

刨花板轻质墙伸缩缝的研究

龙玲, 陈士英, 刘义海

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 伸缩缝是指为适应气候条件变化引起墙板线性膨胀或收缩而预留的墙体缝隙。本研究通过模拟室内墙体使用状况, 探讨了不同龙骨结构墙体模型在不同相对湿度条件下伸缩缝的变化。结果表明, 饰面封边脲醛胶刨花板可用作厨房等潮湿环境的墙体材料, 未饰面刨花板不宜直接作为墙体材料, 刨花板墙体伸缩缝以预留 2.0~3.0 mm/m 为宜。

关键词: 伸缩缝; 刨花板; 墙体模型

中图分类号: TU366.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2002)02-0012-03

Study on Expansion Gap of Particleboard Wall Sheathing

LONG Ling, CHEN Shi-yin, LIU Yi-hai

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: It is necessary to consider the possible expansion by providing a gap when particleboards were used as wall sheathing. This study discussed the change of expansion gap of panel wall sheathing at different relative humidity. The results showed that decorative and edge-sealing UF particleboards could be used as wall sheathing in humidity condition such as kitchen, and non-decorative panels were not suitable for wall sheathing directly. It was also concluded that the suitable expansion gap of particleboard wall sheathing was about 2~3 mm per meter length of wall.

Key words: Expansion gap; Particleboard; Wall model

刨花板的基本功能可以满足作为室内墙体材料的要求, 用在非承重内墙、大开间隔断以及低层建筑的墙体构件等方面。在发达国家, 刨花板产量的 40% 左右用于建筑, 而我国刨花板主要用于家具, 只有 3% 左右用于建筑, 在很大程度上制约了刨花板的发展。目前, 我国正大力提倡使用新型墙体材料, 刨花板即是一种具有一定市场竞争力的新型墙体材料; 另外, 随着人民生活水平的提高, 人们越来越趋向居住在由木质材料构成的环境里, 因此, 我国刨花板在建筑上应用的潜力很大。但由于刨花板只有产品标准, 缺乏相应的工程使用性能参数、设计和施工规范, 使得刨花板用作墙体材料受到严重限制。只有解决了刨花板在应用和施工中的一系列技术问题, 建立应用和施工规范, 才能使刨花板在建筑材料中占一席之地。

刨花板作为墙体材料, 关键要解决阻燃、耐候、防

水、伸缩缝、厚度公差、游离甲醛释放、五金件联结、施工器具等应用问题, 目前多数问题已解决或正在解决。本文着重进行伸缩缝的探讨。伸缩缝是指为适应气候条件变化引起墙板线性膨胀或收缩而预留的缝隙, 若预留的伸缩缝过小, 墙板之间受挤, 出现翘曲或拱起; 过大则影响墙壁美观及隔音效果等。本研究通过模拟室内墙体状况, 分析湿度变化对墙体涨缩性能的影响, 提出适宜的伸缩缝参数。

1 试验材料和仪器

1.1 试验材料

脲醛胶刨花板(素板和三聚氰胺树脂浸渍纸饰面板, 厚度约 18 mm); 白松木条(断面 50 mm×50 mm); 轻钢龙骨; 拉铆钉; 木螺钉; 圆钉; 乳胶; 调和漆; 硫酸等。

1.2 设备和仪器

试验箱(自制, 容积 1 200 mm×900 mm×1 500 mm, 木框架, 四周镶嵌玻璃); 空调机; 除湿机; 百分

收稿日期: 2001-03-30

基金项目: 国家林业局木材科学技术资助课题的一部分。

作者简介: 龙玲(1967-), 女, 中国林科院木材工业研究所副研究员, 硕士。

表;拉铆枪;风扇;温、湿度计等。

2 试验方法

2.1 制作墙体模型

墙体模型尺寸为 850 mm×850 mm,竖龙骨间距 400 mm(图 1)。制作墙体模型时,相关参数参照纸面石膏板施工规范。墙体模型按龙骨不同分为:

a) 木龙骨墙体模型:用 50 mm×50 mm 的白松木条制作木龙骨,竖龙骨与沿地、沿顶龙骨之间用圆钉(70 mm 长)联接,两侧固定刨花板。

b) 轻钢龙骨墙体模型:选用 C50 mm×50 mm×0.63 mm 的轻钢龙骨作为竖龙骨,选用 50 mm×50 mm×1.5 mm 的轻钢龙骨作为沿地、沿顶龙骨。用拉铆钉把竖龙骨与沿地、沿顶龙骨联接起来,两侧固定刨花板。

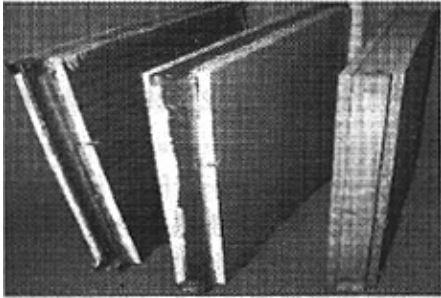


图 1 墙体模型

Fig. 1 Wall models

龙骨两面所覆刨花板的幅面尺寸:一面为 1 块 800 mm×800 mm,另一面为 2 块 800 mm×400 mm。用木螺钉将刨花板固定在龙骨上,边部的木螺

钉间距为 200 mm,中部的木螺钉间距为 300 mm。

按每种龙骨上覆面刨花板的封边、饰面与否,墙体模型又分为:封边饰面墙体模型、封边未饰面墙体模型、未封边未饰面墙体模型,共 6 种。每种墙体模型分别为 3 个。采用调和漆封边。

2.2 试验环境

试验环境温度为(20±2)℃,由空调机调节。湿度由空调机、除湿机以及置于试验箱内配制的硫酸溶液共同调节。风扇控制箱内空气循环,温、湿度计用于记录箱内温度和空气相对湿度。

试验在试验箱内进行。墙体模型首先在 20℃、RH65%条件下平衡,然后改变相对湿度 RH 由(65±5)%→(90±5)%→(35±5)%→(90±5)%。墙体模型的线性膨胀量或收缩量用百分表连续测量,直至每一相对湿度条件下线性膨胀或收缩值达到恒定。选择 800 mm×800 mm 的刨花板边部进行测量,为防止刨花受潮突出而影响测量结果,在测量点贴一小铁片。墙体模型用钉子固定,使其不能前后移动。每一模型测量两点,分布在两个板边,这样若墙体发生左右移动时可保证试验数据准确。

3 结果与讨论

表 1 列出了 6 种墙体模型在不同相对湿度条件下的线性膨胀量(LS)或收缩量(LD)、最大线性伸缩量、最大线性伸缩率。

最大线性伸缩量=LS_{max}+|LD_{max}|;

最大线性伸缩率=(LS_{max}+|LD_{max}|)/0.8,式中 0.8 表示墙体长度值,单位 m。

表 1 墙体模型的伸缩性能

Tab. 1 Expansion and shrinkage properties of wall models

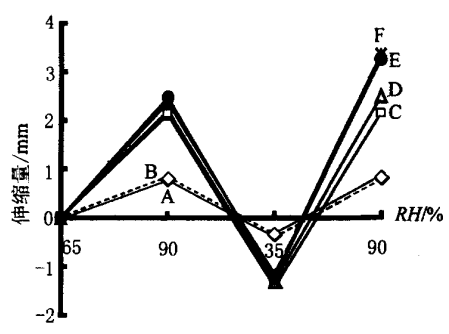
指标		封边饰面模型		封边未饰面模型		未封边未饰面模型	
		木龙骨	轻钢龙骨	木龙骨	轻钢龙骨	木龙骨	轻钢龙骨
线性膨胀或	RH 90%	0.76	0.81	2.20	2.12	2.37	2.47
收缩量*/mm	RH 35%	-0.34	-0.36	-1.30	-1.42	-1.16	-1.24
	RH 90%	0.86	0.82	2.50	2.16	3.36	3.26
最大线性伸缩量/mm		1.20	1.18	3.80	3.58	4.52	4.50
最大线性伸缩率/%		0.15	0.15	0.48	0.45	0.57	0.56

* 表中数据为各相对湿度条件下恒定的数据减去 RH65%条件下的数据后所得;“-”表示收缩。

3.1 相对湿度对墙体伸缩缝的影响

从表 1 可见,相对湿度对墙体伸缩缝的影响很大,随着相对湿度的增加,墙体的线性膨胀量增大。木材是亲水性材料,由木材制成的未经防水处理的刨花板,因大量游离羟基的存在和微毛细管的凝缩作用,同样具有很大的吸湿性,从而引起板材尺寸的变化。

图 2 显示了相对湿度对墙体模型伸缩量的影响。在相对湿度循环变化的过程中,当 RH90%时,未饰面未封边墙体模型的第二个循环的线性膨胀量显著增加,而封边模型增加较少。这表明随着湿度的不断变化,未饰面未封边墙体模型的线性膨胀量将不断增加,直至破坏。



A—饰面封边木龙骨墙体； B—饰面封边轻钢龙骨墙体；
C—封边未饰面木龙骨墙体； D—封边未饰面轻钢龙骨墙体；
E—未饰面未封边木龙骨墙体； F—未饰面未封边轻钢龙骨墙体

图 2 相对湿度对墙体模型伸缩性能的影响
Fig. 2 Influence of RH on expansion and shrinkage properties of wall models

表 2 显示了 20℃时刨花板在不同相对湿度条件下的平衡含水率。随着含水率的增加,刨花板线性膨胀率增大。含水率每增加 1%,则线性膨胀率增加 0.3 mm/m^[1]。也有资料表明,线性膨胀率与含水率增量呈指数关系^[2]。根据表 2,若 RH 由 30%→90%,则刨花板含水率增加 8%,线性膨胀量也增加至 2.4 mm/m。本试验中,RH 由 35%→90%,饰面封边墙体的线性伸缩量为 1.5 mm/m,而封边未饰面墙体和未饰面未封边墙体的线性伸缩量分别为 4.8 mm/m 和 5.7 mm/m。显然,未饰面刨花板的伸缩量较大,不适宜用在潮湿环境中。饰面封边刨花板墙体可用于欧洲刨花板标准规定的潮湿环境^[3]。

表 2 不同相对湿度条件下刨花板的平衡含水率^[1]
Tab. 2 Equilibrium moisture content of particleboard in different relative humidity

RH/(%) (20℃)	平衡含水率 / %
30	7.5
60	10.5
90	15.5

3.2 模型种类对伸缩缝的影响

3.2.1 饰面、封边处理的影响 从表 1 和图 2 可见,饰面与封边处理与否对墙体的线性膨胀或收缩影响很大。未饰面墙体的线性膨胀量和收缩量是饰面墙体的 3~4 倍,未封边墙体的线性膨胀量也显著高于封边墙体。在相对湿度 90%的潮湿条件下,饰面封边墙体模型的表面光洁,没有霉斑;而未饰面的墙体在第

二次到达湿度 90%时,其表面滋生了霉菌,产生较多浅绿色霉斑;饰面封边的墙体阻碍了水蒸气的吸收,因而在潮湿条件下线性膨胀小,而未饰面墙体则通过表面或侧边吸湿,使其含水率增加,且吸湿量随空气中湿度的增加而增大,因而在高湿条件下墙体的线性膨胀大。在潮湿条件下,霉菌孢子被激活,附着在未经防霉处理的刨花板表面,这些霉菌孢子以糖类、淀粉、和蛋白质等为营养物质,使板面出现较多的浅绿色霉斑。而饰面板的表面是密致的树脂层,隔断了霉菌孢子所需的营养物质,因而其表面没有滋生霉菌。因此,未饰面墙体不宜用在潮湿状态下。加拿大标准^[4]规定,墙体对接处伸缩缝预留量至少为 3 mm,而英国标准^[1]为 2 mm/m。根据本试验结果,饰面封边墙体的线性伸缩量为 1.5 mm/m,当用于潮湿环境时,墙体伸缩缝以预留 2.0~3.0 mm/m 为宜。

3.2.2 墙体龙骨种类对伸缩缝的影响 根据表 1 和图 2,木龙骨和轻钢龙骨对伸缩缝的影响差别很小,说明墙体伸缩缝基本不受龙骨材料种类的影响。

4 结论

- 1)相对湿度对墙体伸缩缝的影响很大,随着相对湿度的增加,墙体线性膨胀量增大。
- 2)饰面封边脲醛胶刨花板可用作厨房等潮湿环境的墙体材料,未饰面刨花板不适宜直接作为墙体材料。
- 3)木龙骨与轻钢龙骨对伸缩缝的影响差别很小。
- 4)刨花板墙体伸缩缝以预留 2.0~3.0 mm/m 为宜。

参考文献:

[1] BS 5669 Particleboard. Part 5; Code of Practice for the Selection and Application of Particleboards for Specific Purpose[S]. 1989.
[2] Wu Qinglin, Otto Suchsland. Linear Expansion and its Relationship to Moisture Content Change for Commerical Oriented Strandboards [J]. Forestry Prod. J., 1996, 46(11/12): 79~83.
[3] Particleboards Specifications, Part 5; Requirements for Load-bearing Boards for Use in Humid Conditions[S]. EN 312-5, 1997.
[4] The National Building Code of Canada(NBCC)[S]. Subsections 9.23.16, Wall Sheathing. 1985.