

中华人民共和国国家标准

塑料薄膜和薄片耐撕裂性试验方法

埃莱门多夫法

GB 11999—89

Plastics—Film and sheeting—
Determination of tear resistance—
Elmendorf method

本标准等效采用国际标准ISO 6383/2—1983《塑料薄膜和薄片耐撕裂性的测定——第二部分：埃莱门多夫法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用埃莱门多夫法测定塑料薄膜和薄片的耐撕裂性。

本标准适用于测试由软聚氯乙烯、聚烯烃、聚酯、复合薄膜和薄片等材料的成品和半成品切取的试样。

本标准不适用于测试硬聚氯乙烯、尼龙等较硬的材料。

2 引用标准

GB 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

3 术语

耐撕裂力：用规定的方法撕裂试样所需的力，单位为牛顿。

4 原理

使具有规定切口的试样承受规定大小摆锤贮存的能量所产生的撕裂力，以撕裂试样所消耗的能量计算试样的耐撕裂性。

5 仪器

5.1 试验机

应是埃莱门多夫型的（如图1所示）并包括下列部件：

5.1.1 可动夹具

安装在摆锤上，摆锤由圆形物的一段构成，并绕滚珠轴承或其他基本无摩擦的轴承作自由摆动。

5.1.2 固定夹具

应与安装在摆锤上的可动夹具准确对齐，每个夹具应具有在水平方向（ b 尺寸，见图1）不少于25 mm，在垂直方向（ c 尺寸）不少于15 mm的夹持面。每个夹具紧固部分的厚度（ a 尺寸）在9~13 mm之间。当夹具在起始位置准备作试验时，两夹具应相隔 2.8 ± 0.3 mm的距离，使夹在其中的试样位于与摆锤摆动平面垂直的平面上，夹具的棱边位于水平线上，该线到摆锤悬挂轴的距离为 104 ± 2 mm，并与试样平面构成 $27.5^\circ \pm 30'$ 的夹角。

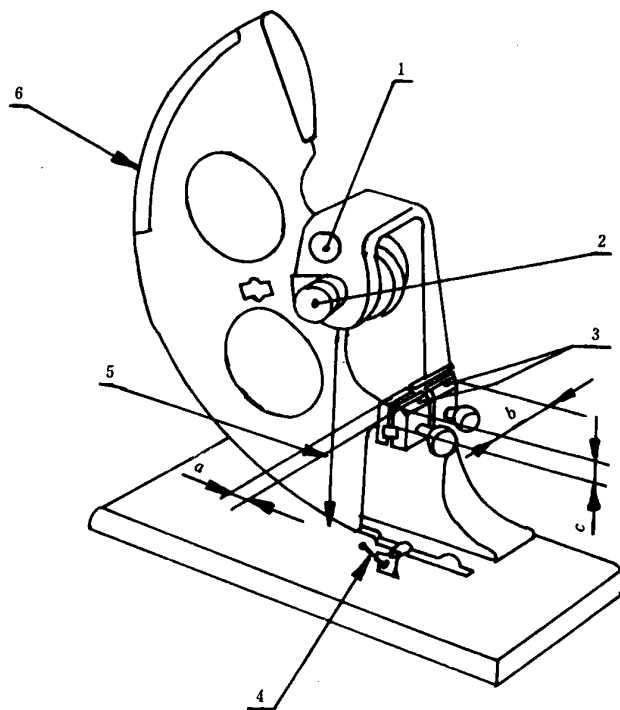


图 1 埃莱门多夫撕裂试验仪

1—调零机构；2—回零机构；3—薄膜夹具；
4—扇形摆释放机构；5—指针；6—标尺

5.1.3 扇形摆释放机构

用以支撑升高位置的摆锤并能无任何震动地释放摆锤。

5.1.4 指针和刻度盘

摆锤上带有圆弧形刻度盘，其刻度值从摆锤容量的0~100%，以便由指针读数计算出撕裂43 mm试样所需的平均力，单位为牛顿，精确度在1%以内。

5.1.5 增重摆锤

用来附在摆锤上，以增加摆锤撕裂力的容量。

5.2 裁样器

冲刀、单面剃须刀和样板或其他类型的切割器。推荐使用冲刀¹⁾。

5.3 测厚仪

测厚仪在试样上施加的压力在160~185 kPa之间。测厚仪精度按如下选择²⁾：

- a. 厚度为0.10 mm以下的薄膜，精确度应为0.001 mm；
- b. 厚度为0.10~0.25 mm的薄膜，精确度应为0.0025 mm；
- c. 厚度为0.25 mm以上的薄片，精确度应为0.025 mm。

采用说明：

1) 国际标准对切样刀具没有详细规定。

2) 国际标准对测薄膜厚度精确度没有具体规定。

6 试样

6.1 除受试材料规格另有规定外，均应在受试材料的纵、横向上各取5个试样（或5组试样，详见6.4条）。

6.2 试样应具备图2或图3所示的形状和尺寸。仲裁试样为恒定半径试样，因其具有较好的重复性。

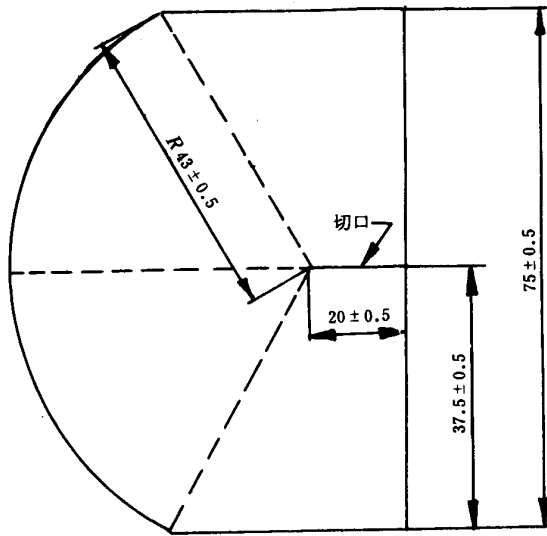


图2 恒定半径试样

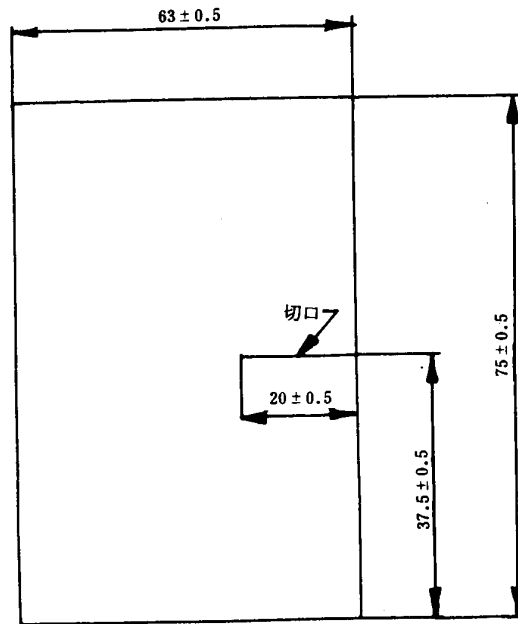


图3 矩形试样

6.3 按5.2条中规定的裁样器裁切试样。试样切好后，在其长度方向边的中心切一条 20 ± 0.5 mm的切口，该切口应光滑无刻痕。

注：某些试验机带有固定的配套刀具，当试样装在试验机夹具上后，使用这种刀具将样品切口。这时应经常检查刀具是否锋利和切口尺寸。

6.4 薄膜的撕裂力较低时，允许取两层或两层以上的多层试样以满足8.3条的要求。对每组的单层试样要紧挨着切取，但各组样品间隔要大致均匀。

注：多层试样中的某些试样可能会沿相反方向倾斜撕裂，会使结果偏高。即使读数可能低于20，此时必须使用单层试样和容量较低的摆锤。

7 状态调节¹⁾

除受试材料规格另有规定外，试样在试验前应按GB 2918中的规定，在温度 23 ± 2 °C，相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 的条件下，至少放置12 h。

采用说明：

1) ISO 6383/2中状态调节按ISO 2911塑料状态调节和试验的标准环境，在温度23 °C、相对湿度50%下，进行状态调节至少88 h。

8 操作步骤

8.1 在试样被撕裂的方向上测量三个点的厚度，并取其算术平均值。

注：撕裂力与厚度之间不存在直接的线性关系，只有相同厚度试样所得数据才能作比较。

8.2 检查仪器是否水平，并按仪器使用说明书调整零点。

8.3 在试验中，为了使摆锤在撕裂过程吸收的能量位于摆锤总能量的20%~80%之间，应按8.4条规定的步骤先做试验来确定是否需要增加增重摆锤或是否需采用多层试样，每次安装或取走重锤后，按仪器使用说明书调整零点。

8.4 抬起并固定摆锤，调节指针至起始点，将试样装在夹具上，使切口朝下处于两夹具间距的中央，夹紧夹具，小心释放摆锤，记录刻度盘上撕裂试样的读数。

8.5 当试验机装有配套切口刀时，按8.4条将试样夹紧后，使用此刀将试样切口。

8.6 当使用恒定半径试样时，应废弃撕裂线偏离恒定半径区域的试样，并补充试样代替废弃试样再试验。当试验矩形试样时，应废弃撕裂线偏离切口线10mm以上的试样，并补充试样代替废弃试样再试验，当撕裂线始终都偏离10mm时，改用恒定半径试样试验。

9 结果表示

9.1 根据刻度盘读数，按仪器使用说明书计算撕裂每个试样所需的力，即为每个试样的耐撕裂力，单位为牛顿。

9.2 计算薄膜和薄片纵、横向撕裂力的算术平均值。数字修约到小数点后一位。

9.3 需要时按下式计算标准偏差¹⁾，精确到二位有效数字。

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

式中： x_i ——单个试样测定值，N；

\bar{x} ——一组试样测定结果的算术平均值，N；

n ——测定一组试样的次数。

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a. 注明按照本国家标准；
- b. 材料的名称、规格、来源及生产厂；
- c. 试样的厚度及试样组的平均厚度；
- d. 每个试样纵、横向的撕裂力及一组试样纵、横向耐撕裂力的算术平均值；
- e. 试验温度、湿度及状态调节时间；
- f. 试样的形状及方向；
- g. 一次试验的试样数，多层试样中每组的试样数；
- h. 需要时报告一组结果的标准偏差；
- i. 试验人员及日期。

采用说明：

1) 国际标准中没有给出标准偏差的计算公式。

附加说明：

本标准由中华人民共和国化学工业部提出，由全国塑料标准化技术委员会物理力学方法分技术委员会归口。

本标准由晨光化工研究院一分院负责起草。

本标准主要起草人李瑞清。

自本标准实施之日起，HG2—167—65《塑料撕裂强度试验方法》作废。