



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34848—2017

## 热收缩薄膜收缩性能试验方法

**Determination of shrinkage character for heat-shrinkable films**

(ISO 14616:1997,Plastics—Heatshrinkable films of polyethylene,  
ethylene copolymers and their mixtures—Determination of shrinkage  
stress and contraction stress,MOD)

2017-11-01 发布

2018-05-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 14616:1997《塑料制品 聚乙烯、乙烯共聚物及其混合物的可热缩薄膜 热缩强度和冷缩强度的试验方法》。

本标准与 ISO 14616:1997 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 14616:1997 的章条编号对照一览表。

本标准与 ISO 14616:1997 的技术性差异如下:

- 删除了热收缩膜定义中收缩膜的分类(见 3.1,ISO 14616:1997 的 2.1)
- 增加了不同类型热收缩薄膜的冷缩力与热缩力的大小关系(见 3.4);
- 增加引用了 GB/T 2918—1998 和 GB/T 6672—2001(见第 7 章和 8.1);
- 删除了加热罩必须为竖式机械结构的要求(见 5.2,ISO 14616:1997 的 4.1);
- 删除了对测厚仪的要求(见 ISO 14616:1997 的 4.7);
- 增加了对样品的要求(见 6.1);
- 调整了试样测试方向的要求的相关内容(见 6.3,ISO 14616:1997 的 6.1);
- 增加了试样状态调节的内容(见第 7 章);
- 增加了试样厚度测试方法的具体要求(见 8.1);
- 增加了试验结果有效数字的要求(见 9.4);
- 增加了试验报告需包括的内容(见第 11 章)。

本标准做了下列编辑性修改:

- 将标准名称修改为“热收缩薄膜收缩性能试验方法”;
- 调整了结果计算的编排格式(见第 9 章,ISO 14616:1997 的第 7 章);
- 增加了资料性附录 A“本标准与 ISO 14616:1997 相比的结构变化情况”。

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:广东华业包装材料有限公司、佛山市辉鸿塑胶模具有限公司、广州质量监督检测研究院、济南兰光机电技术有限公司、大连塑料研究所有限公司

本标准主要起草人:程小炼、陈友标、洪星、陈欣、孙世彧、彭开琚、彭永杰。

## 热收缩薄膜收缩性能试验方法

### 1 范围

本标准规定了热收缩薄膜收缩性能的热缩强度、冷缩强度和收缩率的试验方法。

本标准适用于以聚乙烯、乙烯共聚物及其混合物生产的热收缩薄膜,其他类型材料的热收缩薄膜也可参照执行。

注:本方法也可用于收缩率(空气介质)的评定。但是,相关收缩率的测定方法主要参考标准 GB/T 12027—2004。

### 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 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6672—2001 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

**热收缩薄膜** **heat-shrinkable film**

在生产制造过程中进行挤出拉伸(热拉伸)并在冷却后定型的薄膜。

注:当薄膜再次加热达到一定温度以上时,在生产过程中被固定的高分子内应力得以释放,薄膜发生收缩。热收缩薄膜包括双向收缩薄膜及单向收缩薄膜。

#### 3.2

**收缩率** **shrinkage ratio**

$R$

当达到最大热缩力再冷却至环境温度后,试样尺寸减小值与初始尺寸的百分比。

#### 3.3

**热缩力** **shrinking force**

$F_r$

薄膜加热达到一定温度时所产生的收缩力,用试样在加热罩中产生的最大收缩力表示。

热缩力与薄膜生产制造时(拉伸取向)产生的内应力相关,薄膜是否具有较高的收缩性能与这种微小作用力密切相关,这种微小作用力和高收缩性能使得薄膜在冷缩过程中发生缓慢的收缩。

#### 3.4

**冷缩力** **contracting force**

$F_c$

冷却过程中薄膜所产生的力,用试样冷却过程中出现的最大力表示。

对于聚乙烯、乙烯共聚物及其混合物热收缩薄膜,冷缩力远大于热缩力,可加速热收缩薄膜紧缩过程。而对于其他类型热收缩薄膜,因高分子材料内部结构,部分类型热收缩薄膜的冷缩力小于热缩力。

3.5

参考温度 reference temperature

$\theta_r$

置于加热罩内 45 s 后,位于被测试样 5 mm 处的热电偶探头所测量的周围环境温度。在上述时间条件下,可以认为热电偶所测量的温度已是试样周围的环境温度。

4 原理

连接拉力传感器和位移传感器的试样达到最大热缩力后,再将其置于环境温度为  $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  的外部试验环境下冷却。

仪器连续记录参考温度、收缩力以及位移,所记录的数据可以用来确定薄膜的最佳收缩条件。

5 仪器

5.1 热缩仪结构示例见图 1。

5.2 加热罩配有加热元件以及可控制内部恒温的调节装置。T 型支架用于固定试样。拉力传感器用于测量收缩力(包括热缩力和冷缩力),力值为 20 N 以内时,精度应不低于  $\pm 2\%$ 。位移传感器用于测量位移变化,精度为  $\pm 1\text{ mm}$ 。多通道采集装置用来连续记录不同的变量,如时间、收缩力、位移等。

5.3 热电偶用于测定参考温度  $\theta_r$ ,热电偶探头(直径不大于 1.5 mm)可测定距离被测试样 5 mm 的空气温度,精度为  $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 。热电偶尖端应面向试样的中间部位。因加热电阻器及其放置的位置不同,每台测试设备的性能指标会略有不同。故有必要确定所测得的参考温度  $\theta_r$ (具体参见 3.5)与加热罩温度调节装置所显示的温度值之间的关系。

5.4 绘制参考温度  $\theta_r$  与加热罩温度调节装置所显示温度值的关联曲线。此操作应定期重复进行,避免产生误差。

注:一般而言,参考温度  $\theta_r$  在  $100\text{ }^\circ\text{C} \sim 230\text{ }^\circ\text{C}$  之间时,可绘制上述相关性曲线。

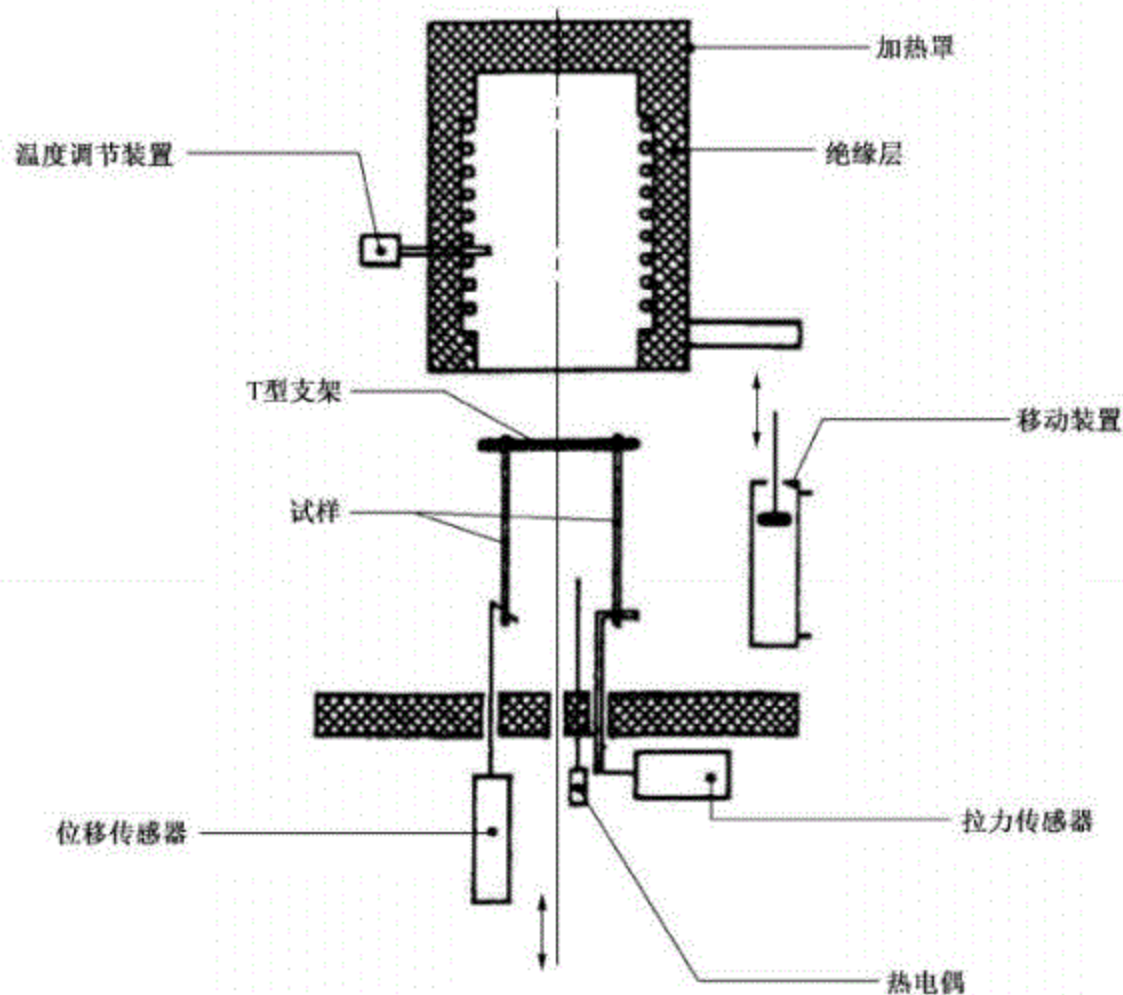


图 1 热缩仪示例图

## 6 试样

6.1 样品应具有代表性,厚度均匀,无褶皱、折痕、针孔等缺陷。

6.2 沿着样品纵向和横向各准备至少 10 组试样(每组 2 片试样,分别用于测试位移与收缩力)。试样宽度为 $(15\pm 0.5)$ mm,试样长度应满足在夹具间具有 100 mm 的有效长度。

6.3 纵向或横向试样的测定方法是相同的。对于聚乙烯、乙烯共聚物及其混合物热收缩薄膜及烯烃类共挤膜,建议先测试纵向试样;对于其他类型热收缩薄膜,可视其加工过程中拉伸定型的方向确定优先测试横向试样或纵向试样。

## 7 试样状态调节

除相关产品标准另有规定外,样品按照 GB/T 2918—1998 规定的温度  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $50\%\pm 10\%$  的标准环境下进行状态调节至少 4 h。

## 8 试验步骤

### 8.1 厚度测量

按照 GB/T 6672—2001 的规定测量试样厚度,取多次测试结果的算术平均值,精确至 0.001 mm。

### 8.2 热缩力和冷缩力测量

8.2.1 安装试样时,试样应平直的安装于拉力传感器上,使试样在试验前处于基本不受力状态。

8.2.2 在没有已知参考温度  $\theta_0$  或可参考的特定产品标准时,可使用 5.4 中定义的关联性曲线来设定温度调节装置,达到 $(200\pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的参考温度。

8.2.3 当试样进入已达到设定温度的加热罩中,开始计时,记录传感器所反馈的力值。当获取到最大力时,则记录为热缩力( $F_h$ )。当热缩力的数值下降约 15%~30%时(不同类型的薄膜由其产品标准规定相应的下降数值),使试样离开加热罩并停止计时,继续记录传感器所反馈的力值,当获取到最大力时,则记录为冷缩力( $F_c$ )。

8.2.4 上述热缩力数值应出现在 15 s~30 s 之间。如果出现时间不足 15 s 或大于 30 s,则相应的逐步将设定温度降低或升高  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,重复试验,直至热缩力出现在 15 s~30 s 之间。收缩现象的典型动力学实例见图 2。

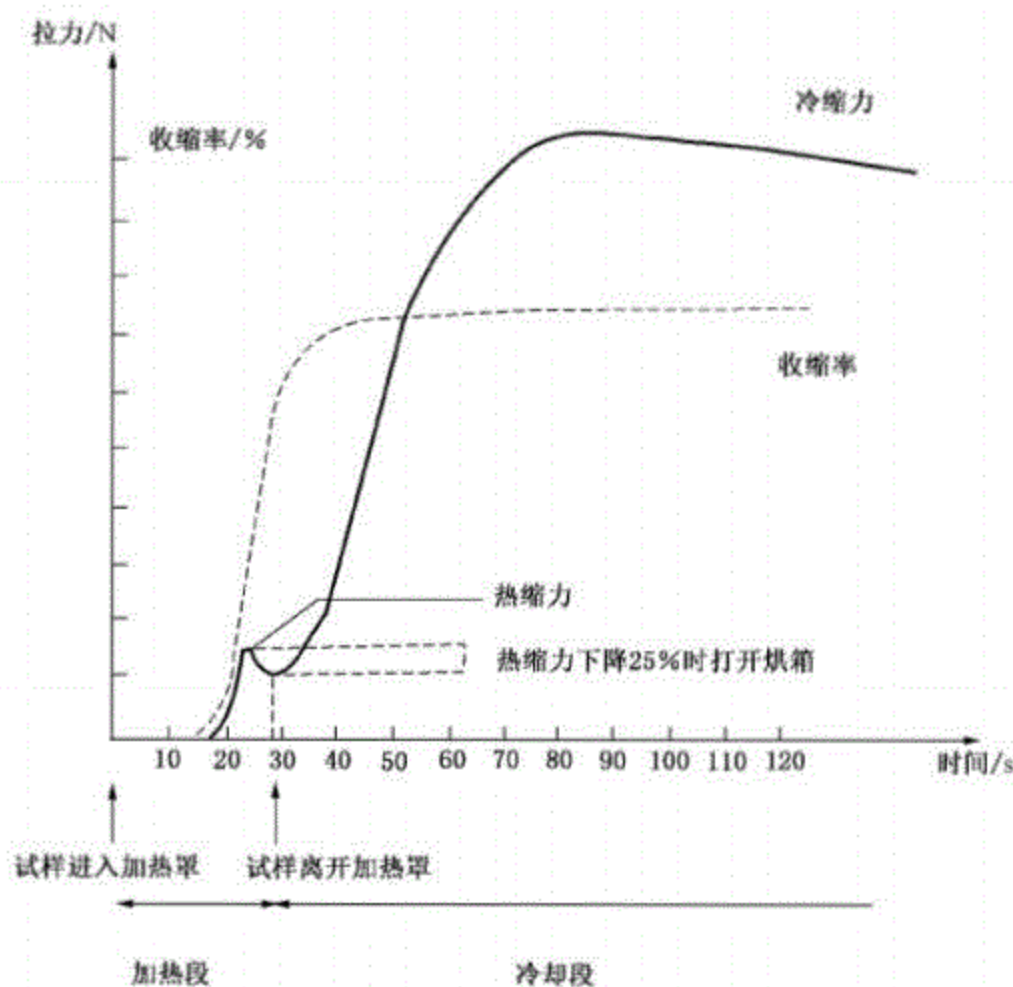


图 2 收缩力与收缩率的测定——收缩现象的典型动力学实例

### 8.3 收缩率

8.3.1 收缩率的测定是与收缩力试验同时进行还是单独测试,主要取决于检测仪器的结构。收缩率的测定有助于试验者在生产控制过程中迅速比较热收缩薄膜性能。

注:此收缩率测试方法不可取代标准 GB/T 12027—2004 中所提及的收缩率测试方法。

8.3.2 安装试样时,试样应平直的置于支架臂与位移传感器上的夹具之间,有效长度为 100 mm。

8.3.3 测试过程与收缩力试验相同,试验步骤见 8.2。如果收缩率与收缩力试验同时进行,应在收缩力试验所需记录的变量基础上增录位移值,并记录试样冷却后位移变化的最终值。

## 9 结果计算

9.1 按式(1)计算热缩强度。

$$\sigma_r = F_r / S \times 10^{-6} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\sigma_r$ ——热缩强度,单位为帕斯卡(Pa);

$F_r$ ——热缩力,单位为牛顿(N);

$S$ ——试样初始的截面积,单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>)。

9.2 按式(2)计算冷缩强度。

$$\sigma_c = F_c / S \times 10^{-6} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\sigma_c$ ——冷缩强度,单位为帕斯卡(Pa);

$F_c$ ——冷缩力,单位为牛顿(N)。

9.3 按式(3)计算收缩率。

$$R = (L_0 - L) / L_0 \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- R ——收缩率, %;
- $L_0$  ——试样初始长度, 单位为毫米(mm);
- L ——试样发生收缩后的长度, 单位为毫米(mm)。

9.4 上述试验结果均保留三位有效数字, 分别记录 10 组试样试验结果及算术平均值。

## 10 精度

因没有实验室间的相互数据可供参考, 本试验方法的精度尚未得知, 所以该方法仅适用于实验室自身进行试样的比较。

## 11 试验报告

试验报告中需包括下列内容:

- a) 本标准的名称及编号;
- b) 测试薄膜类型及原材料;
- c) 薄膜厚度, 单位为毫米(mm);
- d) 试样的方向;
- e) 参考温度  $\theta_r$ , 单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );
- f) 热缩力  $F_r$  和冷缩力  $F_c$ , 单位为牛顿(N);
- g) 热缩强度  $\sigma_r$  及冷缩强度  $\sigma_c$ , 单位为帕斯卡(Pa);
- h) 收缩率 R, 以 % 表示;
- i) 平均值及标准偏差;
- j) 标准中没有提及的但可能影响测定结果的操作程序等其他细节信息;
- k) 试验日期。

附录 A  
(资料性附录)

本标准与 ISO 14616:1997 相比的结构变化情况

本标准与 ISO 14616:1997 相比在结构上有较多调整,具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本标准与 ISO 14616:1997 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应的 ISO 14616:1997 标准章条编号
1	1
2	—
3	2
4	3
5.1	—
5.2	4.1,4.2,4.3,4.4,4.5
5.3	4.6 的第一、二、三段
5.4	4.6 的第四段
—	4.7
6.1	—
6.2	第 5 章的第一、二段
6.3	6.1 的第一段
7	—
8.1	第 5 章的第三段
8.2.1	6.1.1
8.2.2	6.1.2
8.2.3	6.1.3
8.2.4	6.1.4
8.3	6.2
9	7
10	8
11	9
附录 A	—