

如何确保软塑包装在寒冷环境下不易破裂

摘要：在寒冷环境下储存的软塑包装需要有较高的耐寒性，即相比在标准环境条件下，包装材料的抗冲击性等物理机械强度未发生明显劣变。若软塑包装耐寒性较差，易导致成品包装在低温环境下出现破裂问题，因此对于在低温环境下使用的软塑包装，其耐寒性是极为重要的物理机械性能指标。本文采用 FIT-01 薄膜冲击试验仪进行抗摆锤冲击能试验，进一步为相关行业用户介绍如何验证软塑包装耐寒性，确保软塑包装不易在寒冷环境下破裂。

关键词：耐寒性、抗摆锤冲击能、低温环境、寒冷环境、破裂、软塑包装、塑料袋、FIT-01 薄膜冲击试验仪

1、意义

有些食品或药品等物品为保证其不易变质或解冻，需将其放入低温环境下储存，有时要求环境温度达到零下 18 度，而此温度在确保内容物质量时，却危及到外部包装材料的性能，可能导致出现包装破裂而发生泄漏等问题。例如，速冻水饺在生产线上并未出现袋体破裂现象，但在经过冷冻储藏后袋体或封口处出现破裂现象。上述质量问题的发生大多与包装材料耐寒性较差有关，即包装材料的柔韧性及抗冲击性在低温下变差，导致不耐受外界的冲击。

软塑包装在寒冷的低温环境下物理机械强度会发生劣变，特别易发脆而破裂，这与其内部高分子材料化学结构在低温下的变化有关。而为了改善软塑包装材料在低温下不易脆裂，则需要向其原料内加入增韧剂等添加物，但其耐寒性究竟如何，是否可以承受住低温环境，应通过耐寒性测试进行验证。耐寒性，是通过比较标准环境条件下与零下 18℃ 环境下所测试得出的抗摆锤冲击能，如耐寒性不小于某一固定百分率比值（例如 BOPA/LDPE 复合膜的耐寒性需不小于 60%），则说明包装材料在低温下的物理机械强度未发生明显劣变。本文通过采用济南兰光机电技术有限公司自主研发的 FIT-01 薄膜冲击试验仪进行速冻水饺包装袋耐寒性的测试，为相关行业提供技术参考。



图 1 速冻食品

2、现状

较多需要低温环境下储存的产品采用软塑包装，而软塑包装的耐寒性主要通过测试包装材料抗摆锤冲击能实现监测。目前，国内大多数用于低温环境的软塑包装的材质结构为 BOPA/LDPE，特别是在速冻食品行业，国内对于此类材质耐寒性测试方法主要参考 QB/T 《双向拉伸尼龙 (BOPA)/低密度聚乙烯 (LDPE) 复合膜、袋》，而耐寒性中需要测试的抗摆锤冲击能的测试方法参考 GB 8809 《塑料薄膜抗摆锤冲击试验方法》。

3、试样

某品牌水饺包装用塑料包装袋。

4、检测设备

本文采用 Labthink 兰光 FIT-01 薄膜冲击试验仪测试标准环境条件下与零下 18℃ 环境下样品的抗摆锤冲击能，通过比较计算获得样品的耐寒性数据。



图 2 FIT-01 薄膜冲击试验仪

4.1 测试原理

薄膜冲击试验仪的半球形冲头在一定的速度下冲击并穿过薄膜试样，测量冲头所消耗的能量，以此评价薄膜的抗摆锤冲击能力。

4.2 适用范围

(1) 本设备专业适用于塑料薄膜、薄片、复合膜、金属箔片等材料抗摆锤冲击性能的精确测定，还可用于纸张、纸板的抗摆锤冲击性能测试，如烟包镀铝纸、利乐包装铝塑纸复合材料等。

(2) 该设备满足多项国家和国际标准：GB 8809-88、ASTM D3420、NF T54-116。

4.3 设备参数

- 冲击能量为 1 J、2 J、3 J（可扩展到 5 J），分辨率为 0.001 J。
- 冲头直径尺寸分为 25.4 mm、19 mm、12.7 mm 三种，其余非标尺寸可定制。
- 设备上试样夹口直径分别为 89 mm、60 mm 可选。
- 量程可调，电子式测量轻松准确地实现各种测试条件下的试验。

- 试样气动夹紧，摆锤气动释放以及水平调整辅助系统有效地避免了人为因素引起的系统误差。
- 系统自动统计试验数据，直观地将测试结果展示给用户。
- 支持 Lystem™ 实验室数据共享系统，统一管理试验报告和试验结果。

5、试验过程

(1) 在薄膜宽度方向上均匀裁取 100 mm × 100 mm 或直径 100 mm 的试样 10 片，将试样放置在温度 23±2℃、45% ~ 55%RH 环境下至少 4 h，并在此环境下试验。

(2) 测试每个试样中心位置厚度，取 10 个试样测试结果的算术平均值，记录样品厚度。

(3) 根据试样所需的抗摆锤冲击能选用冲头尺寸，使读数在仪器满量程的 10% ~ 90%之间。

(4) 按照仪器使用规则校准仪器。

(5) 将试样平展地放入夹持器中夹紧，保证试样无皱折或四周张力过大的问题，确保 10 片试样的受冲击面一致。

(6) 将指针拨到最大刻度处，按下把手，迅速放开摆锤，使摆锤冲击试样，记录仪器显示的读数。

(7) 再从薄膜宽度方向上均匀裁取 100 mm × 100 mm 或直径 100 mm 的试样 10 片，将试样放置在温度 -18℃ 环境下 2 h 后，重复步骤(2) ~ (6)继续试验。

(8) 将 -18℃ 环境放置后测定的薄膜抗摆锤冲击能除以标准环境条件下测定的薄膜抗摆锤冲击能，即为耐寒性，单位为%。



图 3 样品试验过程

6、试验结果

-18℃ 环境放置后测定的薄膜抗摆锤冲击能为 1.400 J，标准环境条件下测定的薄膜抗摆锤冲击能为 1.490 J，耐寒性为 94 %。

7、结论

耐寒性是在低温环境下使用的软塑包装的重要性能之一，耐寒性好的软塑包装可有效保证成品包装在寒冷环境下不易破裂。本文利用 FIT-01 薄膜冲击试验仪测试了速冻水饺包装的耐寒性，测试结果稳定，数据可靠，可真实的反映包装材料低温下物理机械强度。除了具有测试软塑包装物理机械强度等性能的检测



设备以外，Labthink 兰光还为全球客户提供软塑包装阻隔性能、卫生化学性能等专业的检测服务与设备，了解更多 Labthink 兰光的检测设备与服务，您可登陆 www.labthink.com 查看设备的具体信息或致电 0531-85068566 咨询。济南兰光机电技术有限公司愿借此与行业中的企事业单位增进技术交流与合作。