



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4944—2005  
代替 GB/T 4944—1996

---

## 玻璃纤维增强塑料层合板层间拉伸强度 试验方法

Test method for interlaminar tensile strength of glass fiber reinforced plastic  
laminates

2005-05-18 发布

2005-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 4944—1996《玻璃纤维增强塑料层合板层间拉伸试验方法》。

本标准与 GB/T 4944—1996 相比主要变化如下：

- 增加了“规范性引用文件”一章(本版的第 2 章)；
- 增加了“原理”一章(本版的第 3 章)；
- 对试样组合件的制备进行了重新规定(1996 年版的 4.2；本版的 5.2)；
- 修改了试验报告的内容(1996 年版的第 8 章；本版的第 8 章)。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：中国船舶重工集团公司第七二五研究所。

本标准主要起草人：王满昌、王利、郭晓伟。

本标准于 1985 年首次发布，1996 年第一次修订，2005 年第二次修订。

# 玻璃纤维增强塑料层合板层间拉伸强度 试验方法

## 1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强塑料层合板层间拉伸试验的试样、试样组合件及制备、试验条件、试验步骤、结果计算和试验报告。

本标准适用于玻璃纤维增强塑料层合板的层间拉伸强度试验,其他增强塑料层合板的层间拉伸试验也可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1446—2005 纤维增强塑料性能试验方法总则

## 3 原理

将试样粘合到钢或铝制端面上,沿层合面垂直方向匀速拉伸,直至试样破坏,测量该过程中对试样施加的载荷,确定层间拉伸强度。

## 4 试样

### 4.1 试样形状及尺寸

4.1.1 一般应采用 I 型试样(见图 1)。板厚  $h$ ,直径  $d$  应不小于 22 mm。

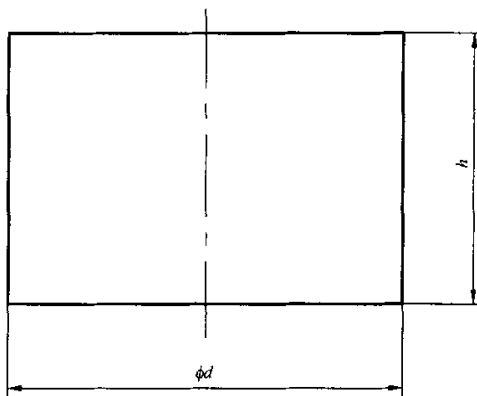


图 1 I 型试样

4.1.2 当层合板的层间拉伸强度高于粘结强度时,采用 II 型试样(见图 2)。若采用 II 型试样仍不能满足试验要求则应选用 III 型试样(见图 3); III 型试样通过专用夹头可直接与试验机相连接(参见附录 A)。

单位为毫米

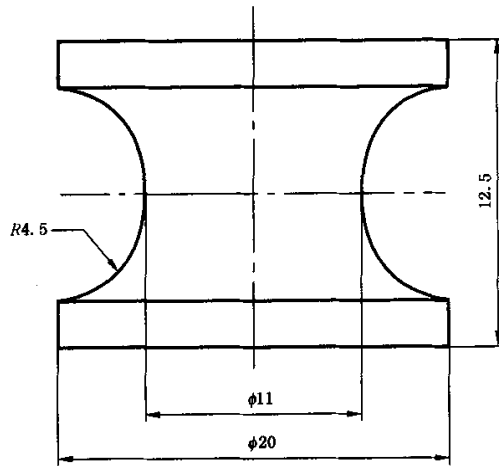


图 2 II型试样

单位为毫米

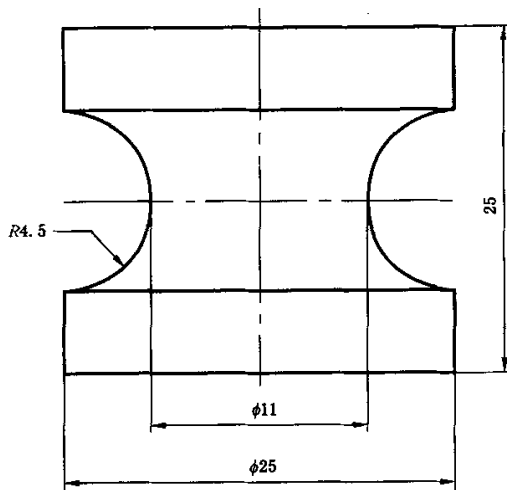


图 3 III型试样

#### 4.2 试样加工

试样加工按 GB/T 1446—2005 中 4.1 的规定。

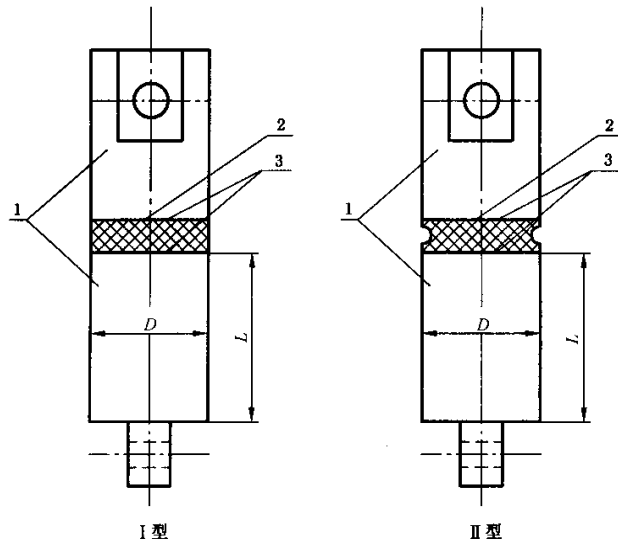
#### 4.3 试样数量

I 型、II 型、III 型三种试样的数量均为 10 个。

### 5 试样组合件及制备

#### 5.1 试样组合件

5.1.1 对于 I 型和 II 型试样须制成试样组合件(见图 4),进行层间拉伸强度测定。



- 1——上、下金属连接块(钢或铝);  
 2——试样;  
 3——粘接剂层;  
 L——金属连接块圆柱段长度;  
 D——金属连接块直径。

图 4 试样组合件

## 5.1.2 金属连接块

5.1.2.1 金属连接块直径  $D$  为  $(20 \pm 0.1)$  mm; 等直径圆柱段长度  $L$  不小于 30 mm。

5.1.2.2 连接块另一端的形状和尺寸应根据试验机确定。

5.1.2.3 粘接面应保持平整无缺陷, 并垂直于金属连接块的轴线。

## 5.2 试样组合件的制备

5.2.1 试样外观应符合 GB/T 1446—2005 中 4.2 的规定。

5.2.2 金属连接块应符合 5.1.2 的规定。

5.2.3 粘接剂的粘接强度应高于层间拉伸强度, 建议采用环氧基粘接剂。

5.2.4 粘结面的表面处理, 固化条件如温度、压力、时间等均按粘接剂使用说明中的工艺规程进行。粘接剂及其固化条件不应改变层合板的性能。

5.2.5 粘接面涂以粘接剂, 用对中装置(见图 5)保证试样正确的粘合和精确地定位。

5.2.6 I 型试样须将试样多于金属连接块的部分去除并磨光。

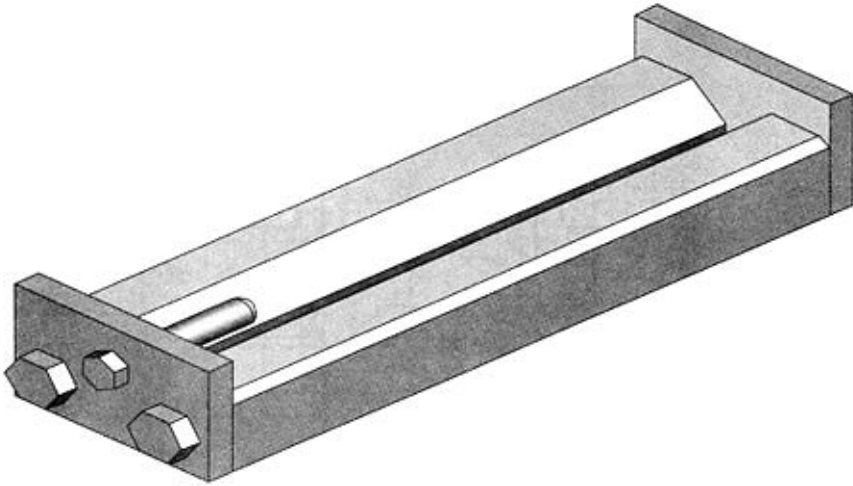


图 5 对中装置示意图

6 试验条件

- 6.1 试验环境条件应符合 GB/T 1446—2005 第 3 章的规定。
- 6.2 试验设备应符合 GB/T 1446—2005 第 5 章的规定。
- 6.3 I 型试样,加载速度为 0.02h/min(h 为试样厚度,单位为 mm); II 型、III 型试样,加载速度应为 0.2 mm/min。

7 试验步骤

- 7.1 检查试样组合件或 III 型试样的对中。
- 7.2 按 GB/T 1446—2005 中 4.4 的规定对试样及试样组合件进行状态调节。
- 7.3 测量 I 型试样任一横截面或 II 型、III 型试样最小横截面的直径,测量值精确至 0.1 mm。
- 7.4 将试样组合件或 III 型试样装入试验机夹具中,试样中心线应与试验机力轴重合。
- 7.5 按 6.3 规定的加载速度对试样组合件施加均匀、连续载荷直至破坏。记录最大载荷和破坏情况。
- 7.6 在粘接面或圆弧段中心范围 1/3 以外处破坏的试样无效。同批有效试样不足 5 个时,应重做试验。

8 结果计算

8.1 层间拉伸强度按式(1)计算:

$$\sigma_i = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\sigma_i$ ——层间拉伸强度,单位为兆帕(MPa);
- $F$ ——最大载荷,单位为牛顿(N);
- $A$ ——试样横截面积(II 型、III 型试样取最小横截面积),单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>)。

8.2 试验结果按 GB/T 1446—2005 第 6 章的规定。

9 试验报告

试验报告应包含下列全部或部分內容:

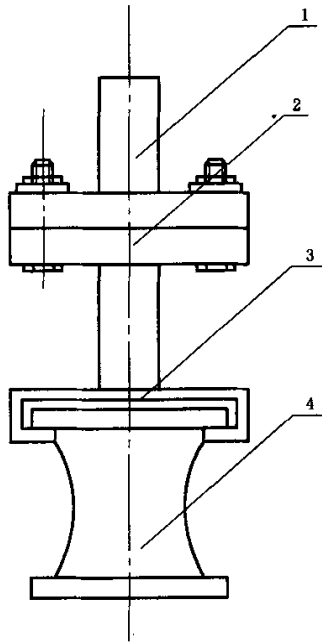
- a) 注明采用本标准;

- b) 试样来源、类型,材料的品种、规格和成型工艺;
- c) 粘接剂的名称、牌号和固化条件;
- d) 试样编号、尺寸、数量、质量情况和制备方法;
- e) 试样的状态调节及试样环境条件;
- f) 试验设备的精度等级,加载速度;
- g) 每个试样的性能值,试验结果的算术平均值、标准差和离散系数。必要时记录每个试样的破坏情况;
- h) 如有作废的试样组合件或试样,应写明数量及原因;
- i) 试验人员、日期等。

附录 A  
(资料性附录)

层间拉伸强度(Ⅲ型试样)试验专用夹具

A.1 层间拉伸强度试验专用夹具示意图见图 A.1。



- 1——拉杆;
- 2——接头;
- 3——T型卡头;
- 4——Ⅲ型试样。

图 A.1 层间拉伸强度试验专用夹具示意图