

团 体 标 准

T/ESD 3006—2020

涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）

Coated Transparent Static Dissipative Poly (vinyl chloride) Plate (Sheet)

2020 - 7 - 15 发布

2020 - 8 - 1 实施

上海防静电工业协会 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
3.1.....	1
4 分类和命名.....	2
4.1 分类.....	2
4.2 命名.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 外观质量要求.....	2
5.2 尺寸规格偏差.....	2
5.3 板材基本性能要求.....	3
5.4 涂层性能要求.....	3
5.5 防静电性能.....	3
5.6 防静电耐久性.....	4
5.7 环保安全性能.....	4
6 检测方法.....	4
6.1 试样制备.....	4
6.2 外观质量检测.....	5
6.3 尺寸检测.....	6
6.4 板材基本性能.....	6
6.5 涂层性能.....	7
6.6 防静电性能.....	7
6.7 防静电耐久性.....	8
6.8 环保安全性能.....	8
7 检验规则.....	8
7.1 检验类别和项目.....	8
7.2 检验规则.....	9
8 标志、包装、运输、贮存.....	10
8.1 标志.....	10
8.2 包装.....	10
8.3 运输.....	10

前 言

本标准由上海防静电工业协会提出并归口。

本标准起草单位：苏州辅朗光学材料有限公司、上海防静电工业协会、上海创纪科技发展有限公司、北京东方计量测试研究所、上海电子工程设计研究院有限公司、上海晨隆静电科技有限公司、信息产业防静电产品质量监督检验中心、苏州业冠实业有限公司、苏州奥凯高分子材料股份有限公司。

本标准主要起草人：司家林、张景春、毕戈雄、范志伟、郭江丹、徐斌、季启政、张人茂、黄建华、侯鹏飞、朱燕、马青赛、刘黎俊、徐明。

本标准首批承诺执行单位：苏州辅朗光学材料有限公司、上海防静电工业协会、上海创纪科技发展有限公司、苏州业冠实业有限公司、苏州奥凯高分子材料股份有限公司。

涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）

1 范围

本标准规定了涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的分类、技术要求、检测方法、检验规则、包装、标识、贮存要求。

本标准适用于在电子、半导体、通讯及其他等对静电敏感行业所使用的涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）。

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 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1043.1 塑料 简支梁性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验
- GB/T 1733 漆膜耐水性测定法
- GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- GB/T 2828.1 计数抽样检测程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 16422.3 塑料实验室光源暴露试验方法 第三部分 荧光紫外灯中规定测试方法
- GB/T 22789.1 硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第1部分：厚度1mm以上板材
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- SJ/T 10694 电子产品制造与应用系统防静电检测通用规范
- ASTM D5402 用溶剂擦除法评价有机覆层的耐溶剂性
- ANSI/UL 94 设备零部件的塑料材料可燃性试验

3 术语和定义

3.1

透明聚氯乙烯板（片） Transparent Poly (vinyl chloride) Plate (Sheet)

选用优质PVC原辅材料所生产的一种高强度、高透明塑料板材，具有高强度、高透明、耐候性好、阻燃等特性，广泛用于设备护板、无尘室隔断等领域。

3.2

涂布型防静电材料 Coated Static Dissipative Material

将防静电涂料涂布于材料表层，经烘烤固化形成的一种表面涂层型防静电材料。

3.3

永久型防静电 Permanent Anti-static

在标准的应用环境下,防静电性能与基体材料寿命同步,在使用期限内防静电性能应保持稳定的特性。

4 分类和命名

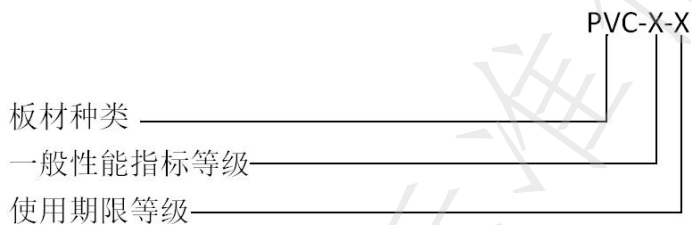
4.1 分类

按照一般性能指标的差别,涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)可分为通用型(A型)和普通型(B型)两种。测试指标有任意一项不满足A型指标要求的,则归为B型。

按照使用期限的差别,涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)可分为永久型(P型)和短效型(S型)两种。

4.2 命名

涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)的命名方式如下:



示例: PVC-A-P 表示通用型永久防静电 PVC 板(片)。

5 技术要求

5.1 外观质量要求

涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)的外观质量应符合表1的规定。

表1 涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)外观质量

序号	外观检验项目	指标要求(1000mm×1000mm)
1	颜色	每批订单颜色保持一致且与前批留样作对比无明显差异
2	目测板材表面外观	要求平整光洁、透明度好、无脏迹、无穿孔、无褶皱、无烫伤
3	晶点/杂质	小于0.5mm ² 的缺陷不受管控; 允许0.5—0.8mm ² 的缺陷15颗; 允许0.8—1mm ² 的缺陷8颗; 1.0mm ² 以上不允许有
4	划痕	L 0.5—2mm允许10条; L 2mm—5mm允许5条; L 5mm以上允许2条
5	覆膜要求	保护膜无残胶,保护膜破损,表面平整光洁,不能有明显气泡、皱纹、穿孔、异物、收缩

5.2 尺寸规格偏差

涂布型透明防静电聚氯乙烯板(片)的长度、宽度、厚度尺寸偏差应符合表2规定。

表2 涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）尺寸规格偏差

检验项目		单位	指标要求			
厚度	公称厚度	mm	$1 \leq T \leq 5$	$5 < T \leq 20$	$T > 20$	
	公差（A型）	%	$\leq \pm 3$	$\leq \pm 4$	$\leq \pm 5$	
	公差（B型）	%	$\leq \pm (0.1 + 0.03 \times T)$			
长度/ 宽度	公称尺寸	mm	$500 < L \leq 1000$	$1000 < L \leq 1500$	$1500 < L \leq 2000$	$L > 2000$
	公差	%	+4~0	+5~0	+6~0	+7~0
直角 度	两对角线的差	mm	1800×910	2000×1000	2440×1220	3000×1500
	公差	mm	7	7	9	11
注1：T为公称厚度。						
注2：GB/T 2828.1抽样，一般检验水平Ⅱ级ac=0.65 re=1.5。						

5.3 板材基本性能要求

涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的基本性能要求应符合表3规定。

表3 涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的基本性能

序号	检验项目	单位	指标要求
1	密度	g/cm^3	1.38 ± 0.02
2	拉伸强度	MPa	≥ 45
3	断裂伸长率	%	≥ 5
4	拉伸弹性模量	MPa	≥ 2000
5	简支梁缺口冲击强度	kJ/m^2	≥ 1
6	透光率	%	≥ 65
7	雾度	%	≤ 3
8	燃烧性能	/	UL 94-V0

5.4 涂层性能要求

涂层的性能应符合表4的要求。

表4 涂层性能要求

序号	项目	指标要求	
		A型	B型
1	铅笔硬度	$\geq \text{HB}$	$> \text{HB}$
2	附着力	0级	1级
3	耐溶剂性(IPA擦拭2000次)	涂层无脱落，表面电阻 $< 1 \times 10^9 \Omega$	涂层无脱落，表面电阻 $< 1 \times 10^{11} \Omega$

5.5 防静电性能

涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的静电性能技术指标见表5。

表5 涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的防静电性能

序号	项目名称	单位	指标要求	
			A型	B型
1	表面电阻	Ω	$1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^9$	$1.0 \times 10^9 \sim 1.0 \times 10^{11}$
2	摩擦起电电压	V	< 100	< 1000
3	静电电压衰减时间	s	< 0.5	< 2

5.6 防静电耐久性

涂布型透明永久防静电聚氯乙烯板（片）按照表6要求的时间加速老化后，其防静电性能指标应符合表5中的防静电性能指标。

表6 涂布型透明永久防静电聚氯乙烯板（片）加速老化要求

序号	项目	指标要求	
		P型	S型
1	耐热水性	表面电阻变化在1个数量级之内且不大于 $1 \times 10^9 \Omega$	表面电阻变化大于1个数量级
2	紫外老化	表面电阻变化在1个数量级之内且不大于 $1 \times 10^9 \Omega$	表面电阻变化大于1个数量级

5.7 环保安全性能

涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）的环保安全性能技术要求应符合表7规定，或满足客户提出的环保安全性能要求。

表7 涂布型透明防静电聚氯乙烯板（片）环保安全性能

序号	环境管理物质	目前第三方测试值	备注
1	汞 Hg	ND (<2ppm)	从原料控制（包括主料及添加剂）到生产制程以及生产设备、生产环境监控均能确保未使用这些物质
2	六价铬 Cr (VI)	ND (<2ppm)	
3	镉 Cd	ND (<2ppm)	
4	铅 Pb	ND (<2ppm)	
5	多溴联苯 PBBs	ND (<2ppm)	
6	多溴联苯醚 PBDEs	ND (<2ppm)	

6 检测方法

6.1 试样制备

制备试件时应考虑到产品装饰面性能在纵、横方向上要求具有一致性，除装饰面性能外产品在纵、横方向和正背面上的其它要求也具有一致性。试件的制取位置应在距产品边部50mm以里的区域内，试件的尺寸及数量见表8。

表8 试件尺寸及数量

序号	项目	试件尺寸 /mm	试件数量 /块
1	外观质量	整张板	3
2	尺寸允许偏差	整张板	3

表 8 (续)

序号	项目	试件尺寸 /mm	试件数量 /块
3	厚度	100×100	3
4	密度	约 100g	3
5	拉伸强度	GB/T 1040.2 1B 型	5
6	断裂伸长率	GB/T 1040.2 1B 型	5
7	拉伸弹性模量	GB/T 1040.2 1B 型	5
8	简支梁缺口冲击强度	GB/T 1043.1 1epA 型	10
9	透光率	50×50	3
10	雾度	50×50	3
11	燃烧性能	125×13	20
12	铅笔硬度	70×150	3
13	附着力	100×150	12
14	耐溶剂性	430×100	3
15	表面电阻	整张板	3
16	摩擦起电电压	Φ55	3
17	静电电压衰减时间	120×100	3
18	耐热水性	200×200	3
19	紫外线老化	100×100	3
20	环保安全性能	100×100	5

6.2 外观质量检测

检视材料表面质量时应将材料与眼睛呈 45° 的角度, 间距在300mm距离左右进行观察, 检视需求光度600-800LUX, 如图1。

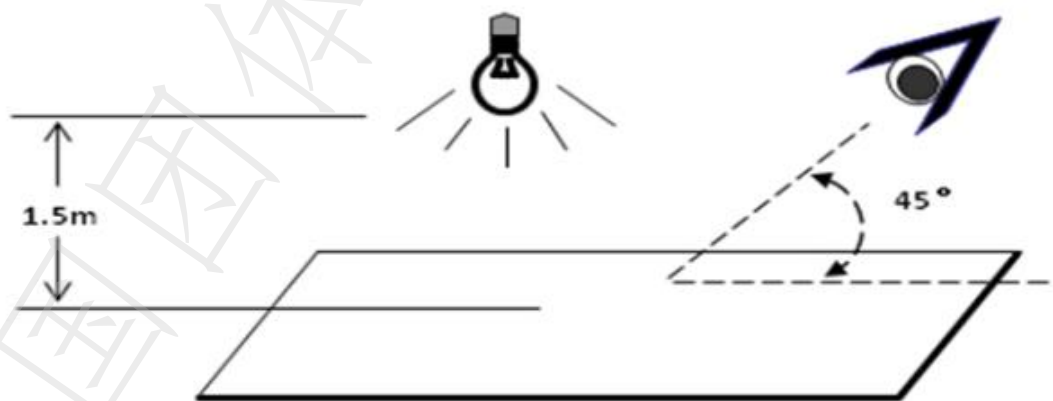


图 1 表面质量目视方法

表面缺陷依以上方法进行检视, 每个检视点的检视时间为3~5秒, 在此时间内未发现缺陷的, 产品表面质量则符合质量标准。

6.3 尺寸检测

6.3.1 厚度

用最小分度值为0.01mm的厚度测量器具，测量从板边向内至少20mm处的厚度，这些测量点至少应包括四角部位和四边中点部位在内的多处的厚度。以全部测量值与标称值之间的极限值误差作为试验结果。

6.3.2 长度

长度在板宽的两边，宽度在板长的两边，用最小分度值为1mm的钢卷尺测量。以长度（宽度）的全部测量值与标称值之间的极限值误差作为试验结果。

6.3.3 对角线差

用最小分度值为1mm的钢卷尺测量并计算同一张板上两对角线长度之差值。以测得的全部差值中的最大值作为试验结果。

6.4 板材基本性能

6.4.1 检测说明

板材基本性能参考 GB/T 22789.1《硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第1部分：厚度1mm以上板材》中测试项目进行。

6.4.2 密度

按GB/T 1033.1执行，应符合本标准5.3有关密度的要求。

6.4.3 拉伸强度

按照GB/T 1040.2执行，样品按照1B型制作，应符合本标准5.3有关拉伸强度的要求。

6.4.4 断裂伸长率

按照GB/T 1040.2执行，样品按照1B型制作，应符合本标准5.3有关拉伸强度的要求。

6.4.5 拉伸弹性模量

按照GB/T 1040.2执行，样品按照1B型制作，应符合本标准5.3有关拉伸强度的要求。

6.4.6 简支梁缺口冲击强度

按GB/T 1043.1执行，样品按照1epA型制作，应符合本标准5.3有关缺口冲击强度的要求。

6.4.7 透光率

按GB/T 2410执行，应符合本标准5.3有关透光率的要求。

6.4.8 雾度

按GB/T 2410执行，应符合本标准5.3有关雾度的要求。

6.4.9 燃烧性能

按ANSI/UL 94执行，应符合本标准5.3有关燃烧性能的要求。

6.5 涂层性能

6.5.1 铅笔硬度

按GB/T 6739执行，应符合本标准5.4有关铅笔硬度的要求。

6.5.2 附着力

按GB/T 9286执行，应符合本标准5.4有关附着力的要求。

6.5.3 耐溶剂性

按ASTM D5402执行，应符合本标准5.4有关耐溶剂性的要求。

用一柔性擦头裹无尘布，吸饱异丙醇溶剂后在试件涂层表面同一地方以 $500\text{g}\pm 10\text{g}$ 的压力来回擦拭2000次。擦拭行程100mm，频率为100次/min，擦头与试件的接触面积为 2cm^2 ，擦拭过程中应使无尘布保持异丙醇浸润。以全部试件中耐溶剂性最差者作为试验结果。

6.6 防静电性能

6.6.1 检测环境

实验室检测的环境条件分为基准条件和一般条件，参照表9的要求。样品需在测试环境下调湿48小时以上。

表9 静电性能的检测环境要求

类型	温度 / $^{\circ}\text{C}$	相对湿度 / %RH	试验类型
基准条件	23 ± 3	12 ± 3	型式测试
一般条件	23 ± 3	35~65	出厂测试

也可根据有关方的需求或协议确定环境条件测试，并在检测报告中说明采用的条件。
现场检测时，应记录现场的温湿度条件。

6.6.2 表面电阻

按照SJ/T 10694中规定表面电阻测试方法进行测试，表面电阻应符合本标准5.5的有关要求。

6.6.3 摩擦起电电压

6.6.3.1 仪器和材料

非接触式静电电压表，测试范围包括 $0\text{V}\sim\pm 2000\text{V}$ ，测试精度不低于 $\pm 5\%$ 。

摩擦布，尼龙或腈纶绸布，表面电阻不低于 $1\times 10^{10}\Omega$ 。

不锈钢板，保持良好接地，面积不小于 $260\text{mm}\times 700\text{mm}$ ，厚度不小于 0.5mm 。

6.6.3.2 检测程序

测试人员手持摩擦布，以适当力度单向摩擦试样防静电涂层表面20次，摩擦速度为1次/s。用非接触式电压测试仪在10s内迅速对准被摩擦区域的中心部位，注意按仪器说明书的要求保持其探头与被测部位的距离，读出 $15\text{s}\pm 1\text{s}$ 内的最大电压值并记录。

对于实验室测试，应以每个试样不同点测试3次的平均值为结果，应符合本标准5.5的有关要求。

6.6.4 静电电压衰减时间

6.6.4.1 仪器

静电衰减测试仪（或离子平衡分析仪），能输出不低于±1000V的直流电压，带充电板的总测试电路电容为20pF±2pF，充电极板与接地之间电阻大于 $1 \times 10^{13} \Omega$ ，系统响应时间不小于0.2s，系统测试精度不小于±10%。

6.6.4.2 检测程序

对试样进行适当裁剪，以确保试样小于充电板面积。

将试样防静电涂层面向下放置在静电衰减测试仪充电极板上，并保持良好接触。在充电极板上充电，使试样带电，当其带静电对地电压稳定到1000V后，将试样接地泄放静电，使初始电压衰减到100V，记录静电电压从1000V衰减到100V的时间。

对试样消电后，按上述程序检测-1000V衰减到-100V的时间并记录，应符合本标准5.5的有关要求。

在测试时，接地极不得与充电极板相接。

6.7 防静电耐久性

6.7.1 耐热水性

按照GB/T 1733《漆膜耐水性测定法》中乙法进行测试，将试件浸没在 $98^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 蒸馏水中恒温2h，试验中应避免试验过程中试件相互接触和窜动。然后让试件在该蒸馏水中自然冷却到室温，取出试件擦干；按照6.6.1中基准条件下调湿48小时以上按照6.6.2测量表面电阻。以全部试件中性能最差的试验值作为试验结果，应符合本标准5.6有关耐热水性的要求。

6.7.2 紫外线老化

按照GB/T 16422.3《塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分 荧光紫外灯》中规定测试方法执行，Q-UVB 313nm ($0.71\text{W}/\text{m}^2$)， 50°C 辐照暴露4h， 50°C 无辐照冷凝暴露4h，测试5个循环，按照6.6.1中基准条件下调湿48小时以上按照6.6.2 1测量表面电阻，结果应符合本标准5.6的有关要求。

6.8 环保安全性能

按照GB/T 26572中规定测试方法执行，应符合本标准5.7的有关要求。

7 检验规则

7.1 检验类别和项目

同批次产品的抽样方案由相关方进行约定，按照表10的要求进行检测，并在结果报告中记录，任何一项不合格均判定该试样不合格。

表 10 检测类别及项目

序号	项目	类别	要求	检测方法
1	外观质量	√	5.1 表 1	6.2
2	尺寸允许偏差	△	5.2 表 2	6.3.2&6.3.3
3	厚度	△	5.2 表 2	6.3.1
4	密度	☆	5.3 表 3 第 1 项	6.4.2
5	拉伸强度	☆	5.3 表 3 第 2 项	6.4.3
6	断裂伸长率	☆	5.3 表 3 第 3 项	6.4.4
7	拉伸弹性模量	☆	5.3 表 3 第 4 项	6.4.5

表 10 (续)

序号	项目	类别	要求	检测方法
8	缺口冲击强度	△/☆	5.3 表 3 第 5 项	6.4.6
9	透光率	△	5.3 表 3 第 6 项	6.4.7
10	雾度	△	5.3 表 3 第 7 项	6.4.8
11	燃烧性能	☆	5.3 表 3 第 8 项	6.4.9
12	铅笔硬度	△	5.4 表 4 第 1 项	6.5.1
13	附着力	△	5.4 表 4 第 2 项	6.5.2
14	耐溶剂性	☆	5.4 表 4 第 3 项	6.5.3
15	表面电阻	☆/△	5.5 表 5 第 1 项	6.6.1
16	摩擦起电电压	☆	5.5 表 5 第 2 项	6.6.2
17	静电电压衰减时间	☆	5.5 表 5 第 3 项	6.6.3
18	耐热水性	△	5.6 表 4 第 1 项	6.7.1
19	紫外线老化	☆	5.6 表 6 第 2 项	6.7.2
20	环保安全性能	☆	5.7 表 7 第 1 项	6.8
注：△为首位检、巡检项目 ✓为全检项目 ☆为型式检验项目				

7.2 检验规则

7.2.1 出厂检验

每批产品均应进行出厂检验。检验项目包括：外观质量、规格尺寸允许偏差、厚度、缺口冲击强度、透光率、雾度、铅笔硬度、附着力、耐热水性、表面电阻。

7.2.2 型式检验

型式检验参考表10中规定的项目。

有下列情形之一者，必须进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
- 正常生产时，每年进行一次型式检验，其中紫外线老化和耐盐雾性能的检验可以每两年进行一次；
- 产品的原料改变、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- 产品停产半年后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.3 抽样规则

7.2.3.1 出厂检验

外观质量的检验可在生产线上连续进行，规格尺寸允许偏差的检验从同一检验批中随机抽取3张板进行，其余出厂检验项目按所检验项目的尺寸和数量要求随机抽取。

7.2.3.2 型式检验

从同一检验批中随机抽取三张板进行外观质量和尺寸偏差的检验，其余按各项目要求的尺寸和数量随机裁取。

7.2.4 判定规则

检验结果全部符合标准的指标要求时，判该批产品合格。若有不合格项，可再从该批产品中抽取双倍样品对不合格的项目进行一次复查，复查结果全部达到标准要求时判定该批产品合格，否则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 每张产品均应标明产品标记、颜色、厂名厂址、商标、批号、生产日期及质量检验合格标志。

8.1.2 产品采用托盘包装，在外包装箱的明显部位应有如下标志：

- a) 企业名称；
- b) 产品名称；
- c) 生产批号；
- d) 内装数量；
- e) 产品规格；
- f) 执行标准。

8.2 包装

8.2.1 产品防静电面应用适当材料（如聚乙烯膜）保护，包装方式由当事双方协商决定。

8.2.2 包装材料应使用干燥、清洁的铝箔纸包装。

8.2.3 包装箱应有足够的强度，以保证运输、搬运及堆垛过程中不会损坏，应避免产品在箱中窜动。

8.2.4 包装应使用合适大小的木质托盘，承重大于 2000KG，板材堆叠高度不大于 50 厘米。

8.2.5 包装箱内应有产品合格证，合格证上应有如下内容：

- a) 企业名称；
- b) 检验结果；
- c) 检验部门或人员标记；
- d) 产品颜色；

8.3 运输

运输和搬运时应使用专用叉车，轻拿轻放，严禁摔扔，防止产品损伤。

8.3.1 贮存

产品应贮存在干燥通风处，避免高温及日晒雨淋，应按品种、规格、颜色分别堆放，并防止表面损伤。