

《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》

团体标准编制说明

一. 制定标准的背景、目的和意义

光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜（简称ETFE膜）是采用高性能的氟塑料，具有高介电强度、高电阻率、低耗散因数以及在宽温度范围内保持稳定的性能，具备轻质、透光性好、防火性能强、自洁性高等特点。该薄膜应用于光伏发电系统封装用、建筑幕墙、航空航天、体育场馆、天井、遮阳棚、农用薄膜、医疗器械等领域。

据分析，光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜在光伏光伏发电领域的应用具有以下几个方面的特色和优势：

出色的透光性能：ETFE膜具有极好的透光性能，能够允许高达95%的自然光穿透，这对于提高太阳能电池板的发电效率至关重要，成为太阳能电池板表面封装的理想材料。

耐久性和耐候性：相较于市面上大多数以PVDF、PVF作为外层氟膜的光伏背板，ETFE膜具有更优异的耐久性和耐候性，可以承受极端的温度和气候条件，从而延长太阳能电池板的使用寿命。

防污和自清洁功能：ETFE膜表面具有非黏性，与表面接触的灰尘和污垢很容易在降雨期间被冲走，具有防污和“自清洁”功能，这有助于保持太阳能板长期使用过程中的高效发电能力。

柔性特性：ETFE膜的柔性特性还有助于制造柔性太阳能电池板，这些柔性太阳能板安装更为容易，并且可以用于更多应用场景，如航空航天、太阳能汽车等。

为了规范光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜

的质量管理，在本行业暂无同类标准的情况下，急需制定《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》团体标准，以有效填补国内该标准领域的空白。该标准的制定，将有利于促进产业和质量的发展，促进贸易，规范管理，为产品的质量检测和认证提供依据，引领着行业技术创新和发展。

因此，制订《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》团体标准，符合市场和创新的需要，具有紧迫性、前沿性和必要性；另一方面，该标准是光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜前沿技术的体现，有利于提高企业的技术水平。

二、工作任务来源及起草单位

根据广东省薄膜及设备行业协会发出关于《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》团体标准立项通知，形成该标准征求意见稿，并将标准稿按规定公开向社会征求意见 1 个月。

该标准由广东省薄膜及设备行业协会提出，广东省薄膜及设备标准化技术委员会（GD/TC64）负责归口管理，由安徽一星新材料科技有限公司、广州标明机械技术研究有限公司、广东省薄膜及设备行业协会、广东邦固薄膜涂料创新研究院有限公司、九州能源有限公司、广东省科学院认证有限公司等单位单位共同起草。

三. 主要起草人

本标准主要起草人包括：XXX。

四、标准编制原则和确定标准的主要内容的依据

（一）编制原则

本标准的制订依据以下原则：

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》的相关要求，制订《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》团体标准。本标准编制遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”的原则，各项指标与国家现行标准接轨，

重点突出该产品的特性、并注重标准的指导性、合理性、可操作性。为保证用户的合法权益，同时兼顾行业的可持续发展及产品的推陈出新，该标准所采用的技术指标为推荐性标准。

(二) 本标准所引用的标准情况

- GB/T 191-2008 包装储运图示标志
 GB/T 6672-2001 塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法
 GB/T 6673-2001 塑料薄膜和薄片长度和宽度的测定
 GB/T 2410-2008 透明塑料透光率和雾度的测定
 GB/T 8807-1988 塑料镜面光泽试验方法
 GB/T 1031-2009 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
 GB/T 1040.3-2006 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件
 GB/T 1037-2021 塑料薄膜与薄片水蒸气透过性能测定 杯式增重与减重法
 GB/T 2918-2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
 GB/T 13519-2016 包装用聚乙烯热收缩薄膜
 GB/T 14216-2008 塑料 膜和片润湿张力的测定

四. 标准主要技术指标、意见分歧的处理情况

《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚 (ETFE) 薄膜》团体标准主要规定以下技术要求：

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚 (ETFE) 薄膜的外观质量应符合表 1 的要求。

表 1 ETFE 薄膜外观质量

项目名称	要求
皱纹、划痕	允许轻微
气泡、晶点	1m ² 不允许有直径>2mm 的杂质，直径<2mm 的杂质允许有 3 个
折痕、损伤	不允许
杂质、污染	不允许

5.1.2 光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚 (ETFE) 薄膜的膜卷外观应符合表 2 的要求。

表 2 ETFE 膜卷外观

项目名称	要求	
断面整齐度/mm	宽度≤200	≤1
	宽度≥200	≤3
暴筋	不允许	

同卷膜断面色差	允许轻微差异
卷芯凹陷或缺口	不允许

5.2 尺寸偏差

5.2.1 宽度偏差

光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜宽度偏差应符合表 3 的要求。

表 3 宽度偏差

宽度	指标
<500mm	±0.5
>500mm	±2

5.2.2 厚度偏差

光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜厚度偏差应符合表 4 的要求。

表 4 厚度偏差

厚度 S/μm	厚度平均偏差%	厚度极限偏差%
$S \leq 25 \mu\text{m}$	±5	±8
$25 \mu\text{m} \leq S \leq 100 \mu\text{m}$	+4 -2	+9 -3
$S \geq 100 \mu\text{m}$	±2	±5

离型膜走正偏差，最低不低于 49.5 μm，生产按 50.5 μm 的厚度生产。

5.2.3 接头数量

光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜接头数量应符合表 5 的要求。

表 5 接头数量

每卷长度/m	接头数目/个	每段长度/m
<3000	≤1	≥800
>3000	≤2	≥1000

注：特殊要求由双方协商

5.3 物理及机械性能

5.3.1 ETFE 薄膜的镜面物理及机械性能要求应符合表 6 的要求。

表 6 ETFE 薄膜的镜面物理及机械性能要求

项目	单位	指标
透光率	%	≥93
雾度	%	<5
水蒸气透过率	g/(m ² ·24h)	<20
拉伸强度	MD(Mpa)	>40

断裂伸长率	TD (Mpa)	>200
弹性模量	MD (%)	>500
热稳定性	TD, MD	TD, MD变形<5%
表面粗糙度	Ra A面 (μm) Ra B面 (μm)	<0.3
光泽度	%	>80

5.3.2 ETFE薄膜的雾面物理及机械性能要求应符合表7的要求。

表7 ETFE薄膜的雾面物理及机械性能要求

项目	单位	指标
透光率	%	≥93
雾度	%	>40
水蒸气透过率	g/(m ² ·24h)	<20
拉伸强度	MD (Mpa)	>45
	TD (Mpa)	>40
断裂伸长率	MD (%)	>200
	TD (%)	>200
弹性模量	Mpa	>500
热稳定性	TD, MD	<5%
表面粗糙度	Ra A面 (μm)	<0.3
	Ra B面 (μm)	>0.8
光泽度	%	<30

以上技术指标以及检测方法，其主要技术指标经生产企业检验检测，经过验证可行。

五、标准预期的社会和经济效果

通过本标准的实施，可以发挥的作用和获得的效益主要体现在：本标准发布之后，可作为有关质量监督机械检验机构的检测依据，可作为产品交易有关质量要求的合同附件，有利于促进产业化生产，促进贸易，规范管理。

六、与现行有关的法律法规和标准的关系

本标准与我国现行法律、法规和强制性国家标准协调一致，不存在冲突问题。

七. 标准作为推荐性团体标准的建议

建议本文件作为推荐性团体标准。

八. 贯彻该标准的要求和措施建议

本文件有助于提升光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜的先进化水平，建议发布后即实施。建议归口单位进行标准宣贯，通过论坛、研讨会、培训等形式向相关企业开展《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》团体标准宣贯活动，并对标准实施过程中出现的问题进行记录。

《光伏发电系统封装用四氟乙烯及乙烯共聚（ETFE）薄膜》
团体标准编写组

2024年7月18日