

# 中华人民共和国国家标准

GB 13950—92

## 电气绝缘用聚酯薄膜

Polyester film used as electrical insulation

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了电气绝缘用聚酯薄膜(以下简称薄膜)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于由聚对苯二甲酸乙二醇酯经铸片及双轴定向而制得的薄膜。

### 2 引用标准

GB/T 13541 电气用塑料薄膜试验方法

GB/T 13542 电气用塑料薄膜一般要求

### 3 产品分类

薄膜根据其特性及用途分为两种类型和三种型号,如表1所示。

表1 薄膜的分类和型号

类 型	型 号	特 性 及 用 途
1 型	6020	一般用途的透明薄膜
	6021	一般用途的不透明薄膜
2 型	6022	电容器介质用薄膜(厚度 23 $\mu\text{m}$ 及以下)

### 4 技术要求

#### 4.1 外观

薄膜外观应符合 GB/T 13542 第 4.1 条的规定,薄膜边缘应整齐无破损。

#### 4.2 膜卷、接头及管芯

膜卷、接头及管芯应符合 GB/T 13542 中第 4.2、4.3 及 4.4 条的规定。

#### 4.3 尺寸

##### 4.3.1 厚度及极限偏差

厚度由供需双方协商确定,推荐优选的标称厚度如下:

5, 6, 8, 10, 12, 15, 19, 23, 36, 50, 75, 100, 125, 150, 190, 250, 300, 350  $\mu\text{m}$ 。

100  $\mu\text{m}$  及以下薄膜的厚度极限偏差为标称厚度的  $\pm 10\%$ , 大于 100  $\mu\text{m}$  薄膜的厚度极限偏差为  $\pm 12.5\%$ 。

##### 4.3.2 接头数及最短段长度

国家技术监督局 1992-12-19 批准

1993-07-01 实施

每卷的接头数及最短段长度由供需双方协商确定。当未协商时,每卷的接头数及最短段长度应符合表 2 的规定。

表 2 接头数及最短段长度

标称厚度 $\mu\text{m}$	接头数,个 不多于			最短段长度,m 不小于
	宽度不大于 50 mm		宽度大于 50 mm	
	卷径不大于 250 mm	卷径大于 250 mm	卷径 250~450 mm	
5~6	4	5	5	200
>6~10	3	4	4	
>10~19			3	
>19~75			100	
>75~250	2	3	2	50
>250	1	2	1	

#### 4.3.3 卷径、宽度及极限偏差

卷径和宽度的规格由供需双方协商确定。当未协商时,推荐宽度为 500,1 000 mm。薄膜按用户要求可加工成带盘,卷径、宽度的极限偏差见表 3。

表 3 卷径、宽度的极限偏差 mm

宽 度	卷 径	极 限 偏 差	
		薄膜宽	膜卷端面串膜高度 小于
8~15	$\geq 180$	$\pm 0.2$	0.5
>15~50		$\pm 0.3$	
>50~150		$\pm 0.5$	
>150~300	250~450	$\pm 1.0$	1.0
>300		$\pm 2.0$	2.0

#### 4.4 性能要求

薄膜各项性能应符合表 4 的规定。

表4 薄膜的各项性能

序号	指标名称	单位	指标值		
			6020	6021	6022
1	拉伸强度(纵向及横向) 标称厚度:<15 15~100 >100~190 >190	MPa		≥150 ≥150 ≥140 ≥110	
2	断裂伸长率(纵向及横向) 标称厚度:<15 15~50 >50~350	%		≥40 ≥60 ≥80	
3	收缩率(纵向及横向) 标称厚度:<15 15~190 >190	%		≤3.5 ≤3.0 ≤2.0	
4	工频电气强度	V/μm	见表5		
5	直流击穿电压	kV	—		见表6
6	体积电阻率	Ω·m	≥1.0×10 <sup>14</sup>		≥1.0×10 <sup>15</sup>
7	相对介电常数 50 Hz 1 kHz		2.9~3.4 —		— 3.0~3.4
8	介质损耗因数 50 Hz 1 kHz		≤5.0×10 <sup>-3</sup> —		— ≤6.0×10 <sup>-3</sup>
9	密度	kg/m <sup>3</sup>	1 390±10	1 400 <sup>+10</sup> <sub>-20</sub>	1 390±10
10	熔点	℃	≥256		
11	电弱点	个/m <sup>2</sup>	—		见表7
12	表面电阻率	Ω	≥1.0×10 <sup>13</sup>		≥1.0×10 <sup>14</sup>
13	电解腐蚀 目测法 金属导线拉伸强度法	级 %	A1 ≤2		
14	高温下尺寸稳定性 拉力下 压力下	℃	≥200 ≥200		
15	长期耐热性 温度指数		≥115		—

表 5 薄膜的工频电气强度

标称厚度, $\mu\text{m}$	指标值, $\text{V}/\mu\text{m}$ 不小于
6	—
8	—
10	210
12	208
15	200
19	190
23	174
36	150
50	130
75	105
100	90
125	75
150	70
190	65
250	60
300	55
350	50

表 6 6022 型薄膜的直流击穿电压

标称厚度 $\mu\text{m}$	中值, $\text{kV}$ 不小于	21 个测试值中低于表中的值, $\text{kV}$	
		不超过 2 个	不超过 1 个
6	1.50	0.60	0.40
8	2.00	1.10	0.55
10	2.40	1.50	0.80
12	2.80	1.80	1.00
15	3.20	2.00	1.60
19	3.40	2.20	1.90
23	4.00	2.50	2.20

表 7 6022 型薄膜的电弱点

标称厚度, $\mu\text{m}$	弱点数, 个/ $\text{m}^2$ 不多于
5	2
6	1
8	0.8
10	0.4
12 及以上	0.2

4.5 卷绕性<sup>1)</sup>

4.5.1 对宽度小于 150 mm 的薄膜卷绕性的要求如表 8。

注: ① 表 5、表 6 和表 7 中非推荐优选标称厚度的性能指标值由内插法求得。

1) 卷绕性为推荐性测试项目。

表 8

mm

指标名称	6020	6021	6022
偏斜	<10		<10
下垂(张力 5 MPa)	<5.0		<2.0

4.5.2 宽度为 150 mm 及以上的膜卷其卷绕性应不大于 0.1%。对厚度大于 36  $\mu\text{m}$  的薄膜无此项要求。

## 5 试验方法

5.1 取样、预处理条件和试验条件按 GB/T 13541 中第 3 章规定。

5.2 外观、膜卷、接头及管芯

5.2.1 薄膜外观、膜卷、接头及管芯的评定用眼睛观察及手感判定。

5.2.2 薄膜膜卷端面申膜高度及管芯尺寸用分度值 0.5 mm 的钢直尺测量。

5.3 尺寸

5.3.1 厚度:按 GB/T 13541 中第 4.1.1 条进行。

5.3.2 长度:用长度计量装置测量。

5.3.3 宽度:按 GB/T 13541 中第 6 章进行。薄膜宽度在 50 mm 以上采用分度值 0.5 mm 的钢直尺测量;对于宽度在 50 mm 及以下的薄膜带,采用分度值为 0.02 mm 的长度测量仪器。

5.4 拉伸强度和断裂伸长率

按 GB/T 13541 中第 11 章进行。拉伸速度为 100 mm/min,标线间距离为 100 mm。若采用夹口间距离的增量来计算伸长率时,夹口间距离为 100 mm。

5.5 收缩率

按 GB/T 13541 中第 22 章进行。也可用长约 150 mm、宽 15 $\pm$ 1 mm 的薄膜 5 条,标线间距离为 100 mm 的试样进行测试。试验温度为 150 $\pm$ 2  $^{\circ}\text{C}$ ,处理时间为 15 min。有争议时按 GB/T 13541 中第 22 章规定的方法进行。

5.6 工频电气强度

按 GB/T 13541 中第 18.1 条进行。推荐采用上、下电极直径为 6 mm 的电极系统。对厚度 100  $\mu\text{m}$  及以下的薄膜,试验在空气中进行,必要时可加防飞弧罩。对厚度 100  $\mu\text{m}$  以上的薄膜,试验在变压器油中进行。施加电压方式为快速升压。取 10 次试验的算术平均值作为试验结果。

5.7 直流击穿电压

按 GB/T 13541 中第 18.2 条进行。

#### 5.8 体积电阻率

按 GB/T 13541 中第 16 章进行。6020 型及 6021 型按方法 1 进行,试验时施加在试样上的直流电场强度不大于  $10 \text{ V}/\mu\text{m}$ ,根据测试仪器的要求,可采用多层薄膜迭合的方法进行测试。电化时间为 2 min。试样数 3 个。6022 型按方法 2 进行。

#### 5.9 相对介电常数和介质损耗因数

按 GB/T 13541 中第 17 章进行。6020 型及 6021 型按方法 1 进行,试验时施加在试样上的交流电场强度不大于  $10 \text{ V}/\mu\text{m}$ ,根据测试仪器的要求,可采用多层薄膜迭合的方法进行测试,试样数 3 个。6022 型按方法 2 进行。

#### 5.10 密度

按 GB/T 13541 中第 5 章进行,采用沉浮法进行测试,浸渍液采用碘化钾的水溶液,当试样浮在溶液中位置时,此溶液的密度为试样的密度,取三个测试值的中值作为试验结果,试验结果取 4 位有效数字。本方法仅适用于厚度大于  $12 \mu\text{m}$  的薄膜。

#### 5.11 熔点

按 GB/T 13541 中第 8 章进行。

#### 5.12 电弱点

按 GB/T 13541 中第 19 章中的任一方法进行。试验面积为  $10 \text{ m}^2$ 。试验电压根据薄膜的标称厚度按  $200 \text{ V}/\mu\text{m}$  进行计算。

#### 5.13 表面电阻率

按 GB/T 13541 中第 15 章进行,电化时间 1 min,试样数 3 个。

#### 5.14 电解腐蚀

按 GB/T 13541 中第 21 章进行。采用目测法和金属导线拉伸强度法。金属导线拉伸强度法试验条件为  $40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $(93 \pm 2)\% \text{RH}$ ,暴露周期为 96 h。

#### 5.15 高温下尺寸稳定性

按 GB/T 13541 中第 23、24 章进行。

#### 5.16 长期耐热性

按 GB/T 13541 中第 33 章进行。失效标准:断裂伸长率,5%。在老化过程中进入老化烘箱中的空气绝对含湿量应为  $9.5 \sim 12.5 \text{ g}/\text{m}^3$ ,相当于  $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ ,  $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ,老化温度推荐采用  $140 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $160 \text{ }^\circ\text{C}$  和  $180 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

#### 5.17 卷绕性

按 GB/T 13541 中第 7 章进行。

### 6 检验规则

6.1 6020 型、6021 型的出厂检验项目,按 4.1、4.2、4.3 及 4.4 条表 4 中的 1、2、3、4 项进行。

6022 型的出厂检验项目;按 4.1、4.2、4.3 及 4.4 条表 4 中的 1、2、3、5、6、7、8 项进行。

6.2 薄膜的型式检验项目按第 4 章规定进行。其中表 4 中的第 15 项长期耐热性为产品鉴定项目。

6.3 同一批树脂,同一工艺条件所制成的同一厚度薄膜,按日产量为一批。釜式法每釜定为一批。

6.4 抽样方法:

原幅宽薄膜每批任取一卷进行检验。

6.5 产品外观、接头数及宽度应逐卷进行检验。

6.6 使用单位的验收检验,应在一次进厂的薄膜中任取一卷进行检验。

6.7 其余要求应符合 GB/T 13542 中的有关规定。

## 7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志、包装、运输和贮存按 GB/T 13542 的有关规定进行。

7.2 薄膜的贮存期从产品出厂日期算起为 18 个月。

---

### 附加说明：

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部桂林电器科学研究所归口。

本标准由东方绝缘材料厂、天津绝缘材料总厂、常州绝缘材料总厂、上海化工厂、丹东塑料制品一厂等单位负责起草。

本标准主要起草人时雨润、齐雪莹、陈美。