



中华人民共和国国家标准

GB/T 3856—2005
代替 GB/T 3856—1983

单向纤维增强塑料平板压缩性能 试验方法

Test method for compression properties of unidirectional fiber
reinforced plastics

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 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准对应于 ASTM D3410/D3410M-94《聚合物复合材料平板剪载荷非支承梁压缩性能标准试验方法》，与 ASTM D3410/D3410M-94 的一致性程度为非等效。

本标准与 ASTM D3410/3410M-94 的主要区别有：

——本标准只采用圆形夹具一种方法；

——本标准只规定一种试样尺寸；

——本标准采用 SI 单位制。

本标准代替 GB/T 3856—1983《单向纤维增强塑料平板压缩性能试验方法》。

本标准与 GB/T 3856—1983 相比主要变化如下：

——增加了“范围”一章(见第 1 章)；

——增加了“规范性引用文件”一章(见第 2 章)；

——增加了“方法概要”一章(见第 3 章)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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。

本标准由哈尔滨玻璃钢研究院负责起草。

本标准主要起草人：郭淑齐、石建军、侯涤洋、陶云宝、林国荣、张根荣。

本标准于 1983 年首次发布，本次为第一次修订。

单向纤维增强塑料平板压缩性能试验方法

1 范围

本标准规定了单向纤维增强塑料平板压缩性能试验的试样规格、试验条件和试验方法。

本标准适用于测定单向纤维增强塑料平板顺纤维方向(0°)和垂直方向(90°)的压缩强度、弹性模量、泊松比及应力-应变曲线。

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 纤维增强塑料性能试验方法总则

3 方法概要

试样为矩形截面的长方体,如图1所示。通过楔形夹具施加压缩载荷。楔形夹具示意图见附录A。

单位为毫米

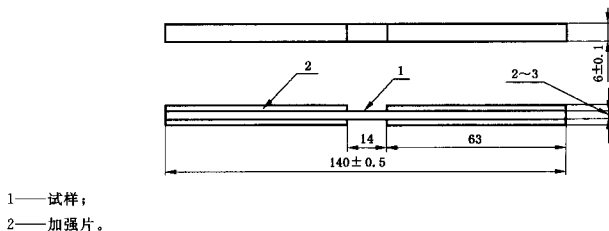


图1 压缩试样

4 试样

4.1 试样制备

试样加工按 GB/T 1446 规定。

4.2 试样尺寸

试样几何形状和尺寸见图1。

4.2.1 试样厚度为2 mm~3 mm。仲裁试样的厚度为2 mm。

4.2.2 只测泊松比时,试样工作段的长度可适当加长。

4.3 加强片及其胶接要求

4.3.1 加强片可采用与所测试材料弹性模量相近的材料,如铝板。

4.3.2 胶接剂应采用常温固化或温度低于被测试材料成型温度的高强、柔性胶粘剂,应保证在试验过程中加强片不脱落。

4.3.3 对胶接加强片处的试样表面进行打毛和清洗处理时,不允许损伤纤维。

4.3.4 试样两侧加强片应对称。

4.4 试样数量

每组试样数量应不少于5个,仲裁试验应不少于10个。

5 试验条件

5.1 试验标准环境条件

试验标准环境条件按 GB/T 1446 规定。

5.2 试样状态调节

试样状态调节按 GB/T 1446 规定。

5.3 试验设备

试验设备按 GB/T 1446 规定。

5.4 加载速度

加载速度为 1 mm/min~2 mm/min。仲裁试验时为 1 mm/min。

5.5 试验夹具

压缩试验的夹具示意图见附录 A 中图 A.1,或采用其他适宜的夹具。

5.6 应变片测量

若采用应变片测量时,其栅长不应大于 3 mm,试样两侧应变片应对称。

6 试验准备

6.1 将合格的试样编号并测量工作段内任意三处的宽度和厚度,取算术平均值。

6.2 试样测量精度要求按 GB/T 1446 规定。

6.3 将试样装在压缩夹具里,见附录 A 中图 A.2。在压缩夹具上下楔块中间放置预载垫,使两楔块之间的距离保持为 14 mm。放在试验机的压板上,对准中心,加预载。

6.4 载荷的大小以保证夹具可靠地夹紧试样为限,并使套筒能自由移动。卸去载荷,取出预载垫。

7 试验

7.1 测定压缩强度时,均匀、连续施加载荷,直到试样破坏,记录最大载荷值及试样破坏形式。

7.2 测量压缩模量、泊松比及应力-应变曲线时,施加初载(约 5% 的破坏载荷),检查和调整试样及仪表,使其处于正常工作状态,然后连续加载荷,自动记录相应的应变。或采用分级加载,级差为 5%~10% 的破坏载荷(测定压缩弹性模量和泊松比时,至少 5 级),记录各级载荷和相应的应变值。

7.3 绘制载荷-应变曲线。

7.4 加强片脱落、端头挤压破坏以及破坏仅发生在加强片内的试样应予作废。当同批有效试验数据不足 5 个或仲裁试验不足 10 个时,应重作试验。

8 计算

8.1 压缩强度按公式(1)计算:

$$\sigma_c = \frac{P_b}{b \times h} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

σ_c ——压缩强度,单位为兆帕(MPa);

P_b ——破坏载荷,单位为牛(N);

b ——试样宽度,单位为毫米(mm);

h ——试样厚度,单位为毫米(mm)。

8.2 压缩弹性模量按公式(2)计算:

$$E_c = \frac{\Delta P}{b \times h \times \Delta \epsilon} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

E_c ——压缩弹性模量,单位为兆帕(MPa);

ΔP ——载荷-应变曲线上初始直线段的载荷增量,单位为牛(N);

$\Delta \epsilon$ ——与 ΔP 对应的应变增量。

注: 荷载-应变曲线无初始直线段时,则取初始切线模量或割线模量作为弹性模量。

8.3 绘制压缩应力-应变曲线。

8.4 压缩泊松比按公式(3)计算:

$$\mu_c = \frac{-\epsilon_2}{\epsilon_1} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

μ_c ——压缩泊松比;

ϵ_1 ——应力-应变曲线初始直线段内的纵向应变;

ϵ_2 ——对应于 ϵ_1 的横向应变。

注: 当应力-应变曲线无初始直线段时,则按 8.2 所注方法处理。

9 试验结果

试验结果按 GB/T 1446 规定。

10 试验报告

试验报告包括以下全部或部分内容:

- a) 本标准号;
- b) 实验项目名称;
- c) 试验用材料种类及来源;
- d) 加强片材料、胶粘剂和胶接工艺;
- e) 试样编号、尺寸、外观质量及数量;
- f) 每组试样的比重和含胶量;
- g) 试验温度、相对湿度及试样状态调节;
- h) 试验设备及仪器仪表的型号、量程;
- i) 试验过程中异常现象;
- j) 试验结果,注明试样的单值;
- k) 试验人员、日期及其他。

附录 A

(规范性附录)

压缩夹具及其装配示意图

A.1 压缩夹具尺寸及示意图见图 A.1 和表 A.1。

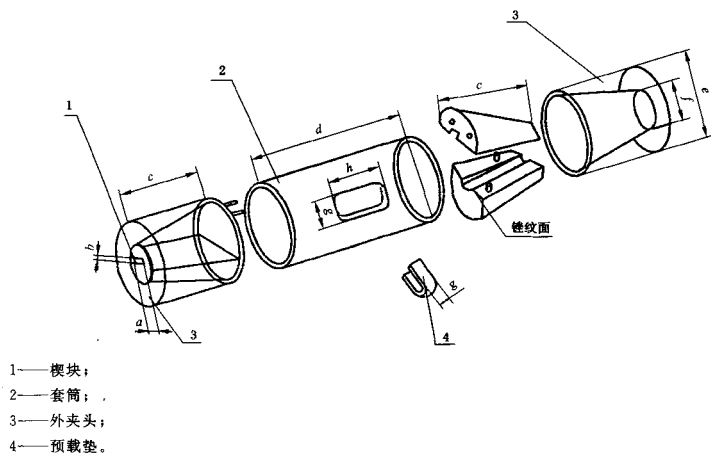


图 A.1 压缩夹具示意图

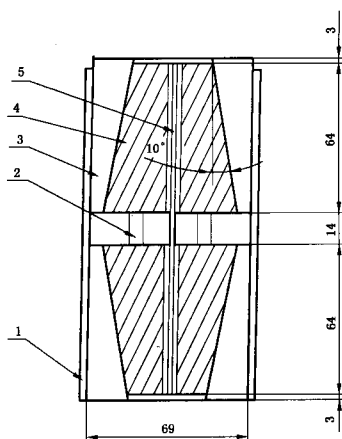
表 A.1

单位为毫米

代 号	尺 寸	代 号	尺 寸
<i>a</i>	$6^{+0.1}_0$	<i>e</i>	$69^{+0}_{-0.05}$
<i>b</i>	$3^{+0.05}_0$	<i>f</i>	33 ± 0.03
<i>c</i>	64 ± 0.1	<i>g</i>	18
<i>d</i>	134 ± 0.5	<i>h</i>	38

A.2 压缩夹具装配示意图如图 A.2 所示。

单位为毫米



- 1—楔块；
- 2—套筒；
- 3—预载垫；
- 4—楔块；
- 5—试样。

图 A.2 压缩夹具装配示意图