

ICS 71.080.99
G 15
备案号: 53253—2016

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4949—2016

模内装饰 (IMD) 用透明光学 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 硬化薄膜

Optical polyethylene terephthalate (PET)
hardcoating film for In Mold Decoration

2016-01-15 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国光学功能薄膜材料标准化技术委员会（SAC/TC431）归口。

本标准起草单位：合肥乐凯科技产业有限公司、中国乐凯集团有限公司、深圳臻元庆科技有限公司。

本标准主要起草人：刘玉磊、李恒、万金龙、许丽丽、王辉、王旭亮。

模内装饰 (IMD) 用透明光学 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 硬化薄膜

1 范围

本标准规定了模内装饰 (IMD) 用透明光学聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 硬化薄膜的产品结构, 要求, 试验方法, 检验规则以及标识、包装、贮存和运输。

本标准适用于在聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 薄膜上进行涂布制成的用于模内装饰的硬化膜。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 1731 漆膜柔韧性测定法

GB/T 1763 漆膜耐化学试剂性测定法

GB/T 6739 涂膜硬度测试法

GB/T 25255 光学功能薄膜 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 薄膜 拉伸性能测定方法

GB/T 29330 模内装饰 (IMD) 用薄膜 油墨粘接性能测定方法

GB/T 29333 模内装饰 (IMD) 用硬化薄膜 耐湿热老化性能测定方法

HG/T 4303 表面硬化聚酯薄膜 耐磨性测试方法

ASTMD374 固体电绝缘材料厚度的标准试验方法 (Standard test methods for thickness of solid electrical insulation)

ASTMD1003 透明塑料的透光率和雾度的标准试验方法 (Standard test method for haze and luminous transmittance of transparent plastics)

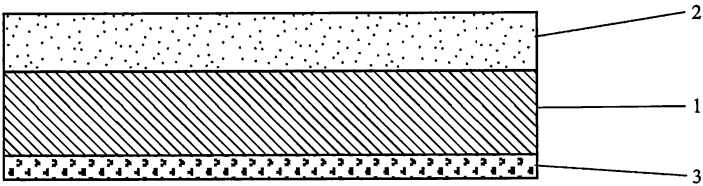
ASTMD1204 热塑性薄膜线形尺寸变化的标准试验方法 (Standard test method for linear dimensional changes of nonrigid thermoplastic sheeting or film at elevated temperature)

ASTMD3359 胶带试验测定附着力的标准试验方法 (Standard test methods for measuring adhesion by tape test)

3 产品结构

模内装饰 (IMD) 用透明光学聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 硬化薄膜产品结构的切面示意图见图 1。

HG/T 4949—2016



说明：
1——基材；
2——硬化层；
3——接着层。

图 1 模内装饰（IMD）用透明光学聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）硬化薄膜产品切面示意图

4 要求

4.1 收卷质量和表观质量

大轴收卷应平整，整轴膜无影响后续使用的凸棱、凹坑、翘边、全宽松紧不一致等缺陷。
涂层应均匀，无影响后续使用的彩虹纹、晶点、斑点、污染、条纹、划伤等缺陷。

4.2 质量指标

模内装饰（IMD）用透明光学聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）硬化薄膜的质量指标应达到表 1 的规定。用户如有其他要求，由供需双方协商确定。

表 1 质量指标

序号	项 目		要 求
1	厚度/ μm		规格值 $^{+5}_{-5}$
2	厚度极差/ μm	\leq	5
3	透过率(入光、出光面)/%	\geq	90
4	雾度(入光、出光面)/%	\leq	1.0
5	铅笔硬度	\geq	2H
6	耐钢丝绒/次	\geq	50
7	柔韧性/mm	\leq	2
8	附着力		5B
9	拉伸强度(纵、横向)/MPa		\geq 150
10	断裂伸长率	纵向/%	\geq 120
		横向/%	\geq 80
11	热收缩率	纵向/%	\leq 1.0
		横向/%	\leq 1.0
12	耐酸碱、溶剂性(乙醇、乙酸乙酯等)		合格
13	接着层油墨粘接性能		合格
14	耐湿热老化		合格

4.3 耐候性指标

经高温试验、高温高湿试验、冷热循环试验后的硬化膜质量指标需满足 4.1 和 4.2 的要求。

5 试验方法

5.1 试验条件和取样

5.1.1 温度：20℃～26℃。

5.1.2 相对湿度：40%～70%。

5.1.3 样品测试之前，需在 5.1.1 和 5.1.2 环境条件下平衡放置 2 h。

5.1.4 去掉整轴薄膜包装后，再去掉外圈薄膜 1 圈，从薄膜片尾裁取全幅宽膜长约 1 000 mm，作为被测试样。

5.2 收卷质量和表观质量

目视检验薄膜大轴的收卷质量。

取被测试样全幅宽膜长约 1 000 mm 作为样片，在日光或荧光灯下目视检验样片的表观质量。

5.3 厚度和厚度极差

按 ASTM D374 规定的方法测定。

5.4 全光线透过率和雾度

按 ASTM D1003 规定的方法测定。

5.5 铅笔硬度

按 GB/T 6739 规定的方法测定。铅笔的负重为 500 g。

5.6 耐钢丝绒

按 HG/T 4303 规定的方法测定。用 0000[#] 钢丝绒，以 200 g 的砝码在涂层表面来回摩擦，观察涂层表面划痕情况，以不出现划痕的最大摩擦次数标示。

5.7 柔韧性

按 GB/T 1731 规定的方法测定。

5.8 附着力

按 ASTM D3359 规定的方法测定。采用标准中的网格胶带法，并且使用 3M Scotch 600 胶带进行测试。

5.9 拉伸强度和断裂伸长率

按 GB/T 25255 规定的方法测定。

5.10 热收缩率

按 ASTM D1204 规定的方法测定。

HG/T 4949—2016

5.10.1 成轴硬化膜产品尾部取全幅宽样片 1 200 mm，从距片边 50 mm 处开始等间隔裁切 100 mm×100 mm 的试样 3 张，并标明纵向和横向的方向。在每张试样上，用单面刀片轻划纵、横刻线各两条后，在其中一条纵、横刻线上各划出交叉点。

5.10.2 用精度为 0.001 mm 的阿贝比较仪测出每张试样上纵、横线与各自相对的交叉点之间的距离，记为 D_o 。将试样交叉平放在金属小筐中，放入温度为 $150\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中，30 min 后取出，放在铝板上平衡 30 min，测出每张试样上纵、横线与各自相对的交叉点之间的距离，记为 D_f 。

5.10.3 按公式 (1) 计算线性尺寸变化：

$$\text{线性变化}/\% = \frac{D_o - D_f}{D_o} \times 100 \qquad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D_f ——试验后试样的最终长度（或宽度）的数值，单位为毫米或英寸（mm 或 in）；

D_o ——试样的最初长度（或宽度）的数值，单位为毫米或英寸（mm 或 in）。

5.10.4 求每一方向获得值的平均值，计算结果精确到 2 位小数。

5.11 耐酸碱、溶剂性

按 GB/T 1763 规定的方法测定。

5.12 接着层油墨粘接性能

按 GB/T 29330 规定的方法测定。

5.13 耐湿热老化

按 GB/T 29333 规定的方法测定。

5.14 耐候性试验

5.14.1 高温试验

取 3 片～5 片 A4 试样，将恒温鼓风干燥箱温度设定到 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，到达设定温度后，将样片放于箱内，恒温 500 h。取出后，按照 4.1 和 4.2 的要求进行检测。

5.14.2 高温高湿试验

取 3 片～5 片 A4 试样，将恒温恒湿箱设定为 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、90 % RH，到达设定参数后，将样片放于箱内，恒温恒湿 500 h。取出后，按照 4.1 和 4.2 的要求进行检测。

5.14.3 冷热循环试验

取 3 片～5 片 A4 试样，将恒温恒湿箱设定为 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，每次循环时间为 60 min，总循环次数为 100 次。到达设定温度后，将样片放于箱内，经过 100 h。取出后按照 4.1 和 4.2 的要求检测。

6 检验规则

6.1 出厂检验

应由质量检验部门按表 2 规定的检验频次进行检验，合格后方可出厂。

表 2 检验频次

检验项目	检验频次
表观	每轴
厚度、厚度极差	每轴
全光线透过率、雾度	每轴
铅笔硬度	每轴
附着力	每轴
耐钢丝绒摩擦	每轴
接着层油墨粘接性能、耐湿热老化性能、柔韧性	每批次
拉伸强度，断裂伸长率，热收缩率，耐酸碱、溶剂性	每季度抽检

6.2 型式检验

6.2.1 本品有下列情形之一时，应进行型式检验：

- a) 产品结构、原材料、工艺有较大改变时；
- b) 产品停产时间达 30 天，恢复生产时；
- c) 长期正常生产，应 3 个月进行一次检验；
- d) 出厂检验结果与上次检验有较大差异时。

6.2.2 型式检验的样品从出厂检验合格的样品中抽取，抽取 3 轴。检验本标准要求规定的全部项目。

6.3 判定

产品的各项指标检验，若样本单位的检验结果符合本标准的规定则判为合格。当检验结果中有一项不符合要求时，可重新抽样，对不合格项抽取两个样本单位进行复检，复检结果合格则判定该批产品为合格，仍有不合格时整批判为不合格。

6.4 验收

需方有权按本标准的规定进行产品验收，经检验合格的产品应予以接收。

7 标识、包装、贮存和运输

7.1 标识

产品的外包装上应注明下列内容：产品名称、商标、型号、规格、数量、净重量、标准号、出厂批号、生产日期、生产厂家、“小心轻放”“防潮”“防晒”等内容和标识。并应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

硬化膜的包装以轴为最小包装单位。包装用塑料或纸轴芯、塑料薄膜、纸箱或缠绕膜等包装材料应能保证使用要求，卷尾用胶带粘贴，膜卷用塑料薄膜包装，然后轴芯两端安装堵头和挡板，内附干燥剂。外包装满足客户的使用要求，可以使用纸箱包装或缠绕膜包装。包装应能保证产品安全运输的需要，符合 GB/T 191 的规定，注明产品标识号，并附产品合格证。

HG/T 4949—2016

7.3 贮存

产品应保持原封装，横放保存。产品保存在温度 10℃～24℃、相对湿度 40%～80% 的环境中。保质期为 12 个月。

7.4 运输

产品在运输过程中不得受日晒、雨淋和剧烈震动。
