

讨论与建议

人造板吸水厚度膨胀率的影响因素探讨

周利

(宿迁市产品质量监督检验所, 江苏宿迁 223800)

摘要: 依据 GB/T 17657-1999《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》,检测人造板吸水厚度膨胀率(TS),探讨浸泡时间、水温和恒温恒湿处理条件对人造板 TS 的影响。结果表明:浸泡时间、水温和恒温恒湿处理条件,均对人造板 TS 有一定的影响,因此,在检测时,必须严格控制检测条件;同时对标准的相关条款如浸泡时间提出修订建议。

关键词: 人造板; 吸水厚度膨胀率; 水温; 浸泡时间; 恒温恒湿处理

中图分类号: S781.62; TS67 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2012)06-0039-03

Factors Influencing Water Absorption Thickness Swelling of Wood-Based Panels

ZHOU Li

(Suqian Product Quality Supervision and Test Institute, Suqian 223800, Jiangsu, China)

Abstract: Thickness swelling (TS) due to water absorption is an important quality index of wood-based panel products. According to Chinese National Standard GB/T 17657-1999, TS is tested by immersing samples in $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ water after being equilibrated at $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ and $(65 \pm 5)\%$ RH. The author conducted an experiment to investigate the effects of soaking time, water temperature, and the temperature and humidity of conditioning treatments on TS performance of particleboard (PB) and medium density fiberboard (MDF) samples. It was found that TS values of both PB and MDF samples increased with increasing water temperature, soaking time, and conditioning temperature and humidity.

Key words: wood-based panels; thickness swelling; water temperature; soaking time; conditioning treatment

人造板的吸水厚度膨胀率(TS)是测量其质量的一项重要性能指标,主要反映板材的耐水性和尺寸稳定性。TS愈高,板材的耐水性愈差,使用安全性降低,使用寿命缩短^[1-3]。

国标 GB/T 11718-2009《中密度纤维板》要求,测定中密度纤维板(MDF)的 TS 时,试件浸泡时间为 24 h;对在干燥状态下使用的普通刨花板、家具、室内装修用刨花板(PB),GB/T 4897.1~.7-2003《刨花

板》要求,测量试件浸泡 2 h 后的 TS;而对于干燥或潮湿状态下使用的结构用、增强结构用 PB,则要求测量浸泡 24 h 的 TS。笔者在长期检测工作中发现,人造板试件在水中浸泡 10 h 左右时均沉入水底,此时试件已达到吸水饱和。

另外,按照 GB/T 17657-1999《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》要求,试件浸泡前必须在温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 的环境中放至质量恒定,然后再浸于 pH 值 (7 ± 1) 、 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水槽中。笔者亦发现,恒温恒湿处理条件和水温均对板

收稿日期: 2012-06-14; 修改日期: 2012-09-20

作者简介: 周利(1980—),女,宿迁市产品质量监督检验所工程师。

材的 TS 有影响。

因此,笔者以 MDF 和 PB 为研究对象,探究浸泡时间、水温 and 恒温恒湿处理条件,对人造板 TS 测定结果的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

① MDF,规格(宽×长×厚)1 220 mm×2 440 mm×17 mm,含水率为 10%,江苏大江木业公司产;

② PB,规格(宽×长×厚)1 220 mm×2 440 mm×18 mm,含水率为 9%,泗阳中良木业板厂产。

按照 GB/T 17657-1999 要求,从板材上制取规格(长×宽)50 mm×50 mm 的试件。每种试验条件 6 块,PB 和 MDF 试件各 102 块。

1.2 试验设备

恒温水浴锅;高低温湿热试验箱;外径(微米)千分尺等。

1.3 试验方法

参照 GB/T 17657-1999,设定了 8 种浸泡时间、5 种水温和 3 种平衡处理条件,分别进行 PB 和 MDF 试件的 TS 检测。

1) 浸泡时间 将试件置于温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 条件下至质量恒定,然后置于 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水槽中,分别浸泡 1、2、4、6、8、10、12、24 h 后,测量其 TS;

2) 水温 试件放在温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 环境中至质量恒定,浸泡前的平衡处理条件不变,将浸泡的水温分别设置为 12、16、20、24、28 $^\circ\text{C}$,试件浸泡 2 h 后,测定其 TS;

3) 恒温恒湿处理条件 设计 3 种处理条件,分别进行试件平衡处理:① $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、RH $(65 \pm 5)\%$,② $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、RH $(30 \pm 5)\%$,③ $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、RH $(90 \pm 5)\%$,完成后将试件放在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水槽中浸泡 24 h,检测其 TS。

1.4 TS 检测

1) 以试件对角线交点处作为中心点,测量其浸水前的厚度 h_1 ,mm。

2) 将试件垂直浸于水槽中,试件下表面与水槽底部保持一定距离;试件之间留有一定间隙,使其可自由膨胀。

3) 完成浸泡后,取出试件,擦去表面附水,在原测量点测其浸水后的厚度 h_2 ,mm。按照公式(1)计算试件的 TS($\%$)。

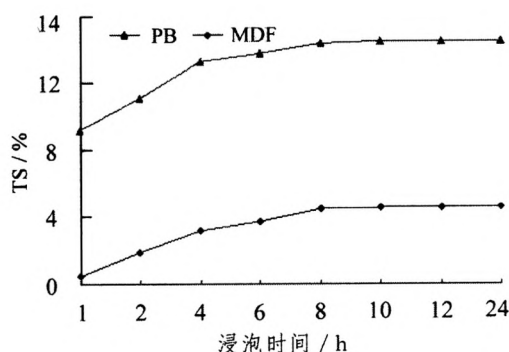
$$\text{TS} = (h_2 - h_1) / h_1 \times 100\% \quad (1)$$

取 6 个试件测试结果的算术平均值作为试件的 TS 检测值。

2 结果与分析

2.1 浸泡时间对板材 TS 的影响

浸泡时间对 MDF 和 PB 的 TS 的影响,如图 1 所示。



注:国标规定,检测用于干燥环境中 PB 的 TS 时,浸泡 2 h;检测 MDF 和结构用 PB 的 TS 时,浸泡 24 h。

图 1 浸泡时间对 PB 和 MDF 试件 TS 的影响

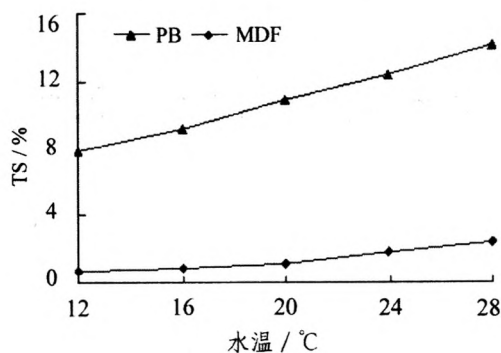
Fig. 1 Effect of soaking time on thickness swelling of PB and MDF samples

从图 1 可见,随着浸泡时间的延长,PB 和 MDF 吸水厚度膨胀率均呈现上升的趋势,并逐渐趋于稳定。浸泡的第 1—4 h 期间,试件刚刚浸入水中,吸收水分速度较快;在第 4—10 h 之间,由于试件已经吸入一定量的水分,试件吸水量明显降低,TS 的增幅趋于平缓;在浸泡至 10 h 时,试件已充分吸入水分,沉入水底;10 h 之后,试件的 TS 基本不再增加,说明继续增加浸泡时间,对试件吸收水分无甚作用。

2.2 水温对板材 TS 的影响

图 2 为在不同水温下,MDF 和 PB 试件浸泡 2 h 的 TS 变化趋势。

图 2 显示出,随着试件浸泡水温的升高,PB 和 MDF 的 TS 呈增加趋势。因为 PB 和 MDF 均采用的是脲醛(UF)树脂胶,其耐水、耐高温性能较差,随着水温的升高,UF 胶的胶接能力逐渐降低,导致试件 TS 增加。



注: 20 °C 为标准规定的水温值。

图2 水温对 PB 和 MDF 试件 TS(2 h) 的影响

Tab. 2 Effect of water temperature on thickness swelling of PB and MDF samples

2.3 恒温恒湿处理对板材 TS 的影响

经不同恒温恒湿条件处理后,试件的 TS(24 h) 检测结果列于表 1。

表 1 恒温恒湿处理对试件 TS(24 h) 的影响

Tab. 1 Effect of conditioning temperature and relative humidity on thickness swelling of PB and MDF samples

编号	处理条件	TS(24 h)/%	
	温度/°C, 相对湿度/%	PB	MDF
1	(10±2), (30±5)	11.08	1.13
2	(20±2), (65±5)	10.89	1.08
3	(30±2), (90±5)	9.72	0.88

注: 第 2 组恒温恒湿处理条件为标准规定值。

表 1 中第 2 组试件按照标准规定的恒温恒湿条

件进行处理,相对而言,第 3 组试件的 TS 测定值偏低,而第 1 组试件的 TS 测定值则高于第 2 组。

这是由于高温、高湿处理过程中, PB 和 MDF 吸湿膨胀,试件的初始厚度 h_1 增大;而低温、低湿处理过程中,试件则失水干缩,初始厚度 h_1 减小,而 3 组试件经 24 h 浸泡达吸水饱和后的厚度 h_2 基本相同。

3 结论

1) 当浸泡时间 > 10 h 后, MDF 和 PB 试件的 TS 不再增加。因此,现有国标中规定浸泡时间为 24 h 偏长,而 2 h 浸泡时间又显偏短。建议在相关标准修订时,对浸泡时间进行相应调整。

2) 浸泡水温及恒温恒湿平衡处理条件,均对人造板 TS 检测结果有明显影响。为了保证测量结果的准确性,在检测人造板 TS 时,必须严格执行标准规定的水温和恒温恒湿处理条件。

参考文献:

- [1] 李旻,付跃进,史燕平,等. 干燥时间对竹地板浸渍剥离试验结果的影响[J]. 木材工业, 2011, 25(2): 35-36.
- [2] 刘晓辉. 检测条件对人造板吸水厚度膨胀率测定结果的影响[J]. 木材工业, 2005, 19(3): 31-33.
- [3] 赵丽媛,田卫国,张双保. 吸水厚度膨胀率对强化木地板质量稳定性的影响[J]. 木材加工机械, 2007(6): 14-16.

(责任编辑 张一萍、姜 征)

(上接第 29 页)

- [11] R Simonson, R M Rowell. A new process for the continuous acetylation of lignocellulosic fiber[C]//Proceeding of 5th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium, 2000:190-196.
- [12] Tshabalala M A, Gangstad J E. Accelerated weathering of wood surfaces coated with multifunctional alkoxysilanes by sol-gel deposition[J]. Coating Technol, 2003, 75(2): 37-42.
- [13] 阎昊鹏,秦特夫. 木材与苯乙烯接枝共聚过程中化学官能团和表面极性的变化[J]. 木材工业, 1999, 11(6): 19-21.
- [14] 王剑峰. 表面接枝改性木粉及其在 PVC 基木塑复合材料中的应用[J]. 化学工程与装备, 2008, 4(4): 11-16.
- [15] 李刚. 利用原子转移自由基聚合方法的木材表面功能性改良[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2011.
- [16] 山名雅之. 氟化碳粒子及其制法和用法[P]. 日本专利: CN1092742A, 1994.
- [17] Wang S L. Fabrication of a superhydrophobic surface on a wood substrate[J]. Applied Surface Science, 2011, 257(22): 9362-9365.
- [18] Wang C Y. Synthesis and characterization of superhydrophobic wood surfaces[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2011, 119(3): 1667-1672.
- [19] 崔会旺,杜官本. 木材等离子体改性研究进展[J]. 世界林业研究, 2008, 21(2): 51-55.
- [20] Laurence Podgorski, Bruno Chevet, Ludivine Onic, et al. Modification of wood wettability by plasma and corona treatments[J]. International Journal of Adhesion and Adhesives, 2000, 20(2): 103-111.
- [21] Bente M, Avramidis G, Frster S, et al. Wood surface modification in dielectric barrier discharges at atmospheric pressure for creating water repellent characteristics[J]. Holz Roh Werkst, 2004, 62(3): 157-163.
- [22] Yousoo Han. Cold plasma treatment on starch foam reinforced with wood fiber for its surface hydrophobicity[J]. Carbohydrate Polymers, 2011, 86(2): 1031-1037.
- [23] Artus G R J, Jung S, Seeger S, et al. Silicone nanofilaments and their application as superhydrophobic coatings[J]. Advanced, 2006, 18(4): 2758-2762.
- [24] 田根林,余雁,王戈,等. 竹材表面超疏水改性的初步研究[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(3): 166-169.

(责任编辑 张一萍、姜 征)