

玛瑙省藤材表面视觉物理量的分布特征

吕黄飞, 田根林, 杨淑敏, 尚莉莉, 刘杏娥*

(国际竹藤中心 竹藤科学与技术重点实验室, 北京 100102)

摘要: 采用色差仪和光泽度仪对玛瑙省藤 (*Calamus manan*) 材表面物理量进行测量, 研究相应参数的色空间分布特征。结果表明: 玛瑙省藤材的明度指数分布范围较窄, 其表色系参数米制明度 L^* 为 73.59 ~ 79.29、孟塞尔表色系参数明度 V 为 6.25 ~ 6.78; 色品指数和色调值参数分布范围较窄, 其表色系参数米制红绿色品指数 a^* 为 5.82 ~ 6.45、米制黄蓝色品指数 b^* 为 19.86 ~ 21.83、孟塞尔表色系色调标号值 H 为 7.77 ~ 8.27, 主要分布在黄橙色调系内; 饱和度范围较窄, 孟塞尔表色系饱和度 C 为 3.28 ~ 3.65, 表色系参数饱和度 C^* 为 20.69 ~ 22.77。垂直纹理和平行纹理两个方向对所选材料表面光泽度 (镜面反射角 60°) 测试表明, 玛瑙省藤材平行纹理方向表面光泽度测量值大于垂直纹理方向的测量值。

关键词: 玛瑙省藤; 藤材; 材色; 光泽度; 分布特征

中图分类号: S564^{+.1}

中文标识码: A

The Distribution Characteristic of Rattan Surface Visual Physical Magnitude

LV Huang-fei, TIAN Gen-lin, YANG Shu-min, SHANG Li-li, LIU Xing-e*

(International Center for Bamboo and Rattan, Science and Technology Key Laboratory of bamboo and rattan, Beijing 100102)

Abstract: In this article, using color difference meter, the parameters of rattan surface color were measured, and discussed the distribution characteristic of color space for those parameters. The results showed that the range of lightness index distribution is narrow (L^* :73.59 ~ 79.29; V :6.25 ~ 6.78), the parameters distribution range of chromatically index and color tone visual is narrow (a^* :5.82 ~ 6.45; b^* :19.86 ~ 21.83; H :7.77 ~ 8.27, the most part distribution is within yellow color tone system), the range of saturation distribution is not wide (C :3.28 ~ 3.65; C^* :20.69 ~ 22.77). The rattan surface gloss was measured in along and vertical grain, the gloss in along grain condition is bigger than that of in vertical.

Key words: rattan cane (*Calamus manan*); rattan color; rattan gloss; distribution characteristic

棕榈藤材(*rattan*)是绿色生物质材料, 具有多孔特性, 且表面具有天然的纹理图案。现代生活中人们越来越多的使用藤材装饰室内环境以及制作家具, 是与其本身的视觉特性有着密切的关系。棕榈藤材的视觉特性可以由表面视觉物理量与视觉心理量来描述, 它主要由材色参数、纹理参数和光泽度参数组成^[1]。

材色是表征材料表面视觉性质的物理量之一, 直接与材料本身的质量评定有着密切的关系^[2], 人们习惯用颜色的属性即明度、色调和饱和度来描述材色。光泽是指光在物体表面正反射的程度, 而正反射光占入射光的百分比被称为光泽度^[3], 材料光泽的强弱与自身的构造、光线角度等因素有关, 是材料表面视觉物理量的主要参数之一。

对于木质材料表面视觉物理量的研究目前主要集中在木材方面。20 世纪 90 年代, 张翔等^[4-6]开展了木材材

收稿日期: 2016-02-11; 修回日期: 2016-06-12

基金项目: “十二五”科技支撑项目: 绿色竹藤建筑材料制造技术与示范 (2012BAD23B01)

作者简介: 吕黄飞 (1986-), 男, 安徽淮北人, 在读博士生, 主要研究方向: 棕榈藤材性质与利用; *通讯作者。

色的相关研究;刘一星等^[7]对我国 110 种木材的材色和表面光泽度参数进行了测量与分析,探讨了我国主要商品材视觉物理量的分布特征,为木制品及装饰用材表面的综合评价、视觉环境学等方面的研究提供了基础数据和理论依据;John E.等^[8-9]在早期也开展了有关木材材色定量测量的研究。但是,对于棕榈藤材相关的材色及光泽度的研究尚未见报道。本文以玛瑙省藤材(*Calamus manan*)为研究对象,在样本上随机取点,使用色差仪对试材表面物理量进行测定,从而获得玛瑙省藤材表面视觉物理量的相关数据,以期为玛瑙省藤材的进一步加工利用和视觉特性的研究提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

材料采集于云南瑞丽,四年生,平均节长 20 cm,平均直径 3.2 cm,采集后放在通风处六个月自然干燥,然后按实验需要进行加工。对所采集的玛瑙省藤(*Calamus manan*)试材在较宽的材色范围内进行选择,涵盖接近白色的浅材到颜色较暗的深材变化,力求试样材色的代表性。试样基本尺寸为 200 mm×30 mm×5 mm,重复样 30 个,抛光被侧面,再置于温度为 20℃,相对湿度为 65%的环境中六周,调整含水率至 12%。

1.2 材色的测量与计算

采用德国 BYK-Gardner 色差仪测定试样材色。在选取的被侧面上进行多点多次测量。测量计算材色参数:①XYZ(CIE1964)为色系参数:三刺激值 x 、 y 、 z ,色度坐标 X 、 Y 、 Z ;② $L^*a^*b^*$ (CIE1976)表色系参数:米制明度 L^* ,米制红绿色品指数 a^* ,米制黄蓝色品指数 b^* ,色调角 $Ag^* = \arctan(b^*/a^*)$,饱和度 $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$;③经换算得到孟塞尔^[10]表色系参数:明度 V ,色调标号值 H ,饱和度 C 。

$$V = 0.100\ 2L^{*-1.160}$$
$$H = 0.0363\ 6L^{*} + 0.266\ 3r - 14.30\ \theta + 0.091\ 3r\ \theta + 14.826$$
$$C = 0.143\ 9r + 1.05\ \theta - 1.022\ \theta^2 + 0.479r\ \theta - 0.167$$

式中: θ 、 r 为转换中使用的中间变量,其中: $\theta = \arctan(a^*/b^*)$, $r = (a^{*2} + b^{*2})/2$ 。

1.3 表面光泽度的测量

采用 KGZ-1B 型光泽度仪测量试样表面光泽度。试样的选择和测量与材色实验相同。测量的光学几何条件为 60° 入射角,光源入射方向选择平行于顺纹理和垂直于顺纹理两个方向,光泽度测量值分别以 GZL(%) 和 GZT(%) 表示。

2 结果与分析

2.1 玛瑙省藤材色空间分布特征

材色是评定材料环境学特性的重要质量品定因子,供试玛瑙省藤材材色测量结果及据此计算出的孟塞尔色空间参数值见表 1 所示。

表 1 玛瑙省藤材 $L^*a^*b^*$ 色空间和孟塞尔色空间参数值
Table 1 Color space and parameters of *C. manan*

编号	$L^*a^*b^*$ 色空间					孟塞尔色空间		
	L^*	a^*	b^*	Ag^*	C^*	V	H	C
1	77.22	5.98	20.84	74.14	21.68	6.58	8.08	3.47
2	77.48	5.82	19.86	73.74	20.70	6.60	7.95	3.32
3	73.59	6.45	21.83	71.58	22.77	6.25	7.77	3.65
4	79.29	5.33	19.99	75.09	20.69	6.78	8.27	3.28
5	77.94	5.87	20.89	74.36	21.70	6.65	8.12	3.46

2.1.1 玛瑙省藤材 $L^*a^*b^*$ 色空间分布

玛瑙省藤材米制明度 L^* 、色品指数 b^* 、色调角 Ag^* 、色饱和度 C^* 的统计分布(表 1)表明,其参数色空间

分布特征为： L^* 为 73.59 ~ 79.29， a^* 为 5.82 ~ 6.45， b^* 为 19.86 ~ 21.83，与刘一星等^[7]对我国 110 树种材色测量值相比较（ L^* 为 20 ~ 90， a^* 为-2 ~ 20， b^* 为-15 ~ 30），玛瑙省藤材材色明度参数 L^* 变化幅度较小，材色偏向于浅色，红绿色品指数 a^* 变化幅度小，材色呈浅红色，黄蓝色品指数 b^* 变化较小，偏向于浅黄，即以暖色调为主，这表明玛瑙省藤材的材色变化范围较木材窄，可以选择的色度空间较小。

2.1.2 玛瑙省藤材孟塞尔色空间分布

由表 1 表明，玛瑙省藤材材色在孟塞尔色空间的分布范围较均匀，其中色调标号值分布在 8.04 左右，在孟塞尔色空间中，8.04 偏向于黄橙色调，根据 V 与 L^* 的关系可计算得 C 为 3.28 ~ 3.65，较木质材料明度变化范围小，且明度较低。说明玛瑙省藤材材色以橙色或淡黄色为主，且分布范围较均匀，明度较高时给人明亮、整洁的印象，明度低时会有稳重、深沉的印象。

2.2 玛瑙省藤材光泽度分析

光泽度是材料表面视觉物理量的主要参数之一，对其适用范围有着重要影响。玛瑙省藤材表面光泽度测试结果如表 2 所示。

表 2 玛瑙省藤材表面光泽度测量值			
Table 2 Glossness of tested C. manan			
试样编号	GZL/%	GZT/%	GZB
1	3.45	3.23	1.07
2	3.84	3.17	1.21
3	3.31	3.19	1.04
4	3.39	3.01	1.23
5	4.33	3.53	1.22

注：GZL-平行于纹理入射条件下的光泽度测量值；GZT-垂直于纹理条件下的光泽度测量值；GZB（GZL/GZT）。

由表 2 可知，GZL 的变化范围为 3.31% ~ 4.33%，GZT 变化范围为 3.01% ~ 3.53%，光泽度比 GZB 变化范围为 1.04 ~ 1.23。平行于纹理入射方向的光泽度测量值 GZL 均大于垂直于纹理条件下的测量值 GZT，这是由玛瑙省藤材自身构造引起的。玛瑙省藤系单子叶植物，没有横向组织，藤材是由维管束和薄壁细胞构成的二相结构材料，当纵向剖开时，表面有无数个狭长的凹痕（导管槽等细胞腔）。当顺纹入射时，一部分光线直接在胞腔内壁表面发生折射，反射光的散射程度较小；当光线垂直于纹理入射时，部分光线在内壁受到阻挡，所以反射光的散射程度较大，在此方向的光线反射率降低，导致其光泽度测量值较低。

3 结论

（1）玛瑙省藤材色参数的色空间分布特征为：表色系参数米制明度 L^* 为 73.59 ~ 79.29，米制红绿色品指数 a^* 为 5.82 ~ 6.45，米制黄蓝色品指数 b^* 为 19.86 ~ 21.83；孟塞尔表色系参数明度 V 为 6.25 ~ 6.78，饱和度 C 为 3.28 ~ 3.65，色调标号值 H 为 7.77 ~ 8.27。大部分以黄橙色调为主，明度的分布范围较窄。

（2）试材平行于纹理入射条件下的光泽度 GZL 的变化范围为 3.31% ~ 4.33%；垂直于纹理条件下的光泽度 GZT 的变化范围为 3.01% ~ 3.53%。平行于纹理入射条件的光泽强于垂直纹理方向，差异百分率 13.58%。

参考文献：

[1] 刘一星, 赵广杰. 木质资源材料学[M]. 中国林业出版社, 2004: 171 – 175.

[2] 朱林峰, 刘元, 罗玉华等. 粗皮桉不同家系木材的表面视觉性质[J]. 中南林学院学报, 2004, 24 (4) : 41 – 46.

[3] 萨如拉, 李文秀. 浅析光与人的视觉特性[J]. 内蒙古科技与经济, 2007 (4) : 144 – 145.

[4] 张翔, 申宗圻. 木材材色的定量表征[J]. 林业科学, 1990, 26 (4) : 344 – 352.

[5] 刘一星, 李坚等. 木材材色与世界森林地理分布的关系[J]. 东北林业大学学报, 1993, 21 (4) : 41 – 46.

[6] 李坚, 董玉库. 木材的视觉环境学特性[J]. 中国木材, 1992 (2) : 24 – 27.

[7] 刘一星, 李坚等. 中国 110 树种木材表面视觉物理量的分布特征[J]. 东北林业大学学报, 1995, 23 (1) : 52 – 58.

[8] John E. Phelps, E.A.McGinnes, Jr. Growth-Quality Evaluation of Black Walnut wood. Part III-An Anatomical Study of Color Characteristics of

