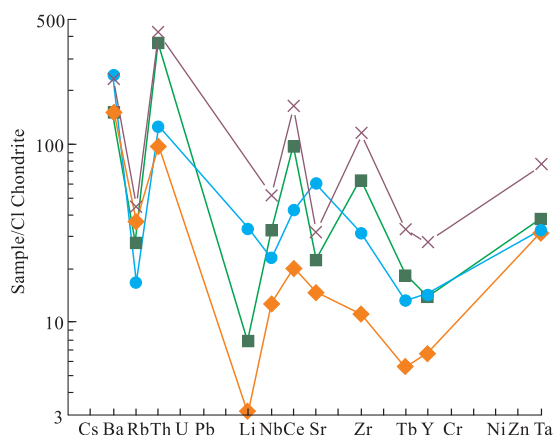


图 3 侵入岩微量元素蛛网图

Fig. 3 Spider diagram of trace elements for intrusive rocks

○. $K_1\delta\mu$; □. $J_3\eta\gamma$; ■. $T_3\eta\gamma$; +. $C_2\gamma\delta$

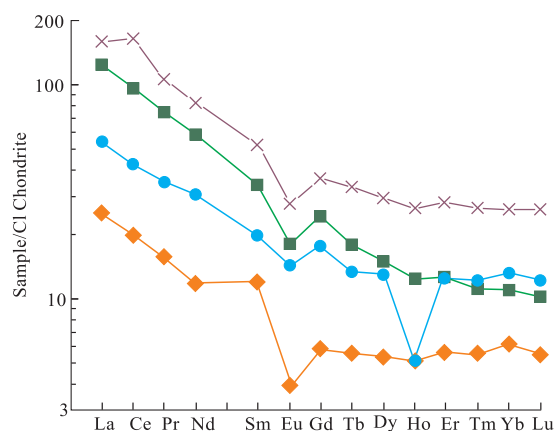


图 4 侵入岩稀土元素配分曲线图

Fig. 4 REE pattern of intrusive rocks

○. $K_1\delta\mu$; □. $J_3\eta\gamma$; ■. $T_3\eta\gamma$; +. $C_2\gamma\delta$

微量元素可以用来示踪岩浆源区的组成与特征,进而分析岩浆形成的构造环境^[5]。在 Rb—(Yb+Nb)图解(图 5a)、Nb—Y 图解(图 5b)和 Ta—Yb 图解(图 5c)中,晚石炭世花岗闪长岩、晚三叠世二长花岗岩、晚侏罗世二长花岗岩和早白垩世闪长玢岩的投影点全部落入同碰撞和火山弧区,表明研究区花岗岩类形成于同碰撞—碰撞后抬升阶段。

由于古亚洲洋在二叠纪已经闭合,晚古生代—早中生代形成蒙古—鄂霍茨克造山带,中侏罗世末—晚侏罗世地壳缩短、增厚,早白垩纪早期发生左行走滑韧性剪切作用,致使处于蒙古—鄂霍茨克缝合带南侧的额尔古纳地块向东逃逸^[6]。因此,晚石炭世花岗闪长岩应形成于与俯冲作用有关的活动大陆边缘环境,而晚三叠世二长花岗岩、晚侏罗世二长

花岗岩、早白垩世闪长玢岩则不可能是俯冲洋壳部分熔融产生的,应与鄂霍茨克海在中生代的闭合有关;早白垩世闪长玢岩应形成于陆内俯冲的构造环境,并在区域构造应力场的作用下研究区也曾发生过陆壳的叠置。因此,笔者认为福草山中酸性侵入岩岩体形成于蒙古—中朝大陆与西伯利亚大陆同碰撞—后碰撞转换环境,其形成与古亚洲洋的俯冲和闭合后的碰撞过程以及蒙古—鄂霍茨克造山带具有一致的时空关系,可能是蒙古—鄂霍茨克造山带陆陆碰撞期间加厚下地壳拆沉;部分熔融,并受到地幔混染的产物^[6]。

4.2 成矿潜力分析

目前,通过地球化学普查、详查,共圈定了 23 处

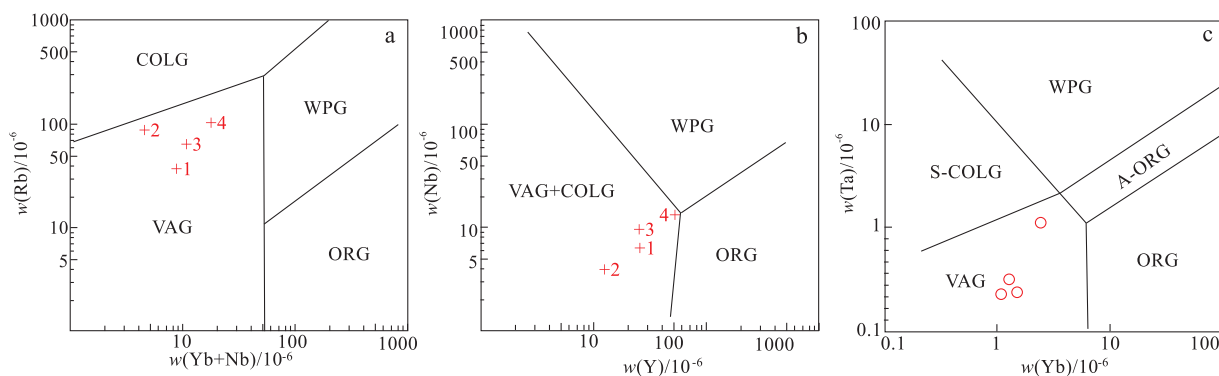


图 5 构造环境判别图

Fig. 5 Tectonic setting discrimination diagram

COLG. 碰撞花岗岩; VAG. 火山弧花岗岩; WPG. 板内花岗岩; ORG. 洋中脊花岗岩

1. $K_1\delta\mu$; 2. $J_3\eta\gamma$; 3. $T_3\eta\gamma$; 4. $C_2\gamma\delta$

组合异常区, 5 个成矿远景区, 面积近 44 km², 优选 5 个找矿靶区, 发现了椿叶山、福草山、北宽河、真理山等金矿床(点), 对该区的地质找矿工作具有很好的指导作用。

研究区的金矿类型为构造蚀变岩型, 硅化、黄铁矿化与金矿化关系密切, 一些矿化特征与砂宝斯式浅成低温热液型金矿类似, 成矿时代也一致。根据异常元素组合分析, 并结合异常查证情况, 预测在本区将会发现中型以上金矿床, 矿床类型应为构造破碎蚀变岩型。

5 结论

福草山岩体为中酸性侵入岩, 共有 9 处, 分别呈岩基、岩株状产出, 为海西期和燕山期侵入的亚碱性系列和钙碱性系列花岗闪长岩、闪长玢岩、二长花岗岩, 为富硅、富钠、铝过饱和、轻稀土富集型。其形成与蒙古—鄂霍茨克造山带陆陆碰撞有关, 成因类型

属于 S 型花岗岩, 具壳幔混源型与壳源型花岗岩特征, 是同源岩浆演化的产物, 为金和多金属的运移、富集、沉淀提供了良好的地质环境, 区内先后发现了椿叶山、福草山、北宽河、真理山等金矿(化)点, 今后应加强构造破碎蚀变岩型金矿床的勘查工作。

参考文献:

- [1] 怀宝峰, 刘玉, 杨吉波, 等. 黑龙江省嫩江县嘎拉山、福草山幅 1 : 5 万区域地质矿产调查报告[R]. 哈尔滨: 武警黄金第三支队, 2009.
- [2] 汤鹏飞, 宋丙剑, 怀宝峰. 黑龙江省嫩江县嘎拉山地区金成矿规律及预测分析[J]. 中国西部科技, 2010, 9(13): 4-6.
- [3] 刘玉, 王训练, 王献忠, 等. 黑龙江嫩江嘎拉山侵入岩地球化学特征初探[J]. 地质与资源, 2011, 20(2): 96-100.
- [4] 江秉忠, 宋丙剑. 黑龙江嘎拉山一带金找矿潜力分析[J]. 黄金科学技术, 2011, 19(1): 34-37.
- [5] 路凤香, 桑隆康. 岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 2002: 42-49.
- [6] 武广, 陈衍景, 孙丰月, 等. 大兴安岭北端晚侏罗世花岗岩类地球化学及其地质和找矿意义[J]. 岩石学报, 2008, 24(4): 899-910.

Discussion on characteristics of Fuchaoshan intrusive body in Northern Daxing'anling mountains and the tectonic environment

SONG Bing-jian

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

2. Category College of CAPF, Beijing 102202, China)

Abstract: Fuchaoshan intrusive body is composed of Yanahanian and Hercynian sub-alkaline series and calcium alkaline series granodiorites, dioritic porphyrite, and monzonitic granite and is characterized by enrichment of Si, Na, LREE and Al over-saturation, mixed mantle-crust and crustal source granite and outcropped in batholith or stock. The intermediate-acid rocks are of consanguinity. Tectonically, formation of the intrusive body is related to Mongolia-EHuo Cike orogenic belt resulted from continental collision where is favorable environment for deposition and enrichment of Au and polymetals and Chunyeshan, Fuchaoshan, Beikuanhe, Zhenlishan gold occurrences have been discovered. In future gold exploration should be focused on altered cataclastic rock type gold deposit.

Key Words: intermediate-acid intrusive rocks; petrogeochemistry; tectonic environment; Fuchaoshan; Daxing'anling mountains