

ICS 31.180
CCS L30

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—XXXX

挠性覆铜板用电子级聚酰亚胺薄膜

Electronically-Graded Polyimide Film for Flexible Copper-Clad Laminates

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国技术市场协会 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 技术要求	1
4.1 外观	1
4.2 物理性能	1
4.3 电气性能	2
4.4 热尺寸稳定性能	3
5 试验方法	3
5.1 外观	3
5.2 厚度	3
5.3 宽度	3
5.4 长度	3
5.5 拉伸强度	3
5.6 断裂伸长率	3
5.7 模量	3
5.8 吸水性	3
5.9 电气强度	3
5.10 相对电容率	3
5.11 介质损耗因数	3
5.12 体积电阻率	3
5.13 表面电阻率	3
5.14 线性热膨胀系数	4
5.15 收缩率	4
6 检验规则	4
6.1 检验项目	4
6.2 组批规则和抽样方案	4
6.3 判定规则	4
7 标志、包装、运输和贮存	4
7.1 标志	4
7.2 包装	5
7.3 运输	5
7.4 贮存	5

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。

本文件由中国技术市场协会提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

挠性覆铜板用电子级聚酰亚胺薄膜

1 范围

本文件规定了挠性覆铜板用电子级聚酰亚胺薄膜的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等方面的要求。

本文件适用于挠性覆铜板用电子级聚酰亚胺薄膜的制造、检验、测试。

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 13542.2 电气绝缘用薄膜 第2部分：试验方法

GB/T 13557 印制电路用挠性覆铜箔材料试验方法

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性(DC方法) 体积电阻和体积电阻率

GB/T 31838.3 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第3部分：电阻特性(DC方法) 表面电阻和表面电阻率

GB/T 36800.2 塑料 热机械分析法(TMA) 第2部分：线性热膨胀系数和玻璃化转变温度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子级聚酰亚胺薄膜 Electronically-Graded Polyimide Film

指用于挠性覆铜板制造中，具有特定的热尺寸稳定性能、电气性能和机械性能的聚酰亚胺薄膜。

3.2

挠性覆铜板 Flexible Copper-Clad Laminates

指由一层或多层导电铜箔与绝缘基材（如聚酰亚胺薄膜）通过层压工艺复合而成的，具有挠曲性能的电路材料。

4 技术要求

4.1 外观

薄膜表面应均匀、光洁、平整，边缘整齐，颜色均匀，不应有破边、孔、折痕、气泡等，褶皱、条痕、划伤、杂质、色差等缺陷。

4.2 物理性能

4.2.1 厚度

厚度允许偏差应符合表1规定，其他厚度规格由订购方和承制方商定规定。

表1 聚酰亚胺薄膜标称厚度及允许偏差

标称厚度 μm	4.5	7.5	12.5	25	50	75	100	125
允许偏差 μm	± 1	± 1	± 1	± 2	± 1	± 3	± 3	± 5

4.2.2 宽度

宽度允许偏差应符合表2规定，其他宽度规格由订购方和承制方商定规定。

表 2 聚酰亚胺薄膜分切宽度的允许偏差

宽度 (w) mm	允许偏差mm
<26	±0.4
26≤w≤102	±0.8
w>102	±1.6

4.2.3 长度

长度的要求由供需双方协定。

4.2.4 力学性能

力学性能应符合表3规定。

表 3 聚酰亚胺薄膜的力学性能要求

项点	4.5 μm	7.5 μm	12.5 μm	25 μm	50 μm	75 μm	100 μm	125 μm
拉伸强度 MPa	≥250	≥250	≥250	≥250	≥240	≥200	≥220	≥180
断裂伸长率 %	≥20	≥20	≥40	≥40	≥40	≥50	≥50	≥50
模量 GPa	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0

4.2.5 吸水性

吸水性应符合表4规定。

表 4 聚酰亚胺薄膜的吸水性要求

项点	指标值
吸水率 (23 °C, 24 h浸渍, %)	≤3.0

4.3 电气性能

电气性能应符合表5要求。

表 5 聚酰亚胺薄膜的电气性能要求

项点	4.5 μm	7.5 μm	12.5 μm	25 μm	50 μm	75 μm	100 μm	125 μm
电气强度 kV/mm	≥280	≥280	≥280	≥280	≥200	≥180	≥180	≥120
相对电容率 (23°C, 50Hz)	3.5±0.4							
相对电容率 (23°C, 1kHz)	3.4±0.4							
介质损耗因 数 (23°C, 50Hz或1kHz)	≤4.0×10 ⁻³							
体积电阻率 (Ω·m)	≥1.0×10 ¹⁰							
表面电阻率 (Ω)	≥1.0×10 ¹⁴							

4.4 热尺寸稳定性能

热尺寸稳定性能应符合表6要求。

表 6 聚酰亚胺薄膜的热尺寸稳定性能要求

项点	指标值
线性热膨胀系数 (TMA, 100~200℃) ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	≤ 20
收缩率 (200℃/2h) (%)	≤ 0.08

5 试验方法

5.1 外观

采用目视检查法。

5.2 厚度

按GB/T 13542.2的规定进行厚度测试。

5.3 宽度

按GB/T 13542.2的规定进行宽度测试。

5.4 长度

按GB/T 13542.2的规定进行长度测试。

5.5 拉伸强度

按GB/T 13542.2的规定进行拉伸强度的测试。

5.6 断裂伸长率

按GB/T 13542.2的规定进行断裂伸长率的测试。

5.7 模量

按GB/T 13542.2的规定进行模量的测试。

5.8 吸水性

按GB/T 13542.2的规定进行吸水性测试。

5.9 电气强度

按GB/T 13542.2的规定进行电气强度测试。

5.10 相对电容率

按GB/T 13542.2的规定进行相对电容率测试。

5.11 介质损耗因数

按GB/T 13542.2的规定进行介质损耗因数测试。

5.12 体积电阻率

按GB/T 31838.2的规定进行体积电阻率测试。

5.13 表面电阻率

按GB/T 31838.3的规定进行表面电阻率测试。

5.14 线性热膨胀系数

按GB/T 36800.2的规定进行线性热膨胀系数测试。

5.15 收缩率

按GB/T 13557的规定进行收缩率测试。

6 检验规则

6.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目如表7所示。

表7 检验项目表

序号	检验项目	鉴定检验	质量一致性检验	要求章条号	检验方法章条号
1	外观	●	●	4.1	5.1
2	厚度	●	●	4.2.1	5.2
3	宽度	●	●	4.2.2	5.3
4	长度	●	●	4.2.3	5.4
5	拉伸强度	●	●	4.2.4	5.5
6	断裂伸长率	●	●	4.2.4	5.6
7	模量	●	●	4.2.4	5.7
8	吸水性	●	●	4.2.5	5.8
9	电气强度	●	●	4.3	5.9
10	相对电容率	●	-	4.3	5.10
11	介质损耗因数	●	-	4.3	5.11
12	体积电阻率	●	-	4.3	5.12
13	表面电阻率	●	-	4.3	5.13
14	线性热膨胀系数	●	●	4.4	5.14
15	收缩率	●	●	4.4	5.15

注：●为检验项目，-为不检项目。

6.2 组批规则和抽样方案

由同一釜树脂生产出的薄膜为一批，每批抽检1卷产品，从薄膜卷上取样时，应至少先剥去最外三层薄膜，取样时的环境条件同试验条件，每卷前10 m随机取样测试。

6.3 判定规则

所有检测项目测试完成后，当检验合格，判定批产品检验合格；如试验结果中序号1~3项不符合技术要求时，判定为不合格；序号4~15任何一项不符合技术要求时，应在该批薄膜其它任意两卷中各取一组试样重复该项试验，若重复检验结果合格，判定该批产品合格，若重复检验结果仍不合格，则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

在包装箱外应有“防潮”“小心轻放”等字样和图标以及产品标记、厂名或商标等信息。每批薄膜应附有产品合格证，质量证明文件至少应包含：

- a) 承制方名称；
- b) 产品名称、牌号；
- c) 产品批号；
- d) 各项技术参数检验结果；
- e) 产品数量；

- f) 生产日期;
- g) A/B 面标识;
- h) 产品信息标签, 至少包含产品型号、产品批号、规格信息。

7.2 包装

- 7.2.1 产品应先使用塑料膜密封, 再采用珍珠棉进行包装, 并架空支撑放置于包装箱内, 每箱放置两包干燥剂, 使薄膜在通常的贮存和运输条件下得到充分保护而不受损坏和变质
- 7.2.2 膜应紧密卷绕在管芯上, 以防在运输和以后正常使用时出现脱
- 7.2.3 管芯表面必须光滑平整无污渍, 内部粘贴产品信息标志, 薄膜开卷位置粘贴产品信息标志

7.3 运输

- 7.3.1 按产品包装箱指示方向运输、装卸, 并确保轻装、轻卸, 防止包装污染和破损
- 7.3.2 产品在运输途中应防止雨淋和日光曝晒

7.4 贮存

- 7.4.1 产品应按分类、分批存放在通风干燥处, 环境湿度控制在 60%以内, 严禁同与产品可发生反应的物品接触, 并注意防潮
 - 7.4.2 包装完好的经表面处理的产品有效贮存期从生产日期算起为六个月
 - 7.4.3 超过贮存期的产品可按本文件规定的项目进行检验, 如结果符合要求仍可使用
-