

文章编号: 1006-544X(2004)01-0028-04

宝石次生包裹体的成因分类及表现特征探讨

胡楚雁

(深圳职业技术学院 首饰设计与工艺系, 广东 深圳 518055)

摘 要: 宝石的次生包裹体根据成因不同可划分为原次生包裹体、后次生包裹体和人工次生包裹体3种类型。原次生包裹体为原生宝石受后期地质温压条件的变化、构造应力作用和热液作用而产生的包裹体; 后次生包裹体指宝石在表生风化作用、开采、加工过程中形成的包裹体; 人工次生包裹体指人为性对宝石进行优化处理的过程中形成的包裹体。次生包裹体的类型不同, 所表现的特征也不同。

关键词: 宝石; 次生包裹体; 分类; 特征

中图分类号: P571; P619.281

文献标识码: A

0 引言

包裹体在地质学中指矿物形成过程中被捕获的成矿介质, 即矿物的内含物。但在宝石学中, 对包裹体赋予了更深、更广的内涵, 英国皇家宝石协会《FGA 宝石学教程》^[1]中对宝石包裹体的定义为“(1) 宝石内部的固相、液相和气相物质; (2) 带状结构, 包括色带; (3) 双晶; (4) 断口和节理; (5) 与内部有关的表面特征等”。根据该定义, 宝石包裹体除了宝石中的有形内含物外, 还包括了宝石内部和表面所出现的一些表象性特征。

目前宝石学中次生包裹体的概念基本沿袭了地质学中的内容^[2,3], 仍将其视为宝石形成后地质作用的产物^[4]。但是, 宝石是一种产品, 它不仅经过了地质作用过程, 而且还经历了人工开采和加工成形的过程, 每一个环节中都可能会造成宝石的破碎、外来物质渗入和相关表象特征的出现^[5], 其中许多与宝石的包裹体特征有着相类似之处, 如热处理宝石过程中产生的盘状裂隙与天然宝石中自然出现的盘状裂隙等。由此引出一个问题: 地质作用形成的内含物可称为包裹体, 人

工作用形成的内含物是否也可称为包裹体呢? 这是一个在珠宝界中悬而未决的问题。因此, 有必要对宝石的次生包裹体作进一步成因分类与分析, 以理顺宝石次生包裹体的有关概念和所涉及的内容, 也使人工作用宝石产生的内含物和有关表象特征最终有一个归属。

1 宝石次生包裹体的成因分类

根据宝石包裹体的定义, 笔者以包裹体相对于宝石的形成先后作为一界线, 将形成早于宝石或与宝石同时形成的包裹体称为原生包裹体; 在宝石形成以后形成的包裹体, 则均称为次生包裹体。由此, 进一步将次生包裹体划分为: 原次生包裹体、后次生包裹体和人工次生包裹体三类。

1.1 原次生包裹体

指赋存于母岩中的原生宝石, 由于受后期地质温压条件的变化、构造应力和后期热液等地质作用而产生的包裹体。在包裹体的形成过程中, 宝石基本未脱离母岩, 一定程度上反映了宝石形成后期的地质作用状况。该包裹体基本为地质学中所指的矿物次生包裹体范畴。

1.2 后次生包裹体

收稿日期: 2003-01-08

作者简介: 胡楚雁 (1962-), 男, 博士, 副教授, 研究方向: 宝玉石学和首饰工艺学。

指宝石在经历表生风化作用或开采、加工过程中形成的包裹体。其特征是包裹体形成时, 宝石已脱离了母岩, 并且是在常温、常压条件和完全开放的环境中形成的, 包裹体主要形成于开放性裂隙中。根据形成环境的不同, 可分为2类:

(1) 表生风化作用形成的后次生包裹体。指近地表产出的原生宝石和砂矿宝石在表生风化剥蚀、迁移搬运和沉积的过程中, 由于机械碰撞破碎和表生化学物质的浸染而形成的包裹体。表现为一些宝石开放性裂隙及其中所含红褐色的铁质、黑色的锰质、白色的碳酸盐质及微细泥沙质的浸染物等。这在钻石、红宝石、蓝宝石、水晶、尖晶石、石榴子石、锆石、黄玉等宝石中常可见到。

(2) 开采、加工过程中形成的后次生包裹体。指在人工开采、加工宝石的过程中, 一些细微矿物碎屑粉尘、宝石切割加工过程中的研磨微粉和抛光粉等, 以及其它可溶性物质, 沿宝石的开放性裂隙向内渗透浸染而形成的包裹体。它常出现在脆性较强、容易产生机械破碎裂隙的一类宝石中, 如橄榄石、碧玺、祖母绿、海蓝宝石、水晶等。

1.3 人工次生包裹体

指人为性对宝石进行优化处理的过程中形成的包裹体。包括利用热处理、激光处理、辐照、染色、浸油、充填、镀膜、扩散染色等方法对宝石进行优化处理过程中形成的包裹体。其可以是在对宝石优化过程中导致原宝石包裹体的改变和形成新的包裹体, 也可以是优化处理过程中由于人为加入某种物质成分而产生的包裹体。

这里“原次生包裹体”是考虑到该包裹体基本是在宝石形成后, 但又未脱离“母岩”的原始生成环境中形成的, 因而在次生包裹体前加一“原”字, 反映宝石基本保持了原始的生存状态, 但又与原生包裹体有所不同。“后次生包裹体”则是宝石基本上或完全脱离了“母岩”以后, 在“异地”形成的包裹体, 属“后生”成因, 因此加一“后”字。“人工次生包裹体”则强调了具有人为性优化处理宝石所产生的包裹体, 尽管其与在开采、加工过程中形成的后次生包裹体都为人工所致, 但所不同的是: 前者是带有较强的人为性和目的性的, 后者则是在宝石的正常开采加工过程中自然产生的, 仍属于自然成因过程。

2 宝石次生包裹体的主要表现特征

2.1 原次生包裹体的表现特征

原次生包裹体是在具有一定的温度和压力、且相对封闭的地质作用条件下形成的; 在受周围环境的影响下, 已形成的原生包裹体可能会继续出现变化, 如因裂隙的愈合、子矿物的进一步出熔、宝石的变形等使包裹体的形态、大小、成分等发生不同程度的改变。如锆石、磷灰石等宝石中因包含有放射性元素而出现的放射晕圈; 橄榄石、尖晶石等宝石中的固态矿物包裹体因与主晶的热膨胀系数不同, 在后期地质热事件中因出现膨胀或收缩而产生的荷叶状、蜜蜂翅状及盘状裂隙; 长石类宝石在后期的地质作用过程中固溶体分离而出现的条带状结构; 宝石中部分裂隙的愈合而形成的指纹状、云翳状、网状包裹体等。原次生包裹体与宝石的成因有一定的相关性, 因此, 在宝石学、尤其是宝石鉴定中也常作为原生包裹体一样看待, 两者并不刻意划分。

2.2 后次生包裹体的表现特征

与原次生包裹体不同, 后次生包裹体是在常温、常压和完全开放的环境中形成的, 已不能反映宝石的原生地质状况。因此, 形成的包裹体表现出的特征也不同^[6], 具体表现为:

(1) 形成于宝石机械破碎的开放性裂隙中, 并严格受到裂面的控制。出现由宝石表面向内延伸的树枝状、叶脉状、花瓣状、网格状等形态包裹体; 在宝石刻面上往往可看到裂面出露的线状痕迹。

(2) 包裹体固态物质为非结晶质或细晶集合体状物质, 土状光泽, 不透明或半透明, 多表现为褐红色氧化铁、黑色氧化锰或白色碳酸钙等化学沉淀物、白色矿物粉末或研磨粉、绿色抛光粉(Cr_2O_3)等, 分布严格受裂隙控制, 呈网格状、指纹状分布, 且在宝石裂隙开口处较为富集, 往内部逐渐变少, 颜色也变浅。

(3) 液态后次生包裹体由单一液相组成, 一般无气-液两相, 液体形态扁平、规整, 边界圆滑, 呈雨滴状、指纹状等形式出现。

2.3 人工次生包裹体的表现特征

人工次生包裹体是人为所致, 对宝石优化处理的方法不同, 所出现的包裹体特征也不同。因

此,正确判别人工次生包裹体,是鉴别宝石是否经过优化或处理的重要证据,在宝石鉴定过程中显得尤为重要。

(1) 染色与扩散染色处理宝石.形成的次生包裹体与后次生包裹体类似,主要是染料沿宝石的开放性裂隙分布,在裂隙中也可形成丝网状、指纹状、羽状、雨滴状等形态;但由于是人工短时间的处理过程所致,染料主要在宝石的裂隙中分布,并集中于表层.典型的有染色红宝石、染色翡翠、扩散处理的蓝宝石和红宝石等。

(2) 浸油处理的宝石.主要利用油脂沿宝石开放性裂隙渗透,达到掩盖宝石裂隙的目的.油脂向裂隙内的渗透,也会形成网状、指纹状、雨滴状等各种形态的液态次生包裹体.由于油脂折射率与宝石的不同,在浸油的裂面上会出现虹彩干涉效应;宝石经轻微加热后,会有油脂沿宝石裂隙渗出.宝石浸油在性脆、裂隙发育的祖母绿、碧玺、海蓝宝石等宝石中常可见到。

(3) 充填处理宝石.主要是沿宝石开放性裂隙注入蜡、有机胶、硅胶、硼砂或玻璃等物质^[7],以达到掩盖裂隙、提高透明度的目的.由于裂隙充填物质与宝石的折射率和硬度的不同,沿宝石表面观察,裂隙充填物折射率相对要低,有些充填物部位也会明显低于宝石表面.充填处理常在物化性质稳定的高档宝石中出现,如钻石、红宝石和蓝宝石等。

(4) 热处理宝石.将宝石置于一定温压条件下进行处理,达到提高宝石净度、增加或减少颜色、产生或消除星光等目的.宝石经热处理后,原生包裹体将会出现一定程度的变化,如气-液包裹体消失,产生气泡、非晶化玻璃质包裹体^[8]和膨胀裂隙等;对宝石进行星光化处理时,会在宝石近表面出现较多细小、定向排列的针状包裹体;消除星光处理则会导致原针状包裹体消失,而留下断续的点线状残余包裹体.热处理宝石也主要针对一些性质比较稳定的宝石进行,如红宝石、蓝宝石、锆石等。

(5) 辐照处理宝石.利用一定的高能射线作用于宝石上,达到提高净度和改变颜色的目的.由于是在高能量状态下的处理,宝石也会同热处理作用一样,出现原气液包裹体的消失和膨胀裂隙的出现,并且产生均匀的颜色,与原生宝石产

生的色带明显不同.辐照处理主要应用于钻石、黄玉、水晶等宝石和珍珠中。

(6) 激光处理宝石.主要应用于对钻石的净度处理,达到消除原生包裹体,提高钻石净度的目的.其在钻石中会留下一细小、平直的激光针孔,当再利用高折射率玻璃进行充填时,在针孔内将留下玻璃充填物。

(7) 覆膜处理宝石.在宝石表面喷镀上一层有色薄膜,达到增加或改变宝石颜色、掩盖宝石缺陷的目的.覆膜处理会使宝石表面出现一层薄膜层,宝石光泽降低,颜色均一化,常见于翡翠中。

(8) 增生宝石.利用人工合成方法,在已加工成形的刻面宝石上继续生长一相关宝石薄层,达到改变颜色或以假乱真的目的.增生宝石的生长层由于是在短时间内人工合成的,热应力效应较大,常会出现网状应力裂纹;同时,生长层是直接覆盖于宝石刻面之上,会使刻面棱出现钝化现象.增生宝石可见于红宝石和蓝宝石之中。

3 结 语

宝石的次生包裹体在宝石中普遍存在,正确区分宝石次生包裹体及相关类型,对判别宝石真假和宝石的人工优化处理与否都具有重要的意义.本文仅对次生包裹体进行了探索性划分,旨在抛砖引玉,期望在对宝石鉴定及成因的分析中,能对次生包裹体引起足够重视,正确区分.划分有不妥之处,恳请同行批评指正。

参考文献

- [1] 英国皇家宝石协会. 宝石学教程 [M]. 陈钟惠, 亓利剑, 曹亚军, 等译. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992. 373-387.
- [2] 何知礼. 包体矿物学 [M]. 北京: 地质出版社, 1982. 8-16.
- [3] 郭守国, 施 健, 王以群. 宝玉石学教程 [M]. 北京: 科学出版社, 1998. 81-90.
- [4] 丘志力. 宝石中的包裹体—宝石鉴定的关键 [M]. 北京: 冶金出版社, 1995. 7-38.
- [5] 刘劲鸿. 宝石中包裹体分类及其意义 [J]. 吉林地质, 1998, 17 (2): 66-67.
- [6] 胡楚雁. 宝石的某些次生内含物特征研究 [J]. 宝石与宝石学杂志, 2001, 3 (4): 1-4.
- [7] 亓利剑. 热处理红宝石中硼酸钠充填物 [J]. 珠宝科技, 1995, 1: 39-40.
- [8] 亓利剑. 热处理红宝石在内含物的形成与演变 [J]. 中国宝石, 1996, 3: 28-34.

Genetic classification of gems secondary inclusion and characteristics

HU Chu-yan

(Jewelry Design & Technique Department of Shenzhen Polytechnic, Shenzhen 518055, China)

Abstract: According to genetic difference, the secondary inclusion of gems can be divided into original-secondary inclusion, post-secondary inclusion and man-made secondary inclusion. Original-secondary inclusion is formed by the variation of anaphase geological condition of gems. Post-secondary inclusion is formed in the proceeding of weathering, mining and cutting of gems. Man-made secondary inclusion is formed in the proceeding of optimizing treatment of gems. The different kind of secondary inclusion shows the different characteristics.

Key words: gems; secondary inclusion; classification; characteristics

广西贺州石林形成时代辨析

林 刚

(桂林工学院 旅游学院, 广西 桂林 541004)

广西贺州新路附近发育的石林地貌已经开发成旅游景区接待游人。这里由洁白如玉的大理岩所形成的剑状喀斯特岩柱独具特色, 石林景区距贺州市区仅 18 km, 交通较方便, 附近有路花温泉和姑婆山国家森林公园等游览休闲去处, 毗邻粤港澳的贺州地区已经成为一处重要的旅游胜地。然而在石林景区的宣传材料中, 关于“石林形成于 6 亿年前的寒武纪”的说法既随景区宣传画片宣示, 又随景区导游的口头向游客传播, 还见于网络上贺州旅游信息中关于石林景区的介绍。2003 年 9 月在贺州市召开的全国第 18 届旅游地学年会暨贺州市旅游发展战略研讨会上, 个别学者关于贺州旅游的讨论文章, 也不假思索沿用。经笔者实地考察, 此说法明显与地质现实不符, 亟有必要予以辨析。

1. 从地质年代来看, 寒武纪是指 500 ~ 600 Ma 的一段地质时期, 用通俗的话也可以说是距今 5 亿年至 6 亿年。距今“6 亿年前”的地质时代, 应该是前寒武纪。所以即使“石林形成于 6 亿年前”也不会是寒武纪。

2. 贺州大理岩石林虽然岩石已经变质, 但原来的岩石层理仍比较清楚, 明显是一套质地较纯的灰岩。根据区域地层发育的情况, 贺州地区虽然有“6 亿年前形成”的震旦系, 以及 5 亿年前形成的寒武系存在, 但这些岩石都是砂泥岩复理石建造, 不是碳酸盐岩系, 无法与石林景区大理岩的原岩对比。

3. 贺州石林大理岩虽然在西南和东南均为侵入的花岗岩所包围, 但由接触带向外热接触变质程度减轻, 逐渐由白色大理岩转为灰黑色条带状灰岩、微晶灰岩。在石林景区山坳后小沟中所见腕足类化石虽然不能准确鉴定, 但岩石所夹的含层孔虫生屑白云质灰岩可以在广西及邻区较大范围对比, 应属中上泥盆统的产物。因此, 根据地层对比, 发育石林地貌的原始岩石只能是 3.5 亿年以前的上泥盆统。

石林景区附近的花岗岩是燕山期侵入的深成岩单元, 作为热接触变质产物的大理岩也只能说大致形成于在 1 亿多年以前的中生代。但石林作为一种侵蚀地貌, 应该是成层岩石在地表风化溶蚀而形成的, 而这样的地质作用显然发生在燕山期岩浆侵入, 岩石变质又逐渐隆起以后, 其具体的地质时间虽然有待详细研究, 但应该可以肯定是在新生代。