

Two Issues Worthy of Attention in Diamond Prospecting in Wafangdian Area

Haitao Fu

Liaoning Geological Exploration and Mining Group, Shenyang Liaoning
Email: lnfht@163.com

Received: Apr. 23rd, 2019; accepted: May 6th, 2019; published: May 13th, 2019

Abstract

The Wafangdian area in the south of Liaoning Province is an important primary diamond mineral area in China. Since the discovery of kimberlite in this area in 1972, more than 100 kimberlite bodies have been discovered, including 24 rock pipes. According to the research, tectonic basins and horizontal faults are two issues worthy of attention in the diamond prospecting work in this area. The tectonic basin controls the distribution of the Kimberlite rock mass, and the horizontal faults destroy and transform the Kimberlite rock mass, which causes the rock mass morphology to change significantly. This paper introduces the relationship between typical rock pipe and tectonic basin and the characteristics of horizontal fracture, and puts forward some target areas for work.

Keywords

Wafangdian Area, Kimberlite, Tectonic Basin, Horizontal Fault

瓦房店地区金刚石找矿值得注意的两个问题

付海涛

辽宁省地质勘探矿业集团, 辽宁 沈阳
Email: lnfht@163.com

收稿日期: 2019年4月23日; 录用日期: 2019年5月6日; 发布日期: 2019年5月13日

摘要

辽宁省南部的瓦房店地区是我国重要的原生金刚石矿产区, 自1972年在该区发现金伯利岩以来, 已发现100多个金伯利岩体, 其中岩管24个。通过研究认为, 构造盆地和水平断裂是该区开展金刚石找矿工作

中值得注意的两个问题。构造盆地控制了金伯利岩体的分布,水平断裂对金伯利岩体进行了破坏和改造,使岩体形态发生明显变化。本文介绍了典型岩管与构造盆地的关系和水平断裂的特征,提出了一些需要开展工作的靶区。

关键词

瓦房店地区, 金伯利岩, 构造盆地, 水平断裂

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

瓦房店地区位于辽宁省南部,是我国重要的原生金刚石矿产区。自1972年在该区发现金伯利岩以来,该区已发现100多个金伯利岩体,其中,岩管24个。该区已发现并评价了4个大型原生金刚石矿床,提交的资源/储量占全国金刚石资源/储量的一半以上。该区的金刚石找矿工作基本上没有间断,但提交的资源/储量基本上是在二十世纪70~80年代提交的,最近几年虽然也取得了一些进展,总体来说进展不大。为了更好地在该区开展金刚石找矿工作,对这一区域金刚石矿成矿规律和控矿因素进行了研究,认为构造盆地和水平断裂是影响该区金刚石找矿的两个重要因素。

2. 构造盆地与金伯利岩的关系

此处所说的构造盆地是指由横弯褶皱作用所形成等轴或短轴构造盆地。横弯褶皱作用的力是垂直的,这种力的原因可以是地壳差异升降运动、岩浆上拱、盐层或其它高塑性层重力上浮的底辟作用等[1],在地表常表现为环状构造。有时一些局部性环状构造不见伴随的岩浆岩体,是因为这些构造形成于隐伏侵入体之上[2]。研究认为岩浆上拱活动造就了本区的构造盆地。

2.1. 75号金伯利岩管与构造盆地的关系

75号金伯利岩管是一个直径约50m的小岩管,位于研究区的东北部,矿区出露有青白口系南芬组和南华系桥头组。75号岩管出露在近乎完整的构造盆地的南部边缘,盆地的东南角因受晚期断裂构造影响出露有寒武系。盆地可见由中心向外的放射状断裂(见图1)。在盆地内见有闪长岩、闪长玢岩、橄榄玄武岩等岩脉。该盆地直径约3km,盆地边缘地层向盆地中心倾,倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$;盆地边缘的高程近300m,盆地中心的高程约100m,南华系桥头组的外边缘处高程最高。

2.2. 50号金伯利岩管与构造盆地的关系

50号金伯利岩管是该区最著名的岩管,是区内已探明的大型原生金刚石矿之一,该岩管于1974年被发现,1980年进入开发阶段,至2002年历时23年,露天开采结束,未进行坑采。该岩管生产的金刚石中宝石级的比例占68.76%,而且加工性好,在宝玉石界享有盛誉,选出的最大颗粒金刚石达61.25克拉[3]。

根据钻探资料,50号金伯利岩管赋存于新元古界青白口系南芬组页岩及南华系桥头组石英砂岩中(矿区地表仅出露桥头组)。矿区地层产状平缓,倾角一般为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。矿区内断裂构造比较发育,破坏了金伯利岩体的完整性,但断距不大。矿区内见有辉绿岩脉产出。

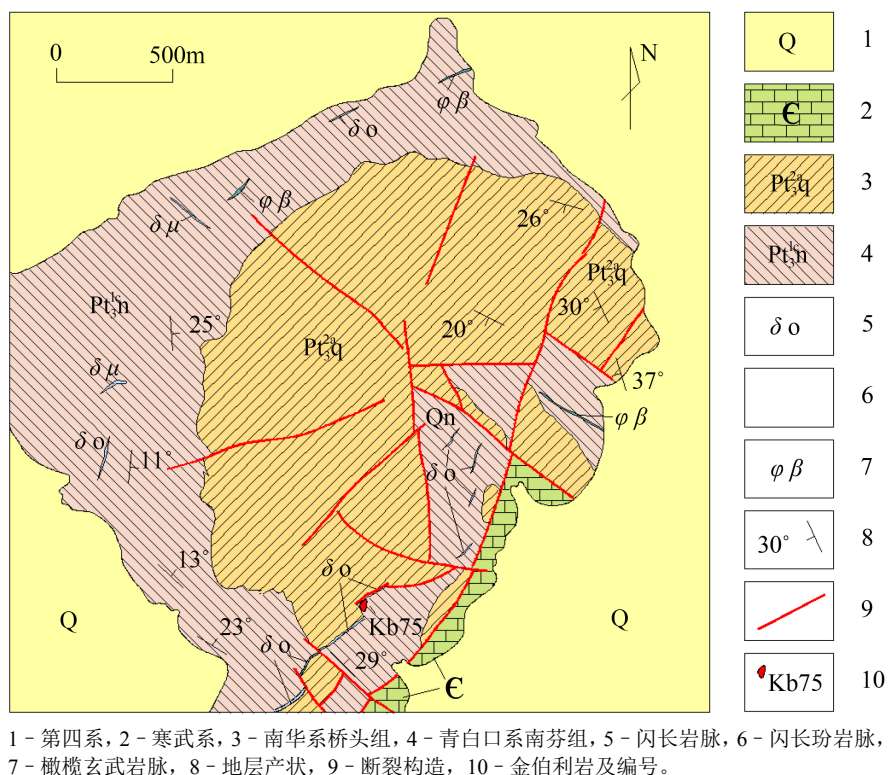


Figure 1. Relationship between rock tube No. 75 and tectonic basin (according to the data of Liaoning sixth geological brigade)

图 1. 75 号岩管与构造盆地关系图(根据辽宁省第六地质大队资料改编)

50 号岩管所处的构造盆地比 75 号岩管所处的盆地要大一些, 这个盆地直径接近 10 km, 盆地内还有多个岩管、岩脉。进一步划分, 则可以看出, 50 号岩管是在一个直径 2 km 左右的小盆地的边缘位置上, 这一点在遥感影像上是非常明显的。64、69、107 号金伯利岩脉与 50 号岩管同处在这个盆地边缘之上, 51、68、74 号岩管处在该盆地的中心。

3. 水平断裂构造对金伯利岩形态的影响

此所说水平断裂是指对金伯利岩产生破坏作用的一组产状近水平的断裂。这组断裂是在对 30 号金伯利岩管进行三维建模时发现的, 后来在 50 号岩管三维建模时也发现了存在近水平的断裂证据, 而后在野外工作得到了证实。

3.1. 30 号岩管矿区水平断裂特征

30 号岩管是本区 4 个大型原生金刚石矿床之一, 地表出露青白口系南芬组, 是本区钻探控制最深的岩管, 目前控制深度近 1000 m。该岩管于 1972 年发现, 1980 年提交了详查报告, 最近几年又在该区开展了深部找矿工作。该岩管原来认为是一个向东南侧伏的倾斜岩管, 但在深部探矿过程中发现钻孔控制的岩管形态与预想的岩管形态有很大的偏差。为了研究岩管形态, 开展了三维建模工作, 结果发现该岩管应当是一个近直立的岩管被水平错断了, 而不是倾斜产生的[4]。进一步研究发现, 这组水平断裂对金伯利岩管的破坏作用是不均的, 有的标高位移大, 有的标高位移小。位移最大的一处在一 50 m 标高附近, 由 10 多个钻孔控制。ZK3014、ZK3017、ZK3019、ZK3028、ZK3032、ZK3034 和 ZK3038 至少 7 个相邻钻孔中金伯利岩体顶界面和另外 3 个钻孔 ZK3008、ZK3013、ZK3042 金伯利岩底界面的标高是相

似的，把这些点连成面则为一个近水平的连续的面，这种现象不符合金伯利岩成矿模式，可以认为是因断裂构造形成的，而且位移超过了 120 m。另外，在 55 m、-210 m 标高等多处也有这种水平错断现象，只是没有 -50 m 标高处的错断距离大(见图 2)。

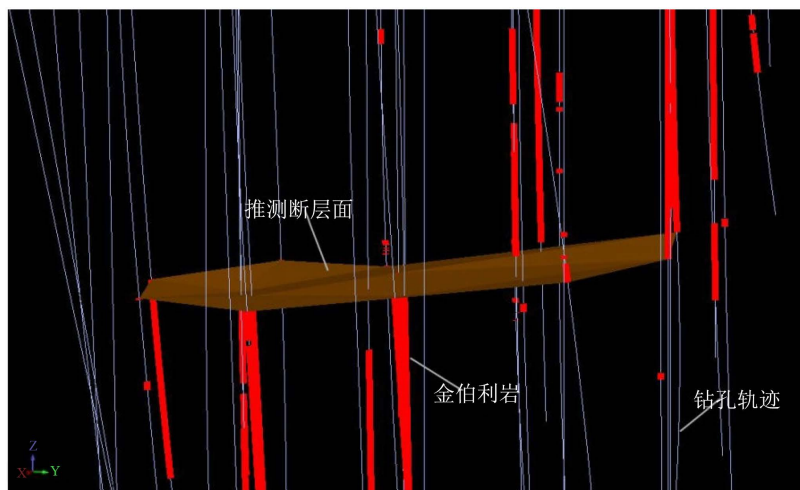


Figure 2. Schematic diagram of the horizontal fracture of the 30-meter rock tube
图 2. 30 号岩管-50 m 标高水平断裂示意图

3.2. 50 号岩管矿区水平断裂特征

通过对 50 号岩管进行三维建模发现，该岩管平面上呈西大东小的蝌蚪状，东西向剖面为西端翘起、东端有拖尾的靴子状，“鞋”跟在西、“鞋”尖在东，南北向剖面则为略向南倾的厚板状。50 号岩管是区内 4 个大型原生金刚石矿床中向下延伸最小的一个，只有 200 多 m，与其它岩管的控制深度相差非常大，不符合金伯利岩成矿规律。一般认为，金伯利岩是由上地幔的岩浆快速上侵而形成的，本区的金伯利岩经计算形成深度为 200 多 km [5]，在高压、高速上侵过程中，同一个矿田的岩管长度应当是相近的，况且 50 号岩管的围岩地层层位高于 30 号岩管，因此认为该岩管形态是被改造过的。根据东西向剖面的形态，认为该区存在由东向西的推覆构造[6]。根据钻孔控制的金伯利岩体的形态，50 号岩管在受到水平断裂破坏后，还受到了北北东向断层的切割，使其东部又向下有所运动。

4. 问题与讨论

金刚石作为我国一个重要矿种，近年来有很多专家学者对其进行研究。在研究控矿因素时一般将注意力放在较宏观的层面，如，区域成矿条件、区域构造期次与成矿关系等[7] [8] [9]；在研究找矿方向时关注点多放在磁异常和水系重砂异常的找矿意义方面[10] [11]。根据研究区 1/5 万区域地质资料，研究区基底为新太古代、古元古代变质岩系，盖层为新元古代、古生代沉积岩系，地层总体上由北东向南西倾斜，倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ；研究区构造可划分为鞍山、吕梁、晋宁、兴凯、加里东、燕山、喜山 7 个构造旋回，加里东旋回早中期区域深断裂的复活是本区金伯利岩的主要控矿构造。

目前，尚未见有学者将构造盆地、水平断裂作为影响金刚石勘查的问题进行研究。

4.1. 构造盆地成因分析与分布特征

研究认为，本区的构造盆地是在岩浆上侵过程中，携带的大量挥发份因上覆地层厚度很大而在岩浆上方聚集形成气泡，使上覆地层隆起，当挥发份在隆起的边缘或中心的破碎处释放掉以后，隆起的上覆

地层发生下陷而形成。在挥发份释放的过程中，岩浆也顺着这些通道上侵或喷出地表。有时一些局部性环状构造不见伴随的岩浆岩体，是因为这些构造形成于隐伏侵入体之上。

根据现有资料，虽然很多的岩管、岩脉与构造盆地的关联性尚未进行研究，但 75 号和 50 号岩管及其周边金伯利岩体与构造盆地具有较明确的关联性，与上述分析的规律相吻合。研究区的构造盆地非常多，可判读的环状构造(构造盆地)超过 100 个[12]，直径有大有小，大的直径超过 100 km，小的直径不到 1 km。但这些构造盆地大多不在已知的金伯利岩分布区，特别是研究区西南部的袁家沟一带，由于出露的地层层位较高，构造盆地的形迹保存的比较完好，但那个区域目前还没有做过太多的金刚石找矿工作，没有发现出露地表的金伯利岩。

4.2. 水平断裂对金刚石勘查的影响

研究区存在水平断裂的认识是在对 30 号岩管进行三维建模时提出来的，当时认为是推覆构造[4]。虽然这种水平断裂的性质还有待进一步研究，但其确实是存在于研究区的一种地质现象。由于水平断裂对金伯利岩体的形态造成了破坏，因此在对金伯利岩型原生金刚石矿进行勘查时就是需要注意这个问题。首先，由于原始的金伯利岩体被错断后会影响到人们对岩体形态的认知，从而导致部署勘查工程时出现偏差。以 30 号岩管为例，以往一直被认为是向东南侧伏的倾斜岩管，深部探矿工程都是按相应的认识来安排的，但是几个近千米的深钻并未在预想的部位见到金伯利岩体。如果按被水平断裂错断的认知来分析，该岩管则是近直立的，只是被近水平断裂错开成了几段，而每一段都是近直立的，而这些段在空间上由北西向南东越来越深，所以表现出向东南侧伏的假象，用水平断裂这种认识也可以很好地解释几个深钻未见矿的原因。另外，研究区已钻探控制的金伯利岩脉大多延深不大，用水平断裂的观点来看，有可能是因为金伯利岩脉被错断后，较深一些的钻孔打在了已经断开的位置，因此未能见到岩脉向下继续延伸。

所以，有必要对水平断裂的特征和分布规律进行研究，并根据研究结果指导勘查工作的部署。

4.3. 有待开展工作的构造盆地

区内还有很多的构造盆地没进行过系统的评价工作，如张屯地区、袁家沟地区等等，这些盆地有必要开展原生金刚石矿勘查工作。

张屯地区位于研究区的北部，该区为从地形看为一个南高北低的环状构造，在环边上，分布有航磁异常，北侧低缓的航磁异常经地表查证，异常存在。

袁家沟地区位于研究区的西南，距离 50 号岩管约 18 km，是与 50 号岩管所在构造盆地极为相似的构造盆地。该盆地非常完整，由一组小盆地组成。地表出露寒武系、南华系和青白口系。以往工作很少，仅做过小比例尺水系重砂测量，只在盆地边缘发现镁铝榴石等指示矿物。该区目前缺少航磁、地磁测量资料。

5. 结论

综上所述，瓦房店地区部分典型金伯利岩体与构造盆地具有明显的相关性，分布在这些构造盆地的边部或中心，其它金伯利岩管(脉)与构造盆地的关系有待研究；区内还有大量的构造盆地有待进行寻找金伯利岩的工作；经过勘探的金伯利岩管(脉)具有明显被水平断裂错断的迹象，这种水平断裂对金伯利岩体的形态进行了改造，需要在部署勘查工作时予以关注。

致 谢

在此次研究过程中得到了辽宁省第六地质大队的大力支持，在此深表谢意。

参考文献

- [1] 朱志澄. 构造地质学[M]. 北京: 地质出版社, 2008: 87-132.
- [2] P.Б.Бараров, 李有柱. 帕米尔的环状构造及其成矿意义[J]. 地质地球化学, 1982(11): 23-25.
- [3] 宋瑞祥. 中国金刚石矿床专论[M]. 北京: 地质出版社, 2013: 41-169.
- [4] 付海涛, 单学东, 康宁, 等. 三维建模技术在 30 号岩管勘查中的应用[J]. 地球科学前沿, 2017, 7(5): 645-652.
- [5] 郑建平, 路凤香, 叶德隆. 辽东半岛南部金伯利岩成因讨论[J]. 辽宁地质, 1989(4): 321-333.
- [6] 付海涛. 三维建模技术在金刚石勘查中的应用——以辽宁省瓦房店地区为例[J]. 地质通报, 2019, 38(1): 51-55.
- [7] 杨献忠, 李麟, 康丛轩, 等. 鄂尔多斯古陆金刚石成矿条件及找矿潜力[J]. 地质通报, 2019, 38(1): 22-26.
- [8] 杨光忠, 李永刚, 张与伦, 等. 黔东钾镁煌斑岩分布控制因素及其侵位模式[J]. 地质通报, 2019, 38(1): 27-35.
- [9] 万方来, 蒋金晶, 王焯, 等. 辽宁省瓦房店金伯利岩矿区构造特征及其控矿作用[J]. 地质通报, 2019, 38(1): 62-67.
- [10] 康丛轩, 杨献忠, 蔡逸涛, 等. 湖南桃南地区金刚石指示矿物分布规律及异常特征——以金刚石、铬尖晶石及钛铁矿为例[J]. 地质通报, 2019, 38(1): 68-75.
- [11] 刘效才, 宋世杰, 严根苗, 等. 鲁西地区金伯利岩的磁异常特征及物探方法有效性浅析[J]. 山东国土资源, 2017, 33(8): 63-68.
- [12] 付海涛. 辽宁省瓦房店地区金刚石原生矿找矿信息研究[J]. 地质找矿论丛, 2005, 20(4): 281-285 + 290.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2163-3967, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ag@hanspub.org