

DOI:10.16788/j.hddz.32-1865/P.2019.02.007

引用格式:赵秀芳. 山东蒙阴西峪矿区深部与外围金刚石矿床地质特征及成因[J]. 华东地质, 2019, 40(2): 135-142.

# 山东蒙阴西峪矿区深部与外围金刚石矿床地质特征及成因

赵秀芳<sup>1,2</sup>

(1. 山东省第七地质矿产勘查院, 临沂 276006;

2. 山东省地矿局金刚石成矿机理与探测重点实验室, 临沂 276006)

**摘要:** 山东蒙阴西峪金刚石原生矿床位于华北克拉通东缘。结合区域地质背景、矿床和矿(化)体地质特征, 对该矿床的成矿地质条件、控矿因素和矿床成因进行研究。断裂是该矿床的主要控矿因素, 矿床的形成及分布与区域 NNE 向沂沭断裂带、上五井断裂和 NWW 向新泰—垛庄断裂、铜冶店—蔡庄断裂有关, 金刚石矿大多产于这些断裂的交接复合部位, 是金伯利岩浆的运移通道和储存空间。金刚石是加里东期金伯利岩浆作用的产物。

**关键词:** 深部及外围; 金刚石矿床; 地质特征; 西峪; 山东

**中图分类号:** P619.24<sup>+</sup>1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-1871(2019)02-135-08

西峪金刚石原生矿床位于山东省蒙阴县高都镇, 自 20 世纪 60 年代以来, 山东省第七地质矿产勘查院在该矿区陆续开展了地质勘查及研究工作<sup>[1-6]</sup>。前人对金刚石原生矿成矿地质背景、矿床地质特征、岩体特征及含矿性进行了全面总结, 系统归纳了金刚石原生矿的找矿标志<sup>[7]</sup>。近些年来, 随着金刚石需求量的日益增加, 寻找深部及周边金刚石原生矿的重要性尤为突显。2013—2017 年, 山东省第七地质矿产勘查院加大了对金刚石原生矿的深部勘查力度, 在西峪矿区深部及外围开展金刚石普查工作<sup>[8-9]</sup>, 证实该矿区深部及外围具有良好的金刚石找矿潜力。从以往工作程度和找矿成果看, 西峪金刚石原生矿矿区具备金刚石原生矿的地质条件。目前, 对该矿区深部及外围金刚石矿床的地质特征及成因缺乏系统总结。笔者在以往地质工作的基础上, 结合近些年来的找矿新进展和新成果, 探讨该矿区深部及外围金刚石矿床的地质特征、控矿因素和矿床成因, 以期对该区及外围进一步寻找金刚石矿床有所借鉴。

## 1 地质背景

西峪金刚石原生矿产于沂沭断裂带西侧华北板块鲁西隆起区、鲁中隆起区、新甫山—莱芜断隆和新甫山凸起东南部<sup>[10]</sup>。基底主要为早前寒武纪(约 2.45 Ga)变形变质花岗质侵入岩, 盖层主要为新太古代和早古生代海相碳酸盐岩及碎屑岩系<sup>[11-12]</sup>。

研究区岩浆岩主要为新太古代晚期侵入岩和中生代侵入岩, 其中微徕山序列二长花岗岩分布最广, 为结晶基底。古生代加里东期常马庄单元金伯利岩以岩管或岩脉分布在蒙阴西峪村一带, 为金刚石原生矿的成矿母岩<sup>[13-15]</sup>。

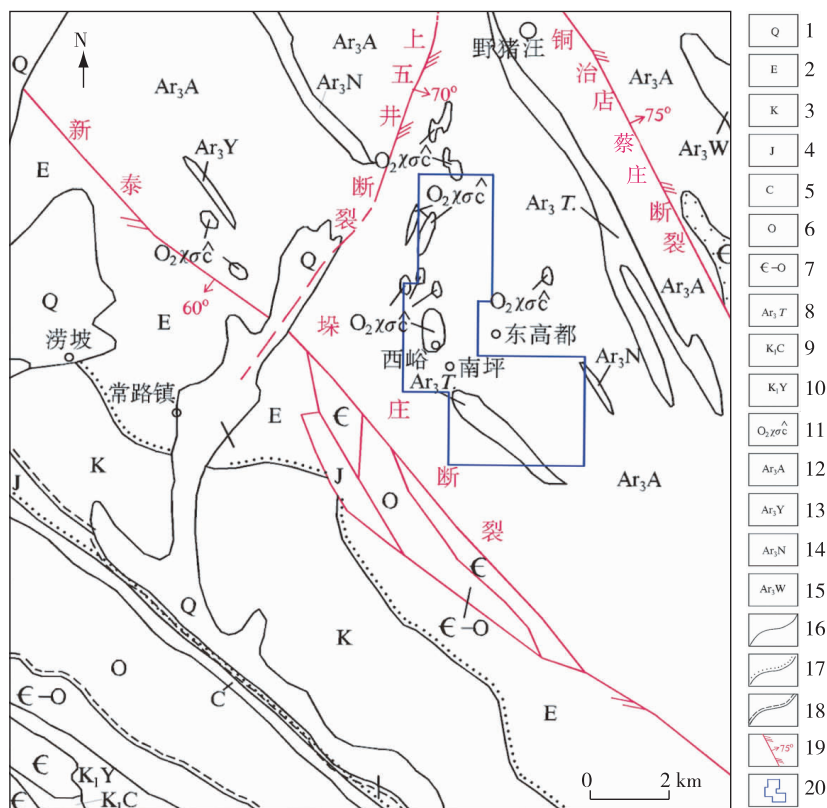
研究区断裂发育, 与成矿有关的断裂主要为 NNE 向沂沭断裂带、上五井断裂和 NWW 向新泰—垛庄断裂、铜冶店—蔡庄断裂(图 1)。金刚石原生矿多产于这些断裂的交接复合部位, 是金伯利质岩浆的运移通道和储存空间, 控制金伯利岩的空间展布, 决定金伯利岩体的形态、产状和规模<sup>[16]</sup>。空间上, 金伯利岩体具有成

\* 收稿日期: 2018-03-19 修订日期: 2018-06-12 责任编辑: 谭桂丽

**基金项目:** 山东省国土资源厅“山东省蒙阴县西峪地区金刚石原生矿深部及外围普查(续作)(编号: 鲁国土资发[2015]310 号)”和山东省科技厅“隐伏金刚石矿评价理论、方法与预测(编号: 2017CXGC1607)”项目联合资助。

**作者简介:** 赵秀芳, 1972 年生, 女, 高级工程师, 主要从事地质矿产勘查工作。

群成带的分布特征<sup>[17]</sup>,已发现常马、西峪和坡里金伯利岩带<sup>[18]</sup>,西峪矿区即位于西峪金伯利岩带<sup>[19]</sup>。



1. 第四系;2. 新近系;3. 白垩系;4. 侏罗系;5. 石炭系;6. 奥陶系;7. 寒武系—奥陶系;8. 泰山岩群;9. 苍山序列;10. 沂南序列;11. 常马庄单元金伯利岩;12. 傲徕山序列;13. 峰山序列;14. 南涝坡序列;15. 万山庄序列;16. 地质界线;17. 角度不整合界线;18. 平行不整合界线;19. 压扭性断裂;20. 研究区

图1 西峪金刚石矿区域地质简图(据1:20万新泰幅区域地质图修绘)

Fig. 1 Regional geological map of the Xiyu diamond mining area (after 1:200,000 Xintai regional geological map)

## 2 矿床地质

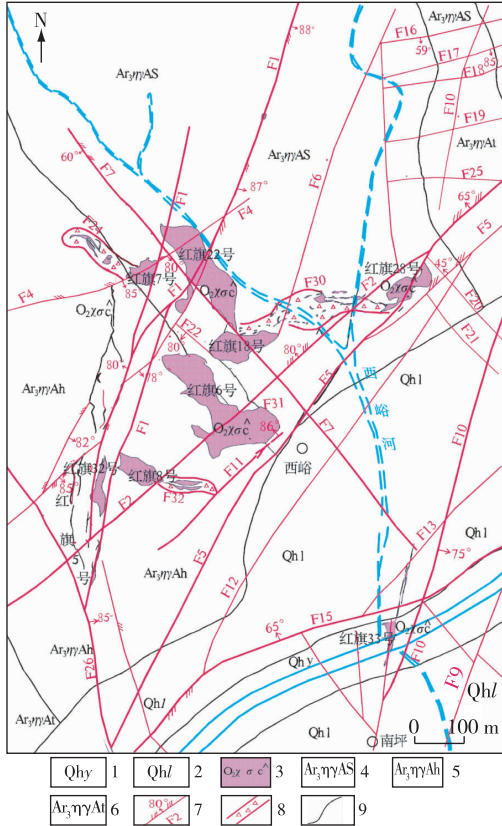
### 2.1 矿区地质特征

矿区出露第四纪临沂组灰黄色黏土质粉砂、含砾中粗砂和沂河组灰黄色含砾混粒砂,主要有NNE向、NE-NEE向、NW-NNW向和NNW向4组断裂。NNE向断裂控制矿体的展布,为矿区的主干断裂,由近于平行的F1和F10断裂组成(图2),倾向SE,倾角75°以上,带宽>1 m;NE-NEE向断裂主要分布在岩管群中部和南部,其中F15断裂为岩管群南部的主干断裂,倾向NW,倾角65°,带宽20~40 m,为右行压扭性断裂,切断或限制其他断层,破坏西峪矿体的连续性。F2和F5断裂对矿体影响不大,但随深度增加,控制各岩管的下界,将矿体向NW-NNW向推移,成为隔矿构造。F30断裂短而

宽,宽30~80 m,倾向NW,倾角约70°,含大量围岩碎屑金伯利岩和金伯利岩化构造角砾岩,为压扭性断裂;NW-NNW向F7和F26断裂属浅部构造,是矿区主要容矿构造之一,红旗6号和红旗22号岩管在地表受F7断裂控制,红旗5号岩脉部分受F26断裂控制;NNW向F24和F32断裂为容矿构造,倾角较陡,带内充填斑状金伯利质角砾岩,红旗8号岩管在地表的展布受F32断裂控制。

傲徕山序列二长花岗岩主要分布于矿区西北部,构成基底,岩石呈条纹状、粒状,似斑状结构,块状-片麻状构造。主要矿物为斜长石、钾长石、微斜长石、石英、黑云母、角闪石和绿帘石等。常马庄单元金伯利岩主要为斑状金伯利岩,其次是含有围岩碎屑的斑状金伯利岩、细粒金伯利岩、碳酸盐化斑状金伯利岩、金伯利质角砾岩和褐铁矿染硅化金伯利岩等。新鲜岩石呈灰绿色、暗绿色,风化后呈灰

黄色、黄绿色,中细粒斑状结构、卵斑结构,块状构造。主要矿物为橄榄石(斑晶,已蛇纹石化)、金云母和透辉石等。西峪矿区为深源岩浆矿床<sup>[20]</sup>。



1. 沂河组;2. 临沂组;3. 古生代常马庄单元金伯利岩;4. 新太古代松山单元二长花岗岩;5. 新太古代虎山单元二长花岗岩;6. 新太古代条花峪单元二长花岗岩;7. 实测断裂产状及编号;8. 构造破碎带;9. 地质界线

图2 西峪金刚石矿床地质简图<sup>[9]</sup>

Fig. 2 Simplified geological map of the Xiyu diamond deposit<sup>[9]</sup>

## 2.2 矿(化)体特征

### 2.2.1 岩管群深部矿(化)体特征

(1)形态。西峪金伯利岩管群地表共有9个矿体,分别为红旗5号、红旗6号、红旗7号、红旗8号、红旗18号、红旗22号、红旗28号、红旗32号和红旗33号。岩管主要由双向或单向延长的矿体组成,地表有圆形、椭圆形、长条形和楔形;岩管大者长约260 m,小者长约15 m,一般百余m。矿体呈波状弯曲高倾角向下延深,逐渐或急剧规律性收缩变小,逐步连接。+155 m标高,红旗22号与红旗18号岩管相联,红旗32号与红旗8号岩管相联。+75 m标高,红旗7号、红旗22号及红旗18号岩管相联。-5 m标高,红旗7号、红旗22号、红旗18号、红旗32号及红旗8号岩管相联,红旗33号岩管尖灭。-85 m标高,红旗7号、红旗22号、红旗18号、红旗6号、红旗32号及红旗8号岩管相联,各岩管收拢归并为双向延长的丁字形矿带(图3)。西峪岩管群深部赋存标高为-205~-805 m,深度为450~1 050 m,斜深607.8 m。-205 m标高,岩管为双向延长的丁字形,岩管南部、东北部总体倾向330°,倾角约70°,岩管西部为红旗22号主体,近乎垂直向下延伸。-205~-355 m标高,岩管沿NNE向扩展延伸,南部逐渐向中部收敛。-355 m标高,岩管变为以NNE向为主的人字形矿体,倾向NW,倾角80°~85°。-355~-505 m标高,岩管继续向中心收缩,产状变陡。-505 m标高,岩管为NNE向人字形,总体倾向NW,倾角近直立。至-805 m标高,形成以NNE向为主的单向延伸,中心位于红旗22号正下方(图4)。

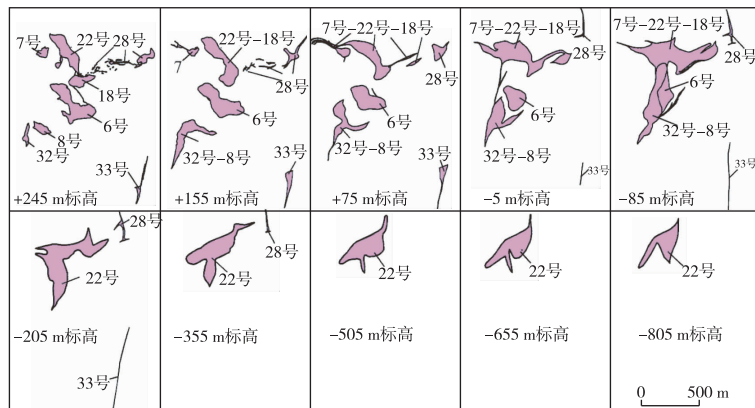
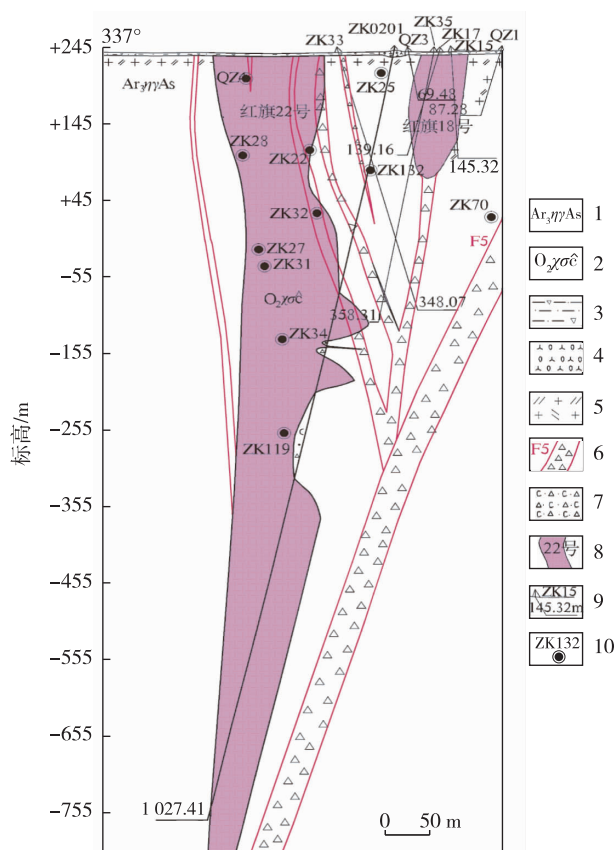


图3 西峪岩管群不同垂深岩管形态平面示意图

Fig. 3 Plan sketches showing the patterns of different-depth rock tubes in the Xiyu rock tube group



1.新太古代松山单元中粒二长花岗岩;2.古生代常马庄单元金伯利岩;3.含砾砂质黏土;4.人工堆积;5.二长花岗岩;6.断裂破碎带及编号;7.碎裂岩;8.岩管及编号;9.钻孔剖面、编号及孔深/m;10.钻孔平面及编号

图4 西峪矿区22号岩管勘探线剖面图

Fig. 4 Section of exploration line of No. 22 rock tube in the Xiyu mining area

由地表至深部,岩管形态由“多个、复杂”向“单个、简单”变化,说明控制地表岩管的断裂较深部断裂发育。压性、NNE向断裂为控矿断裂,从地表至深部控制矿体的展布;张性、NW-NNW向断裂属浅部构造,为容矿构造。

(2)岩性。岩管群深部主要为斑状金云母金伯利岩,其次为含围岩碎屑的斑状金伯利岩。新鲜岩石呈灰绿色、暗绿色,中细粒斑状结构、卵斑结构,块状构造。矿物成分为橄榄石、金云母、磷灰石、辉石、金属矿物、长石和少量黑云母、角闪石、石英。从地表至深部,岩石颜色、结构、构造及矿物成分基本一致。

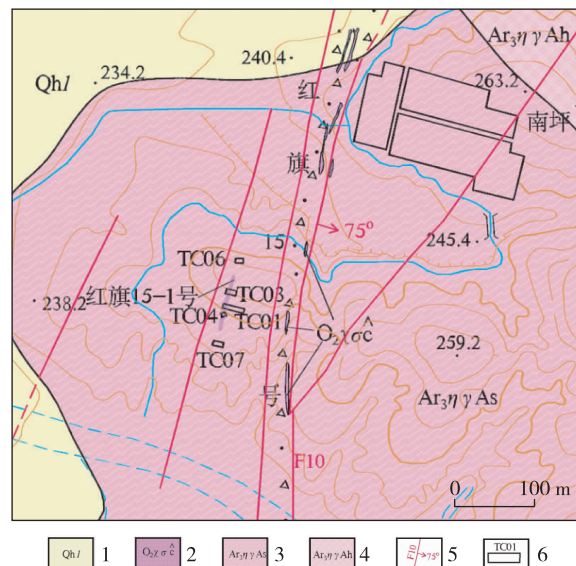
(3)含矿性。西峪岩管群金伯利岩的含矿性为 $2.86 \sim 646.44 \text{ mg/m}^3$ ,品位不均匀,变化系数为

63%~72%。地表与+155 m标高相比,除红旗28号以下金刚石品位变贫外,其余岩体以下金刚石品位均变富。+155 m标高以下除红旗18号—红旗22号岩管金刚石品位仍变富外,其他矿体金刚石品位变化不明显。红旗18号—红旗22号岩管在-5 m标高以上品位变化不大,在-5~-355 m标高品位直线升高,-355 m标高以下品位降低,与各岩管在地表的平均品位大致相当。笔者认为,含矿性较高的断面间,断裂破碎带较发育,储矿空间较大。

(4)金刚石特征。本次在深部选矿样中选获18颗金刚石。在-205 m标高以上有粒径较大的金刚石,而深部金刚石粒径较小,皆 $<2 \text{ mm}$ 。-205 m标高以上大部分金刚石无色透明,浅色金刚石较多,深色金刚石较少,-205 m标高以下金刚石以无色透明、黄色和浅黄色为主,无深色金刚石,这与取样体积及金刚石粒级占比有关。岩管深部取样体积较小,地表取样体积较大,选获大颗粒及颜色众多的金刚石机率较大。

## 2.2.2 岩管群外围岩脉

在岩管群外围,通过可控源音频大地电磁测深并结合槽探工程揭露,新发现红旗15-1号岩脉为褐铁矿染硅化金伯利岩(图5)。



1.临沂组;2.古生代常马庄单元金伯利岩;3.新太古代松山单元二长花岗岩;4.新太古代虎山单元二长花岗岩;5.断层编号产状;6.探槽及编号

图5 红旗15-1号岩管平面位置图

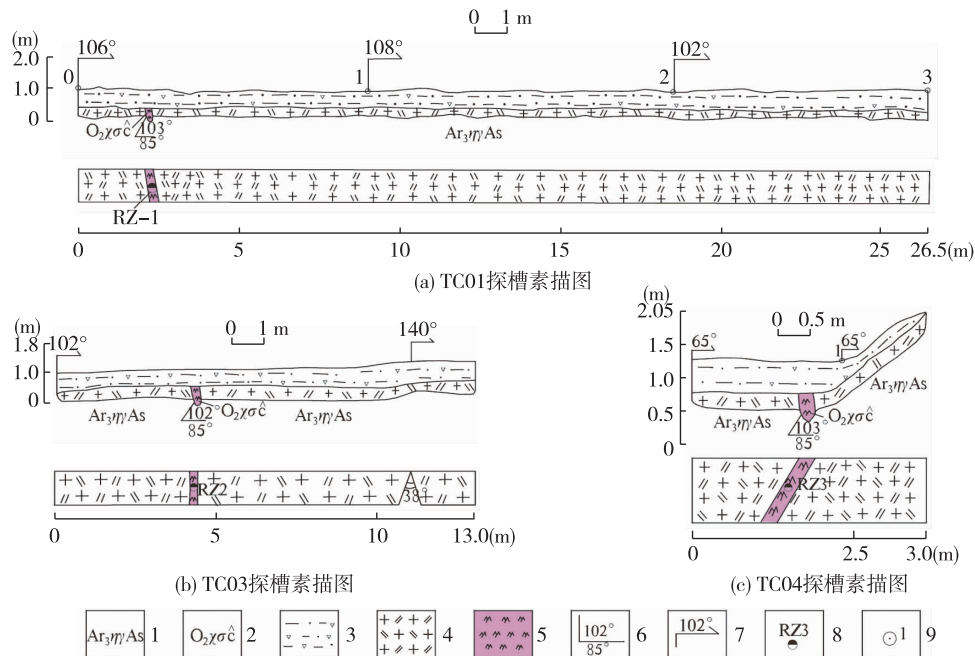
Fig. 5 Plan map showing the position of Hongqi 15-1 rock tube



红旗 15-1 号岩脉位于南坪村西南 230 m 处,红旗 15 号岩脉中部西 90 m,与红旗 15 号岩脉近于平行展布,金伯利岩呈岩脉状侵入于新太古代二长花岗岩中,总体走向约  $12^\circ$ ,倾向  $102^\circ$ ,倾角  $82^\circ$ 。矿体长约 70 m,最宽 0.2 m,最窄 0.1 m。

在探槽 TC01、TC03 和 TC04(图 6)中对红旗 15-1 号褐铁矿染硅化金伯利岩取人工重砂样品,由于矿脉规模小,采样体积偏小,3 个样品中均未见金刚石,选获镁铝榴石 4 粒,铬铁矿 3 粒。经电子探针

分析,1 粒为锰铝榴石,3 粒为铁铝榴石;后者 1 粒为钠镁-铁铝榴石,  $\text{Na}_2\text{O}$  含量为 0.07%,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  含量为 0.02%,  $\text{TiO}_2$  含量为 0.78%,  $\text{MgO}$  含量为 4.98%。根据张安棣<sup>[21]</sup>和罗声宣等<sup>[22]</sup>研究,推断该类金伯利岩为含金刚石金伯利岩。红旗 15-1 号岩脉呈黄褐色、暗褐色,  $\text{K}_2\text{O}$  平均含量为 1.66%,  $\text{Na}_2\text{O}$  平均含量为 0.11%,  $\text{K}_2\text{O}$  含量是  $\text{Na}_2\text{O}$  含量的 15.1 倍,符合典型金伯利岩特征。



1. 新太古代松山单元中粒二长花岗岩;2. 古生代常马庄单元金伯利岩;3. 含砾砂质黏土层;4. 中粒二长花岗岩;5. 褐铁矿染硅化金伯利岩;6. 产状;7. 基线起点方位;8. 人工重砂取样位置及编号;9. 基点位置及编号

图 6 TC01、TC03 及 TC04 探槽素描图

Fig. 6 Geological sketches of trenches TC01, TC03 and TC04

### 3 矿床成因

#### 3.1 金伯利岩的形成时代

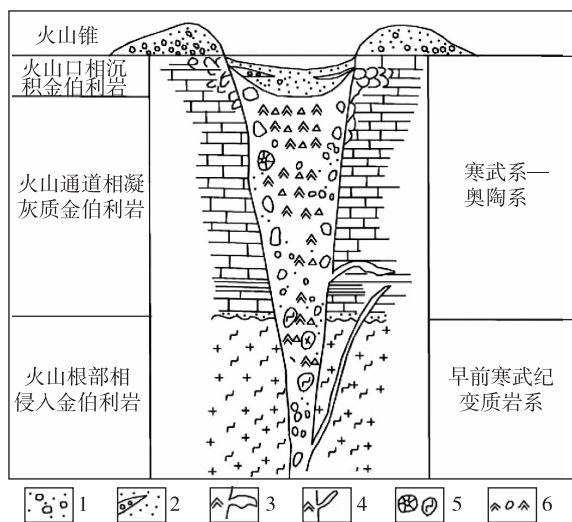
长期以来,关于蒙阴金伯利岩的形成时代众说纷纭。万国栋等<sup>[23]</sup>认为金伯利岩的形成时代为早白垩世,是燕山期岩浆旋回末期的产物;张京良<sup>[24]</sup>认为金伯利岩是加里东期岩浆活动的产物;朱源等<sup>[25]</sup>认为金伯利岩的主侵位期为中晚奥陶世,并存在多期侵位。池际尚等<sup>[26]</sup>认为华北地台金伯利岩的活动时代可分为 3 期:第一期为中元古代金伯利岩岩浆及钾镁煌斑岩岩浆活动期,时间为 1 644 ~ 1 811 Ma;第二期冀鲁辽陆核中部复县及蒙阴含矿

金伯利岩岩浆活动为奥陶纪末期,时间为 457 ~ 462 Ma;第三期为晚中生代—早新生代金伯利岩岩浆活动期,时间为 50 ~ 117 Ma。冯爱平等<sup>[27]</sup>认为山东金伯利岩形成于加里东期。张宏福等<sup>[28]</sup>认为蒙阴金伯利岩的侵位年龄约为  $465 \pm 2$  Ma。

判定岩浆岩的形成时代,一是根据侵入接触关系,西峪金伯利岩带西南端侵入至奥陶纪马家沟群五阳山组灰岩中,时间约为 460 Ma<sup>[31]</sup>;二是根据同位素测年数据<sup>[32]</sup>。笔者认为,蒙阴金伯利岩具有多期活动的特点,但其主要侵位期应为 455 ~ 470 Ma,为加里东期<sup>[29]</sup>。这个时期,鲁西幔源岩浆沿构造薄弱带上侵形成含金刚石的常马庄单元金伯利岩群<sup>[30]</sup>。

### 3.2 金刚石原生矿成矿模式

目前,随着金刚石原生矿成矿理论的发展,已提出多种金刚石成矿模式<sup>[32-34]</sup>,例如,金伯利岩岩筒结构模式,一个完整的金伯利岩岩筒,从上到下,有火山口相、火山通道相和根部相(图7),岩脉往往分布在岩筒根部相的相应高度,按一定排列方式成群产出。火山口相金伯利岩为碎屑金伯利岩,火山通道相金伯利岩为凝灰质金伯利岩,根部相金伯利岩为粗晶金伯利岩<sup>[35]</sup>。



1. 火山锥;2. 沉积金伯利岩;3. 金伯利岩岩床;4. 金伯利岩岩脉;5. 金伯利岩围岩捕虏体;6. 金伯利岩

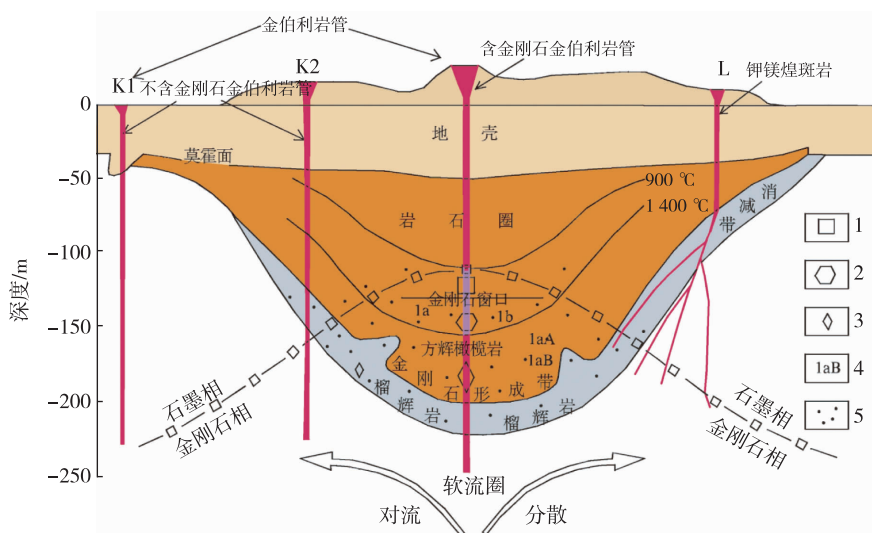
图7 金伯利岩典型矿床成矿模式图<sup>[38]</sup>

Fig. 7 Mineralization model for typical kimberlite deposits<sup>[38]</sup>

早前寒武纪地壳演化形成古老的克拉通,为金伯利岩(金伯利岩)的赋存提供了地质条件。早前寒武纪特别是元古代陆块形成后,由于区域性地壳运动,鲁西地区 NNE 向深大断裂,有利于上地幔深源岩浆——金伯利岩浆沿 NNE 向、NW 向和 NE 向深大断裂及其复合部位侵位,形成蒙阴西峪金伯利岩岩管群。西峪岩管群特别是红旗 6 号岩管中含有大量寒武纪灰岩和早奥陶世灰岩角砾,说明岩管形成时上覆早古生代灰岩,而金伯利岩侵入的最高层位为中奥陶统。非洲金伯利岩岩管统计表明,完整的金伯利岩岩管火山机构总深度为 2 km,火山口相 500 m,火山通道相 1 000 m,根部相 500 m<sup>[36]</sup>,但不同地区金伯利岩岩管的总深度和火山岩相厚度不同。西峪岩管群剥蚀深度为 1 400 m<sup>[3]</sup>,目前西峪岩管的勘查总深度约为 1 000 m,勘查证明根部相继续向深部延伸。西峪矿区岩管群深部金伯利岩主要为斑状金伯利岩,进一步证实了蒙阴金伯利岩管只保留了根部相的观点<sup>[37]</sup>。

### 3.3 金刚石成因

金刚石成因主要有地幔捕虏晶成因说<sup>[39]</sup>、幔源岩浆结晶说<sup>[40]</sup>、变质作用成因说<sup>[41]</sup>、陨击作用成因说<sup>[42]</sup>和大洋板块俯冲说<sup>[40,43]</sup>,其中以地幔成因说占主导。Haggerty S E<sup>[44]</sup>根据世界金刚石成矿地质特征和研究成果,结合金刚石形成的必要条件,建立了金刚石成因模式(图8)。



1. 立方体金刚石;2. 八面体金刚石;3. 菱形十二面体金刚石;4. 金刚石类型;5. 微粒金刚石和晶质碳

图8 金刚石成因模式图<sup>[45]</sup>

Fig. 8 Genesis model of diamond deposit<sup>[45]</sup>

由图8可知,金刚石位于岩石圈和软流圈交界处(距地表150~250 km),在900~1 300 ℃和45~60 kPa的高温高压条件下,由CO<sub>2</sub>、CO和CH等含碳化合物还原形成<sup>[45]</sup>。西峪金刚石原生矿床属地幔成因岩浆矿床,金伯利岩是将金刚石从上地幔携带至地表的载体。幔源成因的金伯利岩岩浆受构造动力和热动力联合驱动,沿NNE向深断裂带向上运移,当穿过“金刚石窗口”时,捕虏携带先成的金刚石继续快速上升,并在浅部NW-NNW向断裂空间或旁侧断裂就位,形成含金刚石的金伯利岩岩体,当局部压力增大时,挥发分气体聚集、爆发,形成含金刚石的金伯利岩岩管和岩脉,中心式喷发形成岩管,裂隙式喷发形成岩脉或岩床。

#### 4 结 论

(1)断裂是西峪矿区深部及外围金刚石矿床的主要控矿因素,金刚石矿大多产在NNE向沂沭断裂带、上五井断裂和NWW向新泰—垛庄断裂、铜冶店—蔡庄断裂的交接复合部位,断裂是金伯利岩浆的运移通道和储存空间。

(2)西峪矿区深部及外围金刚石矿床属地幔成因岩浆矿床,金刚石是加里东期金伯利岩浆演化作用的产物。

#### 参考文献

- [1] 山东省地质局第七地质队.山东某地225地区矿田构造报告[R].1967.
- [2] 山东省地质局第七地质队.山东某地金伯利岩岩石特征[R].1970.
- [3] 魏同林,张世献,翟德山,等.山东省蒙阴县西峪金刚石矿区勘探报告[R].1972.
- [4] 关作新,石同福,陈达孝,等.山东省蒙阴县西峪金刚石矿带普查报告[R].1975.
- [5] 刘清岐,姚锡平,刘灿儒,等.山东省蒙阴县西峪岩管群金刚石质量评价和品位验证报告[R].1990.
- [6] 魏同林,单贵成,王聿军,等.鲁西金刚石普查报告[R].1990.
- [7] 胡思颐,郭云海,宋奠南,等.山东省蒙阴县金刚石原生矿床研究报告[R].1983.
- [8] 褚志远,周登诗,肖丙建,等.山东省蒙阴县西峪地区金刚石原生矿深部普查及外围普查报告[R].2017.
- [9] 褚志远,周登诗,肖丙建,等.山东省蒙阴县西峪地区金刚石原生矿深部及外围普查(续作)报告[R].2017.
- [10] 张增奇,张成基,王世进,等.山东省地层侵入岩构造单元划分对比意见[J].山东国土资源,2014,30(3):1-23.
- [11] 于学峰,张天祯,王虹.山东矿床成矿系列[M].北京:地质出版社,2015:249-265.
- [12] 孔庆友,张元祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006:441-479.
- [13] 宋明春,李洪奎.山东省区域地质构造演化探讨[J].山东地质,2001,17(6):12-21.
- [14] 赵秀芳,褚志远.山东省蒙阴县常马矿区金刚石原生矿深部综合找矿模型[J].山东国土资源,2016,32(9):17-25.
- [15] 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探讨[J].山东国土资源,2015,31(4):19-21.
- [16] 王照波,吕青,葛跃进,等.论“牛岚构造体系”特征及其对蒙阴金伯利岩带的控制[J].山东国土资源,2013,29(10/11):1-5.
- [17] 董振信.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[J].矿床地质,1991,10(3):255-264.
- [18] 刘效才.鲁西隆起区金刚石原生矿成矿特征与找矿方向[J].地质学刊,2014,38(增刊):105-109.
- [19] 王照波,曹和才,李大鹏,等.山东蒙阴小方山地区金伯利岩床的成矿作用及找矿意义[J].山东国土资源,2015,31(5):1-6.
- [20] 万方来,蒋金晶.华北地台金刚石找矿前景及成矿预测[J].地质与资源,2015,24(3):218-225.
- [21] 张安棣.金刚石找矿指示矿物研究及数据库[M].北京:北京科学技术出版社,1991:54-71.
- [22] 罗声宣,任喜荣,朱源,等.山东金刚石地质[M].济南:山东科学技术出版社,1999:25-43.
- [23] 万国栋,胡世杰,姚锡平,等.山东金伯利岩与偏碱性超基性岩、碳酸岩及暗色岩的关系研究报告[R].1983.
- [24] 张京良.山东蒙阴金伯利岩的古地磁初探[J].山东科技大学学报(自然科学版),1989,8(4):26-32.
- [25] 朱源,毛志海.山东金伯利岩同位素地质学研究[R].1989.
- [26] 池际尚,路凤香,刘永顺,等.中国金刚石原生矿成矿地质条件研究[M].北京:中国地质大学出版社,1996.
- [27] 冯爱平,段红梅,刘传朋,等.山东省金刚石矿资源潜力评价成果报告[R].2012.
- [28] 张宏福,杨岳衡.华北克拉通东部含金刚石金伯利岩的侵位年龄和Sr-Nd-Hf同位素地球化学特征[J].岩石学报,2007,23(2):285-294.
- [29] 李锋,孔庆友.山东地勘读本[M].济南:山东科学技术出版社,2002:187.
- [30] 宋明春,李洪奎.山东区域地质构造演化探讨[J].山东地质,2001,17(6):12-21.
- [31] 肖丙建,袁丽伟,刘卫东,等.山东省蒙山地区金刚石成

- 矿规律及找矿靶区预测报告[R].2014.
- [32] MITCHELL R H. A review of the mineralogy of lamproites[J]. *South African Journal of Geology*, 1985, 88 (2): 411-437.
- [33] TAYLOR L A. Kimberlitic magmatism in the Eastern United States; Relationships to Mid-Atlantic tectonism[J]. *Developments in Petrology*, 1984, 11: 417-424.
- [34] NIXON P H, CALSTEREN P V, BOYD F R, et al. Harzburgites with garnets of diamond facies from southern African kimberlites [M]. Chichester: John Wiley and Sons, 1987: 523-533.
- [35] 山东省地质矿产局. 岩石分类命名规程[M]. [出版地不详: 出版者不详], 1990.
- [36] 施俊法, 唐金荣, 周平, 等. 世界找矿模型与矿产勘查[M]. 北京: 地质出版社, 2010: 457-465.
- [37] 刘继太. 山东金刚石原生矿找矿前景探讨[J]. *山东国土资源*, 2002, 18 (3/4): 100-104.
- [38] 褚志远, 宋更河, 吕青, 等. 江苏张集地区金刚石调查评价报告[R]. 2016.
- [39] 张培元. 论金刚石的成因和成矿作用及找矿方向[J]. *地质科技管理*, 1999(4): 28-36.
- [40] 路凤香, 郑建平, 陈美华. 有关金刚石形成条件的讨论[J]. *地学前缘*, 1998(3): 125-132.
- [41] Pavel NITSENKO, Igor I. USSOLTSEV. 哈萨克斯坦北部 Kumldy-Kol 金刚石矿床地质与变质金刚石成因[J]. *地学前缘*, 2004, 11 (2): 333-338.
- [42] 张庆麟. 金刚石成因之谜[J]. *矿产与地质*, 2000, 14(6): 384-385.
- [43] BARRON L M, 田晓阳. 新南威尔士东部某些显生宙金刚石起源的俯冲成因模式[J]. *地质科学译丛*, 1997 (3): 1-5.
- [44] HAGGERTY S E. A diamond Trilogy: Superplumes, supercontinents, and supernovae [J]. *Science*, 1999, 285 (5429): 851-860.
- [45] 宋瑞祥. 闪光的钻石[M]. 北京: 地质出版社, 2013: 50-58.

## Geological characteristics and genesis of diamond deposits at the depth and periphery of the Xiyu mining area in Mengyin, Shandong Province

ZHAO Xiu-fang<sup>1,2</sup>

(1. *The 7th Institute of Geology & Mineral Exploration of Shangdong Province, Linyi 276006, China*;  
2. *Key Laboratory of Diamond Mineralization Mechanism and Exploration, Shandong Province Bureau of Geology & Mineral Resources, Linyi 276006, China*)

**Abstract:** The Xiyu primary diamond deposit at Mengyin County, Shandong Province, is located in the northeastern margin of North China Craton. Combined with regional geological background, geological characteristics of the ore deposit and mineralization, this paper aimed at understanding metallogenic geological conditions, ore-controlling factors and ore genesis of this deposit. The study shows that faults are the major ore controlling factors and formation and distribution of the deposit is related to the faults within this region, including the NNE-trending Yishu fault zone, Shangwujing fault, NW-trending Xintai-Duozhuang fault and Tongzhidian-Caizhuang fault. Most of the diamond deposits occur in the intersections of these faults, which serve as transport channels and storage spaces for kimberlite magmas. Diamonds were the product of the kimberlite magmatism in Caledonian.

**Key words:** depth and periphery; diamond deposit; ore deposit characteristics; Xiyu; Shandong Province