

浸渍胶膜纸及其饰面细木工板的甲醛释放量

吴振华, 刘元强, 张晓伟, 叶交友, 沈建平

(德华兔宝宝装饰新材股份有限公司, 浙江德清 313200)

摘要: 以甲醛释放量为 E_0 级的细木工板为基材, 杨木单板为缓冲层, 甲醛释放量 ≤ 1.5 mg/L 的 A 级浸渍胶膜纸为饰面材, 制作浸渍胶膜纸饰面细木工板 (生态板), 分析浸渍胶膜纸与生态板甲醛释放量的相关性。结果表明: 生产试验条件制备的生态板, 其含水率、表面胶合强度、浸渍剥离、耐冷热循环、耐光色牢度、表面耐龟裂等指标均符合 Q/TBB 0022-2016《浸渍胶膜纸饰面胶合板》要求; 只有浸渍胶膜纸甲醛释放量 ≤ 0.7 mg/L 时, 制备生态板的甲醛释放量 ≤ 0.5 mg/L, 达到 E_0 级。

关键词: 浸渍胶膜纸; 浸渍胶膜纸饰面胶合板和细木工板; 甲醛释放量

中图分类号: TS67

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654 (2017) 06-0039-04

Formaldehyde Emissions from Impregnated Papers and Blockboards Overlaid with the Papers

WU Zhen-hua, LIU Yuan-qiang, ZHANG Xiao-wei, YE Jiao-you, SHEN Jian-ping

(Dehua TB New Decoration Material Co., Ltd., Deqing 313200, Zhejiang, China)

Abstract: Impregnated paper-overlaid boards were made with E_0 grade blockboards as substrates, poplar veneers as buffer layers and A-grade impregnated papers as decorative surfaces. Formaldehyde emissions from the impregnated papers and the decorated board overlaid with the paper were tested, respectively. The results showed formaldehyde emissions from the impregnated paper-overlaid boards could be less than 0.5 mg/L only if the formaldehyde emissions from the papers were less than 0.7 mg/L.

Key words: impregnated paper; impregnated paper-overlaid blockboard; formaldehyde emissions

浸渍胶膜纸饰面胶合板和细木工板, 俗称生态板, 是我国企业自主创新的一种新型装饰板材, 以多层胶合板或细木工板为基材, 在其表面依次压贴平衡单板、缓冲单板和浸渍胶膜纸制得, 具有免油漆、实木感强、握钉力好、锯裁方便等特点^[1], 是近年来市场销量最大的装饰板材之一, 广泛应用于室内装修、家具制造等。

生态板属于饰面类人造板, 甲醛释放量是决定其产品质量的重要指标之一, 而 E_0 级生态板是家装

市场的主要需求。常规检测其甲醛释放量是采用 GB 18580-2001《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》中 40 L 干燥器法, 待测板材试样的四边, 均采用不含甲醛的铝胶带密封。生态板的基材为胶合板或细木工板, 采用通过技术改进的 MUF 胶制备, 甲醛释放量 ≤ 0.5 mg/L, 可达到 E_0 级水平; 而生态板在衣柜等家具制品制作时, 裁切后四边经热熔胶、免钉胶等封边, 局部打孔安装金属连接件, 整个板件始终处于良好的密封状态。由此可推断, 生态板试样四边密封后所测试的甲醛释放量, 主要来源于表面贴覆的浸渍胶膜纸。

按 GB/T 28995-2012《人造板饰面专用纸》要求,

收稿日期: 2017-05-06; 修改日期: 2017-09-21

作者简介: 吴振华 (1959—), 男, 德华兔宝宝装饰新材股份有限公司高级经济师。

浸渍胶膜纸的甲醛释放量分两级：A级 ≤ 1.5 mg/L，B级 ≤ 3.0 mg/L。实际生产中，通过对嘉善、临沂等地多家工厂取样检测，发现常规工艺下，即使基材的甲醛释放量达到了E₀级，浸渍胶膜纸的甲醛释放量亦满足A级要求，但制备的生态板甲醛释放量并不能达到E₀级。可见，生态板的甲醛释放量要达到E₀级，必须控制其饰面浸渍胶膜纸的甲醛释放量。

鉴于此，笔者采用E₀级细木工板为基材，杨木单板为缓冲层，符合GB/T 28995-2012的A级浸渍胶膜纸作为饰面材，对制备的生态板进行理化性能的测试和分析，探究浸渍胶膜纸与生态板甲醛释放量之间的相关性，以期E₀级生态板产品的产业化生产，提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1) 细木工板(基材)：由桉木面材、杉木芯材组成，规格2 480 mm $\times$ 1 260 mm $\times$ 17 mm，双面砂光。含水率8%~12%，甲醛释放量0.5 mg/L，为E₀级，江苏兔宝宝装饰新材有限公司制造。

2) 杨木单板：规格2 520 mm $\times$ 1 280 mm $\times$ 0.5 mm，含水率8%~12%，江苏兔宝宝装饰新材有限公司提供。

3) MUF胶：固体含量52%，黏度32 s(25℃，涂4杯)。德华兔宝宝胶黏材料有限公司制备。

4) 浸渍胶膜纸：A级三聚氰胺浸渍纸，原纸定量90 g/m²，单独PVC膜包装，浸胶量130%，山东江源装饰材料有限公司提供。

按试验用浸渍胶膜纸甲醛释放量的实测结果，将其分成4组： ≤ 0.40 mg/L；0.41~0.70 mg/L；0.71~1.00 mg/L；1.01~1.50 mg/L。每组各6张，共24张，幅面均为：2 475 mm $\times$ 1 275 mm。

1.2 主要仪器设备

TJ43ZA型涂胶机，BY214*8/4-10型热压机，WDW-10D型人造板万能试验机，ZQX-1000型智能甲醛试验柜，722S型可见光分光光度计，DKS-24型电热水浴锅，101A-1型电热恒温鼓风干燥箱。

1.3 试验方法

每组浸渍胶膜纸制备3张生态板，组坯方式及工艺流程分别如图1a、1b所示。

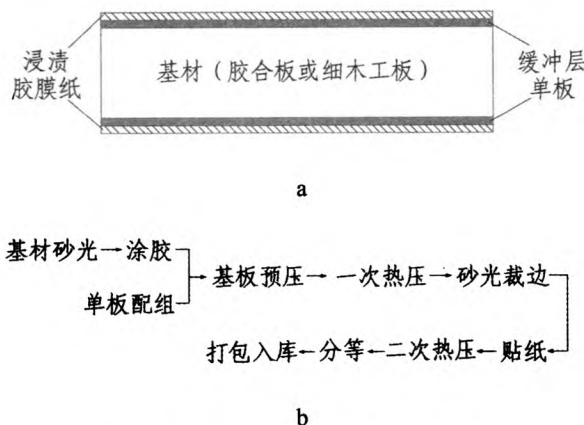


图1 生态板组坯方式及工艺流程

Fig.1 Manufacturing process of impregnated paper-overlaid blockboards

砂光、涂胶、预压、二次热压等工序均按常规生产工艺进行。

1) 基材砂光：将细木工板基材定厚砂光至16.5 mm，要求砂光后板坯表面平整，无漏砂、无波浪纹、无污染，厚度允差 ± 0.2 mm。

2) 单板配组：杨木单板作为缓冲层材料，分别配置在基材的上下表面。两张单板均按正面朝外配组，以平衡基材的内应力。

3) 基材涂胶：MUF胶的游离甲醛含量 $< 0.2\%$ ；基材采用四辊涂胶机双面涂胶，本试验设定涂胶量为 (180 ± 10) g/m²(双面)。

4) 基板预压：在室温下，单位压力0.6 MPa，时间30 min。

5) 一次热压：根据生产工艺要求，先压贴单板，热压后板面应无压痕、无脱胶以及鼓泡等缺陷。单位压力0.6 MPa，温度115℃，时间390 s。

6) 基板砂光：热压后的基板先进行面板分选，用腻子补平低凹缺陷，再进行砂光，砂光后板面不允许有塌头、跳砂和污迹等缺陷。

7) 基板裁边：将砂光后的基板裁成4' $\times$ 8'规格，四角方正、平直、光洁、无明显锯路、焦边、毛边等缺陷。长宽度允许偏差 ± 1 mm，同一张板两对角线之间允许偏差 ± 2 mm。

8) 贴纸：在基板上下表面覆贴三聚氰胺浸渍胶膜纸。为避免互相影响，每组浸渍胶膜纸试件独立覆贴，倒边后用PVC膜包裹。

9) 二次热压：由于试验条件限制，采用单面热

压工艺,即一面压贴完成并冷却后,再进行另一面的压贴。热压工艺为:单位压力 0.6 MPa,温度 125 ℃,单面热压时间 10 min。热压后板面平整光洁,无干、湿花及亮点现象,无压痕等缺陷。

10) 分等:按企业标准 Q/TBB 0022-2016《浸渍胶膜纸饰面胶合板》进行分等。将 4 组不同甲醛释放量胶膜纸饰面的生态板编号,分为 F1~F4 组。

1.4 性能测试

1) 甲醛释放量:按 GB 18580-2001 中 40 L 干燥器法检测。取 3 块平行试样测试,结果取平均值,精确至 0.10 mg/L。

2) 其他理化性能:因生态板尚无国家及行业标准,参照 Q/TBB 0022-2016《浸渍胶膜纸饰面胶合板》取样,检测含水率、浸渍剥离、表面胶合强度、表面耐冷热循环、表面耐龟裂、耐光色牢度。取 3 块平行试样测试,结果取平均值。

2 结果与分析

用 4 组不同甲醛释放量的浸渍胶膜纸压贴的生态板,其理化性能的测试结果列于表 1。基材、浸渍胶膜纸原料,以及由两者制备的生态板的甲醛释放量对比分析,如图 2 所示。

由表 1 数据和图 2 可知,4 组生态板的含水率、表面胶合强度、浸渍剥离、耐冷热循环、耐光色牢度、表面耐龟裂等指标,均符合 Q/TBB 0022-2016 的要求。

表 1 生态板理化性能检测结果

Tab.1 Test results of physical and chemical properties of impregnated paper-overlaid blockboards

生态板指标	标准要求	实测值			
		F1	F2	F3	F4
含水率/%	6.0~14.0	11.8	10.5	12.4	11.7
表面胶合强度/MPa	≥0.60	1.06	0.89	1.18	1.15
浸渍剥离长度(每个胶层每一边)/mm	≤25	无	无	无	无
耐冷热循环	无裂缝、无鼓泡	无	无	无	无
表面耐龟裂/级	≥4	4	4	5	4
耐光色牢度/级	≥4	4	4.5	4	4
甲醛释放量/(mg·L ⁻¹)	≤0.5	0.38	0.50	0.82	1.26
浸渍胶膜纸甲醛释放量/(mg·L ⁻¹)	≤1.5 (A)	≤0.40	0.41~0.70	0.71~1.00	1.01~1.50

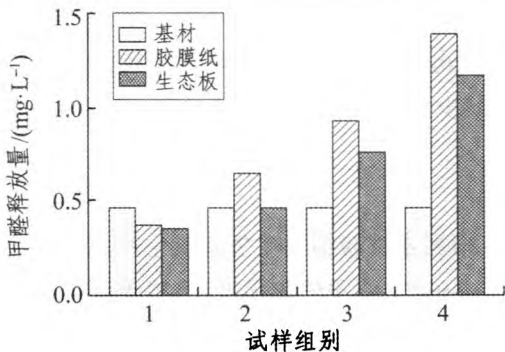


图 2 基材、浸渍胶膜纸及制备生态板的
甲醛释放量对比

Fig.2 Formaldehyde emissions from substrates, impregnated papers and paper-overlaid blockboards

生态板与浸渍胶膜纸的甲醛释放量有一定的相关性。随着浸渍胶膜纸甲醛释放量的升高,生态板的甲醛释放量亦逐步升高。F1 和 F2 组浸渍胶膜纸的甲醛释放量≤0.70 mg/L,压贴生态板的甲醛释放量≤0.5 mg/L,符合 Q/TBB 0022-2016 标准 E₀ 级要求;而甲醛释放量偏高的 F3、F4 组浸渍胶膜纸,压贴的生态板甲醛释放量也升高到 0.82~1.26 mg/L,超出 E₀ 级要求。

浸渍胶膜纸由原纸或印刷纸经两道氨基树脂浸渍而成,前道使用低游离醛的 MUF 浸渍,后道主要使用三聚氰胺甲醛树脂浸渍,氨基树脂的甲醛含量是浸渍胶膜纸甲醛释放量的直接来源。在胶膜纸的生产过程中,必须设计好三聚氰胺、尿素、甲醛的量比,严格按工艺规程控制胶黏剂质量,才能使浸渍胶膜纸的质量达到预期的环保要求。

对 4 组生态板甲醛释放量的分析还发现,各组试板的甲醛释放量均低于其对应使用的浸渍胶膜纸的甲醛释放量,其可能原因如下:

1) 浸渍胶膜纸和生态板的甲醛释放量检测方法不同。浸渍胶膜纸的甲醛释放量依据 GB/T 28995-2012《人造板饰面专用纸》检测,试件尺寸为 150 mm×50 mm,数量 10 张,烘干温度 170 ℃,时间 15 min,干燥器 9~11 L 体系^[2];生态板参照 GB 18580-2001 中 40 L 干燥器法检测,试件尺寸为 150 mm×150 mm,数量 1 张,四边密封^[3]。由于检测条件不同,其检测结果不宜进行直接比较。

2) 在二次热压工序中,采用单面热压工艺,即一面完成热压冷却后,再进行另一面的贴纸热压。

其中一面的浸渍纸经过两次热压, 甲醛经过了两次释放, 因此, 生态板的甲醛释放量较浸渍胶膜纸本身有所减少。

3 结论

1) 根据本试验结果, 生态板生产宜选择甲醛释放量 ≤ 0.7 mg/L 的浸渍胶膜纸, 方可保证最终产品的甲醛释放量 ≤ 0.5 mg/L (E_0 级)。

2) A 级浸渍胶膜纸压贴的生态板, 其含水率、

表面胶合强度、浸渍剥离、耐冷热循环、耐光色牢度、表面耐龟裂等指标, 均符合 Q/TBB 0022-2016 要求。

参考文献:

- [1] 中国林产工业协会. 浸渍胶膜纸饰面胶合板和细木工板消费指南[Z], 2016.
- [2] GB/T 28995-2012, 人造板饰面专用纸[S].
- [3] GB 18580-2017, 室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量[S]. (责任编辑 向 琴)

《木材工业》杂志征稿简则

1 来稿要求

1.1 内容篇幅

与木材加工相关的行业评述、研究与开发、讨论与建议、应用技术等各栏目的文章均可投稿。要求论点明确, 突出研究的创新性和实用意义; 论据充分, 数据翔实; 条理清晰, 文字精炼; 4 000~5 000 字 (word 文档) 为宜。

1.2 书写顺序

中文题名→作者姓名 (不超过 5 人)→单位全称、所在城市、邮编→中文摘要 (200 字内)、关键词→英文题名→作者姓名拼音、单位英文名称→英文摘要、关键词→正文→参考文献 (15 篇以内)。

首页页脚标注: ① 基金项目全称 (如有); ② 第一作者的姓名 (出生年一), 性别, 职称; 责任作者 (如有) 的姓名, 性别, 职称。

1.3 标题层次

以阿位伯数字连续编号, 如 1; 1.1; 1.1.1; 左起顶格, 序号后空一格写标题。

1.4 图表设计

应合理紧凑, 并附对应英文的图题、表题。每篇文章插图或表格以 6 幅内为宜, 表格以双栏宽为宜 (≤ 8.3 cm)。

插图为黑白颜色、线型清晰;

表格采用三线式。空格示“未测”或无此项; “-”表示无结果。

1.5 量与符号

使用国家现行的法定计量单位和符号, 不能使用废弃单位及符号, 正确区分大小写、正斜体。

1.6 参考文献

按其在正文中出现的先后排序, 在引文处用 [] 以上标的形式标注。文种仅限中、英文两种 (其他语种的文献需译成中文或英文)。外文作者的姓用全拼, 名用缩写, 首字母大写。

2 出版须知

2.1 版权申明

为避免版权纠纷和一稿两 (多) 投, 投稿时请务必申明: 本刊是该文稿唯一的投寄刊物。审稿期间未收到本刊不予录用的书面通知前, 请勿再 (改) 投其他刊物。

2.2 发表流程

文稿需通过初审、专审等程序, 方可进入编辑流程。初审通过的稿件, 需遵照《中华人民共和国著作权法》, 与本刊签署文章出版协议后, 进入专审程序。自收稿之日起 3 个月内完成审查, 并通知作者刊用与否。

2.3 其他

为支持专业学术期刊的发展, 通过审查的文稿, 需根据版面数量及编辑加工量酌收出版费 (特约稿另议)。对篇幅超出要求, 或需提前发表的文章, 还须支付一定的超版费及加快费。

稿件刊登后一次性付给作者稿酬 (含电子版稿酬), 并赠送样刊若干。

投稿请登录本刊采编系统:

mcgy.criwi.org.cn

未尽事宜, 解释权归本刊编辑部。

