

钻石颜色分级体系的探讨

程佑法¹, 刘海彬¹, 范春丽¹, 张丛森², 王岳^{1,3}, 贾琼⁴

(1. 国家黄金钻石制品质量监督检验中心, 济南 250014; 2. 南京宝光检测技术有限公司, 南京 210016;
3. 山东省社会公正计量行, 济南 250014; 4. 中国地质大学(武汉) 珠宝学院, 武汉 430074)

摘要: 按照国家标准的要求, 研制了一种更好的用于钻石颜色分级的仪器和方法, 其检测结果受检测环境条件、人员、样品大小的影响很小。采用该方法对不同标准比色石进行测试, 结果表明这些比色石的颜色均匀性并不理想。因此提出了钻石量化渐变色级体系的构想, 使钻石分级量化, 使钻石分级真正统一到一个标准。该构想可以统一全球的钻石分级标准, 使钻石分级技术更加科学、公正、合理。

关键词: 钻石颜色分级; 渐变色级; 量化

中图分类号: TG244

文献标识码: A

文章编号: 1000-985X(2017)01-0174-04

DOI:10.16553/j.cnki.issn1000-985x.2017.01.031

Discussion on Diamond Color Grading System

CHENG You-fa¹, LIU Hai-bin¹, FAN Chun-li¹, ZHANG Cong-sen², WANG Yue^{1,3}, JIA Qiong⁴

(1. National Gold & Diamond Testing Center, Jinan 250014, China; 2. Nanjing Baoguang Detection Technology Co. Ltd., Nanjing 210016, China;
3. Social Justice Measurement of Shandong Province, Jinan 250014, China;
4. Gemology Institute of China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: In accordance with the requirements of the national standard, a better instrument and method for diamond color grading has been developed, and the effect is very small by the detection of environmental conditions, personnel and sample size. This method is used to test the different standard stones, and the results show that the color uniformity is not ideal. So the conception of diamond quantization color gradation system is put forward, which makes the diamond grading quantitative. so that the diamond grading is really unified to a standard. The idea can unify the global diamond grading standards, make the diamond grading technology more scientific, fair and reasonable.

Key words: diamond color grading; gradient color grade; quantification

1 引言

钻石的评价在国际上通常是采用“4C”标准进行等级划分,“4C”就是以英文字母“C”开头的四个术语,克拉重量(carat weight)、颜色(color)、净度(clarity)、切工(cut)。在大小和重量相同的情况下,颜色等级对钻石的价值影响很大。目前,钻石颜色的分级基本上是采用人员目测对比法,目测检测结果受检测环境条件、人员、样品颜色分布均匀性等因素影响很大^[1]。

由于钻石颜色分级主要依靠人为估测,检测结果的影响因素较多。为了消除人为因素,减小测量误差,能不能用仪器对钻石做准确的分级?近年来,国际国内越来越多的钻石颜色的自动测量系统应运而生^[2-4]。本文按照国家标准的要求,研制了一种更好的用于钻石颜色分级的仪器和方法,对钻石的准确分级评价具有

基金项目: 国家质检总局科技计划(2012QK258)

作者简介: 程佑法(1972-),男,山东省人,硕士,研究员,国家注册珠宝质检师。

重要的意义。

2 可行性测试

我们设计开发了一种用于测量钻石颜色的仪器,采用 D65 光源、高分辨率 CCD 探测器光谱仪,光谱仪技术参数见表 1。为了符合国家标准 GB/T 16554 的要求,设计时重点做到了以下两点:

(1) 采用符合目视钻石色级评价观察条件的自动测量方法。钻石颜色级别是由人眼与标准比色石对比而得出。项目设计基于传统目视钻石色级评价观察条件,保证测量结果与人眼颜色分级的结果一致^[5]。

(2) 采用显微微区定位测量,选择被测钻石共性特征的测量区域,能够消除相同色级钻石由于尺寸大小引起的颜色差异。该方法能够快速、准确的测量钻石的颜色坐标,并自动转换为钻石分级系统对应的颜色分级级别。

表 1 光谱仪技术参数

Table 1 Technology parameters of the spectrometer

光学平台	波长范围	光学分辨率(FWHM)	探测器类型
超低杂散光型对称式光路,75 mm 焦距	200 ~1100 nm	优于 2 nm	2048 像素 CCD 阵列

项目组借用了多套配有国家标准样品证书的比色石,对其中的一套(编号: GSB01-1336-2000,包括 D、E、F……L 级别,共 9 粒,重量为 0.23 ~0.26ct)进行了测试,结果如图 1 所示。说明该方法可测试出各样品间的明显差异。各样品测量 3 次,采用 Lab 颜色解析技术,对图谱进行量化换算为坐标形式(x, y)并投影绘图,如图 2 所示。

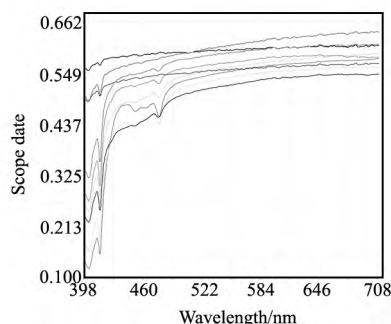


图 1 光谱仪测试图(从上往下分别是 D……L 钻石比色石的测试数据)

Fig. 1 Test results of the spectrometer

(From above is the test result of D……L respectively)

测试结果表明,仪器分辨力完全可以将不同级别的钻石分开,说明用该仪器进行钻石颜色分级是可行的。

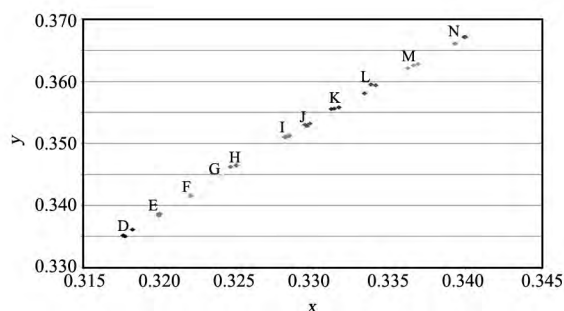


图 2 比色石色度坐标图

Fig. 2 Color coordinate chart

3 实验

选择三套有证比色石测试,将其结果进行对比分析。结果如图 3 所示。

由测试结果可见,不同系列的比色石之间存在着较大的差异,虽然数值上各套比色石的结果基本呈线性,但不同系列的比色石,在相同色级的测量结果以及整体的均匀性方面还存在较大的差异: E、F、G 色级之间的差别较小,而 M-N 色级的差别却很大。

4 结果与讨论

从上面的测试结果看,不同系列的比色石颜色差别很大。这给实验室的钻石分级工作带来很大的麻烦,

比色石的不同造成参考标准的不一致,进而造成检测结果的大相径庭。因此统一参考标准是当前的当务之急。我们也因此提出了渐变色级体系的构想。

对比色石标样所测得的值进行线性拟合,使各色级之间的差别量化渐变划分。如图4所示,拟合公式为 $y = 1.4392x - 0.1217$ 。

对测试结果进行量化渐变色级模拟,使得数值之间更具均匀性,模拟前后如表2和图4所示。这种模拟对于比色石的选择有着指导性的意义,通过将颜色数据化,可以更加精准的挑选具有均匀性的比色石。

表2 比色石实际测量结果与渐变色级模拟结果

Table 2 The actual measurement results and the simulation results of gradient grade between different color

实际测量结果				渐变色级模拟处理数据				
	x	与上级差	y		x	与上级差	y	与上级差
D	0.3176	/	0.3351	D	0.3176	/	0.3354	
E	0.3199	0.0023	0.3383	E	0.3194	0.0018	0.338	0.0026
F	0.3220	0.0021	0.3415	F	0.3213	0.0019	0.3407	0.0027
G	0.3241	0.0021	0.3448	G	0.3233	0.0020	0.3436	0.0029
H	0.3250	0.0009	0.3465	H	0.3254	0.0021	0.3466	0.003
I	0.3284	0.0034	0.3512	I	0.3276	0.0022	0.3498	0.0032
J	0.3296	0.0012	0.3528	J	0.3299	0.0023	0.3531	0.0033
K	0.3317	0.0021	0.3558	K	0.3323	0.0024	0.3565	0.0035
L	0.3341	0.0024	0.3594	L	0.3348	0.0025	0.3601	0.0036
M	0.3369	0.0028	0.3628	M	0.3374	0.0026	0.3639	0.0037
N	0.3400	0.0031	0.3672	N	0.3400	0.0026	0.3676	0.0037

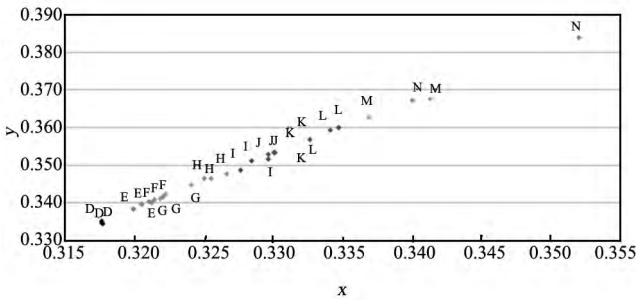


图3 三套不同有证比色石测试结果投影图

Fig.3 Three sets of different colored stone test results projection

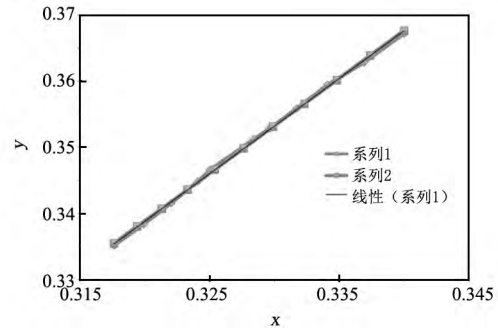


图4 比色石实际测量结果与渐变色级模拟结果投影图

(系列1: 实际测量; 系列2: 渐变色级模拟)
Fig.4 Results of the actual measurement of the standard color stone and the simulation results after gradient grade treated

5 结 论

经过大量的测试和方法改进,证明该方法对于当前黄色系列的钻石(无色-浅黄色)有很好的效果,也满足标准对实验室颜色分级的要求。并且方法准确,重复性好,检测结果不受检测环境条件、人员、样品大小的影响。对研究结果总结如下:

(1) 采用仪器测量的方法进行钻石颜色量化分级是可行的。采用传统钻石比色观察条件,结合CIE色度学的颜色计算方法对钻石进行光谱的采集、分析和计算,给出钻石颜色分级结果。该方法完全符合国家标准的要求,且消除了环境条件和光源的影响。

(2) 采用显微微区精确定位,选择钻石亭部为测量区域,消除了同色级钻石由于尺寸大小引起的颜色差异。采用平均值法大幅消减了测试误差,使测量结果的重复性较好。

