



团 体 标 准

T/ZZB 3174—2023

线缆用膨体聚四氟乙烯（ePTFE）薄膜

Expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) film for wire and cable

2023 - 09 - 01 发布

2023 - 10 - 01 实施

浙江省质量协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 分类	2
6 技术要求	2
7 试验方法	3
8 检验规则	4
9 标志、包装、运输和贮存	5
10 质量承诺	6



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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江科赛新材料科技有限公司。

本文件参与起草单位：德清县鑫通塑料制品有限公司、义乌市标准化研究院。

本文件主要起草人：邱剑镠、熊行、吴晓明、邓赛明、车海涛、童晓晔、周天航、王雨晴。

本文件评审专家组长：李宁。



线缆用膨体聚四氟乙烯（ePTFE）薄膜

1 范围

本文件规定了线缆用膨体聚四氟乙烯（ePTFE）薄膜（以下简称“薄膜”）的基本要求、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及质量承诺。

本文件适用于由聚四氟乙烯分散树脂经糊状挤出、压延、单向拉伸、热定型后制成的本色膨体聚四氟乙烯薄膜。

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 1040.3 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 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验

GB/T 1409 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波波长在内)下电容率和介质损耗因数的推荐方法

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 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 2951.12 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第12部分：通用试验方法——热老化试验方法

GB/T 2951.14—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法——低温试验

GB/T 6672 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法

GB/T 6673 塑料薄膜和薄片长度和宽度的测定

GB/T 17737.8 同轴通信电缆 第8部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆分规范

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

HG/T 3028—1999 糊状挤出用聚四氟乙烯树脂

QB/T 4008—2022 螺纹密封用聚四氟乙烯未烧结带（生料带）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本要求

4.1 设计研发

4.1.1 应具备功能化配方的设计能力。

4.1.2 应具备根据功能化配方优化生产工艺的能力。

4.2 原材料

4.2.1 聚四氟乙烯分散树脂的平均粒径、体积密度、拉伸强度、拉伸断裂应变等指标应符合 HG/T 3028—1999 中 DE241 型号的规定。

4.2.2 应配备 0℃~16℃ 的原材料储存温度环境。

4.3 工艺设备

- 4.3.1 应采用单向拉伸、热定型、速度及膨化度控制的工艺。
4.3.2 应具备自动液压成型机、溶剂回收设备。
4.3.3 应具备十万级或更高级别的无尘车间。

4.4 检验检测

- 4.4.1 应具备对原材料的平均粒径、体积密度等项目的检测设备和检测能力。
4.4.2 应具备对成品的外观、尺寸公差、表观密度、拉伸强度、拉伸断裂应变等项目的检测设备和检测能力。

5 分类

按表观密度分为低密度薄膜、高密度薄膜（表观密度值见表3）。其中，低密度薄膜主要用于微波同轴电缆、高速数据缆等线缆；高密度薄膜主要用于普通电缆。

6 技术要求

6.1 外观

薄膜应卷取平整，端面整齐，膜表面不应有折痕、裂纹、空洞、机械损伤等表面缺陷。

6.2 尺寸公差

6.2.1 厚度

厚度尺寸公差应符合表1的规定。

表1 厚度公差

单位为毫米

尺寸	公差
0.050~0.150	±0.008
0.151~0.250	±0.010
0.251~0.300	±0.015
0.301~0.350	±0.030
0.351~0.400	±0.035
0.401~0.450	±0.040
0.451~0.500	±0.045

6.2.2 宽度

宽度尺寸公差应符合表2的规定。

表2 宽度公差

单位为毫米

尺寸	公差
<6	±0.40
6~25	±0.50
26~50	±0.65
51~75	±0.90
76~150	±1.90
151~300	±3.20
>300	±6.35

6.3 性能要求

薄膜的性能要求应符合表3的规定。

表3 性能要求

项目	要求	
	低密度	高密度
表观密度/ (g/cm ³)	0.7±0.1	1.6±0.1
拉伸强度/MPa	应符合表4的规定	
拉伸断裂应变		
挥发减量	≤0.35%	
介电常数, 1 MHz/23 °C	≤1.5	-
介质损耗因素, 1 MHz/23 °C	≤0.0001	-
介电强度/ (kV/mm)	-	≥30
热老化性能	经热老化试验后, 拉伸强度、拉伸断裂应变应符合表4的规定	
低温性能	经低温卷绕和低温冲击试验后, 应无任何裂纹	

表4 拉伸强度和拉伸断裂应变

类型	厚度 mm	拉伸强度 MPa	拉伸断裂应变
低密度	0.050~0.150	≥13.0	≥40%
	0.151~0.250	≥8.0	
高密度	0.050~0.150	≥10.0	≥50%
	0.151~0.250	≥6.0	
	0.251~0.300	≥3.0	
	0.301~0.350		
	0.351~0.400	≥2.5	
	0.401~0.450		
0.451~0.500			

6.4 有害物质限量

薄膜的有害物质限量应符合表5的规定。

表5 有害物质限量

有害物质	铅	镉	汞	六价铬	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
要求	≤0.1%	≤0.01%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.1%

注: 有害物质限量要求值为质量分数, 即单一有毒有害物质的质量与总质量的百分比。

7 试验方法

7.1 试样状态调节和试验环境

试验的状态调节应按GB/T 2918的规定进行, 温度为(23±2) °C, 相对湿度为(50±5)%, 放置4 h以上, 并在此条件下试验。

7.2 外观

每卷薄膜从外端去除一圈后, 沿长度方向取1 m试样, 在自然光线下目视检查。

7.3 尺寸公差

7.3.1 厚度

按GB/T 6672规定的方法进行。

7.3.2 宽度

按GB/T 6673规定的方法进行。

7.4 性能要求

7.4.1 表观密度

按QB/T 4008—2022中6.7的规定进行。

7.4.2 拉伸强度和拉伸断裂应变

按GB/T 1040.3规定的方法进行，采用2型试样，沿薄膜长度方向截取，试验速度为50 mm/min。

7.4.3 挥发减量

按QB/T 4008—2022中6.9的规定进行。

7.4.4 介电常数和介质损耗因素

按GB/T 1409规定的方法进行，试验频率为1 MHz，且试样应在标准条件中至少处理48 h后再进行试验。

7.4.5 介电强度

按GB/T 1408.1规定的方法进行。

7.4.6 热老化性能

按GB/T 2951.12规定的方法进行，老化条件按GB/T 17737.8的规定，试验温度为 $(98 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，时间为168 h，介质为热空气。

7.4.7 低温性能

按GB/T 2951.14—2008中8.1、8.5规定的方法进行，试验温度为 $(-55 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

7.5 有害物质限量

按GB/T 26125规定的方法进行。

8 检验规则

8.1 组批

同一批次树脂、相同工艺条件制成的同一类型的薄膜为一批，每批不超过1 t。

8.2 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.3 出厂检验

8.3.1 每批产品经质量检验部门检验合格后，并附有检验合格证方可出厂。

8.3.2 按表6规定的项目进行出厂检验。

8.3.3 外观、尺寸公差按GB/T 2828.1—2012中规定的正常检验、一次抽样方案进行，检验水平为I，接受质量限(AQL)为6.5，其样本量及判定数值按表7进行。表观密度、拉伸强度和拉伸断裂应变出厂检验的样品从外观、尺寸公差检验合格的样品中抽取，抽样数量应满足7.4.1、7.4.2试验方法要求。

8.3.4 出厂检验所有项目都合格时，判定该批产品出厂检验合格。

表6 检验项目

序号	检验项目		检验要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观质量		6.1	7.2	●	●
2	尺寸公差	厚度	6.2.1	7.3.1	●	●
3		宽度	6.2.2	7.3.2	●	●
4	性能要求	表观密度	6.3	7.4.1	●	●
5		拉伸强度		7.4.2	●	●
6		拉伸断裂应变			●	●
7		挥发减量		7.4.3	○	●
8		介电常数		7.4.4	○	●
9		介电损耗因素			○	●
10		介电强度		7.4.5	○	●
11		热老化性能		7.4.6	○	●
12		低温性能		7.4.7	○	●
13	有害物质限量		6.4	6.5	○	●

注：“●”代表要求检验，“○”非要求检验。

表7 出厂检验抽样方案

单位为卷

本批次产品总数	样本量	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
2~15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	1	2
91~150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1200	32	5	6
1201~3200	50	7	8
3201~10000	80	10	11
10001~35000	125	14	15

8.4 型式检验

8.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 产品正常生产时，定期进行检验，周期一般为12个月。
- 产品停产达一年以上后恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

8.4.2 按表6规定的项目进行型式检验。

8.4.3 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中抽取，抽样数量应满足第6章所列试验方法要求。

8.4.4 若全部项目检验合格，则判定型式检验合格。若有一项不合格，则判定型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 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) 产品规格；

c) 产品净重量。

9.1.2 包装标志

外包装应有明显的标志，标志应包含以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品规格；
- c) 产品卷数、箱数；
- d) 单箱净重量、批次总重量；
- e) 生产日期；
- f) 检验人员。

9.2 包装

每卷薄膜应使用塑料袋独立包装。

9.3 运输

在运输过程中应防止撞击、挤压、日晒、雨淋。

9.4 贮存

产品应以包装状态贮存在不受挤压、阳光直接照射的清洁库房内。

10 质量承诺

10.1 客户对产品质量提出异议时，应在 24 h 内做出响应并给出答复。

10.2 自产品交付之日起 12 个月内，因生产制造引起的产品质量问题，应免费更换或退货。