

ICS 83.140.10
分类号: Y28
备案号: 55577-2016



中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5002—2016

聚四氟乙烯双向拉伸过滤薄膜

Biaxially oriented polytetrafluoroethylene membrane for filtration

2016-07-11 发布

2017-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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（SAC/TC 48）归口。

本标准起草单位：上海市凌桥环保设备厂有限公司、北京市塑料研究所、上海金由氟材料股份有限公司、宁波昌祺微滤膜科技有限公司、上海诺臻化工新材料有限公司。

本标准主要起草人：黄磊、王国华、茅惠东、李朝晖、郭卫东、冷瑞娟、王之浩、侯成成、吕方。

本标准为首次发布。

聚四氟乙烯双向拉伸过滤薄膜

1 范围

本标准规定了聚四氟乙烯双向拉伸过滤薄膜的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于由聚四氟乙烯分散树脂为原料经纵横双向拉伸工艺制成的过滤用薄膜（以下简称薄膜）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1040.1—2006 塑料 拉伸性能的测定 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
- GB/T 2828.1—2012 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
- GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 5453—1997 纺织品 织物透气性的测定
- GB/T 6165—2008 高效空气过滤器性能试验方法 效率和阻力
- GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法
- GB/T 6673—2001 塑料薄膜的薄片长度和宽度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
孔径(等效孔径) pore size
与具有相同毛细管压力的圆柱形毛细管相当的孔的直径。
- 3.2
最可几孔径 most probable pore size
孔径分布曲线上对应于出现百分率最大处的孔径。
- 3.3
平均孔径与最可几孔径的相对偏差 the relative deviation of average pore size and most probable pore size
薄膜的平均孔径与最可几孔径之差再与平均孔径之比。
- 3.4
孔隙率 porosity
薄膜内部孔隙的体积之和占全部薄膜的总体积的比率。
- 3.5
泡点压力 bubble point
第一个气泡出现并引导连续出泡时的临界压力。
- 3.6
空气通量 air flux
单位时间内通过单位面积薄膜的空气体积总量。

QB/T 5002—2016

3.7

液体通量 fluid flux

单位时间内通过单位面积薄膜的液体体积总量。

4 分类

按用途分为两类，Ⅰ类薄膜：除尘净化；Ⅱ类薄膜：精密过滤。

Ⅰ类薄膜——用于工业除尘和空气净化，按透气性能分为四种型号：A型、B型、C型和D型。

Ⅱ类薄膜——用于空气或液体应高级净化且有一定通流量，按孔径大小分为5个规格：3.00 μm、1.00 μm、0.45 μm、0.22 μm 和 0.10 μm，并分为气体过滤膜和液体过滤膜两种。

5 要求

5.1 外观

薄膜表面应平整、色泽均匀，无裂纹、杂质和破洞。

5.2 有效幅宽偏差

有效幅宽偏差不应小于20 mm。

5.3 物理性能

5.3.1 Ⅰ类薄膜

Ⅰ类薄膜的物理性能应符合表1的规定。

表1 Ⅰ类薄膜的物理性能

项 目			要 求			
			A 型	B 型	C 型	D 型
透气性 $R/[m^3/(m^2 \cdot min)]$			≥ 15	$10 \sim < 15$	$5 \sim < 10$	< 5
过滤效率/% \geq			95.000	99.500	99.950	99.995
拉伸负荷 /N	横 向 \geq	2.00			2.50	
	纵 向 \geq	2.50			4.00	
孔 径	平均孔径/ $\mu m \leq$	3.5			2.5	
	最大孔径/ $\mu m \leq$	5.0				
	平均孔径与最可几孔径的相对偏差/% $<$	6				
孔隙率/% \geq			70			

5.3.2 Ⅱ类薄膜

Ⅱ类薄膜的物理性能应符合表2的规定。

表2 Ⅱ类薄膜的物理性能

项 目		要 求				
		孔 径/ μm				
		3.00	1.00	0.45	0.22	0.10
泡点压力/MPa \geq		0.02	0.06	0.10	0.14	0.18
空气通量/ $[m^3/(m^2 \cdot h)] \geq$		1 800	1 200	1 000	800	500

表 2（续）

项 目	要 求				
	孔 径/ μm				
	3.00	1.00	0.45	0.22	0.10
液体通量/ $[\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})]$ \geq	15.0	10.0	8.0	6.0	3.0
孔径分布	累计90%孔径应小于标称孔径				
注：气体过滤膜不考核液体通量，液体过滤膜不考核空气通量。					

6 试验方法

6.1 试验状态调节和试验的标准环境

试验的状态调节应按 GB/T 2918—1998 规定进行，温度为 $(23\pm2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50\pm10)\%$ ，调节时间不少于 4 h，6.3、6.4、6.6、6.8、6.10 的试验在此条件下进行。

6.2 外观

每卷薄膜从外端去除最外层后沿长度方向取 1 m 长试样，在自然光线下目测检验，若采用日光灯照明，照度不低于 400 lx。

6.3 有效幅宽偏差

按 GB/T 6673—2001 的规定进行试验，用精度为 1 mm 的卷尺或直尺进行测量，按公式（1）计算有效幅宽偏差：

$$\Delta w = w - w_0 \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

- Δw —— 偏差，单位为毫米（mm）；
- w —— 实测宽度，单位为毫米（mm）；
- w_0 —— 公称宽度，单位为毫米（mm）。

6.4 透气性

按GB/T 5453—1997规定进行实验，试验压降为200 Pa。

6.5 过滤效率

按 GB/T 6165—2008 中 6 的规定进行实验，试验条件为：试样衬 50 目的金属丝网，空气的额定风量为 32 L/min，使用 2%浓度的氯化钠（NaCl）溶液。

6.6 拉伸负荷

按 GB/T 1040.1—2006 和 GB/T 1040.3—2006 规定进行实验，采用 2 型样，试样宽度为 (50 ± 0.5) mm，长度为 200 mm，沿薄膜横纵方向各取试样 5 条，试样割取位置间隔不小于 500 mm，夹具间初始距离 50 mm，试验速度为 100 mm/min，拉伸至试样断裂，测出最大拉伸负荷，取算术平均值，精确至 0.01 N。

6.7 孔径及孔径分布

- 6.7.1 沿幅宽方向均匀的裁取 5 块直径为 50 mm 的试样，将试样放入浸润液中，浸泡至完全润湿（试样呈透明状），采用表面张力小于 2.3×10^{-2} N/m 的浸润液，推荐使用分析纯乙醇。
- 6.7.2 采用孔径分析仪测试，将试样安放在测试仪样品室的夹样器内，用压块压紧并拧紧样品室端盖。接通供气阀，连接气管，保证整个系统在测试过程中不漏气。运行测试程序，选择测试类型并设定测试参数，包括夹样器孔径、试样厚度、浸润液表面张力等。
- 6.7.3 开始测试，仪器自动测量气流压力变化值、计算试样孔隙特征并输出测试结果：最大孔径、平

QB/T 5002—2016

均孔径、最可几孔径和孔径分布，取算术平均值。

6.8 孔隙率

裁取 100 cm² 的试样 5 块，用精度 0.1 mg 的分析天平称重质量。厚度的测量按 GB/T 6672—2001 的规定进行，按公式（2）计算试样的密度，按公式（3）计算孔隙率：

$$\rho = 10^4 \times \frac{m}{s \times \delta} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ρ ——试样的密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；
- m ——试样的质量，单位为克（g）；
- s ——试样的面积，单位为平方厘米（cm²）；
- δ ——试样的厚度，单位为微米（μm）。

$$\varepsilon = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- ε ——孔隙率，%；
- ρ_0 ——聚四氟乙烯树脂密度为 2.18，单位为克每立方厘米（g/cm³）；
- ρ ——试样的密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）。

6.9 泡点压力

- 6.9.1 沿幅宽方向均匀的取 5 块直径 150 mm 的试样，放入浸润液中浸泡 5 min～10 min 至完全浸润（试样呈透明状），浸润液采用分析纯乙醇。
- 6.9.2 采用过滤器完整性测试仪，将浸泡后的试样平铺在平板过滤器样品台上，并将样品台密封，设定好相关参数后进行泡点测试，记录并打印结果。结果取算术平均值。

6.10 空气通量

沿幅宽方向均匀的取 5 块试样，采用空气通量测试器，将试样装入测试器中，调节测试器两端的压力差至 0.01 MPa，压差稳定后读取流量计的数值并记录，按公式（4）计算空气通量，取测量结果的算术平均值：

$$J_1 = \frac{Q_1}{s_1 \times t_1} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- J_1 ——空气通量，单位为立方米每平方米小时[m³/（m²·h）]；
- Q_1 ——试样测试通量，单位为立方米（m³）；
- s_1 ——试样测试面积，单位为平方米（m²）；
- t_1 ——试样测试时间，单位为小时（h）。

6.11 液体通量

- 6.11.1 在样品首尾两端的有效幅宽内，均匀取 5 块试样，放入浸润液中浸泡 5 min～10 min 直至完全浸润（试样呈透明状），同时准备试验介质。其中浸润液采用分析纯乙醇；试验介质采用水和分析纯乙醇混合液，体积比为 2：1。
- 6.11.2 采用液体通量测试仪，将试样装入测试器中，倒入配好的试验介质，调节测试器两端的压力差至 0.02 MPa，压差稳定后开始计时，同时计量流出试验介质的体积。以测试器内试验介质流出量大于

总量 3/4 为测试终止时间。记录试样测试时间和流出介质体积。按公式（5）计算液体通量，取测量结果的算术平均值：

$$J_2 = \frac{Q_2}{s_2 \times t_2} \dots\dots\dots (5)$$

式中：
J₂——液体通量，单位为立方米每平方米小时[m³/(m²·h)]；
Q₂——试样测试通量，单位为立方米（m³）；
s₂——试样测试面积，单位为平方米（m²）；
t₂——试样测试时间，单位为小时（h）。

7 检验规则

7.1 组批

用同一批次树脂、同一工艺条件制成的同一类型、同一规格、一天内连续生产的薄膜为一批。

7.2 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目

I 类薄膜出厂检验项目为外观、有效幅宽偏差、透气性和过滤效率，II 类薄膜出厂检验项目为外观、有效幅宽偏差、泡点压力、空气通量或液体通量。

7.3.2 抽样方案

外观、有效幅宽偏差按GB/T 2828.1—2012中规定的正常检验二次抽样方案进行，一般检验水平为 II，接收质量限（AQL）1.5，抽样方案见表3。物理性能检验从外观和有效幅宽偏差合格的样品中抽取足够样品检验。

表3 抽样方案

单位为卷

批 量	样本次数	样本量	累计样本量	接收数 Ac	拒收数 Re
1～8	第一	8/全检	8/全检	0	1
9～15	第一	8	8	0	1
16～25	第一	8	8	0	1
26～50	第一	8	8	0	1
51～90	第一	8	8	0	1
91～150	第一	20	20	0	2
	第二	20	40	1	2
151～280	第一	20	20	0	2
	第二	20	40	1	2
281～500	第一	32	32	0	3
	第二	32	64	3	4

QB/T 5002—2016

7.3.3 合格项的判定

外观、有效幅宽偏差按表3进行判定。物理性能应符合表1或表2的规定。物理性能若有不合格项，应在原批中随机抽取双倍样品，对不合格项进行复验，复验结果合格，判定该项性能合格。若复验结果不合格，判定该项性能不合格。

7.3.4 合格批的判定

外观、有效幅宽偏差、物理性能检验结果全部合格，判该批产品合格。若有1项不合格，判该批产品不合格。

7.4 型式检验

型式检验为第5章规定的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- c) 正式生产，每年至少1次；
- d) 产品停产半年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每卷薄膜应有明显的产品标志，标志应包含以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品批号和卷号；
- c) 本标准代号；
- d) 产品类型、有效幅宽和长度；
- e) 生产日期；
- f) 制造厂名称和地址；
- g) 检验日期和检验员签章；
- h) 产品合格证。

8.1.2 包装标志

产品包装箱外壁的文字及标志应清晰整齐，其内容如下：

- a) 制造厂名称、商标；
- b) 产品型号名称；
- c) 收货单位名称和地址；
- d) 包装箱编号；
- e) 总质量；
- f) 外形尺寸（长×宽×高，单位：mm）；
- g) 其他必要的标志。

8.2 包装

每卷薄膜应独立包装，用塑料袋装好，并应采取防压防雨措施，外包装由供需双方商定。

8.3 运输和贮存

8.3.1 在运输时应防止撞击、挤压、日晒、雨淋和沾污。

8.3.2 产品应以包装状态贮存在不受挤压、不受阳光直接照射的清洁库房内。

中 华 人 民 共 和 国
轻 工 行 业 标 准
聚四氟乙烯双向拉伸过滤薄膜
QB/T 5002—2016

*

中国轻工业出版社出版发行
地址：北京东长安街6号
邮政编码：100740
发行电话：(010)65241695
网址：<http://www.chlip.com.cn>
Email：club@chlip.com.cn

轻工业标准化编辑出版委员会编辑
地址：北京西城区下斜街29号
邮政编码：100053
电话：(010)68049923/24/25

*

版权所有 侵权必究
书号：155019·4773
印数：1—200册 定价：18.00元