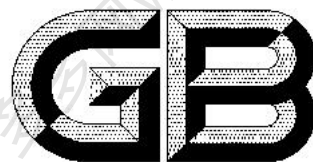


ICS 83.120
CCS Q 23



中华人民共和国国家标准

GB/T 1457—2022

代替 GB/T 1457—2005

夹层结构滚筒剥离强度试验方法

Test method for climbing drum peel strength of sandwich constructions

2022-04-15 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

GB/T 1457—2022

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验原理	1
5 试验设备	1
6 试样	2
7 试验条件和状态调节	4
8 试验步骤	4
9 试验结果及处理	5
10 试验报告	6
参考文献	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 1457—2005《夹层结构滚筒剥离强度试验方法》。与 GB/T 1457—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围，明确了“本文件适用于柔性面板夹层结构”（见第 1 章，2005 年版的第 1 章）；
- b) 增加了定义“名义剥离强度”“抗力”（见 3.2、3.3）；
- c) 增加了游标卡尺的要求（见 5.3）；
- d) 增加了测量被剥离面板厚度和记录格子型芯子试样宽度方向格子壁数目的要求（见 8.2）；
- e) 更改了抗力获取方式（见 8.6，2005 年版的 9.5）；
- f) 增加了记录破坏类型的要求（见 8.7、表 1）；
- g) 更改了计算公式（见 9.3、9.4，2005 年版的 10.3、10.4）；
- h) 增加了名义剥离强度的计算公式（见 9.5、9.6）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国纤维增强塑料标准化技术委员会（SAC/TC 39）归口。

本文件起草单位：上海玻璃钢研究院有限公司、上海上玻检测有限公司、浙江联洋新材料股份有限公司、中国舰船研究设计中心、上海越科新材料股份有限公司、江苏中科聚合新材料产业技术研究院有限公司、上海电气风电集团股份有限公司、威海维赛新材料科技有限公司、北京玻璃钢检测中心有限公司。

本文件主要起草人：马辉、张小苹、王冬生、付祯、刘书媛、雷伟锋、李磊鑫、李功荣、刘胜、黄华亮、王宏标、李海涛、刘虎威、彭兴财。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1978 年首次发布为 GB 1457—1978，1988 年第一次修订，2005 年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

夹层结构滚筒剥离强度试验方法

1 范围

本文件规定了夹层结构滚筒剥离强度的试验原理、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。

本文件适用于柔性面板夹层结构的剥离强度测定,也适用于选用胶粘剂的其他组合件的剥离强度测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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

滚筒剥离强度 climbing drum peel strength

面板与芯子分离时单位宽度上的抗剥离力矩。

3.2

名义剥离强度 nominal climbing drum peel strength

不补偿面板抗力载荷的滚筒剥离强度。

3.3

抗力 resistance force

试验过程中克服面板弯曲及滚筒上升所需的载荷。

4 试验原理

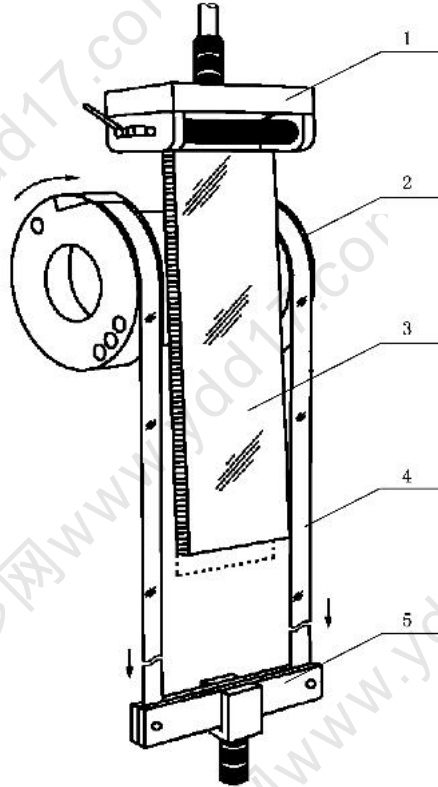
用带凸缘的筒体从夹层结构中剥离面板的方法来测定面板与芯子连接的抗剥离强度。被剥离面板一端连接筒体,一端连接上夹具,凸缘通过加载钢带连接下夹具,沿试样轴向匀速施加静态拉伸载荷,凸缘与滚筒筒体间产生力矩差,从而把面板从夹层结构中剥离开。

5 试验设备

5.1 试验机应符合 GB/T 1446 的规定。

GB/T 1457—2022

5.2 滚筒剥离装置:滚筒直径为 $100\text{ mm} \pm 0.10\text{ mm}$, 滚筒凸缘直径为 $125\text{ mm} \pm 0.10\text{ mm}$, 采用铝合金材料制作, 质量不超过 1.5 kg ; 滚筒应沿轴平衡, 用加工减轻孔或平衡块来平衡; 加载带为柔韧的钢带或索。图 1 为一种典型的上升式滚筒剥离装置。



标引序号说明:

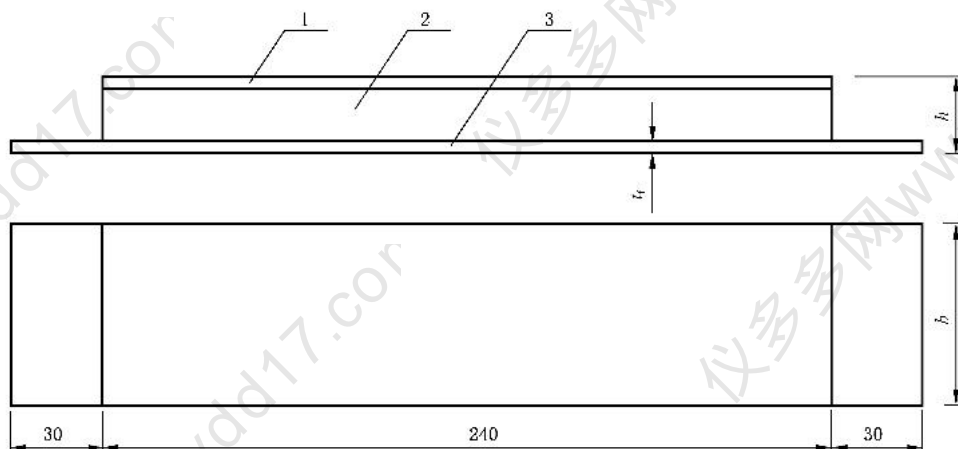
- 1—上夹具;
- 2—滚筒凸缘;
- 3—试样;
- 4—加载带;
- 5—下夹具。

图 1 典型的上升式滚筒剥离装置

5.3 游标卡尺, 精度为 0.01 mm 。

6 试样

6.1 试样加工按 GB/T 1446 的规定, 试样形状及尺寸见图 2。试样厚度 h 与夹层结构制品厚度相同; 当制品厚度未确定时, 推荐试样厚度为 20 mm , 面板厚度 t_f 不大于 1 mm 。推荐试样宽度 b 为 60 mm ; 对于蜂窝、波纹等格子型芯子, 当格子边长大于 8 mm 或波距大于 20 mm 时, 推荐试样宽度为 80 mm 。



标引序号说明：

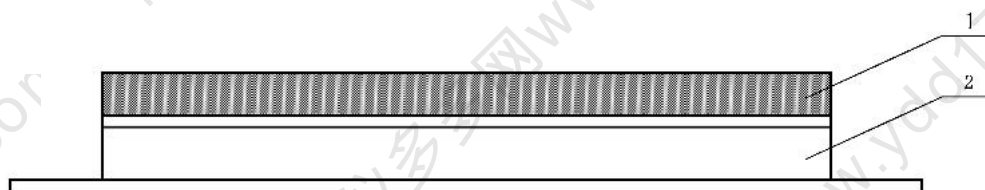
- 1 —— 非剥离面板；
- 2 —— 芯子；
- 3 —— 被剥离面板；
- t_f —— 面板厚度；
- h —— 试样厚度；
- b —— 试样宽度。

图2 试样形状及尺寸

6.2 对于正交各向异性夹层结构，试样应分纵向和横向两种。

6.3 对于湿法成型的夹层结构制品，试样应分剥离上面板和剥离下面板两种。

6.4 当试样厚度小于 10 mm 或夹层结构试样弯曲刚度较小时，在非剥离面板上，粘上厚度大于 10 mm 的木质等加强材料，见图 3。胶接固化温度应为室温或比夹层结构胶接固化温度至少低 30 ℃。



标引序号说明：

- 1 —— 加强材料；
- 2 —— 试样。

图3 粘贴加强材料的试样

6.5 试样两端的非剥离面板及芯子应各切除 30 mm，留下被剥离面板（见图 2 和图 3），以便与滚筒及夹具连接（见图 1）。

6.6 用作抗力试验的面板试样，其材料、厚度、宽度应与被剥离面板一致。或在剥离试验后，根据剥离状况确定。面板带有附着层从夹层结构分离时，应从夹层结构中切取带有附着层的面板进行抗力试验。

注 1：抗力试验是用上升式滚筒对单面板进行试验，以获得克服面板弯曲和滚筒上升所需的抗力载荷。

注 2：部分夹层结构剥离（如低密度芯子夹层）的抗力载荷，除来自面板、滚筒外，还有胶层等因素影响。

6.7 试样数量按 GB/T 1446 的规定。

7 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 将合格试样编号,测量试样任意 3 处的宽度,取算术平均值;被剥离面板厚度取面板名义厚度,或测量同批试样被剥离面板 10 处的厚度,取算术平均值;测量精度按 GB/T 1446 的规定。对格子型芯子的夹层结构试样,记录宽度方向格子壁的数目。

8.3 将试样被剥离面板两端分别与上夹具和滚筒连接,使试样轴线与滚筒轴线垂直,然后将上夹具与试验机相连接,调整试验机载荷零点,再将下夹具与试验机连接。

8.4 按规定的加载速度进行试验,加载速度一般为 20 mm/min~30 mm/min,仲裁试验时,加载速度为 25 mm/min。选用下列任一方法记录剥离载荷:

- a) 使用自动记录装置记录载荷-剥离距离曲线;
- b) 无自动记录装置时,应在开始施加载荷约 5 s 后,按一定时间间隔读取并记录载荷,不应少于 10 个读数。

8.5 试样被剥离到 150 mm~180 mm 时,可卸载。

8.6 根据下列情况确定是否进行抗力试验:

- a) 若剥离后面板未出现分层、断裂等损伤,则选用空白面板(或带有附着层的面板),按步骤 8.3~8.5 进行抗力试验;
- b) 若剥离后面板出现分层、断裂等损伤,或不考虑面板补偿,无需进行抗力试验,结束试验。

8.7 记录破坏类型,表 1 为典型的破坏类型的表示方法,表中未列出的破坏类型应以适当的文字描述记录。

表 1 典型的破坏类型的表示方法




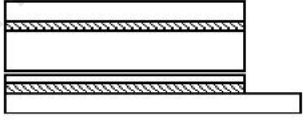
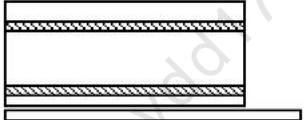
序号	破坏类型	破坏描述	表示方法
1		面板侧粘接破坏	FAF
2		芯子侧粘接破坏	CAF
3		胶粘剂内聚破坏	ACF

表 1 典型的破坏类型的表示方法 (续)

序号	破坏类型	破坏描述	表示方法
4		芯子破坏	CCF
5		面板分层破坏	FDF

9 试验结果及处理

9.1 按照下列任意一种方法求得平均剥离载荷和最小剥离载荷:

- a) 从载荷-剥离距离曲线上,找出最小剥离载荷,并用求积仪或作图法求得平均剥离载荷;
- b) 从所记录的载荷读数中,找出最小剥离载荷,并取载荷读数的算术平均值为平均剥离载荷。

9.2 如有抗力试验,按照 9.1 中平均剥离载荷的取值方法求得平均抗力载荷。

9.3 平均滚筒剥离强度按公式(1)计算:

$$M = \frac{(P_b - P_o) (D + t_b - d - t_f)}{2b} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- M ——平均滚筒剥离强度,单位为牛顿毫米每毫米[(N·mm)/mm];
- P_b ——平均剥离载荷,单位为牛顿(N);
- P_o ——抗力载荷,单位为牛顿(N);
- D ——滚筒凸缘直径,单位为毫米(mm);
- d ——滚筒直径,单位为毫米(mm);
- t_f ——被剥离面板厚度,单位为毫米(mm);
- t_b ——加载带厚度,单位为毫米(mm);
- b ——试样宽度,单位为毫米(mm)。

9.4 最小滚筒剥离强度按公式(2)计算:

$$M_m = \frac{(P_m - P_o) (D + t_b - d - t_f)}{2b} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- M_m ——最小滚筒剥离强度,单位为牛顿毫米每毫米[(N·mm)/mm];
- P_m ——最小剥离载荷,单位为牛顿(N)。

9.5 如未进行抗力试验,按公式(3)计算平均名义剥离强度:

$$M_n = \frac{P_b (D + t_b - d - t_f) - W (D + t_b)}{2b} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- M_n ——平均名义剥离强度,单位为牛顿毫米每毫米[(N·mm)/mm];

GB/T 1457—2022

W —— 滚筒自重,单位为牛顿(N)。

9.6 按公式(4)计算最小名义剥离强度:

$$M_{nm} = \frac{P_m(D + t_b - d - t_f) - W(D + t_b)}{2b} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

M_{nm} —— 最小名义剥离强度,单位为牛顿毫米每毫米[(N·mm)/mm]。

9.7 结果处理和统计按 GB/T 1446 的规定。

10 试验报告

试验报告一般包括下列内容:

- a) 试验项目名称及本文件编号;
- b) 试样来源及制备情况,材料类型及规格;
- c) 试验编号、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) 试验设备名称及型号等;
- f) 试验速度;
- g) 试验结果:给出每个试样的平均滚筒(名义)剥离强度、最小滚筒(名义)剥离强度及其算术平均值、标准差、离散系数及每个试样的破坏类型;
- h) 试验人员、日期及其他。

GB/T 1457—2022

参 考 文 献

- [1] GB/T 16997—1997 胶粘剂 主要破坏类型的表示法
- [2] ASTM D1781—98(2021) Standard Test Method for Climbing Drum Peel for Adhesives