



中华人民共和国国家标准

GB/T 10003—2008
代替 GB/T 10003—1996, GB/T 12026—2000

普通用途双向拉伸聚丙烯(BOPP)薄膜

Biaxially oriented polypropylene (BOPP) film for general use

[ISO 17555:2003 Plastics—Film and sheeting—
Biaxially oriented polypropylene (PP) films, MOD]

2008-12-30 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准修改采用 ISO 17555:2003《塑料 薄膜和薄片 双向拉伸聚丙烯薄膜》(英文版)。

本标准依据 ISO 17555:2003 重新起草。在附录 A 中列出了本标准章条编号和国际标准 ISO 17555:2003 章条编号的对照一览表。

考虑到我国国情,在采用 ISO 17555:2003 时,本标准做了一些修改。有些技术性差异已编入正文中,且所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 B 中给出了本标准与 ISO 17555:2003 技术性差异及其原因一览表,以供参考。

本标准与 ISO 17555:2003 相比,主要差异如下:

- 修改了产品的分类,删除了根据处理面和非处理面的分类,并根据产品是否可热封,分为普通型和热封型两类;
- 提高了厚度偏差、拉伸强度、断裂伸长率、雾度、处理面润湿张力等主要技术性能的标准水平;
- 增加了热封强度和光泽度两项性能指标。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- 删除国际标准的前言的内容;
- 增加了资料性附录 A 和附录 B,以指导使用。

本标准代替 GB/T 10003—1996《普通型双向拉伸聚丙烯薄膜》和 GB/T 12026—2000《热封型双向拉伸聚丙烯薄膜》。

本标准与 GB/T 10003—1996《普通型双向拉伸聚丙烯薄膜》和 GB/T 12026—2000《热封型双向拉伸聚丙烯薄膜》相比,主要的差异如下:

- 提高了厚度偏差、光泽度等技术指标;
- 统一了厚度测试方法,由 GB/T 10003—1996 的叠层法、GB/T 12026—2000 的单层法改为叠层法;
- 热封强度的热封温度条件由 GB/T 12026—2000 规定的 130 °C~140 °C 改为 135 °C;
- 热收缩率的方法做了修改,试样尺寸由 120 mm×120 mm 改为 100 mm×100 mm,不鼓风改为鼓风,测试时间由 GB/T 12026—2000 规定的 5 min 改为 120 s;
- 组批的最大批量由 GB/T 10003—1996 的 50 t 和 GB/T 12026—2000 的 200 t 改为 500 t。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

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归口。

本标准起草单位:佛山塑料集团股份有限公司、浙江大东南包装股份有限公司、江苏中达集团股份有限公司。

本标准主要起草人:刘荣炽、张广强、方大观、虞道良、施亚琮。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 10003—1996;
- GB/T 12026—2000。

普通用途双向拉伸聚丙烯(BOPP)薄膜

1 范围

本标准规定了普通用途双向拉伸聚丙烯(BOPP)薄膜的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以聚丙烯树脂为主要原料,用平膜法经双向拉伸制得的用于普通用途的普通型(光膜)和热封型薄膜。

本标准不适用于其他特殊功能的双向拉伸聚丙烯薄膜,如双向拉伸聚丙烯消光薄膜、双向拉伸聚丙烯珠光薄膜、双向拉伸聚丙烯拉线用薄膜、双向拉伸聚丙烯电容器用薄膜、双向拉伸聚丙烯香烟包装薄膜等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD)

GB/T 1037—1988 塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法

GB/T 1040.3—2006 塑料 拉伸性能的测定 第3部分:薄膜和薄片的试验条件(ISO 527-3:1995,IDT)

GB/T 2410—2008 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

GB/T 5009.60—2003 食品包装用聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯成型品卫生标准的分析方法

GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法(idt ISO 4593:1993)

GB/T 6673—2001 塑料薄膜和薄片长度和宽度的测定(idt ISO 4592:1992)

GB/T 8807—1988 塑料镜面光泽试验方法

GB 9688 食品包装用聚丙烯成型品卫生标准

GB/T 14216—2008 塑料 膜和片润湿张力的测定(ISO 8296:2003,IDT)

3 分类

按表层是否有热封层,分为普通型(A类)和热封型(B类)。

4 要求

4.1 外观

薄膜外观应符合表1规定,膜卷外观应符合表2规定。

表 1 薄膜外观

项 目 名 称	要 求
皱纹、划痕	允许轻微
气泡、晶点	不允许直径大于 2 mm 气泡、晶点
折皱、损伤	不允许
杂质、污染	不允许

表 2 膜卷外观

项 目 名 称	要 求	
端面整齐度/mm	宽度 ≤ 200	≤ 2
	宽度 > 200	≤ 3
暴 筋	不允许	
同卷膜端面色差	允许轻微差异	
卷芯凹陷或缺口	不允许	

4.2 尺寸偏差

4.2.1 宽度偏差

宽度偏差应符合表 3 规定。

表 3 宽度偏差

单位为毫米

宽 度	指 标
$\leq 1\ 000$	+2.0 -1.0
$> 1\ 000, \leq 1\ 600$	± 2.0

注：其他宽度由供需双方协商。

4.2.2 厚度偏差

厚度平均偏差和厚度极限偏差应符合表 4 规定。

表 4 厚度偏差

公称厚度 $S/\mu\text{m}$	厚度平均偏差/%	厚度极限偏差/%
$12 \leq S \leq 25$	± 5.0	± 8.0
$25 < S \leq 35$	± 4.0	± 7.0
$35 < S \leq 60$	± 3.0	± 6.0

4.2.3 接头数目及每段长度

每卷薄膜接头数目及每段长度应符合表 5 规定，接头应牢固并有明显标志。

表 5 接头数目及每段长度

每卷长度/m	接头数目/个	每段长度/m
$< 3\ 000$	≤ 1	≥ 800
$\geq 3\ 000$	≤ 2	$\geq 1\ 000$

注：特殊要求，由供需双方协商。

4.3 物理机械性能

物理机械性能应符合表 6 规定。

表 6 物理机械性能

项 目		指 标	
		A类	B类
拉伸强度/MPa	纵向	≥120	
	横向	≥200	
断裂标称应变/%	纵向	≤180	≤200
	横向	≤65	≤80
热收缩率/%	纵向	≤4.5	≤5.0
	横向	≤3.0	≤4.0
热封强度/(N/15 mm)		—	≥2.0
雾度/%		≤2.0	≤4.0
光泽度/%		≥85	≥80
润湿张力/(mN/m)	处理面 ^a	≥38	≥38
透湿量/[g/(m ² ·24 h·0.1 mm)]		≤2.0	

^a 处理面指经过电晕、火焰或等离子体处理的表面。

4.4 卫生指标

用于直接接触食品的包装薄膜,卫生指标应符合 GB 9688 的规定。

5 试验方法

5.1 取样

取样的膜卷包装应完好无损。在膜卷上去掉表面三层,按表 7 规定的取样层数在膜卷上沿膜卷的宽度切割取样,进行外观、尺寸偏差、物理机械性能及卫生指标测试,必要时标记处理面。

表 7 取样层数

公称厚度 $S/\mu\text{m}$	$12 \leq S \leq 20$	$20 < S \leq 50$	$50 < S \leq 60$
取样层数/层	15	10	7

5.2 试样状态调节和试验的标准环境

按 GB/T 2918—1998 规定进行状态调节。温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 10)\%$,状态调节时间不少于 4 h,并在此条件下进行试验。

5.3 外观

在自然光或 40 W 日光灯下对膜卷进行目测。用精度不低于 0.5 mm 的量具测量膜卷端面整齐度。

5.4 厚度偏差

5.4.1 测厚层数

按表 7 规定的取样层数,去掉面、底两层,用中间层的膜按表 8 规定进行叠加测厚。

表 8 测厚层数

公称厚度 $S/\mu\text{m}$	$12 \leq S \leq 20$	$20 < S \leq 50$	$50 < S \leq 60$
叠加层数/层	10	5	3

5.4.2 试验仪器

按 GB/T 6672—2001 中的 2.1 规定执行,精度不低于 $1 \mu\text{m}$ 。

5.4.3 试验步骤

测量点数按 GB/T 6672—2001 中的 4.5 规定执行。
 将每点实测厚度除以层数,即为对应位置的薄膜厚度。
 各测量位置的厚度算术平均值即为平均厚度。

5.4.4 结果计算

厚度平均偏差及厚度极限偏差按式(1)、式(2)和式(3)计算:

$$\Delta d = \frac{L_1 - S}{S} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\Delta d_m = \frac{L_2 - S}{S} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\Delta d_n = \frac{L_3 - S}{S} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- Δd ——厚度平均偏差,以%表示;
- Δd_m ——厚度最大偏差,以%表示;
- Δd_n ——厚度最小偏差,以%表示;
- L_1 ——平均厚度,单位为微米(μm);
- L_2 ——最大厚度值,单位为微米(μm);
- L_3 ——最小厚度值,单位为微米(μm);
- S ——公称厚度,单位为微米(μm)。

5.5 宽度和长度

宽度和长度按 GB/T 6673—2001 的规定进行。

5.6 拉伸强度和断裂标称应变

按 GB/T 1040.3—2006 的规定进行,采用切割法制备试样,试样类型为 2 型试样。试样采用长 150 mm、宽(15±0.1)mm 的长条形,夹具间距离为 100 mm,试验速度为(250±25)mm/min。

5.7 热收缩率

5.7.1 试验仪器及设备

鼓风式恒温烘箱(带不锈钢板)、秒表、量具(精度为 0.5 mm)。

5.7.2 试样

膜卷的长度方向和宽度方向分别为试样的纵向和横向。在受检样品上沿平行于纵向的方向上裁取 100 mm×100 mm 的正方形试样 5 片,正方形的边应平行于膜卷的纵向方向,并标记纵向、横向。分别划两条平行于正方形两边且通过正方形中心的直线作为标记,精确测量两条直线的长度。

5.7.3 试验步骤

将试样平置于 120 °C±3 °C 的恒温烘箱中的不锈钢板上,不锈钢板位于烘箱中部。试验时鼓风,加热时间为 120 s,取出试样,将其冷却到试验环境温度,测量纵向、横向标记直线的长度,准确到 0.5 mm。

5.7.4 结果计算

按式(4)分别计算纵向、横向热收缩率:

$$T = \frac{L - L_1}{L} \times 100 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- T ——试样的热收缩率,以%表示;
 - L ——加热前标记直线的长度,单位为毫米(mm);
 - L_1 ——加热后标记直线的长度,单位为毫米(mm)。
- 取 5 个试样的算术平均值作为受检样品的热收缩率。

5.8 热封强度

5.8.1 试样

在膜卷宽度方向均匀裁取试样 5 片,试样长 150 mm、宽(15±0.1)mm。

5.8.2 试验步骤

试验时将试样对折,两端对齐平置于热封机的焊面进行热封。热封温度为 135 ℃,热封时焊面压力为 0.18 MPa,热封时间为 1 s。将试样以热合部位为中心线,把试样的两端分别夹在试验机的两个夹具上,使试样纵轴与上下夹具中心连线相重合,夹具松紧适宜,以防试样滑脱和断裂在夹具内。夹具间距离为 100 mm,试验速度为(100±10)mm/min,读取试样断裂时的最大载荷。若试样不在热封处断裂,则此试样作废,另取试样补做。

5.8.3 结果计算

试验结果以 5 条试样的算术平均值作为受检样品的热封强度,以 N/15 mm 表示。

5.9 雾度

按 GB/T 2410—2008 的规定进行。

5.10 光泽度

按 GB/T 8807—1988 的规定进行,入射角为 45°。

5.11 润湿张力

按 GB/T 14216—2008 的规定进行。

5.12 透湿量

按 GB/T 1037—1988 的规定进行。测试结果按式(5)计算成 0.1 mm 厚度时的水蒸气透过量:

$$W_{VTR} = W_{VTR}' \times \frac{d}{0.1} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

W_{VTR} ——0.1 mm 厚度时的水蒸气透过量,单位为克每平方米 24 小时 0.1 毫米[g/(m²·24 h·0.1 mm)];

W_{VTR}' ——按 GB/T 1037 测得的水蒸气透过量,单位为克每平方米 24 小时[g/(m²·24 h)];

d ——试样厚度,单位为毫米(mm)。

5.13 卫生指标

按 GB/T 5009.60—2003 的规定进行。

6 检验规则

6.1 组批

样品单位为卷。同一工艺条件、同一规格连续生产 500 t 为一批;同一工艺条件、同一规格、连续生产一周不超过 500 t 时,以一周的产量为一批。

6.2 抽样

物理机械性能和卫生指标从每批产品中任取一卷。

外观及尺寸偏差采用 GB/T 2828.1—2003 规定的二次正常抽样方案,一般检查水平为 II,接收质量限(AQL)为 6.5,按表 9 规定抽样检验。

表 9 抽样方案

单位为卷

批 量	样本	样本量	累计样本量	接收数 Ac	拒收数 Re
1~8	第一	2	2	0	1
9~15	第一	2	2	0	1
16~25	第一	3	3	0	2
	第二	3	6	1	2

表 9 (续)

单位为卷

批 量	样 本	样本量	累计样本量	接收数 Ac	拒收数 Re
26~50	第一	5	5	0	2
	第二	5	10	1	2
51~90	第一	8	8	0	3
	第二	8	16	3	4
91~150	第一	13	13	1	3
	第二	13	26	4	5
151~280	第一	20	20	2	5
	第二	20	40	6	7
281~500	第一	32	32	3	6
	第二	32	64	9	10
501~1 200	第一	50	50	5	9
	第二	50	100	12	13
1 201~3 200	第一	80	80	7	11
	第二	80	160	18	19
3 201~10 000	第一	125	125	11	16
	第二	125	250	26	27
10 001~35 000	第一	200	200	11	16
	第二	200	400	26	27

6.3 检验分类

6.3.1 出厂检验

出厂检验项目为第 4 章除透湿量和卫生指标外的全部项目。

6.3.2 型式检验

型式检验为第 4 章的全部项目,其中卫生指标在薄膜作为食品包装使用时才需要检验。有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品试制的定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有重大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时每年进行一次检验;
- d) 产品长期停产超过半年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.4 判定规则

6.4.1 不合格项的判定

外观、尺寸偏差若有一项不合格,则该卷为不合格品。

物理机械性能检验结果中有不合格项,应在原批中重新加倍取样,对不合格项进行复验,复验结果如仍有不合格,则该批薄膜的物理机械性能为不合格。

卫生指标若有一项不合格,则卫生指标不合格。

6.4.2 合格批的判定

外观、尺寸偏差按表 9 判定。

外观、尺寸偏差、物理机械性能和卫生指标测试结果全部合格,则判该批合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

产品应有合格证,并标注产品名称、规格、长度、净量、生产日期、检验章、生产企业名称、生产企业地址、执行标准;外包装应有“怕湿、怕热、小心轻放”等标志,应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

每卷薄膜两端用衬垫保护,用薄膜包装好。两端用塑料塞头塞紧,用夹板支撑装入箱内,用塑料带捆扎紧。

特殊包装由供需双方协定。

7.3 运输

运输时应小心轻放,防止机械碰撞和日晒雨淋。

7.4 贮存

薄膜应保存在整洁、干燥的库房内,妥善堆放,远离热源,不能受强烈阳光直接照射,贮存期限从生产日期起不超过半年。

附 录 A
(资料性附录)

本标准章条编号与 ISO 17555:2003 章条编号对照

本标准章条编号与 ISO 17555:2003 章条编号对照一览表,见表 A.1。

表 A.1 本标准章条编号与 ISO 17555:2003 章条编号对照一览表

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
前言	前言
1 范围	1 范围
2 规范性引用文件	2 规范性引用文件
3 分类	3 分类
4 要求	4 要求
4.1 外观	4.1 外观
4.2 尺寸偏差	4.2 尺寸偏差
—	4.2.1 概述
4.2.1 宽度偏差	4.2.2 宽度
—	4.2.3 膜卷长度
—	4.2.4 卷芯内径
4.2.2 厚度偏差	4.2.5 厚度
4.2.3 接头数目及每段长度	—
4.3 物理机械性能	4.3 物理性能
4.4 卫生指标	4.4 卫生性能
5 试验方法	5 试验方法
5.1 取样	—
5.2 试样状态调节和试验的标准环境	5.1 试样的测试条件
5.3 外观	5.2 外观检验
—	5.3 尺寸
5.4 厚度偏差	5.3.3 厚度
5.4.1 测厚层数	—
5.4.2 试验仪器	—
5.4.3 试验步骤	—
5.4.4 结果计算	—
5.5 宽度和长度	5.3.1 宽度
—	5.3.2 卷芯内径
5.6 拉伸强度和断裂标称应变	5.4 拉伸强度和断裂标称应变
5.7 热收缩率	5.5 热收缩率
5.7.1 试验仪器及设备	—

表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
5.7.2 试样	5.5.1 试样
5.7.3 试验方法	5.5.2 试验步骤
5.7.4 结果计算	
5.8 热封强度	—
5.8.1 试样	—
5.8.2 试验步骤	—
5.8.3 结果计算	—
5.9 雾度	5.7 雾度
5.10 光泽度	—
5.11 润湿张力	5.8 润湿张力
5.12 透湿量	5.6 透湿系数
5.13 卫生指标	—
6 检验规则	—
7 标志、包装、运输、贮存	6 包装
	7 标识

附录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 17555:2003 技术性差异及原因一览表

本标准与 ISO 17555:2003 技术性差异及其原因一览表,见表 B.1。

表 B.1 本标准与 ISO 17555:2003 技术性差异及其原因一览表

本标准章条编号	技术性差异	原因
1 范围	标准名称删除了国际标准名称中“塑料 薄膜和薄片”,适用于用平膜法制得的普通用途双向拉伸聚丙烯(BOPP)薄膜	目前,国内大部分采用平膜法,缺少管膜法薄膜的数据验证
2 规范性引用文件	增加引用了 GB/T 8807—1988 塑料镜面光泽试验方法	满足用户对产品外观的需求
3 分类	删除表面处理面的分类。根据产品是否有热封层,增加普通型(A类)和热封型(B类)的分类	国内用户主要根据薄膜是否能直接进行表面热封来分类
4 要求	各指标均高于国际标准	适应我国国情及用户需要
4.1 外观	增加端面不整齐度、暴筋、同卷膜端面色差、卷芯凹陷或缺口以及气泡、晶点的具体要求	满足我国用户对质量的需求
4.2 厚度偏差	厚度偏差分为厚度平均偏差和厚度极限偏差两项;增加了膜卷接头数及每段长度要求	更准确全面反映薄膜质量及膜卷质量,满足客户的使用要求
4.3 物理机械性能	拉伸强度:国际标准为 ≥ 100 MPa;本标准修改为纵向 ≥ 120 MPa,横向 ≥ 200 MPa	提高薄膜的质量和适用性,满足我国用户对质量的需求
	断裂标称应变:国际标准为纵向 $\leq 270\%$,横向 $\leq 150\%$;本标准修改为 A 类纵向 $\leq 180\%$,横向 $\leq 80\%$;B 类纵向 $\leq 200\%$,横向 $\leq 65\%$	
	热收缩率:国际标准为纵向 $\leq 10\%$,横向 $\leq 8\%$;本标准修改为 A 类纵向 $\leq 4.5\%$,横向 $\leq 3\%$;B 类纵向 $\leq 5\%$,横向 $\leq 4\%$	
	雾度:国际标准为有表面处理类 $\leq 5.0\%$,无表面处理类 $\leq 4.0\%$;本标准修改为 A 类 $\leq 2.0\%$,B 类 $\leq 4.0\%$	
	润湿张力:国际标准为处理面 ≥ 36 mN/m,非处理面 < 35 mN/m;本标准修改为处理面 ≥ 38 mN/m	
	增加了热封强度指标	满足有热封要求用户的需求
	增加了光泽度指标	满足用户对产品外观的需求
	删除了国际标准 4.2.3,长度偏差	国内产品按质(重)量计算
删除了国际标准 4.2.4,纸芯偏差	增加 4.1 外观对卷芯凹陷或缺口的要求	

表 B.1 (续)

本标准章条编号	技术性差异	原因
5 试验方法	增加了取样方法	适应我国标准化要求,便于实际操作
5.6 拉伸强度和断裂标称应变	拉伸强度和断裂标称应变:国际标准测试条件为(100±10)mm/min、(200±20)mm/min或(300±30)mm/min;本标准为(250±25)mm/min	GB/T 10003和GB/T 12026使用的是(250±25)mm/min。经验证,修改后的试验速度对试验结果影响不大
5.7 热收缩率	热收缩率:国际标准测试条件为(120±3)℃,15 min或(130±3)℃,5 min;本标准测试条件为(120±3)℃,120 s	测试温度为(120±3)℃,加热时间120 s,在我国已实际运行多年。经验证,两种方法的测试结果无显著性差异
6 检验规则	增加了组批、抽样、检验分类、判定规则	适应我国标准化要求
7 标志、包装、运输、贮存	增加了运输、贮存要求	适应我国标准化要求