

实验六 复合材料的压缩性能

一、实验目的

1. 熟悉电子万能试验机的使用方法。
2. 掌握复合材料的压缩试验方法。
3. 根据载荷—变形曲线计算复合材料的压缩强度和压缩弹性模量。

二、实验原理

玻璃纤维增强塑料/复合材料压缩试验是基于在常温下对标准试样的两端施加均匀的、连续的轴向静压缩载荷，直至破坏或达到最大载荷时，求得压缩性能参数的一种试验方法。

载荷—变形曲线是压缩试验中记录的力对变形的关系曲线。曲线的纵坐标为力F，横坐标是变形量 ΔL 。根据复合材料的载荷—变形曲线可以计算复合材料的压缩强度 σ_c 和压缩弹性模量 E_c 。

$$\sigma_c = \frac{P}{bh}$$
$$E_c = \frac{L_0 \Delta P}{bh \Delta L_0}$$

式中 σ_c —压缩强度，MPa；

P—破坏载荷（或最大载荷），N；

b—试样宽度，mm；

h—试样厚度，mm；

E_c —压缩弹性模量，MPa；

L_0 —标距，mm；

ΔP —载荷—变形曲线上初始直线段的载荷增量，N；

ΔL_0 —与载荷增量 ΔP 对应的标距 L_0 的变形量，mm。

三、实验仪器设备及流程

1. WDW3100 微控电子万能试验机。
2. 游标卡尺。

流程: 连接电缆线—打开空气开关—打开钥匙开关—打开电脑显示器—打开电脑主机开关—运行试验程序。

四、实验操作步骤

压缩试验参考国家标准 (GB1448—83 玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法) 进行。操作步骤如下:

1. 用游标卡尺测量试样的宽度 b 、厚度 h 和标距 L_0 。
2. 安放试样, 使试样的中心线与试验机上、下压头的中心线对准。
3. 选择合适的加载速度连续加载。本实验采用 $2\text{mm}/\text{min}$ 。
4. 观察载荷—变形曲线, 记录破坏载荷 P (或最大载荷) 及试样破坏形式。
5. 从载荷—变形曲线上读取初始直线段的载荷增量 ΔP 及对应的标距 L_0 的变形量 ΔL_0 。

五、数据处理

根据试验记录数据, 计算复合材料的压缩强度 σ_c 和压缩弹性模量 E_c 。

六、分析讨论题

1. 讨论复合材料的压缩强度和压缩弹性模量的意义。
2. 加载速度如何影响复合材料的压缩强度。

(执笔人: 汤涛)