

应用技术

影响中纤板表面结合强度检测值的因子分析

花铁果¹, 梁德沛², 海凌超¹, 王红强¹

(1. 国家家具产品质量监督检验中心(广东), 广东顺德 528300; 2. 广东省产品质量监督检验中心, 广东广州 528300)

摘要: 分析了中密度纤维板试件检测时,所用万向节数量及试件与卡头胶结后的存放时间,对表面结合强度测试结果的影响。结果表明:使用 2 个万向节检测的表面结合强度测试值,比用 1 个和不用影响要大;试件与卡头胶结后,随着存放时间的延长,表面结合强度先增大,且在 1 h 时达到最大值,然后逐渐减小,最后趋于恒定。

关键词: 中密度纤维板; 表面结合强度; 万向节; 存放时间

中图分类号:TS653.6 文献标识码:B 文章编号:1001-8654(2009)06-0028-03

Factors Influencing Medium Density Fiberboard Surface Bond Strength

HUA Tie-guo¹, LIANG De-pei², HAI Ling-chao¹, WANG Hong-qiang¹

(1. National Quality Supervision and Test Center for Furniture (Guangdong), Shunde 528300, Guangdong, China;

2. Guangdong Test Center of Product Quality Supervision, Guangzhou 528300, Guangdong, China)

Abstract: The authors investigated the effects of universal joint and specimen storage time after bonding with the universal joints on surface bond strength of medium density fiberboard (MDF). The results showed that the specimen exhibited higher surface bond strength when two universal joints were used compared to none or one universal joint was used. As the storage time was extended from 0 to 6 hours, the surface bond strength first increased, reached the maximum value at 1 hour, and then decreased to become stable.

Key words: MDF; surface bond strength; universal joint; storage time

表面结合强度是衡量表层刨花或纤维与内层之间(未饰面板),或饰面材料(饰面板)与基材之间的粘结质量^[1],是人造板产品非常重要的检验指标之一,对判定人造板二次加工后产品质量的优劣具有一定的指导作用。

工作实践中的大量数据表明,检测表面结合强度时,使用万向节的数量和胶结后的存放时间,对测试结果有较大的影响。而 GB/T 17657-1999《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》中,对检测表面结合强度时,使用万向节的数量和胶结后的存放时间没有作出明确规定。为此,笔者以中密度纤维板(MDF)

为研究对象,考察万向节的数量和胶结后的存放时间,对 MDF 的表面结合强度的影响规律,旨在为检测和标准的修订,提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验材料

MDF:规格均为 2 440 mm×1 220 mm×16 mm,连续热压工艺生产。本试验的试样 A:密度 0.78 g/cm³,含水率 7.3%;试样 B:密度 0.72 g/cm³,含水率 6.8%。

1.2 设备及仪器

CMT6503 电子万能试验机;数显卡尺等。

1.3 试验方法

1) 把整张板沿长度方向平均分为 13 个区域,按照 GB/T 11718-1999《中密度纤维板》的要求,把每个区域分别锯切成长、宽均为(50±1) mm 的正方形试

收稿日期:2009-03-18; 修改日期:2009-04-28

作者简介:花铁果(1983—),男,国家家具产品质量监督检验中心(广东)助理工程师,硕士。

通讯作者:王红强,男,国家家具产品质量监督检验中心(广东)助理工程师,硕士。

件。在各个区域的相同部位取 10 个试件为一组,共 13 组。

2) 按照 GB/T 17657-1999 的要求,在所有试件同一表面的中心部位,用铣刀铣出一直径为 35.7 mm 的环形槽,由于槽深对表面结合强度的测试结果有一定的影响^[2],所以笔者采用固定槽深 0.5 mm 左右(国标规定槽深为 0.3~0.8 mm),槽的宽度为 0.24 mm,用砂纸去除铣槽时产生的毛刺和表面粉尘。

3) 将所有试件在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 条件下放至质量恒定,然后用热熔胶将试件粘接在卡头上(卡头温度在 80°C 左右)。涂胶量以胶液不溢入槽内为准,压力为 $0.1 \sim 0.2 \text{ MPa}$ 。

4) 待卡头的温度降至环境温度 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 时(大约需要 20 min),进行试验,加载速度为 2 mm/min 。

试验一:从 13 组试件中任取 3 组,第 1 组的卡头不用万向节,第 2 组的卡头用 1 个万向节,第 3 组的卡头用 2 个万向节,然后对 3 个组的检测结果进行对比分析。

试验二:对剩下的 10 组试件,从卡头的温度在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 时起,每隔 1 h 检测 1 组,卡头均采用 1 个万向节,加载速度同试验一。把试验一中的第 2 组作为试验二的第 1 组,然后对试验结果进行对比分析。

2 结果与分析

2.1 试验结果

记录最大破坏载荷和表面结合强度的测试值。把每组 10 个试件最大破坏载荷和表面结合强度的平均值作为该组的测试值,按照 JJF 1059-1999《测量不确定度评定与表示》,进行 MDF 表面结合强度计算。

相对变化率: $\Delta \bar{p}_i = \left[\frac{\bar{p}_{i+1} - \bar{p}_i}{\bar{p}_i} \right] \times 100\%$

式中: $\bar{p}_i$ —MDF 表面结合强度第 i 组试件测试平均值,MPa;

标准偏差: $S_{(p_i)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n |p_i - \bar{p}|^2}$

式中: n —自然数; $\bar{p}$ —MDF 表面结合强度测试平均值,MPa。

2.1.1 试验一

试样 A 和试样 B 各 3 组,每组 10 个试件的平均最大破坏载荷和平均表面结合强度作为该组的测试

值,万向节数量对表面结合强度影响的测试结果和比较见表 1,变化趋势见图 1。

表 1 试样 A 和 B 表面结合强度测试结果和比较

Tab. 1 Surface bond strength of specimen A and B varying with number of universal joints

试件 样组号	万向 节/个	最大破坏 载荷/N	$\bar{p}/$ MPa	$S_{(p_i)}/$ MPa	$(\bar{p}_{i+1} - \bar{p}_i)/$ MPa	$\bar{p}_{i+1} - \bar{p}_i$	$\Delta \bar{p}_i /$ %
A	1	1 110.36	1.11	0.09	-	-	-
	2	1 322.46	1.32	0.12	0.21	1.19	18.9
	3	1 521.21	1.52	0.03	0.20	1.15	15.2
B	1	932.16	0.93	0.08	-	-	-
	2	1 143.27	1.14	0.11	0.21	1.23	22.6
	3	1 370.92	1.37	0.07	0.23	1.20	20.2

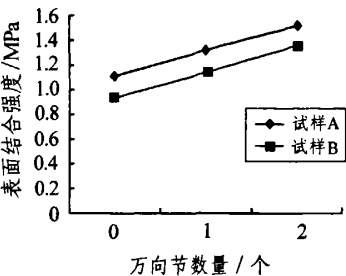


图 1 试样 A 和试样 B 的表面结合强度随卡头万向节数量的变化

Fig. 1 Surface bond strength of specimen A and B vs. number of universal joints

2.1.2 试验二

试验一的第 2 组与试样 A 和试样 B 各 10 组,以每组 10 个试件的平均最大破坏载荷和平均表面结合强度作为该组的测试值,存放时间对表面结合强度影响的测试结果和比较见表 2;变化趋势见图 2。

表 2 试样 A 和试样 B 的表面结合强度测试结果和比较

Tab. 2 Surface bond strength of specimen A and B as storage time increased

试件 样编号	存放时 间/h	最大破坏 载荷/N	$\bar{p}/$ MPa	$S_{(p_i)}/$ MPa	$(\bar{p}_{i+1} - \bar{p}_i)/$ MPa	$\bar{p}_{i+1} - \bar{p}_i$	$\Delta \bar{p}_i /$ %
A	1	1 322.46	1.32	0.12	-	-	-
	2	1 453.17	1.45	0.09	0.13	1.10	9.8
	3	1 431.36	1.43	0.08	-0.02	0.99	-1.4
	4	1 402.62	1.40	0.05	-0.03	0.70	-2.1
	5	1 341.78	1.34	0.12	-0.06	0.96	-4.3
	6	1 291.33	1.29	0.06	-0.05	0.96	-3.7
	7	1 221.92	1.22	0.08	-0.07	0.95	-5.4
	8	1 181.36	1.18	0.09	-0.04	0.97	-3.3
	9	1 200.74	1.20	0.09	0.02	1.02	1.7
	10	1 191.38	1.19	0.10	-0.01	0.99	-0.8
B	11	1 182.64	1.18	0.03	-0.01	0.99	-0.8

续表							
试件 样编号	存放时 间/h	最大破坏 载荷/N	$\bar{p}$ / MPa	$S_{(\bar{p}_i)}/$ MPa	$(\bar{p}_{i+1}-\bar{p}_i)/$ MPa	$\bar{p}_{i+1}-\bar{p}_i$	$\Delta\bar{p}_i/$ %
1	0	1 143.27	1.14	0.11	-	-	-
2	1	1 332.24	1.33	0.07	0.19	1.17	16.7
3	2	1 302.37	1.30	0.12	-0.03	0.98	-2.3
4	3	1 270.48	1.27	0.08	-0.03	0.98	-2.3
5	4	1 233.14	1.23	0.05	-0.04	0.97	-3.1
B 6	5	1 172.56	1.17	0.12	-0.06	0.95	-4.9
7	6	1 112.21	1.11	0.06	-0.06	0.95	-5.1
8	7	1 142.36	1.14	0.07	0.03	1.03	2.7
9	8	1 123.68	1.12	0.03	-0.02	0.98	-1.8
10	9	1 104.01	1.10	0.04	-0.02	0.98	-1.8
11	10	1 123.67	1.12	0.03	0.02	1.02	1.8

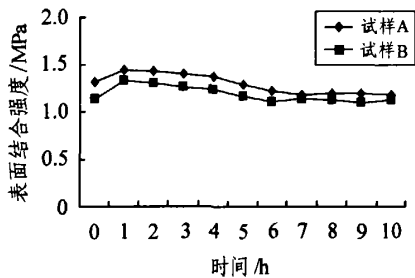


图2 试样A和试样B的表面结合强度
随存放时间的变化趋势
Fig. 2 Surface bond strength of specimen A
and B vs. storage time

2.2 试验分析

2.2.1 万向节数量对表面结合强度的影响

在进行表面结合强度检测时,使用万向节的目的是尽量产生垂直拉力,减小或克服类似短杆偏心拉伸,产生拉伸应力分布的不均匀性,影响到最大破坏载荷。而表面结合强度是以整个胶接面来计算的,这样使得表面结合强度测试值大大降低。

从表1可以看出,在进行表面结合强度测试时,卡头使用1个万向节与不使用万向节相比,试样A和试样B的表面结合强度平均值都增加了0.21 MPa,表面结合强度相对变化率分别为18.9%和22.6%。使用2个万向节与使用1个万向节相比,试样A和试样B的表面结合强度平均值分别增加了0.20 MPa和0.23 MPa,表面结合强度相对变化率分别为15.2%和20.2%。

从图1也可以直观的看出,随着卡头的万向节数量的增加,表面结合强度几乎呈直线上升的趋势。所以使用2个万向节测出的表面结合强度,更接近于实际值。

2.2.2 存放时间对表面结合强度的影响

从表2可以看出,在进行表面结合强度测试时,卡头与试件粘接后,存放1 h与0 h的表面结合强度相比,试样A和试样B的表面结合强度平均值分别增加了0.13 MPa和0.19 MPa,相对变化率分别为9.8%和16.7%。2 h与1 h的表面结合强度相比,试样A和试样B的表面结合强度的平均值分减少了0.02 MPa和0.03 MPa,相对变化率分别为-1.4%和-2.3%。随着存放时间的增加,表面结合强度的平均值逐渐减小,最后趋于恒定。

从图2可以直观的看出,从卡头的温度到达环境温度(20±2)℃开始计时,随着时间的增加,试样A和试样B的表面结合强度的平均值都呈先增大,且在1 h的时候达到最大值,然后逐渐减小。试样A和试样B的表面结合强度平均值在存放6 h基本趋于恒定。

3 结论与建议

1) 在进行表面结合强度检测时,万向节的数量对表面结合强度的测试值有一定的影响,建议在做检测时使用2个万向节,测试值更接近于真实值,使检测的准确度更高。

2) 在卡头与试件胶结后,存放时间长短对表面结合强度的测试值也有很大的影响。在1 h时达到最大值,然后逐渐减小,最后趋于恒定。建议尽量在卡头的温度到达环境温度后的1 h左右进行检测,使检测的准确度大大提高。

参考文献:

[1] 李旻,孔庆媛,吕斌.薄型中密度纤维板表面结合强度的测试[J].木材工业,2007,21(2):36-37.
[2] 李旻,孔庆媛,吕斌.铣槽深度对中密度纤维板表面结合强度测试结果的影响初探[J].中国人造板,2006,13(5):18-20.

(责任编辑 鲍加芬)

更正:

本刊2009年第5期第35页的图1有误,试件浸入水中的尺寸以下图为准。

