

工业设计

UV 喷墨打印技术在家具表面装饰上的应用

桑瑞娟, 吴智慧

(南京林业大学, 南京 210037)

摘要: 通过介绍UV喷墨打印技术的基本原理及功能,分析了UV喷墨打印在家具表面绘画装饰上应用的可行性。并通过列举多种家具表面绘画装饰的工艺,在图画要求、生产特点、制作成本、画面效果等方面与UV喷墨打印进行优缺点比较,结合UV喷墨打印在家具表面装饰中应用的实例,进一步验证了UV喷墨打印在家具表面上的全新装饰形式。

关键词: 彩绘家具; 表面装饰; 个性装饰; UV喷绘

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)06-0029-04

Application of UV Inkjet Printing Technology in the Surface Decoration of Furniture

SANG Rui-juan, WU Zhi-hui

(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: Through introduction of the basic principles and functions of the UV inkjet printing technology, it gave a feasibility analysis about UV inkjet printing technology in the application of surface painting decoration of furniture. Through citing variety of technology on surface painting decorative of furniture and comparing with UV inkjet printing, the advantages and disadvantages were submitted on a picture request, production characteristics, production cost effectiveness and other aspects of the screen. Combined with the examples of UV inkjet printing applications on the surface of furniture, the UV inkjet printing was further proved as a new decoration form on the surface of furniture.

Key words: painting furniture; surface decoration; personalized decoration; UV inkjet

随着社会物质文化的不断提高,人们对家具外观造型的艺术审美性要求也在提高。家具表面装饰作为家具整体造型的重要组成部分,与家具艺术关系密切,是家具艺术造型设计中的一个重要手段。家具工业的不断发展,促使了人们对家具表面装饰更高更新的工艺技术和生产效果的研究和应用。

家具表面装饰形式多种多样,传统的家具绘画装饰方法是用油性颜料在家具表面徒手绘制,或采用磨漆画工艺对家具表面进行装饰^[1]。这种传统的方法手工程度高,对操作者有非常高的技术要求,而且生产周期长,产量非常低,不能满足当前家具工业化生产的要求。现代工业技术对家具表面以“绘画”装饰的形式已

经提供了一系列的解决方案,例如丝网印、热转印、水转印等,但实际生产中所存在的成本高、工艺复杂、制作周期长、产量低、效果差等问题,也使家具生产在追求一种更科学、更可行、更高效,效果更好的绘画装饰形式。当前,紫外光固化(UV)喷墨技术的出现,使家具生产中可以运用UV平板喷绘进行家具表面装饰,这种方式在成本、效果等方面有着明显的优势。

UV平板喷绘是运用UV油墨,除了在软质材料上打印,还可以在厚达几厘米的硬性介质上进行高质量打印。由于使用了UV油墨,其打印的色彩鲜艳、色域宽广,而且在一些硬性介质上能获得极佳的效果,其“绿色”生产过程也完全符合环保规定。UV平板喷绘

收稿日期: 2010-11-23

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30972308)

作者简介: 桑瑞娟(1981-),女,江苏镇江人,南京林业大学博士生,主要研究方向为家具设计与制造。

通讯作者: 吴智慧(1963-),男,江苏人,南京林业大学教授、博士生导师,主要研究方向为家具设计与工程。

最初的推出主要是应对于数字化打印的工业喷绘市场,能够在硬质材料上进行数字喷绘,而其生产方式和特点在家具生产中对家具表面绘画装饰却具有极高的利用价值。

1 UV喷墨打印技术基本介绍

1.1 主要组成部分及其功能

UV平板喷绘机主要由图象处理系统、操作系统、供墨系统、UV控制系统、运动系统等几个主要部分构成。在生产过程中,电脑专业的图象处理软件将电脑可识别的图象文件格式(如JPG, TIF)转化为机器识别的栅格文件(PIN),其中的点阵代码包含有XY坐标、颜色等信息的量值。机器将图片解码成点位信号,即时传输给运动系统和供墨系统,当喷头运动到某个位置,会喷出对应信息的墨水。UV灯安装于喷头运动部位,边打印边UV固化。

1.2 UV墨水^[2]

UV喷绘机所使用的UV墨水是一种颜料墨水,它由单体影像颜料聚合而成,类似于液体的塑料,在强烈的紫外光下可以迅速凝结为固体。UV墨水对材料的选择几乎没有什么局限性,能够直接打印在各种平滑的材料上,打印后无需再做后期处理。快速固化,没有挥发性有机物,相对于溶剂型墨水,生产过程绿色环保,而且UV墨水的色域很广,除了蓝、红、黄、黑、浅蓝、浅红(CMYKLeLm)六色墨水之外,还增加了白色墨水。应用双白色打印技术,可以使用户能够在“专色”、“白底”、“填充”、“自动白底”以及“自动填充”这5种不同的白墨打印模式中选择应用,无论在非白色材料或者透明的亚克力之类的材料上打印都能再现真实、鲜明、艳丽的色彩。

1.3 紫外光固化过程^[3]

UV即紫外光固化,它利用处在光谱高频端的波长约为200~380 nm之间的电磁辐射来固化UV墨水。利用紫外线的辐射能量,使液态紫外光材料中的光引发剂受激活变为自由基或阳离子,从而引发紫外光材料中的不饱和双键发生化学反应,形成了固体结构。紫外光固化过程的示意图见图1。

UV墨水被喷到打印介质上:黄色为颜料颗粒,红色为光引发剂,蓝色为单体和低聚物;紫外光分解光引发剂变为自由基并与自由单体和低聚物发生化学

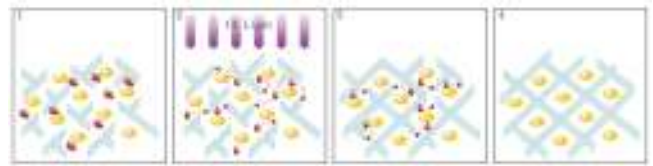


图1 紫外光固化过程示意图

Fig.1 The UV-curing process schematic

反应,形成固体结构;光引发剂不断受到激活,直到所有的单体和低聚物与自由基发生反应;颜料颗粒被捕获即UV墨水被固化。

2 UV喷墨打印在家具上应用的可行性分析

2.1 介质尺寸

目前,喷绘市场上一般常用的UV机型宽幅为1.8 m和2.5 m,相对应的工作台可前后延伸到2.44 m与3.2 m。硬性介质表面要求光滑面,厚度 ≤ 0.5 m。对于门、柜体、面板等,这样的介质尺度范围可满足一般家具生产的尺寸要求。事实上,针对家具大工业生产,UV机型可以在宽幅、速度等方面进行针对性改良。

2.2 生产条件

UV平板喷绘一般在室温条件下可以正常进行,空气相对湿度为50%左右对于木材打印较为适宜,相对湿度过低,会导致木材水分散失,引起木质材料变形,影响打印质量。在打印过程中,墨水在供墨系统中被加热到45℃左右喷射到介质表面,UV灯自身温度最高可达130℃左右,照射固化过程使得介质表面的瞬间温度约在50℃左右。固化过程主要是通过紫外光的波长使UV墨内部发应形成固化,45~50℃的温度条件下,光引发剂被激活并参与反应的最活跃,这是UV墨固化发应的最佳适宜温度。因此,在这个温度条件下,无论是对于未经涂饰处理的木质板材,还是上过底漆的木板都是可承受的温度范围。

2.3 表面处理

UV墨水无需考虑材质表面的吸墨性能。UV墨水的成品画面比溶剂型墨水的成品更耐刮擦、更耐腐蚀、耐候性更好。由于UV墨水是液体在极短的时间内固化,所以不会象溶剂型墨水和水性墨水那样容易出现晕墨和散墨的现象,画面精度更高,见图2,在未经涂层处理的胶合板面上进行打印,木材本身的吸墨性就好,加上UV处理,画面效果就更加出色。



图2 无涂层木材打印

Fig.2 Uncoated wood printing

2.4 白色墨水

白色墨水的运用保证了图画在深色或透明介质上都能保持图画原有的色彩效果,因此对于家具板材,可以涂饰不同颜色的底漆,打印的图画色彩都不受底漆(底色)的影响,见图3,在一块上了两遍黑色底



图3 涂层木材打印

Fig.3 Coated wood printing

漆的木板上,打印图画。打印过程中运用了白色墨水,首先在需要的画面区域底部铺白色底色,再打印画面。最终呈现的图面效果,颜色鲜丽,画面精细,见图4。在打印完毕的家具面板上还需要上清水面漆,



图4 UV 打印效果

Fig.4 UV printing effects

以保持画面的长久效果,同时也增强家具外观的质感效果。

2.5 UV 喷墨打印在家具表面装饰上应用的优缺点比较分析

在家具表面以图画装饰,可以通过多种工艺来达

成,相比较丝网印、热转印、水转印以及UV喷绘,每种工艺所制造的效果和特点都不一样,且各有利弊。

UV平板喷绘一方面补充了传统丝网印、热转印、水转印工艺的不足。丝网印刷虽然可以用于刚性材料印刷,但由于其制版等费用较高,只适用于中长版活件,而UV平板喷绘不仅用于小印数的活件,还可用于打样或模拟图像的效果,单件与批量加工的成本一致。热转印技术及水转印生产过程中的温度要求,使得材料受热后容易性质变硬,且颜色发生变化。另一方面UV平板喷绘在图画表现方面有绝对的优势,它是图片通过电脑直接传输给机器喷印在介质上,真正的数字打印,能够最真实的展示所要求的装饰图画的效果。工艺比较见表1,对这几种工艺在家具表面绘画装饰上的应用进行了直观的比较分析。

通过上表列举的几项比较,UV喷墨打印提供了一种新的可应用于家具表面装饰的工艺形式,在实际应用中还应当合理设计,充分发挥其优点及特色。

3 应用案例

3.1 漆艺彩绘^[7]

在家具的表面绘画装饰上应用UV喷墨打印这种工艺形式,可以充分利用UV喷墨打印的特点和优势,对于一些特殊家具生产形式加以改良,例如漆艺家具中的人工彩绘形式,一部分平面彩绘可以由UV喷绘完成。在漆艺家具上做人工彩绘,很多情况下,由于人工操作的不精确性,对于色彩的填充会出现溢色或填充不足的情况,令画面显得粗糙,见图5。而在电脑



图5 人工漆艺彩绘

Fig.5 Artificial lacquer painting

里制作一张模拟人工手绘效果的数字图画,可以前期对图画做上完美的处理,然后利用UV机喷绘,既避免了手工绘制的缺陷,同时降低成本,提高了产量,也能

表1 工艺比较

Tab.1 Process comparison table

类型项目	图画要求	生产特点	制作成本	画面效果
丝网印 ^[4]	对比强烈、层次清晰的彩稿或单色图稿	生产速度快,适合批量生产。采用溶剂型墨水	制版费高,产品成本由生产量决定	有网孔纹点,不能表现柔和的过渡色
热转印 ^[5]	打印在热转印膜上	工艺技术含量较高	耗材成本有专业热转印膜和热转印墨水	颜色多了会化色,清晰度不够
水转印 ^[6]	打印在水转印纸上	工序多,周期长	生产中容易有废品产生,成本提高	取决于转印纸上的图案效果,以及转印质量
UV喷墨打印	任何电脑数码图画	打印速度由喷头数量决定。4头,4PASS,15 m ³ /h。生产过程绿色环保	UV墨水耗量小。无论批量大小,单件成本基本一致	能够完全再现原图色彩和画面精度。最高精度1440 dpi × 1440 dpi

保证图画具有手绘的图画效果。在操作过程中,关键是将人工彩绘的图画转化为精细的电脑数字格式,那么利用UV喷绘就能在保证人工彩绘图画效果的同时,极大的提高漆艺彩绘的效率。

3.2 个性装饰

UV喷绘是解决家具工厂批量化生产和市场个性化需求之间矛盾的有效方法之一。针对当前个性化家具的市场,UV喷绘给家具表面图画装饰带来丰富多样的图画装饰样式,强烈的装饰视觉效果,带来了家具的个性化展示效果。个性茶几见图6,在一个客



图6 个性茶几

Fig.6 Personalized table

厅茶几表面做装饰图案的喷绘处理,色彩和图案的引入,增强了茶几的视觉效果。对于同一家具形式,可以通过这种个性图案的装饰,来丰富家具的外在表现形式。

3.3 工艺效果模拟

“贴皮拼花”工艺,是利用不同种类木材的纹理、颜色差异,经切割后嵌入家具上,组合成为精美的绘画图案或几何图案^[8]。精美的拼花图案设计能够体现家具精湛的工艺感和装饰性美感,提升家具的档次

感。但是,在制作中将木材开成薄片贴皮、拼花、镶嵌,即使工艺再精细,也不能保证它们百分之百的纹路对接、严丝合缝。针对于贴皮拼花的装饰性,通过UV喷绘可以在家具表面模拟拼花的图案效果,既获得了精美的拼花装饰面,也回避了复杂的贴皮拼花工艺,更节约了成本。制作的前提是获得真实、精美的木皮拼花的图案,可以扫描由精湛工艺制作的木皮拼花图案,或者电脑绘制,应用UV喷绘将数码文件格式的拼花图案喷绘在木材表面,来获得视觉上的工艺效果,见图7,在胶合板上模拟拼花绘画及图案纹样的效



图7 木皮拼花效果打印

Fig.7 Wood veneer splice effect printing

果。这种方式虽不及原本制作工艺的华美质感,但至少能以一种更经济的方式赋予一般木材表面精美的木皮拼花装饰效果。

4 结语

UV喷绘技术适合在家具生产中加以应用,但由于当前的UV喷绘机主要针对的是工业喷绘市场,因

(下转第39页)

人情感体验设计过程中要尽量考虑运用曲线造型。

4.3 面的情感体验设计分析

造型中的面分为有机曲面和几何曲面2种。有机曲面整体带给人生命力、自由任意、活力的感觉,很容易使人联想到生命体。几何曲面则传递了理性、规矩、严肃、呆板等感觉。试验中样本1,6,13,15造型以有机曲面为主,其余为以几何曲面为主。根据“愉快—不愉快”实验数据绘制的柱形图,见图8,由此可见,

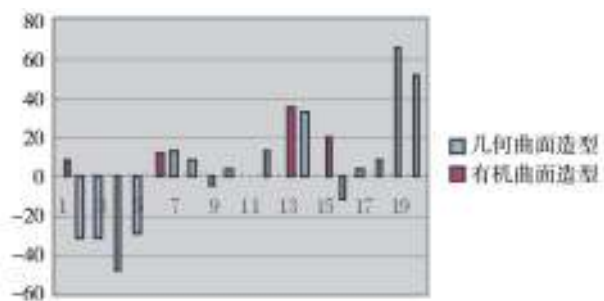


图8 “愉快—不愉快”柱形图

Fig.8 Bar charts of happy-unpleasant

有机曲面对用户的情感体验有着积极的影响,以样本19,20为代表的简洁的可展曲面组合会带给用户非常愉快的情感体验。

5 结语

通过问卷调查与实验,就服务机器人形态的基本要素对用户情感体验的影响进行了研究。从构成外观造型的基本点、线、面等要素,着重分析了服务机器

人情感体验细节的形态设计要点,并由此得到如下结论:实验证明服务机器人外观形态的美好程度对用户的情感体验存在影响,并与其可接受程度成正比。形态风格的趣味化与构成形态基本要素的形态语义相关,是服务机器人情感设计的重要途径之一。服务机器人情感体验细节设计指南:服务机器人抽象形式的“眼睛”设计更能带给用户良好体验;服务机器人情感设计过程中要尽量考虑运用曲线造型;有机曲面对用户的情感体验有着积极影响,简洁的可展曲面组合会带给用户非常愉快的情感体验。

参考文献:

- [1] 周志勇.移动通讯终端的情感体验设计研究[D].天津:天津大学,2009.
- [2] PINE B Joseph, GILMORE James H.体验经济[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [3] SHEDROFF Nathan.Experience Design [M].Indiana:New Riders Publishing,2001.
- [4] 牟峰.基于用户目标体验的产品设计研究[D].长沙:湖南大学,2006.
- [5] 许颖婷.基于产品情感体验的教学情境创设[J].广西艺术学院学报,2007,21(4):120.
- [6] NORMAN Donald A.情感化设计[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [7] 柳沙.设计心理学[M].上海:上海人民美术出版社,2009.
- [8] 肖著强,谢亨渊.论产品设计中情感符号的表达[J].包装工程,2008,29(9):150.

(上接第32页)

此,根据实际的家具生产特点还需对UV喷绘机器进行专业性的改良。UV喷绘带来了全新的家具表面装饰形式,也具有独特的装饰特点,在设计中合理的加以应用,必定会拓展家具设计产品,促进家具生产的发展。

参考文献:

- [1] 吴智慧.室内与家具设计[M].北京:中国林业出版社,2005.
- [2] 陈文,杨双明,彭学军,等.UV自由基固化油墨的研究[J].包装工程,2005,26(2):26-28.

- [3] 韩玄武.UV油墨光引发剂与颜料匹配的研究[J].包装工程,2009,30(4):48-50.
- [4] 王利婕,陈耕夫.丝网版印制装饰画中的几个关键技术[J].包装工程,2005,26(3):48-49.
- [5] 张志刚,罗春丽,赵秀英.热转印技术在家具表面装饰中的应用[J].林业机械与木工设备,2002(8):35-35.
- [6] 江丰邑.喷墨水转印技术[J].丝网印刷,2007(6):31-33.
- [7] 金高华.中国传统漆艺与现代家具设计[D].上海:东华大学,2005.
- [8] 唐开军.薄木镶嵌拼花装饰的构图与工艺[J].林产工业,1998(5):40-43.