



[编者按] 本文虽然总体看来属于通讯报道性质,但仍具有潜在的科学意义,对于进一步了解鄂尔多斯古陆演化和进一步研究提供了很好的实际资料,且对金刚石找矿提供了新的线索,从上述两方面来说,希望本文能引起国内相关研究人员的兴趣。

鄂尔多斯古陆核内部中生代晚期 火山岩的发现及其地质意义

郑翻身¹, 康屹青¹, 康红在², 张凤禹³, 狄永军⁴

1. 内蒙古自治区地质矿产勘查开发局, 呼和浩特 010020;
2. 内蒙古自治区第一地质矿产勘查开发院, 呼和浩特 010010;
3. 内蒙古矿业开发有限责任公司, 呼和浩特 010020;
4. 中国地质大学(北京), 北京 100083)

摘要: 在古老、稳定的鄂尔多斯古陆核上,经过初步的金刚石找矿工作发现了一些来自深源的金金刚石指示矿物;并在这些指示矿物异常区的源头,发现了玄武质岩浆岩。这些深源岩浆主要呈弱的喷发或爆发形式或裂隙式贯入为表现特征。它的发现可以证明冀鲁辽古陆核在中生代强烈活化的同时,鄂尔多斯古陆核也出现较弱的岩浆活动。它提供了一个研究大陆岩石圈的窗口,同时对本地区的金刚石找矿可能具有指导意义。

关键词: 鄂尔多斯; 古陆核; 玄武质岩浆; 火山

中图分类号: P588.1

文献标识码: A

1 火山岩的发现

长期以来,华北地台中两个重要的古陆核之一——鄂尔多斯古陆核,其内部一直被认为没有火山(岩浆)活动,构造活动单一,古陆核稳定。该区元古宙前为上升阶段,进入古生代以后,总体反映出平稳沉降的特征。几次的沉积间断和几次的升降,一直到上新世,始终反映出垂直运动的特点,根本没有岩浆(火山)活动^[1]。池际尚和路风香在论述华北地台的大地构造背景时也指出:鄂尔多斯古太古代克拉通,从岩石圈构造演化来看,自新太古代形成以后一直保持构造上的稳定,中-新生代,华北地台2个重要的古陆核中的另一个——冀鲁辽古陆核构造上强烈活化时,岩浆活动没有扩及鄂尔多斯古陆核^[2]。吴昌华等认为鄂尔多

收稿日期: 2008-12-06

作者简介: 郑翻身(1954-),男,大学学历,教授级高级工程师,内蒙古自治区地质矿产勘查开发局总工程师,长期从事地质勘查、矿产研究及管理工作。地址:呼和浩特市呼伦南路147号,邮政编码:010020。

斯地块与冀东地块是吕梁期 SW-NE 向碰撞形成的大陆^[3]。

20 世纪的后 30 年, 国际金刚石界相继召开了多次国际金伯利岩大会, 特别是在巴西召开的第五届金伯利岩大会上, 几乎所有的人都认为含金刚石的金伯利岩产在太古代古陆核(大于 25×10^8 a) 内部。而古陆核边缘地区的金伯利岩往往不含金刚石。但橄榄钾镁煌斑岩型金刚石原生矿可产于太古代古陆核边缘的元古代活动带和元古代活动区^①。根据这一思路, 国内外许多金刚石专家一致看好鄂尔多斯这个古陆核。从 20 世纪 90 年代中期之后的十几年里, 先后有两个国家的 3 个公司与内蒙古地矿局开展合作, 在这片古老的地台上寻找金刚石矿。每个公司都由于种种原因只做了部分工作而半途而废。到目前为止, 国内外金刚石专家一致看好的鄂尔多斯古陆核之上仍然没有发现金刚石。

历次与外方合作, 作为中方现阶段有理由、有责任、有条件将近十年的工作成果公布于众。其中鄂尔多斯古陆核内部发现的火山活动具有重要意义, 根据区域上基岩为侏罗系, 推测火山活动时代最早为中生代晚期, 但需进一步研究。地台内部发现的这种玄武质岩浆是研究和探讨古陆核内部岩石圈根带物质的一个良好的窗口(岩石探针)。希望此文能引起有关专家及智者的兴趣, 这也是我们撰写此文的一个良好意愿, 但愿能起到抛砖引玉的作用。

2 火山岩的基本特征

由于鄂尔多斯古陆核内部的深源岩浆是在寻找金刚石的过程中发现的, 它有如下一个简单的发现过程。

1997—1998 年加拿大艾芬豪公司在鄂尔多斯的周边及部分核部开展了大网度的金刚石扫面工作(见图 1), 在这个过程中发现了一批高铬铬尖晶石, 特别是在鄂尔多斯内部新庙地区发现了铬尖晶石、镁铝榴石、镁铝-铁铝榴石、钙铁榴石、含铬透辉石、金云母、尖晶石等矿物组合。某些铬尖晶石具有明显的熔蚀结构。即原始晶体在岩浆中遭到熔蚀作用, 导致晶棱、晶顶的圆化。甚至某些颗粒出现环状结构, 内核致密有包体, 外环粗糙, 二者截然不同。某些外环宽度是颗粒半径的一半, 这一特征明显说明矿物遭受过强烈的熔蚀过程^②。

含铬透辉石、金云母同时出现在一个地点。金云母的出现反映深部流体的上升, 而透辉石的出现又是流体与围岩交代作用的体现^[2]。这就清晰而完整地反映出深部流体的运移路径和行为。这些主要指示矿物的化学成分电子探针分析结果见表 1。从表 1 可以看出镁铝榴石具有过渡类型的特征。透辉石的 Cr_2O_3 含量在 $0.44\% \sim 1.00\%$, 为透辉石到铬透辉石类型; 唯一的一片金云母完全可以与金伯利岩中粗晶云母对比^[4]; 10 个铬尖晶石颗粒中有 7 个颗粒的 Cr_2O_3 大于 60% , MgO 多大于 10% , Al_2O_3 多低于 8% , 具高铬、富镁和低铝的特征, 与金刚石有关的铬尖晶石化学成分标型比较一致^③。

2000 年澳大利亚光塔公司在这个组合异常的源头发现了以前没有被人重视的“火烧岩”。所谓“火烧岩”以前一直被认为是煤系自燃的产物。这个“火烧岩”中黑色的“胶结”物经测定, 磁化率高达 8000×10^{-6} CGSM。这是典型玄武质火山岩的磁化率特征, 与砂岩、页岩被烧毫无关系。这种呈角砾状的“火烧岩”, 角砾成分仅为砂岩、页岩, 含量不等, 时

① 地质矿产部代表团. 第五届国际金伯利岩大会学术内容简介. 1991. 6.

② 内蒙古康蒙金刚石开发有限公司. 内蒙古中南部地区金刚石重砂地质调查报告. 1999. 45.

③ 张培元. 当代金刚石找矿理论和方法. 地质部中国地质矿业集团总公司, 1998.

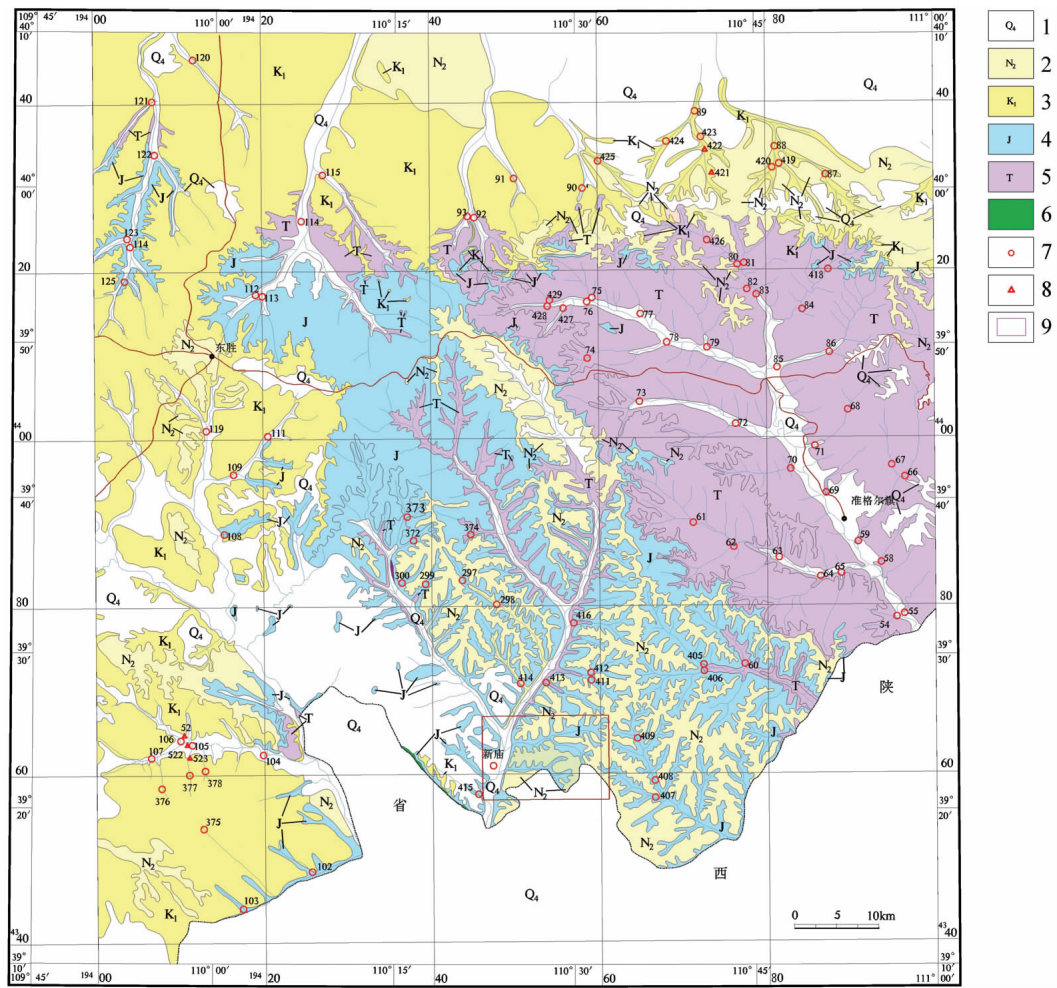


图 1 区域地质图及重砂异常区

Fig.1 Regional geological map showing heavy mineral concentrate anomaly area

1. 第四纪风成砂、冲、洪、湖积；2. 上新世泥岩、泥岩夹钙质结核；3. 早白垩世砂岩、泥岩、砂质岩；
4. 侏罗纪砂岩、泥岩、砂质夹煤层；5. 三叠纪砂砾岩夹泥岩及钙质结核；6. 太古代辉橄岩脉；
7. 采样位置；8. 人工重砂位置；9. 新庙地区样点位置

多时少，一般在 10% ~ 50%。呈黑色带有气孔状类似胶结物出现，有时也为团块状的即是玄武质岩浆岩（见图 2 采样位置及图 3）。同时在这些“胶结”物中，还发育大量的碳酸盐岩脉。这种细脉状的玄武质岩脉、碳酸盐岩脉，反映出深源特征和弱的喷发形式。因此所谓“火烧岩”全部归为煤系地层燃烧显然有误。在相应的玄武质岩石出现部位采集了 2 个薄片和 3 件化学样品，2 块薄片均被定为气孔状玄武岩，其具有碳酸盐岩化现象（内蒙矿研所鉴定）。3 件化学样品：1 件结果是硅质岩（内蒙矿研所鉴定），可能样品中角砾成分混入较多，造成 SiO₂ 含量大大增加；另 2 件澳大利亚方鉴定，当时光塔公司的 Grant 先生口头交流说可能是碳酸盐岩，最终澳方的鉴定结果和分析报告见表 2。

表 1 异常区内主要矿物化学成分表

Table 1 Chemical compositions of main mineral in the anomaly area

样品号	矿物名称	化学成分/%											矿物颜色	折射率
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	TFeO	MgO	CaO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	总计		
1	镁铝榴石	41.49	0.16	22.09	2.52	7.23	21.28	5.16	0.22	0.05	0.00	100.22	淡粉紫色	1.742~1.744
2	镁铝榴石	41.21	0.00	23.98	0.20	6.29	22.10	5.48	0.10	0.01	0.00	99.36	近无色	1.76
3	镁铝榴石	41.46	0.18	22.74	1.61	7.11	20.93	5.31	0.34	0.01	0.00	99.68	淡玫瑰红	1.730~1.735
* 4	镁铝榴石	43.06	0.12	22.48	2.01	5.33	21.24	4.77	0.17	0.00	0.00	99.08		
* 5	镁铝榴石	42.76	0.00	23.81	1.06	4.52	21.79	4.71	0.10	0.01	0.00	98.75		
6	含铬透辉石	51.77	0.20	3.55	1.00	4.50	14.96	21.45	0.12	1.52	0.00	99.08	绿色	
7	含铬透辉石	53.03	0.13	3.22	0.44	5.61	13.68	22.48	0.15	1.56	0.01	100.32	绿色	
8	金云母	40.23	0.77	14.40	0.12	2.94	25.38	0.13	0.15	0.26	9.73	94.11	棕黄色	
9	镁铝铁铝榴石	39.08	0.02	20.93	0.05	23.23	14.48	0.94	0.36	0.09	0.09	99.27	略带紫色	
10	铬尖晶石	0.00	0.08	6.01	62.63	19.16	11.13	0.03	0.31	0.00	0.00	99.60		
11	铬尖晶石	0.05	0.13	5.26	63.07	23.57	6.53	0.00	0.53	0.00	0.00	99.47		
12	铬尖晶石	0.04	1.74	14.36	48.15	20.06	14.29	0.06	0.19	0.02	0.00	99.41		
13	铬尖晶石	0.06	0.13	6.65	64.15	20.46	8.73	0.02	0.45	0.00	0.01	100.95		
14	铬尖晶石	0.06	2.01	17.35	40.81	20.75	12.57	0.01	0.28	0.00	0.00	99.12		
15	铬尖晶石	0.04	0.14	8.25	61.67	13.65	14.75	0.02	0.17	0.02	0.03	99.07		
16	铬尖晶石	0.03	0.22	8.05	64.13	13.57	13.86	0.02	0.27	0.00	0.01	100.34		
17	铬尖晶石	0.06	3.04	7.54	47.79	28.56	11.81	0.00	0.25	0.03	0.00	99.54		
18	铬尖晶石	0.11	0.15	7.85	61.44	21.73	8.50	0.08	0.16	0.01	0.06	100.08		
19	铬尖晶石	0.12	0.05	3.49	64.24	24.11	8.31	0.01	0.19	0.00	0.02	100.54		

注：加*号样品数据引自柯元硕等（1999）《鄂尔多斯东部金刚石重砂勘查报告》。

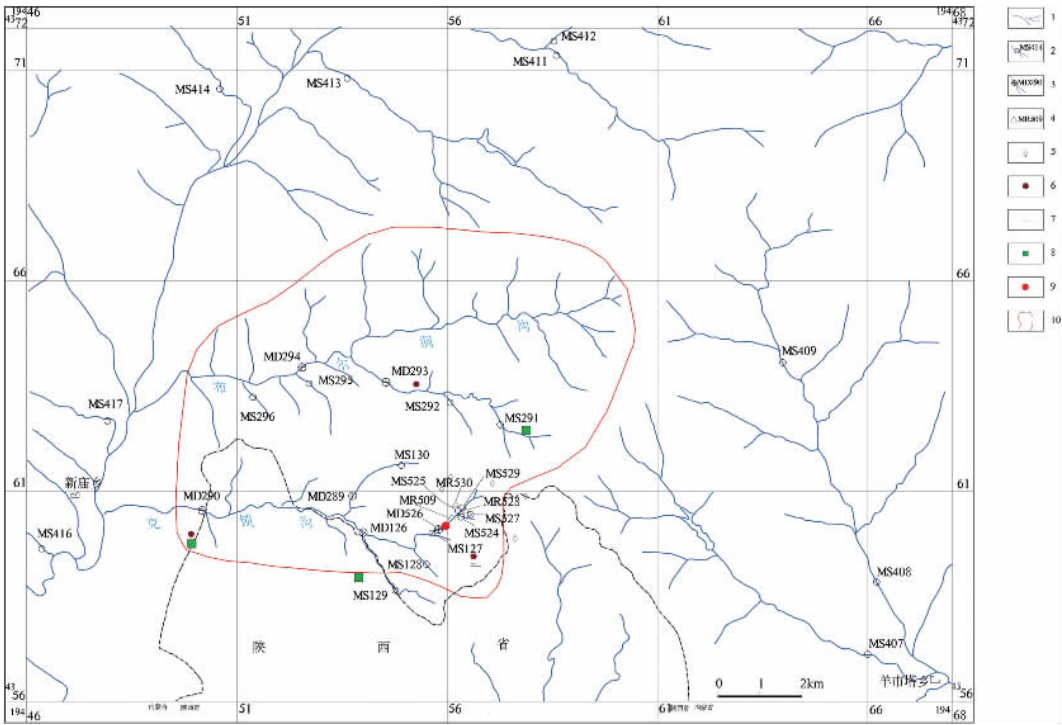


图 2 重砂异常区及采样位置图

Fig.2 Sketch showing heavy mineral concentration anomaly and sample location

1. 水系; 2. 水系重砂点位及编号; 3. 水系大样点位及编号; 4. 人工重砂及编号; 5. 铬尖晶石;
6. 镁铝榴石; 7. 金云母; 8. 透辉石; 9. 采样点位置; 10. 金刚石指示矿物异常区



图 3 新庙地区黑色气孔状岩石露头

Fig.3 Exposures of black vesiculate rocks in Xinmiao area

从分析报告来看：CMR54231 样品，岩石具杏仁状构造，主要由辉石、斜长石、碳酸盐矿物、绿泥石和针铁矿组成，副矿物为重晶石。新鲜的辉石类多具暗绿色调，与斜长石构成嵌晶含长结构（见图 4）。一些气孔中充填物为方解石（见图 5），另一些气孔中仅边部充填有柱状碳酸盐矿物或一种铝硅酸盐矿物。岩石部分蚀变强烈，尖晶石部分被氧化，呈团块状。偶见粒径约为 0.1 mm 的重晶石碎片。尽管岩石的结构无疑是岩浆成因的，但岩石具有很高的 CaO/SiO_2 比值，排除了它是正常火成岩的可能性。认为大部分碳酸盐矿物是原生的，但指出该岩石不是金伯利岩，而其低 Ni 和 Cr 与碳酸盐岩的特征一致。

表 2 岩石样品化学分析结果表

Table 2 Chemical compositions of rock samples

样品号	含量/%										含量/ppm		
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	SO ₂	CO ₂	LO _i	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MnO
CMR54231	27.8	0.48	11.71	11.15	2.32	23.78	0.13	0.02	15.60	18.47	458	2224	2840
CMR54242	62.0	0.43	13.60	16.58	0.48	5.17	1.62		0.18	0.96	824	3841	3809
样品号	含量/ppm												
	Sr	Y	Zr	Nb	Th	Pb	Zn	Cu	Ni	V	Cr	Hf	Cs
CMR54231	740	36	230	15.5	15.0	10	7	48	40	34	28	4.6	1.35
CMR54242	102	32	255	10.5	5.8	5	44	15	10	38	16	5.2	2.25
样品号	含量/ppm												
	Co	U	Sb	La	Ce	Sm	Eu	Gd	Yb	Mn	Ba	Rb	Sc
CMR54231	16	2.8	0.5	41	84	5.6	1.5	5.7	3.1	2200	440	6	10
CMR54242	2	1.1		64	116	8.2	2.1	7.2	3.1	2950	480	92	6
样品号	含量/ppm					含量/%							
	Ca	Na	P	Ta		S	C	K	Ti	Ai	Fe	Si	Mg
CMR54231	170000	1650	200	1.7		0.01	4.26	0.11	0.29	6.2	7.8	13	1.40
CMR54242	37000	2850	360	1.1			0.05	1.35	0.26	7.2	11.6	29	0.29

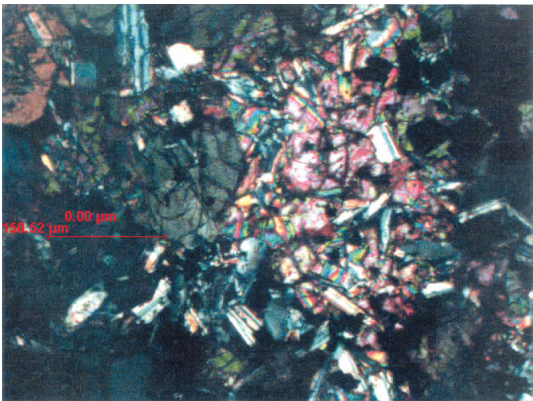


图 4 新庙地区熔岩中钙铁硅酸盐矿物包含钙长石

Fig.4 Ca-Fe silicate hosting calcic plagioclases in lava from Xinmiao area

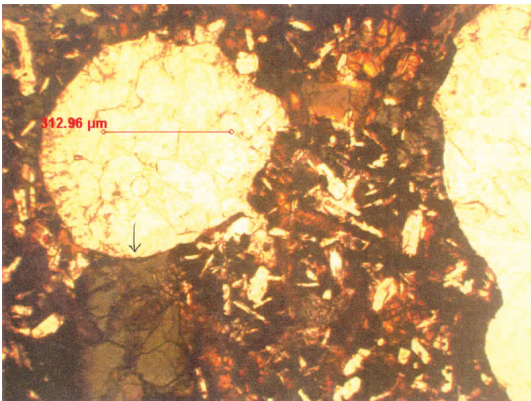


图 5 新庙地区熔岩中方解石充填气孔形成杏仁

Fig.5 Calcite filled amygdalae in lava from Xinmiao area

CMR54242 样品：主要为沸石岩，原岩不能明确。沸石岩的成因几乎都与玄武岩或其他火山岩有关，即使是沉积成因的沸石岩，它的前身多数是铝硅酸盐物质形成的硅质火山玻璃，埋于地下后与间隙水反应形成各种沸石^[5]。

据此初步认为这一地区的岩浆活动是以玄武质岩浆或其他碱性岩浆以弱的喷发或爆发形式或裂隙式贯入为表现特征。经主元素氧化物与微量元素的初步对比：氧化镁明显偏低，氧化钙明显偏高，二氧化硅变化很大，氧化铁也较高，氧化钠、氧化钾含量也较低。似乎很难归入哪一种岩类。微量元素普遍低于基性超基性岩及金伯利岩，Nb 的含量与之相当。仅 Sr 的含量相对较高（见表 3、表 4）。

表 3 岩石样品化学分析对比表
Table 3 Comparison of chemical compositions of rock samples

样品号	化学成分/%											
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	LO _i
CMR54231	27.80	0.48	11.71	11.15	2840	2.32	23.78	2224	0.13	458	15.60	18.47
CMR54242	62.00	0.43	13.60	16.58	3809	0.48	5.17	3841	1.62	824	0.18	0.96
超基性岩	43.67	0.90	4.53	4.22	2500	25.34	8.79	9000	0.41	1100	0.27	
基性岩	48.25	2.08	14.90	4.17	2100	6.93	8.27	33000	1.72	5600	0.53	
复县金伯利岩	28.78	1.42	2.69	6.61	7600	24.43	10.64	1700	0.62	5200		

注：复县金伯利岩数据引自文献 [2]；基性岩、超基性岩数据引自文献 [6]。

表 4 岩石样品微量元素对比表
Table 4 Comparison of trace elements of rock samples

样品号	微量元素含量/ppm											
	Sr	Co	Zr	Nb	Th	Cu	Ni	V	Cr	Ta	Cs	Sc
CMR54231	740	16.0	230	15.5	15.0	48	40	34	28	1.7	1.35	10
CMR54242	102	2.0	255	10.5	5.8	15	10	38	16	1.1	2.25	6
复县金伯利岩	405	60.2	252	169.0	280.6	32	882	95.2	537	4.1	13.40	
超基性岩		200		15		80	1200	140	2000			
基性岩		45		20		140	1600	200	3000			

注：复县金伯利岩数据引自文献 [2]；基性岩、超基性岩数据引自辽宁复县金刚石研究报告。

3 地质意义

一直认为没有火山活动的鄂尔多斯核部发现深源岩浆无疑应该说是重要的信息。其横向的意义在于对华北地台后期的构造演化提供新的线索和思路。华北地台东部的冀鲁辽古太古代克拉通构造上强烈活化后期，在华北地台的西部古克拉通上也发生了岩浆活动。前者的强烈活动使原有岩石圈厚度迅速减薄。构造上已不具备太古宙克拉通的性质了^[2]；而后者这种岩浆活动的特点（其实还不是很清楚）仍然属古克拉通内岩浆侵入、喷发或贯入的性质，也许这些特征再次成为两个古老克拉通有重要差异的很好例证。

由于工作目的的原因，对于此岩浆活动的特点，如规模、产状、岩性变化、成因类型、来源深度等问题，还没有做系统的研究。留下的疑问是显而易见的，某些指示矿物的出现，揭示出有深源物质存在，那么深源物质来自何方？它有可能寄生于哪些岩石？新发现的岩浆岩及可能的相关岩类，很有可能就是我们要关注的对象。因此深源物质、深源岩浆引出一个基础地质学的研究课题，它为我们提供了一次对古老大陆岩石圈进行地球化学研究的机会。除地震等地球物理途径外，地球化学方法证据是十分重要的。现代岩石圈研究的一个窗口

——地幔捕虏体和捕虏晶来自碱性玄武岩、金伯利岩和其相关岩石(霞石岩、钾镁煌斑岩、超铁镁质煌斑岩、火成碳酸盐岩)^[7,8]。从第五届(1991年)、第六届(1995年)国际金伯利岩大会开始,对地幔捕虏体、捕虏晶高度重视。利用火成岩中的深源物质解决深部地质问题,并与地球物理模型相结合来回答岩石圈结构、成分及动力学特征,是具有科学意义的。因此,从这个角度讲该区的岩浆活动也许更有意义。

从另一个角度来看本区火山岩的发现是不是会对金刚石找矿具有指导意义呢?池际尚和路风香在对华北地台金刚石找矿远景区的选择论述中指出:在冀鲁辽古陆核以寻找古生代的含金刚石金伯利岩为主,注意发现更老的岩体^[2];在鄂尔多斯陆核除了古生代外,中生代也可能是另一个金刚石的成矿时期,认为应加强鄂尔多斯陆核的综合找矿工作,并且将鄂尔多斯陆核内部作为具体的找矿靶区^[2]。由此可以看出鄂尔多斯古老陆块在金刚石找矿预测中的重要地位。火山岩的发现可能提供一个在本区研究金刚石找矿的机会。起码在本区金刚石找矿正处于停滞状态时,它给我们提供了一个思考问题、解决问题的出发点。国际金伯利岩第五届大会把碳酸盐岩和碱性岩作为专题讨论。认为它们是古老地台的岩浆产物,而且来源较深。目前国际金刚石地质界对金刚石的研究已从对个别金伯利岩体及含金刚石岩石、矿物描述扩展到把金刚石、金伯利岩、钾镁煌斑岩及其他幔源岩的成因与漫长的地幔演化史结合起来,广泛采用稀土元素、痕量元素、同位素、地球化学的理论与方法去研究。故对相关岩石的研究已成为研究金刚石及金刚石原生矿形成的一个侧面^①。因此,鄂尔多斯古老地台之上,出现深源岩浆有助于金刚石找矿的研究工作。

参 考 文 献

- [1] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1991. 1~631.
Geology and Mineral Resources Bureau of Inner Mongolia Autonomous Region. Regional geology of Inner Mongolia [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1991. 1~631.
- [2] 池际尚, 路风香. 华北地台金伯利岩及古生代岩石圈地幔特征 [M]. 北京: 科学出版社, 1996. 1~292.
CHI Ji-shang, LU Feng-xiang. Kimberlites in north China platform and characteristics of Palaeozoic mantle-lithosphere [M]. Beijing: Science Press, 1996. 1~292.
- [3] 吴昌华, 钟长汀. 华北陆台中段吕梁期 SW-NE 向碰撞——晋蒙高级区孔兹岩系进入下地壳的构造机制 [J]. 前寒武纪研究进展, 1998, 21 (3): 28~50.
WU Chang-hua, ZHONG Chang-ting. Early Proterozoic SW-NE collision model for the central part of the north China Craton: Implications for tectonic regime of the khondalite downward into lower crust in Jin-Meng high-grade region [J]. Progress in Precambrian Research, 1998, 21 (3): 28~50.
- [4] Meyer, H O A, 王五一. 金刚石中的包裹体 [J]. 国外矿床地质, 1991, (4): 72~98.
Meyer, H O A, WANG Wu-yi. Mineral inclusions in diamonds [J]. World Mineral Deposits, 1991, (4): 72~98.
- [5] 赵宗溥. 沸石矿物与应用研究 [M]. 北京: 地质出版社, 1979. 1~200.
ZHAO Zong-pu. Study on zeolite mineral and its application [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1979. 1~200.
- [6] 孙鼎, 彭亚鸣. 火成岩石学 [M]. 北京: 地质出版社, 1992.
SUN Ding, PENG Ya-ming. Igneous Petrology [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1992.
- [7] 张炳熹, 洪大卫, 吴宣志. 岩石圈研究的现代方法 [M]. 北京: 原子能出版社, 1997. 1~151.
ZHANG Bing-xi, HONG Da-wei, WU Xuan-zhi. Methods of modern lithosphere study [M]. Beijing: Atomic Energy Press, 1997. 1~151.

① 地质矿产部代表团. 第五届国际金伯利岩大会学术内容简介. 1991. 22.

[8] 吴珍汉. 中、新生代全球岩石圈水平运动特点及其对中国大陆构造演化的意义 [J]. 地质力学学报, 1996, 2 (3): 14 ~ 16.

WU Zhen-han. Meso-Cenozoic global horizontal lithospheric movement and its significance to Chinese continental tectonic evolution [J]. Journal of Geomechanics, 1996, 2 (3): 14 ~ 16.

DISCOVERY OF LATE MESOZOIC MAGMATIC ROCKS IN ORDOS ANCIENT CONTINENT NUCLEUS AND ITS GEOLOGICAL IMPLICATION

ZHENG Fan-shen¹, KANG Yi-qing¹, KANG Hong-zai³, ZHANG Feng-yu³, DI Yong-jun⁴

(1. Bureau of Geological Exploration and Mineral Development of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010020, China;

2. The First Institute of Geology and Mineralization Survey of Inner Mongolia, Hohhot 010010, China;

3. Inner Mongolia Mining Development Limited Liability Company, Hohhot 010020, China;

4. China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: In the ancient and stable Ordos continent nucleus, we found deep-seated indicator minerals diamond in a preliminary exploration, and basaltic magmatic rocks in the source area of anomaly of indicative of the minerals. This deep source magma mainly occurs as weak eruption or explosion, or fissure injection. This discovery reveals a weak magmatic activity in the Ordos ancient continent nucleus during the Mesozoic when Hebei-Shandong-Liaoning ancient continent nucleus was activating. It can not only provide a window for research on continental lithosphere, but also prove to be of great significance to the exploration of diamond in this area.

Key words: Ordos; ancient continent nucleus; basaltic magma; volcano

(上接第 55 页)

APPLICATION OF ELECTROMAGNETIC MEASUREMENT TO GOLD DEPOSIT EXPLORATION IN GREENSCHIST BELT OF WESTERN SHANDONG

HUO Guang-hui¹, WANG Hai-qin², WANG Hong², WANG Yu-he³

(1. Shandong Geophysical and Geochemical Exploration Institute, Jinan 250013, China; 2. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Jinan 250013, China; 3. Shandong Scientific University, Qingdao 266555, China)

Abstract: In the Zhoujiazhuang gold deposit, Tai'an of Shandong Province, a high-resolution electric profile and reliable geological information have been obtained by using electromagnetic measurement, and hidden gold ores confirmed by drilling proof. The measurements show that the low-resistivity belts under the background of high resistivity in deep part are favourable for formation of gold ore, and the distribution of low-resistance belts reveals the extension trend of gold mineralization.

Key words: greenschist belt; gold mine; electromagnetic measurement; EH-4 system; belt of low resistance rate