

后成型装饰板的研制

关美云 刘承礼 刘建华

(北京市光华木材厂)

摘 要

后成型装饰板是一种具有后成型性能的纸基装饰层压板。本文论述了具有后成型性能的三聚氰胺树脂和酚醛树脂的研制、后成型装饰板生产工艺以及成型工艺。经物理性能检测结果表明,这种装饰板的后成型性能达到ISO4586/1—1981(E)的规定,弯曲半径在19mm以下,最小可达10倍板厚。该试产品已应用于北京首都国际机场空港托运台,效果良好。

关键词 后成型装饰板; 三聚氰胺树脂; 酚醛树脂

一、引言

后成型装饰板的后成型性能系指装饰板再经加热、加压可弯曲成一定的曲率半径,板面无裂纹、鼓泡,并且有普通装饰板固有的特性,能广泛应用在家具及各种弧面造型的装饰件上,改变了传统的封边技术,提高了人造板表面装饰效果。

近年来,在世界先进工业国家,后成型装饰板发展很快,应用广泛,已成为装饰板产品中的一个主要系列,是一种很有前途的产品。

随着我国刨花板、中密度纤维板的大力发展,迫切需要后成型装饰板配套使用于各种工作台面、家具、室内装修等,以满足用户需求。

后成型装饰板是用专用纸分别浸渍后成型三聚氰胺树脂和酚醛树脂,经热压制成的一种表面装饰板材。属于纸基热固性树脂高压层压板。为使其具有后成型性能必须对树脂、纸、热压工艺和成型工艺进行系统研究。

二、试验与结果

工艺流程: 后成型装饰板与普通装饰板

本文修改稿于1990年5月15日收到。

参加本次研制的还有何望、王国清同志。

生产工艺相近。

制胶→调胶→浸渍→组坯→热压→齐边→砂磨→检验→成品

(一) 后成型树脂的研制

1. 改性剂的选择

装饰板在进行后成型加工中,其表面不能产生裂纹与断裂,因此要求后成型装饰板本身具有良好的韧性。而未经改性的三聚氰胺树脂、酚醛树脂在固化过程中放出低分子物质,使板材收缩明显,固化后脆性大,因此需对树脂进行增塑改性。增塑方法通常有两种,一是外增塑,即外加具有弹性的树脂与三聚氰胺树脂或酚醛树脂混合使用。二是内增塑法,即主要使用含有氨基($-NH_2$)和亚氨基($-NH$)以及多羟基化合物参与反应,嵌入树脂分子,隔断能反应的羟甲基,延缓分子增长,使固化作用减缓,缝合密度减小,从而增加树脂的韧性,提高板材的可弯曲性。

改性剂的选择立足国内供应,价格便宜,经试验我们选择了外增塑方法。这种改性剂是热塑性树脂,有很好的成膜性、粘性、与树脂能混溶,从而使板材韧性提高。当板材进行表面加工即成型时,树脂先受热熔融,并在外力作用下弯曲成一定的弧度,而材料本身产生银纹吸收大量的能量,从而

保证板材不会变生裂纹。在树脂熔化的同时进一步缩合,交联度增加,强度也随之提高,最终使板材保持一定的弯曲半径,减小回弹。通过不同增塑剂用量、不同热压工艺对后成型性能影响的试验,结果表明改性剂的用量一般为三聚氰胺或苯酚重量的5~15%。用这种改性树脂压制的板材柔软性好,符合热成型要求,弯曲半径最小可达10倍板厚,达到预期效果。

2. 改性树脂的制备

改性三聚氰胺树脂,供浸渍表层、装饰层用树脂。

(1) 配方:摩尔比 $M:F=1:1.5\sim 2.0$,改性剂为M量的5~15%。

(2) 工艺:将甲醛调节弱碱性,分批加入M,控制反应温度在 $80\sim 95^{\circ}\text{C}$ 之间,加入改性剂,以水数控制反应终点。

(3) 技术指标:

粘度 $0.04\sim 0.15\text{Pa}\cdot\text{s}$

固体含量 $40\sim 50\%$

pH值 9.0 ± 0.5

贮存期 20天以上。

改性酚醛树脂,供浸渍底层纸及隔离层纸。

(1) 配方:摩尔比 $P:F=1:1.2\sim 2.0$,改性剂用量为P量的5~15%。

(2) 工艺:将苯酚、甲醛及催化剂分批投入,反应温度控制在 $70\sim 94^{\circ}\text{C}$,加入改性剂,以水数控制反应终点。

(3) 技术指标:

粘度 $0.025\sim 0.050\text{Pa}\cdot\text{s}$

固体含量 $38\pm 2\%$

pH值 9.0 ± 0.5

贮存期 三个月以上。

(二) 后成型装饰板用纸

后成型装饰板用纸的质量是生产后成型装饰板的关键因素之一,在成型加工中,表层、装饰层受拉力最大,芯层和底层次之。因此要求表层纸、装饰纸的纤维要长,应具有韧性,纸张应呈中性或弱碱性,吸水性能要

好。目前国内尚无后成型装饰板的专用纸张,只能按重量标准进行选择如下:

1.表层纸:定量 $27\text{g}/\text{m}^2$,吸水高度不低于 $15\text{mm}/10\text{min}$ 。

2.装饰纸:定量 $125\text{g}/\text{m}^2$,吸水高度不低于 $24\text{mm}/10\text{min}$ 。

3.底层纸:定量 $120\text{g}/\text{m}^2$,吸水高度在 $28\sim 38\text{mm}/10\text{min}$ 。

(三) 后成型装饰板生产工艺

1.调胶:改性三聚氰胺树脂使用前加入适量潜伏性硬化剂;浸渍隔离纸用的酚醛胶,在使用前加入适量脱膜剂。

2.浸渍工艺:浸渍过程应保证胶膜纸有一定的树脂含量,才能达到必要的后成型性能及物理性能。经多次试验确定如下:

胶膜纸	树脂含量(%)	挥发物含量(%)
表层胶膜纸	180~220	9.5~11.5
装饰胶膜纸	65±5	6.5~7.5
底、隔离胶膜纸	60±5	7.5~8.5

3. 热压工艺的确定

为获得必要的后成型性能,要求装饰板在压制后,树脂中还存在较多未结合的低分子成分,其网状结构尚未完成,方可作为后成型用装饰板。适当调节加热温度,不仅改善板材表面质量,且可提高其可弯曲性。

在 $110、120、130、140、150^{\circ}\text{C}$ 五个不同热压温度下压制的板材,对其进行后成型性能以及耐沸水性能检测。试验结果见图1。

图1表明,随热压温度的提高,弯曲半径R值增大,板材后成型性能下降;随热压温度下降,R值变小;于 110°C 树脂不能固化,耐沸水性下降,甚至分层。因此调节热压温度可获得表面质量好、芯层柔韧、可弯曲性强的板材。试验确定:

热压温度 $125\sim 135^{\circ}\text{C}$

单位压力 $5.0\sim 7.5\text{MPa}$

热压时间 $15\sim 25\text{min}$ 。

(四) 后成型装饰板成型工艺

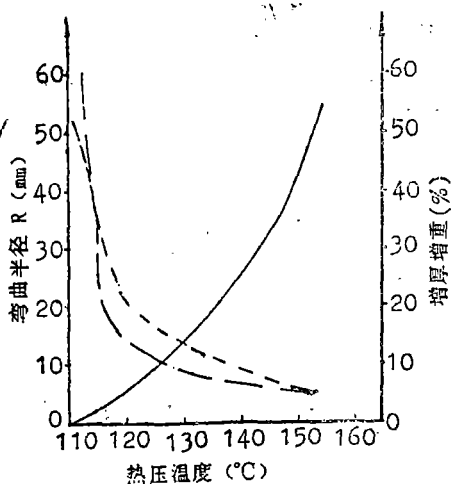


图1 后成型装饰板热压温度与后成型半径R的关系

——弯曲半径 (R值) 曲线
 ——水煮增厚曲线
 ---水煮增厚曲线

1. 加热温度: 用红外线辐射器, 使装饰板弯曲面尽快达到弯曲所需的温度。因板材受热树脂将进一步固化, 弯曲性能就会下降。弯曲面应尽可能达到要求的最高温度, 但不得引起板材发生分层或断裂。据试验, 成型温度为150—180℃, 以 $165 \pm 10^\circ\text{C}$ 较为理想, 如图2所示。检测在不同温度下的放泡时间, 寻求成型工艺最佳区域。

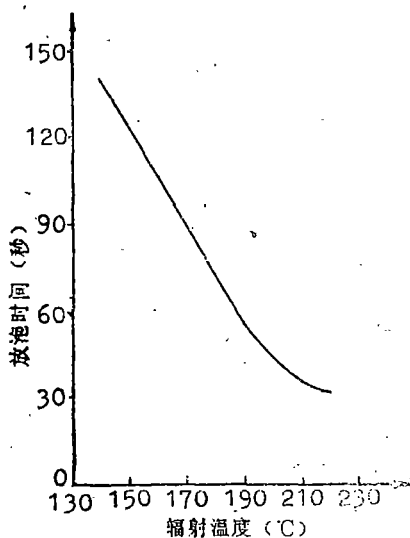


图2 后成型装饰板放泡曲线

2. 加热时间: 由板材厚度和表面情况而定。加热温度和时间必须十分协调, 以免损伤表面, 受热温度过高容易放泡, 反之在弯曲过程产生裂纹。经试验加热时间要求控制在20~80s之间。

3. 弯曲速度: 弯曲速度决定弯曲质量。为取得最佳的弯曲结果, 在达到弯曲温度后, 弯曲速度要尽量快, 即瞬间完成。

通过试验, 后成型装饰板最佳成型条件:

温度 $165 \pm 10^\circ\text{C}$

加热时间 20~50s

弯曲速度 1s

注: 采用的后成型检测仪是参照DIN53799 第4.17条的规定, 由本厂设计自制。并于1990年3月4日经有关专家通过认证。

(五) 试验结果

1. 后成型装饰板物理性能检测结果见表1。

2. 后成型装饰板在贮存过程中弯曲性能检测结果见表2。

后成型装饰板贮存期取决于气候和贮存条件的变化, 为此, 后成型装饰板应妥善加以贮放。依据表2 试验结果, 使用期最好在半年以内。

3. 实际应用

(1) 后成型装饰板胶贴技术

后成型装饰板胶贴方法一般有连续式、间歇式两种, 本厂接受该批任务造型复杂、幅面尺寸大, 为此本厂自行设计冷压模压后成型机, 根据不同的基材选用不同的胶种, 涂胶量控制在 $250 \sim 350\text{g}/\text{m}^2$, 分别涂布在后成型装饰板与基材上, 为使表面加工平整采用冷压工艺, 压力为 $0.3 \sim 0.4\text{MPa}$, 室温下冷压6~12hr后方可卸除压力, 堆放24hr后再进行加工。

(2) 应用

制作空港托运台的后成型板, 连续三个弯的曲率半径分别为R19、R50、R50, 均在一块板上完成。其性能达到国外同类产品先进

表1 后成型装饰板物理力学性能检测结果

检测项目	GB7911—87和 ISO4586/1—1981(E)指标	检 测 结 果		检 测 方 法
		89.18	89.16	
耐 沸 水 煮	增重 $\leq 15\%$	12.3	10.0	GB7911—3—87
	增厚 $\leq 20\%$	16.0	10.0	
	表面无分层鼓泡	表面无分层鼓泡	表面无分层鼓泡	
耐 热	表面无开裂鼓泡	表面无开裂鼓泡	表面无开裂鼓泡	GB7911—4—87
表面耐磨	磨耗转数400转	400	400	GB7911—7—87
	表面留有花纹	留有大部分花纹	表面留有部分花纹	
	磨耗值 $\leq 0.08\text{g}/100\text{转}$	0.039	0.042	
污 染	无 污 染	无 污 染	无 污 染	GB7911—8—87
抗拉强度	横向 $\geq 58.8\text{N}/\text{mm}^2$	95.1	107.5	GB7911—9—87
香烟灼烧	表面无黄斑、呈斑鼓泡 裂纹、允许有轻光退	表面无黄斑、呈斑 鼓泡裂纹及光退	无 变 化	GB7911—10—87
成 型 性	半径范围mm (厂内自 检)	8	8	后成型装饰板检测 方法
耐 老 化	老化后光泽值 表面情况：无开裂。		表面无开裂	GB7911—13—87

注：检测结果系由国家检测中心测试。

表2 贮存时间对后成型装饰板弯曲性能的影响

试产 批号	日 期	弯曲半径R (mm)				
		生产 初期	存放 1月	存放 3月	存放 半年	存放 1年
02	1988.12.6	8			8	
03	1989.2.18	8	13.5			19
04	1989.4.9	8		8	8	

注：用薄膜包封存放

水平，替代了进口产品，目前已在首都国际机场候机楼应用。

三、结论与评价

(一) 研制的后成型装饰板，其后成型性能、物理力学性能达到了ISO4586/1—1981(E)标准要求，弯曲半径在19mm以下，最小弯曲半径可达10倍板厚，基本达到先进国家同类产品的水平，填补了国内空白。

(二) 后成型装饰板的研制成功，扩大了贴面板的应用范围，为我国家具表面装饰及室内装修增添了一种新型材料。

(三) 后成型装饰板的应用，打破了传统的木工封边技术，提高了装饰效果。

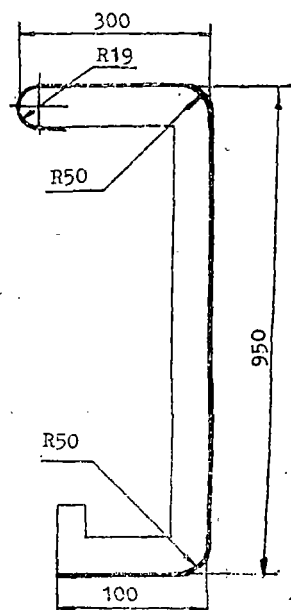


图3 后成型空港托运台弯曲半径示意图

[1] 文津译, 1984, 浸渍树脂, 林产工业 (国外人造板饰面技术), 100~134.

[2] 赵立译, 1984, 纸质装饰板的特性, 胶贴工艺及其