

我国金伯利岩型金刚石矿床的若干地质特征及其找矿标志

董振信

(中国地质博物馆)

内容提要: 金伯利岩型金刚石矿床是世界上重要的金刚石矿床类型,也是我国迄今所发现的唯一的金刚石原生矿床类型。本文阐述了我国金伯利岩分布的构造部位、时代、产状、与暗色岩类的关系、围岩及其蚀变特征、岩管的岩相特征、岩石类型及岩石化学特征,并指出了该类矿床的找矿标志。

主题词: 金刚石矿床 金伯利岩 找矿标志

一、地质特征

(一) **地理位置及构造环境** 我国已知金伯利岩分布于辽宁、山东、贵州、湖北、河南、河北、山西及吉林等地,位于我国东部地区。

从构造环境来看,我国已知金伯利岩主要分布于华北地台及扬子地台区内。而有重要经济意义的辽宁、山东两地金伯利岩型金刚石矿床位于华北地台区(图1)。

我国金伯利岩的形成与深切地幔的大断裂有关,从它们的空间分布上可以看出这一点。山东金伯利岩分布于郯庐深大断裂带西侧的次级断裂中,距其主断裂约75—100km,辽宁和吉林金伯利岩区分布于郯庐深大断裂带的东侧。贵州金伯利岩区位于北北东向宜昌—都匀深断裂带和北东东向的贵阳—芷江断裂带的交接地带。湖北金伯利岩区分布于襄樊—广济深断裂的南侧。山西金伯利岩区位于娘子关—长治深断裂的西侧,而河北、河南两金伯利岩区都分布于该深断裂带的东侧及太行山东缘深断裂的西侧。

(二) **金伯利岩形成的时代** 辽宁南部金伯利岩的形成时代为奥陶纪—泥盆纪,属晚加里东期—早华力西期构造旋回的产物。其主要证据是:(1)在42号和50号金伯利岩管内,含有寒武系鲕状灰岩捕虏体。在矿田内,下侏罗统瓦房店组底砾岩中,发现有沉积的金刚石古砂矿;(2)据辽宁地质矿产局第六地质队的勘探资料,42号及50号岩管,9、11和12号岩脉,均被同位素年龄值为95—144 Ma的辉绿岩、煌斑岩类所切穿;(3)从同位素K—Ar法和Rb—Sr法测定数据来看,距今341—463 Ma^①。

山东金伯利岩的形成时代为古生代晚加里东期的产物,其证据:(1)该区红旗6号岩管中,发现含有寒武系灰岩角砾。山东地质矿产局第七地质队在本区石炭纪、侏罗纪地层中,

① 杜弘祖,1980,辽宁地质科技情报,第3期

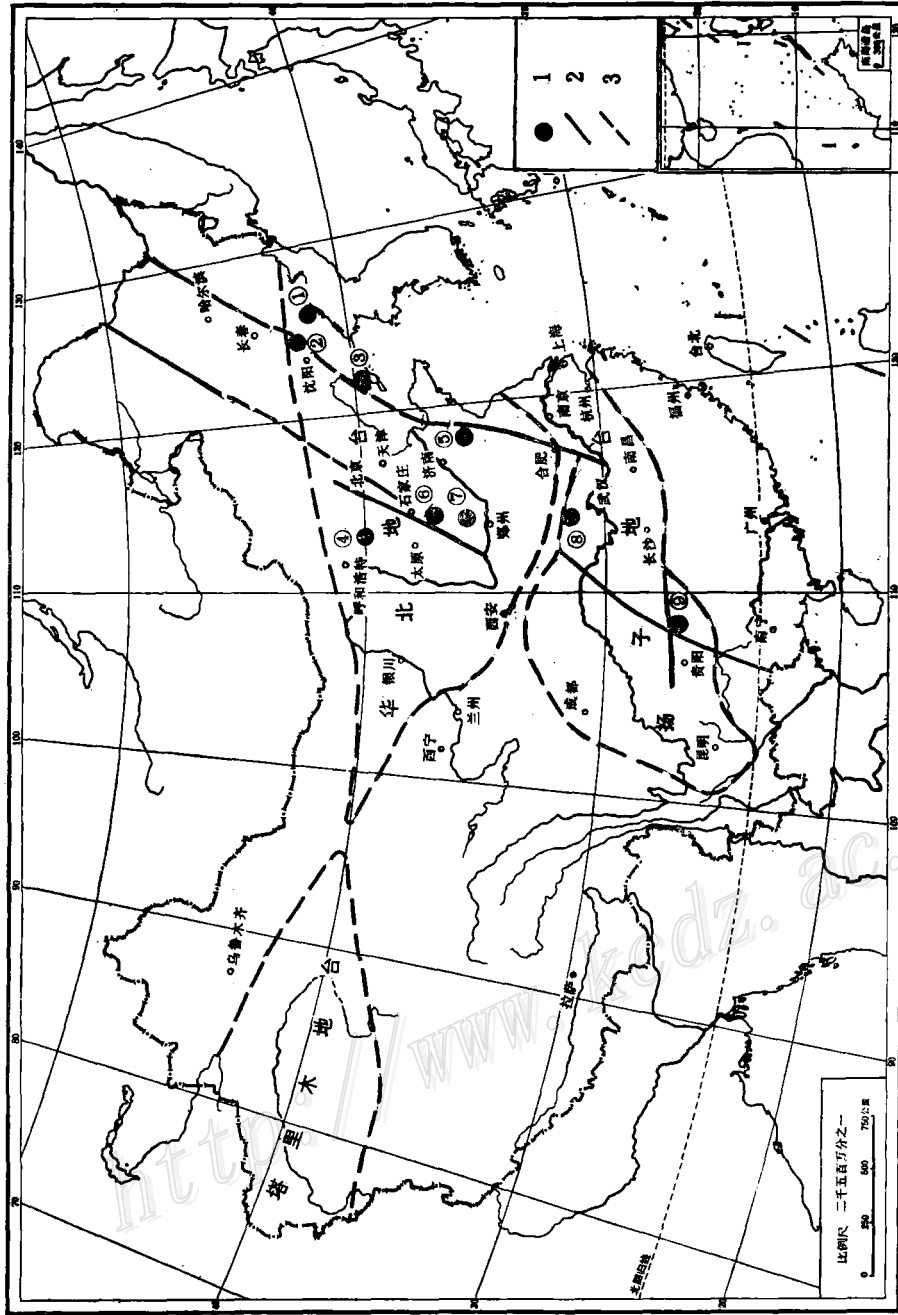


图 1 我国金伯利岩的分布

1—金伯利岩区; 2—深大断裂; 3—地台界线; ①—吉林; ②—辽宁北部; ③—辽宁南部; ④—山西; ⑤—山东; ⑥—河北; ⑦—河南; ⑧—湖北; ⑨—贵州

Fig. 1. Distribution of kimberlites in China.

1—Kimberlite area; 2—Deep fault; 3—Boundary of Platform; ①—Jilin; ②—Northern Liaoning; ③—Southern Liaoning; ④—Shanxi; ⑤—Shandong; ⑥—Hebei; ⑦—Henan; ⑧—Hubei; ⑨—Guizhou

均发现含有金刚石；(3)从同位素Rb-Sr法测得的年龄资料来看，距今450—494 Ma^①。

贵州金伯利岩的形成时代为古生代泥盆纪，属早华力西期构造旋回的产物^②。该区金伯利岩体切穿了寒武纪地层，用同位素K-Ar法测定的年龄为368—477Ma。

湖北金伯利岩的形成时代为寒武-奥陶纪，也属加里东构造旋回产物，其岩体切穿了震旦系上统灯影组白云岩层，K-Ar法测定的年龄值为493 Ma^③。

河南、山西及河北金伯利岩的形成时代，由于缺乏可靠的地质证据及资料，还难以定论，有些地质工作者认为，它们是新生代早期岩浆活动的产物^{④⑤}。

(三) 金伯利岩与其它暗色岩类的关系 在具有重要工业价值的辽宁和山东金伯利岩区内，没有见到偏碱性超基性岩和碳酸岩出露。仅在山东金伯利岩区的外围南部薛城一带和北部淄博、莱芜一带，见云斜煌斑岩、橄辉玢岩、碳酸岩和云母岩类出露，其岩体形成时代为中生代，距今123—135 Ma，同时，与金伯利岩分布区相距很远，约80km，因而，它们在成因上与金伯利岩无关。

在含金刚石较贫及不含金刚石的金伯利岩区内，可见到一些钾镁煌斑岩、玻基纯橄岩、云煌岩等产出，像贵州、湖北、山西等地就是这样。

(四) 金伯利岩的围岩及其蚀变 我国各地金伯利岩的围岩，有很大差异。辽宁为震旦系砂砾岩、砂页岩及碳酸盐岩。山东为太古界花岗片麻岩，部分为寒武系灰岩、砂页岩；贵州为寒武系白云岩；河南为寒武-奥陶系灰岩、泥灰岩、白云质灰岩；湖北为震旦系白云岩及泥质条带白云岩；河北为寒武-奥陶系灰岩；山西为太古界变粒岩、片麻岩及斜长角闪岩等。这说明，我国金伯利岩的围岩为不同时代的产物，且金伯利岩的形成不受围岩的岩性制约。

金伯利岩体围岩蚀变现象较弱。蚀变强度一般与岩体的大小有关。围岩蚀变类型与围岩岩性有关。当围岩为花岗片麻岩时，常发生红长石化，绿泥石化。围岩为碳酸盐岩时，多发生大理岩化，蛇纹石化，滑石化及硅化，围岩为砂页岩时，则发生硅化等。

(五) 金伯利岩的产状、形态、大小 金伯利岩有成群、成带分布的特征。一个地区的金伯利岩，往往由2至3个岩带组成。例如，辽宁南部，在长28km，宽18km的范围内，分布着大小金伯利岩体76个，它们在空间上，可分为3个岩带，各岩带大致平行排列，并呈北东方向展布。山东金伯利岩区，在长60km，宽20km范围内，也分布着3个岩带。其他金伯利岩区，也都有成群、成带分布特征。

金伯利岩的产状主要为岩管、岩脉和岩床。它们在形态、大小、成分及含金刚石性方面各有其独自的特征：

(1) 岩管：它是含金刚石最富、最有工业意义的金伯利岩体。从地表平面图来看，呈圆形、椭圆形和透镜状、哑铃状及不规则状。从剖面上看，多呈漏斗状、筒状。形成岩管的

① 宋源，1988，全国金刚石地质找矿学习班讲稿

② 罗会文，1988，全国金刚石地质找矿学习班讲稿

③ 马大铨等，1979，湖北京山、钟祥、随南一带金伯利岩及偏碱性超基性岩研究，宜昌地质矿产研究所科研报告

④ 李兴海，1987，山西应县金伯利岩简介，国际金伯利岩研讨会讲稿

⑤ 徐涛等，1982，湘黔桂鄂原生金刚石矿床找矿前景探讨，宜昌地质矿产研究所科研报告

有利构造部位是断裂构造交汇处。一般来说，金伯利岩管向深处变为岩脉，但岩管向深处延伸的深度各不相同。我国山东胜利1号岩管向下300多米变为岩脉，山东西峪地区岩管群向下600m才变为岩脉（图2）。岩管的岩石种类多，由各种金伯利岩类及捕虏体组成。岩相变化明显和杂乱，结构构造不均一。

（2）岩脉：从含金刚石的情况来看，与同一岩带的岩管相比，岩脉含量低。从平面上来看，金伯利岩脉窄而长，剖面上呈墙状、扁豆状。其长和宽差别较大，长者可达几公里，短者十几米。宽者可达十几米，窄者仅几厘米。一般岩脉越长，向深处延伸越深。岩脉一般沿断裂成群、成带产出，组成平行的、半平行的、雁行

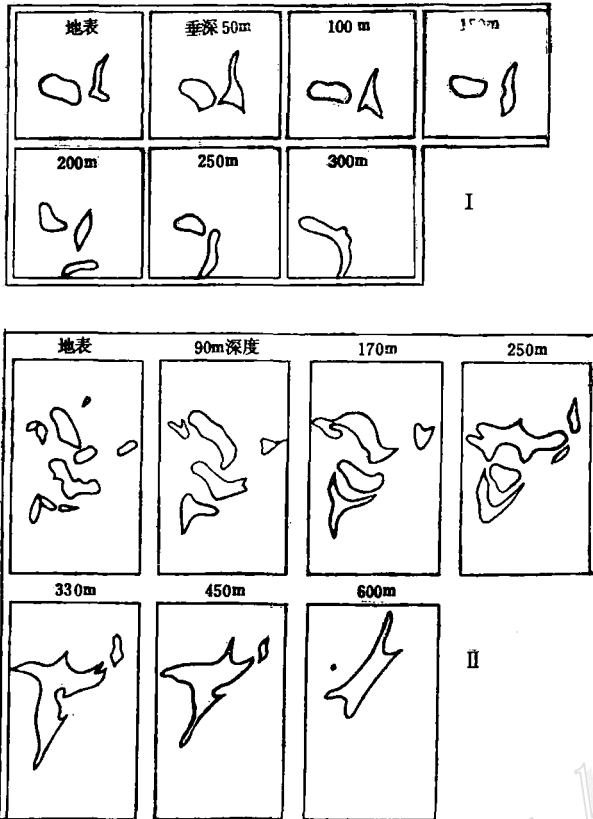


图2 山东某些金伯利岩管的不同标高的水平截面图

（据山东地质矿产局第七地质队）

I—胜利1号岩管；II—西峪岩管群

Fig. 2. Horizontal cross sections of different elevations for some kimberlite pipes in Shandong.

I—Shengli-1 pipe; II—Xiyu kimberlite pipe group.

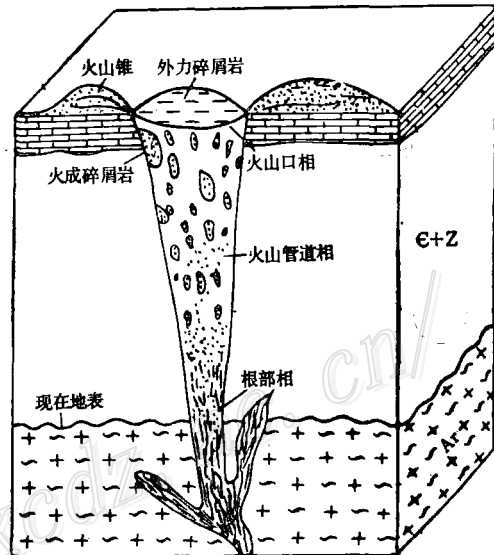


图3 山东胜利1号岩管理想机构模式

Fig. 3. Idealized mechanism model for Shengli No.1 kimberlite pipe, Shandong Province.

状或分枝状的岩脉群，沿一定方向展布。组成岩脉的岩石类型较简单，结构和构造较均一，主要由块状构造的斑状金伯利岩组成，岩石中含深源包体及围岩碎屑少。

（3）岩床：不含或很少含金刚石。一般呈似层状、透镜状和饼状，产于盖层发育区的层间构造中，或沿层间分布。长为几十米至几百米，个别达2—3km，厚由几厘米至几米，个别达几十米。岩床产状较平缓，倾角多在25°之内。

（六）金伯利岩管岩相的判别及岩管机构的复建 金伯利岩管是金伯利岩浆侵入-喷发

活动的一种特殊形式的产物。一个完整的未经剥蚀的金伯利岩管，从上向下，可划分为三个相：火山口相、火山管道相及根部相^[3]。

山东胜利1号岩管，经受了长期的强烈剥蚀，现在岩管残留部分是其根部相。估计剥蚀厚度为1200多米（图3）。其证据如下：（1）胜利1号岩管的围岩为太古界泰山群，上覆地层为上元古界土门组（厚度为497m）和寒武-奥陶系（一般厚度为1000—1500m）；（2）根据同位素年龄资料及地质资料，该区岩体形成于奥陶纪；（3）现在所出露的胜利1号岩体具有许多岩管根部相的特征。例如：围岩有强烈破碎现象，但没有明显位移；岩体边缘出现含有大量围岩碎屑的金伯利岩；岩体受围岩节理和裂隙系统的控制；该岩管地表出露为“双生”岩管，向下逐渐收缩变为岩脉；岩体中的围岩角砾有蚀变现象；该岩体具有复式岩体特征，可见四次岩浆活动；主要岩石类型为斑状金伯利岩，有时可见到含岩球的金伯利岩。

辽南金伯利岩管地表出露部分，为火山道相的底部残留部分，其剥蚀厚度约1000m。其证据是：岩体的同位素年龄值和地质资料，说明它们是奥陶纪—泥盆纪的产物；现在出露的岩体的围岩为震旦系；该区岩管中，可见到大量的含岩球金伯利岩、金伯利凝灰角砾岩及金伯利角砾凝灰岩，而这些岩类往往是火山管道相所特有的岩石类型。

（七）金伯利岩的主要岩性特征 我国金伯利岩的主要岩石类型有：斑状金伯利岩；金伯利凝灰角砾岩及金伯利角砾凝灰岩；细粒金伯利岩；含岩球金伯利岩和含碎屑金伯利岩。其主要特征如下：

（1）斑状金伯利岩类：该类岩石包括斑状金伯利岩、斑状云母金伯利岩及斑状富云母金伯利岩。块状构造，斑状结构。基质呈显微斑状结构。斑晶矿物呈浑圆状或椭圆状，一般含量为10—30%，高者可达60%，直径5—10mm。

主要矿物成分为橄榄石（假像），次为云母。副矿物为铬尖晶石、镁铝榴石、单斜辉石、钛铁矿、磷灰石及锆石等。主要矿物成分特征；①橄榄石在岩石中的含量多为25—50%，高者可达70—80%。具多世代特征，从大小和形态来看，起码见两个不同世代。第一世代橄榄石，多为3—8mm，常为浑圆状、椭圆状，少见半棱角状及港湾状。第二世代的橄榄石呈显微斑晶产出，多为半自形及自形晶，粒度一般为0.1—2mm。绝大多数橄榄石都因遭受岩浆晚期和期后的交代、蚀变作用，而变为蛇纹石、方解石及云母等矿物。新鲜的橄榄石极罕见，属镁橄榄石-贵橄榄石。②云母：绝大部分为金云母，镁黑云母少见，而铁黑云母更少见。云母在岩石中的含量多为2—25%。有时，可达40%以上。云母的颜色为灰白、褐黄、棕黄及浅棕等色，显微镜下，为无色至褐黄色，具正吸收性和反吸收性，常见反吸收云母，沿正吸收云母的边缘和解理处进行交代。云母可明显地分为两个世代，第一世代的云母，一般3—8mm，个别达10mm以上，在平行（001）的断面上，呈椭圆状、浑圆状。解理面常发生扭折和弯曲现象。沿解理缝常有磁铁矿、铬尖晶石、钛铁矿、方解石等矿物分布。第二世代的云母呈显微斑晶和微晶产出，为自形一半自形晶体，颗粒大小一般为0.1—1mm，它比第一世代的云母发育广泛，尤其在斑状富云母金伯利岩中更为发育。有时呈定向或半定向排列，形成流动构造。

（2）金伯利凝灰角砾岩及金伯利角砾凝灰岩类：该类岩石为暗绿色、绿灰及深灰色。碎屑构造，碎屑成分占50%以上。以2mm以上的碎屑角砾为主者，为金伯利凝灰角砾岩。以

2 mm以下的碎屑为主者, 为金伯利角砾凝灰岩。

该类岩石中的碎屑由三部分组成: ①深源碎屑: 主要为纯橄岩类、二辉橄岩类、榴辉岩类和云母岩类及其解体的晶屑。这些岩屑由于在金伯利岩浆携带上升过程中被磨蚀, 所以呈饼状。矿物晶屑多为浑圆状、次棱角状、港湾状和不规则状。②同源碎屑: 为早期形成的斑状金伯利岩、斑状云母金伯利岩及金伯利岩球碎屑, 该碎屑多呈饼状及次棱角状。③壳源碎屑: 岩性多种多样, 主要有砂岩、页岩、片麻岩、混合花岗岩、石榴石麻粒岩等。该类碎屑多为次棱角状或饼状。

岩屑一般为2—5mm, 个别大到20mm, 但晶屑一般都小于2 mm。碎屑成分多为壳源碎屑, 而深源碎屑和同源碎屑较少。胶结物为细粒金伯利岩, 具显微斑状结构。

(3) 细粒金伯利岩类: 该类岩石包括: 细粒金伯利岩、细粒云母金伯利岩及细粒富云

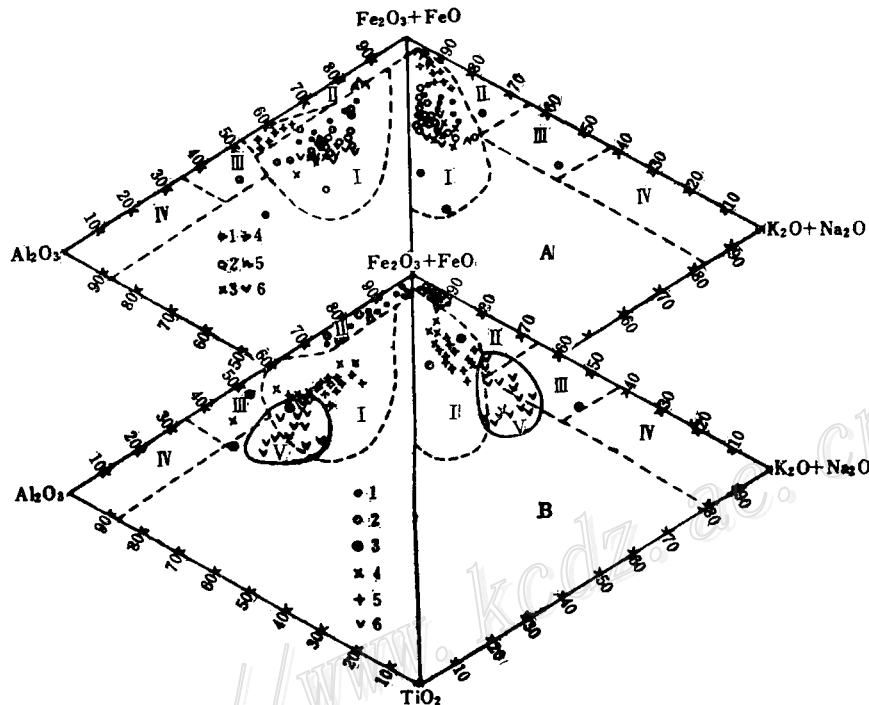


图4 金伯利岩及其包体和钾镁煌斑岩 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})-(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})-\text{TiO}_2$ 及 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$ 三元组分变异图

I—金伯利岩; II—超基性岩; III—基性岩; IV—酸性岩和碱性岩; V—钾镁煌斑岩; A: 金伯利岩: 1—辽宁; 2—山东; 3—贵州; 4—河南; 5—湖北; 6—山西; B: 1—山东金伯利岩中纯橄岩及二辉橄岩类包体; 2—辽宁金伯利岩中纯橄岩及二辉橄岩类包体; 3—辽宁金伯利岩中云母橄岩类包体; 4—混染和蚀变的金伯利岩(Mitchell, 1986); 5—世界不同地区金伯利岩的平均化学成分(Mitchell, 1986); 6—湖北及贵州钾镁煌斑岩

Fig. 4. Composition of kimberlites and their xenoliths as well as lamproite plotted in ternary variation diagrams of $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})-(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})-\text{TiO}_2$ and $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$.

I—Kimberlite; II—Ultrabasic rock; III—Basic rock; IV—Acidic and alkalic rocks; V—Lamproite.

A: Kimberlites: 1—Liaoning; 2—Shandong; 3—Guizhou; 4—Henan; 5—Hubei; 6—Shanxi.

B: 1—Dunite and lherzolite xenoliths in Shandong kimberlites; 2—Dunite and lherzolite xenoliths in Liaoning kimberlites; 3—Mica peridotite xenoliths in Liaoning kimberlites; 4—Contaminated and altered kimberlites (Mitchell, 1986); 5—Average chemical composition of kimberlites from different parts of the world (Mitchell, 1986); 6—Lamproite from Hubei and Guizhou Provinces.

母金伯利岩。岩石为块状构造,暗绿色,细粒结构。显微镜下为显微斑状结构,显微斑晶为橄榄石和金云母及铬尖晶石等矿物。

从产状和形成时间上来说,有两种情况:①作为金伯利岩的包体产出,为早阶段形成的产物;②呈脉状产出,穿插于斑状金伯利岩中,为晚期阶段形成的产物。

(4) 含岩球金伯利岩类:包括含岩球金伯利岩,含岩球云母金伯利岩、含岩球富云母金伯利岩。具岩球状构造,颜色为灰绿色、黑绿色。

(5) 含围岩碎屑金伯利岩类:岩石为杂色、碎屑状构造,碎屑为棱角状及不规则状。碎屑成分随各岩体的围岩成分不同而不同。

(八) 岩石化学主元素特征 虽然金伯利岩存在着混染现象,但还是有规律可寻的:

(1) 金伯利岩的 SiO_2 通常 $<35\%$,比一般橄榄岩类低。 $\text{K}_2\text{O}>\text{Na}_2\text{O}$ 。 H_2O 和 CO_2 含量高。

(2) 金伯利岩比一般超基性岩富含碱质和 TiO_2 (图4),比钾镁煌斑岩含 $(\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO})$ 高,而含 $(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})$ 及 Al_2O_3 低。

(3) 总体来看,金伯利岩的 $(\text{Cr}_2\text{O}_3+\text{NiO})$ 含量越高, $(\text{TiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{P}_2\text{O}_5)$ 含量越低,岩石中含金刚石则越高。

(4) 金伯利岩中 CaO 和 CO_2 呈正相关关系,这反映岩石中方解石(CaCO_3)是金伯利岩中 CaO 和 CO_2 的主要载体矿物。

(九) 微量元素地球化学特征

(1) 相容元素:我国金伯利岩中相容元素的平均含量(25件)(ppm): Sc 19.96, V 119, Cr 846, Co 45, Ni 690, Cu 156, Zn 106。

从金伯利岩与原始上地幔岩的相容元素(Jagoutz等,1979)的相应比值来看,说明金伯利岩是富含Sc、V、Cu、Zn,而贫Cr、Co、Ni的(图5)。造成金伯利岩相容元素的这种分配模式的主要原因,是因为Cr、Ni、Co为亲铁元素,而Sc、V为亲石元素,Cu、Zn为亲铜元素。它们与岩石和矿物中的主元素依存关系各不相同。在地幔相矿物中,Cr、Ni、Co主要赋存于镁铝榴石、铬尖晶石和橄榄石及斜方辉石中,而Sc、V、Zn主要赋存于单斜辉石中。又因单斜辉石比其他地幔相矿物容易发生熔融作用,因而,当地幔发生部分熔融作用时,单斜辉石首先被熔融成为液相(岩浆),而橄榄石、镁铝榴石等矿物作为残留相存在下来。金伯利岩是部分熔融程度最低的岩浆结晶产物。因而,这必然造成了Cr、Ni、Co与Sc、V、Cu、Zn等元素的强烈分离现象。

从金伯利岩和钾镁煌斑岩、黄长岩、碱性玄武岩及拉斑玄武岩的分配模式来看,除V有较明显的差异外,其他均相似,它们都是上地幔部分熔融的产物。

Ni与Co、Ni与Cr、Ni与V、Sc与Ti及Zn与Ti之间,都存在着正相关关系。这是由于密切相关的元素对之间的地球化学性质,及在上地幔部分熔融过程中,和金伯利岩浆结晶过程中的地球化学性质的相似性决定的。

(2) 不相容元素:

Ba和Sr:我国金伯利岩中Ba、Sr平均含量分别为835ppm,454ppm(25件,以下均同),因两者地球化学性质十分相近,因而,它们表现出较明显的正相关关系。

Zr和Hf:我国金伯利岩中Zr的平均值为308ppm。金伯利岩中Hf的平均值为5.6ppm

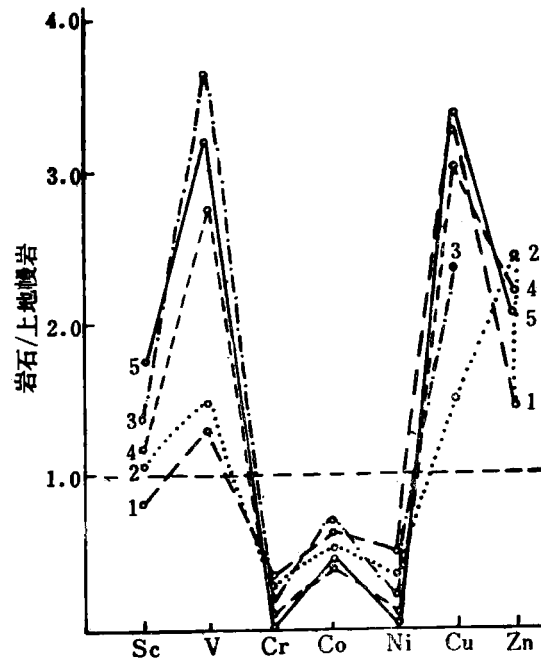


图 5 金伯利岩及其他一些岩类中的相容元素的分配模式
1—金伯利岩平均值(Mitchell, 1986); 2—我国金伯利岩平均值;
3—黄长岩(Mitchell, 1986); 4—碱性玄武岩(Mitchell, 1986);
5—拉斑玄武岩(Mitchell, 1986)

Fig. 5. Distribution patterns of compatible elements in kimberlites and some other rocks.

1—Average value of kimberlites (Mitchell, 1986); 2—Average value of kimberlites from China; 3—Alnoite (Mitchell, 1986); 4—Alkaline basalt (Mitchell, 1986); 5—Tholeiite (Mitchell, 1986).

(Mitchell, 1986)。Zr在金伯利岩中可呈独立矿物——锆石产出。但主要分散于钛铁矿、钙钛矿、金云母及磁铁矿中，其次，分散于单斜辉石、镁铝榴石、橄榄石等矿物中。在这些矿物中，Zr类质同象替代Ti、Nb、Ta、REE、Fe、Ca等元素。

Nb和Ta：我国金伯利岩中Nb、Ta含量平均值分别为：81ppm，11ppm。Nb与Ta的地球化学性质的相近性，决定了它们呈正相关关系。Nb和Ta不呈独立矿物产出，主要分散于钙钛矿和钛铁矿中。

Th和U：我国金伯利岩中Th、U的平均含量分别为：70ppm和8.8ppm。Th、U之间的地球化学性质相近性，决定了它们之间呈正相关关系。不同岩性的金伯利岩中Th、U含量不同。我国山东红旗1号细粒富云母金伯利岩中，Th、U含量分别高达140ppm和30ppm，比其他含云母低的金伯利岩高。

Li：我国金伯利岩中Li的平均含量为44.68ppm，其主要载体矿物是云母。Li在云母中主要替代六次配位的Mg和Al。

Rb：我国金伯利岩中Rb的平均值为29ppm。它主要赋存于云母中，类质同象替代K，两者呈明显的正相关关系。含金刚石的金伯利岩中的Rb比不含金刚石的金伯利岩低，这种情况与岩石中金刚石含量和其云母含量呈负相关关系是一致的。

二、找金刚石矿的标志

金刚石形成于高温,尤其是高压的上地幔条件下,被快速上升的金伯利岩浆携带至地表,这种金刚石矿床形成的特殊的地质条件和环境,必然反映到金伯利岩的岩石学、地球化学及矿物学等方面的特征上来,因而,我们可以根据金伯利岩的这些对含金刚石性为指示意义的特征,来寻找金刚石矿床。

(1) 贫含或不含金刚石的金伯利岩体往往在空间上、时间上与钾镁煌斑岩、玻基纯橄岩、云煌岩、橄辉玢岩等相关岩石密切伴生。

(2) 金伯利岩管含金刚石较富,工业价值较大。其次是岩脉。而岩床含矿很贫或不含矿。岩管产状中,又以陡立的呈筒状或漏斗状产出的岩管,含金刚石性最好,而那些缓倾斜的岩管,含金刚石性较差。

(3) 同一岩体中,往往块状金伯利岩比碎屑状金伯利岩含金刚石富。含深源捕虏体数量越多,含金刚石越富。岩石中含橄榄石粗晶矿物越多,含金刚石越富。

(4) 一般来说,随岩石中 MgO 、 Cr_2O_3 和 NiO 的含量增加, $TiO_2 + Al_2O_3 + Na_2O + K_2O + P_2O_5$ 含量的降低,岩石中含金刚石性越好。

(5) 金刚石是形成于上地幔中的一种深成矿物,与紫色系列的富Cr、贫Al的镁铝榴石^[1,4],富Cr、贫Al的铬尖晶石^[2,4],富Mg和Cr、贫Ca和Fe的单斜辉石^[6],富Mg和Cr的钛铁矿^[7]及富Mg的橄榄石等高温,尤其是高压下形成的矿物密切伴生。因而,金伯利岩中,这种在金刚石 $P-T$ 稳定区形成的矿物组合中的矿物越齐全,其含量越多,则金刚石越富。

在研究工作中,得到王恒升、白文吉研究员及池际尚教授的指导,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 董振信 1981 我国金伯利岩及其他岩类中的镁铝榴石 矿物学报 第4期
- [2] 董振信、周剑雄 1980 我国金伯利岩中铬铁矿的标型特征及其找矿意义 地质学报 第54卷 第4期
- [3] Mitchell, R. H., 1986, Kimberlites (Mineralogy, Geochemistry, and Petrology). Plenum Press, New York.
- [4] Dong Zhenxin, 1990, Pyropes of kimberlites from China, The 15th General Meeting of the International Mineralogical Association, Abstracts, Vol.2, p.796—798.
- [5] Dong Zhenxin, 1990, Cr-spinels from kimberlites and other rocks, The 15th General Meeting of the International Mineralogical Association, Abstracts, Vol.2, p.794—795.
- [6] Dong Zhenxin, 1990, Clinopyroxenes from kimberlites in China, The 15th General Meeting of the International Mineralogical Association, Abstracts, Vol.2, p.792—794.
- [7] Dong Zhenxin, 1990, Ilmenites in kimberlites from China, The 15th General Meeting of the International Mineralogical Association, Abstracts, Vol.2, p.795—796.

SOME GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF KIMBERLITE TYPE DIAMOND DEPOSITS IN CHINA AND THEIR ORE-PROSPECTING INDICATORS

Dong Zhenxin

(*Geological Museum of China, Beijing*)

Abstract

Kimberlites have been found in eight provinces of China, namely Liaoning, Shandong, Guizhou, Henan, Hubei, Shanxi, Hebei and Jilin, all located in North China platform and Yangtze platform; nevertheless, only kimberlites in Shandong and Liaoning provinces contain diamonds of economic significance. Isotopic dating and geological data reveal that kimberlites in China mainly occur in Paleozoic. In Guizhou, Hubei and Shanxi, kimberlites with very little or no diamonds are associated with lamproite, meymechite and minette. Kimberlite pipes observed at surface of Shandong and Liaoning are root facies and bottom facies of diatreme respectively.

Diamond-bearing kimberlites are richer in $MgO + Cr_2O_3 + NiO$ but poorer in $TiO_2 + Al_2O_3 + Na_2O + K_2O + P_2O_5$ as compared with diamond-free ones. The average content of compatible elements in kimberlites of China is Cr 846ppm, Ni 690ppm, Co 45ppm, Sc 19.96ppm, Cu 156ppm, and Zn 106ppm, and that of incompatible elements Ba 835ppm Sr 454ppm, Zr 308ppm, Nb 81ppm, Ta 11ppm, U 8.8ppm, Th 70ppm, Li 44.68ppm and Rb 29ppm. Lots of element pairs in kimberlites, i. e. Cr-Al, Ni-Co, Ni-Cr, Ni-V, Sc-Ti, Zn-Ti, Ba-Sr, Zr-Hf, Nb-Ta, U-Th and K-Rb, show positive correlation.

In diamond-rich kimberlites, pyrope and chrome-spinel are rich in Cr but poor in Al, ilmenite contains high Mg and Cr, clinopyroxene has high Mg and Cr but low Ca and Fe, and olivine shows high Mg content.