《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》

**行业标准编制说明**

**一、标准起草任务来源**

《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》本标准是由佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司于2018年申请制定的行业标准，由全国印刷标准化技术委员会网版印刷标准化分技术委员会（SAC/TC 170/SC 2）提出并归口。2020年6月18日，国家新闻出版署正式发布新闻出版行业标准立项通知，《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准被正式批准立项。

2020年7月，全国印刷标准化技术委员会网版印刷标准化分技术委员会在行业内发出“关于征集2020年网版印刷行业标准项目起草单位的通知”。佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司愿意承担此项目的主要起草单位的任务。同时深圳市裕同包装科技股份有限公司、深圳市防伪溯源协会、宁波彩谊薄膜开关有限公司、麦昂欧（上海）电子有限公司、青岛伟健金属饰品有限公司等10家单位表示参与标准的起草制定工作。

根据全国印刷标准化技术委员会的工作指示，为提高标准的制定效率和质量，网版印刷标准化分技术委员会于2018年11月、2019年1月和4月分别召开了三次《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准预研会，对标准的可行性及标准的初稿进行预研。

2020年6月18日，国家新闻出版署正式发布新闻出版行业标准立项通知，《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准被正式批准立项。

**二、主要工作过程**

**（一）第一次预研会议**

2018年初，佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司周志敏总经理向网版印刷标准化分技术委员会秘书正式提出《网版印刷 柔性透明导电膜技术要求及检验方法》行业标准制定请求，经网版印刷标准化分技术委员会秘书处研究，认为印刷类柔性透明导电薄膜技术是目前网印行业所涉及的高新技术领域，这项技术将会通过网版印刷的技术手段，引领电子电路行业向绿色化、智能化方向发展，同时也开拓了网版印刷行业的新领域，对网版印刷的发展起到重要作用。

《网版印刷 柔性透明导电膜技术要求及检验方法》行业标准的可行性进行研究。

2018年11月25日根据佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司周志敏总经理的请求，在顺德意达电子薄膜器件有限公司会议室召开了《网版印刷 柔性透明导电膜技术要求及检验方法》行业标准项目预研会，对《网版印刷 柔性透明导电膜技术要求及检验方法》行业标准的可行性进行研究。

一、会上，全国印标委马智勇工程师首先对印标委的情况做了介绍，并对标准的编制过程做了简要的说明，强调了标准制定工作的新变化与新的要求。同时指出需要提高标准的制定效率和质量，就要充分做好相应的预研工作，把工作做在前面。目前制定的柔性薄膜开关标准项目对网印标准化来说是一个全新的领域，也是对前沿技术标准的制定，是非常有意义的。

二、周志敏总经理介绍了柔性透明导电膜技术的概念及目前柔性透明导电膜的生产现状。柔性导电薄膜技术从2012年开始研发，至今取得了多项专利，是一项全新的技术，这一技术替代了过去使用ITO膜制作薄膜开关的方法，非常符合国家节能环保政策。企业做这样一个标准的目的就是为了把自己一些经验成果、技术进行总结归纳，促进整个行业的发展。这就是意达电子薄膜器件有限公司本次制定这一行业标准的初衷。

三、经专家讨论：会议对标准的名称做了深入的探讨，专家认为本标准的核心是“薄膜电子器件”，而“柔性”、“透明”是这种器件的特性。本标准名称建议为《柔性透明印刷薄膜电子器件印制质量要求及检验方法》。

七、2018年12月15日底前完成《柔性透明印刷薄膜电子器件印制质量要求及检验方法》预研稿第2稿，并安排召开第2次预研会议。

**（二）第二次预研工作会议**

根据本标准第一次预研会的工作安排，应佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司周志敏总经理的请求，2019年1月11日在顺德意达电子薄膜器件有限公司会议室召开了本标准第二次预研会。对2018年12月21日意达电子薄膜器件有限公司提交的《柔性透明印刷薄膜电子器件印制质量要求及检验方法》行业标准预研稿第二稿进行了讨论。

一、会议讨论：《柔性透明印刷薄膜电子器件印制质量要求及检验方法》，中“印刷”和“印制”有重复的因素，柔性透明薄膜电子器件也属于电子行业，而这里强调的是使用印刷的方法来制作的柔性透明薄膜电子器件，周总、何工建议这里的质量要求要覆盖全过程，尽量是整体的产品质量要求，最终建议本标准名称修改为《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》。

二、经专家讨论：根据新的标题内容，1 范围部分修改为：

本标准规定了使用印刷技术制成的柔性透明印刷薄膜电子器件所涉及的术语和定义，质量及检验方法；

本标准适用于使用印刷方法制成的柔性透明印刷薄膜电子器件。

三、经专家讨论：保留第二稿中“5 质量要求”部分，也是本标准制定的重点。

建议制定内容包括：1、外观；2、透明度要求；3、保护膜剥离强度；4、导电性能；5、耐弯曲性能；6、耐高温要求；7、耐低温要求；8、耐湿度要求；9、耐温度冲击要求，九个部分。

四、经专家讨论，对5.1外观部分修改为

5.1外观要求：不应含有皱褶、异物杂质、气泡等缺陷，墨层部分不应有针孔。

6.1 外观检验：在CY/T 3-1999中4.1规定的透射样品照明条件下，目测透射观察样品外观质量。

五、经专家讨论，对5.2 透明度修改为

5.2 透明度：透明油墨层部分的透明度不小于80%

6.2 透光度检验：使用GB/T 2410中7.2要求的分光光度计测量样品导航对应透明油墨墨层处的透光率

（会后由意达公司找相关设备对其进行测试，然后根据GB/T 2410标准进行测试）

六、经专家讨论对5.3保护膜剥离强度进行修改：

5.3 保护膜剥离强度：保护膜与印刷面油墨层剥离强度不小于8N/25mm

七、经专家讨论，意达电子薄膜器件有限公司会后对本标准草稿第三稿进行修改，2019年2月底前完成《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》预研稿第3稿，并安排召开第3次预研会议。

**（三）第三次预研工作会议**

根据本标准第二次预研会的工作安排，应佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司周志敏总经理的请求，2019年4月11日在顺德意达电子薄膜器件有限公司会议室召开了本标准第三次预研会。对2011年1月11日意达电子薄膜器件有限公司提交的《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》行业标准预研稿第二稿的修改稿进行了讨论。

一、会上，首先由何炳煊工程师对上一次会议中提到的高低温测试、恒定湿热、冷热冲击试验等项目出示了CTI华测检测报告，并介绍了测试方法、测试条件、测试工艺的相关内容，以上各项检测均符合所需标准要求。

二、经专家讨论：因本标准中涉及到了意达公司对本身产品的专利问题，因此在标准中增加引言部分：

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到第四章印刷类薄膜电子器件结构的相关内容与专利证书号第2279938号[一种透明电路膜片及其制备方法（专利号：ZL201410176986.8）]中相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的申明在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

1. 专利持有人姓名：何群英
2. 专利号：ZL 2014 1 0176986.8
3. 地址，广东省佛山市顺德区容桂小黄圃工业区创业路9号
4. 联系方式：13924815909

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利，本文件大发布机构不承担识别这些专利的责任。

会后意达公司需出示一个保证书，保证对专利谈判人无歧视，保证书需要在标准审查是提供给委员审查用。

三、经专家讨论：示意图中为增加印刷类柔性透明薄膜电子器件印制概念，将4层的名称分别改为1、保护层，2、由印刷油墨形成的绝缘层，3、由印刷油墨形成的导电层，4、由承印材料形成的基材层

四、经专家讨论：3.1 基材 Base Material

修改为：印刷薄膜电子器件的载体

五、经专家讨论：由于华测检测机构在进行“高低温测试验”时使用的是-25℃和85℃，专家建议以实际检测的数据规定标准中的数值，因此将5.6、5.7、6.6、6.7、6.8中的温度做相应的修改。

六、经专家讨论：标准中6.5耐弯曲性能测量方法的描述需直接改写GB/T 18833-2012中6.7的叙述内容。

七、经专家讨论：在本标准6.2透光率的检测方法中，原引用标准为JJF1225-2009为玻璃透光率适用标准，专家经查询后发现，“GB/T 2410-2008 透明塑料透光率和雾度的测定”可能更适合本标准，但意达公司认为本材质对透光率要求并不是很高，如果采用GB/T 2410-2008 进行检测试验，使用设备费用很高，会给使用者增加很大负担，不建议采用。

八、经专家讨论：会后由意达公司对第六部分内容的所有引用文件进行整理，引用段落进行明确，使用标准引用格式描述。

九、经专家讨论，意达电子薄膜器件有限公司会后对本标准草案稿进行修改，2019年4月底前将《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》行业标准草案稿第一稿的整理完成，之后，上报全国印刷标准化技术委员会等待立项，待批准立项后，安排召开起草组成立会议。

十、会议对意达电子薄膜器件有限公司给予本次会议的大力支持表示感谢。

2019年10月，网版印刷标准化分技术委员会将立项材料上报至全国印刷标准化技术委员会，由全国印刷标准化技术委员会上报国家新闻出版署立项。

2020年初，受疫情影响，立项审批工作暂缓。

2020年6月18日，国家新闻出版署正式发布新闻出版行业标准立项通知，《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准被正式批准立项。2020年8月，网版印刷标准化分技术委员会面向行业发出启动《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准制定工作的通知，得到行业内广大企业的积极反应，共有10家单位参与标准的制定。

**（四）起草组成立会议暨第一次工作会**

2020年8月，网版印刷标准化分技术委员会面向行业发出启动《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准制定工作的通知，得到行业内广大企业的积极反应，目前共有10家单位参与标准的制定。

2020年9月17日，起草组在鹤山市意达电子薄膜器件有限公司召开了《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准起草组成立会暨第一次工作会议，对标准的草案稿进行了具体修改与讨论。会议网版印刷标准化分技术委员会王岩主持。本次会议讨论内容具体如下：

首先，全国印刷标准化技术委员会马智勇高级工程师在致辞中介绍了目前国内疫情过后印刷标准化工作战略重点，今后印刷标准化工作的发展方向。网印标准化有大量的工作可做，但要沿着绿色化、智能化、数字化方向发展。

佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司周志敏总经理对各位专家的到来表示欢迎，希望能够在标准制定过程中得到专家们的指导。

一、经专家讨论：佛山市顺德区容桂意达电子薄膜器件有限公司、深圳市裕同包装科技股份有限公司、深圳市防伪溯源协会 深圳职业技术学院、宁波彩谊薄膜开关有限公司、青岛伟健金属饰品有限公司、麦昂欧（上海）电子有限公司、德氏（鹤山）纸制品有限公司为《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准起草单位。

二、经专家讨论：《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准起草人为：周志敏、何炳煊、郭蕊、王利婕、朱永双、朱学文、杨伟健、江兰、黄海花、何群英。

三、经专家讨论《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准执笔人为：何炳煊、周志敏、何群英、郭蕊 、朱永双、杨孟男。执笔组长为何炳煊。

标准修改内容如下：

一、标题

在项目申报时，是以《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》进行申报的，但在项目审查时，批准后的标准名称为《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》删除了“及检验方法”，但内容中可保留“检验方法”部分；相应英文部分也调整为:

“Quality requirements for printed electronic devices based on flexible transparent film ”但英文部分起草组内还有分歧，经专家讨论会后由青岛伟健杨孟男、深圳裕同公司沈祖广、麦昂欧江兰、德氏哈黄海花确认英文部分，搜集资料待确定。

二、1、按照GB/T 1.1—2020要求，范围部分修改为：

本文件规定了使用印刷方法制成的柔性透明薄膜电子器件的质量要求及检验方法。

本文件适用于使用印刷方法制成的柔性透明薄膜电子器件。

三、3 术语和定义

1、原 “3.1 基材 印刷薄膜电子器件的载体”中电子器件已经包含基材这一概念，但这里没有区分开，建议修改为“承载印刷薄膜电子器件功能层的透明载体”；

2、原“3.2 导电层 使用印刷方法在基材表面印刷透明导电油墨并干燥后形成的油墨层”表达繁琐，建议修改为“基材（3.1）表面印刷形成的具有透光性、导电性的功能”；

3、原“3.3 绝缘层 使用印刷方法在导电层表面印刷透明绝缘油墨并干燥后形成的油墨层”表达繁琐，建议修改为“导电层（3.2）表面印刷形成的具有透光性、绝缘保护性的功能层”；

4、原“3.4 保护膜 在绝缘层上粘贴的不可分离的起保护作用的薄膜”表达繁琐，为前后统一，将“保护膜”修改为“保护层”，建议修改为“3.4 保护层 绝缘层（3.3）上不宜分离的防护隔离作用的薄膜”；

四、为区分四层结构功能，示意图1后增加“注：通常保护层、绝缘层和导电层合称为印刷电子器件的功能层”。

五、5 质量要求

1、原“5.2 透光率”中的描述不够准确，建议修改为“符合图1所示的印刷类薄膜电子器件的透光率不应小于75%”

2、原“5.3 保护层剥离强度”中，不是单指保护膜的剥离强度，是指四层结构中的每一层的剥离强度，因此修改为“5.3 剥离强度 印刷类薄膜电子器件各层间的剥离强度均不应小于10N/cm”，但测试方法专家们分歧较大，会上无法达成一致，建议会后考虑测试方法。

剥离强度测试，会后由意达公司、彩谊公司联合做相关实验。

3、对“5.4 导电性能”部分，建议会后由彩谊朱总、意达公司分别按照GB/T 1551-2009方法1中第5章规定的测量仪器进行测试，得出数据结果后共享。

4、原文中“5.6 耐低温要求”、“5.7 耐高温要求”、“5.8 耐温度变化要求”、“5.9 耐湿度要求”上述均由意达公司保留好第三方检测数据，在征求意见时，编制好电子文件一同提供。

六、会议商定，上述测试，于10月20日前完成，起草组于2020年10月底前完成《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》起草组草案稿第二稿，计划在11月上旬召开本标准第二次工作会议，地点待定。

七、与会企业和专家一致同意全力支持标准内容的起草工作。

八、会议对意达电子薄膜器件有限公司给予本次会议的大力支持表示感谢。

**（五）起草组第二次工作会**

2020年11月24日，《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求及检验方法》行业标准起草组在广东省鹤山市召开了起草组第二次工作会议。

一、会议首先确定，增加深圳市防伪溯源协会、深圳市印极致数码科技有限公司、昆山兴协和光电科技有限公司为《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准起草单位。

二、会议确定，增加王利婕、乔美英、卢俊生为《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准起草人。

三、标准具体讨论修改内容如下：

1、会议确定：经专家讨论，标题英文部分采用:

Quality requirements for electronic devices using printed flexible transparent film

2、会上，意达公司与宁波彩谊公司使用GB/T 2729-2014中方法测试所得结论与数据证明此检验方法可行。这里指的是保护层与下面各层之间的剥离强度。

但5.3修改为：印刷类薄膜电子器件保护层的剥离强度均不应小于10N/cm。

相应6.3修改为：使用GB/T 2792-2014中5.3.2中拉力测试设备，按下述步骤进行测试。

步骤一：裁取宽度24mm，长300mm产品式样；

步骤二：将式样的保护层从一端揭开170mm；

步骤三：将式样揭开的两端分别用拉力测试设备夹住；

步骤四：启动设备，按300mm/min匀速将式样向两端均匀拉开，直至保护层完全分离；

步骤五：读取平均拉力值作为测试值。

1. 会议讨论后认为不用考虑一件产品上的电阻误差的问题，因此建议删除正负误差值。相应5.4 导电性能修改为：透明导电层表面电阻不应大于500Ω/□。

四、会上，专家们对相关本标准中所涉及专利问题进行了探讨，专利持有人何群英表示，本标准中所表述的方式可以保护本专利持有人的利益，也有利于印刷类柔性透明薄膜电子器件行业的发展。由此删除标准引言部分。

五、会议确定，会后由意达公司编写本标准编制说明，起草组于2020年11月26日前完成《印刷类柔性透明薄膜电子器件质量要求》行业标准征求意见稿，11月28日面向行业征求意见。

六、会议对意达电子薄膜器件有限公司给予本次会议的大力支持表示感谢。

**三、标准编制原则和确定标准主要内容的依据**

**（一）标准编制原则**

坚持高起点、严要求与适宜性、可操作性相结合的原则。高起点即标准编制所涉及的网版印刷柔性透明印刷薄膜电子器件的质量要求，应不低于目前国内相关行业标准规定的限量指标；严要求即标准的编制应严格遵循 GB/T 1.1—2020《 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》及相关法规的要求进行；适宜性既要充分考虑到本行业的发展现状与特点及对测试项目的设置与限量指标的控制，又要有一个适宜的范围与程度,从而提高标准贯彻实施的可操作性。

**（二）标准的主要内容**

本标准规定了使用印刷方法制成的柔性透明的薄膜电子器件所涉及的术语和定义、印刷类薄膜电子器件结构、质量要求及检验方法。

本标准适用于使用印刷方法制成的柔性透明薄膜电子器件。

**（三）本标准制定参考的主要依据相关标准**

（1）本标准查阅的相关国家标准、行业标准和其他国家的标准。

（2）本标准参照引用的国际或国内法规及相关标准。

（3）本标准在国内外无相关标准的管控项目与管控指标。

**（四）主要试验（或验证）的分析、论述报告，技术经济论证，与其的经济效果；**

根据柔性透明印刷薄膜电子器件的环境、电器性能、机械性能、光学特性、等技术要求，通过耐老化、高低温循环测试、冷热冲击等试验，各项指标均符合使用要求.

随着印刷行业对新技术、新设备、新材料的不断应用，绿色、环保、可持续发展成为了必然趋势，客户对标准化的追求也越来越强烈。而在传统印刷中，ITO膜作为透明电路的主要材料，广泛用于家用电器触摸开关等需要利用透明电路的电器及电子产品领域，但制备过程需要大量耗能，同时产生辐射及工业废水造成一定的环境污染。对于柔性透明印刷薄膜电子器件印制质量要求和检验方式这一标准的制定，不仅是把经验、技术、成果进行归纳整理，更能在智能家电行业中从技术上提供帮助，给企业和社会创造效益，该标准制定带来的效益如下:

1、因不需要昂贵的铟元素，同时生产过程中节省大量能耗获得较佳的节能效果。

2、解决原ITO膜导电图像成型过程中产生大量的工业废水污染问题，达到环保要求。

3、因具有良好的柔软度可弯曲，不会再装配中产生破裂现象提高了产品的使用可靠性。

4、制造工艺简单，利用印刷技术即可，便于形成产业化，提高生产效率。

5、制造过程中无边角料产生，减少资源浪费。

6、有效降低生产成本。

**五、相关标准情况；**

**（一）相关标准基本情况**

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 1551--2009 硅单晶电阻率测定方法

GB/T 2423.1--2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2--2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.3--2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.22--2012环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 2792--2014 胶粘带剥离强度的试验方法

CY/T 3--1999 色评价照明和观察条件

JJF 1225 汽车用透光率计校准规范

JT/T 762 反光膜耐弯曲性能测定器

**（二）本标准与相关标准的对比情况**

本标准制定过程未检索到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国内先进水平。

**六、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系；**

本标准内容符合现行法律、法规。

**七、重大分歧意见的处理经过和依据；**

**（一）** 2020年9月17日会议就剥离强度测试的试样制取方法，有专家提出不同的意见，认为试样取自于粘贴胶的原材料应改为试样取自于产品更为准确，会议通过辩论后达到共识：试样应取自于产品，会议后标准起草的相关企业，按照会议共识参照原标准的测试要求在产品中制取试样，重新进行测试。2020年10-11月，意达公司与彩谊公司分别对产品剥离强度进行了测试：

测试过程如下：

1：参照GB/T 2729-2014中5种方法：

1：胶粘带与不锈钢180°剥离强度的试验方法

1.1测试仪器为深圳市精密仪器有限公司生产制造的剥离力试验机，产品型号:HKE-3511

1.2样品和试样

1.2.1粘胶带样品型号为日东NO5605,及在基材0.188MM PET上印有导电油墨层与绝缘油墨层共三层的膜片样品。

1.2.2样品存放：将胶粘带样品在室温为23℃相对湿度51%的环境，存放24h.

1.3试样制作

1.3.1试样制作环境：室温23℃ 相对湿度51%

1.3.2用单刃刀片将胶粘带样品分切成长300MM,款24MM的试样三个

1.3.3用单刃刀片将膜片样品分切成长150MM,款25MM的试样三个

1.3.4手动压辊，符合GB/T 2729 5.34

1.3.5将1.3.2试样沿试样长度方向，将一端胶粘带对折粘贴成12CM长的折叠层将试样的一端贴在1.3.3的膜片的一端，使胶带自然地置于膜片的上方，然后用手动的方法将压辊来回滚压两次，胶粘带与膜片之间不能有空气残留。

1.4剥离强度测试

1.4.1测试环境同1.3.1

1.4.2将胶粘带折叠的一端从膜片剥下25CM的胶粘带，将膜片的一端夹在拉力试验机的夹具里。，胶粘带自由端夹到另一夹具里。

1.4.3将拉力试验机速度调至300MM/min的匀速进行连续180°的剥离

1.4.4每个试样逐一制样，试验都控制在1min内完成。

1.4.5读取每次试样测试的平均剥离力量数值。

1.5剥离强度试验数值

试样编号 平均剥离力量（g)

01 1406.54

02 1419.50

03 1407.56

试样平均值 1411.20

1.5.1换算成N N=1411.2/1000\*9.8

=13.83

2本次试验方法与规定方法的差异说明：

规定方法是将胶粘带试样粘贴在不锈钢板上进行剥离强度测试，该方法主要是测试胶粘带与不锈钢板之间的剥离强度.

考虑到本产品的特性，需要测试产品中膜片与胶粘带之间的剥离强度，因此改为夹具直接夹在膜片进行剥离强度测试，在测试过程中必须用双手将膜片的自由端拉紧，保持与剥离方向成180°方向。

结论：使用GB/T 2729-2014中方法测试所得结论证明此检验方法可行。

1. 专家组在讨论5.4 导电性能时，有专家认为需要给透明导电层表面电阻设定正负值（450Ω/□±50Ω/□），但一部分企业专家认为不用考虑一件产品上的电阻误差的问题，这种情况极少出现，因此不需要有正负值的约定，建议删除，最终修改为：透明导电层表面电阻不应大于500Ω/□。

**八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议；**

本标准建议为推荐性标准。

**九、贯彻标准的要求措施建议**

（一）组织措施

在全国印刷标准化技术委员会SAC/TC 170组织协调下，以标准起草组成员为主，成立标准宣贯小组。

（二）技术措施

组织撰写标准宣贯材料，组织标准宣贯培训，争取标准颁布实施后尽快在全行业推广。

**十、废止现行有关标准的建议；**

该标准为首次制定，不存在可废除的对应标准。

**十一、其它应予说明的事项。**

无

附件一 耐低温要求实验

附件二 耐高温要求实验

附件三 耐温度变化实验

附件四 耐湿度要求实验