

鉴别: ①从腰围垂直方向自上而下观察测试, 光泽、热导率不同; ②有拼合面, 拼合面处可有气泡。

5 放射性辐照改色钻石

经放射性辐照可将钻石改色而成为彩钻。

鉴别: ①大型仪器检测: 付立叶变换红外摄谱仪与阴极发光仪, 在液氮 (-196°C) 下检测, 辐射法改色钻石在 594.5 nm 处出现一个小峰, 是判断钻石为辐照致色的关键; ②经辐射处理而成的彩钻颜色很均匀, 而天然彩钻颜色大多不均匀; ③对于辐照的蓝色钻石可以用导电性鉴别。天然II_b型蓝色钻石由于含有硼离子而具有导电性, 而辐照的蓝色钻石不具有导电性。

参 考 文 献

- 1 吴瑞华, 王春生, 袁晓江编著. 天然宝石的改善及鉴定方法. 北京: 地质出版社, 1994
- 2 罗勃特 C·凯莫林等. 鉴别玻璃填充的钻石. 中国宝石, 1993, (3)
- 3 万红, 彭明生. 钻石与相似宝石的鉴别. 中国宝玉石, 1994, (3)
- 4 刘厚祥. 人工处理钻石及其鉴别. 中国宝石, 1995, (4)

天然与合成品红、蓝宝石的鉴别特征

石桂华

(中国地质科学院矿床地质研究所, 北京 100037)

在天然宝石中, 红宝石和蓝宝石都是世界上四大名贵宝石之一, 由于它们的颜色丰富多彩, 美丽动人, 又具有特殊的光学效应(星光和猫眼), 倍受人们的喜爱。在中国清朝, 红宝石作为一品官的顶戴标志; 蓝宝石作为三品官的顶戴标志, 这就客观地反映了它们的权贵、富有的象征和人们对其贵重程度的评价。在古罗马和古埃及把红、蓝宝石作为吉祥之物用来做宗教仪式的贡品, 装饰教堂和寺院。英国国王和俄国沙皇的皇冠上、衣服上都佩有红宝石和蓝宝石的饰品。近百年来, 珠宝首饰才进入民间, 逐渐被人们所认识, 用来美化人们的生活。

一些些国家把红宝石定为7月生辰石, 把蓝宝石定为9月生辰石。红宝石和蓝宝石都是刚玉矿物的变种, 因含Cr而呈红色的叫红宝石, 含Fe、Ti呈蓝色的叫蓝宝石。

1 红宝石和蓝宝石的物理、化学特征

红宝石和蓝宝石的化学成分均为 Al_2O_3 , 尚含有极少量的Fe、Ti、Cr、Ni、Co、V等微量元素。这些微量元素和其含量的变化对红宝石和蓝宝石颜色的变化起到非常重要的影响。由于类质同象的分解, 在红宝石和蓝宝石中生成丝状、发状金红石、钛铁矿、赤铁矿等矿物, 这些都对宝石的净度、透明度有一定影响。此外, 双晶、生长线、色带、气液包裹体的存在也影响着宝石的质量。

红宝石和蓝宝石属三方晶系, 晶体常呈柱状、桶状、双锥状、腰鼓状、板状和不规则粒

状晶体。晶体中常见有聚片双晶和菱面体裂开，裂开面的交角近于 90° 。红、蓝宝石的摩氏硬度为 9；显微硬度：底面为 1880 kg/mm^2 ，柱面为 2140 kg/mm^2 ，最硬的是与 c 轴呈约 60° 的菱面体方向 (2250 kg/mm^2)。刚玉的熔点 $2000\sim 2030^\circ\text{C}$ ，沸点 (2707 ± 60) $^\circ\text{C}$ (1 个大气压下)。红、蓝宝石密度： $4.00\pm (0.10\sim 0.05)$ ，透明一半透明，玻璃光泽—亚金刚光泽。一轴晶负光性。折光率： $N_o=1.767\sim 1.771$ ， $N_e=1.759\sim 1.763$ 。

2 红、蓝宝石的包裹体特征

红、蓝宝石包裹体是非常复杂的，有原生包裹体、同生包裹体和后生包裹体。刚玉中的锆石被视为原生包裹体；生长线、色带、双晶为同生包裹体；愈合裂隙、纹状出溶物为后生包裹体。世界上不同产地的红、蓝宝石包裹体也不同；①斯里兰卡产的红、蓝宝石包裹体主要为气液包裹体，指纹状包裹体和固体包裹体有稀而少的针状金红石、锆石、磷灰石、金云母、黑云母、磁黄铁矿等；②缅甸的红、蓝宝石包裹体有黄色针状金红石呈 60° 和 120° 交叉，固体包裹体还有磷灰石、尖晶石、方解石、金云母、锆石、榍石、刚玉、赤铁矿、钛铁矿等，指纹状包裹体和气液包裹体明显可见；③泰国产红、蓝宝石中的固体包裹体有磷灰石、石榴石、透辉石、斜长石和磁铁矿等；④澳大利亚红、蓝宝石内有锆石、斜长石、磁黄铁矿、铌铁矿及熔融包裹体；⑤柬埔寨红、蓝宝石有斜长石、锆石和烧绿石等；⑥中国海南、福建产出的红、蓝宝石有金红石、锆石、铌铁矿、钛铁矿和熔融包裹体。

世界上产红、蓝宝石的国家还有许多，在此不一一列举。不同产地的红、蓝宝石有不同的包裹体特征和组分，但其共同特征是：①它们都具有指纹状包裹体、气液二相包裹体和固体矿物包裹体；②它们都有双晶、色带和生长线。掌握了这些特征区分天然与合成的红、蓝宝石并不困难。

3 不同方法合成的红、蓝宝石包裹体特征

表 1 天然和人工合成的红、蓝宝石的包裹体特征

天然红、蓝宝石	合成红、蓝宝石		
	助熔剂法合成品	焰熔法合成品	水热法合成品
有气液两相包裹体、指纹状包裹体，固体包裹体有金红石、锆石、磷灰石等，有双晶、色带及生长线	有白色助熔剂残留物、平直羽状包裹体、三角形、六边形铂片及窗砂状包裹体	具有似唱片纹状弧形生长线，有圆形、水滴形气泡，或成串珠状出现	有弯曲的云翳状气泡及铜的合金片，有树枝状、窗砂状包裹体及指纹状包裹体

鉴别天然与合成品的刚玉，主要依靠内含物包裹体特征和所含的微量元素来区分。通常在 10 倍放大镜下观察生长线和色带。对于细小的包裹体必须将宝石放在宝石显微镜下用暗视场观察。有些针状固体包裹体和细小的气液二相包裹体必须放大 40 倍以上才能观察到。此外利用荧光灯也可鉴别天然与合成红、蓝宝石。合成红宝石在紫外荧光灯下呈强红色荧光，天然红宝石呈弱红色荧光。天然蓝宝石在荧光灯下一般无荧光（大多数国家产的蓝宝石）。而一些合成蓝宝石在短波紫外灯下发绿色荧光。

目前，在国内外市场上，经常见到有人把合成品作为天然红、蓝宝石出售，为此，必须掌握其鉴定方法，在购买时才不会上当。