

国产中密度纤维板板内密度偏差的研究

吕 斌 杨 帆

摘要 测定和分析了 11 家中密度纤维板厂的样板板内密度偏差和标准差。结果表明:板内密度偏差和标准差与试件尺寸有关;国产中密度纤维板板内密度偏差能达到 7%。建议测试密度偏差的试件尺寸不小于 100 mm×100 mm。

关键词 中密度纤维板;密度;板内密度偏差;标准差

Study on Density Deviation of MDF Made in China

Lu Bin Yang Fan

(National Center for Supervision and Testing of Quality of Wood-based Panels, Beijing 100091)

Abstract By sampling from MDF products from 11 manufacturing enterprises, internal deviation and standard deviation of MDF density were studied. The results showed that the internal deviation and standard deviation were related to specimen size, that the internal deviation could be less than 7%. Specimen size for density deviation test was suggested no less than 100 mm×100 mm.

Keywords MDF; Density; Internal deviation of density; Standard deviation

1 前言

中密度纤维板板内密度偏差及标准差是衡量该产品质量的物理性能指标之一,它直接影响中密度纤维板板内力学性能的均匀性。现行中密度纤维板国标 GB 11718—89 仅对每张板的平均密度与公称密度的偏差作了规定,为了解我国中密度纤维板板内密度偏差现状并为标准的修订提供参考依据,对此进行了初步研究。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

从 11 家中密度纤维板企业抽取 11 张样板,其中 4 家为引进生产线,2 家为国产配套生产线,5 家为国产生产线。样板厚度为 18、16、15、12 mm 四种。

2.2 试件尺寸及锯制方法

首先按图 1 从每张样板锯制 500 mm×450 mm 试样 3 块,然后分别在每块试样上锯制 200 mm×200 mm 试件 2 块,共 6 块试件。测定其密度后,再将此 6 块试件锯制成尺寸为 150 mm×150 mm 试件,测定其密度,以此类推,再分别测定 100 mm×100 mm、50 mm×50 mm 两种尺寸试件的密度。

2.3 测试方法

试件尺寸为 200 mm×200 mm、150 mm×150 mm、100 mm×100 mm 时的四个厚度测量点和长、宽

度测量点,位置见图 2;试件尺寸为 50 mm×50 mm 时的长、宽、厚度测量点位置见图 3。计算密度时,厚度采用四点厚度平均值,长、宽采用两处测量平均值。计量器具采用精度为 0.01 mm 的千分尺,精度为 0.01 mm 的游标卡尺和感量为 0.01 g 的电子天平。

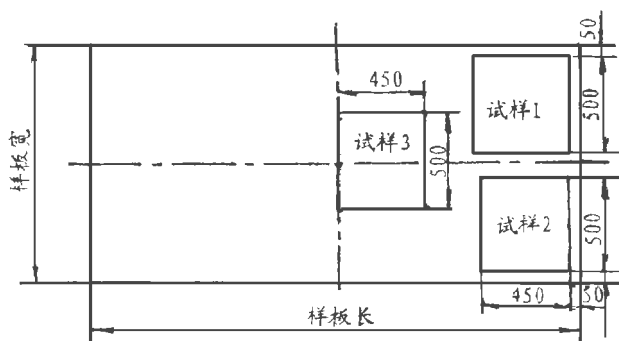


图 1 试样切割示意图

Fig. 1 Sampling pattern

3 试验结果与分析

3.1 参数计算

3.1.1 密度计算

$$\rho = m / V$$

式中: ρ —密度(g/cm^3);

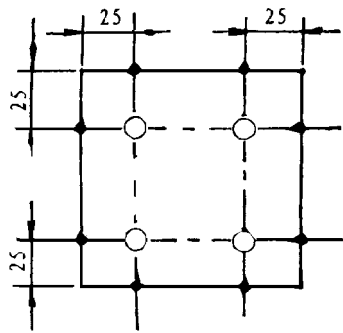
m —试件质量(g);

V —试件体积(cm^3)。

3.1.2 板内密度偏差计算

收稿日期: 1998-05-04

本文作者均为: 国家人造板质量监督检验中心工程师, 北京 100091

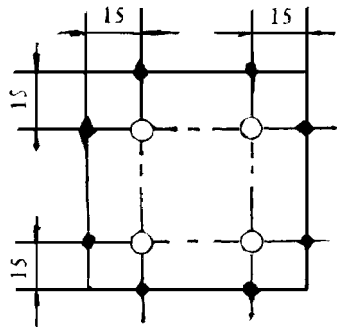


○—厚度测量点,●—长度和宽度测量点

图 2 试件尺寸为 200 mm×200 mm

至 100 mm×100 mm 时的长、宽、厚测量点

Fig. 2 Dimension measuring position of specimens size from 200 mm×200 mm to 100 mm×100 mm



○—厚度测量点,●—长度和宽度测量点

图 3 试件尺寸为 50 mm×50 mm

长、宽、厚测量点

Fig. 3 Dimension measuring position of specimens size 50 mm×50 mm

$$\Delta\rho=\frac{\rho_{\max}(\text{或}\rho_{\min})-\bar{\rho}}{\bar{\rho}}\times 100$$

式中: $\Delta\rho$ —密度偏差(%);

$\rho_{\max}$ —最大密度(g/cm^3);

$\rho_{\min}$ —最小密度(g/cm^3);

$\bar{\rho}$ —平均密度(g/cm^3)。

3 1. 3 密度标准差的计算

$$S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^n(\rho_i-\bar{\rho})^2}$$

式中: S —密度标准差(g/cm^3);

ρ_i —试件密度(g/cm^3);

n —试件数。

3 1. 4 密度变异系数的计算

$$cv=\frac{S}{\bar{\rho}}\times 100\%$$

式中: cv —密度变异系数(%).

3 2 不同尺寸试件平均密度及密度偏差测试结果及分析

不同尺寸的试件平均密度值及密度偏差见表 1。

由表 1 可以看出:(1)同 一张板不同尺寸试件测定的密度平均值差异很小;(2)同 一张板不同尺寸试件密度偏差有明显差异,试件尺寸越大,密度偏差越小。反之,密度偏差较大;因此在制订标准时,密度偏差指标的确定一定要考虑试件尺寸的大小。(3)同 一尺寸试件,不同的生产设备密度偏差有明显差异,引进设备各尺寸试件平均密度偏差较小;国产配套生产线和国产生产线各尺寸试件平均密度偏差较大,其中两条国产配套生产线平均密度偏差最大;(4)部分国产设备生产密度偏差控制得较好,已接近引进设备生产线。

3. 3 国产中密度纤维板板内密度偏差能达到欧洲标准要求

欧洲 EMB MDF 工业标准(1995)规定板内密度偏差为 7%,试件尺寸为 100 mm×100 mm,测试方法与本研究测试方法相同。由表 1 可见,这 11 家企业各尺寸试件条件下的密度偏差均能达到欧洲 EMB MDF 工业标准(1995)规定要求。

3. 3 不同尺寸试件的板内密度标准差和变异系数

不同尺寸试件的板内密度标准差和变异系数统计结果见表 2。由表 2 可见:(1)试件尺寸越大,密度标准差和变异系数越小,反之越大;(2)同 一尺寸试件不同生产设备其密度标准差和变异系数有明显差异,与密度偏差统计结果类似,引进设备最小,国产配套设备与国产设备偏大。从这次统计结果看,部分国产设备生产出的产品密度标准差和变异系数要优于国产配套生产线,个别国产设备生产线已达到引进生产线水平,说明国产生产线与引进设备的差距在逐渐缩小;(3)试件尺寸为 200 mm×200 mm 和 150 mm×150 mm 时,密度标准差和变异系数较小,试件尺寸为 100 mm×100 mm 时,部分企业的密度标准差和变异系数有明显差异,试件尺寸为 50 mm×50 mm 时,差异更为明显。因此,在中密度纤维板生产质量控制中,用板内密度标准差及变异系数来衡量产品性能的均匀性时,也 一定要考虑试件尺寸的大小。

4 结论

通过本次试验结果表明:(1)试件尺寸在 200 mm×200 mm 至 50 mm×50 mm 范围内测试密度的平均值,差异很小;(2)国产中密度纤维板的板内密度偏差能够控制在 7%以内,达到欧洲 EMB MDF 工业标准(1995)要求;(3)板内密度偏差测试值的大小与试件尺寸有关,尺寸越大,密度偏差差异越小,制订标准时,测试该项指标的试件尺寸建议不小于 100 mm×100 mm;(4)板内密度标准差和变异系数也与试件尺寸有关,试件尺寸越大,标准差和变异系数越小;(5)引进生产线的密度均匀性总体上优于国产配套生产线和国产生产线;(6)部分国产生产线已达到引进生产线水平。

表 1 不同试件尺寸平均密度值与密度偏差

Tab. 1 Average density value and deviation of differently sized specimens

企业 编号	设备 类型	200 mm× 200 mm		150 mm× 150 mm		100 mm× 100 mm		50 mm× 50 mm	
		平均密度	密度偏差	平均密度	密度偏差	平均密度	密度偏差	平均密度	密度偏差
		(g/ cm ³)	(%)	(g/ cm ³)	(%)	(g/ cm ³)	(%)	(g/ cm ³)	(%)
1	引进	0. 80	1. 2	0. 80	1. 2	0. 80	1. 2	0. 80	2. 5
2	设备	0. 82	1. 2	0. 82	1. 2	0. 82	2. 4	0. 82	2. 4
3		0. 71	1. 4	0. 70	1. 4	0. 71	1. 4	0. 70	2. 9
4		0. 83	1. 2	0. 83	2. 4	0. 84	2. 4	0. 83	1. 2
平均		—	1. 2	—	1. 8	—	1. 8	—	2. 1
5	国产	0. 87	3. 4	0. 87	3. 4	0. 88	4. 5	0. 87	4. 6
6	配套	0. 75	5. 3	0. 75	6. 7	0. 76	5. 3	0. 75	6. 7
平均		—	4. 4	—	5. 0	—	4. 9	—	5. 6
7	国产	0. 86	1. 2	0. 86	0	0. 86	1. 2	0. 86	1. 2
8	设备	0. 77	3. 9	0. 77	2. 6	0. 77	2. 6	0. 77	3. 9
9		0. 76	1. 3	0. 77	1. 3	0. 77	1. 3	0. 76	3. 9
10		0. 82	2. 4	0. 82	2. 4	0. 82	2. 4	0. 80	2. 5
11		0. 78	2. 6	0. 78	2. 6	0. 79	3. 8	0. 78	3. 8
平均		—	2. 3	—	1. 8	—	2. 3	—	3. 1
总平均		—	2. 6	—	2. 9	—	3. 0	—	3. 6

表 2 不同试件尺寸密度标准差和变异系数

Tab. 2 Density standard deviation and coefficient of variation of differently sized specimens

企业 编号	设备 类型	200 mm× 200 mm		150 mm× 150 mm		100 mm× 100 mm		50 mm× 50 mm	
		标准差	变异系数(%)	标准差	变异系数(%)	标准差	变异系数(%)	标准差	变异系数(%)
1	引进	0. 008	1. 0	0. 009	1. 1	0. 008	1. 0	0. 012	1. 5
2	设备	0. 009	1. 1	0. 008	1. 0	0. 012	1. 5	0. 012	1. 5
3		0. 006	0. 8	0. 008	1. 1	0. 008	1. 1	0. 011	1. 6
4		0. 009	1. 1	0. 010	1. 2	0. 012	1. 4	0. 006	0. 7
平均		0. 008	1. 0	0. 009	1. 1	0. 010	1. 2	0. 010	1. 3
5	国产	0. 018	2. 1	0. 018	2. 1	0. 023	2. 6	0. 026	3. 0
6	配套	0. 029	3. 9	0. 034	4. 5	0. 034	4. 5	0. 035	4. 7
平均		0. 024	3. 0	0. 026	3. 3	0. 028	3. 6	0. 030	3. 8
7	国产	0. 006	0. 7	0	0	0. 008	0. 9	0. 006	0. 7
8	设备	0. 015	1. 9	0. 015	1. 9	0. 015	1. 9	0. 016	2. 1
9		0. 009	1. 2	0. 009	1. 2	0. 009	1. 2	0. 015	2. 0
10		0. 015	1. 8	0. 014	1. 7	0. 014	1. 7	0. 015	1. 9
11		0. 014	1. 8	0. 015	1. 9	0. 018	2. 3	0. 020	2. 6
平均		0. 012	1. 5	0. 011	1. 3	0. 013	1. 6	0. 014	1. 9
总平均		0. 015	1. 8	0. 015	1. 9	0. 017	2. 1	0. 018	2. 3

书 讯

1. 《木材胶粘剂及人造板表面加工学术讨论会论文集》
16 开 120 页, 1996 年出版。定价: 14 元, 邮购价: 17 元
2. 《中国木材志》 16 开精装, 正文 820 页, 图版 196 页,
1992 年出版。定价: 95 元, 邮购价: 108 元
3. 《国外商用木材拉汉英名称》 16 开 250 页, 定价: 18
元, 邮购价: 22 元
4. 《东南亚热带木材》 16 开 331 页, 1996 年再版。定价:
80 元, 邮购价: 96 元
5. 《非洲热带木材》 1996 年出版, 16 开正文 348 页, 图

103 页。定价 80 元, 邮购价: 94 元

6. 《木材工业实用大全——胶粘剂卷》 16 开精装, 360
页。定价: 70 元, 邮购价: 82 元

7. 《木材工业实用大全——刨花板卷》 1998 年出版, 16
开精装, 308 页。定价 60 元, 邮购价: 70 元

8. 《人造板标准汇编》 16 开 192 页, 定价: 13. 50 元, 邮购
价: 18 元

以上资料可通过邮局汇款向《木材工业》编辑部订购,
请注明所购书名及份数, 款到即发书。

地址: 北京市颐和园后中国林科院 29 信箱 邮编: 100091
电话: 010-62889416(直拨) 传真: 010-62889416