

中国彩色钻石概要特点

王久华^{1,2}, 张晋丽¹, 王阳明², 刘昱坤¹

(1. 北京大学 地球与空间科学学院, 北京 100871; 2 山东沂蒙山地质宝石研究所, 山东 临沂 276006)

摘要: 彩色钻石是一种极端珍稀的矿产与宝石财富。本文较全面论述了中国已经发现的主要彩钻产地及矿体的简要地质特征, 从原生矿和砂矿角度, 分别论述了山东、辽宁、湖南、贵州等地的彩钻矿体地质特点, 并总结了我国彩钻的主要特点: 含量极低, 晶体完整度不一, 多含有包裹体, 晶体蚀象发育, 透明度高, 以山东彩钻为代表的中国彩钻的颗粒度相对较大, 可做高端宝石应用。本文还指出, 中国彩钻的价值从根本上还没有得到发掘, 市场价值从根本上尚未得到体现。

关键词: 中国; 彩色钻石; 矿体; 特点

中图分类号: P619.24⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2014)S2-0093-09

Characteristics of China's colored diamonds

WANG Jiu-hua^{1,2}, ZHANG Jin-li¹, WANG Yang-ming² and LIU Yu-kun¹

(1. School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Shandong Yimeng Geological Institute of Gems, Linyi 276006, China)

Abstract: Colored diamonds belong to a kind of extremely rare ore resources and gemstone wealth. This paper describes in detail the main producing areas of colored diamonds in China and the geological characteristics of the orebodies and, from the angles of primary deposit and placer, deals with geological characteristics of colored diamond orebodies in such provinces as Shandong, Liaoning, Hunan and Guizhou. According to the results achieved, China's colored diamonds are characterized by extremely rare content, varying crystal completeness, existence of inclusions in most diamonds, well-developed crystal corrosion and high transparency. China's colored diamonds represented by those from Shandong have relatively large grain sizes and hence can be applied as high-end gemstones. It is also pointed out that the value of China's colored diamonds has not been fundamentally tapped, and their market value has not been fully manifested yet.

Key words: China; colored diamonds; orebody; characteristics

中国存在彩色钻石资源, 但正如中国所产钻石在世界上所占的份额极少一样, 中国彩色钻石在世界上所占的份额更是极少。虽然数额极少, 但是珍稀的矿产财富和浓缩的资产财富, 其地质、宝石学意义和财富价值是相当惊人的, 应值得我们珍惜。

1 中国彩色钻石主要产地和矿体的概要地质特征

1.1 辽宁省

收稿日期: 2014-08-23; 修订日期: 2014-10-04

作者简介: 王久华(1963-), 男, 长期从事钻石、宝玉石、奇石等地质找矿及相关研究, E-mail: yimengshanwang@163.com。

1.1.1 原生矿

辽宁省产出的含彩色钻石的金伯利岩母岩,已经在桓仁、瓦房店、铁岭、葫芦岛等地有发现。目前发现的具有工业开采价值的含彩色钻石的原生矿主要分布在瓦房店地区。此区位于辽东台隆的南端,西有营口-开原北北东向断裂,东有鸭绿江断裂,金州断裂纵贯本区中部。基底主要由太古宙鞍山群斜长角闪岩、混合片麻岩、片岩组成,年龄最老为32亿年。金伯利岩主要产于金州断裂西侧的复州-大连凹陷区,该区广泛出露新元古界震旦系地层。

金伯利岩体集中分布在瓦房店以西地区,南北长32 km,东西宽约30 km,成群成带分布,共发现112个(24个岩管、88条岩脉)岩体,可以划分出3个矿带,总体走向北 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$,矿带间距5~7 km。其中I矿带位于矿区北部,西南起于石灰窑,向北东转经马圈子、涝田沟、三道沟、大王沟袖下一带,长约28 km,宽约2 km,矿带连续性好,有14个岩管、67条岩脉,包括较大的42、30号管。II矿带位于中部偏西南部,长约15 km,宽约1~2 km,有8个岩管、17条岩脉,包括较大的50、51、68、74号管与69号脉,经济价值高。III矿带位于南部,长约6 km,宽约0.25~1 km,有2个岩管、4条岩脉。按产出形态,矿体可分为脉状、管状、隐伏体3类。

岩管状金伯利岩体形态比较复杂,地表出露形态有椭圆形、豆形、舌形、葫芦形和不规则形等。岩管的长轴方向多为北东向和近东西向,倾向多为南东,倾角 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$,深部有时具多次膨大或变窄。岩管严格受构造控制,为浅成超浅成的侵入和爆发型。具有工业价值的多为岩管,规模有数百至上万平方米,各岩体内包括彩色钻石在内的金刚石总含量(品位)一般为 $100\sim 300\text{ mg/m}^3$ 。地表分布面积和规模最大的是42号管,达 $412\,500\text{ m}^2$,品位 $50\sim 80\text{ mg/m}^3$ 。51号管品位 1.28 ct/m^3 ,68号管品位 1.32 ct/m^3 。已探明含彩钻的原生矿床,有瓦房店42号岩管、涝田沟30号岩管、头道沟的51、68、74、50号岩管等。

岩脉走向北东 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,长6~50 m,最长1040 m,宽2~0.8 m,膨大体达12 m。脉体普遍含包括彩色钻石在内的各类钻石,但品位低,仅有69号脉达到 1.637 ct/m^3 。

2010年1月23日,辽宁省地矿部门对外发布消息称,新发现一储量达21万克拉的钻石原生矿,宝石级达70%。其中也含有一定量的彩色钻石。

1.1.2 砂矿

辽宁含彩色钻石的砂矿主要分布在与金伯利岩源区相连的下游近源水系冲积沟谷区域,具有工业价值的砂矿产于大连瓦房店市(原复县)大四川、二道沟、头道沟一带。另外,在侏罗系底砾岩、砂砾岩中存在品位极低的古砂矿,不具工业价值。

头道沟砂矿区位于大连瓦房店市炮台镇干河村的冲沟沟口一带,矿体长2.3 km,宽400至500 m,厚达0.5至8 m,金刚石含量高,一般含 $5.78\sim 13.62\text{ mg/m}^3$,局部地段达 $60\sim 100\text{ mg/m}^3$ 。钻石多透明、无色,宝石级达75%,极少量具有其他颜色,共选获包括彩色钻石在内的各种钻石161 09.65 ct。

大四川砂矿位于瓦房店市老虎屯镇石屯村、大四川村、磊子山村一带,由2个矿体组成。1号矿体长3596 m,宽16~182.65 m,厚0.8~2.15 m,上覆均厚6.36 m的盖层,平均品位 15.5 mg/m^3 。2号矿体长1618 m,宽118.35~320.5 m,厚0.7~2.2 m,上覆均厚3.51 m的盖层,平均品位 13.3 mg/m^3 。金刚石粒度-4~+1粒级占82.61%, -8+4粒级占10.08%;八面体晶体占52.08%,完整率占70.53%;颜色以无色为主,占55.71%,微黄-浅棕色占38.59%,含包裹体的占40.3%,装饰品级占23.48%。1号矿体中II型钻石占4.77%,2号矿体中II型钻石占16.82%。此砂矿体是含彩色钻石率较高的矿体,微黄-浅棕色钻石占38.59%。

二道沟砂矿位于瓦房店市郊区张屯村的山间河谷中,属洪冲积成因,矿体长4500 m,宽300~400 m,厚1.5 m,上覆均厚1.32 m的盖层,平均品位 $5.78\sim 7.99\text{ mg/m}^3$ 。-4+2级钻石占41.67%,无色晶体占56.3%,无色-微黄色占75.21%,宝石级占18.49%,八面体占57.97%,彩色钻石含量可达0.5%。

1.2 山东省

1.2.1 原生矿

山东省含彩色钻石的原生矿体以3个金伯利岩岩矿带(常马、西峪、坡里)的形式集中分布在原蒙阴县县域内,个别岩矿脉产于费县、平邑县、新泰市等区域内。有工业开采价值的含彩色钻石原生矿体集中分布区只有常马、西峪两矿带。山东省荣城-莒南一带分布有高压变质带榴辉岩,其中产出浅黄色、黄绿色的钻石微粒,其粒度在1 mm以下,据已有地质资料判断,不具有工业意义。

(1) 常马金伯利岩矿带

常马金伯利岩矿带位于蒙阴县城西南约 13 km 的常马庄西部王村一带, 由 8 组岩脉和 2 个岩管组成, 总体走向 345° , 岩矿带总长约 14 km, 宽约 2.5 km。各岩脉之间呈右列式排列, 走向 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$, 与岩矿带总体走向构成 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 的夹角。岩矿带中部存在 2 个岩管。

迄今为止, 具规模性工业开采价值的金伯利岩体主要是常马矿带的红旗 1 号岩脉、胜利 1 号岩管以及西峪矿带包括红旗 6、22、28 号岩管在内的诸岩管等(罗声宣等, 1999)。其中, 红旗 1 号岩脉因已采到相当困难的程度, 不得不停采。胜利 1 号岩管早已转入地下开采, 也是我国目前唯一正在规模化开采的钻石矿山。取钻孔岩芯选矿, 曾得到一粒 2 mm 以下的浅褐黄色菱形十二面体钻石, 晶体完整, 溶蚀度较轻。胜利 1 号钻石矿边界品位 20 mg/m^3 , 最低平均工业品位 30 mg/m^3 , 钻石最小计算颗粒直径 0.2 mm, 彩色钻石含量低于 0.05%。

(2) 西峪金伯利岩岩矿带

西峪金伯利岩岩矿带位于蒙阴县城以北约 12 km 的西峪村附近, 由北北东向岩矿带、北西向岩矿带两部分组成。北北东向岩矿带长 12 km, 宽 0.5~1 km, 由 11 组岩脉和 10 个岩管组成, 总体走向大约 15° , 岩管在本岩带的中部形成岩管群。北西向岩矿带由 5 条岩脉、1 个岩床组成, 总体走向约 300° , 断续延长约 4.5 km, 宽 100 m。各矿体均含彩色钻石。西峪矿带基本未开采。

(3) 坡里金伯利岩岩矿带

坡里金伯利岩岩矿带位于蒙阴县城东北约 40 km 的坡里地区, 由 25 条岩脉组成, 岩矿带总体走向为 36° , 总长约 18 km, 宽约 0.6 km。岩脉多呈断续、侧列式排列, 走向与岩矿带基本一致。此带含钻石量很低, 但是在含钻石的岩矿体中, 彩色钻石的比率却较高, 有的岩脉含彩色钻石竟达 0.2%。

1.2.2 砂矿

山东钻石砂矿体含彩色钻石的比率很高, 曾是彩色钻石的主要出产地。砂矿层主要分布在沂、沭河流域特别是郯城县、沂南县、临沭县等局部地区。含彩色钻石的砂矿含矿层包括第四系小埠岭组 and 于泉组, 于泉组含彩色钻石的砂矿最具工业开采价值。

小埠岭组直接覆盖于基岩侵蚀面上, 是古老的第四系冲积层(时代为中更新世), 是郯城地区金刚石工业砂矿层直接供源体, 可视为含各色钻石的中间储集层。

于泉组主要分布在沂河 II 阶地残丘顶、缓坡及坳谷上, 有的覆盖于小埠岭组, 有的直接盖在基岩面上, 很多地方仅散布有该层的砾石碎屑而无连续的堆积物, 厚度在几十 cm 以内, 坡积形态、杂乱堆积, 形成时代为晚更新世。

主要砂矿体地质特点分述如下:

(1) 陈家埠砂矿体

陈家埠砂矿体位于郯城县城北偏东约 24 km, 矿区标高 48~63.5 m。矿体呈层状、不规则的椭圆形, 长 2 550 m, 宽 1 750 m。矿层产状随地形起伏而变化, 倾角 $< 5^{\circ}$, 厚 0.2~3.5 m, 普遍含彩色金刚石。矿层中的钻石品位变化极大, 平均品位 4.736 mg/m^3 , 最高品位 128.16 mg/m^3 , 低高品位间有 26.1 倍的变化值。勘探中已发现的最大钻石重 3 451.6 mg, 颗粒均重 69.4 mg。 $-4+2$ 、 $-2+1$ 级(mm)含量 $> 90\%$ 。颗粒形态含量菱形十二面体 54.88%, 八面体 6.87%, 双晶 14.51%, 连生体 14.91%, 其他 8.83%。完整晶体占 44.4%, 含包裹体的晶体占 80.71%。工业分级, 特级 0.78%, 一级 5.54%, 二级 10.14%, 三级 33.53%, 圆粒级 48.2%, 细末级 1.81%。总体质量评价较好。彩色品种有黄、褐、灰、橙黄、棕色类、玫瑰色、浅绿、蓝绿、红色系等色。

(2) 莫疃矿体

勘探中已发现的最大钻石重 1 516.2 mg, 最小钻石重 6 mg, 颗粒均重 98.84 mg。颗粒重 10~60 mg 的占 51.7%, 60~260 mg 的占 37%, $> 260\text{ mg}$ 的占 8%, $< 10\text{ mg}$ 的占 3.3%。 $-8+4$ 级(mm)含量占 14.38%, $-4+2$ 级含量占 78.10%, $-2+1$ 级含量 7.2%。菱形十二面体占 72%, 八面体 23%, 过渡型晶体占 4%, 立方体占 1%。完整晶体占 40%, 碎块晶体占 60%。工业分级, 特级 0.65%, 一级 6.54%, 二级 16.34%, 三级 35.95%, 圆粒级 33.99%, 细末级 6.53%。钻石呈现多种颜色, 无色占 49%, 浅-黄色占 12%, 褐色占 14%, 黄棕色占 4%, 棕红色占 13%, 乳白色占 6%, 蓝绿色占 2%。在紫外光照射下, 发天蓝色光的晶体占 56%, 发紫色光的晶体占 25%, 发黄色光的晶体占 5%, 发绿色光的晶体占 4%, 不发光的晶体占 10%。

(3) 岭红埠矿体

矿体呈南北向分布于本矿区东南部的坳谷、洼地和缓坡地带, 为长 4 000 m、宽 120~1 000 m 的不规则长条状, 面积约 2.2 km^2 。矿层均厚 0.754 m, 产状平缓。含矿不均匀, 单样品品位变化大, 品位变

化系数 209%。矿体主要为拗谷-洼地砂矿,部分为残余阶地型砂矿。 $-8+4$ 级(mm)含量占 11%, $-4+2$ 级(mm)含量占 83%, $-2+1$ 级(mm)含量 6%。菱形十二面体占 76%,八面体 15%,过渡型晶体占 8%,晶形不明的晶体占 1%。完整晶体占 51%,碎块晶体占 38%,半完整晶体占 11%。含包裹体的晶体占 76%。工业分级,特级 0.57%,一级 11.43%,二级 17.71%,三级 28.57%,圆粒级 34.29%,细末级 7.43%。钻石颜色多种,无色占 54.29%,浅-黄色占 12.57%,灰色占 5.71%,褐色占 7.43%,黄棕色占 6.29%,棕红色占 5.71%,乳白色占 4.57%,玫瑰色占 3.43%。在紫外光照射下,发天蓝色光的晶体占 42%,发紫色光的晶体占 38%,发黄色光的晶体占 6%,发绿色光的晶体占 2%,不发光的晶体占 12%。

(4) 于泉砂矿体

矿体位于矿区西部,呈南窄北宽的不规则多边形,分布在于泉村西北的Ⅱ阶地残丘及缓坡上。南北长 1 500 m,宽 600~1 000 m,面积约 1.1 km²。矿层均厚 0.684 m,厚度稳定,产状平缓,单样品品位变化大,品位变化系数 194%。勘探中已发现的最大钻石重 956.5 mg,最小钻石重 6.8 mg,颗粒均重 68.24 mg,颗粒重 10~60 mg 的占 57.6%,颗粒重 60~260 mg 的占 34.4%,颗粒重 >260 mg 的占 4.6%,颗粒重 <10 mg 的占 3.4%。 $-16+8$ 级(mm)含量占 0.3%, $-8+4$ 级(mm)含量占 12%, $-4+2$ 级(mm)含量占 80%, $-2+1$ 级(mm)含量 8%。菱形十二面体占 77%,八面体占 15%,过渡型晶体占 8%。完整晶体占 54%,碎块晶体占 34%,完整晶体占 12%。工业分级,特级 1.23%,一级 6.54%,二级 18.16%,三级 33.74%,圆粒级 33.95%,细末级 5.93%。钻石呈现多种颜色,无色占 51.76%,浅-黄色占 7.45%,灰色占 1.86%,褐色占 8.28%,黄棕色占 12.22%,红棕色占 8.49%,乳白色占 7.45%,浅绿色占 2.49%,橙红色占 2.49%,肉红色占 0.62%,玫瑰色占 0.41%。在紫外光照射下,发天蓝色光的晶体占 51.28%,发紫色光的晶体占 26.04%,发黄色光的晶体占 7.81%,发黄绿色光的晶体占 3.91%,发紫红色光的晶体占 1.86%。不发光的晶体占 9.91%。

(5) 神泉院矿体

矿体南北延伸,长 1 000 m,宽 150~500 m,面积约 0.46 km²。矿层均厚 0.535 m,厚度稳定,矿层倾

斜南东,倾角 2°~7°。含矿不均匀,单样品品位变化大,品位变化系数 162%。 $-8+4$ 级(mm)含量占 8.28%, $-4+2$ 级(mm)含量占 79.62%, $-2+1$ 级(mm)含量 12.12%。菱形十二面体占 75.80%,八面体 22.29%,过渡型晶体占 1.29%。晶形不明的占 0.64%。完整晶体占 55%,碎块晶体占 34%,完整晶体占 11%。工业分级,一级 2.0%,二级 16.7%,三级 50.7%,圆粒级 29.1%,细末级 1.5%。钻石呈现多种颜色,无色占 53.85%,黄色占 13.46%,灰色占 3.85%,褐色占 6.41%,黄棕色占 7.05%,棕黄色占 3.20%,棕红色占 8.33%,乳白色占 3.21%,蓝绿色占 0.64%。钻石晶体在紫外光照射下,发天蓝色光的晶体占 51.28%,发紫色光的占 26.04%,发黄色光的占 7.81%,发黄绿色光的占 3.91%,发紫红色光的占 1.86%,不发光的占 9.91%。

1.3 湖南省

1.3.1 原生矿

湖南的彩色钻石原生矿属于钾镁煌斑岩型。在湖南省宁乡云影窝地区和桃源县产出的钾镁煌斑岩中,曾发现极少量的彩色钻石。钾镁煌斑岩型含彩色钻石原生地质体的发现,具有地质学和找矿意义,但暂时不具有工业意义。

1.3.2 砂矿

沅江流域许多地区有金刚石产出。以往地质工作初步估算的沅水流域钻石储量至少为 1 800 万克拉(宋瑞祥,2013)。经过 20 世纪 50 年代至 80 年代的不断开采,现今几乎难寻钻石矿体的踪影。有记载的发现的大颗粒宝石级晶体有:43.38(1984 年)、39.27(1987 年)、19.77、18.9、14.17、13.583 ct 等,其中有的属于彩钻。有记载的最大钻石重达 70 ct,是大约在 1949 年前后湖南省地质调查所首任所长李毓尧购于沅水西岸桃源港口(宋瑞祥,2013)。

湖南省已发现的含彩色钻石的工业矿体均为砂矿型。砂矿体分布在湘西沅江流域,按形态和成因分为坡积细谷砂矿、冰碛冰水砂矿、河成阶地砂矿、河谷(河漫滩、沙洲)砂矿、河床砂矿、坡积砂矿,以细谷及细谷阶地砂矿最有价值,储量占近 90%。主要分为常德县丁家港金刚石砂矿矿区、桃源县桃源金刚石砂矿矿区、沅陵县窑头矿区、黔阳县安江砂矿矿区。砂矿中的各色钻石品位以丁家港砂矿矿区为高(10.9~15.4 mg/m³),其余均 <10 mg/m³。钻石晶形常较完整,以八面体、十二面体、六八面体为主;以

单晶为主,约占总产量的 98%;绝大多数属浅色,透明,颗粒小,质量好,表面有轻微溶蚀,60%的晶体表面有细微裂纹,近 20%的晶体含有包体。

湖南省已发现的金刚石颗粒较大,质量好,包括彩色钻石在内的各种宝石级钻石含量达 63%。4 个砂矿区,1~4 mm 的各色钻石占 55~79%,安江矿区均重 25.1mg,窑头矿区均重 13.5 mg,桃源砂矿区均重 14.8 mg,丁家港砂矿区均重 9.2 mg。

1.4 贵州省

1.4.1 原生矿

贵州是我国发现原生钻石的第一个省区。已发现的含彩色钻石的原生矿位于镇远县马坪地区,属钾镁煌斑岩型(当时称为云母金伯利岩)。贵州已发现岩脉 334 条,其中 57 条含各色钻石,而东方 1 号、3 号、8 号、11 号、12 号、15 号、37 号、38 号等 14 个岩脉岩体达到工业要求,其含各色钻石品位为 11.05~59.41 mg/m³。马坪地区是小型的含彩色钻石的原生矿产地。已获得的各类钻石远景储量在 1 万克拉以下,以 II 型钻石为主,但是,钻石粒度较小,粒径在 0.2~1.0 mm 的占 98.13%,多包体,宝石级别极少。因粒度太小、质量欠差,在目前经济技术条件下,岩体几乎没有工业开采价值。

贵州镇远马坪地区已发现的含原生彩色钻石晶体的云母金伯利岩和橄榄云母岩岩体带(钾镁煌斑岩型),呈雁行状分布于清水江与舞阳河分水岭地区。最北面是水花矿带,向南 4 km 左右为规模最大的深冲矿带,再向南 2.5 km 是朱老屯矿带。共有露头或隐伏的矿体 334 个,均以脉状产出。岩体受北北东-近东西向低级压扭性断裂及其派生羽裂和层间脱空构造控制,在平面、剖面上均呈尖灭侧现或再现形式分布。云母金伯利岩和橄榄云母岩同属偏碱性超基性浅成岩,是彩色钻石晶体的母岩。云母金伯利岩的含矿性远比橄榄云母岩高。

对橄榄云母岩的同位素测年得知,岩石年龄约 3.93~4.77 亿年,属加里东运动晚期产物。据岩体穿插关系判断,云母金伯利岩稍晚。围岩几乎全是寒武纪的白云岩。

1.4.2 砂矿

贵州 101 地质队曾在清水江、都柳江、舞阳河、锦江、乌江、红水河流域找到不少于 45 个的含彩色钻石砂矿点,共选获各类各色钻石晶体近 200 粒。其中,在亮江低级阶地中选获钻石 8 粒,最大粒重 49 mg,1992 年前后当地居民在淘金时又发现钻石 6

粒,最大粒重 268.1 mg,其后,又断续发现 20 余粒,总数达 40 余粒。这些钻石一般呈浅棕、浅黄色,透明度好,以菱形十二面体为主,大多无包体,个别有蚀坑,以工业级和宝石级为主,钻石出现的频度,上游高于下游(1 粒/300 m³~1 粒/800 m³),支流高于干流(支流一般数 m³ 见一粒),支流的粒度可达 7 mm×4.5 mm×4 mm,干流一般都小于 4 mm。

2 中国各产地的彩色钻石概要特点

2.1 辽宁省的彩色钻石概要特点

辽宁的彩色钻石以黄色为主,黄色系列的钻石占 35.5%左右,灰色占 6.4%,褐色占 0.48%,浅蓝绿色者占 0.17%,浅粉红占 0.1%,黑色占 0.06%。晶体形态上,八面体类占 23%~59%,十二面体类占 12%~38%,连生晶类占 5%,双晶类占 3%~10%,其他类型(四面体、六面体类、异形晶类、半晶形类、集合体类)占约 1%。颗粒大小,-1+0.5 级别以下的占 55.9%,1~2 mm 级别的占 25.33%,大于 2 mm 的占 18.68%。完整晶体占 70%,原生碎块占 12%左右,其余为次生碎块。含包裹体的晶体大约占 43%,包体矿物以石墨为主,次为钻石、云母、橄榄石、含铬镁铝榴石、铬尖晶石、锆石等。石墨包裹体占 98.6%,云母包体占 0.3%钻石包体占 0.6%。晶体蚀象普遍发育,主要有三角锥、倒三角形凹坑、叠瓦状及蛀穴状等蚀象、毛玻璃化等。

2.2 山东省

全世界彩色钻石其稀有度的排序,依次是红色、绿色、橙色、紫色、蓝色、粉红色等。山东是我国最主要的彩色钻石产地,据已勘探的钻石矿体储量资料估算,山东省彩色钻石总体储量可能超过万克拉,而其中占 90%多的是黄色、黄褐色、褐色、灰色、带棕色调的黄钻、棕色钻等,红色系最少,并且一般不纯,绝大多数为复合色(王久华,2011)。已经采出的彩色钻石,当时限于认识程度和国家工业建设的急用,几乎都作为工业应用了(王久华,2011)。橙色-橙黄色或黄橙色彩色钻石,是山东省独特的珍贵彩色钻石,在世界上很难见到。山东胜利 1 号矿体产出的彩色钻石,以褐色、灰色、黄褐色、黄色、带棕色调的黄色、棕色为主。山东产出的彩色钻石晶体,除部分颗粒小或裂隙过多外,还多带有包裹体。除黑色钻外,透明度高(钟华邦等,2002)。

山东省产出彩色钻石的相对比例,较世界总体

的含量比例(通常为万至十万分之一)可能稍高一些。这种高比例的地质现象,可能是独特的地质成矿条件决定的,并且与后期地质作用有关,再加上成为砂矿后的一些天然地质影响造成的。绿色钻石多属于自然地质辐照成因。这在全世界都是极为罕见的。

山东较高比例彩钻主要分布在砂矿中,但尽管比例较高,总量却极少,而且一些品位高的砂矿,在20世纪80年代早期就基本采完,所得钻石也作为工业用途消耗了。

山东彩色钻石的颗粒度较大(钟华邦等,2004)。地质勘探资料中,砂矿体中4 mm以上级别的比率要远比原生矿体高得多。黄色彩钻颗粒度最大,能够大于100 ct。

山东省最重要的彩色钻石有红色系彩钻(以砂矿、红旗1号脉产出的几率略大一些)和绿色系彩钻(王久华,2005a)(包括绿色、蓝绿色钻,以砂矿、红旗1号脉及已开采的胜利1号矿体表浅部-上部的金伯利岩产出的几率略大一些)。

2.3 湖南省

湖南省彩色钻石主要分布在沅水流域,颜色丰富,多复合色。地质资料显示的统计出的以各种复合色为主的颜色达10多种。彩色的主色有红、绿、橙、蓝、黄、褐、灰、黑等。其中极难见到如粉红、蓝色、橙色、全绿色、红色调等彩色的钻石晶体,多见浅色调的黄、褐色,颜色深浅不一。晶体内外颜色差异明显,一般是外表颜色深一些、内里颜色逐步变浅。一个晶体上的颜色差异显示为呈带状、斑状分布。一般说,褐色、黄褐色、黄色晶体多见深浅不一的颜色。15%左右的晶体表面具有褐、黄、棕、黑、浅绿色的色斑,其中褐色、黄色色斑的占95%以上,浅绿色色斑的占3%。最具代表的是褐色系列钻石,晶体呈黄色调的褐色,透明,内部洁净,钻石的溶蚀面上有大量的黄色、黄褐色、褐色、黑色等色斑点。褐色或褐色斑点主要由自然界放射性粒子的辐照造成。带有深浅不一的绿色(多为斑点)钻石,多为微绿-浅绿色。绿色及绿色斑点都属地质自然辐射造成的。灰色、乳白色、黑色有一定比例。绝大多数晶体透明,透明晶体占的比例可达80%以上。单粒重多小于28 mg,一般为10.9~15 mg/粒。具有一定粒度的湖南彩色钻石晶体,基本可达宝石级,只是,在琢磨前后其颜色会出现颜色变浅或消失现象。

2.4 贵州省

贵州彩色钻石的晶体颜色基本为浅色调,主要色系为黄色系(绿黄色、棕黄色、橙黄色、黄褐色等)、棕色系、褐色系、灰色系等。带色斑的晶体可达近一半的比例,有褐色斑、黄斑、褐绿色斑、绿斑等。晶体形态以菱形十二面体(包括正、曲面、拉长、压扁的)偏多,八面体类偏少,另有双晶、连生晶、聚晶等。晶体表面基本能见到或生长纹理或溶蚀痕迹。粒级(mm)主要为-2+1与-4+2级,偶然见到-8+4级别,1 mm以下的晶体尽管颗粒数较多,但是粒度太小,难做宝石应用。

不同的水系产出的彩色钻石在晶形和色彩方面存在差异。晶形方面:清水江流域出土的各色钻石,菱形十二面体占40.9%;都柳江流域,菱形十二面体占61.3%,八面体占12.5%;乌江水系,菱形十二面体的晶形占33.3%,八面体占41.2%;红水河流域出土的各色钻石,以聚形晶为主,占46.7%。色彩方面:晶体以黄色为主并且绿色调彩色为多见,其中,红水河流域产出的钻石晶体,主要为浅绿、黄绿色;清江干流中段产出的钻石晶体以浅绿、黄绿居多;清水江上游、都柳江、乌江水系产出的钻石则以无色-浅黄色为主。

特别值得一提的是,在贵州D37岩体曾经产出过一粒质量为207.15 mg、大小为8.8 mm×4.5 mm×2.8 mm的浅蓝色钻石,色调均匀,透明度好,强金刚光泽,晶体属两个曲面菱形十二面体组成的接触双晶,内有2个细小黑色固体包裹体。双晶接触线清晰可见,在双晶接触沿线具有三角形及不规则状凹坑。菱面体上有缝合线。个别晶面上有圆斑状蚀象及粗细不等的平行条纹,在双晶接触线两侧,两晶体的条纹方向明显不同。此粒彩色钻石属Ⅱb型钻石。20世纪90年代,在黔东南地区亮江支流姜江的中上游,民间淘金发现了最大颗粒为786 mg的宝石级的钻石晶体,并得到73粒的宝石级(单粒都在克拉以下)的晶体,其中多带微-浅色,少部分色较浓的属彩钻。

2.5 其他省市

除以上几省产出彩色钻石外,中国多地产出彩色钻石。可以这么说,在我国,凡是产出钻石资源的地区都有可能产出彩色钻石,只是其含量极度稀少——呈个粒出现而已,因其稀少因而被忽略。在江苏、湖北、广西、吉林、安徽、山西、黑龙江、新疆、西藏等省(区)已经发现具有地质学意义的彩色钻石。

江苏省产出砂矿型的彩色钻石, 主要分布在江苏北部地区。在新沂市王圩地区存在一个钻石砂矿点, 探明储量近 1 000 ct。其中的彩色钻石颜色以黄色、褐色、灰色、棕色为主, 颗粒大的彩色钻石具有宝石学意义。江苏发现的最大钻石晶体质量约 52.714 ct, 是 1971 年一农民在新沂-宿迁县公路边的沟中捡得, 呈浅黄色, 可以列入彩钻行列。在江苏省也发现了原生矿型的钻石, 东海市芝麻坊石榴二辉橄榄岩中曾发现 9.4 mg (2.13 mm × 1.42 mm × 0.83 mm) 的呈阶梯状八面体的透明的钻石晶体, 浅黄色, 表面带绿色斑点, 也属于彩色钻石类, 具地质学意义。

湖北省大洪山钾镁煌斑岩中曾产出微粒的彩色钻石晶体, 京山地区的洪山组砂砾岩也发现过次生型的彩色钻石, 晶体含有淡淡的彩色。

广西融安泗顶地区石炭系底部郁江组底砾岩中, 曾发现次生型的彩色钻石, 三江新林河东岸、淋西河程阳等地的元古代长安组砂砾岩中也曾发现次生型的、带颜色甚至是较深颜色的钻石。这些彩色钻石具有找矿指示意义。

在 1987 年 5 月 15 日《中国地质报》报道, 在吉林省延边地区发现了一颗 0.708 ct 的有色钻石晶体, 表面遭受溶蚀, 地质学意义明显。

安徽潜山-太湖地区及大别山高压变质带榴辉岩中产出榴辉岩型的带色钻石晶体, 以黄色调为主, 也有黄绿色的晶体, 地质学意义明显。泗县震旦系燧石砾岩中曾发现次生型的钻石 3 颗, 带淡的颜色, 表面溶蚀强烈, 也具有地质学和找矿指示意义。

自 20 世纪 90 年代以来, 在西藏一些地区累计发现了 100 多粒钻石晶体, 一般在 1 mm 以下, 颜色多为无色-黄色, 个别带绿色色调, 其中浅黄-黄色及绿色色调的, 可作小粒度的彩色钻石看待。除这些砂矿型彩色钻石, 在西藏发现更多的是原生矿(蛇绿岩型及铬铁矿岩体型)型的彩色钻石, 地质意义重要, 暂时不具有工业意义。

新疆托里萨尔特海的超基性岩中产出微小的钻石, 带有颜色。塔里木盆地西南缘的和田地区的喀拉喀什河下游, 20 世纪 40 年代发现过一颗 0.5 ct 的宝石级钻石晶体。这粒钻石虽然不是彩色的, 但是有可能寻找到彩色钻石的地质指示意义。1984~1989 年又在河谷乔斯阿克其一带的Ⅵ级阶地的含砂金层位中, 陆续发现 7 颗 0.110~1.452 ct 的钻石, 有的属小粒度黄色彩钻, 其中一重 1.014 ct 的晶体后来在新疆博物馆被盗。

20 世纪中后期, 在山西省应县水沟门 2 号金伯利岩筒中取得的人工重砂中曾经选出了两粒 1 mm 以下的有色钻石。在大同市的采凉山地区也曾经选获钻石, 其中有的带颜色。山西省的彩色钻石, 现阶段只具有地质学意义, 有一定的找矿意义。

黑龙江饶河等地区曾发现砂矿型的钻石微粒, 存在彩色钻石晶体, 具有地质学指示意义。

3 中国彩色钻石总体的概要特点

3.1 中国彩色钻石的分类

笔者依据山东、湖南、辽宁等地已经采出和收集到的地质及实物资料, 将中国彩色钻石分为 11 类。依据稀有程度, 它们分别是红色类、绿色类、橙色类、紫色类、蓝色类、粉色类、黑色类、灰色类、棕色类、褐色类、黄色类。相应地, 也将以上类别钻石分作 11 个彩色系, 即红色系、绿色系、橙色系、紫色系、蓝色系、粉色系、黑色系、棕色系、褐色系、灰色系、黄色系。

一些乳白的钻石, 以前基本做工业利用。随着社会的进步, 近年来, 人们发现了乳白色钻石的别致美感。是否可以考虑接受其进入宝石系列? 我认为可以。但其若是进入白色系列, 因为乳色调太过明显甚至浓重, 又与传统评价难吻合。我建议, 具一定乳白浓度的钻石, 可以作为“乳色钻石”看待, 自成一体, 暂且把此类钻石列入彩色类中。

3.2 中国彩色钻石的颗粒度

就颗粒度而言, 可以说是两极分化。一极是可以做宝石级别、能投资和佩戴应用的彩色钻石, 一般颗粒较大如山东省彩色钻石。另一极, 不能做宝石利用的, 其颗粒小的可怜, 具有地质学或找矿意义。如除山东、辽宁、湖南以外的区域发现的彩色钻石, 都是颗粒极小的晶体。江苏、贵州只有很少的若干粒可以做宝石利用, 其他省区的彩色钻石只有地质学和找矿意义, 暂时尚未发现可以有宝石学意义和工业价值的较大晶体。

黄色彩钻。中国最著名的黄色彩钻是“金凤钻石”, 发现于 1937, 重 218.25 ct (有的文献说 331.875 ct)。在 1939 年还发现了一粒不是太好的重 218.75 ct 的黄钻。“陈埠 1 号”, 重 124.27 ct, 浓黄色, 单晶体, 略有变形拉长的曲面八面体, 于 1981 年 8 月 15 日发现于郯城县的陈家埠钻石砂矿区, 是当时的国营 803 钻石矿选矿得到, 属很宝贵的彩色钻石。中

国现存最大的彩钻原石是黄色钻石多晶连生体,重338.6 ct,现存于山东的一博物馆。

棕色彩钻。2005年5月20日,一颗重达45.74 ct的特大原生金刚石从胜利1号岩管的金伯利岩中产出。呈八面体,有裂纹,棕色,属宝石级彩钻(王久华,2006b)。

黑色钻石。最大的黑色钻约重167.545 ct,属聚晶,在20世纪90年代面市,当时被砂矿区的农民卖到天津。

紫色钻。以砂矿产出的几率略大一些。据民间信息,在砂矿区富矿未开采前,曾产出过一块大小如老式水果糖般的紫色钻(王久华,2005a)。

橙色彩钻。一粒经省级珠宝检测机构科学鉴定的橙色钻成品大于4 ct,原石大于12 ct,是已知最大的橙色彩钻,与国际上著名的“橙色南瓜钻”对比,其价值应该高于千万元人民币。

绿色彩钻。绿色调的钻石,在我国多地有发现,只是颗粒多在1 mm级别以下。山东省是目前我国具有宝石学意义的绿色钻石的主产地(王久华,2006a),绿色彩钻在湖南呈现偶然发现的态势。资料显示,我国已发现的最大绿色钻石原料,通过国家级的宝石、钻石检测机构科学鉴定的是一粒含灰色调的绿色晶体原料,大约49 ct,颜色均匀,表面较强溶蚀,近乎于毛玻璃化,聚光手电光下呈浓艳的翠绿色,根据国际拍卖行折算估价现实价值至少达2~2.5亿元人民币;一粒发育为完整的八面体单晶、颜色中等到鲜艳级的绿色(有一褐色带)晶体,近于9 ct,如此完美的绿色八面体单晶,实属世界的地质奇迹,多位权威人士共同估价其保守价值0.29亿元人民币。这两粒绿色钻石,在世界上也属特大颗粒的绿色钻石。还有一粒是被命名为“东方艳绿钻”(王久华,2005b)的质量大于2 ct的成品,含黄色调,是中国最早见诸报道的绿色钻石,估值近1000万元人民币。

红色彩钻。笔者见过有1 ct以上的成品,价值不菲。据友人讲,他目及了一颗2.3 ct红色的具有深褐色调的彩钻戒面,国产,价值超过亿元人民币。这在世界上也属特大颗粒的红色系彩钻。

4 中国彩色钻石价值

因没有得到专业开发,也没有商家专门宣传广告,具宝石学意义的中国彩色钻石的现实价值总体

还未被社会认可,价值度相对于白色钻都较低,价值更无法与国际彩色钻比较。

黄色类彩钻因产出较多,在世界上也是较多,价值相对低一些,但是金黄及浓艳的黄色钻价值应该较高。橙黄色钻石,因橙色而陡然变的稀奇,可以跻身为最贵重之一的橙色系列级别。

灰色钻石价值得不到很好承认是不应该的。灰色钻石因净度高,曾经基本都被列为高级别的工业钻石——拉丝模级。

褐色钻石,浓度较深的,价值度稍稍得到了宝石界承认。中等及以上浓度的,是高贵的宝石级别彩色钻石。

棕色钻石。应该是价值不菲的彩钻类别。

黑色钻石。国内少见。国际上,近年出现了一些不透明粒黑钻,产地不详。国产的黑色钻石价值度高。

粉色钻石。国产少。价值高。在国际上,澳大利亚阿盖尔钻石矿是粉色钻石固定的产出地。每一颗5 ct以上粉钻产出,都在世界引起轰动,媒体争相报道。据英国《每日邮报》2014年8月18日报道,由全球最大的钻石商南非德比尔斯(De Beers)公司出品的一颗重达8.41 ct的梨形粉钻,将在香港进行拍卖,价格或达1000万英镑,约合人民币1.03亿元。

蓝色钻石。产出少、价值高。一般是色调浅且有灰色调。深、浓的蓝钻是惊天价值的重宝。

紫色钻石。国产极度少、国际产出也极度少。价值高。偶然见到报道。

橙色彩钻。国产极度少。国际产出极度少。价值极高。有名的“橙色南瓜钻石”,前几年的估价就已经高达三千多万美元。

绿色钻石。国内偶有产出,世界更少的偶有产出。价值应该是极高度的惊天价值。

红色钻石。世界极少极少的偶有产出。国内极少极少的偶有产出。一般在0.3 ct以下。全世界也就几十粒。价值属顶端的高值,如一颗“汉考科”的红钻石,仅仅0.88 ct,在1996年拍卖价值是90万美元,当时合人民币1200万元。

5 结语

中国是产出彩色钻石的国家。在山东、辽宁、湖南等省均有含彩色钻石的原生及砂矿体产出。贵州、江苏、湖北、广西、吉林、安徽、山西、黑龙江、新

疆、西藏等省(区)已经发现具有地质学或找矿学意义的彩色钻石晶体。

中国产出的彩色钻石可以分作 11 个类别。以山东彩钻为代表的中国彩钻的颗粒度相对较大,颜色品类齐全。中国彩色钻石矿体含量低。彩钻晶体完整度不一。彩钻多含有包裹体、晶体蚀象普遍发育。透明度较高。山东、辽宁、湖南产出的有一定颗粒度的彩色钻石晶体绝大部分可做高端宝石利用。

因未专业开发,中国彩钻的经济价值从根本上还未得到体现。

References

- Luo Shengxuan, Ren Xirong, Zhu Yuan, *et al.* 1999. Geology of Diamond in Shandong Province[M]. Jinan: Shandong Province Science and Technology Publishing House(in Chinese).
- Song Ruixiang. 2013. China's Diamond Deposit Monograph[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Wang Jiuhua. 2005a. Color diamond resources in shandong province[J]. Journal of Shanghai Geology, 3(in Chinese).
- Wang Jiuhua. 2005b. Valuable blue, green, bright drill near shandong folk[J]. Jiangsu Geology, 29(2)(in Chinese).
- Wang Jiuhua. 2006a. A green diamond and its characteristics of the diamond mines in shandong province[J]. Journal of Shanghai Geology, 3(in Chinese).
- Wang Jiuhua. 2006b. The primary diamond mine in shandong province new output brown giant drilling[J]. Journal of Gems and Gemological Magazine, 1: 43(in Chinese).
- Wang Jiuhua. 2011. Shandong Mineral Jane Stone[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Zhong Huabang and Wang Jiuhua. 2002. A diamond gem resources in Shandong Province[J]. Journal of Jewelry Technology, 1(in Chinese).
- Zhong Huabang and Wang Jiuhua. 2004. Fascinating diamond[N]. China's Mining, 11. 24(in Chinese).
- 罗声宣, 任喜荣, 朱 源, 等. 1999. 山东省金刚石地质[M]. 济南: 山东省科学技术出版社.
- 宋瑞祥. 2013. 中国金刚石矿床专论[M]. 北京: 地质出版社.
- 王久华. 2005a. 山东省的彩色钻石资源[J]. 上海地质, 3.
- 王久华. 2005b. 价值连城的蓝、绿色艳钻惊现山东民间[J]. 江苏地质, 29(2).
- 王久华. 2006a. 山东省金刚石矿中的绿色钻石及其特征[J]. 上海地质, 3.
- 王久华. 2006b. 山东省金刚石原生矿中新产出棕色巨钻[J]. 宝石和宝石学杂志, 1:43.
- 王久华. 2011. 山东矿产珍石[M]. 北京: 地质出版社.
- 钟华邦, 王久华. 2002. 山东省的金刚石宝石资源[J]. 珠宝科技, 1.
- 钟华邦, 王久华. 2004. 令人神往的彩钻[N]. 中国矿业报.

附中文参考文献