

团 体 标 准

T/ZBH 014—2021

离 子 性 中 间 膜

Ionoplast interlayer

2021-06-08 发布

2021-08-01 实施

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。

本文件由中国建筑玻璃与工业玻璃协会提出并归口。

本文件起草单位：东莞市群安塑胶实业有限公司、佛山市依恩胶片科技有限公司、安徽美邦树脂科技有限公司、中国南玻集团股份有限公司、福建泓宝信塑胶科技有限公司、东莞市金蚨新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：晏晓峰、李会、王蕾、嵇书伟、许武毅、冯建群、叶润康、金华雄、黄剑、林绍坤、魏田、刘耀文。

离子性中间膜

1 范围

本文件规定了离子性中间膜的术语和定义、规格、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本文件适用于建筑夹层玻璃中间层用的离子性中间膜。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形式样）

GB/T 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定（第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法）

GB/T 1040.1—2018 塑料 拉伸性能测定方法（第1部分：总则）

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 2680 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 5137.2—2020 汽车安全玻璃试验方法 第2部分：光学性能试验

GB/T 5137.3—2020 汽车安全玻璃试验方法 第3部分：耐辐射、高温、潮湿、燃烧和耐模拟气候试验

GB/T 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃

GB/T 15763.3 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃

HG/T 3862—2006 塑料黄色指数试验方法

JC/T 2128—2012 超白浮法玻璃

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

点缺陷 spot defects

肉眼可见的点状异物。

3.2

线缺陷 linear defects

肉眼可见的线形异物、划伤或擦伤等。

3.3

气泡 bubble

生产过程中未排净而封闭于产品中的泡状气体。

4 规格

产品规格按常用厚度分为 0.76 mm、0.89 mm、1.14 mm。

5 要求

5.1 外观质量

外观质量应符合表 1 的规定：

表 1 外观质量

项目	要求	
气泡	不准许	
点缺陷	直径 $D\leqslant 0.5\text{ mm}$	不允许密集存在
	$0.5\text{ mm}<\text{直径 }D<1.0\text{ mm}$	长度 75 mm 范围内少于 5 个
	直径 $D\geqslant 1.0\text{ mm}$	不准许
线缺陷	肉眼不可见	
注：密集存在是指在直径 300 mm 的圆内,点状缺陷数量大于 10 个,且相邻缺陷间距小于 5 mm。		

5.2 尺寸偏差

尺寸允许偏差应符合表 2 的要求。

表 2 尺寸允许偏差

项目	技术要求
厚度偏差	$\pm 0.03\text{ mm}$
厚度均匀度	100 mm 距离内横/纵向任意两点厚度差 $\leqslant 0.04\text{ mm}$
长度偏差	不小于标注长度
宽度偏差	不小于标注宽度

5.3 热收缩率

热收缩率不大于 3％。

5.4 密度

密度不小于 0.95 g/cm³。

5.5 拉伸强度和断裂伸长率

拉伸强度应大于 34 MPa,断裂伸长率应大于 225％。

5.6 撕裂强度

撕裂强度应不小于 120 kN/m。

5.7 含水率

含水率应不大于 0.2%。

5.8 可见光透射比

可见光透射比不小于 86%。

5.9 雾度

雾度应不大于 0.5%。

5.10 黄色指数

黄色指数应不大于 2。

5.11 敲击值

敲击值不小于 7。

5.12 耐热性

允许夹层玻璃试样有裂口存在,但试样边沿缺胶应不大于 5 mm,超出边部 12 mm 不能产生气泡及变色等其他缺陷。

5.13 耐辐照性

200 h 耐辐照性试验,试样不应产生显著变色、气泡及浑浊现象。可见光透射比相对减少率 $\Delta T \leq 3\%$ 。

5.14 破坏后残余强度

试验后,夹层玻璃前端下降距离应符合表 3 的规定。

表 3 试样前端允许下降距离

离子性中间膜厚度	试样最前端下降距离
0.76 mm	<12.0cm
0.89 mm	<12.0 cm
1.14 mm	<10.0 cm

6 试验方法

6.1 试验条件

- 除特殊规定外,试验均应在下述条件下进行:
- 环境温度:(20±5)℃;
 - 气压: 8.60×10^4 Pa~ $1.0^6 \times 10^5$ Pa;
 - 相对湿度:30%~80%。

6.2 外观质量

6.2.1 检验装置

在有良好照明台面的工作台上透视观察中间膜。工作台面尺寸应不小于观察的试样,检测用冷光源,光源与样品间距离为 300 mm~350 mm;面光源照度均匀,适宜于目视观察。

6.2.2 检验

将长度为 1 m、宽度为产品实际宽度的试样平放在工作台上,距试样 500 mm 处目测观察试样外观。点状缺陷尺寸用读数显微镜或缺陷尺测量。

计算点缺陷的直径时,应取其最大长度和最大宽度的算术平均值作为其直径。

6.3 尺寸偏差

6.3.1 检验装置

用最小刻度至少为 0.01 mm 的测厚仪测量厚度;用最小刻度至少为 1 cm 的卷尺或电子测长仪测量长度;用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量宽度。

6.3.2 厚度检验

按图 1 的要求制备离子性中间膜试样,并在温度为 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 30%~50%条件下至少放置 10 min,胶片试样全宽方向不少于 16 个测量点,卷取方向不少于 32 个测量点,测量点间距为 25 mm,边缘 50 mm 除外,所有点的算术平均值作为厚度值,数据修约至小数点后 2 位。

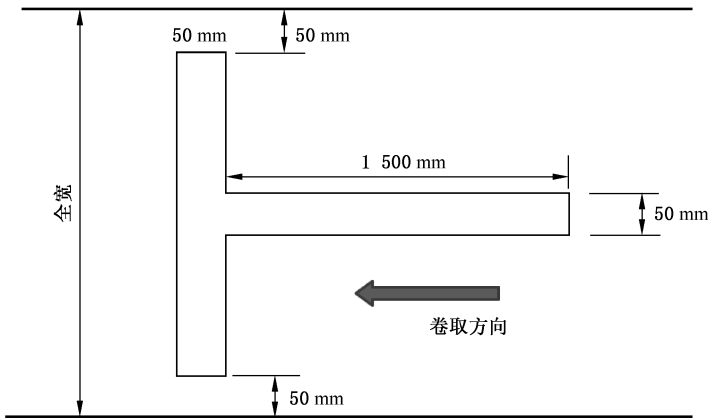


图 1 试样剪取示意图

6.3.3 厚度均匀度检验

根据厚度检测记录的数值,相邻四个点厚度差的最大值为离子性中间膜的厚度不均匀度。

6.3.4 长度和宽度检验

长度用测长仪或卷尺测量,精确到 0.01 m,宽度用钢卷尺测量,精确到 1 mm。

6.4 热收缩率

6.4.1 试验装置

可加热并控温 $(70\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱,分度值为 1 mm 的钢直尺。

6.4.2 试样制备

按图 2 在室温 $(20\pm3)^{\circ}\text{C}$ 沿离子性中间膜宽度方向,等间距切取长方形试样 3 片,长方形长边平行于流延方向,长度为 150 mm,长方形短边平行于胶片宽方向,宽度为 120 mm。

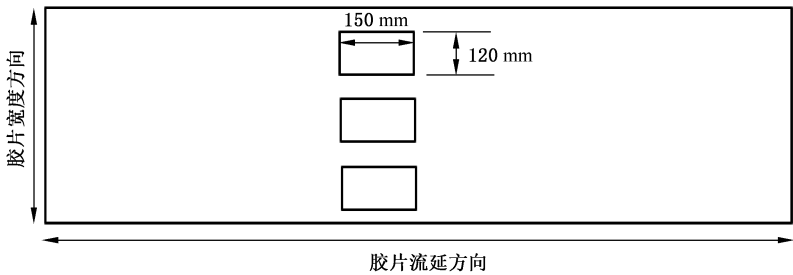


图 2 热收缩试验试样剪切示意图

6.4.3 试验程序

试样在温度为 $(20\pm3)^{\circ}\text{C}$ 下放置至少 2 h 后,用笔在试样表面画“+”字线,“+”字长度为 100 mm,分别平行于长方形的长边和短边。记录平行于长边线的初始长度 L_0 ,将试样放入铺有滑石粉的托盘中,然后将托盘和试样置入 $(70\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱加热 1 h,取出试样在温度 $(20\pm3)^{\circ}\text{C}$ 的环境下自然冷却后,测量平行于长边线的长度 L 。

热收缩率以 S 表示,按公式(1)计算根每一试样的长度方向收缩率:

$$S = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L_0 ——加热前长度,单位为毫米(mm);

L ——加热后长度,单位为毫米(mm)。

取 3 片试样的算术平均值作为该试样的热收缩率值。

6.5 密度

6.5.1 实验室环境条件

温度: $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度: $(50\pm5)\%$ 。

6.5.2 试验程序

按 GB/T 1033.1—2008 的方法 B 进行检测。浸渍液为无水乙醇,测试条件为 $(23\pm0.5)^{\circ}\text{C}$ 。

6.6 拉伸强度、断裂伸长率

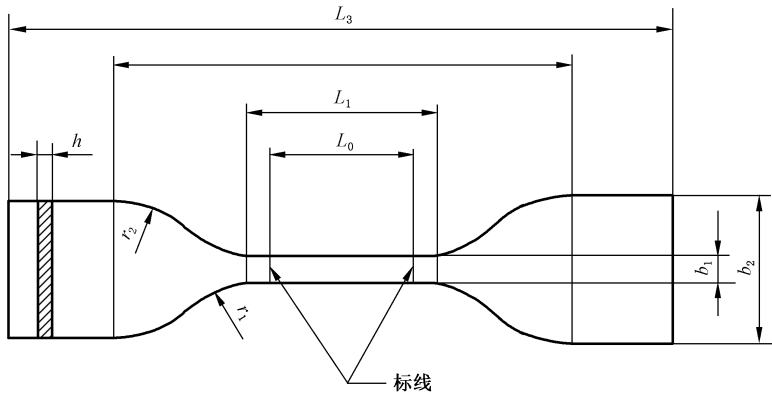
6.6.1 试验装置

采用满足 GB/T 1040.1—2018 和 GB/T 1040.3—2006 规定的拉伸试验专用设备,并备有专用

夹具。

6.6.2 试样制备

试样形状和尺寸按 GB/T 1040.3—2006 中 5 型试样的规定从大片试样中切裁，每组试样不少于 5 个。



说明：

- b_1 ——窄平行部分宽度： $6\text{ mm}\pm0.4\text{ mm}$ ；
- b_2 ——端部宽度： $25\text{ mm}\pm1\text{ mm}$ ；
- h ——厚度 $\leq 2\text{ mm}$ ；
- L_0 ——标距长度： $25\text{ mm}\pm0.25\text{ mm}$ ；
- L_1 ——窄平行部分分的长度： $33\text{ mm}\pm2\text{ mm}$ ；
- L ——夹具间的初始距离： $80\text{ mm}\pm5\text{ mm}$ ；
- L_3 ——总长： $\geq 115\text{ mm}$ ；
- r_1 ——小半径： $(14\pm1)\text{ mm}$ ；
- r_2 ——大半径： $(25\pm2)\text{ mm}$ 。

图 3 拉伸强度、断裂伸长率检测样品示意图

6.6.3 试验条件

试验速度(空载) $(50\pm5)\text{ mm/min}$ 。

6.6.4 试验程序

试验步骤按 GB/T 1040.1—2018 的规定进行，并计算拉伸强度和断裂延伸率。拉伸强度计算时厚度值取样品公称厚度。

6.6.5 试验数据处理

试验结果以每组试样的算术平均值表示。每个试样的试验值与平均值之间偏差不大于 15%，大于 15%的舍去，合格试样少于原始试样的 50%或者少于 3 个时，应重新取样试验。

6.7 撕裂强度

6.7.1 试验装置

采用满足 GB/T 529—2008 规定的拉伸试验设备和专用夹具。

6.7.2 试样制备

使用压片机与模具将中间膜切出如图 4 尺寸的试样。试样在开槽之前,应在标准实验室温度 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 环境中放置至少 3 h 每组试样不少于 5 个。

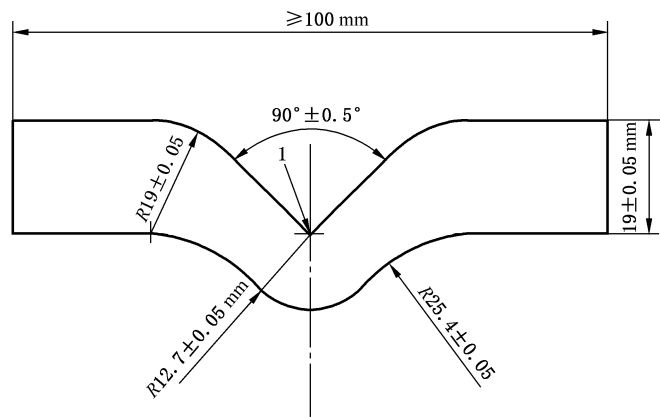


图 4 撕裂强度试样

6.7.3 试验步骤

试验前,试样在 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 环境下放置至少 24 h ;将试样放置在试验机器的夹具上,调整试件,使得在沿其长度方向上受到均匀应力作用,试验在 $(500\pm50)\text{mm}/\text{min}$ 下进行直到试件被完全撕裂为止,记录下最大应力值。

6.7.4 结果处理

6.7.4.1 计算

计算抗撕裂强度 T_s (单位为千牛每/米)按公式(2)进行计算:

$$T_s = F/d \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- F ——最大应力值,单位为千牛(kN);
- d ——各个试件的中值厚度,单位为米(m)。

6.7.4.2 试验数据处理

试验结果以每组试样的算术平均值表示。每个试样的试验值与平均值之间偏差不大于 15%,大于 15%的舍去,合格试样少于原始试样的 50%或者少于 3 个时,应重新取样试验。

6.8 含水率

6.8.1 试样

剪取约 0.4 g 胶片试样,3 块。

6.8.2 试验步骤

- 6.8.2.1 将试样用感量为 0.000 1 g 的天平称量并记录。
- 6.8.2.2 将试样放入设置为 140 $^{\circ}\text{C}$ 的卡式加热炉中,用卡尔费休水份测试仪测试并记录,取 3 个试样的

平均值。

6.9 可见光透射比

采用符合 JC/T 2128—2012 的超白玻璃,制备符合 GB/T 15763.3 的夹层玻璃试样,结构为 5 mm 超白玻璃+离子性中间膜+5 mm 超白玻璃的试样 3 块,试样尺寸规格为 100 mm ×100 mm,按 GB/T 2680 规定进行试验。

6.10 雾度

6.10.1 试验装置

最小示值为 0.01%的雾度仪。

6.10.2 试样制备

按正常夹层工艺或类似装备制备 5 mm 超白玻璃+离子性中间膜+5 mm 超白玻璃的夹层玻璃试样 3 块,试样尺寸规格为 100 mm×100 mm。

6.10.3 试验步骤

每片试样随机测量三个点,测量点间距至少为 30 mm,边缘 20 mm 除外,取这三个点的算数平均值作为该试样的雾度值。

6.11 黄色指数

6.11.1 试样制备

按正常夹层工艺或类似装备制备 5 mm 超白玻璃+离子性中间膜+5 mm 超白玻璃的夹层玻璃试样 3 块,试样尺寸规格为 100 mm×100 mm。

6.11.2 试验方法

按照 HG/T 3862—2006 的规定进行测量。

6.12 敲击值试验

6.12.1 试验装置

用质量为 454 g 的平头铁榔头,敲击试验箱,如图 5。

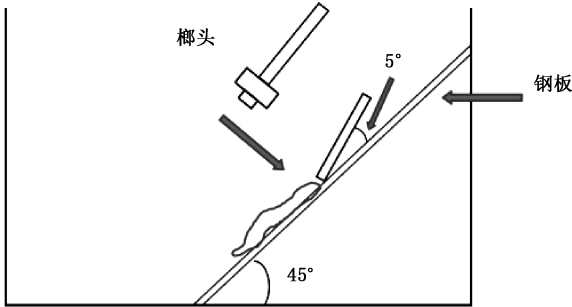


图 5 敲击试验箱示意

6.12.2 试样制备

采用未经热加工的平板玻璃,按正常夹层工艺或类似装备制备 5 mm 玻璃+离子性中间膜+5 mm 玻璃的夹层玻璃试样 3 块,试样尺寸规格为 300 mm×76 mm。

6.12.3 试验程序

将试样放在室温下(25±3)℃放置 2 h,取出后放入敲击试验箱,立即从玻璃底部开始用榔头敲击玻璃,如图 6 所示,每一次敲击的力量要均匀,以能够敲碎玻璃为宜,后一锤要覆盖前一锤的一半敲击面积,直到试验品的长度方向 100 mm 左右均被敲碎。正确敲击后,胶片层保持完整,玻璃碎为小颗粒,玻璃所有原表面均破坏,不应再有可以看见的原玻璃表面。如有部分玻璃表面未破坏,可用锤轻轻重复敲击,敲击方向改变为沿长度方向重复进行,直至所有原表面破碎。将敲碎后的试样放置 30 min,与标准样片比较或统计计算裸露胶片的面积,确定该试样的敲击值,敲击值分级见表 4。

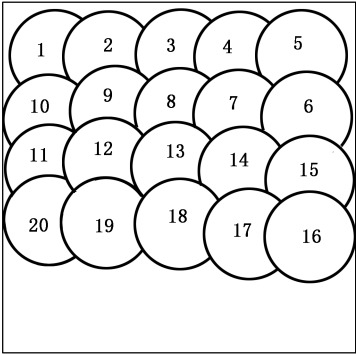


图 6 敲击值试验敲击方式示意图

表 4 敲击值分级

敲击后露出胶片的表面积/%	敲击值	敲击后露出胶片的表面积/%	敲击值
$95\leq S<100$	0	$20\leq S<40$	5
$90\leq S<95$	1	$10\leq S<20$	6
$85\leq S<90$	2	$5\leq S<10$	7
$60\leq S<85$	3	$2\leq S<5$	8
$40\leq S<60$	4	$S<2$	9

6.13 耐热性

6.13.1 试样

按正常夹层工艺或类似装备制备 5 mm 玻璃+离子性中间膜+5 mm 玻璃的夹层玻璃试样 3 块,试样尺寸规格为 300 mm×300 mm。

6.13.2 试验装置

试验装置采用能够加热水到沸腾的装置。

6.13.3 试验程序

将 3 块试样放置在沸水中,将试样在(65±3)℃ 的温水中预热 3 min,垂直浸入加热至 98℃~100℃ 的热水中 2 h,然后将试样从水中取出冷却至室温。

目视检查试验后的试样,记录是否有气泡或其他缺陷。

6.14 耐辐照性试验

6.14.1 试样

试样为按正常夹层工艺或类似装备制备 3 mm 玻璃+离子性中间膜+3 mm 玻璃的夹层玻璃试样 3 块,试样尺寸规格为 300 mm×76 mm。

6.14.2 试验程序

按照 GB/T 5137.3—2020 中 5.4 进行试验,辐射前按 GB/T 5137.2—2020 的规定测定 3 块试验片的可见光透射比,保护每块试样的一部分,使其免于辐射,然后,置试样于离灯轴 230 mm 处的装置上,并使其长度方向上与灯轴平行。在整个试验中保持试样温度(45±5)℃。辐射时间为 200 h,辐射后再测定每块试样辐射区的透射比。

6.14.3 结果表达

可见光透射比变化值的计算方法见式(3):

$$\Delta T = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ΔT ——可见光透射比相对减少率,%;
- T₁ ——紫外线照射前的可见光透射比;
- T₂ ——紫外线照射后的可见光透射比。

6.15 破坏后残余强度试验

6.15.1 试验条件

环境温度为(25±5)℃。

6.15.2 试验装置

破坏后残余强度检测台见图 7。

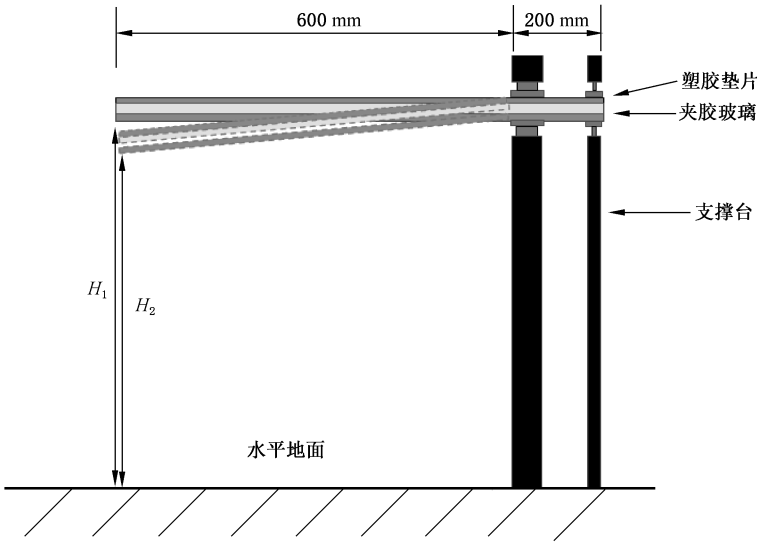


图 7 破坏后残余强度检测台

6.15.3 试样

采用符合 GB/T 15763.2 的全钢化玻璃,制备符合 GB/T 15763.3 的夹层玻璃,试样结构为 6 mm 钢化玻璃+离子性中间膜+6 mm 钢化玻璃,试样尺寸 800 mm×500 mm。

6.15.4 试验步骤

- a) 将试样安装在检测台上,见图 7,其中试样悬空长度为(600±5)mm;
- b) 记录夹层玻璃前端的最低端部位距离水平地面的垂直高度 H_1 ;
- c) 将夹层玻璃的上下两层钢化玻璃进行角部敲击破坏;
- d) 保持 8 h,记录夹层玻璃最前端距离水平地面的垂直高度 H_2 ;
- e) 试样前端下降距离计算见式(4):

$$H = H_1 - H_2 \dots\dots\dots (4)$$

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为:外观质量、尺寸偏差、热收缩率、密度、拉伸强度和断裂延伸率、撕裂强度、含水率、可见光透射比、雾度、黄色指数。若要求增加其他检验项目,由供需双方商定。

7.1.2 型式检验

检验项目为本文件所规定的该种产品的全部技术要求。有下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 原材料及配方有较大改变;
- b) 生产工艺和操作条件有较大改变;
- c) 停产三个月以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;

e) 正常生产时每年进行一次。

7.2 组批与抽样

7.2.1 组批

采用相同材料、相同工艺生产的，相同型号、相同厚度的产品为一批，批量大于 500 个卷时，每 500 卷为一批。

7.2.2 抽样

7.2.2.1 出厂检验时，企业可根据生产状况制定合理的抽样方案抽取样品。

7.2.2.2 型式检验时，外观质量、尺寸偏差按表 5 抽样。对产品其他性能进行测定时，每批随机抽取一卷，裁取符合文件要求尺寸的中间膜并制样。

表 5 组批与抽样

单位为卷

批量范围	抽检数	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验

7.3.1.1 外观质量、尺寸偏差、热收缩率、密度、拉伸强度和断裂延伸率、撕裂强度、含水率、可见光透射比、雾度、黄色指数

上述各项符合企业制定的出厂检验抽样方案中合格判定数要求，判定该项目合格。

7.3.1.2 供需双方商定的其他检验项目

各检验项目要求的全部试样符合要求，判定该项目合格。

7.3.1.3 综合判定

7.3.1.1 和 7.3.1.2 要求的所有项合格，判定该批产品出厂检验合格；有一项不合格，则判定该批产品出厂检验不合格。

7.3.2 型式检验

7.3.2.1 外观质量、尺寸偏差

若不合格品数等于或大于表 5 的不合格判定数，则判定该批产品的外观质量、尺寸偏差不合格。

7.3.2.2 热收缩率、密度、拉伸强度和断裂延伸率、撕裂强度、含水率、可见光透射比、雾度、黄色指数、敲击值、耐热性、耐辐照性、破坏后残余强度

上述各项中要求的全部试样符合要求,判定该项目合格。

7.3.2.3 综合判定

7.3.2.1 和 7.3.2.2 要求的所有项合格,判定该批产品合格;有一项不合格,则判定该批产品不合格。

8 包装、标志、运输与贮存

8.1 包装

产品单卷包装,每卷用铝塑复合膜包装,用热塑或其他方法将包装膜密封固定;并采用木箱作外包装。每箱毛重应不大于 600 kg。需采用其他包装方式的,由供需双方商定。

8.2 标志

包装标志应符合 GB/T 191 的规定,应包括产品名称、厂名、厂址、商标、规格、数量、批号、生产日期、执行文件。且应标明“防晒、防雨、防潮”等字样。

8.3 运输

产品在运输过程中不得经受日晒、雨淋和剧烈振动。

8.4 贮存

产品应存放在清洁、干燥、阴凉的库房内,远离热源,不受强光照射;堆放整齐,并保持包装的完整。贮存期限从生产日期起不应超过两年。打开内包装后应放置在室温为 18℃~25℃、相对湿度为 30% 以内的无尘室,若长期放置,应采取措施重新密封包装。
