

ICS 55.020  
CCS A 83



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41347—2022

---

## 柔性包装材料耐揉搓性能测试方法

Test method for flex durability of flexible packaging material

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 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。

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。

本文件由全国包装标准化技术委员会(SAC/TC 49)提出并归口。

本文件起草单位：济南兰光机电技术有限公司、杭州市质量技术监督检测院、深圳市深中原科技有限公司、厦门长塑实业有限公司、厦门金德威包装有限公司、江西省产品质量监督检测院、云南昆岭薄膜工业有限公司、中国石油天然气股份有限公司SAC石油化工研究院、佛山市顺德区特普高实业有限公司、丽水蓝城农科检测技术有限公司、青岛利德液袋有限公司、中国出口商品包装研究所、山东省产品质量检验研究院、山东省分析测试中心、济南市计量检定测试院、干将新材料有限公司、嘉兴星越包装材料有限公司、济南国科医工科技发展有限公司。

本文件主要起草人：陈欣、赵凯、杨禧龙、蔡怀远、陈静、资鹏、颜艺林、陈曦、张凤波、魏超、许超、何贤培、卢军、崔宁、赵燕芳、吕良、王冠中、王娜、董继榆、马洁清、丁枫芸、周晶、毛兵、郑春翠。

# 柔性包装材料耐揉搓性能的测试方法

## 1 范围

本文件规定了测试柔性包装材料耐揉搓性能的方法。

本文件适用于柔性包装材料耐揉搓性能的测试。

## 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 2918—2018 塑料试样状态调节和试验的标准环境

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**针孔 pinhole**

完全穿透柔性包装材料,形成贯穿的、无固定形状和尺寸的小孔。

### 3.2

**耐揉搓性能 flex durability** 

柔性包装材料耐揉搓的能力。

注:通常用揉搓前后材料的针孔数量或气体阻隔性的变化来表征,例如氧气、空气、二氧化碳、水蒸气等气体。

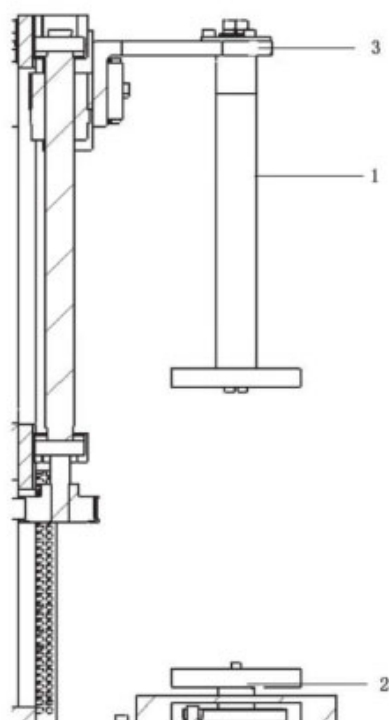
## 4 原理

按照一定的频率和行程对包装材料进行往复旋转与压缩,以模拟实际使用过程中包装材料可能受到的揉搓,用包装材料揉搓前后针孔数量或气体透过量(率)的变化来表征。

## 5 仪器和试剂

### 5.1 仪器

5.1.1 揉搓仪器主要结构包括直动轴、旋转轴和支撑臂,具体结构示意图见图 1。



标引序号说明：

1——直动轴；

2——旋转轴；

3——支撑臂。



图 1 揉搓仪器结构示意图

5.1.2 直动轴与旋转轴的直径均为  $90\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ ，轴上均应设置防止造成试样增压的通气口。一根直动轴与一根旋转轴应对向设置，用于固定一个试样的两端。旋转运动与沿着直动轴的方向进行的直线运动同时往复一次为完成一次揉搓。

5.1.3 支撑臂用于固定试样，宽度为  $13\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。

5.1.4 仪器可设置揉搓频率，频率的波动度为  $\pm 1\text{ 次/min}$ 。

5.1.5 仪器可实现长行程揉搓与短行程揉搓两种方式。

- a) 长行程揉搓：直动轴行程的前  $90\text{ mm}$  直线运动过程中，旋转轴同时完成角度为  $440^\circ \pm 4^\circ$  的旋转运动，随后仅直动轴继续直线移动  $65\text{ mm}$ 。当完成一次长行程揉搓，直动轴和旋转轴间的距离应为  $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。
- b) 短行程揉搓：直动轴在  $180\text{ mm}$  的两轴间距中直线运动  $80\text{ mm}$ ，旋转轴同时完成角度为  $400^\circ$  的旋转运动。

## 5.2 试剂

5.2.1 松节油脂：化学纯， $15\text{ }^\circ\text{C}$  时的密度为  $0.860\text{ g/mL} \sim 0.875\text{ g/mL}$ 。

5.2.2 向盛有  $100\text{ mL}$  松节油脂的容器中加入  $5.0\text{ g}$  无水氯化钙 ( $\text{CaCl}_2$ ) 和  $1.0\text{ g}$  油溶性红色染料。密闭容器并摇匀，静置至少  $10\text{ h}$ 。在  $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  的条件下采用干燥滤纸过滤，滤液即为染色松节油，应存

储在密封瓶中待用,使用前应摇晃均匀。

5.2.3 如使用过程中染色松节油出现变质或涂抹效果不良等情况,应重新配制。使用松节油时,应进行适当的防护措施以免吸入或接触皮肤,远离热源或火源等,防止引燃。

## 6 试样

6.1 试样应具有代表性,应平整、均匀且无污染,不应有孔洞、针眼、折痕、划伤等缺陷。

6.2 根据测试需求,按照固定的测试方向裁制 12 片  $(280 \pm 2) \text{ mm} \times (200 \pm 2) \text{ mm}$  的平整试样,宽度方向与待测方向平行。

6.3 用于揉搓前后的针孔计数法测试和气体阻隔性测试的试样各 3 片,另 6 片试样不再进行揉搓试验,仅用于进行未揉搓试样的针孔计数法或气体阻隔性的对照试验。

## 7 试样状态调节与试验条件

7.1 按 GB/T 2918—2018 的规定,试样应在  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ,相对湿度  $50\% \pm 10\%$  的环境状态下调节至少 4 h。如另有规定或实际应用需求,可协商确定状态调节条件。

7.2 除非另有特殊规定,试样应在与状态调节相同的环境条件下进行揉搓试验。

## 8 试验步骤

### 8.1 揉搓试验

8.1.1 开启揉搓仪器,固定揉搓频率为  $45 \text{ 次/min} \pm 1 \text{ 次/min}$ ,使直动轴与旋转轴回到初始位置,保持两轴之间相距 180 mm。

8.1.2 设置揉搓模式。可根据样品结构、测试方法及协商议定选择适宜的揉搓模式,常用揉搓模式如下:

- a) 模式 A——长行程揉搓 2 700 次;
- b) 模式 B——长行程揉搓 900 次;
- c) 模式 C——长行程揉搓 270 次;
- d) 模式 D——长行程揉搓 20 次;
- e) 模式 E——短行程揉搓 20 次。

注: 尽量避免所选择的揉搓模式使得试样产生过多针孔(每片试样大于 50 个)而无法准确统计或针孔太少(每片试样小于 5 个)导致试验现象不明显。

8.1.3 使用双面压敏胶带将试样中 280 mm 长度方向的两边分别包裹贴覆于直动轴与旋转轴之外的支撑臂上,并用其他束紧器具辅助固定试样,防止揉搓过程中试样脱落。试样中 200 mm 宽度方向的两侧之间不应密封或胶粘,应使其自由分开。

8.1.4 启动试验,对试样进行揉搓。

8.1.5 揉搓结束后,取下试样,在中心位置标出  $(150 \pm 2) \text{ mm} \times (200 \pm 2) \text{ mm}$  的测试区域,针孔计数法和气体阻隔性测试法均从该区域取样。



## 8.2 耐揉搓性能评价

### 8.2.1 针孔计数法

8.2.1.1 将3片揉搓后试样分别平铺在3张未涂布的白色背景纸上,采用双面压敏胶带固定,粘贴时应避开测试区域。

8.2.1.2 用漆刷将染色松节油充分涂刷至每片试样的测试区域,放置试样1 min。

8.2.1.3 用纸巾擦除染色松节油,擦拭时需挤压试样与白色背景纸。

8.2.1.4 将试样从白色背景纸上移开,在 $(150\pm 2)\text{mm}\times(200\pm 2)\text{mm}$ 测试区域内统计每片试样的针孔数量。纸上每一个红色透印计为一个针孔;色斑重叠处如有明显不同的中心标识,按中心标识的数量分别计数,不论多大尺寸的透印均作为针孔计数。

8.2.1.5 用同样的测试方法获得未揉搓试样的针孔数。

8.2.1.6 如至少1片揉搓后试样中未检测出针孔,需进一步采用气体阻隔性测试法验证试样的耐揉搓性能。

### 8.2.2 气体阻隔性测试法

8.2.2.1 揉搓后试样未出现肉眼可见的贯穿性针孔或采用针孔计数法未检测到针孔时,可分别测试揉搓前后试样的气体透过率。

8.2.2.2 按照8.1.5的要求,分别裁取3片揉搓后试样,用于气体阻隔性测试的试样。

8.2.2.3 根据实际情况确定测试何种气体的阻隔性,试验步骤遵循所采用的气体阻隔性测试方法标准。

8.2.2.4 依据同一种气体阻隔性测试方法标准,在性能完好的同台测试设备上完成揉搓前后试样的气体阻隔性试验。

## 9 试验结果

分别统计揉搓前后试样的针孔总数,计算每片试样测试区域内平均针孔数,结果保留至整数;如采用气体阻隔性测试法进行测试,分别记录揉搓前后试样的气体透过率算术平均值,结果保留至小数点后两位。

## 10 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 试验仪器名称及型号;
- c) 试样状态调节及试验的环境温度与相对湿度;
- d) 试样信息,包括试样名称、材质等描述;
- e) 试样的取样方向;
- f) 揉搓模式;
- g) 如揉搓出现针孔,分别记录未揉搓和揉搓后试样的针孔总数和揉搓前后每片试样的平均针孔数;

- h) 如进行气体阻隔性测试,记录未揉搓和揉搓后试样的气体阻隔性试验结果及单位,包括相应测试方法标准文件号与所测试的气体名称;
  - i) 记录非正常的揉搓破损现象,如撕裂;
  - j) 试验人员及日期;
  - k) 任何与本文件的不同之处。
- 

