

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

液晶聚合物（LCP）薄膜

Liquid Crystal Polymer (LCP) Thin Film

（标准初稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本文件著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市海淀区复兴路甲 23 号城乡大厦 12 层 1217—1223。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

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 环境要求 2

 4.1 环境温度 错误！未定义书签。

 4.2 相对湿度 错误！未定义书签。

 4.3 供电电源 错误！未定义书签。

5 技术要求 错误！未定义书签。

6 试验方法 错误！未定义书签。

 6.1 质量范围 错误！未定义书签。

 6.2 质量准确性 错误！未定义书签。

 6.3 质量稳定性 错误！未定义书签。

 6.4 质量分辨率 错误！未定义书签。

 6.5 检测限 错误！未定义书签。

 6.6 重复性 错误！未定义书签。

 6.7 灵敏度 错误！未定义书签。

 6.8 扫描速度 错误！未定义书签。

 6.9 定量精度 错误！未定义书签。

 6.10 检测响应时间 错误！未定义书签。

7 检验规则 3

 7.1 出厂检验 3

 7.2 型式检验 3

 7.3 不合格品处理 4

 7.4 检验记录与报告 4

 7.5 复检要求 4

8 标志、包装、运输和贮存 4

 8.1 标志 4

 8.2 包装 4

 8.3 运输 4

 8.4 贮存 4

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归口。

本文件起草单位：友维聚合(上海)新材料科技有限公司、北京通标华信技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：郭建君、乐志斌等。

液晶聚合物（LCP）薄膜

1 范围

本文件规定了液晶聚合物（LCP）薄膜的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于液晶聚合物（LCP）薄膜的生产、使用和检验。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 1036 塑料 -30℃～30℃线膨胀系数的测定 石英膨胀计法
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- 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 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶
- GB/T 1695 硫化橡胶 工频击穿电压强度和耐电压的测定方法
- GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
- GB/T 2828.1 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 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 6672 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法
- GB/T 10700 精细陶瓷弹性模量试验方法 弯曲法
- GB/T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
- GB/T 10297 非金属固体材料导热系数的测定 热线法
- GB/T 12967.6 铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法 第6部分：色差和外观质量
- GB/T 16578.1 塑料 薄膜和薄片 耐撕裂性能的测定 第1部分：裤形撕裂法
- GB/T 18894 电子文件归档与电子档案管理规范
- 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
- JB/T 13176 差示扫描量热仪

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液晶聚合物薄膜 liquid crystal polymer film

以液晶聚合物为基体材料制得的薄膜。

4 技术要求

4.1 外观质量

液晶聚合物薄膜的外观应光滑、无气泡、裂纹、污迹和异物。表面颜色均匀一致，不应有影响使用的缺陷。

4.2 尺寸公差

4.2.1 液晶聚合物薄膜的厚度公差±5%（按照GB/T 6672-2001进行测量）

4.2.2 液晶聚合物薄膜的宽度偏差±3 mm。

4.3 力学性能

液晶聚合物薄膜的力学性能要求见表1。

表1 液晶聚合物薄膜力学性能要求细则

序号	技术指标	数值范围
1	拉伸强度	$\geq 120 \text{ MPa}$
2	断裂伸长率	$\geq 2.0\%$
3	弯曲模量	$\geq 3000 \text{ MPa}$
4	撕裂强度	$\geq 50 \text{ N/mm}$
5	冲击强度	$\geq 15 \text{ kJ/m}^2$

4.4 热学性能

液晶聚合物薄膜的热学性能要求见表2。

表2 液晶聚合物薄膜热学性能要求细则

序号	技术指标	数值范围
1	热变形温度	$\geq 280^\circ\text{C}$
2	玻璃化转变温度	$\geq 200^\circ\text{C}$
3	热膨胀系数	$\leq 20 \times 10^{-6} / \text{K}$
4	热导率	$\geq 0.3 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
5	比热容	$\geq 1.0 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$

4.5 电气性能

液晶聚合物薄膜的电气性能要求见表3。

表3 液晶聚合物薄膜热学性能要求细则

序号	技术指标	数值范围
1	体积电阻率	$\geq 1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
2	介电常数	2.9~3.2
3	介电损耗因数	≤ 0.005
4	击穿电压	$\geq 25 \text{ kV/mm}$
5	表面电阻率	$\geq 1.0 \times 10^{14} \Omega$

5 试验方法

5.1 外观质量

本条目的试验方法应按照GB/T 12967.6的规定执行。

5.2 尺寸公差

本条目的试验方法应按照GB/T 6672的规定执行。

5.3 力学性能

液晶聚合物薄膜的力学性能试验方法见表4。

表4 液晶聚合物薄膜力学性能试验方法细则

序号	试验项目	执行标准
1	拉伸强度	GB/T 1040.1
2	断裂伸长率	GB/T 228.1
3	弯曲模量	GB/T 10700
4	撕裂强度	GB/T 16578.1
5	冲击强度	GB/T 1843

5.4 热学性能

液晶聚合物薄膜的热学性能试验方法见表5。

表5 液晶聚合物薄膜热学性能试验方法细则

序号	试验项目	执行标准
1	热变形温度	GB/T 1634.2
2	玻璃化转变温度	JB/T 13176
3	热膨胀系数	GB/T 1036
4	热导率	GB/T 10297
5	比热容	GB/T 10295

5.5 电气性能

液晶聚合物薄膜的电气性能试验方法见表6。

表6 液晶聚合物薄膜电气性能试验方法细则

序号	试验项目	执行标准
1	体积电阻率	GB/T 31838.2
2	介电常数	GB/T 1409
3	介电损耗因数	GB/T 1409
4	击穿电压	GB/T 1695
5	表面电阻率	GB/T 31838.3

6 检验规则

6.1 出厂检验

液晶聚合物薄膜的出厂检验应满足下列要求：

- a) 每批次液晶聚合物薄膜应经检验合格,并附有合格证方能出厂；
- d) 出厂检验应按表1的相关技术指标进行,并符合要求。

6.2 型式检验

6.2.1 在下列情况之一时,应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期进行一次检验,建议为三年;
- d) 产品停产超过一年,恢复生产时。

6.2.2 型式检验应涵盖技术要求中的所有技术指标。

6.3 不合格品处理

液晶聚合物薄膜的不合格品处理应满足下列要求:

- a) 检验过程中发现不合格品时,应立即记录并进行原因分析;
- b) 不合格品需按照GB/T 2828.1的抽样程序进行复检,直至符合要求;
- c) 如无法修复,应标明为不可使用,并按规定进行报废处理。

6.4 检验记录与报告

液晶聚合物薄膜的检验记录与报告应满足下列要求:

- a) 所有检验记录和报告应保存不少于5年,并符合GB/T 18894的电子文件管理标准;
- b) 检验记录应包括设备编号、检验日期、检验人签字、检测结果及结论;
- c) 检验报告需经相关负责人审核,并存入设备档案。

6.5 复检要求

液晶聚合物薄膜的复检应符合下列规定:

- a) 当用户对检验结果有异议时,可申请第三方检测机构进行复检;
- b) 复检结果与初检结果存在差异时,以复检结果为准,并采取相应处理措施。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

液晶聚合物薄膜的标志要求如下:

- a) 每台设备应在明显位置粘贴产品铭牌,内容包括:设备名称、型号、生产商、出厂编号、生产日期等;
- b) 所有标志应清晰、耐磨,符合GB/T 191的相关规定。

7.2 包装

液晶聚合物薄膜的包装要求如下:

- a) 包装应采用防潮、防震、防尘材料,确保设备在运输和存储过程中不受损;
- b) 包装内部应有缓冲材料(如泡沫或减震垫),满足GB/T 4857.5的相关要求;
- c) 包装箱外应标明设备的名称、型号、毛重、净重及运输标志;
- d) 每件设备随包装附带说明书、合格证及出厂检验报告。

7.3 运输

液晶聚合物薄膜的运输要求如下:

- a) 运输过程中应避免剧烈振动、跌落及强烈温度变化;
- b) 在运输过程中不得与有毒、有腐蚀性或易燃物品混装;
- c) 设备运输过程中应避免暴露在高湿或雨淋环境下。

7.4 贮存

液晶聚合物薄膜的贮存要求如下:

- a) 设备应存放于-20℃~50℃的环境温度内,相对湿度≤85%的干燥环境中;
- b) 贮存环境应通风良好,避免阳光直射及高湿度环境;
- c) 长期贮存时,需每6个月对设备进行一次检查和维护,确保其性能不受影响。
