

试论现代科技在宝石鉴定中的应用

卢欣蕊

北京服装学院 北京

【摘要】墨子云：“食必常饱，然后求美；衣必常暖，然后求丽；居必常安，然后求乐。”随着生活水平的提高，人们的追求更上一层楼。宝石作为稀有、精美且能够彰显身份地位的高档商品，备受消费者的关注与喜爱，并形成了相应的消费行为和投资行为，所以宝石行业的发展非常快。目前，随着科学的发展，宝石合成技术已经大大提高，导致天然石材和人造宝石的差异逐渐减少，在未完全开发的珠宝市场中经常出现以次充好，实际情况。面对这样的形势，传统的珠宝检测技术，已经很难区分宝石的真实性，导致不能有效地保护消费者的合法权益。因此，使用先进的现代科学技术，无损、准确和快速识别的各种宝石尤其重要。本篇文章对目前宝石鉴定中的问题进行了分析，希望为当前的宝石鉴定提供参考行业经验，促进宝石行业的健康发展。

【关键词】宝石鉴定；现代科技；应用

On the Application of Modern Technology in Gem Identification

Xinrui Lu

Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing

【Abstract】 Mo ziyun: " Food will always be full, and then seek beauty; clothes will always warm, and then seek beauty; home must always be safe, and then seek joy." With the improvement of living standards, people's pursuit to a higher level. As a rare, exquisite and high-grade commodity that can highlight its status, gem has attracted the attention and love of consumers, and has formed the corresponding consumption behavior and investment behavior. Therefore, the gem industry develops very fast. At present, with the development of science, the gem synthesis technology has been greatly improved, resulting in the difference between natural stone and artificial gems gradually reduced, in the incomplete developed jewelry market often appears shoddy, the actual situation. In the face of such a situation, the traditional jewelry detection technology, it has been difficult to distinguish between the authenticity of gems, resulting in the failure to effectively protect the legitimate rights and interests of consumers. Therefore, various gems are losless destructive, accurately, and quickly recognized using advanced modern science and technology. This paper analyzes the current problems in the gem appraisal, hoping to provide the reference industry experience for the current gem appraisal, and promote the healthy development of the gem industry.

【Keywords】 gem identification, modern technology application

1 宝石的概念

所谓宝石是石头中的珍品，是众多矿石中的一种，其色泽鲜艳，清澈透明，同时数量很少，非常漂亮珍贵，备受珍视，是制作高档珠宝的好材料。

从概念上讲，宝石可以分为广义和狭义。从广义上讲，宝石与饰品并无区别，从狭义上讲，钻石、蓝宝石等天然和人造宝石等宝石和宝石的概念也有别

于玉和人造玉，如翡翠、刚玉、单山玉等云云。

2 宝石的价值

2.1 商品价值

与其他商品一样，在宝石的勘探、开发、设计、加工、销售过程中，人们花费了巨大的努力，其优质耐用商品价值在社会上被普遍认同，因此具有商品交换功能，具有相应的商品价值。

2.2 货币价值

宝石是稀缺的, 昂贵的, 因为其珍贵的资源和难以再生性, 以及它的小单位尺寸和质量便于大量携带, 因此可以被视为硬通货。

2.3 审美艺术价值

与其他一般物品相比, 宝石具有与众不同的色泽美, 质地美和工艺美等, 使得它具有很高的审美价值。一件玲珑剔透的宝石饰品, 有着很大的艺术魅力, 它不仅使佩戴者显得尊崇高贵, 更彰显着设计者的高超技艺。

2.4 许多宝石具有很高的艺术价值

其独特的材料、工艺之美, 可以成为世界上稀有甚至独特的珠宝, 因此可以作为收藏品, 并有很大的重新估价空间。

3 宝石鉴定的必要性

由于宝石是贵重物品, 因此随着经济的发展, 越来越多的人们开始关注宝石市场, 甚至购买之收藏之投资之, 这时候, 宝石的真假属性就显得非常重要了。然而, 在生活当中, 绝大部分消费者缺少鉴别宝石真假的知识和工具, 正因如此, 在利益的诱导下, 不法分子往往以次充好攫取高额利润, 消费者稍不注意, 就会买到假货而蒙受严重的经济损失。大量的假宝石带来了更高的购买风险, 扰乱了宝石市场的正常秩序, 因此快速而准确地鉴定宝石尤其显得重要, 它可以有效地保证消费者的合法权益, 能促进宝石行业的健康发展^[1]。

4 传统宝石鉴别方法

传统宝石鉴定技术落后且相对简单, 多采用放大镜, 显微镜, 分光镜, 偏光镜, 折射仪, 二色镜, 滤色镜, 紫外灯和热导仪等常规仪器, 用肉眼观察来识别宝石外观特征和物理特性及其他性状。宝石鉴定的传统工具包括:

4.1 笔式聚光手电

笔式聚光手电就是人们常说的“笔灯”。它主要是一种观测宝石透明度, 内部裂纹和杂质等情况的器具。

4.2 放大镜

价廉物美的放大镜, 是鉴定宝石的必备之物, 对于宝石的一些物理特性, 如: 表面的破损、划痕、缺陷等, 琢型质量, 抛光的质量, 内部的缺陷、包裹体, 颜色的分布和生长线等, 可以很方便地对检测品进行品质鉴定。

4.3 电子天平

不同宝石密度也不同, 因此密度是鉴定宝石主要的物理常数之一。电子天平主要用来测宝石的密度, 对于部分宝石来说, 有时只需通过测量其密度, 就可以分辨出其品种与真假。

4.4 二色镜

对于一些具有双折射的有色透明宝石, 可以用二色镜来测试。它使用的材料是透明无色的、双折射率比较高的方解石菱面体, 可以观察宝石的两条平面偏振光线^[2]。

4.5 折射仪

折射仪也是常用的宝石鉴定仪器。折射率是物质的重要物理常数之一, 通过折射率, 就可以大概判断出是何种宝石, 然后再结合其它的鉴定手段明确待测宝石的种类。

4.6 紫外荧光灯

紫外荧光灯主要用来观测宝石的荧光发光性。当紫外荧光灯照射红宝石时, 红宝石显示红色, 而有些宝石(如蓝宝石、石榴石等)不具有荧光性。

4.7 查尔斯滤色镜

滤色镜是一种只能透过红色光和部分黄绿色光, 而吸收其他色光的特殊光学镜片。它最早用来区分天然祖母绿及其仿制品, 因为祖母绿在滤色镜下呈红色, 而其它仿制宝石则仍然呈绿色。滤色镜对于鉴别某些低档染色宝石及劣质人造宝石效果尤为显著, 并在人工染色处理宝石及合成宝石检测中具有较强实用性。

4.8 偏光镜

偏光镜结构简单, 且操作方便, 主要用于判断宝石的轴性、光性符号及宝石的多色性。一般情况下, 石榴石等均质体在偏光镜下转动应该是视域全暗, 红宝石等非均质体在偏光镜下转动应该是四明四暗的现象, 而玉石等多晶质合体, 在偏光镜下转动是视域全亮。

5 宝石的现代科技鉴定法

如上所述, 传统的宝石鉴, 很大程度上靠鉴定人员的经验, 使用放大镜、显微镜、折射仪、比重计等非破坏性手段对宝石进行鉴定, 这对于纯天然宝石的鉴定, 还勉强能过得去。但是随着高科技的发展, 人工宝石制造的技术水平也在不断提升, 这些合成的宝石在成色、外观等方面与天然生成的宝石极其相似,

这给高端宝石真伪鉴定带来了新的难题。在这种情况下,继续采取传统的肉眼辨别和经验判断,已经不足以判别宝石的真假,即便是经过专业训练的职业鉴定师也很难判断其真实质量,更何况一般消费者了。

为了解决宝玉石鉴定中的真假、优劣问题,以及破坏性大、效率低、准确度低的问题,一些现代科技陆续地被引入宝石鉴定领域,大大地推动了宝石鉴定技术和研究水平的提高,从而使得鉴定的准确性以及效率提升得非常快。

5.1 X 射线衍射技术

X 射线是一种高能量光源,其衍射性能较高,能轻易穿透宝石。在鉴定时,鉴定者使用 X 射线直接轰击宝石,部分 X 射线会因为受到宝石内部晶体的阻挡而出现晶面反射现象(其余射线则会穿过宝石),而被晶面反射的 X 射线,就会生成相应的衍射图像。由于宝石中各相之间的密度存在着差异,X 射线图像可以显示宝石主体中的物相及其分布,这样就可以通过其衍射团了解到宝石内部的分子结构等信息,然后根据这些信息鉴定宝石的种类。

X 射线衍射技术是一种无损检测技术,但具有一定局限性,即要求待测的宝石内部必须要有晶体结构,否则难以对其进行准确鉴定。

5.2 电子探针技术

像 X 射线衍射技术(XRD),电子探针(EPMA)等无损检测技术就是以加速聚焦后的极窄小电子束为探针来激发待检测宝石的某个微小区域使之发射出特征 X 射线(XRF),再通过分析微区化学成分来获知宝石组成成分。

电子探针技术在宝石化学成分测定中应用较多,精确度较高,快速便捷。一般情况下,自然宝石和人造宝石因其生成环境的差异,其化学成分必然存在差异,所以用电子探针可准确识别其差异。例如,对于天然红宝石而言,它内部存在着大量的包裹体和针状物,而这些包裹体和针状物质就会成为鉴定天然红宝石以及人造红宝石的重要手段^[3]。

5.3 扫描电镜技术

扫描电子显微镜(SEM)技术原理:高真空镜筒内,电子枪发射的电子束经过电子会聚透镜焦点形成细束,逐点扫描轰击宝石表面,激发宝石有关电子信息(二次电子,背反射电子,透射电子和吸收电子)。由于宝石各部分表面物理,化学性质,表面电位及所含

元素组成各不相同,致使电子束激发电子信息并不完全一致,而显像管内电子束强度随时间而改变,可得到宝石荧光屏内对应宝石表面构造的影像。利用扫描电子显微镜观察到的上述图形和数据,可得到相应于晶体生长过程中各个阶段的化学组成及结晶形貌等一系列重要参数。这些信息和图像能反映晶体成分的差异性,经过分析比较,可准确识别宝石。扫描电子显微镜(SEM)测试宝石时,只是分析和研究宝石表面纹理,化学成分,从而不破坏宝石,它还是一种无损鉴定手段。

扫描电子显微镜(SEM)具有放大倍数大、清晰等特点,因此识别人员在进行识别时,利用扫描电子显微镜不仅能观察出试样表面的缺陷、裂痕,还能看到其内因光学效应不一致所产生的硅质球,进而能够有效识别出待测宝石是否为天然宝石或人工宝石。此外,利用扫描电子显微镜还能对各种宝石进行无损检验。由此可见,扫描电子显微镜在珠宝鉴定工作中有着极其重要的作用。不仅如此,它还有着其他许多不可替代的功能。例如:分类与鉴别等。正因如此,扫描电子显微镜(SEM)已成为宝石鉴定行业十分先进的现代化检测技术。

5.4 拉曼光谱技术

拉曼光谱(Raman)是近代开发出来的一种高级鉴定技术,它的技术原理为:根据拉曼散射效应,通过分析不同于入射光频率的散射光谱来获取分子振动,旋转等信息来判断宝石晶体中物质组成。目前常用的宝石鉴定方法有红外光谱法和紫外-可见吸收光谱法两种。拉曼光谱反映了物质分子的性质,各种宝石因分子结构的差异,拉曼峰的性质也不相同,依据这一条件加以分析,便可达到鉴别之目的。

拉曼光谱鉴定技术同样属于无损鉴定技术的范畴。区别于其它技术,无需对试样进行任何改性,试样可直接穿过光纤探头或穿过玻璃,石英或塑料等材料透明容器壁采集拉曼信号。本实用新型分辨能力很强,灵敏度可达微米级,相比于传统技术,本实用新型具有技术可靠,精度高,速率快,噪音小,输出大,灵敏度高等优点。既可独立使用,又可配合其它技术使用,便于宝石构造和真伪^[4]。

5.5 红外光谱技术

红外光谱技术主要原理就是在探测过程中,仪器发出的红外辐射进入宝石后,会使宝石内分子产生振

动而跃迁产生对应的红外谱,鉴别者通过对红外谱上官能团的判断,便可得知被探测品分子结构的变化,进而可对宝石进行真伪鉴别。不同的物质,它们的红外光谱几乎是完全不一样的,所以在宝石的检测工业上,红外光谱亦被称为“指纹谱”。采用应用红外光谱技术则能迅速,有效,准确地对宝石真伪进行判定。鉴定人员利用红外光谱技术可识别待测宝石的人工处理情况,如:可通过测试翡翠中羟基吸收峰的变化判断翡翠的漂白和填充情况,进而识别样品为天然翡翠或人工翡翠。这种技术也能识别黄晶,其原因是只有自然生成的黄晶才能在光谱带中显示出一些红外吸收峰而人工宝石不具有这种性质。

5.6 X 射线荧光光谱技术

X 射线荧光光谱检测的原理:宝石在受到外界能量激发下,其原子中的内层电子会向外跃迁,从而在 K 层或 L 层形成空穴,而较外层电子向内部跃迁,这时外层电子所携带的能量与内层电子所携带的能量之间的能量差,会以电磁波的形式释放出来。

在宝石鉴定中,对于品类相似的宝石,可以通过 X 射线荧光光谱技术对其进行鉴定。比如说,水晶及长石的这两类宝石品类比较相似,它们的构成成分主要都是二氧化硅;水晶在光谱上可以呈现硅元素的特征;而长石光谱上有着明显的钠及钾元素的特征,通过对比分析,可以很容易地把二者区分开来^[5]。

6 结语

现代科学技术对于宝石鉴定的意义

宝石不同于一般商品,它具有极高的身价,也正是由于这一原因,才会有不法分子试图通过真假宝石的混淆不清而获取大量不正当利益,进而对宝石行业的良性发展造成了不良影响。在宝石行业中,技术是一柄“双刃剑”,一方面其能够有效地提升人造宝石质量,部分合成宝石和天然宝石的区别越来越小,部分高品质合成宝石和天然宝石的区别不大,另一方面这些状况又加大了宝石检测的难度,常规宝石识别方法,已经很难识别宝石真伪。所以宝石鉴定行业应紧跟时代步伐,需要利用现代科学技术来快速准确的检测与鉴定宝石,这样能够使宝石鉴定人员准确识别天然宝石与人工宝石。

本文通过分析目前我国宝石检测工作中存在的问题及解决对策来进一步说明了珠宝检测技术在宝石检测过程中所起的重要作用。珠宝检测是一项技术性非常强的专业工程。其意义不可小觑。一方面可以避免不法分子以次充好或以假乱真给消费者带来巨大经济损失,进而可以确保相关消费者合法权益及财产保障,有利于消除违法违规行为,另一方面可以推动整个宝石行业有序进行,可以有效抵御国际非法宝石贸易并推动宝石行业良性发展。与此同时,在现代科学技术辅助下,宝石无损检测基本不改变其外观和形态,在保障消费者合法权益和保护天然宝石商业价值等方面发挥着重要作用。运用技术不断推动宝石鉴定工作有一个新的更大的进步,使消费者可以更放心的消费和享受宝石的无穷乐趣。

参考文献

- [1] 宋晖现代显微技术在纸质文物鉴定与修复中应用[J]文物保护与考古科学, 2015, 27(2):52-57.
- [2] 刘芳古瓷鉴定中的传统目鉴方法的运用 JJ 神州旬刊, 2016(5):22-22.
- [3] 岳峰略谈高科技时代中的文物艺术品鉴定[J]文物天地, 2015(10):90-93.
- [4] 王晓静现代科技在纺织品文物保护中的应用[J].文物世界, 2014(6):56-58.
- [5] 邵维秀文物鉴定的科学检测方法 III 科技视界, 2015(17):308-308

收稿日期: 2022 年 9 月 14 日

出刊日期: 2022 年 10 月 26 日

引用本文: 卢欣蕊, 试论现代科技在宝石鉴定中的应用[J], 科学发展研究, 2022, 2(5) : 44-47

DOI: 10.12208/j.sdr.20220151

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS