

辽宁金刚石的过去、现在和未来

孟 琪

(辽宁省地质矿产勘查局综合处, 辽宁 沈阳 110032)

摘 要: 辽宁省瓦房店地区是中国金刚石的重要产区。自20世纪70年代资源勘查取得重要突破后, 接续实施勘查开发一体化, 取得了显著的经济和社会效益。新世纪以来, 该地区的金刚石产业发展一度徘徊不前。近年来, 在金刚石勘查方面又取得了新进展。今后一个时期, 创新体制、机制, 构建金刚石产业综合园区, 是中国金刚石走向世界的重要选择。

关键词: 金刚石; 勘查开发; 辽宁

中图分类号: P619.24⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2016)S1-0191-04

Liaoning diamond in the past, present and future

MENG Qi

(Liaoning Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration, Shenyang 110032, China)

Abstract: Wafangdian area of Liaoning Province is an important diamond-producing area in China. Since the important breakthrough made in the 1970s, the integration of the exploration and development has achieved remarkable economic and social benefits. Since the beginning of the 21st century, the diamond industry development in the area has experienced a stagnant period. In recent years, the diamond exploration has made new progress. The innovation of system and mechanism and the construction of the diamond industry comprehensive park are important choices for 'going out' policy of China's diamond industry.

Key words: diamond; exploration and development; Liaoning

辽宁省的金刚石勘查起步于20世纪60代初期, 发现于70年初期, 开发于80年代初期, 繁荣于90年代初期, 萧条于本世纪的第1个10年。经过近5年的进一步勘查, 金刚石王国生力军的发展蓝图再次呈现在世人面前。

1 过去: 流金岁月, 传世经典

1.1 地质背景

地质学理论认为, 金刚石形成于10~33亿年间地表下150~200 km、1 100~1 500℃、4.5~6.0万个大气压的环境下。目前, 具有经济意义的金刚石

仅发现于金伯利岩(kimberlite)和钾镁煌斑岩(lamproite)中, 均是由火山活动带到地表或地球浅部, 多以岩管状产出。含金刚石的金伯利岩或钾镁煌斑岩出露在地表, 经风化、破碎、冲刷, 被带到河床、海岸沉积下来, 形成冲积砂矿床。金刚石最早发现于印度。在之前长达2 000余年的历史长河中, 金刚石全部来源于砂矿, 直至19世纪末叶才发现了含金刚石的岩。世界金刚石产量有80%来自于原生矿, 20%来自河流冲积型砂矿和滨海金刚石砂矿。

1.1.1 金伯利岩

1889年在南非金伯利发现了含金刚石的岩角砾云母橄榄岩, 即金伯利岩。金伯利岩是偏碱

收稿日期: 2016-11-21

作者简介: 孟 琪(1964-), 男, 研究员, 地质矿产经济专业, E-mail: 709160640@qq.com。

性超基性火山岩,主要矿物成分包括橄榄石、金云母、碳酸盐、辉石、石榴石等。全世界发现的含金刚石的岩体90%以上为金伯利岩。英国地质学家霍桑建立的完整金伯利岩管是由3个相组成,即火山口相、火山道相和根部相,分别为喷出相、爆破相和浅成侵入相。通常认为金伯利岩形成于晚三叠世—早侏罗世或中晚古生代志留纪—石炭纪。金伯利岩中矿物种类有近百种,足见其多源性和复杂性。辽宁地区具有寻找金刚石矿指示意义的矿物只有石榴石和铬尖晶石类。目前,我国华北克拉通8个金伯利岩区已找到426个金伯利岩体(冯闯,2014)^①。由于金刚石的形成与保存条件苛刻,金伯利岩中含金刚石的约占5%~10%,具有开采价值的仅2%~3%。

1.1.2 钾镁煌斑岩

国际公认的钾镁煌斑岩(lamproite)于1979年发现在澳大利亚,含镁橄榄石、镁铝榴石、铬尖晶石和铬透辉石等。此前,我国地质工作者于1965年7月在贵州就有所发现。当时已经注意到此类含金刚石的岩体有别于金伯利岩,暂定名为云母金伯利岩(宋瑞祥,2013a)。目前,在贵州、湖北、湖南、山西等地都发现了钾镁煌斑岩及其变种的存在。

1.2 地质成果

大连瓦房店的金刚石找矿始于1965年。该年辽宁省地质局成立了金刚石普查找矿专业队。通过对山东蒙阴地区地质条件研究分析后,认为我国东部金刚石原生矿应属郯庐断裂带控矿,而辽宁半岛属郯庐断裂带的北段,应加强对辽东地区金刚石原生矿的普查找矿工作。为此,在辽东半岛开展了以寻找金刚石原生矿为目标的水系重砂测量工作。1969年,丹东地质大队在桓仁地区发现3条金伯利岩脉,但不具工业价值(《辽宁省地质矿产勘查局志》编撰委员会,2014)^②。

1971年6月,辽宁省地质局区调大队在辽南地区开展复州幅1:20万地质填图时,地质队员在复县(瓦房店)的石灰窑铅锌矿点偶然间发现了金伯利岩(《中国矿床发现史·辽宁卷》编委会,1996)。这种偶然其实是必然中的偶然。如果没有系统化的金刚石理念,地质队员完全有可能对这一碰撞熟视无睹。

山东、湖南均是从砂矿追溯原矿,而辽宁则是从原矿追索砂矿。从此,辽宁拉开了金刚石找矿的大幕。其过程大体分为3个阶段(齐玉兴等,1998)。

(1) 解剖石灰窑,发现I矿带。1971年发现石灰窑1、2号岩管后,1972年秋天发现30号岩管,这是辽宁第一个具有工业价值的岩管。随后发现了42号岩管,为当时全国最大的金刚石岩管,面积41 200 m²。I矿带长30 km,宽2 km,矿带连续性好,由60多个金伯利岩体组成,其中有12个岩管和50多条岩脉。

(2) 二返岚岗山,发现II矿带。1974年3月中旬,地质队员再次进入岚岗山,寻找平行矿带的主要组成部分。采取水系重砂进行追索,最后用磁法发现掩埋5 m的金伯利岩,取名50号金伯利岩管。II矿带,延伸约15 km,宽2 km,由5个岩管和4条岩脉组成。

(3) 三进老爷庙,发现III矿带。1975年,对节理和矿化继续追索,发现了III矿带,找到了3个金伯利岩管和20条岩脉。矿带长20余公里。但III矿带尚未发现有工业价值的岩体。

到目前为止,在瓦房店地区已找到由北向南的间距约8 km的3个矿带,由24个岩管和88条岩脉共112个岩体组成,累计提交4个大型金刚石原生矿床和3个近源冲积型砂矿床(辽宁省地质矿产勘查局,2006)^③。① 30号金伯利岩管。赋存于晚元古界青白口系南芬组泥灰岩、砂岩中,产状平缓,岩管周围分布数条金伯利岩脉,地表岩管(30-1号)为椭圆状,面积为14 000 m²。该岩管南东侧下方、基岩以下206 m处为隐伏金伯利岩管(30-2号),其规模和储量约为地表30-1号岩管的2倍。1981年5月提交储量278.9万克拉。② 42号金伯利岩管。该岩管位于瓦房店金伯利岩田I矿带东段,由42-1、42-2两个双生管及42-3小岩管组成,出露地层为晚元古界青白口系钓鱼台组石英砂岩、粉砂岩页岩,面积41 200 m²。1975年12月,提交储量427.2万克拉。③ 50号岩管。该岩管呈不规则形,面积为6 377 m²,垂深240 m急剧向南东侧伏,向隐伏50-2岩体过渡。1976年12月,提交储量376.9万克拉。质地优良,宝石级占62%,准宝石级占13%,工业用占25%。④ 51-68-74号岩管。该系列岩管位于50号岩管北

① 冯 闯. 2014. 金刚石与勘查技术(课件).

② 《辽宁省地质矿产勘查局志》编撰委员会. 2014. 辽宁省地质矿产局志.

③ 辽宁省地质矿产勘查局. 2006. 辽宁省区域矿产总结.

东 600 m 处。3 个岩管间距 120 m, 延深大, 产状陡直。1980 年 6 月和 1985 年 12 月, 提交储量 122.2 万克拉。⑤ 头道沟砂矿。其上源为 50 号和 51、68、74 号 4 个岩管。1980 年 6 月, 提交储量 15.1 万克拉。⑥ 二道沟砂矿。其上源为 42 号岩管。1984 年 3 月, 提交储量 2.6 万克拉。⑦ 大四川砂矿。其上源为 30 号岩管。1984 年 3 月, 提交储量 8.0 万克拉。

1.3 资源优势

迄今为止, 中国已探明的金刚石总储量为 2 207.7 万克拉。其中: 辽宁省 1 219.7 万克拉, 占总量的 55.25%; 山东省 932 万克拉, 占总量的 42.22%; 湖南和其它省合计保有 56 万克拉, 占总量的 2.53% (冯闯, 2014)^①。

辽宁省的金刚石在国际市场上是公认的上乘之品。瓦房店 50 号岩管的金刚石颜色白、晶型好、易加工, 是钻石毛坯的首选。该岩管所产的金刚石主要销往美国、比利时和香港。与山东金刚石相比, 辽宁金刚石的突出特点是宝石率高: 辽宁是 60% ~ 70%; 山东是 15% ~ 20%。但山东金刚石的颗粒较大, 目前国内发现的 6 粒 100 克拉以上的金刚石均产于山东, 而辽宁最大的一颗仅为 61.25 克拉 (宋瑞祥, 2013a)。由于辽宁金刚石质量优势突出, 因此在此市场价格上始终占有优势地位。

1.4 开发成果

瓦房店地区金刚石的开发始于 1980 年 8 月。该年, 由辽宁省第六地质大队组建大集体性质的大连滨海金刚石公司, 对 50 号金伯利岩管进行小规模试采, 1981 年生产金刚石 8 773 克拉, 1985 年达 12 240 克拉。1987 年 3 月 3 日, 由辽宁省第六地质大队、华铜铜矿、复州湾煤矿、炮台镇政府共同出资组建了瓦房店金刚石股份有限公司, 对 50 号金伯利岩管进行正规露天开采。1990~1996 年开采矿石量 50 万吨/年, 年产金刚石 5~8 万克拉。50 号岩管露天开采至 2002 年 9 月 17 日结束, 历时 23 年, 生产金刚石 89 万克拉, 84.53% 出口, 平均每克拉 102.67 美元。

1.5 远景区带

辽宁境内目前发现 5 个成矿区带: 大连-铁岭成矿远景区带 (20 000 km²)、大连-丹东成矿远景区带 (23 000 km²)、鞍山-宽甸-新宾成矿远景区带

(25 000 km²)、山海关-北镇成矿远景区带 (15 000 km²)、建平-旧庙成矿远景区带 (16 000 km²), 总计 (99 000 km²)。目前, 辽宁地区的金伯利岩已表现出了较强的集群性, 显示了进一步勘查开发的巨大潜力。水系重砂扫面工作已在省内相当一部分地区覆盖, 获得了一批重砂指示矿物和找矿信息。除瓦房店、铁岭、桓仁发现金伯利岩区外, 在海城、宽甸、庄河、锦西等地都有指示矿物和金刚石出土, 例如, 在宽甸地区发现 3 粒金刚石。

2 现在: 凤凰涅槃, 艰难求索

20 世纪 70~80 年代, 辽宁金刚石勘查铸就了计划经济时代的不朽辉煌。进入 90 年代, 市场经济的大潮再次将辽宁省第六地质大队推向了时代潮头。在此阶段, 主要采取与外资企业合资合作的方式。

(1) 1989 年 1 月, 与英国奇切斯特公司进行原生矿合作勘查, 面积 15 000 km², 合作期限 3.5 年。

(2) 1993 年至 1996 年间, 与南非德比尔斯公司合作, 先后在锦西、宽甸、金州等地采集水系重砂样品。

(3) 1997 年 5 月, 与澳大利亚光塔资源有限公司在省内 41 000 km² 范围内进行原生矿合作勘查, 合作期限 3 年。然而, 上述 3 次对外合资合作均未取得实质性突破。

“十一五”末期, 乘中国矿业 10 年黄金期的东风, 大连地区的金刚石勘查再次发力。2009 年, 辽宁省第六地质大队发现了 110 号岩管下部隐伏岩墙型金伯利岩。2010 年, 新发现第 112 号金伯利岩体。2011 年, 经钻探验证, 30-2 号岩管延深至 800 m 以下仍未见尖灭趋势。通过上述工作, 结束了辽宁瓦房店地区 20 余年未新增金刚石资源量的历史。据《辽宁省国土资源“十三五”规划》数据, “十二五”时期辽宁新增金刚石 24.27 万克拉, 同时在理论上取得如下新的认识: 区内地表 300 m 以下仍有金伯利岩体存在, 控制最大深度已达到 1 200 m, 规模、产状稳定, 突破了瓦房店地区金伯利岩体处于根部相的传统认识; 本区同一金伯利岩带上, 相邻金伯利岩管间深部由金伯利岩墙相连, 并非孤立存在。这对指导本区后续金刚石矿勘查具有重要理论指导意义。

① 冯 闯. 2014. 金刚石与勘查技术 (课件).

3 未来: 钻石新秀, 梅开二度

目前, 世界上已有 30 多个国家拥有金刚石资源, 但只有博茨瓦纳、俄罗斯、澳大利亚、加拿大、南非、安哥拉、刚果、纳米比亚、坦桑尼亚 9 个国家大规模开采, 年产量占世界总产量的 95% 以上。20 世纪 60 年代人造金刚石兴起, 至 90 年代几乎完全取代工业用金刚石, 全世界成品钻石年产量约 1 000 多万克拉。毫无疑问, 中国是金刚石产业的弱国, 但却是金刚石消费大国。可以预见, 克拉钻将成为中国中产阶级婚礼的基本标志, 市场潜力巨大。

瓦房店金刚石的巨大潜力表现在以下几个方面: ① 以往的勘查与评价受钻探施工能力限制, 只局限在了 500 m 以浅, 钻头均停留在了矿体中。金伯利岩来自地壳深处, 出露地表的金伯利岩仅仅是冰山一角。② 已停止开采的 50 号岩管尚存余的资源量有 30 余万吨, 周边还有盲矿体没有探明。42 号岩管仅仅经过试采。51-68-74 岩管尚未开采, 30 号岩管及周边资源潜力巨大。③ 伴随选矿技术的提升, 尾矿尚有再利用价值。目前, 0.01 克拉的钻石已被工业利用, 用于生产拉丝模等用。据笔者与大连瓦房店金刚石股份有限公司原董事长李荣共同测算, 瓦房店地区金刚石勘查开发的投入产出比是: 企业投资: 企业效益 = 1:10; 企业投资: 社会效益 = 1:100。

纵观世界金刚石发现史, 一旦某一地区发现了金刚石, 探险家和投资者立即蜂拥而至。这不仅是文化的力量, 更是资本的力量。短短的几年, 就可能改变这一地区、甚至这一国家的经济社会风貌。例如, 上世纪 60 年代初, 博茨瓦纳是世界上最不发达的国家之一, 人均收入不足 70 美元/年。钻石业的兴起, 使博茨瓦纳呈现井喷式的发展态势。2008 年该国金刚石产量 3 228 万克拉, 产值 32 亿美元, 占全国 GDP 的 70% 以上, 人均收入达 7 000 美元(宋瑞祥, 2013b)。但为什么辽宁的金刚石却没有如此的魔力? 原因不在金刚石本身, 而在文化的滞后与体制的障碍。其一, 辽宁没有金刚石的文化背景。与山东、湖南进行对比, 这两个省在明清时期的地方志中就有金刚石的记载, 民国初期即存在民间交易行为。而辽宁的大连地区, 虽然金刚石砂矿古来即有, 但没有丝毫的文化积淀, 该地区的金刚石发现完全是依据地质理论与地勘实践。时至今日, 大连及辽宁的民众对这一稀世矿藏缺乏应有的认知。其二, 自本世纪初以来, 瓦房店金刚石矿闭坑, 此后的十多年间, 政策环境与社区环境多变, 产权多次更迭, 债

务关系复杂, 以致目前尚不能再次启动。综上所述, 辽宁金刚石勘查开发的新崛起, 必须依托地方政府的整体规划与全社会资本的广泛参与。对此提出以下意见和建议:

(1) 制定地区发展战略。要在大连地区建设世界一流的金矿产业园区, 打造勘查、开发、加工、销售、旅游、教学、科普一条龙的产业链条。

(2) 统筹实施矿产勘查。建立政府、企业、社会共同出资的金刚石勘查基金, 集中优势生产要素在大连及辽宁地区对金刚石矿探底摸底、攻深找盲。

(3) 科学设计深部开采。要系统规划瓦房店地区金刚石的深部开采。将采矿与建设同步实施, 建立和拓展地下空间“城堡”, 用于矿产资源储备及人防工程。

(4) 集中建设钻石选场。瓦房店地区金刚石资源布局分散, 如果各自选矿, 其供水、供电、环境成本必然高于集中选矿的运输成本, 集中选矿是明智之举。

(5) 提升钻石加工技术。引进世界上最先进的钻石加工技术与人才, 大跨度弥补我国的钻石加工技术短板, 打造中国一流的钻石加工平台。

(6) 建设钻石交易中心。以钻石交易为龙头, 以辽宁地区以及东北地区的其它宝玉石为支撑, 建立东北亚地区贵金属、宝玉石批发、零售中心。

(7) 推进绿色矿山建设。建立金伯利岩综合利用基地以及世界一流的矿业生态示范区, 建立矿山地质公园, 带动宝玉石观光旅游、科普教学的协同发展。

References

- Qi Yuxing, Shi Zhongshuang and Han Zhuguo. 1998. Liaoning diamond prospecting and exploration[J]. Liaoning Geology, (2): 111~125 (in Chinese).
- Song Ruixiang. 2013a. On Chinese Diamond Deposit—Exploration and Development of Diamond Deposits in China[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Song Ruixiang. 2013b. Flash Diamond-World Diamond Prospecting History[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Chinese Deposit Discovery History • Liaoning Province Editorial Board. 1996. Liaoning Province Deposit Found History[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).

附中文参考文献

- 齐玉兴, 施中爽, 韩柱国. 1998. 辽宁金刚石找矿与勘查[J]. 辽宁地质, (2): 111~125.
- 宋瑞祥. 2013a. 中国金刚石矿床专论—中国金刚石矿找矿与开发[M]. 北京: 地质出版社.
- 宋瑞祥. 2013b. 闪光钻石——世界金刚石找矿史[M]. 北京: 地质出版社.
- 《中国矿床发现史·辽宁卷》编委会. 1996. 辽宁省中国矿床发现史·辽宁卷[M]. 北京: 地质出版社.