

山东省蒙阴地区金刚石原生矿形成时代的讨论

杨斌,马祥县,唐璐璐,罗文强,孙秀珠

(山东省地质科学研究院,山东省金属矿产成矿地质过程与综合利用重点实验室,山东 济南 250013)

摘要:到哪些地方去找未发现的金刚石原生矿,这就涉及到金刚石原生矿的形成时代问题。正确认识蒙阴地区金刚石原生矿的形成时代,不仅有重要的理论意义,而且具有重要的现实找矿指导作用。地质证据表明,蒙阴地区金刚石原生矿形成时代为白垩纪,同位素测年表明,蒙阴地区金伯利岩形成时代远早于白垩纪,通过对以往地质资料的研究,认为同位素测试年龄是多解性的,应结合相关地质证据确定其形成时代。

关键词:金刚石原生矿;形成时代;白垩纪;山东蒙阴

中图分类号:P612

文献标识码:A

引文格式:杨斌,马祥县,唐璐璐,等. 山东省蒙阴地区金刚石原生矿形成时代的讨论[J]. 山东国土资源, 2015, 31(4):19-21. YANG bin, MA Xiangxian, TANG lulu, etc. Discussion on Forming Age of Primary Diamond Ore in Mengyin Area of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(4):19-21.

0 引言

1965年8月24日,在山东省蒙阴县常马庄首先发现了我国第一个具有工业意义的金刚石原生矿^[1],经多年的普查、勘探和科研工作,确定其形成时代为白垩纪末,从此以后,有关山东省地质图都把金刚石母岩(金伯利岩)标注为Kσ(白垩纪形成的金伯利岩)。然而到了20世纪80年代末,山东省第七地质队借助英国奇切斯特金刚石服务有限公司实验力量,先后选送了年龄测试样品,与此同时选送到国内几家科研单位,作同位素年龄测试。从所测得的数据分析看,蒙阴地区发现的金伯利岩的形成时代为古生代,从此后有关的地质图把金伯利岩统统改为O₂χσ(奥陶纪形成的常马单元金伯利岩),这样一来,就把蒙阴地区的金伯利岩的形成时代提前了近4亿年。

正确认识蒙阴地区金刚石原生矿的形成时代,不仅有重要的理论意义,而且具有重要的现实找矿指导作用。山东省郯城金刚石砂矿中的金刚石粒级、重量以及其晶体特征与蒙阴地区金伯利岩中的金刚石相比,存在明显的差异。郯城地区砂矿先后

出土过特大金刚石,如1937年秋,在郯城县金鸡岭下菜地发现重281.25克拉金刚石,1977年12月在临沭县岌山乡常林村农田发现重158.786克拉的金刚石,1981年8月在常林钻石发现地以西4 km处,又选到一颗重124.27克拉的金刚石。蒙阴地区原生矿从发现到今天只选获到一颗重119.09克拉的金刚石。同时砂矿和原生矿两者之中的伴生矿物铁铝榴石、铬透辉石、铬铁矿、钙钛矿等物理特性相比也明显不同^[2]。因此,不少从事金刚石找矿事业的地质工作者认为,山东省郯城地区的金刚石砂矿供源并不完全来自蒙阴地区金刚石原生矿。那么,到哪些地方去找未发现的金刚石原生矿,这就不得不涉及已发现的金刚石原生矿的形成时代问题。若把它确定为白垩纪末期,那么只能到前晚白垩世地层分布区或新生代地层覆盖区工作;若被确定为古生代^[3-5],其找矿范围要比其上广泛的多,且被晚于奥陶纪以后形成的地层所覆盖,找矿难度要增大不少^[6]。

1 蒙阴地区金刚石原生矿形成时间

通过分析、研究和对比前人的资料认为蒙阴地

收稿日期:2014-11-19;修订日期:2014-12-01;编辑:陶卫卫

基金项目:国家自然科学基金项目(41272047)

作者简介:杨斌(1975—),男,山东济宁人,研究员,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:yangbin71311@163.com

区金刚石形成于晚白垩世有 3 个直接证据,4 个间接证据和相关的旁证资料。

1.1 直接地质证据

(1)常马矿区的红旗 1 号金伯利岩岩脉切穿了早白垩世的辉绿岩(同位素年龄 1.13 亿 a)。

(2)常马矿区的红旗 30 号金伯利岩岩脉侵入到中生代生成的正长斑岩和斜闪煌斑岩中。

(3)西峪矿区的红旗 28 号金伯利岩岩管内有白垩纪青山组火山岩和辉绿岩的碎块。

1.2 间接地质证据

(1)西峪矿区胜利 VII 号金伯利岩岩体被古近纪官庄群砾岩覆盖(资料来自《山东省蒙阴县西峪金刚石矿带普查报告》)(图 1)。

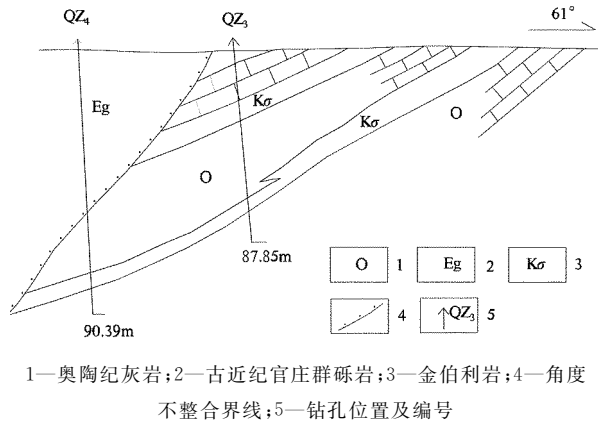


图 1 胜利 VII 号金伯利岩钻探剖面示意图

(2)西峪矿区红旗 6 号金伯利岩岩管垂深 100 m 斑状金伯利岩(全岩/K-Ar)测定年龄为 0.77~0.88 亿年。

(3)蒙阴盆地古近纪官庄群砾岩选获到金刚石和伴生矿物镁铝榴石,工作证实其供源地为西峪矿区。

(4)西峪矿区金伯利岩岩管群,经勘探证实,分别从地表垂深 90 m,170 m,250 m,330 m,450 m 和 600 m 的不同高度平面图形态段的变化规律,可以看出金伯利岩群严格受新华夏构造体系控制。地表分布的 7 个岩管到垂深 600 m 时,都先后逐渐归并到 NNE 断裂中。既然新华夏构造体系是中生代的产物,受控于其金伯利岩自然要晚于新华夏构造。

1.3 旁证地质资料

(1)按中国大地构造划分,山东是华北地台的一部分^[7]。从震旦纪起,到古生代末,地壳一直处于稳定状态。到了中生代才活跃起来,从此华北地台开

始解体,其间在山东境内形成了蒙阴盆地、平邑盆地、莱芜盆地等,与此同时,大面积的岩浆和火山活动开始发生,在蒙阴金伯利岩南部的橄辉云斜煌斑岩和北部的八陡岩管含角砾碳酸云母岩及角砾碳酸岩,就是这个时代形成的。研究认为这些岩石与蒙阴地区金伯利岩是同源岩浆的分异产物。

(2)从晚奥陶世末,由于加里东运动使华北地台由海上升为陆地,遭受剥蚀,因此缺失晚奥陶世晚期一早石炭世地层,直到晚石炭世,华北地台才又稳定下降接受沉积,形成海陆交互相沉积地层,平行不整合盖于奥陶纪石灰岩地层之上。这一地质事实充分说明,加里东运动,只使得地台发生整体上升,没有强烈构造运动和岩浆活动,地层间也未有发生角度不整合现象,断裂活动也较微弱。深达地幔的金伯利岩岩浆运移上侵到地表层可能性很小。

2 同位素年龄及可利用程度分析

1986 年以前,在蒙阴地区金伯利岩的不同岩体上采岩石样品,测得的同位素年龄见表 1(山东省地矿局第七地质队金刚石地质报告,1988)。

从表 1 可知,除红旗 6 号金伯利岩岩管 100 m 深处斑状金伯利岩用 K-Ar 法测得的数据与现有地质直接证据吻合外,其他结果都偏老。原因可能是多方面的:①金伯利岩的外来成分较多较复杂,其中有不少来自新太古代围岩碎屑和碎块;②金伯利岩的蚀变及交代作用很普遍且强烈,特别是强碳酸盐化作用;③金伯利岩的岩石类型多差异性大所引起;④金伯利岩岩浆侵入期次不同,西峪岩管群可分 5 次侵入活动;⑤金伯利岩岩管中捕虏体较多,有深源捕虏体镁铝榴石纯橄岩,有新太古代花岗质侵入岩。这些因素肯定对同位素年龄测定有影响。

1988 年以后在蒙阴地区金伯利岩中选单矿物作同位素年龄测定其分析结果见表 2(山东省地矿局第七地质队金刚石地质报告,1988)。从英国奇切斯特金刚石服务有限公司测试的结果判定“山东已发现的金伯利岩的形成时代是古生代,而不是中生代”(山东省地矿局第七地质队金刚石地质报告,1988)。

笔者认为,不作具体分析,不结合金伯利岩与围岩的直接关系等地质资料而下结论,有些片面,可靠性差,不要以为用金伯利岩中的单矿物测得的年龄值质量高、可信,问题出在这种矿物能否代表金伯利

表 1 蒙阴金伯利岩同位素年龄

岩带	岩体名称	岩性	测定方法	年龄(亿 a)	分析单位
常马庄岩带	胜利 1 号	斑状镁铝榴石金伯利岩	全岩/Rb-Sr	1.50	地质力学所
	胜利 1 号管	斑状镁铝榴石金伯利岩	全岩/K-Ar	7.16	天津地矿所
	胜利 1 号管	斑状镁铝榴石金伯利岩	全岩/K-Ar	6.348	成都地院
	红旗 1 号脉	斑状镁铝榴石金伯利岩	全岩/K-Ar	15.84, 15.54, 10.15	中科院贵阳地化所
	红旗 1 号脉	斑状镁铝榴石金伯利岩	金云母/K-Ar	5.54, 5.30, 4.76, 4.55	中科院贵阳地化所
西峪岩带	红旗 6 号管	垂深 100 m 斑状金云母金伯利岩	全岩/K-Ar	0.81, 0.88	中科院贵阳地化所
	红旗 6 号管	垂深 100 m 斑状金云母金伯利岩	全岩/K-Ar	0.77	中科院贵阳地化所
坡里岩带		斑状云母金伯利岩	全岩/K-Ar	3.718	中科院贵阳地化所
		斑状云母金伯利岩	全岩/K-Ar	2.338	成都地院

岩的形成时间,普遍认为金伯利岩的斑晶是在岩浆期结晶出来的。金伯利岩岩浆最浅也地处 B 地幔^[8-10],距地表数百千米以下,它的生成环境、储集的时间、运移到地表等地质问题,至今都没有完全弄清楚,这些因素肯定对同位素年龄测定有影响。但不管如何设想,金伯利岩中单矿物形成时代要比金伯利岩的形成时代要老,这应该是肯定的。表 2 测试的年龄值是云母、钙钛矿形成时间,它不能代替金伯利岩的形成时代。

表 2 云母、钙钛矿形成时间

地点	年龄(Ma)	分析方法	备注
红旗 1 号	~484	Rb-Sr 法 ^① 云母	模式年龄,平均资料
胜利 1 号	~457±7	U-Pb 法 ^② 钙钛矿	质量高,可信
胜利 1 号	484±18	Rb-Sr 法 ^① 云母	质量好,可能受巨晶云母影响
胜利 2 号	~474	Rb-Sr 法 ^① 云母	模式年龄,质量一般

注:①传统的云母 Rb-Sr 方法测定的年代;②用 SHRIMP 离子探针测定的钙钛矿年代

3 结论

(1)依据直接、间接和旁证地质资料,都说明蒙阴地区发现的金刚石原生矿形成时代在白垩纪晚期。

(2)同位素测试年龄与直接证据矛盾时,要特别慎重,要结合实际地质现象分析。测试年龄是旁证,具有很重要参考价值,但它是多解性的,不能依它来下定论。

(3)蒙阴地区发现的金刚石原生矿是同时代的

产物,不存在古生代金刚石原生矿。但在山东还理应有比现在已发现的金刚石原生矿要老的金刚石原生矿,因为在晚石炭世砂砾岩和侏罗纪汶南组砾岩都选获到金刚石。这两地层中的金刚石来源要早于现在已找到的金刚石原生矿。

参考文献:

- [1] 万国栋. 山东金刚石原生矿的发现[J]. 地球, 1984, (2): 19.
- [2] 王久华. 山东金刚石资源分布规律与结晶学特性[J]. 上海国土资源, 2001, 32(4): 43-48.
- [3] 池际尚, 陆凤香. 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.
- [4] 仲卫国, 周登诗, 刘继太, 程晓萍, 解丽华. 山东费县大井头地区金刚石原生矿找矿前景探讨[J]. 山东地质, 2003, 19(1): 43-49.
- [5] 尹作为, 路凤香, 陈美华, 徐红奔. 山东蒙阴金刚石的形成时代及地质环境[J]. 地学前缘, 2005, 12(4): 614-621.
- [6] 刘继太. 山东金刚石原生矿找矿前景探讨[J]. 山东地质, 2002, 18(3-4): 100-104.
- [7] 山东省地质矿产局. 山东省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1991.
- [8] 吴福元, 孙德有. 中国东部中生代岩浆作用与岩石圈减薄[J]. 长春科技大学学报, 1999, 29(4): 313-318.
- [9] 郑建平. 中国东部地幔置换作用与中生代岩石圈减薄[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1999.
- [10] 殷莉, 张瑞生, 郑建平. 金刚石包裹体矿物化学特征与华东北部克拉通岩石圈地幔属性[J]. 地质科技情报, 2008, 27(5): 21-28.

Discussion on Forming Age of Primary Diamond Ore in Mengyin Area of Shandong Province

YANG bin, MA Xiangxian, TANG lulu, LUO Wenqiang, SUN Xiuzhu

(Shandong Institute of Geological Sciences, Shandong Key Laboratory of Geological Processes and Resource Utilization in Metallic Minerals, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Where to look for undiscovered primary diamond ore involves the forming of primary diamond ore. Correct understanding ore – forming age of primary diamond ore not only has important theoretical significance, but also has important practical guidance to mineral prospecting. As showed by geological evidences, the ore – forming age of primary diamond ore is Cretaceous period. As showed by isotopic dating, the ore – forming age of kimberlite in Mengyin area is far earlier than Cretaceous period. Based on previous geological data, it is regarded that isotope test age is not very correct. Its forming age should be determined combining with related geological evidences.

Key words: Diamond primary ore; forming age; Cretaceous; Mengyin area in Shandong province