

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—XXXX

塑料薄膜耐揉搓性能试验方法

Test method for flex durability of plastic film

(报批稿)

2021-10-05

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国塑料制品标准化技术委员会（SAC/TC48）归口。

本文件起草单位：安徽天路新材料股份有限公司、界首市双特新材料科技有限公司、界首市金戈塑业有限公司、安徽建筑大学、济南兰光机电技术有限公司、轻工业塑料加工应用研究所、安徽省再生塑料及制品质量监督检验中心、昆山阿喀斯检测技术服务有限公司、国家塑料制品质量监督检验中心（北京）。

本文件主要起草人：温华伟、范晓影、独少培、陈欣、郭戈、王献彪、李田华、孟彦强、沈传熙。

本文件为首次发布。

塑料薄膜耐揉搓性能试验方法

1 范围

本文件描述了塑料薄膜耐揉搓性能试验的方法，包括术语和定义、原理与方法概述、仪器和试剂、试样、试验步骤、试验结果、试验报告等内容。

本文件适用于塑料薄膜耐揉搓性能的试验，包括染色松节油法和阻隔性测试法。

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 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

完全穿透塑料薄膜的小孔。

4 原理

模拟塑料薄膜实际使用过程中可能受到的揉搓，以一定的揉搓频率、行程和不同的揉搓模式对塑料薄膜试样进行旋转和压缩，通过揉搓前后针孔数量或气体透过量（率）的变化验证塑料薄膜耐揉搓性。

5 试样

5.1 沿样品的待测方向裁制 200 mm × 280 mm 的试样，200 mm 长度方向即为揉搓试验仪轴线的方向，且与待测方向平行。

5.2 分别沿样品待测方向裁取至少 4 片试样进行揉搓试验。此外，从裁取揉搓试样的毗邻区域对应裁取相同数量的试样，以便进行揉搓前后的针孔和（或）阻隔性能对照试验。

6 试样状态调节与试验条件

6.1 除另有规定外，按照 GB/T 2918 的规定，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的标准环境下，调节试样状态至少 24h。

6.2 除非另有特殊规定，试样的试验条件应与状态调节环境条件相同。

7 仪器和试剂

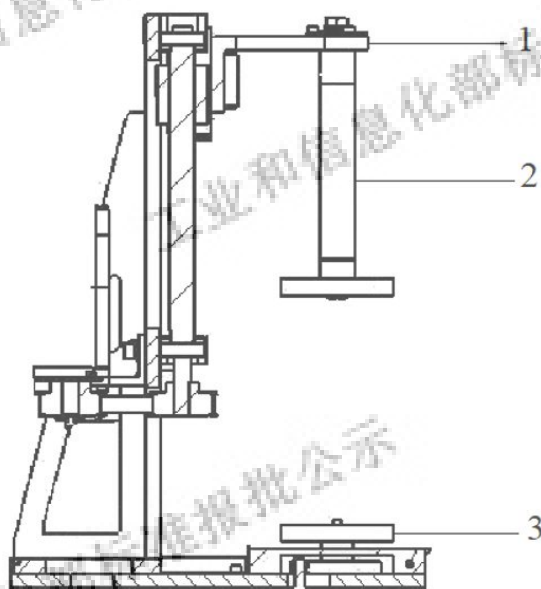
7.1 揉搓试验仪

7.1.1 直动轴的水平直线运动和旋转轴的旋转同时构成仪器的揉搓动作。仪器应至少包含一根直径为 (90 ± 1) mm的直动轴和一根直径为 (90 ± 1) mm的旋转轴。初始位置时两根轴面之间的距离为 (180 ± 2) mm。轴上均应设置防止造成试样增压的通气口，且用于固定试样的支撑臂宽度为 (13 ± 1) mm。具体结构示意图见图1。

7.1.2 具有长行程揉搓模式：直动轴行程的前90 mm直线移动过程中，旋转轴同时完成角度为 $440^\circ \pm 4^\circ$ 的旋转动作，接着仅直动轴继续直线移动65 mm。当完成一次长行程揉搓时，直动轴和旋转轴间的距离应为 (25 ± 1) mm。

7.1.3 具有短行程揉搓模式：直动轴在180 mm的两轴间距中仅移动了80 mm，因此旋转轴只进行了约90%旋转行程，即旋转运动为 400° 。

7.1.4 揉搓频率为45次/min，试验仪直线、旋转运动往复一次为完成一次揉搓。



标引序号说明：

- 1——支撑臂；
- 2——直动轴；
- 3——旋转轴。

图1 揉搓试验仪结构示意图

7.2 染色松节油（无水）

向100 mL纯松节油（化学纯， 15°C 时的密度为 $0.860\text{ g/mL} \sim 0.875\text{ g/mL}$ ）中加入5.0 g无水氯化钙（ CaCl_2 ）和1.0 g油性红色染料，密闭容器后摇匀，静置至少10h。在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的条件下用干燥滤纸过滤，将滤液作为染色松节油（无水）存储在密封瓶中待用，使用前应摇晃均匀。

8 试验步骤

8.1 试样揉搓

8.1.1 开启揉搓试验仪，使直动轴与旋转轴回到初始位置，两轴之间应相距 180 mm。

8.1.2 选择所需的揉搓模式并设置。常用揉搓模式如下：

- a) 模式 A——长行程揉搓 2700 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。

8.1.3 使用双面压敏胶带将试样 280 mm 长度边分别包裹于直动轴与旋转轴之外的支撑臂上，用束紧器具辅助固定试样。

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 mm × 200 mm 的区域用于染色松节油和阻隔性测试的取样。

8.2 耐揉搓性能测试

8.2.1 染色松节油法

8.2.1.1 用双面压敏胶带将平铺在白纸上的试样固定。

8.2.1.2 用漆刷在试样的测试区域反复多次涂刷染色松节油并静置 1min。

8.2.1.3 用纸巾擦掉试样表面的染色松节油，移开试样。

8.2.1.4 以纸上每一个红色透印作为一个针孔进行计数，在 150 mm × 200 mm 测试区域内统计白纸上所显示的针孔数量。

8.2.1.5 用同样的测试方法测试未揉搓试样的针孔数。

8.2.2 阻隔性测试法

8.2.2.1 当未检测到揉搓后试样出现针孔，可通过分别测试未揉搓和揉搓后的试样的气体阻隔性验证揉搓对试样结构完整性的破坏程度。

8.2.2.2 根据实际情况确定测试气体的种类和阻隔性，试验步骤遵循所依据的气体阻隔性测试方法标准。

8.2.2.3 未揉搓和揉搓后的试样所采用的气体阻隔性测试方法标准和试验条件应保持一致。

9 试验结果

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；如未出现揉搓后的针孔，按照相应的气体阻隔性测试方法的要求记录未揉搓和揉搓后的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

试验报告应包括以下内容：

- a) 本文件代号；
- b) 试验仪器名称及型号；
- c) 试样状态调节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) 揉搓模式（如未采用本文件所列出的常用揉搓模式，需记录实际揉搓的次数与行程情况）；
- f) 试验结果；
- g) 如进行气体阻隔性测试，需记录相应测试方法标准文件号与所测试的气体名称；
- h) 记录非正常的揉搓破损，如撕裂；
- i) 试验人员及日期；
- j) 试样和试验中所有与本文件不一致或本文件未规定的情况。