

湖南原生金刚石成矿地质背景及找矿方向*

Metallogenic geological setting and prospecting targets of primary diamond deposits in Hunan Province

董 斌, 陈明珊, 肖湘辉

(湖南省地质矿产勘查开发局四一三队, 湖南 常德 415000)

DONG Bin, CHEN MingShan and XIAO XiangHui

(No. 413 Geological Party, Hunan Bureau of Geology and Mineral Exploration, Changde 415000, Hunan, China)

摘 要 湖南省西北部地区, 位于城步—桃江—宁乡—浏阳板块俯冲带的上盘, 武陵—雪峰—加里东期弧形构造带展布其中, 金刚石出土星罗棋布, 具有形成金刚石原生矿的生成条件和找矿前景。文章认为湖南金刚石寄主岩的形成与古俯冲作用有关, 近期(印支期—燕山期)、近源(金刚石及其指示矿物相对富集区的补给源区几十千米范围内)应是湖南原生金刚石找矿的主攻方向。

关键词 成矿地质背景; 古俯冲带; 金刚石; 钾镁煌斑岩; 找矿方向; 湖南

湖南金刚石矿产勘查工作断续历经 50 余年的时间, 已探明中小规模金刚石砂矿床 4 个, 但原生金刚石矿产勘查至今没有取得突破。笔者在归纳总结前人工作和研究成果的基础上, 结合最近几年资料开发和综合研究的新进展, 拟重点根据古俯冲作用成矿, 探讨在古俯冲作用影响区域内, 运用新的找矿思路优选找矿靶区、确定找矿方向。

1 湖南具有形成金刚石寄主岩的地质条件

对于扬子地台(湖南)原生金刚石矿的成矿地质条件, 很多专家、学者都提出过不少的论据进行论证。研究表明, 湖南具备形成金刚石寄主岩的地质条件, 并且也有含金刚石的寄主岩的产出。因此, 湖南赋存具有工业价值的金刚石原生矿应该是勿容置疑的。归纳起来主要有以下几个方面:

(1) 湖南具备相对稳定的古老结晶基底。湖南大部分地域为扬子地台边缘活动带, 属 P 型克拉通, 有利于钾镁煌斑岩型金刚石原生矿的形成(图 1)。

(2) 湖南具有形成金刚石的岩石圈厚度。根据深部地球物理资料, 湖南西北部绝大部分地区, 无论现代还是古代岩石圈厚度均在 150~300 km 之间。这种稳定性高、刚性强、厚度大的岩石圈, 有利于深地幔中金刚石的生成、生长和富集。镇远马坪、湖南宁乡、湖北大洪山钾镁煌斑岩的发现得以证实, 该区有利于钾镁煌斑岩形成的大地构造环境。

(3) 湖南岩石圈断裂发育, 其与地壳或基底断裂交汇处, 幔源基性-超基性岩、火山岩及煌斑岩、乃至钾镁煌斑岩成群成带分布。

(4) 湖南已有大量金刚石及其指示矿物出土, 而且具有多源多期及自己特有类型的特点。湖南的金刚石以 Ia 型为主, 其包体矿物组合 P、E 型平分秋色, 而且具有独特的混合型(P+E)包体矿物组合。湖南的金刚石应有自己的来源。

*本文得到国家地调科研项目《扬子地台金刚石找矿方向研究》(200110200022)的资助

第一作者简介 董 斌, 男, 1965 年生, 高级工程师, 413 队总工程师, 长期从事地质找矿勘查与研究工作。

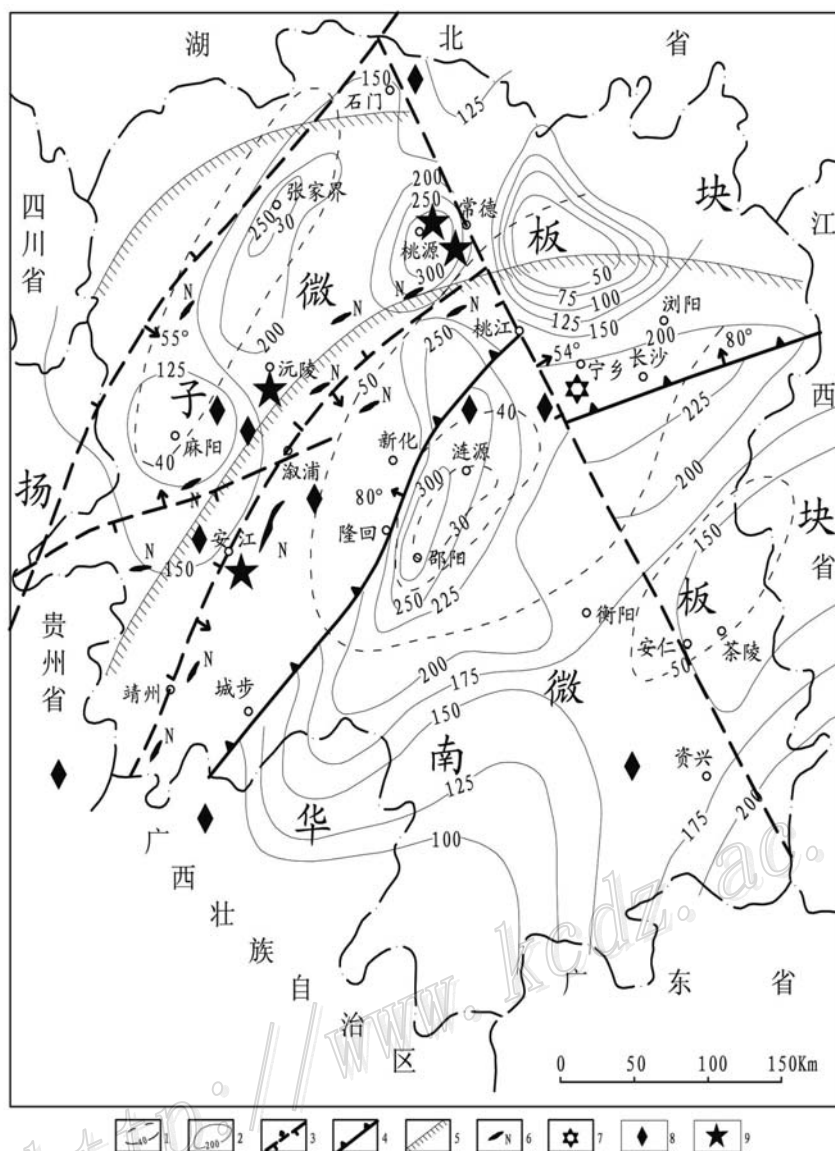


图1 湖南原生金刚石成矿地质条件综合图

1-大地热流等值线 (mWm^{-2}); 2-岩石圈底板等深线 (Km); 3-推断壳下隐伏岩石圈断裂; 4-推断壳下隐伏古岩石圈俯冲—碰撞带; 5-弧形构造; 6-基性、超基性岩; 7-含金刚石橄辉金云火山岩或钾镁煌斑岩; 8-金刚石及其指示矿物出土地点; 9-金刚石砂矿区

2 古俯冲作用与湖南金刚石寄主岩的关系^①

扬子地台钾镁火山岩 Nd、Sr、Pb 同位素组成研究表明, 这些岩石源于不同的古老地幔源区, 各有不同的复杂演化历史, 而且不相容元素的交代作用(通过地幔流体, C-H-O 体系)已被卷入地幔。Sr、Nd 同位素研究说明被隔离和交代的地幔可以在岩浆发生前维持很长的一段时间。对扬子地台钾镁火山岩研究表明, 其地幔源区是亏损的, 并且同位素与 MORB(大洋中脊玄武岩)或 OIB(洋岛玄武岩)相似。金伯利岩、钾镁火山岩作为大陆板内的产物, 其源区要求在大陆下的地幔岩石圈具有与 MORB、OIB 相类似的同位素组成特点, 很可能是通过俯冲作用来实现的。所以, 扬子地台的钾镁火山岩(或金伯利岩?)的产生、发展、演化与中元古代早期—晚元古代大规模拉张、裂解和碰撞所产生的俯冲作用有着密切的关系(图 2^②)。

①地质矿产部宜昌地质矿产研究所, 湖南省地质矿产局 413 队. 1997. 湘西地区原生金刚石矿找矿方向和靶区优选项目研究报告.

②湖南省地质矿产局物探队. 1991. 凤凰—茶陵地学断面及湖南省深部地质地球物理综合研究.

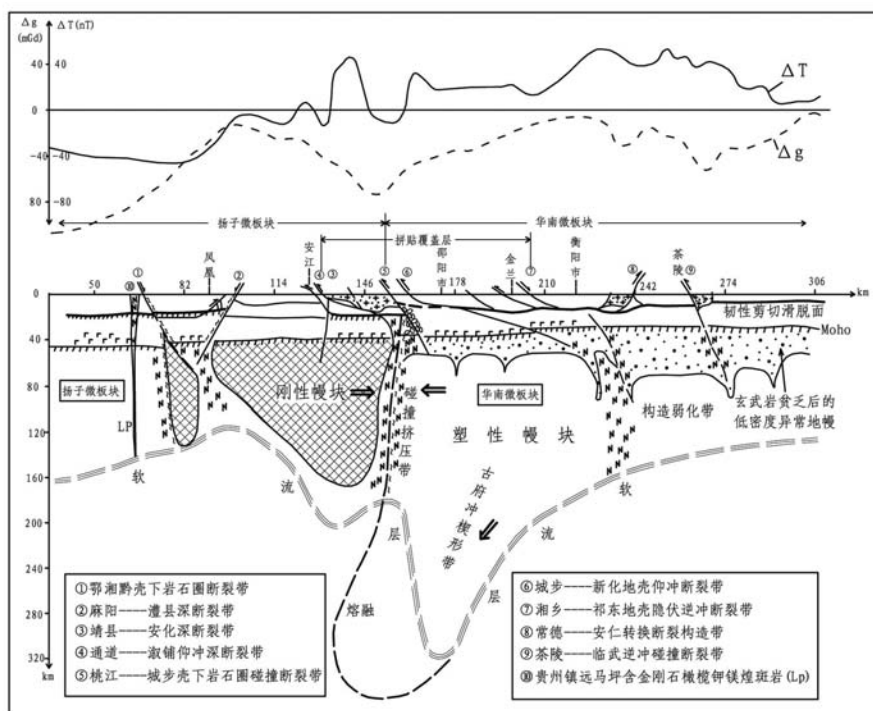


图2 凤凰—茶陵地质断面推断略图

Fig.2 Inferred sketch of geological cross section from Fenghuang to Chaling

湖南金刚石包体矿物组合类型橄榄岩型(P型)和榴辉岩型(E型)平分秋色,较高比例E型金刚石包体矿物组合的出现,反映了地壳物质(陆壳、洋壳)参与上地幔循环作用强度大。特别是沅水砂矿金刚石中相当普通的混合型(P+E型)包体组合的发现,充分说明湖南金刚石不像南非Kaapvaal克拉通的金刚石是在P型、E型两种截然不同的环境中形成的,而是在一种“混沌”状态、高度不均一性的条件下形成的。推测只有俯冲作用才能实现这样的条件。

通过对扬子地台大约160颗金刚石碳同位素组成的测量可以看出(图3):扬子地台金刚石碳同位素分布频带相当宽,不同类型金刚石的碳同位素组成差异明显,反映了金刚石结晶源区碳同位素组成的不均一性,标志着是在分馏作用最弱的开放系统的岩浆库中形成。由此可以推测扬子大陆上下地幔岩石圈在金刚石形成时,经历过多次、多阶段的复杂演化历史,碳同位素的变化很大程度上取决于与俯冲作用有关的地壳物质参与到上地幔再循环作用。

上述现象与分析表明,湖南金刚石寄主岩的形成与城步—桃江—宁乡—浏阳弧形古俯冲带密切相关。

3 找矿思路与找矿方法

3.1 找矿思路

湖南金刚石原生矿找矿以往都是运用重砂法、地质观察法沿河沿沟溯源,对成矿地质背景和金刚石及其指示矿物形成的综合分析研究不够,方向、目标不十分明确,往往舍近求远。笔者认为,湖南金刚石原

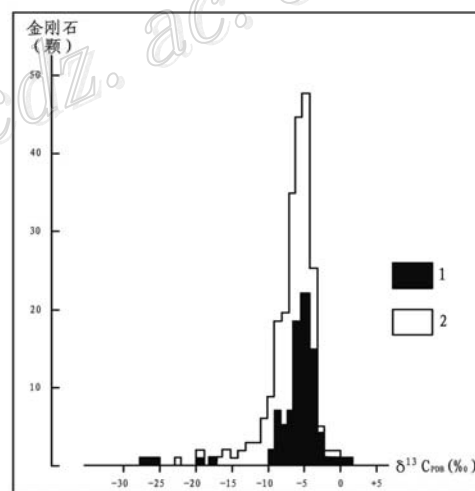


图3 扬子地台沅水砂矿和全国金刚石碳同位素组成频率分布图

生矿勘查工作,在找矿方向上,应重点放在城步—桃江—宁乡—浏阳古俯冲带上盘的江南台隆上;在找矿类型上,应主攻钾镁煌斑岩型金刚石原生矿;在成矿期上,应主攻印支期—燕山期;在找矿方法上,应在重砂测量的基础上,充分运用物、化探和遥感等新技术、新方法;在找矿标志上,注重褐铁矿化、硅化、碳酸盐化和负地形的的工作。

(1) 湖南金刚石原生矿找矿应在向西北—北倾斜插入地幔的城步—桃江—宁乡—浏阳弧形古俯冲带上盘,受鄂湘黔、湘桂、黔湘赣以及常德—安仁岩石圈断裂影响的区域内展开。

(2) 湘西经雪峰运动以后才开始克拉通化,地台逐步趋于稳定,地幔金刚石开始生成、生长(金刚石在地幔中生长期需 5~10 亿年)。印支期—燕山造陆和断块运动有利于原有深断裂继续深切、拉张,为含矿岩浆活动提供了良好的构造空间。湘西地区中、新生界红层普遍含金刚石及其指示矿物,已表明印支—燕山期是主要成矿期。因此,湖南金刚石成矿虽具有多期性,但应把印支期—燕山期的金刚石原生矿找矿作为主攻方向(兼顾其它期次,包括加里东期、海西期,甚至雪峰期)。

(3) 大量的勘查和研究工作已经证实:湖南已形成了若干金刚石及其指示矿物相对富集区,而且已发现了不少具有近源指示作用的表面特征,尤其是通过对铬铁矿、火山微球粒的研究,已发现其具有近源指示意义。因此,湖南原生金刚石找矿工作要突出金刚石本身的指示作用。4 个金刚石砂矿区以及其它金刚石及其指示矿物相对富集区的补给源区数十千米范围内形成的异常要特别引起重视,重点解剖。同时还要进一步加强对具近源指示作用的铬铁矿、火山微球粒的研究。

(4) 根据基性、超基性岩抗风化能力较弱的特点,以及世界原生金刚石找矿经验,湖南原生金刚石找矿工作要高度重视对补给源区具圆形-椭圆形特征的负地形区域的勘查评价工作。

3.2 找矿方法

现代水系重砂法对单式线状扩散场开展金刚石原生矿找矿工作可能比较有效。但在影响金刚石指示矿物分布格局中有一些因素,如第四系覆盖区、指示矿物复式面状扩散场等,依靠地质观察法、水系重砂法追索可能无能为力。因此,物化遥工作就显得格外重要。要开展大范围高精度航空磁测,在航磁异常区及金刚石指示矿物异常区,配合开展化探、地面磁测、遥感测量工作。对重点异常区(点)可直接利用钻、井、槽探工程揭露、解剖,以点带面,重点突破。

4 找矿方向

根据古俯冲作用与湖南金刚石寄主岩的形成密切相关的观点,并综合考虑大地构造条件、岩浆岩产出以及金刚石及其指示矿物分布等因素,笔者认为以下区、点可以作为湖南(湘西北地区)今后开展金刚石原生矿找矿工作的重点成矿远景区和首期优选的找矿靶区:

(1) 靖州—会同—洪江(含凤凰黄合云)重点成矿远景区 该区首选找矿靶区有 4 个:靖州坳上、地妙,会同棉花坪,安江偏坡,凤凰黄合云。

(2) 常德鼎城—桃源重点成矿远景区 该区首选找矿靶区有 2 个:常德鼎城港二口,桃源匡管岭。

(3) 石门上五通—东山峰重点成矿远景区 该区首选找矿靶区有 2 个:石门上五通,慈利五里溪—东山峰南北镇。

(4) 宁乡—桃江重点成矿远景区 该区首选找矿靶区有 2 个:宁乡夏铎铺,桃江响涛源。

参 考 文 献 略