

- [7] 郭令智等, 1981, 地质与勘探, №10, 1~6 页
 [8] 齐进英等, 1982, 地质地球化学, №5, 42~45 页
 [9] 蒋志, 1981, 放射性地质, №3, 208~215 页

- [10] Баранова, Н. Н., и др., 东北地质 (科技情报), 1982, №1, 99~109 页

牛金树科马提岩的发现

四川冶金地质勘探公司 603 队 傅凤鸣 胡玉华

在力溪—通安镁铁质、超镁铁质岩带上, 我们发现了一套与蛇纹岩紧相伴的超基性火山熔岩 (图 1)。据其特征确定为科马提岩。

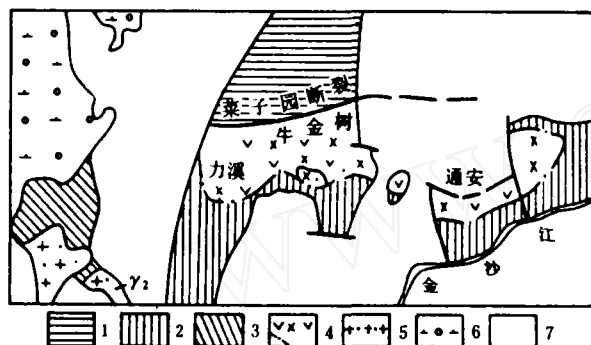


图 1 区域地质略图

- 1—下元古界会理下亚群; 2—下元古界会理下亚群;
 3—前震旦系大田组; 4—力溪—通安镁铁质、超镁铁
 质岩带分布范围; 5—元古代花岗岩; 6—元古代石英
 闪长岩; 7—前震旦系以后地层

力溪—通安镁铁质、超镁铁质岩带上, 有在地层中呈互层产出的、具枕状构造的变质玄武岩, 有广泛分布的变质辉绿辉长岩和辉长岩 (667.1~1069 百万年^[1]), 及在岩带中部大量出露的蛇纹岩。蛇纹岩在菜子园断裂中呈岩墙状, 在断裂以南为岩床, 与地层整合接触; 初步恢复原岩为辉橄岩、橄辉岩及少量纯橄岩, 属高 MgO 、 NiO 、 Cr_2O_3 , 低 TiO_2 , $M/F > 6$ (最高达 19) 的镁质超基性岩^[2]。岩带上还有橄辉玄武岩、钠质火山熔岩、黑云母花岗岩 (803 百万年)。已发现含镍磁铁矿、铬铁矿、硫化钴镍矿等。

该岩带侵位于下元古界会理下亚群变质碎屑岩、硅质板岩夹薄层碳酸盐岩中, 为会理下亚群

所覆盖。因此, 侵位时代属下元古代。岩带本身及其所处区域构造位置尚在研究中。

所发现的超基性火山熔岩在蛇纹岩岩墙的上盘, 平面上为趾状 (图 2); 呈多层产出, 每层可能代表一个岩流单元; 其中一个保留最完整的

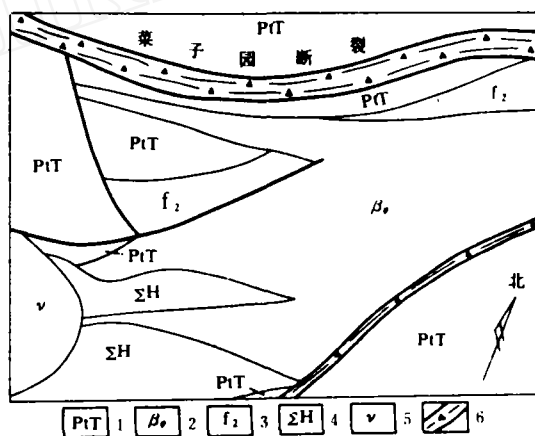


图 2 科马提岩平面分布示意图

- 1—下元古界会理群通安组变质岩; 2—辉石质科马提岩;
 3—滑石化蛇纹岩; 4—滑石化超基性岩; 5—辉
 长岩、辉绿辉长岩; 6—断层

岩流单元厚 10 米, 它的上部为薄层硅质板岩, 其下为强滑石化蛇纹岩。岩流剖面与已报道的“具有限鬣刺结构”的科马提岩流剖面相当^[3]。全部岩石已强烈变质, 岩流组成及岩石结构特征分述如下 (图 3)。

A₁ 钠长—透闪岩、绿泥—透闪岩及顶部角砾岩: 角砾岩厚 1~2 米, 角砾大小不等, 皆为钠长—透闪岩, 角砾间为钠长石充填, 是钠长—透闪岩就地不规则裂开形成, 呈多边形节理。

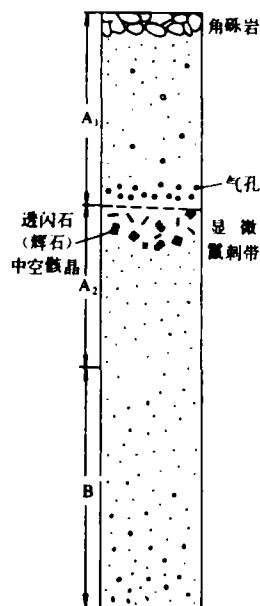


图3 科马提岩岩套示意剖面图

钠长—透闪岩和绿泥—透闪岩厚约1.5~2.5米，具少量气孔，底部1米左右气孔较发育，被钠长石充填而成球粒（照片1）。主要矿物为具辉石假象的纤柱状透闪石，含量75~85%，偶见单斜辉石残余。一般粒度为0.2~1毫米，少量达3.5毫米，构成斑状、似斑状结构；斑晶含量为1~15%。当斑晶含量增高时，橄榄石斑晶增多，橄榄石已全部变成滑石集合体。此外，尚伴有蛇纹石化、绿泥石化等。假象纤柱状透闪石粒间为基性玻璃质脱玻化而成为显微晶质绿泥石集合体，绿泥石粒度约为0.006毫米，后期不同程度地被微晶透闪石、滑石及钠长石交代。由于钠长石的不均匀交代作用，使岩石中含钠长石+更长石0~35%不等，它们呈微粒—显微晶质充填状集合体、球粒状及细脉状。

A₂具显微鬣刺结构的钠长—透闪岩及透闪滑石岩：厚约2.5米。本带除具与A₁带岩石相似的矿物组成、蚀变及结构外，上部1米具显微鬣刺结构，其最发育的地段只有0.5米；表现为透闪石中空骸晶及与之共生的羽毛状、细长棒状和放射状骸晶结构（照片2）。透闪石中空骸晶主要是呈锯齿状（照片3）、针状，长0.72毫米，宽0.04

毫米，内部为空心管，常被斜长石、假晶绿泥石及透闪石充填。透闪石充填的中空骸晶是由不同的消光方位显示出来的。透闪石中空骸晶有的呈单晶产出，有的为几个至几十个晶体平行连生的板状集合体（照片4），在岩石中作无序排列。这些结构特征与纳斯比特、派克等对鬣刺结构所作的描述^[3]是一致的。大量的假象透辉石骸晶都较完整地保留了自形辉石假象（照片5），可以认为这种鬣刺结构主要是由辉石中空骸晶组成的。岩石中含有少量铬尖晶石。

A₂带的底部矿物粒度变细，且强烈蚀变为具变余斑状结构的透闪—滑石岩。

B蚀变辉石玢岩：主要由透闪石、滑石、绿泥石构成透闪岩、绿泥—透闪岩、滑石岩。仍可见辉石假象，具似斑状结构，矿物粒度较A带粗，斑晶为蚀变辉石，有明显熔蚀现象，粒径约5毫米，基质辉石呈近等轴粒状（粒径2毫米）镶嵌（照片6）。此带偶见铬尖晶石。

上述超基性火山熔岩及世界知名科马提岩的岩石化学成分见下表及图4、图5。不难看出，二者之间非常近似。所述超基性火山熔岩与辉石科马提岩几乎一样。尽管地区性的钠化作用影响到部分超基性火山熔岩，使其SiO₂、Na₂O偏高，CaO/Al₂O₃偏低，但在图4、图5中仍无过大

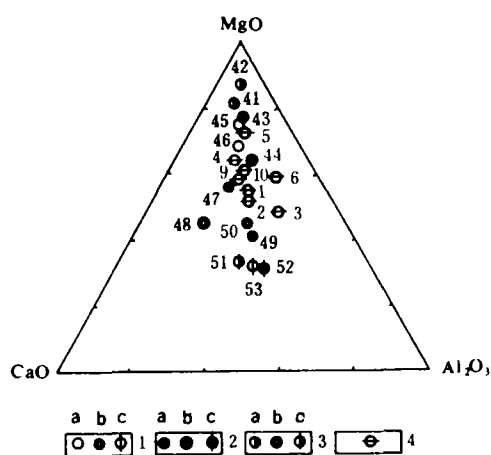
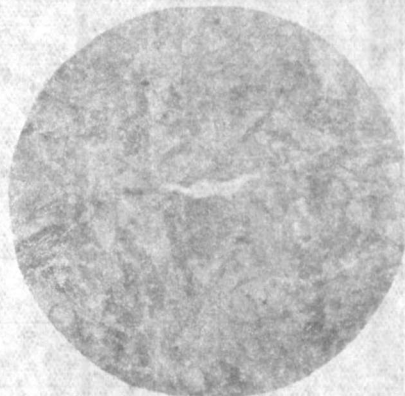


图1 科马提岩岩石化学成分在MgO—CaO—Al₂O₃图解上的位置

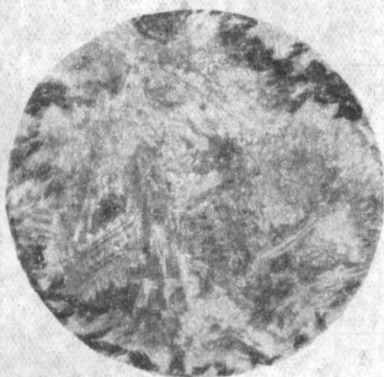
1—西澳大利亚；2—加拿大地盾；3—南非；4—本区
a—橄榄科马提岩；b—辉石科马提岩；c—玄武质科马提岩



照片1 含钠长透闪石岩中的球粒状结构
(10×2.5)



照片2 由中空骸晶及针状、羽毛状透闪石组成
显微鬣刺结构的钠长透闪岩
(10×6.3)



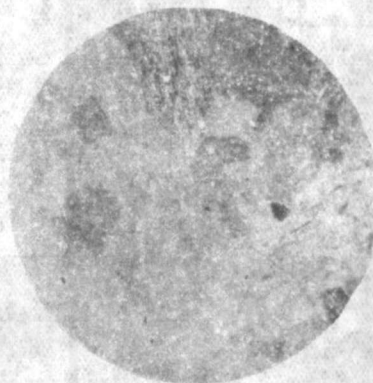
照片3 钠长透闪岩中的锯齿状中空骸晶
(10×16)



照片4 多个平行连生的透闪石锯齿状中空骸晶
(16×16)



照片5 透闪石保留了辉石的假象
(10×16)



照片6 滑石化辉石玢岩的变余斑状结构
(10×6.3)

本区科马提岩化学成分及南非、加拿大地盾和西澳大利亚绿帘角闪岩带科马提岩建造岩石的平均化学成分表

组分	本区辉石质科马提岩					本区钠长石化科马提岩					橄辉科马提岩 ^①										科马提质玄武岩 ^②				
	4	9	10	5 ²	平均值	1	2	3	6	平均值	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53		
SiO ₂	50.55	43.81	46.24	50.40	47.75	51.48	51.54	55.51	56.19	53.68	46.08	47.81	44.9	46.0	44.0	47.6	50.79	53.44	50.2	48.9	53.91	51.6	51.0		
TiO ₂	0.018	0.18	0.15	0.14	0.122	0.18	0.20	0.25	0.23	0.215	0.34	—	0.19	0.32	0.29	0.33	0.49	0.57	0.61	0.31	0.87	0.65	0.59		
Al ₂ O ₃	5.86	6.98	7.23	4.98	6.26	7.48	7.98	10.22	8.47	8.52	2.99	2.62	5.3	7.4	5.27	6.19	7.28	5.55	11.6	10.3	10.05	13.3	12.6		
Cr ₂ O ₃	0.453	0.374	0.439	0.426	0.423	0.309	0.360	0.198	0.274	0.285	0.35	—	0.26	0.39	0.37	0.43	—	—	0.23	0.28	—	0.03	0.13		
Fe ₂ O ₃	3.00	5.25	1.63	3.28	3.29	4.57	5.38	2.50	2.00	3.61	6.25	3.82	—	—	—	—	1.27	1.0	—	—	1.26	—	—		
FeO	6.64	5.96	9.34	6.30	7.06	4.84	4.39	5.06	6.08	5.09	4.82	6.43	10.4	11.5	10.59	9.38	8.66	9.09	11.11	11.07	9.92	11.7	11.33		
MnO											0.19	—	0.18	0.22	0.22	0.22	0.20	0.23	0.19	0.23	0.22	0.19	0.21		
NiO	0.08	0.08	0.115	0.08	0.09	0.08	0.09	0.04	0.04	0.06															
MgO	22.20	20.30	21.60	23.32	21.86	16.41	15.98	13.56	16.50	15.61	33.86	36.19	33.6	26.5	32.5	27.7	21.86	15.61	14.3	16.5	10.33	10.0	10.7		
CaO	6.61	7.57	7.45	3.85	6.37	6.61	6.13	4.57	3.25	5.14	4.75	2.55	5.0	7.4	5.48	6.82	8.91	13.13	9.6	9.78	10.21	10.4	10.5		
Na ₂ O	0.27	0.16	0.26	0.18	0.22	1.57	1.67	3.81	3.18	2.56	0.17	0.52	0.35	0.45	0.32	0.19	0.42	1.24	2.34	1.18	2.71	2.16	2.35		
K ₂ O	0.31	0.17	0.16	0.28	0.23	0.28	0.29	0.41	0.22	0.30	0.03	0.06	0.08	0.10	0.04	0.01	0.06	0.09	0.05	0.18	0.47	0.11	0.15		
P ₂ O ₅	0	0	0.03	0	0.008	0	0	0	0	0	0.02	—	—	—	—	—	0.05	0.05	—	—	0.06	—	—		
ΣFeO/(ΣFe+MgO)	0.296	0.345	0.333	0.286	0.315	0.35	0.366	0.35	0.32	0.35	0.24	0.21	0.24	0.30	0.25	0.25	0.31	0.39	0.44	0.40	0.52	0.54	0.51		
CaO/Al ₂ O ₃	1.128	1.08	1.03	0.77	1.002	0.88	0.77	0.45	0.38	0.62	0.59	0.98	0.94	1.00	1.04	1.10	1.22	2.37	0.83	0.9	1.02	0.78	0.83		

注: ①引自文献[5]。

②为辉石角闪岩。

③41~53—分析号: 41、42、47、48、51—南非巴伯顿角闪岩带; 其中47—格鲁克型, 48—巴德普拉斯型, 51—巴伯顿型; 43、44、49、52—加拿大安大略省洛镇; 45、46、50、53—西澳大利亚亚卡宾迪。

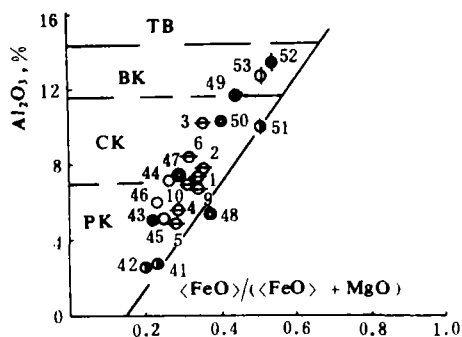


图5 科马提岩岩石化学成分在
($\text{Al}_2\text{O}_3 - \langle \text{FeO} \rangle$) / ($\langle \text{FeO} \rangle + \text{MgO}$)
图解上的位置

TB—拉斑玄武岩; BK—玄武岩质科马提岩;
CK—辉石岩质科马提岩; PK—橄榄岩质科马
提岩; 其他图例同图4

偏移。

综上所述,本区超基性火山熔岩具有包括顶部角砾岩在内的,赋有限微刺带熔岩流 A_1 、 A_2 、B 带的基本内容,具有与已知辉石质科马提岩相同的岩石化学成分;还发现了与国外科马提岩建造中硫化物镍矿床相同的高Ni、Co,低Cu [区内 $\text{Cu}/(\text{Cu} + \text{Ni}) = 1/20$,含Co 0.2~1‰] 的致密块状、细脉状、浸染状硫化物矿石。因此,

牛金树的超基性火山熔岩可确定为具有有限微刺结构的辉石质科马提岩。

无疑,本区科马提岩的发现,对探讨区域构造,对力溪一通安镁铁质、超镁铁质岩带的研究,将有重要意义;对预测和寻找硫化镍矿、铬铁矿等也将具有重要的实际价值。

本项研究工作是在我公司刘益康总工程师的指导下,我队的支持下进行的。成都地质学院茅燕石副教授详细鉴定了部分薄片,帮助确定了中空骸晶结构。我队张昶、何兴武、黄克华、孙述、田德信、杨启权工程师参加了部分野外工作,插图由田桦同志清绘,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 全国同位素地质年龄数据汇编(第一、二集),地质出版社,1975,1977
- [2] 刘云霞等,地质论评,1980,第2期
- [3] 刘如曦,冶金地质动态,1981,第3期
- [4] 中国地质科学院情报所,超基性火山岩,地质科技动态,1976,第10期
- [5] E. M. 克列斯京,沃罗涅什结晶地块晚太古代绿岩带的科马提岩,载地质部成都地矿所《地质译文选集(科马提岩)》,第一集,1982

新书征订启事

《花岗岩类自然矿物岩石化学换算法及其应用》一书为中国科学院地化所朱为方、唐春景编著,全书七万字,定价0.57元,已由贵州省人民出版社出版,1984年春季发行。内容包括花岗岩类统一分类命名方案;花岗岩类自然矿物岩石化学换的原理、方法及换算举例;该换算法的地球化学运用及电算程序逻辑框图等。该换算法具有以下特点:1.依据铝的四配位和六配位的不同存在形式来计算含铝的矿物,进而确定暗色矿物及其他副矿物的组合与数量,原理上更合理,故计算结果较接近真实。2.建立了计成分复杂的含锂的云母系列的化学指标及方法,并可给出近似的云母矿物分子式。3.用一个投影点来表示岩石的矿物组成,便于进行岩石的分类命名、岩性对比及化学演化的研究。4.除适用于常见的各种花岗岩类自然矿物换算外(例如:角闪石—

屑石—黑云母花岗岩、黑云母花岗岩、二云母花岗岩及白云母花岗岩),还适用于不常见的花岩岩类自然矿物换算,如含钠辉石、钠闪石的硷性花岗岩、含锂的云母系列的花岗岩及重晶石花岗岩等。后三者是前人未曾解决或未曾很好解决过的环节。本计算法可用于花岗岩类岩石化学和矿物组成的研究对比、岩石分类、地球化学研究,并可提供某些岩石化学找矿标志。

现该书由中国科学院贵阳地化所资料室代理征订发行,订单已发送主要科研、生产及教学单位,请订户填写并连同订款寄地化所资料室。邮汇及银行汇款均可。银行帐号为“贵阳市南办银行4889018”。地址:贵州省贵阳市观水路地化所资料室。为照顾偏远地区无订单订户方便,只要在汇款时写明所订书名及本人地址,亦可收到订书。

中国科学院地化所业务处 中国科学院地化所资料室