

无损检测方法在红木制品识别中的应用

刘红清, 宋 刚, 李敏华*, 李桂兰, 韦 苇

(广西壮族自治区产品质量监督检验研究院, 广西 南宁 530007)

摘 要:主要研究无损识别方法在红木制品识别中的应用, 通过其与传统识别方法的比较与分析, 得出 2 种识别方法获取的红木制品的图片, 其横切面、弦切面及径切面上的红木识别的主要构造特征基本相同, 完全满足于红木制品识别。这种方法解决了传统识别方法存在的破坏性问题。

关键词:无损检测; 红木制品; 识别

中图分类号: S781.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-7461(2014)05-0203-04

Application of Non-destructive Testing Methods in the Hongmu Products Identification

LIU Hong-qing, SONG Gang, LI Min-hua*, LI Gui-lan, WEI Wei

(Guangxi Zhuang Autonomous Region Inspection Institute of Product Quality Supervision, Nanning, Guangxi 530007, China)

Abstract: The application of non-destructive detection method in the Hongmu products identification was discussed. By comparing the traditional destructive identification method and non-destructive one, it was concluded that the results of identification of the two methods were quite similar in the main structure of the cross section, radial section, and tangential section. The new method was completely satisfactory with Hongmu product identification, avoiding the damage of the furniture being tested.

Key words: non-destructive testing; Hongmu product; identification

从古至今红木制品都被人们视为珍贵用品, 随着社会经济的快速发展和人类生活质量的不断提高, 红木制品不仅成为豪华摆设, 也已成为普通百姓家居使用、热门收藏和投资的对象。国家标准 GB/T 18107-2000《红木》^[1]将红木分成八大类为紫檀木、花梨木、香枝木、黑酸枝木、红酸枝木、乌木、条纹乌木和鸡翅木, 共 33 个树种。由于可称之为红木用于制作红木制品的木材种类比较多, 大多数人对红木种类及真伪难以鉴别, 因不明真伪而给商家和消费者带来的经济损失少则几万元至上百万元, 多的可达上千万元, 因此红木制品的识别极为重要^[2-4]。

目前, 国内红木制品的识别主要是采用传统识别方法, 需要对被检测物进行取样, 必将造成一定的破坏^[5-8]。但许多商家及消费者也常常由于红木制品价值高, 异常的珍稀和爱护, 无法接受目前国内传统识别方法。所以, 传统识别方法很难满足市场的需要。然而, 无损识别方法的出现很好的解决了这

一难题, 补充了红木制品无损识别的空白。

1 红木制品识别方法

1.1 传统识别方法

首先在红木制品底部或内侧固定部位的方条或板材进行取样。取样可用内径 12 mm 的空心玻璃钻垂直于木材纹理钻取厚度不 \leq 5 mm 试样 1 个; 或者用木工凿垂直于木材纹理凿取长 10~15 mm, 宽、厚度各 5~10 mm 的试样 1 块^[9]。然后将试样采用徒手切片或切片机切片制成临时切片或经过染色、脱水、透明后制成永久切片, 再置于生物显微镜下观察其内部构造特征进行识别^[10-12]。

1.2 无损识别方法

将手持式数码显微镜与便携式计算机连接, 直接对准红木制品需要拍摄的部位进行木材构造图片的观察与拍摄, 然后通过观察拍摄的木材构造图片进行识别。无损识别方法避免了取样检测, 简单便

捷,提高了工作效率,同时不会对红木制品木构件的完整性造成破坏。

2 材料与方法

2.1 材料

所使用的材料采自客户送检到广西壮族自治区产品质量监督检验研究院的红木鉴定实验室的花梨木(*Pterocarpus* spp.)红木家具样品。

2.2 工具

2.2.1 传统识别方法使用的工具 木工凿(宽 15 mm)、锤子或空心玻璃钻头、大功率电钻和小凿子、10X 放大镜、锋利小刀、单面刀片、木材切片机、光学显微成像拍照系统等。

2.2.2 无损识别方法使用的工具 10X 放大镜、AM7013MT 手持式数码显微镜,倍数参数 10~50X 可调,固定 200X(如图 1-1),AM413T5 手持式数码显微镜,倍数参数固定 500X(如图 1-2)、手提电脑、砂纸(600 目、800 目、1 000 目、1 200 目)等。



1. AM7013MT;2. AM413T5

图 1 手持式数码显微镜

Fig. 1 Portable digital microscope

2.3 红木制品微观图片获取方法

2.3.1 传统识别方法获取红木制品微观图片 红木树种通常较硬,首先要对从红木制品上取下来的试样进行软化处理,待软化完毕后,使用木材切片机切出试件在横、弦和径 3 个面的切片(厚度为 10~20 μm),经染色、脱水、透明和封片程序,制作成永久切片^[13-15]。然后将制好的切片置于光学显微成像拍照系统下进行木材微观构造的观察和拍摄。横切面采用 4 倍的物镜进行拍摄;弦切面采用 10 倍的物镜进行拍摄;径切面采用 40 倍的物镜进行拍摄。

2.3.2 无损识别方法获取红木制品微观图片 首先用 10X 放大镜观察样品表面,确定适合拍摄横切面宏观及弦切面、径切面微观构造图片的位置。然后分别将 2 种手持式数码显微镜与便携式计算机连接,准备进行拍摄。横切面微观构造图片拍摄采用可调 10~50X,固定 200X 手持式显微镜镜头对准涂有香柏油的位置,观察电脑拍摄软件,同时进行亮

度和倍数调节,选择构造特征清晰的位置进行拍摄;弦切面微观构造图片拍摄采用固定 500X 手持式显微镜镜头对准涂有香柏油的位置,观察电脑拍摄软件,选择构造特征清晰的位置进行拍摄,要求能看清楚细胞壁的主要特征;径切面微观构造图片拍摄采用固定 500X 手持式显微镜镜头对准涂有香柏油的位置,观察电脑拍摄软件,选择构造特征清晰的位置进行拍摄,要求能看清楚细胞壁的主要特征。对于拍摄不出清晰构造特征的样品,在不影响美观性的情况下,用不同目数砂纸逐级进行处理。

3 结果与分析

分别采用传统识别方法和无损识别方法对送检的花梨木(*Pterocarpus* spp.)红木家具样品进行木材构造图片拍摄。

3.1 横切面特征比较分析

通过观察和比较分析 2 种不同识别方法获取的木材横切面构造特征图(图 2-1,图 2-4),可得出两者均能观察到管孔类型为散孔材,管孔组合为单管孔及径列复管孔,轴向薄壁组织类型为带状、翼状及聚翼状。两者的区别为传统识别方法能够清楚地看到管孔内含物为树胶,而无损识别方法由于家具在生产打磨过程中产生的一些粉磨会填塞在管孔里,导致不能清晰地观察到管孔的内含物;传统识别方法获取的横切面图片能看清带状轴向薄壁组织的宽度具体由几个细胞组成,而无损识别方法只能看见大概,但也能满足识别的要求;无损识别方法能够观察到 2~3 个生长轮内的特征,而传统识别方法能够观察的范围相对更小,要观察到更大范围就需要截取更大的试样,对家具造成的破坏也更严重。

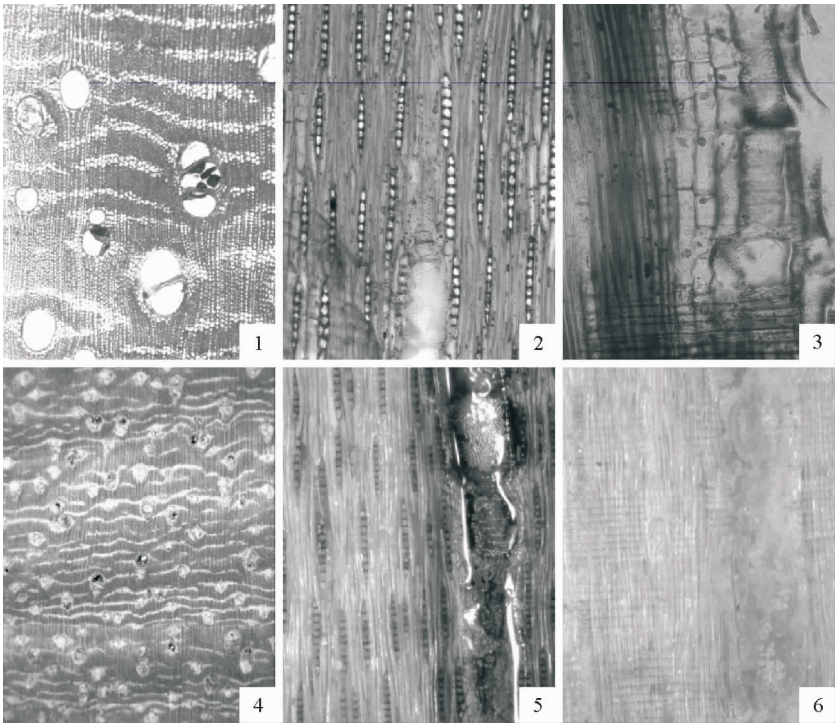
3.2 弦切面特征比较分析

通过观察和比较分析 2 种不同识别方法获取的木材弦切面构造特征图(图 2-2,图 2-5),可得出两者都能观察到管间纹孔式类型为互列;木射线叠生;木射线类型为单列木射线,偶见对列;木射线的细胞个数为 3~11 个及形状为卵圆形。两者在弦切面上观察到的用于木材识别的主要构造特征相同,也是识别木材最为重要的切面。

3.3 径切面特征比较分析

通过观察和比较分析 2 种不同识别方法获取的木材径切面构造特征图(图 2-3,图 2-6),可得出两者都能观察到的木纤维壁厚;射线组织类型为同形单列。两者的区别为传统识别方法获取的图片能清晰的观察到导管分子穿孔类型为单穿孔、薄壁组织叠生及形状,而无损识别方法获取的图片由于该类

型的手持式数码显微镜的没有更大倍数,导致这 2 种特征观察不清。



注:1.传统识别方法获取的横切面(80×);2.传统识别方法获取的弦切面(560×);3.传统识别方法获取的径切面(800×);4.无损识别方法获取的横切面(50×);5.无损识别方法获取的弦切面(500×);6.无损识别方法获取的径切面(500×)。

图 2 花梨木木材构造

Fig. 1 Wood micro-structure of *Pterocarpus* spp.

4 结论

传统识别方法获取的木材构造图片相对更为清晰些,但会对红木制品造成一定的破坏,影响其完整性和美观性,并且由于不可能在每一个家具构件上进行取样,存在取样位置少,造成观察到的木样特征具有一定局限性,降低了木材鉴定的准确性,也给鉴定人员带来了一定的风险。

通过比较分析 2 种不同识别方法获取红木制品横切面、弦切面及径切面上的构造特征,得出 2 种方法获取的图片能观察到的木材构造特征基本相同,并且无损识别方法获取图片均能观察到木材识别所需的主要识别特征,图片清晰度也能够达到木材识别的要求,故无损识别方法完全适用于红木制品识别。同时,采用无损识别方法获取木材构造图片进行木材识别,避免了传统识别方法需要对红木制品取样造成破坏,保存了价值珍贵的红木制品的完整性和美观性。

通过手持式数码显微镜的应用,发现由于要拍摄出符合识别要求的高质量、高清晰度的木材构造图片,对物体表面平整度和光滑度有较高的要求。然而目前国内市场上并无专门针对木材识别而设计的手持式显微镜,要克服这一难题,有待于进一步将

先进仪器与专业知识完美地结合,开发出更清晰并对物体表面平整度和光滑度的要求更低的手持式数码显微镜,从而让一种新的无损识别方法更好地运用于红木制品的识别,满足商家及消费者对价值珍贵的红木制品要求进行无损识别的需求。

参考文献:

[1] 国家质量技术监督局. GB/T 18107-2000 红木[S]. 北京:中国标准出版社, 2000.

[2] 马玉春,李红旭,王飞. 红木家具木材种类和性质初探[J]. 林业调查规划,2008,33(1):107-109.

MA Y C, LI HONG X, WANG F. Preliminary discussion on the timbers for annatto(red wood) furniture of Kunming city [J]. Forest Inventory and Planning,2008,33(1):107-109. (in Chinese)

[3] 苏骏,宋刚,李桂兰,等. 2012 年广西红木制品产业质量分析[J]. 中国人造板,2013,8:25-30.

SU J, SONG G , LI G L, *et al.* Quality review of Guangxi Hongmu products industry in 2012[J]. China Wood-based Panels, 2013,8:25-30. (in Chinese)

[4] 吕宁. 红木市场“水很深”[J]. 中国市场 2012,34:35-37.

[5] 杨忠,江泽慧,吕斌. 红木的近红外光谱分析[J]. 光谱学与光谱分析,2012,32(9): 2405-2408.

[6] 殷亚方,罗彬,张之平,等. 晋东南古建筑木结构用材树种鉴定研究[J]. 文物世界,2012(4):33-36.

[7] 雒丹阳,冯德君,穆亚平,等. 宝鸡金台观古建筑木结构树种鉴定

定[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(1): 166-168.

LUO D Y, FENG D J, MU Y P, *et al.* Wood species identification of woody structure in ancient architecture at Jintaiguan Temple in Baoji[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2008, 23(1): 166-168. (in Chinese)

[8] 李敏华, 谭必明, 黄志同, 等. 古家具木材无损鉴定方法研究[J]. 西北林学院学报, 2012, 27(6): 165-167.

LI M H, TAN B M, HUANG Z T, *et al.* A study on wood non-destructive identification method of ancient furniture[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2012, 27(6): 165-167. (in Chinese)

[9] 徐峰. 木材鉴定图谱[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.

[10] 曾月星, 许明坤, 丁水汀. 鉴定木材显微切片制作技术[J]. 人造板通讯, 2002(7): 13, 20.

[11] 徐斌, 陶武先. 徒手切片法在进口材木材识别中的应用[J]. 木材工业, 2006, 20(1): 41-43.

XU B, TAO W X. Application of a hand-held slicing method for wood species identification[J]. China Wood Industry, 2006, 20(1): 41-43. (in Chinese)

[12] 赵泾峰, 段新芳, 冯德君, 等. 西藏古建筑房椽木构件树种鉴定研究[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(6): 138-143.

ZHAO J F, DUAN X F, FENG D J, *et al.* Identification of wood species in Tibet ancient buildings[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2007, 22(6): 138-143. (in Chinese)

[13] 林晓木. 如何软化处理木材[J]. 湖南林业, 2004(2): 23.

[14] 李杰. 木材的识别方法[J]. 安徽林业, 2006(4): 23.

[15] 陈柏林, 洛向玉, 王萃. 玻璃刀制备木材超薄切片的研究[J]. 东北林业大学学报, 1996, 24(3): 84-89.

CHEN B L, LUO X Y, WANG C. The technology of making wood ultrathin slices with glass-knife[J]. Journal of Northeast Forestry University, 1996, 24(3): 84-89. (in Chinese)

(上接第 87 页)

[14] 石伟, 李东栋, 邓秀新, 等. 根癌农杆菌介导绿色荧光蛋白基因转化印度酸桔的研究[J]. 园艺学报, 2002, 29(2): 109-112.

SHI W, LI D D, DENG X X, *et al.* Transformation of gfp in cleopatra (*Citrus reticulata*) mediated by *Agrobacterium tumefaciens*[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2002, 29(2): 109-112. (in Chinese)

[15] 王锐, 王俊斌, 丁博, 等. 适于植物转基因体系优化的绿色荧光蛋白表达载体构建及其瞬时表达验证[J]. 中国农学通报, 2013, 29(15): 164-168.

[16] VAIN P, WORLAND B, KOHLI A, *et al.* The green fluorescent protein (GFP) as a vital screen-able marker in rice transformation[J]. Theor. Appl. Genet., 2000(96): 164-169.

[17] 黄国存, 朱生伟, 董越酶, 等. 绿色荧光蛋白在植物研究中的应用[J]. 植物学通报, 1998, 15(5): 24-30.

[18] CRAMER C L, LIANG X W, DRON M. Differential regulation of phenylalanine ammonia-lyase genes during plant development and environmental cues[J]. Journal of Biological Chemistry, 1989, 264(24): 14486-14492.

[19] 程水源, 陈昆松, 刘卫红, 等. 植物苯丙氨酸解氨酶基因的表达调控与研究展望[J]. 果树学报, 2003, 20(5): 351-357.

CHENG S Y, CHENG K S, LIU W H, *et al.* Regulation and expression of the PAL in plant and its outlook[J]. Journal of Fruit Science, 2003, 20(5): 351-357. (in Chinese)

(上接第 180 页)

[17] ILIC J. Shrinkage-related degrade and its association with some physical properties in *Eucalyptus regnans* F. Muell [J]. Wood Science and Technology, 1999, 33: 425-437.

[18] WU Y Q, HAYASHI KAZUO, LIU Y, *et al.* Collapse-type shrinkage characteristics in plantation-grown Eucalypts: I. correlations of basic density and some structural indices with shrinkage and collapse properties[J]. Journal of Forestry Research, 2005, 16(2): 83-88.

[19] LUIGI T, LUIGI Z, MARIO M, *et al.* Steaming effects on selected wood properties of turkey oak by spectral analysis [J]. Wood Science and Technology, 2012: 46: 89-100.

[20] 江泽慧, 王喜明. 桉树人工林木材干燥与皱缩[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.

[21] 马世春. 汽蒸处理改善木材尺寸稳定性初探[J]. 木材工业, 1998, 12(5): 36-39.

MA S C. Study on improving dimensional stability of wood after saturated steam treatment[J]. China Wood Industry, 1998, 12(5): 36-39. (in Chinese)

[22] 段新芳, 常德龙, 李增超. 木材颜色调控技术[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2002: 55-57.