

应用技术

异形表面刷式砂光主要参数对木材表面粗糙度的影响

彭晓瑞^{1,2}, 张占宽^{1,2}, 王宝刚¹, 李伟光^{1,2}

(1. 中国林科院木材工业研究所; 国家林业局木材科学与技术重点实验室, 北京 100091;

2. 中国林科院林业新技术研究所, 北京 100091)

摘要: 对红橡、樱桃木和樟子松三种木材,选取不同砂带长度,进行不同接触长度的砂光处理,测量砂光后试件表面的粗糙度。结果表明:不同砂带长度和接触长度对木材表面粗糙度的影响显著;对不同树种木材的影响亦不同。在接触长度15~20 mm、砂带长度100 mm的条件下,木材砂光表面粗糙度相对较小。

关键词: 木材; 刷式砂光; 砂光参数; 表面粗糙度

中图分类号: TS65 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2012)06-0046-04

Effect of Sanding Parameter on Wood Surface Roughness Using Brush Sander

PENG Xiao-rui^{1,2}, ZHANG Zhan-kuan^{1,2}, WANG Bao-gang¹, LI Wei-guang^{1,2}

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry;

Key Laboratory of Wood Science and Technology of State Forestry Administration, Beijing 100091, China;

2. Research Institute of New Technology, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: A brush sander is commonly used for sanding furniture components with complicated forms and shapes. In order to optimize the sanding process, roughness of red oak, cherry wood and *Pinus sylvestris* were evaluated after sanding with a brush sander using different belts lengths and contact depths. The results showed that belt length and contact depth had a great effect on the surface roughness. In general, a 100 mm long brush sander and a 15~20 mm contact depth produced the best surface quality.

Key words: wood; brush sanding; sanding parameter; surface roughness

砂光是木材加工中的重要环节,对木制品构件表面质量起决定作用。机械砂光设备的应用,对提高木制品表面砂光质量,提升生产效率、降低生产成本,具有重要意义。然而,由于木制品设计需要,其构件多存在异形面,难以实现机械化砂光,因此,异形表面的

机械化砂光处理,成为目前木制品砂光研究的重点。刷式砂光机可适应镶板、窗框、门框等不规则平面的砂光,在相关研究及生产中应用较多^[1-2]。

已有对刷式砂光机的研究,主要关于砂轮转速、进给速度、砂纸目数等砂光参数对砂光质量的影响^[3-5],但鲜有涉及砂带长度和接触长度参数的研究。鉴于此,笔者选取不同长度的砂带,在不同接触长度条件下,对3种常用木材进行砂光试验,旨在为刷式砂光机砂辊设计提供指导,以期提高异形砂光机的砂光效率、砂光质量及适应性。

收稿日期: 2012-04-13; 修改日期: 2012-09-26

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目(CAFINT2010K02)。

作者简介: 彭晓瑞(1984—),女,中国林科院木材工业研究所实习研究员。

通讯作者: 张占宽,男,中国林科院木材工业研究所研究员,博士。

1 材料与方法

1.1 试材

红橡(*Quercus* spp.)、樱桃木(*Prunus* spp.)、樟子松(*Pinus sylvestris*),均外购,气干含水率约为 9%,其平均密度分别为 0.65、0.60、0.42 g/cm³。3 种试材均加工成规格为 150 mm×100 mm×37 mm 的试件若干,对每种木材均选取初始表面粗糙度相同的试件各 18 块,共计 54 块。

1.2 设备

1) 刷式砂光机:自制,如图 1a 所示,为国家“十一五”科技支撑计划课题“家具装修材增值加工技术”研究成果之一。砂光头转速:166.8~1668.0 r/min、进给速度:3.42~34.20 m/min。

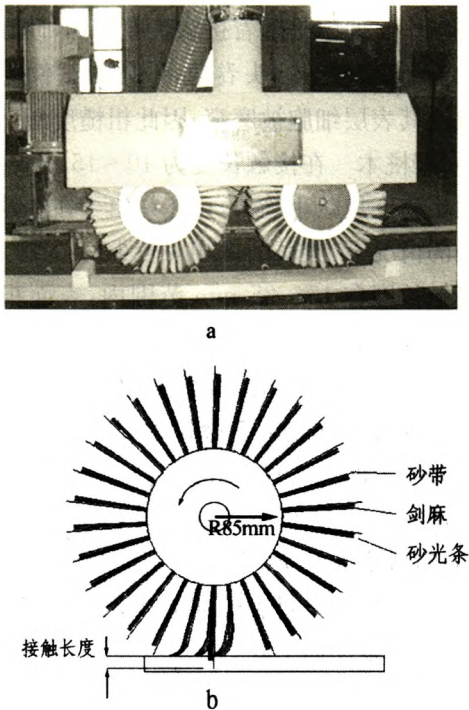


图 1 试验用刷式砂光机

Fig. 1 A brush-sanding machine

刷头结构如图 1b 所示,砂辊基体内径 85 mm,将砂带卡接在介麻刷基盘上,构成砂光条,砂光条卡在砂辊基体上,以便更换。砂带比剑麻长 5 mm。砂光过程中,砂带端头到其与试件接触点之间的距离即为接触长度。

2) 表面粗糙度测试仪: Taylor/Hobson 公司产 Surtronic3+接触式粗糙度测试仪,标准探头,测尖半径 5 m,取样长度 12.5 mm。

1.3 试验方法

结合现有砂光理论和木制品企业的实际砂光作业情况,选取 80、100、120 mm 三种长度的砂带,在接触长度为 10、15、20、25、30、35 mm 时,进行顺纹砂光试验,分别测定表面质量。参考前期试验的结果^[4-5],设置其他砂光参数,列于表 1。

表 1 红橡、樱桃木和樟子松的砂光参数

Tab. 1 Parameters used for sanding three wood samples

树种	砂带粒度/ 目	砂轮转速/ (r·min ⁻¹)	进给速度/ (m·min ⁻¹)	砂光次数/ 次
红橡	180	1 200	12	6
樱桃木	180	900	12	2
樟子松	240	900	16	2

1.4 性能检测

按照 GB/T 12472-2003《产品几何测量技术规范(GPS)表面结构 轮廓法 木制品表面粗糙度参数及其数值》和 GB/T 3324-1995《木家具通用技术条件》,测量材料的表面粗糙度,以表征砂光质量。测量前先标定测量点,保证各试件砂光前后在同一位置测量。在 3 种木材试件表面,各选取 3 个不同的测量区域,面积为 15 mm×15 mm;在选定区域内,采用表面粗糙度仪沿垂直于木材纹理方向进行测量,每个区域测量 3 次后,取其平均值。

2 结果与分析

不同树种木材因密度和纹理结构的不同,其表面粗糙度各有差异。由图 2 可见,红橡的表面粗糙度相对最大,樟子松最小。

2.1 砂带长度对木材表面粗糙度的影响

由图 2 可知,随着砂带长度的增加,红橡表面粗糙度呈不断减小的趋势;樱桃木表面粗糙度相对稳定,但变化规律不一致;樟子松表面粗糙度呈现先减小、后增大的趋势。

1) 红橡 随着砂带长度的增大,红橡表面粗糙度不断减小。原因是红橡材质较硬,其刨切后表面粗糙度初始值相对较大,一般磨粒不易压入木材;随砂带长度增加,砂辊向心力明显增大,从而使砂带单元的磨削向心力增大,砂光效率提高。另外,当砂带长度增加时,砂辊直径亦相应增大,红橡砂光表面的磨削痕迹相对平缓,且不易产生拉纹、波浪现象,从而使表面粗糙度减小。

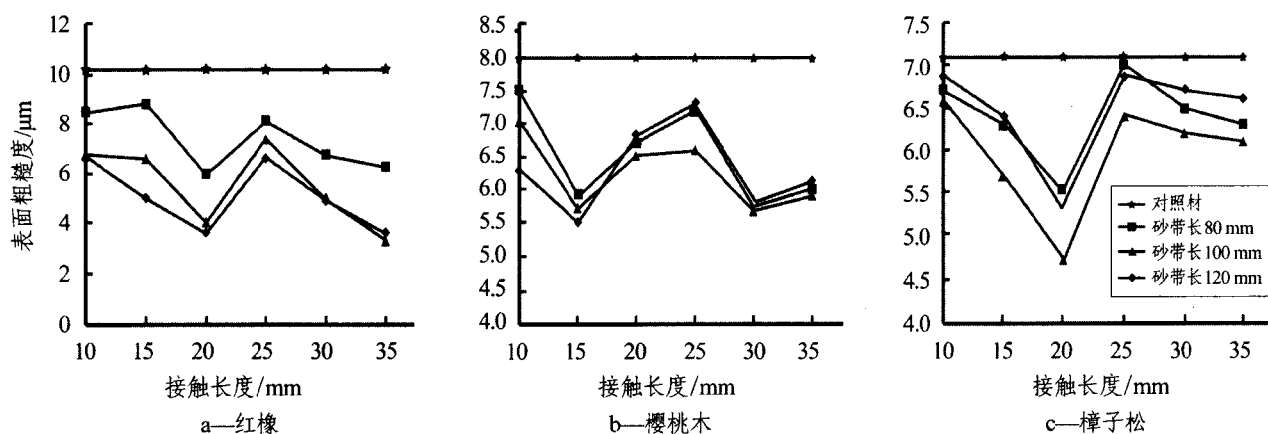


图2 砂带长度和接触长度对3种木材表面粗糙度的影响

Fig. 2 Influence of the belt length and contact depth on surface roughness of three wood samples

2) 樱桃木 其材质较均匀,易砂光,砂辊可选择相对较低的转速,在本试验砂带长度范围内,其表面粗糙度仅小幅波动。

当接触长度在10~20 mm、砂带长度为120 mm时,及接触长度在20~35 mm、砂带长度为100 mm时,樱桃木的表面粗糙度相对较小。可能是由于随着砂带长度的增大,砂辊旋转产生的向心力相对增大,剑麻给砂带的弹性支撑力亦相对较大,故樱桃木的表面粗糙度减小。

3) 樟子松 砂带长度为100 mm,接触长度约20 mm时,表面粗糙度最小。砂带长度为80、120 mm时,表面粗糙度相对较大,可能是因为樟子松密度小、质软,在砂辊高速旋转过程中,剑麻弯曲产生的力和向心力相对较大,砂带裸露磨粒被压入试件内,与试件表面剧烈摩擦,从而使表面粗糙度增大^[6]。

2.2 接触长度对木材表面粗糙度的影响

图2亦表明,随着接触长度的增加,3种木材的表面粗糙度均呈现先减小、后增大、再减小的趋势;并且,红橡与樟子松的表面粗糙度随砂带接触长度的变化区间亦相同。

1) 红橡、樟子松 当接触长度为10~20 mm时,2种木材表面粗糙度不断减小。主要原因是在其他砂光工艺参数固定的情况下,随接触长度的增加,砂带与试件的接触面积相应增大,故表面粗糙度减小。

当接触长度为20~25 mm时,2种木材表面粗糙度又增大。可能是由于随着接触长度变长,砂光面积逐渐增大,砂光量相对增多,导致木材表层细胞被磨掉而露出新的细胞壁,表面粗糙度反而增大。

当接触长度为25~35 mm时,2种木材表面粗糙度再减小。原因是随着接触长度增加,砂辊离心力增大,造成部分砂带端头卷曲,砂带对试件的磨削力不再致使其表层细胞被磨穿,因此粗糙度减小。

2) 樱桃木 在接触长度为10~15 mm范围内,其表面粗糙度呈减小趋势,可能是由于在有效接触面积较小的情况下,其磨削量相对较少。

接触长度在15~25 mm范围内,表面粗糙度又呈增大趋势,但对应不同的砂带长度,其增幅不同。当接触长度为25 mm时,表面粗糙度相对较大,表面出现拉纹现象。可能由于樱桃木材质较软、结构细,无需很大的力即可实现有效砂光^[6]。

当接触长度为25~35 mm时,表面粗糙度呈先减小、后略微增大趋势,但增幅不明显。这是由于接触长度过大,易使木材表层细胞被磨削而露出新的细胞壁,砂光质量反而下降。

3 结论

1) 砂带长度对不同树种木材表面粗糙度的影响各不相同,为避免砂带端部卷曲变形及相邻砂带之间压咬现象,在实际生产中,砂带长度不宜过长。

对材质较硬的木材如红橡,当砂带长度为100~120 mm时,砂光效果相对较好;对材质相对较软的木材,如樱桃木,砂光效果受砂带长度的影响不明显;对樟子松,砂带长度取80~100 mm为宜。

2) 接触长度对不同木材表面粗糙度的影响亦各不相同。木制品异形表面凹凸高度差一般为5~21 mm,当砂带相对于凹面的接触长度为10~15 mm

时,其与凸面的接触长度即为20~35 mm,因此,接触长度为20~35 mm时的表面粗糙度,可用来表征凸面的砂光质量。本试验结果表明,在接触长度为10~35 mm时,3种木材的表面粗糙度均符合GB/T 12472-2003的要求。

3) 一般而言,可选用砂带长度100 mm、接触长度15~20 mm作为刷式砂光机的工艺参数,该条件下木材表面粗糙度相对较小,砂光效果好。

在实际生产中,为保证砂光效率和砂带利用率,应合理选择砂带长度和接触长度,且接触长度不宜过大,否则易使砂带磨损严重,进给阻力增大,加工能耗升高,从而影响砂带及砂辊的使用寿命。

参考文献:

- [1] 张占宽,彭晓瑞,王宝刚,等. 木门异形表面砂光粗糙度分析[J]. 木材工业,2012,26(2):14-17.
- [2] 王庆全. 木家具表面粗糙度和砂磨质量控制分析[J]. 木材工业,2007,21(2):26-28.
- [3] 王雪花,张占宽,刘君良. 木材刷式砂光机砂光参数的选择(1)[J]. 木材加工机械,2010,21(5):4-7.
- [4] 王雪花,张占宽,刘君良. 木材刷式砂光机砂光参数的选择(2)[J]. 木材加工机械,2010,21(6):6-9.
- [5] 张杰,张占宽. 基于田口法的木制品异形表面砂光参数优化研究[J]. 木材加工机械,2011,22(2):15-18.
- [6] 刘一星,赵广杰. 木质资源材料学[M]. 北京:中国林业出版社,2004:226-286.

(责任编辑 向琴、孟凡丹)

2013年《林产工业》杂志征订启事

创刊于1964年,国家林业局林产工业规划设计院与中国林产工业协会主办、中国林业机械协会协办,全国中文核心期刊,2001年进入“中国期刊方阵”,被评为“双效期刊”,曾被评为国家林业局优秀科技期刊,被国内外大型数据库收录。

报道以生产和应用技术为主,融科技性、实用性、学术性、信息性于一体,服务于林产工业的现代化建设。主要内容:制材,木材干燥,各类木质、非木人造板生产技术,人造板二次加工饰面,木地板等室内装饰装修材料,家具制造,胶黏剂的生产与应用,生物质材料与纳米技术,竹材制品,木材防腐与改性,木材与人造板加工设备、数控技术,木结构,节能环保,林产化工以及林业产业和风景园林等方面的经验、技术及科研设计成果;国内外林产工业发展综述。

栏目:综述,研究与分析,生产与应用,专利技术,专题讲座,国外技术,产品与服务、林业产业、风景园林和综合信息等,同时设有广告专页。

主要读者对象:本行业及相关行业从事木材加工和人造板生产的企业、设备制造厂家,以及从事科研和开发、设计、咨询、教学、管理与市场营销的人员。

双月刊,大16开64页,单月中旬出版,每期定价10元,全年60元,挂号每期另加3元,国内外公开发行。邮发代号:2-141。读者可向当地邮局或本刊编辑部订阅。

地址:北京朝内大街130号

邮编:100010

电话:010-8512 8120

传真:010-8512 8070

2013年《中国林木机械》征订启事

中国林业机械协会会刊,创办于1987年,其前身为《中国林业机械协会通讯》。

办刊宗旨:服务政府,服务会员,服务行业。

主要栏目:行业要闻、行业论坛、协会园地、会展资讯、国际资讯、报刊导读、专利信息、诚信建设、专题报道、统计信息、新品介绍、品牌塑造、荣誉榜、知识之窗、重要启事、综合信息、政策法规与大事记等。

主要功能:宣传政策法规,沟通行业内外,服务本会会员,展示行业形象。

主要特点:体现行业特征,把握行业动态,信息及时准确,派发范围广泛。

派发范围:协会会员单位(免费赠阅);林业与木工机械制造,人造板制造,家具制造,地板生产,木材加工,以及与林木机械相关的其他上下游企业;国家及地方林业主管部门;林业高等院校、科研院所。大型展览会、研讨会增印派发。

定价:每期50元(合刊100元);每季度150元,半年300元,全年600元。一次性连续订阅两年(三年)共计1000(1200)元。

电话:010-8489 8321; 8489 8476-615

传真:010-8489 8397

电邮:xinxibu@cnfma.com; info@cnfma.com