



中华人民共和国国家标准

GB/T 37841—2019

塑料薄膜和薄片耐穿刺性测试方法

Test method for puncture resistance of plastic film and sheeting

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
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。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会(SAC/TC 48)归口。

本标准起草单位：佛山佛塑科技集团股份有限公司、广州质量监督检测研究院、佛山市金辉高科光电材料股份有限公司、浙江大东南股份有限公司、济南兰光机电技术有限公司。

本标准主要起草人：施亚琤、梁美莹、黄锦娴、张朋军、冯叶飞、王万卷、史武军、潘永红、陈欣。



塑料薄膜和薄片耐穿刺性测试方法

1 范围

本标准规定了塑料薄膜和薄片的耐穿刺性能的测试原理、仪器、试样及状态调节、穿刺速度、试验步骤、试验结果、试验报告。

本标准适用于厚度小于 1 mm 的软质塑料薄膜和薄片。

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 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分:总则

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6672 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐穿刺性 **puncture resistance**

薄膜和薄片抵抗被穿刺针穿透的能力。

注:以耐穿刺力、耐穿刺强度或穿刺伸长量表示。

3.2

耐穿刺力 **anti-puncture force**

穿刺针垂直穿透试样时所需的最大力。

3.3

耐穿刺强度 **anti-puncture strength**

试样单位厚度的耐穿刺力。

3.4

穿刺伸长量 **puncture elongation**

穿刺针接触试样后,当力值达到预应力时为起点,直至试样穿透时穿刺针的位移距离。

4 原理

试样固定在两个夹持环之间,穿刺针以恒定的速率垂直顶刺试样中心位置,记录试样穿刺时承受的负荷及穿刺伸长量。

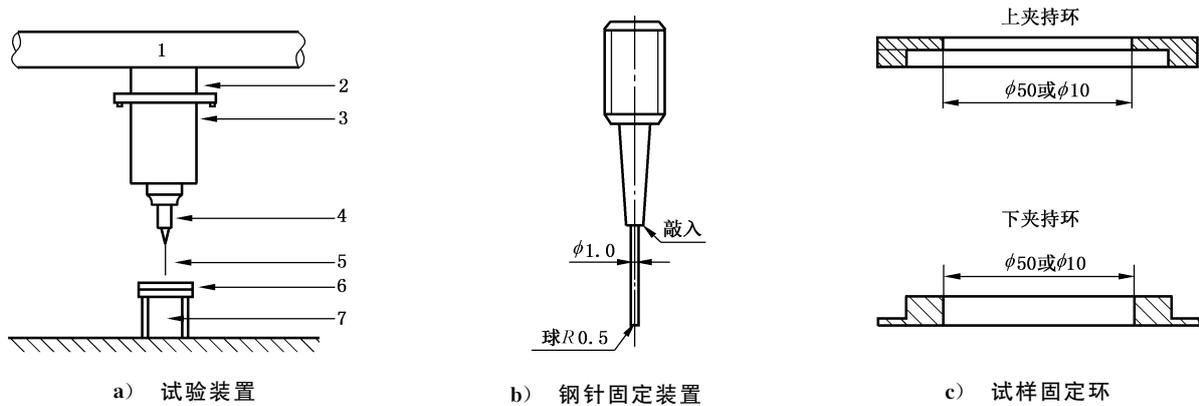
5 仪器

5.1 耐穿刺力试验装置

5.1.1 基本构造

耐穿刺力试验装置基本构造如图 1。

单位为毫米



说明：

- 1——十字头；
- 2——安装台；
- 3——负载传感器；
- 4——连接头；
- 5——穿刺针；
- 6——试样固定环；
- 7——支撑台。

图 1 耐穿刺力试验装置示意图

5.1.2 负载传感器

负载传感器测量精度为 0.01 N,且在规定的试验速度下无惯性滞后。

5.1.3 穿刺针

穿刺针的材质为不锈钢,直径为 (1.00 ± 0.05) mm;穿刺针尖端为半球状,半径为 (0.50 ± 0.05) mm。穿刺针的位置垂直于试样固定环中心的正上方。

注：穿刺针每使用满 1 000 次,用放大倍率不小于 10 倍的光学显微镜观察穿刺针顶端尺寸是否仍然满足要求。

5.1.4 试样固定环

试样固定环为金属材质,内径为 (10.0 ± 0.1) mm 或 (50.0 ± 0.5) mm,应确保试样固定环中的试样平整。

5.2 厚度测量仪

分度值不大于 $0.1 \mu\text{m}$ 。

5.3 伸长量测量装置

分度值不大于 1 mm。

6 试样及状态调节

裁取至少 5 个试样进行测试。试样尺寸为 25 mm×25 mm 或 100 mm×100 mm,试样应平整、无破损和无明显瑕疵。试样状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行,温度为(23±2)℃、相对湿度为(50±10)%,调节时间不少于 4 h,特殊材质试样的调节时间按实际情况执行,并在此条件下进行试验。

注:测试时注意区分样品的测试面。

7 穿刺速度

穿刺速度可以根据需要选择:(50±5)mm/min、(100±10)mm/min 或(200±20)mm/min。

8 试验步骤

8.1 试样测厚

按照 GB/T 6672 的规定,在每个试样的四周选取 4 点测试厚度,分别计算 5 个试样的厚度平均值。

8.2 穿刺测试

将试样平展于夹具中并夹紧,采用选定的穿刺速度进行耐穿刺力的测试,并根据需要记录穿刺伸长量。

注:随着耐穿刺力的增大,试样滑动的可能性会增大。在测试前,沿上夹持环内壁,用记号笔在试样表面画一个圆圈,画圆圈时不对记号笔施加本身以外的力。测试后,用另外一种颜色的记号笔画一个圆圈。如果圆周的任何位置出现双线,则表示存在滑动,该样试验结果舍弃。

按照式(1)分别计算每个试样的耐穿刺强度。

$$F_p = \frac{F_0}{d} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_p ——耐穿刺强度,单位为千牛每毫米(kN/mm);

F_0 ——耐穿刺力,单位为牛顿(N);

\bar{d} ——试样的厚度平均值,单位为微米(μm)。

测量穿刺伸长量时,按照 GB/T 1040.1 规定的预应力设置要求,预应力应满足: $F' \leq 10^{-2} F_0$ 。

9 试验结果

分别取 5 个试样耐穿刺力、耐穿刺强度、穿刺伸长量的算术平均值为试验结果,试验结果保留两位有效数字。



10 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 本标准编号；
 - b) 试验日期；
 - c) 完整识别试样的信息(含厚度)；
 - d) 需要时,注明样品的测试面；
 - e) 穿刺速度；
 - f) 样品固定环内径；
 - g) 所测试样的数量；
 - h) 耐穿刺力、耐穿刺强度、穿刺伸长量的算术平均值；
 - i) 其他需要说明的情况；
 - j) 如需要,报告应给出标准偏差。
-