



中华人民共和国国家标准

GB/T 1452—2018
代替 GB/T 1452—2005

夹层结构平拉强度试验方法

Test method for flatwise tension strength of sandwich constructions

2018-03-15 发布

2019-02-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 1452—2005《夹层结构平拉强度试验方法》。

本标准与 GB/T 1452—2005 相比,主要技术变化如下:

- 删除了“蜂窝芯子”的定义(2005 年版的 3.3);
- 修改了“脱胶”的定义(见 3.4,2005 年版的 3.5);
- 修改了试验原理,增加对“面板破坏”的描述(见第 4 章,2005 年版的第 4 章);
- 修改了试验工装要求,由使用带万向节的拉伸夹具改为带自动对中功能的拉伸夹具,推荐使用带万向节的拉伸夹具(见第 4 章和 5.2,2005 年版的第 4 章和 5.2);
- 增加对轻木等芯材含拼接时的尺寸要求(见 6.1.2 的注);
- 修改了试样加工要求,由“中线误差”改为“边缘累计误差”要求,修改固化和加压要求(见 6.3.2,2005 年版的 7.2);
- 增加了试样破坏的失效模式(见 8.4 和图 3);
- 增加了格子型蜂窝芯材的试样示意图(见图 4)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会(SAC/TC 39)归口。

本标准负责起草单位:上海玻璃钢研究院有限公司。

本标准参加起草单位:常州天晟新材料股份有限公司、威海维赛新材料科技有限公司。

本标准主要起草人:张旭、王冬生、周华、刘虎威、张小苹、杨萍。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 1452—1978、GB/T 1452—1987、GB/T 1452—2005。

夹层结构平拉强度试验方法

1 范围

本标准规定了夹层结构平拉强度试验方法的术语和定义、试验原理、试验设备、试样、试验条件和状态调节、试验步骤、试验结果及处理和试验报告。

本标准适用于测定夹层结构平拉强度。硬质泡沫、轻木等连续芯材的平拉强度可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 3961 纤维增强塑料术语

3 术语和定义

GB/T 3961 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平拉 flatwise tension

用夹具沿垂直夹层结构面板方向的拉伸。

3.2

平拉线强度 flatwise tension linear strength

对于格子型蜂窝夹层结构,垂直夹层结构面板方向单位胶接边长上所承受的最大拉伸力。

3.3

胶层 adhesive layer

夹层结构中,面板与芯材间的胶粘剂层。

3.4

脱胶 debonding

试样与加载块的分离现象。

4 试验原理

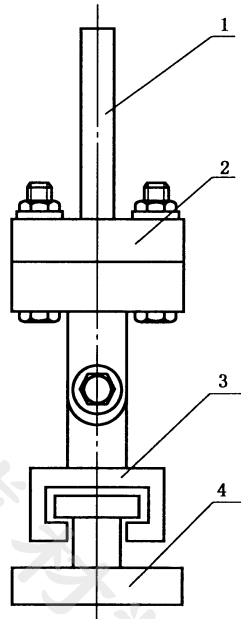
通过带有自动对中功能的拉伸夹具在垂直夹层结构面板方向施加拉伸载荷,发生芯材拉伸破坏,或面板与芯材间胶接拉伸破坏,或面板发生分层破坏。

5 试验设备

5.1 试验设备应符合 GB/T 1446 的规定。

5.2 具备自动对中的拉伸夹具,推荐使用带万向节的拉伸夹具,如图 1 所示。

5.3 游标卡尺,精度为 0.01 mm。



说明:

- 1——拉杆;
- 2——万向节;
- 3——T 形卡头;
- 4——加载块。

图 1 拉伸夹具示意图

6 试样

6.1 试样尺寸规格

6.1.1 试样形状为正方形或圆形,厚度与夹层结构制品厚度相同。当夹层结构制品厚度未定时,芯材厚度取 15 mm,面板厚度取 0.3 mm~1.0 mm。

6.1.2 试样边长或直径为 60 mm,对于蜂窝、波纹等格子型芯材至少应包括 4 个完整格子。

注:轻木等芯材若含拼接状态,尽量避免拼接线位于样品边缘。

6.1.3 试样两面板表面的平行度公差为 0.10 mm。

6.2 试样数量

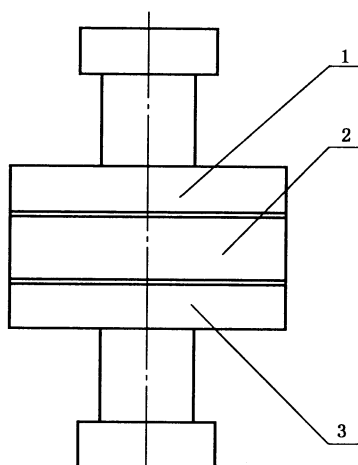
试样数量按 GB/T 1446 的规定,至少 5 个有效试样。

6.3 试样制备

6.3.1 试样加工应符合 GB/T 1446 的规定。

6.3.2 试样上、下表面及加载块的胶粘面,用砂布打毛,溶剂擦干净后,用胶粘剂把试样粘接在两加载块之间,注意对中,试样和加载块边缘之间以及加载块之间的边缘累计误差小于 0.3 mm,胶粘剂的类型和粘接工艺应能匹配芯材,满足试样的有效破坏。

6.3.3 胶接好的平拉试样组合件如图 2 所示。



说明:

1,3——加载块;

2 ——试样。

图 2 平拉试样组合件

7 试验条件和状态调节

试验条件和状态调节按 GB/T 1446 的规定。

8 试验步骤

8.1 试样外观检查按 GB/T 1446 的规定。

8.2 对试样编号,测量试样任意 3 处的边长或直径,取算术平均值。测量精度按 GB/T 1446 的规定。

8.3 将试样组合件装在拉伸夹具的 T 形卡头中,然后将拉伸夹具拉杆装在试验机上夹头中,注意对中,调整试验机零点,再将拉伸夹具的下拉杆装在试验机的下夹头中。

8.4 加载速度为 0.5 mm/min~2 mm/min,仲裁试验按 1 mm/min,均匀连续加载直至破坏,读取破坏载荷值,记录破坏失效模式。破坏失效模式如图 3 所示。

8.5 与加载块脱胶的试样应作废,重取同批试样补充。

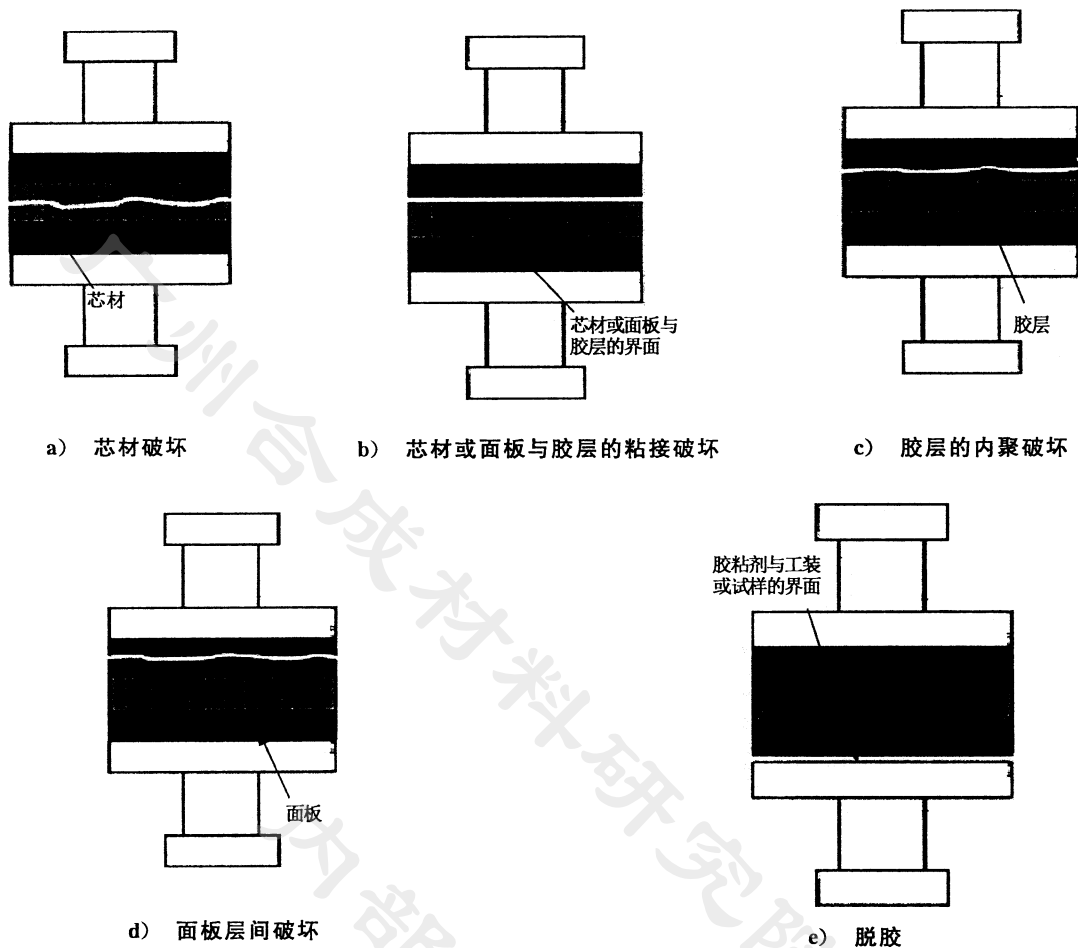


图 3 破坏失效模式

9 试验结果及处理

9.1 平拉强度按式(1)计算,其中正方形试样横截面面积按式(2)计算,圆形试样横截面面积按式(3)计算:

$$\sigma_t = \frac{P}{S} \quad \dots\dots\dots(1)$$

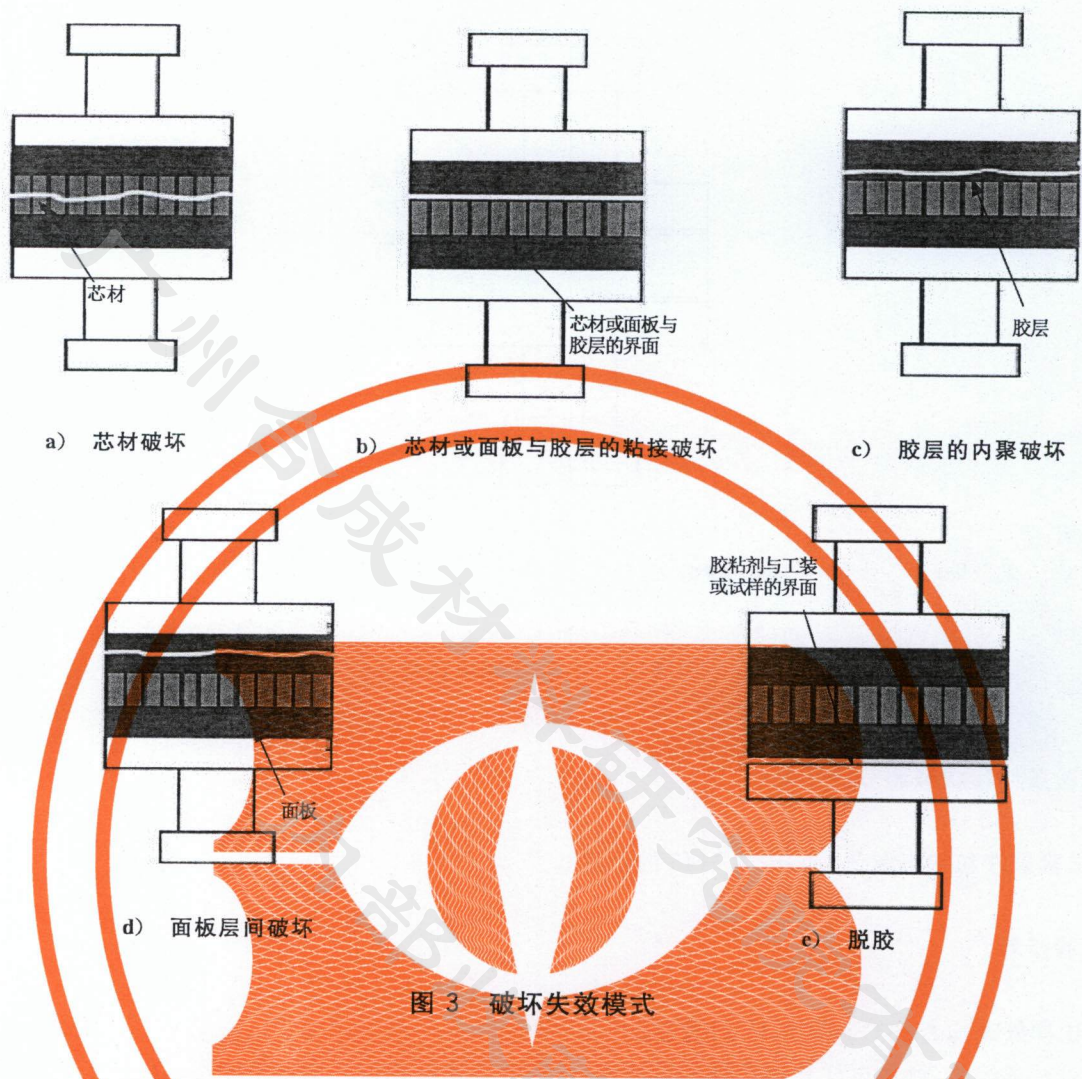
$$S = a^2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- σ_t ——平拉强度,单位为兆帕(MPa);
- P ——破坏载荷,单位为牛(N);
- S ——试样横截面面积,单位为平方毫米(mm²);
- a ——试样边长,单位为毫米(mm);
- D ——试样直径,单位为毫米(mm)。

9.2 格子型蜂窝芯材试样如图 4 所示,当发生芯材与面板间胶接破坏时,如需要,平拉线强度按式(4)计算,其中六边形蜂窝单位面积交接边长度按式(5)计算,正六边形蜂窝单位面积胶接边长度按式(6)



9 试验结果及处理

9.1 平拉强度按式(1)计算,其中正方形试样横截面面积按式(2)计算,圆形试样横截面面积按式(3)计算:

$$\sigma_t = \frac{P}{S} \dots\dots\dots (1)$$

$$S = a^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- σ_t ——平拉强度,单位为兆帕(MPa);
- P ——破坏载荷,单位为牛(N);
- S ——试样横截面面积,单位为平方毫米(mm²);
- a ——试样边长,单位为毫米(mm);
- D ——试样直径,单位为毫米(mm)。

9.2 格子型蜂窝芯材试样如图 4 所示,当发生芯材与面板间胶接破坏时,如需要,平拉线强度按式(4)计算,其中六边形蜂窝单位面积交接边长度按式(5)计算,正六边形蜂窝单位面积胶接边长度按式(6)

计算:

$$F = \frac{\sigma_t}{L_a} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$L_a = \frac{d + c}{c(d + c \cos \theta) \sin \theta} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$L_a = \frac{1.54}{c} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

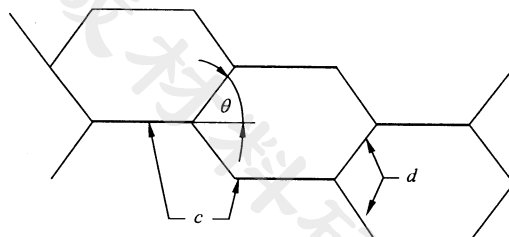
F —— 平拉线强度,单位为牛每米(N/m);

L_a —— 单位面积胶接边长度,1/mm;

c —— 蜂格中双层蜂壁边长,单位为毫米(mm);

d —— 蜂格中单层蜂壁边长,单位为毫米(mm);

θ —— 蜂格中单层蜂壁夹角的二分之一,单位为度(°)。



说明:

c —— 蜂格中双层蜂壁边长;

d —— 蜂格中单层蜂壁边长;

θ —— 蜂格中单层蜂壁夹角的二分之一。

图4 格子型蜂窝示意图

10 试验报告

试验报告一般包括下列内容:

- a) 试验项目名称及本标准号;
- b) 试样来源及制备情况,材料品种及规格;
- c) 试样编号、形状、尺寸、外观质量及数量;
- d) 试验温度、相对湿度及试样状态调节;
- e) 试验设备的名称及型号等;
- f) 试验速度;
- g) 试验结果:给出每个试样的性能值、算术平均值、标准差、离散系数及每个试样的失效模式;
- h) 试验人员、日期及其他。