



3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, IL 60015

IPC-TM-650 试验方法手册

1 范围 本方法规定了刚性多层印制板用玻璃纤维增强覆铜箔薄层压板尺寸稳定性的测试方法。

本方法用于检查材料的一致性，不用于确定在特定印制板产品或制程中所用原材料的适用性。

2 适用文件

IPC-TR-483 Dimensional Stability Testing of Thin Laminates

3 试样 试样尺寸应当为300 mm × 280 mm [12 in × 11 in]，试样的经向为300 mm。每检验批要求至少3块试样。评估整张板时，应该从整张板的二个对角和中央各取一块试样。对于剪切板，则应当随机选取三块剪切板做试样。

4 装置

4.1 测试仪应当能测250 mm [10.0 in] 以上尺寸，测量精度为0.0125 mm [0.0005 in]（Supergauge 或等效检测工具）。

4.2 空气循环烘箱，能控制±2°C的温度误差。试样放入烘箱后，温度恢复时间必须少于15 min。

4.3 稳定室（干燥箱）内贮氯化钙或硅胶，在21 ±2°C时，能保持相对湿度小于20%。

5 试验程序

5.1 试样准备

5.1.1 为了追溯，在试样的标识区作出识别标志

IPC技术委员会自发地确定了本测试方法手册中的材料。这些材料只是建议性的且其使用完全是自愿的。IPC拒绝承担任何因使用、应用或采用这种材料所导致的责任。而且使用者对于一切专利侵权指控承担全部辩护责任。所涉及设备是为了方便使用者，并不表示其已得到了IPC的认可。

编号： 2.4.39	
名称： 玻璃纤维增强薄层压板的尺寸稳定性	
日期： 2/86	版本： A
提出本测试方法的原任务组： N/A	
翻译本测试方法的技术组： IPC TGAsia 7-11CN及CPCA TM-650试验方法工作组	

（见图1）。不允许用机械或化学方法预清洗试样。

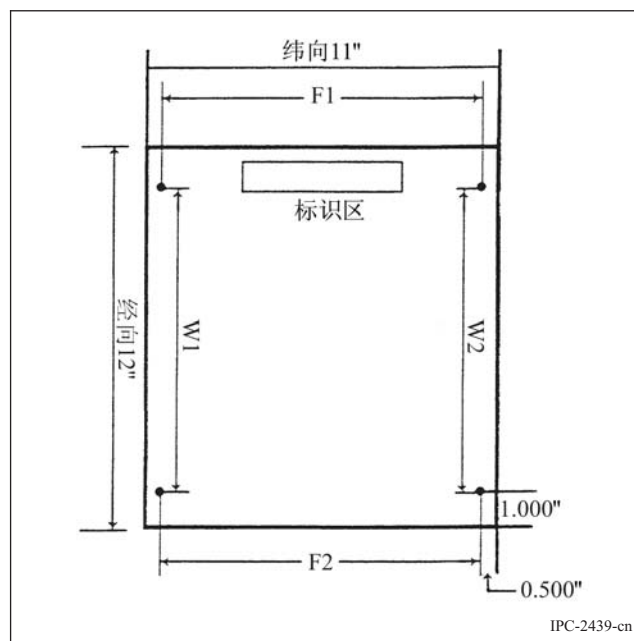


图1 所有尺寸均为英寸。如图所示，要求测量4个值。测量点位置在纬向距板边约12.7 mm [0.500 in]，在经向距板边约25.4 mm [1.00 in]。

5.1.2 在试样四个角上钻或刻出四个定位点（见图1）。

5.1.3 用4.1规定的装置测量距离F1、F2、W1和W2，精确到2.5 μm [0.0001 in]（末尾数字可估计）。记录所有测试值作为初始测量值。

5.1.3.1 若必须使用光学仪器测量，则应当使用一块刚性板使试样保持平整及水平位置。

5.1.4 在待测层压板面边的孔或刻痕标志上贴一块直径为12 mm [0.5 in]的圆胶带，在标识区贴一块25 mm × 12 mm [1.0 in × 0.5 in]的胶带。

IPC-TM-650		
编号: 2.4.39	名称: 玻璃纤维增强薄层压板的尺寸稳定性	日期: 2/86
版本: A		

5.2 除去铜箔 在喷淋蚀刻机中用氯化铜溶液喷淋蚀刻除去铜箔，其温度低于50°C [122°F]。试样从蚀刻机取出，放在架子上冲洗，揭去胶带后晾干层压板，在4h内进行热烘试验（5.3）。
（注：不使用去膜溶液。）

5.3 若仅进行热应力试验，按5.5规定执行。否则，按5.4规定进行。

5.4 热烘试验

5.4.1 试样在105°C ± 5°C下烘4h ± 10 min，试样应该直立于支架，放入烘箱，并使其与气流方向平行。试样间距不小于12.7 mm [1/2 in]。

5.4.2 试样热烘后立即放入干燥箱（4.3）内。

5.4.3 经1h + 0.5/-0h后取出试样，在5 min内用4.1规定的装置测量W₁、W₂、F₁和F₂。

5.4.4 如本试验包括热应力试验，继续按5.5规定执行。否则，按5.6规定进行。

5.5 热应力试验 若本试验不能在热烘试验（5.4）后立即进行，应该将试样放入干燥箱中直至试验能进行时。

5.5.1 若使用了干燥箱，试样从干燥箱中取出后应该放入150°C ± 5°C烘箱中烘2h ± 5 min。试样直立于支架，放入烘箱，并使其与气流方向平行，试样间距不小于12.7 mm [1/2 in]。

5.5.2 试样热烘后，立即放入干燥箱（4.3）内。

5.5.3 经1h + 0.5/-0h后取出试样，在5min内用4.1规定的装置测量W₁、W₂、F₁和F₂。记录该值为W₁₂、W₂₂、F₁₂和F₂₂。

5.6 评估 按下式计算尺寸稳定性。

5.6.1 经向评估

$$\text{经向} = \frac{W_{1_1} - W_1}{W_1} \times 10^3 \text{ mm/m (热烘后 } W_1 \text{ 的变化)}$$

$$\text{经向} = \frac{W_{2_1} - W_2}{W_2} \times 10^3 \text{ mm/m (热烘后 } W_2 \text{ 的变化)}$$

热应力后W₁₂和W₂₂重复上式

式中：W₁，W₂ = 初始测量值

W₁₁，W₂₁ = 热烘后测量值

W₁₂，W₂₂ = 热应力后测量值

5.6.2 纬向评估

$$\text{纬向} = \frac{F_{1_1} - F_1}{F_1} \times 10^3 \text{ mm/m (热烘后 } F_1 \text{ 的变化)}$$

$$\text{纬向} = \frac{F_{2_1} - F_2}{F_2} \times 10^3 \text{ mm/m (热烘后 } F_2 \text{ 的变化)}$$

热应力后F₁₂和F₂₂重复上式

式中：F₁，F₂ = 初始测量值

F₁₁，F₂₁ = 热烘后测量值

F₁₂，F₂₂ = 热应力后测量值

5.6.3 计算 取全部试样测出的经向尺寸计算出层压板热烘后的经向尺寸稳定性的平均值。同样方法计算出热烘后的纬向尺寸稳定性。极值应该按5.6.4规定的方法删除。热应力后的尺寸稳定性也按相同的方法计算。

5.6.4 极值删除 取分组（经向或纬向）测量值，按降序排列，使用表1所述的程序求出离散值D。若求出的D值大于表2中被评估测量数规定的D值，对于评估测量数来说，离散值是显著的，应该被删除。

IPC-TM-650		
编号: 2.4.39	名称: 玻璃纤维增强薄层压板的尺寸稳定性	日期: 2/86
版本: A		

表1 计算程序

组数	若显著离散值为最大值	若显著离散值为最小值
n = 3-7	$D = \frac{\text{最大值} - \text{第二大值}}{\text{最大值} - \text{最小值}}$	$D = \frac{\text{第二小值} - \text{最小值}}{\text{最大值} - \text{最小值}}$
n = 8-10	$D = \frac{\text{最大值} - \text{第二大值}}{\text{最大值} - \text{第二小值}}$	$D = \frac{\text{第二小值} - \text{最小值}}{\text{第二大值} - \text{最小值}}$

表2 极值表

n	D (置信度95%)
3	0.941
4	0.765
5	0.642
6	0.560
7	0.507
8	0.554
9	0.512
10	0.433

6 注释 为提供可重复和相关的试验结果，完成本试验的负责人应该按下述查对清单检查。经负责尺寸稳定性技术报告的IPC尺寸稳定性工作小组确认，核对清单中的2、5、6、9、14、15、16和18项是合理使用本程序的关键（见IPC-TR-463）。

校对清单

1. 试样尺寸是否为300 mm × 280 mm [12 in × 11 in]?
2. 经向是否能恰当地识别?
3. 四个定位点是用钻孔还是刻划的方式作出?
4. 测量点位置是否在经向距板边约25 mm [1.0 in]，在纬向距板边约12 mm [0.5 in]?

5. 是否在相同的标志位置（如：孔边、中心、刻出的标记等）进行测量?
6. 试样是否进行机械或化学预清洗?
7. 是否用氯化铜喷淋蚀刻法除去铜箔?
8. 蚀刻温度是否低于50°C?
9. 试样是否未曾暴露在去膜溶液中?
10. 试样从蚀刻过程移出后是否放在支架上?
11. 热烘用的烘箱能否控制温度在±2°C，温度恢复时间是否少于15 min?
12. 试样在蚀刻后是否在4 h内进行热烘处理?
13. 试样是否在105°C ± 5°C下热烘4 h，并直立于支架上?
14. 干燥箱是否能在21 ± 2°C时保持小于20%的相对湿度?
15. 试样在干燥箱中经1 + 0.5/-0h取出后，是否在5分钟内测量完毕?
16. 试样在热烘后与热应力试验后如未能立即进行试验，是否放在干燥箱内?
17. 进行热应力试验时，试样是否在150°C ± 5°C下保持2 h，并直立支架上?
18. 试样在干燥箱内经1 + 0.5/-0h取出后，是否在5 min内测量完毕?

注：使用上述清单时，所有的回答均应该是肯定的。技术人员执行试验时应该签署报告，记载试验日期和时间，并报告测试程序中的任何偏离。