



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13556—2017  
代替 GB/T 13556—1992

---

## 挠性印制电路用聚酯薄膜覆铜板

Copper-clad polyester film laminates for flexible printed circuits

2017-12-29 发布

2019-01-01 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

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 产品的分类、标识和结构 .....	1
4.1 分类 .....	1
4.2 标识 .....	2
4.3 结构 .....	2
5 材料 .....	2
5.1 聚酯基膜 .....	2
5.2 胶粘剂 .....	3
5.3 铜箔 .....	3
6 要求及检验方法 .....	3
6.1 一般要求及检验方法 .....	3
6.2 性能要求及检验方法 .....	5
7 检验规则 .....	6
7.1 鉴定检验 .....	6
7.2 质量一致性检验 .....	7
8 包装、标志、运输和储存 .....	9
8.1 包装 .....	9
8.2 标志 .....	10
8.3 运输 .....	10
8.4 储存及储存期 .....	10
9 订货文件 .....	10

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13556—1992《印制电路用挠性覆铜箔聚酯薄膜》。

本标准与 GB/T 13556—1992 相比,主要变化为:

- 将标准名称改为《挠性印制电路用聚酯薄膜覆铜板》;
- 增加了第 3 章术语和定义;
- 第 4 章明确了产品分类、标识和结构,增加了阻燃类型的产品;
- 5.2 增加了胶粘剂层的厚度及公差要求,删除了 GB/T 13556—1992 中 3.3 的铜箔和聚酯薄膜的推荐组合方案;
- 6.1.1 分别对铜箔面、基膜面及次表面进行了要求;
- 6.1.2 增加了产品尺寸和公差的要求;
- 6.2 中提高了产品的剥离强度、尺寸稳定性、弯曲疲劳的性能要求值;删除了 GB/T 13556—1992 表 6 中的浸溶剂后和模拟电镀条件处理后的剥离强度保留率的要求;增加了热应力(浮焊)、可焊性、耐折性、耐药品性、吸水率的要求;对阻燃类型的产品增加了燃烧性的要求;
- 第 8 章中增加了卷状产品接头和芯管的要求;
- 增加了第 9 章订货文件要求。

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这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国印制电路标准化技术委员会(SAC/TC 47)归口。

本标准负责起草单位:九江福莱克斯有限公司。

本标准参加起草单位:中国电子技术标准化研究院、麦可罗泰克(常州)产品服务有限公司、华烁科技股份有限公司、广东生益科技股份有限公司。

本标准主要起草人:王华志、刘莺、曹易、高艳茹、张盘新、范和平、杨蓓、熊云、杨艳、杨宏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13556—1992。

# 挠性印制电路用聚酯薄膜覆铜板

## 1 范围

本标准规定了挠性印制电路用聚酯薄膜覆铜板的术语、分类、要求、检验规则、包装、标志、运输及储存等。

本标准适用于挠性印制电路用聚酯薄膜覆铜板(以下简称挠性聚酯覆铜板)。

## 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 2036 印制电路术语

GB/T 5230 电解铜箔

GB/T 13542.4 电气绝缘用薄膜 第4部分:聚酯薄膜

GB/T 13557—2017 印制电路用挠性覆铜箔材料试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 2036 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**次表面 adhesive surface**

用蚀刻或其他方法去除铜箔后有粘结层的基膜面。

### 3.2

**纵向 machine direction; MD**

在连续制造挠性聚酯覆铜板时的长度方向,与材料连续生产时前进的方向一致。

### 3.3

**横向 transverse direction; TD**

在连续制造挠性聚酯覆铜板时的宽度方向,与 MD 方向垂直。

## 4 产品的分类、标识和结构

### 4.1 分类

挠性聚酯覆铜板按所应用的生产工艺方法及胶粘剂的种类确定为同一型号下的阻燃和通用两个类型。其型号和特性按表 1 的规定。

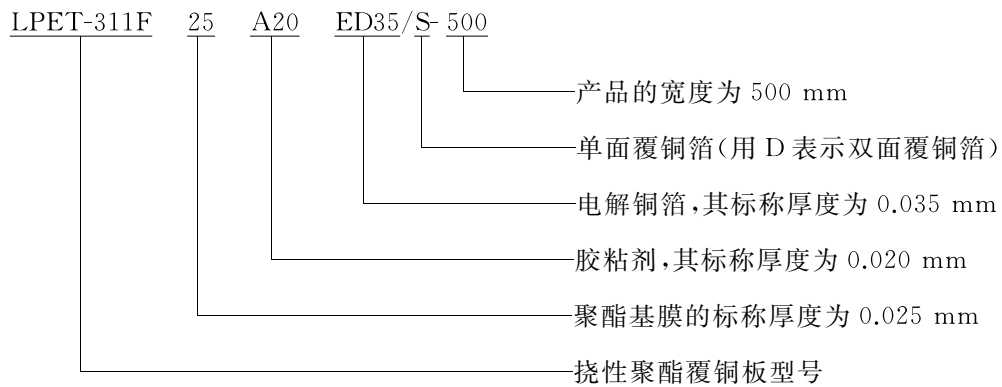
表 1 挠性聚酯覆铜板的型号和特性

型 号	特 性
LPET-311F	聚酯类胶粘剂,层压法,阻燃
LPET-311	聚酯类胶粘剂,层压法,通用

## 4.2 标识

挠性聚酯覆铜板的标识应包括如下内容：产品型号、聚酯基膜的标称厚度、胶粘剂的标称厚度、铜箔的类型和厚度、单双面覆铜箔标识和产品宽度等。除产品型号的标识方法由本标准规定外，其他内容的标识方法由产品制造商自行规定。

举例：



## 4.3 结构

LPET-311F、LPET-311 型挠性聚酯覆铜板是由聚酯基膜、胶粘剂、铜箔组成的。

## 5 材料

### 5.1 聚酯基膜

挠性聚酯覆铜板用聚酯基膜应符合 GB/T 13542.4 的规定。聚酯基膜标称厚度、厚度公差按表 2 的规定。

表 2 聚酯基膜标称厚度、厚度公差<sup>a</sup>

基膜标称厚度 μm	厚度公差 %
12.5	±20
23	±15
25	±12
30	
38	
50	
75	±10
100	
125	

<sup>a</sup> 除本表外,聚酯基膜的其他厚度及公差由供需双方商定。

## 5.2 胶粘剂

挠性聚酯覆铜板用胶粘剂应符合相关规范。胶粘剂厚度、厚度公差按表 3 的规定。

表 3 胶粘剂厚度、厚度公差<sup>a</sup>

胶粘剂厚度 $\mu\text{m}$	厚度公差 %
5	±25
10	
13	
15	
18	
20	±20
23	
25	±15
38	
50	
75	±10

<sup>a</sup> 除本表外,胶粘剂的其他厚度及公差由供需双方商定。

## 5.3 铜箔

挠性聚酯覆铜板用铜箔应符合 GB/T 5230 中的规定。

## 6 要求及检验方法

### 6.1 一般要求及检验方法

#### 6.1.1 外观要求及检验方法

##### 6.1.1.1 铜箔面要求

铜箔面要求如下:

- 铜箔面应没有灰尘、污物、腐蚀、盐类、油脂、指印、外来物及其他影响铜箔使用、加工性能的外观缺陷;铜箔表面的氧化、变色或杂质,使用 1 mol/L 稀盐酸或适当溶剂处理时应可去除;允许有不影响产品质量的轻微皱折,不应有永久变形性皱折;
- 铜箔面划痕的深度不应超过铜箔标称厚度的 20%;每任意 300 mm×300 mm 面积内,划痕数不应超过 3 条;对深度小于铜箔标称厚度 5%的划痕可忽略不计;
- 铜箔面没有针孔;
- 铜箔面的凹坑和压痕的总点值应不超过 30。最大直径小于或等于 0.13 mm 的凹坑和压痕所对应的点值,由供需双方商定。

##### 6.1.1.2 基膜面要求

基膜表面应平滑,没有分层、起泡、皱折、裂纹和影响使用的脏污、灰尘、色斑、划痕、凹凸及条纹等。

6.1.1.3 次表面要求

次表面要求如下：

- a) 次表面应无影响使用的疵点、色斑和条纹。残留的铜粉、杂质或污物，可易于用 1 mol/L 稀盐酸或适当的有机溶剂去除；
- b) 不应有影响使用的夹杂物，空洞的最大尺寸应不大于 0.075 mm。

6.1.1.4 外观检验方法

外观的检验方法如下：

- a) 铜箔面、基膜面及次表面的外观检验应用正常或矫正后不低于 1.0/1.0 的视力进行；
- b) 铜箔面的划痕应按 GB/T 13557—2017 中 5.4.1 的规定检验；
- c) 铜箔面的针孔应按 GB/T 13557—2017 中 5.4.3 的规定检验；
- d) 铜箔面的凹坑和压痕应按 GB/T 13557—2017 中 5.4.4 的规定检验；
- e) 次表面的夹杂物和空洞按 GB/T 13557—2017 中 5.4.2 的规定检验。

6.1.2 尺寸要求及检验方法

6.1.2.1 片状产品的宽度和长度要求

片状产品的宽度和长度由供需双方商定。宽度和长度的公差不应超过  $+3_0$  mm。

6.1.2.2 卷状产品的宽度要求

卷状产品推荐的标称宽度及公差应符合表 4 的规定。

表 4 卷状产品的宽度和公差

单位为毫米

标称宽度	宽度公差
250	$+3_0$
305	
500	
610	
其他宽度	由供需双方商定

6.1.2.3 卷状产品的长度要求

卷状产品推荐的标称长度及公差应符合表 5 的规定。

表 5 卷状产品的长度和公差

标称长度 m	长度公差 %
25	$+1_0$
50	
82	
100	
其他长度	由供需双方商定

## 6.1.2.4 厚度要求

各种型号产品的厚度公差应不超过总厚度的 $\pm 20\%$ 。

## 6.1.2.5 尺寸检验方法

尺寸的检验方法如下：

- 产品的宽度和长度应按 GB/T 13557—2017 中 6.4.1 和 6.4.2 的规定检验；
- 卷状产品的宽度应按 GB/T 13557—2017 中 6.4.1 的规定检验；
- 卷状产品的长度应按 GB/T 13557—2017 中 6.4.2 的规定检验；
- 厚度应按 GB/T 13557—2017 中 6.4.3 的规定检验。LPET-311F、LPET-311 型挠性聚酯覆铜板的厚度是指由聚酯基膜厚度、铜箔厚度和胶粘剂厚度三者之和。

## 6.2 性能要求及检验方法

除另有规定外，挠性聚酯覆铜板的性能要求及相应检验方法应符合表 6 的规定。

表 6 LPET-311F、LPET-311 型产品性能要求

序号	项目		单位	性能要求		试验方法 GB/T 13557—2017 的章条号
				LPI-311F 和 LPI-311		
1	尺寸稳定性	蚀刻后	MD	%	$\pm 0.15$	7.1
			TD			
		蚀刻及热处理后	MD	%	$\pm 0.40$	
			TD		$\pm 0.20$	
		热处理后(供选)	MD	%	$\pm 0.10$	
			TD			
2	剥离强度	验收态		N/mm	$\geq 0.7^a$ 或 $\geq 0.9^b$	7.2
		热应力(浮焊)后(204 °C, 10 s)		N/mm	$\geq 0.7^a$ 或 $\geq 0.9^b$	
		温度循环后(供选)		N/mm	$\geq 0.7^a$ 或 $\geq 0.9^b$	
3	弯曲疲劳 <sup>c</sup> (弯曲半径为 3.2 mm)		次		$\geq 2\ 000$	7.3
4	耐折性(曲率半径为 2.0 mm)	电解铜箔	次		$\geq 200^d$	7.4
		压延铜箔	次		不适用	
5	耐药品性	方法 1	%		$\geq 80$	8.1.2
		方法 2	—		无起泡、分层或膨胀发黏,颜色无变化	8.1.3
6	热应力(浮焊)(204 °C, 10 s)		—		无起泡、分层、起皱、熔化等现象	8.2
7	可焊性		—		润湿面积应不小于 95%	8.3
8	介电常数(1 MHz)		—		$\leq 4.0$	9.1
9	介质损耗因数(1 MHz)		—		$\leq 0.020$	
10	体积电阻率(湿热恢复后)		M $\Omega$ ·cm		$\geq 10^6$	9.2
11	表面电阻(湿热恢复后)		M $\Omega$		$\geq 10^4$	

表 6 (续)

序号	项目	单位	性能要求	试验方法 GB/T 13557—2017 的章条号
			LPI-311F 和 LPI-311	
12	电气强度	kV/mm	≥100	9.3
13	吸水率	%	≤2.0	10.1
14	燃烧性 <sup>e</sup>	级	FV-0、FV-1、FV-2 或 FVTM-0、FVTM-1、FVTM-2	10.2
<p><sup>a</sup> 聚酯基膜厚度小于 25 μm,铜箔厚度小于 35 μm。当仅满足任意一个条件时取最小值或供需双方商定。</p> <p><sup>b</sup> 聚酯基膜厚度大于或等于 25 μm,铜箔厚度大于或等于 35 μm。当仅满足任意一个条件时取最小值或供需双方确定。</p> <p><sup>c</sup> 聚酯基膜厚度小于或等于 25 μm,铜箔厚度小于或等于 35 μm 的电解或压延铜箔,其他规格不适用。</p> <p><sup>d</sup> 聚酯基膜厚度小于或等于 25 μm,铜箔厚度小于或等于 35 μm,其他规格不适用。</p> <p><sup>e</sup> LPET-311 型产品不适用。</p>				

7 检验规则

7.1 鉴定检验

7.1.1 检验项目

鉴定检验的检验项目按表 7 的规定。

表 7 鉴定检验和质量一致性检验的检验项目要求

检验项目		鉴定检验	质量一致性检验组别	检验周期	GB/T 13557—2017 试验方法章条号	要求章条号
外观		●	A	批	目测或 5	6.1.1
尺寸	宽度	●	A	批	6.4.1	6.1.2.1 或 6.1.2.2
	长度	●	A	批	6.4.2	6.1.2.1 或 6.1.2.3
	厚度	●	A	批	6.4.3	6.1.2.4
尺寸稳定性	蚀刻后	●	A	批	7.1	6.2
	蚀刻和热处理后	●	A	批		
	热处理后(供选)	●	供需双方商定			
剥离强度	验收态	●	A	批	7.2	
	热应力(浮焊)后	●	A	批		
	温度循环后(供选)	●	供需双方商定			
热应力(浮焊)		●	A	批	8.2	
弯曲疲劳		●	C	3 个月	7.3	
耐折性		●	C	3 个月	7.4	

表 7 (续)

检验项目		鉴定 检验	质量一致性 检验组别	检验 周期	GB/T 13557—2017 试验方法章条号	要求章条号
耐药品性	方法 1	●	C	3 个月	8.1.2	6.2
	方法 2	●	C	3 个月	8.1.3	
可焊性		●	C	3 个月	8.3	
吸水率		●	C	3 个月	10.1	
介电常数(1 MHz)		●	D	12 个月	9.1	
介质损耗因数(1 MHz)		●	D	12 个月		
体积电阻率(湿热恢复后)		●	D	12 个月	9.2	
表面电阻(湿热恢复后)		●	D	12 个月		
电气强度		●	D	12 个月	9.3	
燃烧性		●	D	12 个月	10.2	
注：●为必做项目。						

### 7.1.2 检验取样

鉴定检验样本应从正常生产的、申请鉴定的每一种型号规格的产品中随机抽取。卷状产品取样位置应距接头不少于 0.5 m 处,片状产品取样位置应距产品边缘不小于 0.1 m 处。卷状产品的样本单位最少应是 1 m,片状产品的样本单位最少应是 0.5 m<sup>2</sup>。检验样品的尺寸及数量应按 GB/T 13557—2017 中相关规定,允许检验样品的不合格品数为零。

### 7.1.3 检验频度

当产品原材料、生产工艺变更,停产一年恢复生产或产品认证时应进行鉴定检验。除另有规定外,每种型号挠性聚酯覆铜板都应进行一次鉴定检验。

### 7.1.4 判定规则

鉴定检验中,若有一项检验不合格,则判为鉴定检验不合格。

## 7.2 质量一致性检验

### 7.2.1 检验批

相同(同一批或等效的)材料,采用同样工艺,在基本相同的条件下生产的一次性交验的全部产品组成一个检验批。

### 7.2.2 样本单位

样本单位按 7.1.2 中的相关规定进行。

### 7.2.3 A 组检验


#### 7.2.3.1 检验项目

A 组检验项目按表 7 的规定进行检验。

7.2.3.2 抽样方案

A 组检验的样本应按表 7 中检验周期的要求在受检批次中任意抽取。抽样方案按表 8 的规定执行。

表 8 抽样方案

产品形状	批数量	样本数量 个	允许的不合格
卷状： (长度 <sup>a</sup> )	$L \leq 730 \text{ m}$	1	0
	$730 \text{ m} < L \leq 20\ 100 \text{ m}$	2	0
	$L > 20\ 100 \text{ m}$	3	0
片状： (面积 <sup>b</sup> ) 	$S \leq 200 \text{ m}^2$	1	0
	$200 \text{ m}^2 < S \leq 1\ 000 \text{ m}^2$	2	0
	$1\ 000 \text{ m}^2 < S \leq 10\ 000 \text{ m}^2$	3	0
	$S > 10\ 000 \text{ m}^2$	4	0
<sup>a</sup> 长度用字母 $L$ 表示。 <sup>b</sup> 面积用字母 $S$ 表示。			

7.2.3.3 判定规则

A 组检验中,若有一项检验不合格,则判定为 A 组检验不合格。

7.2.3.4 不合格批次

如果一个批次经检验不合格,供方可以在修复或筛选出有缺陷的产品后,重新提交检验,对重检批应加倍抽取样本数量或采用供需双方协商抽样方案进行检测。当重检批次合格时,重检的批次应与正常的批次分开并标识为重检批次,供方有责任将修复或筛选的实施方法提供给使用方。如果不能修复或筛选出不合格品时,则应增加工艺相同的其他批次进行检验,当增加检验的批次显示同样的不合格时,供方有责任将不合格的信息提供给使用方。

7.2.4 C 组检验

7.2.4.1 检验项目

C 组检验项目按表 7 中的规定进行检验。

7.2.4.2 抽样方案

C 组检验的样本应按表 7 中检验周期的要求在已通过 A 组检验的批次中任意抽取。抽样方案按表 8 的规定执行,样本数量至少为 2 个。

7.2.4.3 判定规则

C 组检验中,若有一项检验不合格,则判定为 C 组检验不合格。

7.2.4.4 不合格处理

如果样品没有通过 C 组检验,应对最后一次进行 C 组检验以后生产的同型号产品进行复检,并在

采取纠正措施前停止产品交付。供方应根据不合格原因对材料或工艺采取纠正措施,采取的纠正措施应同时能对使用基本相同材料或工艺的其他产品进行修正。采取纠正措施后应加倍增加样本数量进行 C 组项目检验,检验合格后方可进行产品交付。供方有责任将不合格的信息和纠正措施的实施方法提供给使用方。

## 7.2.5 D 组检验

### 7.2.5.1 检验项目

D 组检验项目按表 7 的规定进行检验。

### 7.2.5.2 抽样方案

D 组检验的样本应按表 7 中检验周期的要求在已通过 A 组检验和 C 组检验的批次中任意抽取。抽样方案按表 8 的规定执行,样本数量至少为 2 个。

### 7.2.5.3 判定规则

D 组检验中,若有一项检验不合格,则判定为 D 组检验不合格。

### 7.2.5.4 不合格处理

如果样品没有通过 D 组检验,应对材料或工艺采取纠正措施。供方还应对使用基本相同材料或工艺的其他产品采取纠正措施。采取纠正措施前应停止产品交付。采取纠正措施后应加倍增加样本数量进行 D 组项目检验。如果 A 组和 C 组检验是合格的并且通过采取纠正措施后 D 组检验也是合格的,方可进行产品交付。供方有责任将不合格的信息和纠正措施的实施方法提供给使用方。

## 8 包装、标志、运输和储存

### 8.1 包装

#### 8.1.1 片状产品

片状产品应摆放整齐,产品表面应采用软的材料对每一片产品进行隔离,采用防潮材料密封包装,并装入合适的木板箱或纸箱中。包装数量可由供需双方商定。包装的外表应标明毛重、净重和“注意防潮、防晒”“小心轻放”等字样或标志。包装应做到产品在运输和保存过程中不受损伤。

#### 8.1.2 卷状产品

卷状产品应采用防潮材料密封包装,并装入合适的木板箱或纸箱中。每卷产品包装数量可按 6.1.2.3 的要求,也可由供需双方商定。包装的外表应标明毛重、净重和“注意防潮、防晒”“小心轻放”等字样或标志。包装应做到产品在运输和保存过程中不受损伤。

#### 8.1.3 卷状产品的接头

卷状产品内允许有接头,接头数量和接头间的最短长度按表 9 的规定,每个接头应该补偿至少 0.3 m。接头用胶带应符合相关要求或由供需双方商定,接头位置应用彩色胶带或类似材料做出标记,标记应从卷的边缘很容易识别。

表 9 卷状产品的接头数量及接片间最短长度

长度 m	接头数量 个	接头间最短长度 m
<50	≤2	5
≥50	≤3	10

#### 8.1.4 卷状产品用芯管

卷状产品的芯管可采用纸质、铁质或塑料等材质的芯管。芯管内径尺寸通常是 76 mm±2 mm 或 152 mm±2 mm,也可由供需双方商定。芯管的表面应该光滑。

#### 8.2 标志

每一包装箱上都应附有标志。若有些标志(如薄膜的方向性、铜箔的不同构成等)只在外包装上标识有可能发生问题时,应在每件产品上进行标识。标志应在包装上易见的地方,用不易消失的方法标明下列内容:

- a) 产品型号、结构标识或名称(见 4.2);
- b) 用箭头表示产品的 MD 方向(当为卷状产品时,此项可省略);
- c) 宽度和长度;
- d) 数量(卷状产品应增加标识接头数量和位置);
- e) 制造商名称或缩写;
- f) 制造日期(若生产批号能表述清楚,此项可省略);
- g) 生产批号或卷号。

#### 8.3 运输

挠性聚酯覆铜板在运输中应防止雨淋、日晒及机械损伤。

#### 8.4 储存及储存期

挠性聚酯覆铜板应在温度 5℃~35℃,相对湿度小于 75%,无腐蚀性气体的室内条件下储存。储存期限为 12 个月,超过储存期限的应按技术要求进行复检,复检合格的仍可以使用。储存条件及储存期限的要求应在产品包装上或制造商提供的相应文件上注明。

### 9 订货文件

订货文件应规定以下各项内容:

- a) 本标准名称、标准号及版本;
- b) 挠性聚酯覆铜板型号和结构的标识;
- c) 每一包装产品的数量;
- d) 特殊的产品性能要求。