

我国一些含金刚石的古沉积层特征

郝 用 威

(湖北省地质局)

一、我国含金刚石古沉积层位

(一) 第三系

1. 山东某盆地北侧, 下第三系官庄组砂砾岩和大汶口组石灰质砾岩、角砾岩中, 含铬镁榴石, 经对比与北侧产金刚石金伯利岩中的矿物特征一致。山东另一盆地以南地段, 普遍发现含有金刚石的砾岩或砂砾岩块, 充填于不同标高(80—540米)的寒武系、奥陶系石灰岩的裂隙、溶洞、溶沟中。含金刚石砾岩有90%以上见于中、上寒武统的岩溶负地形中, 金刚石含量较多, 为岩溶洞穴堆积^[1]。

2. 湖南第三系砂砾岩中找到黄绿色的八面体金刚石。

3. 贵州某盆地中的晚第三系湖沼相亚粘土—褐煤互层中, 有大量镁铝榴石, 还有铬尖晶石、含铬金红石、碳硅石等。位于盆地东数十公里处, 为含金刚石金伯利岩出露区。

(二) 侏罗系

辽宁某中生界盆地中的下侏罗统砬砬组砂砾岩, 有三层厚数米到十余米砾岩, 普遍含金刚石、镁铝榴石、铬铁矿等。

(三) 三叠系—侏罗系

湖南某盆地横江桥上三叠统一下侏罗统, 在中间的灰白色含砾石英砂岩及底部砂砾岩中, 分别发现金刚石、镁铝榴石。

(四) 石炭系

山东某地一带分布的本溪组, 为一套海陆交互相, 在底部砂砾岩中见金刚石, 与下伏奥陶纪地层呈不整合接触。

(五) 泥盆系

贵州一些地区发现金刚石及镁铝榴石, 系来源于泥盆系。在泥盆系石英砂岩的滚石中发现有镁铝榴石。广西某地, 在郁江组底砾岩中, 发现浅黄色八面体金刚石。

(六) 寒武系

山东某地区寒武系五山组底砾岩中发现金刚石。广西北部寒武系砂岩中, 发现微含铬的镁铝-铁铝榴石。

(七) 前寒武系

1. 长安组: 湖南西南部, 在下部冰碛岩中发现金刚石、含铬镁铝榴石。

2. 洪山组: 湖北某地花山群洪山组, 由硅质岩、石英岩、粘土岩、基性岩等组成。曾

发现呈三角八面体金刚石,具叠瓦状蚀像,浅黄褐色,伴生有镁铝榴石、铬铁矿、钛铁矿、透辉石等。

3. 土门组:在山东某地上泥河村的底砾岩中发现金刚石,其为不均匀的绿色或无色,呈曲面菱形十二面体,晶面具三角锥状丘,有的呈八面体,具宽晶棱,有绿色斑点。还有大量浅玫瑰色镁铝榴石。

二、对我国古沉积层中的金刚石来源的探讨

目前大致可分为来源明确和不明确两类。

(一) 金刚石特征清楚,来自附近含金刚石的金伯利岩

辽宁某地中生代盆地侏罗统中的金刚石,其来源系由盆地西侧隆起区的三个北东东向分布的金伯利岩带所供给。岩体为印支期产物,在岩带附近出现第四纪金刚石扩散晕。

山东南部某地的下第三系官庄组中的金刚石,与其北侧金伯利岩中原生金刚石的特征具一致性,金伯利岩为燕山期产物,即相当白垩纪。

(二) 金刚石特征清楚,但来源不明

湖南一些大河流的河床阶地沉积物中的金刚石,据其特征和分布面之广泛,不会完全来自上游。国外前寒武纪金刚石砂矿分布在阿扎尼亚、加纳、圭亚那、巴西、印度、澳大利亚、苏联等多处,以其金刚石固有的特征,名之为古金刚石^①。而湖南某些河流流域的现代河床砂矿的金刚石,大都具有古金刚石的特征。如颜色为黄褐色,次为绿色,并有少量黑金刚石;色斑为褐斑,次为绿斑;晶形以曲面菱形十二面体和八一曲面菱形十二面聚形为主;晶体磨损,具裂纹、破碎沟、粗面、撞击点等;晶体磨损率高达30—40%^②。因而,很可能为前寒武纪原生矿的产物。湖南一些地区的江口组中见有金刚石,三叠系、下侏罗统,直到白垩—第三系各层均有金刚石产出,也间接说明金刚石很可能主要来自前寒武系。

湖北中部某地洪山组产的金刚石,其形成时间应早于8.46亿年(为穿插洪山组的辉绿岩年龄值)。在其西北和东南均有金伯利岩及其相关岩类产出。在该地的现代河床阶地中所发现的金刚石,与洪山组中的古金刚石差异较大,从滚圆度、晶面磨损、颜色、包体等特征,均似原生矿,有可能是直接由原生矿搬运堆积。

广西北部泥盆系郁江组底砾岩中的金刚石,以及在融江流域一些地区的金刚石为八面体、菱形十二面体,以浅蓝、浅绿、浅褐、浅黄等颜色居多,并具绿、褐、紫红色斑,具古金刚石的特征^③。因此泥盆系内的金刚石应来自更老的层位,而现代水系中的金刚石则来自泥盆系或更老的层位。

三、我国金伯利岩侵位、年龄值与含金刚石古沉积层位的关系

探索我国目前已知金伯利岩的侵位和年龄值,对论证金伯利岩岩浆活动的多期次是有益

① 地质科学院情报所资料。

② 容振球,1979,湖南砂矿中古金刚石的标型特征。

③ 据广西壮族自治区第五地质队1979年资料。

的。然后分析古沉积层中金刚石来源的多源多期的特点与金伯利岩的关系。

(一) 金伯利岩年龄值说明岩浆活动的多期次

在山东、辽宁一些地区所见晚期金伯利岩中有早期金伯利岩捕虏体,而前者又为更晚期的金伯利岩脉穿插,由此可见有三次或四次岩浆活动。同样以辽宁某地金伯利岩的同位素年龄值为例(表1),出现0.77、2.46—3.71、4.23—5.30、7.55亿年等四个年龄组,而金伯利岩侵入层位为中寒武统,大部分为下震旦统。同时金伯利岩又为年龄值0.95—1.44亿年的中基性或酸性脉岩所穿插。

中国金伯利岩同位素年龄值分组年表(亿年)

表 1

时 期	地 区	中 国		西 非	雅 库 特
		年 龄 组	各地金伯利岩年龄值 ^①		
新、中生代	喜 山	0.70—1.35	0.77 (辽宁)	0.8—1.00	1.80 1.85
	燕 山		0.81 0.88 (山东)		
	印 支		1.35 (辽宁)		
古 生 代	华 力 西	2.30—3.70	2.46 3.41 3.66 3.71 (辽宁) 3.63 3.69 (贵州)		2.46 2.48 3.50 3.60 3.75
	加 里 东	4.00—5.30	4.23 4.24 4.39 4.55 4.57 5.15 5.30 (辽宁) 4.55 5.54 (山东) 4.77 (贵州) 4.93 (湖北)		4.03 5.43
前寒武纪	蓟 县	7.00	7.55 (辽宁)	7.00	6.35 6.52 6.78 6.94
	晋 宁	8.00—10.00	9.81 (湖北)	11.50	8.65
	四 堡	10.10—14.00	10.15 11.10 (山东)		
	吕 梁	15.00	15.54 15.84 (山东)	18.00	14.10 14.90
	五 台	18.00—20.00	18.05 20.20 (湖北)		
	阜 平	>20.00			21.00—23.00

① 分别引自各地地质队资料和贺灌元^[5]、张培元^[6]等论文。

同一岩体的年龄值往往高于侵入层位的年代。如湖北中部某地的金伯利岩侵入奥陶纪、寒武纪地层,但出现三组年龄值:4.93、9.81、18.05—20.20亿年。

类似情况,在国外也有例证。J. B. 道森(1967)指出西非一个有限的范围内的金伯利岩年龄值有五组(表1),其中前寒武纪占四组。苏联有六位学者,在1962—1966年间,对雅库特地区11个金伯利岩岩管进行研究,获得19个年龄值,自1.80—14.90亿年间,可分为七个年龄组。在同一岩管内,也出现1.85—2.05、5.43—6.35、14.10—14.90亿年的三个年龄组^[7]。

我国金伯利岩的年龄值(表1及表2)可划分为八个年龄组,分布在新—中生代、古生代、前寒武纪,并以后者延续时间最长,可以概括为前寒武纪和古生代以后两个大阶段。在漫长的地质历史中,金伯利岩具多期次的活动,表现在同一岩体中或区域内金伯利岩本身

有次序的互相穿插。可认为我国已知的金伯利岩是震旦蓟县运动期、加里东—海西期和燕山期的产物^[5]。

(二) 金伯利岩侵位类型与年龄组之间的关系

我国不同地区金伯利岩的形成时间、期次也不尽相同。侵位方面,就内蒙、辽宁、河南、山东、湖北、贵州六个地区来看(图1),金伯利岩大多侵位于奥陶—震旦系之间,个别

侵位于太古代地层。这种可见到的侵入地层层位叫“视侵位”,在侵入时间上相应的叫“视时期”。

一般研究岩浆的活动时代,从岩浆的侵位、与围岩接触关系、同位素年龄值、与构造运动关系等方面综合分析。上述六个地区中,至少有四处金伯利岩是在白垩—三叠纪间侵入的,有一处为奥陶纪产物。对这种侵位,作者称之为“实侵位”,往往较“视侵位”的层位要年轻,在时间上相应叫“实时期”,即通常所说的侵入时间。

各地已知金伯利岩年龄时距相差很大,而年龄值又往往出现在“实侵位”与“视侵位”之间,或延伸跨越上一侵位的一端。将这种年龄值与侵位关系相结合的统称为“全侵位”,在时间上相应地叫“全时期”。如此,这将更能说明一个地区金伯利岩浆活动的时间是很长的,而且不是一次完成的。B. A. 米拉舍夫(1973)曾指出,每个金伯利岩区从开始活动到终止,大约延续2—2.5亿年。不同时代的岩区在空间重叠的情况下,金伯利岩活动期间隔有10—12亿年的稳定期^①。

因而,形成金刚石也应是多期次,或者为其中某期次独有的产物。这将对研究金伯利岩控矿条件的传统方法提出挑战。

(三) 含金刚石沉积层位

我国含金刚石沉积层位,据现有资料可分两组,一组为中、新生代地层,另一组为寒武纪到震旦纪地层,还有个别的层位,如广西、贵州的泥盆系和湖北的花山群洪山组。上述两大组层位,分别与“实侵位”和“视侵位”相呼应,实非偶然。由两大阶段的金伯利岩提供金刚石矿源,正是含金刚石沉积层得以出现和存在的基本条件。

作者认为寻找古砂矿应以中、新生代的地层为主,即在金伯利岩区附近的盆地内找寻。寒武纪和前寒武纪的古沉积层中的金刚石线索,可作为寻找古老原生矿的依据。在我国南方

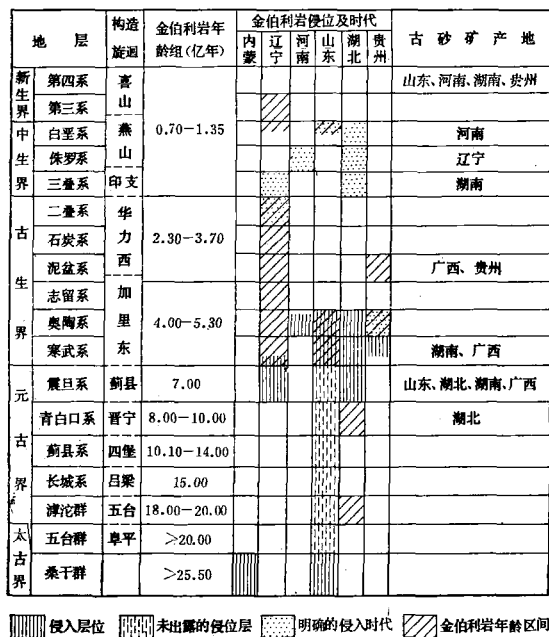


图1 中国金伯利岩侵位、活动时间及含金刚石古沉积层位对比表

Fig. 1. Geological column showing the emplacement, activities of kimberlite magma and stratigraphic positions of diamond-bearing sediments in various parts of China.

① 地质科学院情报所, 国外金刚石矿床地质及普查评价方法 (专辑二)。

一些岩溶发育地区亦应注意寻找岩溶砂矿。

参 考 文 献

- [1] 《金刚石的普查与勘探》编写组 1977 金刚石的普查与勘探 第231—232、236页 地质出版社
- [2] J. R. 赫耳 1976 砂矿床 层控矿床和层状矿床 第三卷 第192页 地质出版社 (1979年译本)
- [3] H. 霍普弗、M. 萨瓦斯贝 1976 与古气候有关的矿床 层控矿床和层状矿床 第三卷 第62页 地质出版社 (1979年译本)
- [4] P. 苏福笛 1976 岩溶和经济矿床 层控矿床和层状矿床 第三卷 第145页 地质出版社 (1979年译本)
- [5] 贺灌之 1980 金伯利岩和金刚石的形成机制 地质论评 第26卷 第5期 第384—391页
- [6] 张培元、齐玉兴、胡鸿鏊 1980 辽宁含金刚石金伯利岩形成的地质条件 地质论评 第26卷 第1期 第33页
- [7] Willy, P. J., 1967, Kimberlites. In: Ultramafic and related rocks. pp. 250—260.

THE CHARACTERISTICS OF DIAMOND-BEARING SEDIMENTS IN CHINA

Hao Yongwei

(Team No.5 of Geological Bureau of Hubei Province, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Diamond-bearing old sediments have so far been found at 24 localities distributed in 8 provinces or autonomous regions in China. They occur in 14 strata pertaining respectively to Tertiary, Cretaceous, Jurassic, Devonian, Cambrian, Precambrian, etc. Genetically, they might be grouped into four types, alluvial (fluvial), littoral, drift and karst sediments.

The diamonds seem to have been derived from different sources, 1) Diamonds in the Mesozoic-Cenozoic Sediments might have come directly from kimberlite nearby; 2) Diamonds formed during Precambrian period are widely distributed in sediments of various ages, i. e., from old strata to present river bed deposits. As regards material resources, this type of diamonds can be traced to old primary deposits or might be attributed to repeated accumulation of this mineral from old to new strata.

Isotope dating of kimberlite from various parts of the world indicate that a single intrusive or region is likely to have several groups of ages, suggesting the repetition and long duration of magmatic activities of kimberlite. In China, isotopic age values might likewise fall into nine groups; 70-135m.y., 230-

370m.y., 400-530m.y., 700 or 800-1000m.y., 1010-1400m.y., 1500m.y., 1800-2000m.y. and >2000m.y., denoting the existence of primary kimberlite deposits of various ages which provided material for diamond-bearing sediments in diverse strata.

The emplacement of kimberlite in China, which took place mostly between Ordovician and Sinian, is called "apparent emplacement"; the emplacement reconstructed through an integrated study of the magmatic activity of kimberlite and the strata it intruded is called "actual emplacement"; and a unity linking these two emplacements by means of isotopic ages is termed "holoemplacement". These three emplacements are corsepondent in time to "time of apparent emplacement", "time of actual emplacement" and "time of holoemplacement" respectively to imply the long duration and repetition of the magmatic activity of kimberlite.

The diamond-bearing sediments are mostly scattered in strata of Mesozoic-Cenozoic Eras and Cambrian-Sinian Periods, in accord with "actual emplacement" and "apparent emplacement", suggesting that diamonds came from kimberlite of two major periods.

<http://www.kcdz.ac.cn/>