

# 玻璃钢测试方法

(试行草案)

国家建材总局  
玻璃钢技术交流组

1976年

# 毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

# 关于印发《玻璃钢测试方法 (试行草案)》的通知

(76) 材科字第61号

各省、市、自治区建委、建材局（基建局），  
有关企事业单位：

现将玻璃钢技术 交流组一九七五年提出的《玻璃钢测试方法（试行草案）》发给你们，请参照试行，并将试行中发现的问题及时告玻璃钢技术交流组（北京二六一信箱），以便进一步修改，使之日臻完善。

国家建材总局科技组

（盖 章）

1976年6月

# 目 次

玻璃钢机械性能试验方法总的要求	(1)
层压玻璃钢板拉伸试验方法	(3)
层压玻璃钢板压缩试验方法	(6)
层压玻璃钢板弯曲试验方法	(9)
层压玻璃钢板层间剪切试验方法	(12)
层压玻璃钢板冲击试验方法	(14)
纤维缠绕玻璃钢环形试样拉伸试验方法	(16)
纤维缠绕玻璃钢环形试样压缩试验方法	(19)
纤维缠绕玻璃钢环形试样弯曲试验方法	(22)
纤维缠绕玻璃钢环形试样剪切试验方法	(25)
玻璃钢蜂窝夹层结构平拉试验方法	(27)
玻璃钢蜂窝夹层结构平压试验方法	(29)
玻璃钢蜂窝夹层结构侧压试验方法	(33)
玻璃钢蜂窝夹层结构剪切试验方法	(37)
玻璃钢蜂窝夹层结构梁弯曲试验方法	(40)
玻璃钢蜂窝夹层结构剥离试验方法	(46)
玻璃钢比重试验方法	(49)
玻璃钢吸水性试验方法	(51)
玻璃钢体积电阻系数和表面电阻系数试验方法	(53)
玻璃钢工频击穿强度试验方法	(56)
玻璃钢工频介质损耗角正切值和介电 系数试验方法	(59)
玻璃钢高频介质损耗角正切值和介电 系数试验方法	(62)

# 玻璃钢机械性能试验方法

## 总的要求

### 一、试样外观检查

试验前，试样需严格检查，如有加工缺陷及不符合试样加工要求者，应予作废。试样制备中工艺上的缺陷，如集聚、皱褶、分层、鼓泡或气孔等要作详细记录。

### 二、试样数量

每组试样不少于5个。

### 三、试验标准环境条件

温度 $25 \pm 5$ ℃，相对湿度 $65 \pm 5$ %。

### 四、试样试验前的存放条件

试验室标准环境条件下放置24小时（试样试验前的特殊存放条件按需要而定）。

### 五、试样量测精度

试样尺寸小于10毫米的，准确到0.02毫米；大于10毫米的，准确到0.05毫米。

## 六、试验设备

材料试验机载荷相对误差不大于 $\pm 1\%$ 。试验机每年校正一次。

试验机吨位的选择应使试样的破坏载荷落在满载的20~90%范围内。

## 七、试验结果

取每组试样的算术平均值、标准误差和离散系数。

算术平均值：

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

式中  $X_i$  —— 每个试样测定的力学性能参数，  
 $n$  —— 试样个数。

标准误差：

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

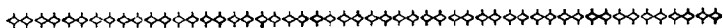
离散系数：

$$\phi = \frac{S}{\bar{X}}$$

试验结果表示为： $\bar{X} \pm S$ ，取三位有效数字。

## 八、试验报告单

1. 试样来源、材料品种及规格；
2. 试样成型工艺、制备方法；
3. 试样编号、尺寸，外观质量及数量；
4. 试验温度及湿度；
5. 试验设备、仪表，选用吨位，加载速度；
6. 试验结果：试样破坏载荷、变形和试样破坏过程、现象；
7. 试验人员、日期及其他。



## 层压玻璃钢板拉伸试验方法

### 一、适用范围

1. 本方法用来测定层压玻璃钢板的拉伸强度、破坏延伸率、弹性模量及泊松比。

### 二、试样

2. 试样尺寸。  
试样尺寸如图1、表1。

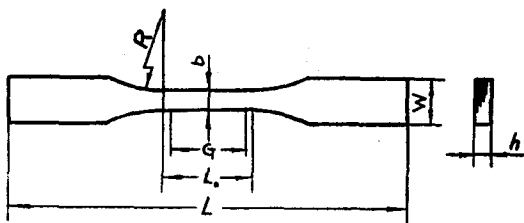


图1 拉伸试验试样

拉伸试样尺寸 表1

试样种类	试样尺寸(毫米)					
	L	b	G	$L_0$	W	R
经纬向 I	$250 \pm 2$	$10 \pm 0.2$	$50 \pm 0.5$	$55 \pm 0.5$	$25 \pm 0.5$	75
经纬向 II	$180 \pm 2$	$10 \pm 0.2$	$50 \pm 0.5$	$55 \pm 0.5$	$20 \pm 0.5$	75
单向	$250 \pm 2$	$5 \pm 0.2$	$50 \pm 0.5$	$55 \pm 0.5$	$25 \pm 0.5$	75

当 $3 \leq h \leq 10$ 毫米时,以原厚为试样厚度;当厚度 $h > 10$ 毫米时,应从一面机械加工成10毫米厚。

单向标准试样厚4毫米。夹持两端沿厚度方向适当加固。

测定弹性模量和泊松比时,可采用长180~240毫米,宽30毫米,厚3~10毫米的长条试样。

### 三、试验条件

3. 试验速度为0.5~20毫米/分。

4. 测定弹性模量和泊松比时,速度可根据需要选取。



测变形准确至0.01毫米。初载为破坏载荷的5%，至少分五级加载，最大载荷不宜超过破坏载荷的30%（其它模量测试的加载方式按要求而定）。

#### 四、试验步骤

5. 量测试样工作段三点的宽和厚，取算术平均值。

6. 夹紧试样时，试样夹持段长度要大于楔块高度的一半。

7. 测定弹性模量和泊松比时，安装测量变形仪器，施加初载，检查和调整仪器，以一定间隔施加载荷，记录相应的变形值。

8. 试样断裂后，读取载荷值。测定破坏延伸率时，读取最大变形值。若试样断裂在非工作段时，则此试样作废，另取试样补充。

9. 拉伸强度 $\sigma_t$ （公斤/厘米<sup>2</sup>）按下式计算：

$$\sigma_t = \frac{P_B}{bh} \quad (1)$$

式中  $P_B$ ——破坏载荷(公斤)；

$b$ ——试样宽度(厘米)；

$h$ ——试样厚度(厘米)。

10. 破坏延伸率 $\delta$ (%)按下式计算：

$$\delta = \frac{\Delta l_B}{l} \quad (2)$$

式中  $\Delta l_B$ ——试样断裂时标距伸长量(厘米)；

$l$ ——仪表的标距(厘米)。

11. 拉伸弹性模量 $E_t$ (公斤/厘米<sup>2</sup>)按下式计算:

$$E_t = \frac{\Delta P l}{bh \Delta l} \quad (3)$$

式中  $\Delta p$ ——载荷增量值(公斤);  
 $\Delta l$ ——对应载荷增量值 $\Delta p$ 的标距伸长量(厘米)。

12. 泊松比 $\mu$ 按下式计算:

$$\mu = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \quad (4)$$

式中  $\varepsilon_1$ ——对应载荷增量值 $\Delta p$ 的纵向应变;  
 $\varepsilon_2$ ——对应载荷增量值 $\Delta p$ 的横向应变。

---

## 层压玻璃钢板压缩试验方法

### 一、适用范围

1. 本方法用来测定层压玻璃钢板的压缩强度及弹性模量。

### 二、试样

2. 试样尺寸:

试样尺寸如表 1。

压缩试样尺寸

表1

类型 测试性能	圆柱形		正方柱形		
	直径 (毫米)	高 (毫米)	宽 (毫米)	厚 (毫米)	高 (毫米)
强度	10±0.2	25±0.2	10±0.2	10±0.2	25±0.2
弹性模量	10±0.2	60±0.2	10±0.2	10±0.2	60±0.2

3. 试样上下两面不平行度不大于0.1毫米，两端面要求光滑。

### 三、试验条件

4. 试验速度为1.5~6毫米/分。

5. 测弹性模量时，速度根据需要选取。测变形准确至0.01毫米。初载为破坏载荷的5%，至少分五级加载，最大载荷不宜超过破坏载荷的30%（其它模量测定的加载方式按要求而定）。

6. 试验机的加压头应平整、光滑，并具有自动调整偏心的球形铰装置。

### 四、试验步骤

7. 量测沿试样高度三点的宽和厚，或直径，取算术平均值。

8. 测定弹性模量时，安装测量变形仪器，施加初载，检查和调整仪器，校正试样偏心度，使试样两侧压缩变形比

较一致。然后以一定间隔施加载荷，记录相应的变形值。

9. 试样断裂后读取载荷值。若试样端部挤压坏，则此试样作废，另取试样补充。

10. 压缩强度 $\sigma_c$ (公斤/厘米<sup>2</sup>)按下式计算：

$$\sigma_c = \frac{P_B}{bh} \quad (1)$$

式中  $P_B$ ——破坏载荷(公斤)；

$b$ ——试样宽度(厘米)；

$h$ ——试样厚度(厘米)。

11. 压缩弹性模量 $E_c$ (公斤/厘米<sup>2</sup>)按下式计算：

$$E_c = \frac{\Delta P l}{bh \Delta l} \quad (2)$$

式中  $\Delta P$ ——载荷增量值(公斤)；

$\Delta l$ ——对应载荷增量值 $\Delta P$ 的标距伸长量(厘米)；

$l$ ——仪表的标距(厘米)。

# 层压玻璃钢板弯曲试验方法

## 一、适用范围

1. 本方法用来测定层压玻璃钢板的弯曲强度及弹性模量。

## 二、试样

2. 试样尺寸:

试样尺寸如表1。

弯曲试样尺寸

表1

厚度 (毫米)	宽度 (毫米)	长度 (毫米)	跨距 (毫米)
3.00	$15 \pm 0.2$	$60 \pm 2$	$50 \pm 0.5$
4.00	$15 \pm 0.2$	$80 \pm 2$	$60 \pm 0.5$
5.00	$15 \pm 0.2$	$100 \pm 2$	$80 \pm 0.5$
6.00	$15 \pm 0.2$	$120 \pm 2$	$100 \pm 0.5$
7.00	$15 \pm 0.2$	$130 \pm 2$	$110 \pm 0.5$
8.00	$15 \pm 0.2$	$150 \pm 2$	$130 \pm 0.5$
9.00	$15 \pm 0.2$	$160 \pm 2$	$140 \pm 0.5$
10.00	$15 \pm 0.2$	$180 \pm 2$	$160 \pm 0.5$

当 $3 \leq h \leq 10$ 毫米时，以原厚为试样厚度；当厚度 $h > 10$ 毫米时，应从一面机械加工成10毫米厚。

### 三、试验条件

3. 采用三点弯曲时，试验装置如图1所示。

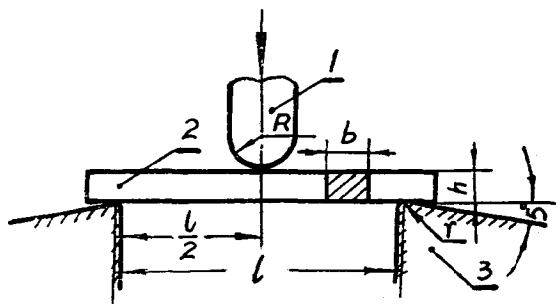


图1

1—上压头R；2—试样；3—试样支座

上压头半径R为3~10毫米，以等于试样厚度为宜。下支座半径r为2毫米。

4. 跨高比为 $l/h = 16$ 。

5. 试验速度为 $1 \sim 3h$  (h为试样厚度)毫米/分。

6. 测定弹性模量时，速度根据需要选取。测跨中挠度准确至0.01毫米。初载为破坏载荷的5%，至少分五级加载，最大载荷不宜超过破坏载荷的30% (其它模量测定的加载方式按要求而定)。

## 四、试验步骤

7. 量测试样跨中 $l/3$ 处三点的宽度和厚度，取算术平均值。

8. 调节试验时所需跨度及上压头位置，准确至0.5毫米。

9. 将试样放于支座上，若单面加工的试样，加工面朝向上压头，且上压头与试样宽度的接触线须垂直于试样长度方向。

10. 测定弹性模量时，正确安放测量挠度的仪器，施加初载，检查和调整仪器，以一定间隔施加载荷，记录相应的挠度值。

11. 试样断裂后读取载荷值。若试样断在跨中 $l/3$ 以外，则此试样作废，另取试样补充。

12. 弯曲强度 $\sigma_f$ (公斤/厘米<sup>2</sup>)按下式计算：

$$\sigma_f = \frac{3P_B l}{2bh^2} \quad (1)$$

式中  $P_B$ ——破坏载荷(公斤)；  
 $l$ ——试样跨度(厘米)；  
 $b$ ——试样宽度(厘米)；  
 $h$ ——试样厚度(厘米)。

13. 弯曲模量 $E_f$ (公斤/厘米<sup>2</sup>)按下式计算：

$$E_f = \frac{\Delta P l^3}{4bh^3 f} \quad (2)$$

式中  $\Delta P$ ——载荷增量值(公斤)；  
 $f$ ——对应载荷增量值 $\Delta P$ 的跨中挠度值(厘米)。

# 层压玻璃钢板层间剪切试验方法

## 一、适用范围

1. 本方法用来测定层压玻璃钢板的层间剪切强度。

## 二、试样

2. 试样尺寸：

试样尺寸如图1。

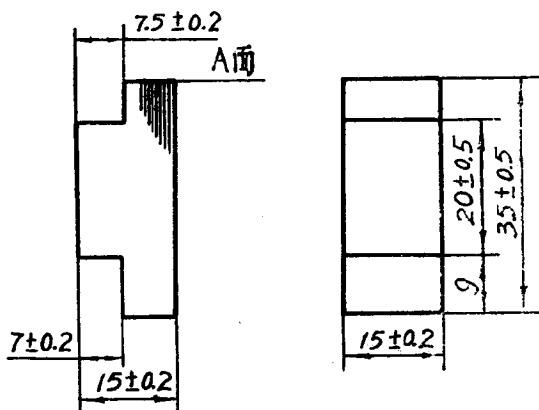


图1 层间剪切试样



### 三、试验条件

3. 层间剪切夹具如图2。

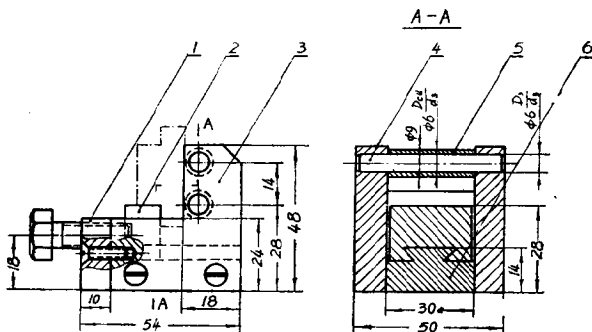


图2 层间剪切夹具

1—前盖板；2—滑块；3—侧盖板；4—轴；5—轴套；6—底板

4. 试验速度为  $4 \pm 2$  毫米/分。

### 四、试验步骤

5. 量测试样受剪面的宽度和高度三次，取算术平均值。

6. 将试样放入剪切夹具中，试样A面向上，夹持时不宜过紧，试样要能上下滑动。然后施加剪切载荷。

7. 试样断裂后读取载荷值。若试样不沿剪切面剪坏，则此试样作废，另取试样补充。

8. 剪切强度  $r_s$  (公斤/厘米<sup>2</sup>) 按下式计算：

$$r_s = \frac{P_B}{F_s}$$

式中  $P_B$ ——破坏载荷(公斤)；  
 $F_s$ ——受剪面积(厘米<sup>2</sup>)。