

拼装实木复合门的水性漆涂饰工艺

周学良

(梦天木门集团有限公司, 浙江嘉善 314100)

摘要: 分析拼装实木复合异形木门的水性漆涂饰工艺特点, 得出切实可行的水性漆涂饰工艺参数, 为实木复合门水性涂饰工艺的改进提供参考。

关键词: 实木复合木门; 水性漆; 工艺参数

中图分类号: TS66; TS953.9 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654 (2018) 01-0025-03

Water Based Paint Finishing Process for Assembled Solid Wood Composite Doors

ZHOU Xue-liang

(Mengtian Wooden Door Co., Ltd., Jiashan 314100, Zhejiang, China)

Abstract: The author analyzed characteristics of a waterborne paint finishing process for assembled solid wood composite doors and presented relevant technological parameters.

Key words: solid wood composite door; water based paint; technological parameters

随着国家对环境保护力度的加大, 采用水性漆取代油性漆涂饰成为必然方向。虽然水性漆在汽车、造船、建筑、电子等行业普遍使用, 但在家具、地板, 特别是木门行业尚未普及, 目前国内仅少数规模木门企业在使用水性漆, 并处于摸索改进中。

木门行业通常使用两类水性漆, 即醇酸类和聚氨酯类, 前者主要用于底漆, 后者主要用于面漆, 有些特定产品也会使用水性聚氨酯改性丙烯酸树脂。笔者以拼装实木复合门涂饰水性丙烯酸树脂和水性聚氨酯为例, 分析水性漆木门涂饰工艺的流程与特点, 旨在为水性漆涂饰工艺的改进提供参考。

1 木门水性漆涂饰工艺要求

1.1 拼装实木复合门的结构特点

典型的拼装实木复合门的门扇结构及节点大样分别如图1、2所示。其结构通常由复合门框、线条与芯板组成, 各部件均压贴或包覆装饰单板。



图1 拼装实木复合木门的门扇结构
Fig.1 Typical door leaf

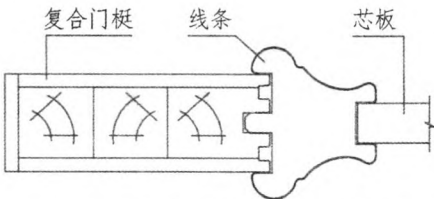


图2 拼装实木复合门局部节点大样
Fig.2 Drawings of assembled solid wood composite doors

收稿日期: 2017-06-12; 修改日期: 2017-11-29
作者简介: 周学良 (1962—), 男, 梦天木门集团有限公司总工程师。

门扇由通用件与专用件组装而成, 分别在不同的生产线上完成生产加工(图3), 再进行装配与涂饰面漆。不同款式的门扇部件有所差异, 但典型的两格门扇均主要由左右边梃、上中下梃、上下芯板及装饰线条组成。

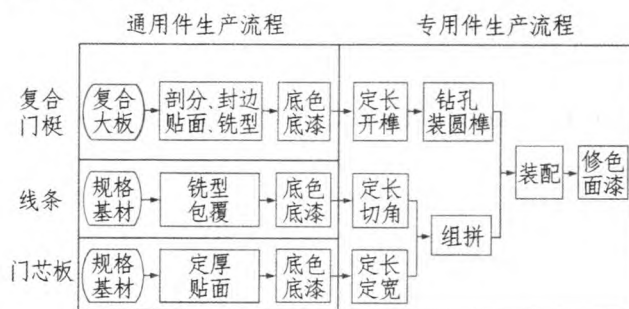


图3 拼装实木复合门工艺流程

Fig.3 Manufacturing process for assembled solid wood composite doors

1.2 水性漆涂饰工艺的要求

拼装实木复合木门的工序是先生产零部件, 再组装零部件成木门, 涂装工艺与机械加工有机结合, 方可达到最佳加工质量。门梃、线条、芯板等通用件, 经过底色、底漆涂饰以后, 按订单指令通过计算机集成制造系统(Computer integrate manufacture system, CIMS)生产线装配后, 再进行面漆涂装。

木门涂饰的基本要求是木纹理清晰、颜色纯正(色相、饱满度、光亮)与高附着力。以封闭水性漆为例, 涂饰层分布情况如图4所示。

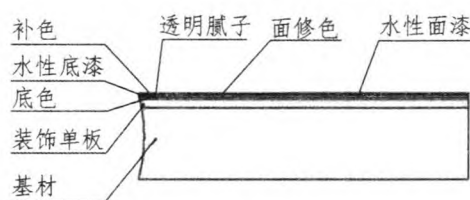


图4 涂层分布

Fig.4 The coating distribution

底漆由UV底漆, UV透明腻子和水性丙烯酸树脂组成, 以实现填充、遮盖的效果, 且易打磨。

面漆为水性聚氨酯, 实现亮度及饱满度的效果。

涂布量要求: 水性底漆 20 g/m^2 ; 透明腻子 35 g/m^2 ; 面漆 20 g/m^2 。

着色要求: 分三次进行, 首先喷底色总量的70%; 人机结合补色占总量的15%; 面修色占15%; 涂层成膜厚度约0.15 mm。

2 木门水性漆涂饰工艺参数

2.1 通用件底漆涂饰

待涂饰加工的白坯构件分为: 线条、门梃、门芯板(镶板)等, 加工要求光滑平整, 无毛刺、无漏砂、无砂穿。

2.1.1 线条底漆涂饰 以自动化设备连线为主, 采用人机结合的生产模式。

主要设备有: 专用高速喷涂机、立体干燥机、高速线条砂光机、真空喷涂机、可控自动化成套输送线等。

工序执行内容及主要参数如下:

1) 喷底色: 按底色色板, 采用专用喷涂机涂布乙二醇醚里氮型金属络合染料 15 g/m^2 , 黏度 12 s (25°C); 喷涂速度 10 m/s , 风速 20 m/s 。

2) 喷涂头道水性底漆: 使用专用喷涂机喷涂水性丙烯酸醇酯, 以保护底色。喷涂量 20 g/m^2 , 黏度 15 s , 喷涂速度 10 m/s , 风速 20 m/s 。

3) 干燥: 全自动立体干燥机, 纵向进料速度为 15 m/s , 移动干燥, 运动方式及参数设定为: 向上移动 6 m/min →平移 3 m/min →向下移动 6 m/min →横向出料。

温度 45°C , 湿度 $40\%\sim 70\%$, 风速 $1.5\sim 3 \text{ m/s}$, 分区设定, 独立排湿。表干 10 min , 干燥时间为 20 min , 冷却时间为 10 min 。

4) 抛砂: 线条砂光机, 采用百洁布仿型轮进行抛砂。

5) 擦色: 人机结合, 线上机器接触式布轮上色、擦干, 人工随线检验、补修颜色。

6) 二次干燥: 温度 $35\sim 45^\circ\text{C}$, 湿度 $40\%\sim 70\%$, 风速 1.5 m/s 以上。表干 20 min , 干燥 40 min , 冷却 20 min 。

7) 喷涂UV底漆: 采用真空喷涂机, 涂布量为 $(40\pm 3) \text{ g/m}^2$, 进给速度 20 m/s , 风速 50 m/s 。要求涂膜均匀、无气饱、流挂、积油、漏涂等问题。

8) 固化: UV冷光灯照射至半固化状态, 即用研磨轮砂光时, 较易砂出白色粉尘时为宜。

9) 打磨: 采用线条砂光机, 用 3P 硬度、 $400^\#$ 研磨轮、砂带等组合砂光。

10) 重复7~9工序操作, 全检, 赋码存入通用件周转库, 待组拼。

2.1.2 门框底漆涂饰

生产模式同 2.1.1, 分两次完成坯料上下表面的底漆涂装。

主要设备有: 专用高速喷涂机、辊涂机、高精度宽带砂光机、立体干燥机、高速线条砂光机、真空喷涂机、成套可控自动化输送线等。

工序 1~6: 喷底色、头道水性底漆、干燥、抛砂、擦色、干燥同 1.3.1 中 1~6 工序。

7) 刮腻子: 采用辊涂腻子机, 采用高透明腻子, 涂布量 $(35 \pm 3) \text{ g/m}^2$ 。

8) 半固化: 采用 UV 冷光灯照射, 以手触有黏感、用 240# 砂纸砂磨不出灰尘为宜。

9) UV 底漆: 采用辊补辊涂机 (腻子与底漆组合滚涂机), UV 底漆辊涂, 涂布量 $(35 \pm 3) \text{ g/m}^2$ 。

10) 全固化: 采用 UV 冷光灯固化, 要求手触无黏感, 用 320# 砂纸可砂出白色粉尘。

11) 抛砂: 高精度宽带砂光机+异形砂光机, 要求没有漏砂、砂穿现象, 进给速度 14~16 m/min, 在线检验、补砂。

12) 翻转, 重复 1~11 工序进行门框另一表面的涂饰。全检赋码, 存放专用件过程库。

2.1.3 门芯板底漆涂饰

生产模式同门框, 由于芯板幅面较大, 多采取喷涂底漆再裁切的方式生产。

主要设备包括: 大幅面往复喷涂机、大型立体两列干燥机、高精度宽带砂光机、宽幅辊涂机等。

2.2 专用件面漆涂饰

门框、线条、芯板等通用件, 经过底色、底漆涂饰以后, 按订单指令进行机械加工, 形成专用件, 并配以连接件、施胶等, 组装成门, 其后进行面漆的涂装。

1) 修色: 要求颜色符合色板要求、均匀一致, 无积色、无色花、无流挂或积油, 表面光滑平整。

2) 干燥: 先在温度 26 °C 左右、湿度 65%~70% 条件下表干 20 min; 再在 45~60 °C、湿度 50%~60% 条件下干燥 40 min; 最后, 在 20 °C、湿度 40%~45% 条件下冷却 20 min。风速范围均为 1.5~2.5 m/s。

3) 面漆涂饰: 要求表面光滑平整、无流挂、橘皮、颗粒、针孔等现象。

4) 干燥同工序 2。

3 木门水性漆涂饰工艺特点

以上所述水性漆涂饰工艺, 适用于榫结构 (镶嵌) 门的涂饰, 是客户定制和工厂批量成组相结合的柔性化生产模式, 其工艺特点包括:

1) 漆膜组成: 采用多种油性、水性漆膜组合的方式, 实现环保涂饰的要求。

2) 自动化离散型生产: 木门产品各零部件在自动化流水线上涂饰底漆, 在总装线上完成面漆涂饰。

3) CIMS 与即时化相结合的柔性生产模式: 企业所有方面的信息和生产技术相结合, 产品制造能力和响应能力支撑了涂饰工艺的実施。

水性漆涂饰与传统油漆涂饰生产模式的对比分析见表 1。

表 1 水性漆涂饰与传统涂饰生产模式的对比

Tab.1 Comparison of finishing processes between water based paints and traditional oil based paints

项目	水性漆涂饰	传统油漆涂饰
木门结构	榫结门 (镶嵌门)	多为层压复合门 (夹板门)
使用设备	自动化成套设备	手工、单机或半自动化设备
投入资金	几千万到几亿	几十万到几百万
管理要求	信息及生产技术协调、成熟	涂饰工序简单控制
生产模式	离散型、即时化柔性生产	装配型、整修式刚性生产
过程控制	自动化在线质量管控	储存式堆积生产, 事后检验
环保指标	有机挥发物占比 < 15%	有机挥发物占比 > 60%

4 结语

1) 水性漆涂饰工艺在生产装备、生产模式、过程控制等方面的明显优势。水性涂装工艺的流程, 应根据不同的部件分别设计, 从投入的设备、成本、涂饰时间、难易程度等多维考虑。

2) 可尝试将水性漆与 UV 漆混合使用, 配合不同阶段的机械加工, 既克服全过程单一水性漆涂饰的难度, 又满足漆膜饱满度、光亮等外观质量及环保的要求。

参考文献:

- [1] 曹平祥. T 形木质复合木门生产的关键设备[J]. 木材工业, 2010, 24 (5): 20-23.
- [2] 刘光勇, 郭川, 温火生. 实木门专用涂料的研究[J]. 上海涂料, 2008, 46 (9): 29-31.
- [3] 白平. 实木平板门油漆生产线开发及其实用技术研究[J]. 林业机械与木工设备, 2010, 35 (11): 31-33.

(责任编辑 向 琴)