

团 体 标 准

《乙烯-辛烯共聚物》

(征求意见稿)

编 制 说 明

起草单位：万华化学集团股份有限公司

标准起草工作组

2024-1-16

《乙烯-辛烯共聚物》

编制说明（征求意见稿）

1 任务来源和主要工作过程

1.1 任务来源

根据中国石油和化学工业联合会2022年第二批团体标准制修订计划通知（中石化联质发【2023】7号，第38项）和成都技术创新协会材料与试验标准化技术委员会（PSTM）2023年度第一批团体标准制修订计划通知（成技创标【2023】1号，计划编号2023-030-L），《乙烯-辛烯共聚物》团体标准制定项目的负责起草单位为万华化学集团股份有限公司。

本标准由中国石油和化学工业联合会及成都技术创新协会共同提出（双编号标准），标准制定各阶段的组织和技术指导工作由PSTM标委会负责。

本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

计划完成时间为2023年2月至2024年3月。

1.2 标准制定背景及意义

聚烯烃弹性体（POE）是一类由乙烯和 α -烯烃（1-辛烯、1-丁烯等）共聚而成的聚烯烃材料。由于POE分子链中共聚单体含量高、密度低，聚合物链由结晶性树脂相和无定型橡胶相组成，因而该材料既具有橡胶的高弹性，又具有热塑性树脂的可塑性和易加工性。根据共单体类型划分，POE主要分为乙烯-辛烯共聚物（简称乙烯-辛烯型POE）、乙烯-丁烯共聚物，其中乙烯-辛烯型POE由于其具备更长的共单体链段，在同样含量下，具备较低的密度、较高的体积电阻率等特点，在光伏胶膜应用中表现出较高的体阻以及抗PID衰减性能，此外，长链共单体也能为汽车改性应用提供更好的增韧效果。

近年来，光伏、汽车轻量化、以塑代钢等行业的高速增长等都带动了POE国内需求的爆发式增长，尤其是光伏产业的迅猛发展更是对POE的消费贡献了不少力量。在“碳中和”以及能源清洁化的背景下，光伏行业在可预见的未来将依旧保持高速增长态势，这也必将显著带动POE的消费需求。2023年国内POE市场总体需求约65万吨，到2027年将达到161万吨，增速超过20%，其中50%为乙烯-辛烯型POE。

目前POE的生产供应主要被陶氏化学、埃克森美孚、三井、沙比克/SK、LG化学等跨国公司所掌握。国内POE的工业化面临高碳 α -烯烃供应、单活性中心茂金属催化剂的开发以及溶液聚合技术三个方面的产业壁垒，多家企业及科研院所开展专项研究，但目前国内企业暂无工业化装置投产，即国内各行业的POE需求全部依赖进口，这严重制约着我国光伏、汽车制造等市场的发展。

近两年，国内陆续有企业突破技术难关，宣布中试装置开车成功或工业化产能布局，万华即是国内首家中试装置成功开车的企业（2021年3月），目前总计有20家国内企业宣布产能规划，总计产能300万吨/年。因此，为了规范POE在光伏、汽车改性等市场的要求，同时也鼓励国内企业不断强化POE

的研发、生产力度，有必要在没有国际标准、国家标准、行业标准的前提下，对综合性能较优的乙烯-辛烯型POE制定团体标准。标准制定完成后，有利于规范光伏等领域用POE的质量要求，提升POE的整体产品质量，早日实现对进口产品的替代。

1.3 主要工作过程

1.3.1 起草阶段

2023年1月4日下达项目计划，起草单位成立标准起草工作组，在已有立项材料的基础上开展进一步的行业领域生产和相关标准调研。2023年3月~8月，标准起草工作组利用腾讯会议召开会议，讨论本文件技术内容的设置，初步确定了标准草案以及试验验证方案。

1.3.1.1 国内外产品的应用及生产情况

根据共单体类型划分，POE 主要分为乙烯-辛烯共聚物、乙烯-丁烯共聚物，两类型在各应用市场中大致为 50%、50%。目前各类型 POE 全球市场总需求约 173 万吨，其中海外市场约 108 万吨（见图 1），国内市场约 65 万吨（见图 2）。光伏行业快速发展支撑 POE 需求大量提升，已成为 POE 最主要下游市场。

2022 年之前，乙烯-辛烯共聚物相关技术只掌握在少数国外企业手中。1990 年陶氏化学和埃克森美孚几乎同时申请了 POE 催化剂专利，并最早由美孚采用溶液聚合工艺进行了工业化，产品牌号命名 Exact。后期因产权纠纷，美孚停止了 POE 的生产。1993 年，陶氏化学在其传统的溶液法聚合工艺 DOWLEX 基础上，引入乙烯-辛烯共聚物催化剂，开发出 Insite 工艺，实现了乙烯-辛烯共聚物的工业化。之后，三井、SK/ Sabc、LG 等公司也进行了相关的开发，逐渐形成了目前国外几大公司垄断乙烯-辛烯共聚物生产技术的局面（如表 1 所示），产能全部分布在海外，截止到 2022 年底，没有一家国内企业能够工业化生产乙烯-辛烯共聚物。

POE 全球现有产能约 308.5 万吨/年，其中陶氏总产能超 100 万吨，市场份额约 50%，处于行业领导地位。其他海外竞争对手还包括 LG、三井、SK/Sabc、ExxonMobil 等。

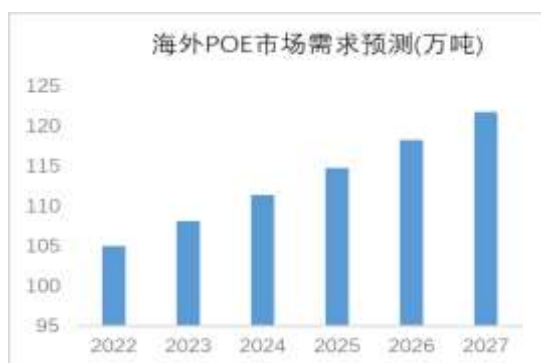


图 1 海外 POE 市场需求预测(万吨)

数据来源：国海证券、CPIA、市场调研

表 1 国外厂商 POE 产能分布

国外厂商	总产能(万吨/年)	产能分布(万吨/年)	产地
陶氏	119.5	45.5	Freeport, TX(美国)
		23.5	Laquemine, LA(美国)
		6.5	Tarragona(西班牙)
		22	马塔府(泰国, 与 SCG 合资)
		22	沙特阿拉伯(与 Sadara 合资)
三井	42	10	千叶(日本)
		20	新加坡
		12	新加坡-新建产能
美孚	70	30	新加坡
		40	美国-23 年 Q4 投产
LG	39	29	大山(韩国)
		10	韩国-23 年 10 月投产
SK/沙比克	33	23	蔚山(韩国)
		10	韩国-24 年投产
乐天	2	2	韩国
北欧化工	3	3	荷兰
总计	308.5	308.5	-

2023 年国内市场预测约 65 万吨。对于国内市场，光伏胶膜是 POE 下游最大的应用领域，年需求量近 38 万吨，改性应用作为 POE 传统市场，年需求量同样接近 20 万吨；另外，POE 在鞋材发泡、线缆护套、包装及热熔胶等领域也有相关应用。

目前所有的国内乙烯-辛烯共聚物需求还全部来自海外生产商，我国光伏产业的发展主动权掌握在他国手中，直接影响双碳目标能否顺利达成，乙烯-辛烯共聚物已然成为一种“卡脖子”的材料，因此，我国亟需解决乙烯-辛烯共聚物的国产化供应问题。

国内多家企业正在积极布局 POE 项目，未来有望实现 POE 国产化。在产能规划方面，包括万华化学在内，天津石化、茂名石化、京博石化、卫星化学、东方盛虹、荣盛石化等多家企业已提出产能规划，多数企业设计产能超过 10 万吨。项目进度方面，万华化学、京博石化、茂名石化等企业陆续开展项目中试，国内产能有望在 2024 年实现建成投放。国内已经有近 20 家企业开始布局 POE 项目，拟规划产能超 300 万吨（见表 2）。

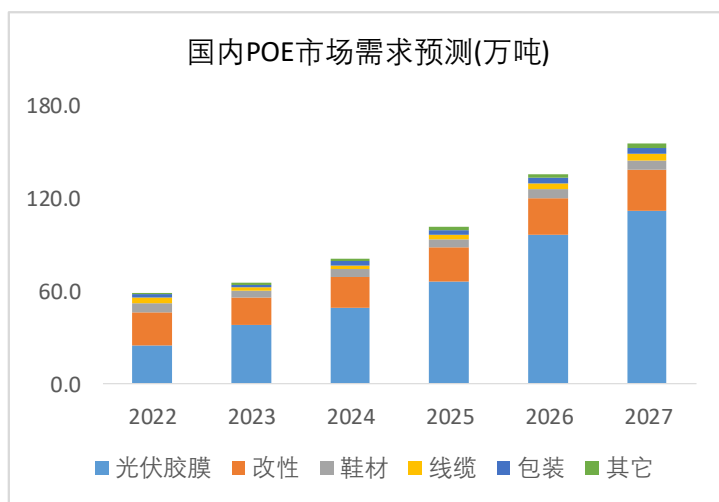


图2 海外 POE 市场需求预测(万吨)

数据来源：国海证券、CPIA、市场调研

表2 国内厂商 POE 规划产能

国内厂商	规划装置(万吨/年)	规划地点	规划投产时间
京博石化	3	滨州	2023.12
中石化天津	10	天津	2024 年底
中石化茂名	5	茂名	2025 计划开工 2023.3 计划建成 2025.3
斯尔邦	30	连云港	项目建设预计 2 年
惠生工程	10	泰兴	宣称 2024
卫星石化	10	连云港	宣称 2024
浙石化	40	舟山	规划中
大庆石化	/	大庆	千吨级中试
青岛诚志	20	青岛	项目建设预计 3 年
鼎际得	40	大连长兴岛	项目建设预计 5 年
中石油兰州石化	10	兰州	规划中
湛江中捷精创新材料	10	湛江	规划中
湖北中能高端新材料	10	潜江	规划中
中国化学	/	/	规划中
岳阳兴长	30	惠州	规划中
东华科技	/	滕州	规划中
鲁南化工	10	滕州	规划中
中石化镇海炼化	2*20	宁波	
中科科乐			E-POE 规划中
万华化学	60	烟台	2024 年 1 季度
合计	340		

自上世纪末本世纪初，我国曾先后有多家企业、科研院所进行过 α -烯烃和乙烯-辛烯共聚物生产技

术的研究，研究的重点大多集中在新催化剂开发。近年来，我国在 POE 催化剂、溶液聚合工艺的开发方面力度逐渐加大，其中北京化工研究院、浙江大学、华东理工大学等单位均积极开展了相关研发工作，但一直处于实验室阶段，并未取得明显的进展。另外，对于烯烃聚合工艺来讲，我国一直走的是引进的路线，对于溶液聚合工艺，仅有抚顺石化于上个世纪引进了原加拿大杜邦公司的 Sclairtech 技术，采用的催化剂是齐格勒-纳塔催化剂体系，该装置是用于生产溶液法聚乙烯，不具备乙烯-辛烯共聚物的生产能力。因此，对于可用于生产 POE 的烯烃溶液聚合技术而言，国内也属于空白。综上，国内乙烯-辛烯共聚物的工业化面临高碳 α -烯烃供应、单活性中心茂金属催化剂的开发以及溶液聚合技术三个方面的产业壁垒。

万华自 2016 年开始启动项目研究，开展了以乙烯和 α -烯烃（1-辛烯、1-己烯、1-丁烯）为原料、在单活性中心催化剂催化下进行溶液聚合制备聚烯烃弹性体的相关技术开发工作。2021 年 3 月产出合格中试产品，万华是国内首家中试装置成功开车的企业。2022 年 8 月，万华化学 20 万吨/年 POE 工业化装置获得国家发改委和工信部批准，预计 2024 年 1 季度投产。

1.3.1.2 国内外标准资料调研

国外标准调研：目前国际上暂时没有统一的乙烯-辛烯型 POE 相关的产品标准，也没有乙烯-辛烯型 POE 下游应用的制品标准，可以参考的仅有各厂商提供的产品技术说明书。

国内标准调研：针对乙烯-辛烯型 POE 产品调研到 1 项团体标准，下游应用调研到 1 项团体标准、1 项行业标准：

- 团标 T/PSTM 0006-2022《乙烯-辛烯共聚物》归口成都技术创新协会材料与试验标准化技术委员会，2022 年 12 月发布，该标准规定了乙烯-辛烯共聚物的命名、要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输和贮存，适用于由乙烯与 1-辛烯通过溶液聚合工艺所生产的乙烯-辛烯共聚物。
- 团标 T/CPIA 0006-2017《光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》归口中国光伏行业协会标准化技术委员会，2017 年 9 月发布，该标准规定了光伏组件封装用共聚烯烃（PO）胶膜（以下简称 PO 胶膜）的术语和定义、要求、试验方法、检测规则、包装、标志、运输和贮存，适用于地面晶体硅光伏组件封装用交联型 PO 胶膜和热塑型 PO 胶膜，薄膜组件可参照使用。即该标准为 POE 在下游光伏应用的制品标准，其中未涉及 POE 粒子的技术要求。
- 行标 NB/T 10200-2019《晶体硅太阳能电池组件用聚烯烃弹性体（POE）封装绝缘胶膜》归口全国绝缘材料标准化技术委员会（SAC/TC51），2019 年 6 月发布，本标准规定了晶体硅太阳能电池组件用聚烯烃弹性体（POE）封装绝缘胶膜的产品分类、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存，适用于晶体硅太阳能电池组件用聚烯烃弹性体（POE）封装绝缘胶膜。标准中未涉及 POE 粒子的技术要求。

基于以上国内标准调研情况，光伏胶膜行团标中未涉及原料 POE 粒子的技术要求，团标 T/PSTM

0006-2022 中规定了乙烯-辛烯型 POE 的分类及技术要求。结合乙烯-辛烯型 POE 的市场需求、光伏用胶膜技术要求，有必要对该类型 POE 粒子进行技术要求的更新。

1.3.1.3 第一次工作会议

2023年8月17日，标准起草工作组在北京怀柔召开了第一次工作会议。到会的有全国塑标委石化塑料树脂产品分会、万华化学集团股份有限公司、成都技术创新协会材料与试验标委会、国家石化有机原料合成树脂质量监督检验中心、北京华塑晨光科技有限责任公司、江苏斯尔邦石化有限公司、中国石油化工有限公司茂名分公司等19家单位26名代表参加此次会议。会上对标准草案进行了认真讨论，包括标准的范围、技术内容以及验证试验方案，具体有如下项目达成一致意见：

- 1) 关注该产品技术归口的标准化研究方向，适时调整该标准的相关内容。
- 2) 工作组单位中有产品的提供各自企业的1-2个牌号产品及其累积产品数据。
- 3) 暂以万华提供的国内和国外（陶氏等）产品为主，尽快开展产品验证试验和数据积累，测试项目按会议讨论确定的工作方案有关表中项目进行。国内其他企业可于晚些但尽快提供相对成熟工艺产品的样品参与试验验证。
- 4) 开展测定乙烯-辛烯共聚物熔融温度、结晶温度或玻璃化转变温度方面的研究工作，并在此基础上补充技术指标的热性能项目。
- 5) 建议按照新的要求、验证试验和积累数据情况。

1.3.1.4 验证试验

2023年10月~11月，由万华化学集团股份有限公司牵头，两家生产企业的实验室（编号为A和B）以及1家第三方实验室（编号为C）同步开展试验，共同完成了验证试验，并汇总至负责起草单位。

1.3.2 征求意见阶段

2023年12月，标准起草组通过分析试验数据及试验情况后，在原标准基础上进行仔细斟酌、反复讨论，同时结合文献资料查阅和技术交流的成果，对标准文本的技术内容进行了修改，最后形成征求意见稿。

2024年1月初，标准起草组将征求意见稿资料提交技术归口，秘书处组织专家进行初审并反馈修改意见。经修改后由征求意见稿材料提交中国石油和化学工业联合会标委会，发起公开征求意见。

1.3.2.1 征求意见

1.3.2.2 标准预审

1.4 主要参加单位和工作组成员所做的工作等

主要起草单位：

主要起草人：

主要起草人按工作分工，互相配合，完成了标准修订各阶段工作，主要工作情况如下：

2 标准编制原则和主要内容的确定

本标准以“合理利用现有资源，积极采纳国内优质产品指标和先进技术，促进技术进步，提升产品稳定性，满足用户要求，保护消费者利益，提高我国新材料的竞争力”为原则，严格按照 GB/T 1.1-2020 的规范要求进行编写。本标准在编制过程中，参照了国内外相关技术标准、企业标准和技术文件等。

本标准规定的试验方法和检验规则应切实可行，具有可操作性，试验方法尽量采用已有的国家标准或行业标准。

本标准的编制借鉴参考了外国相关产品的技术要求，与国际接轨，又充分考虑我国实际国情，以利于该行业的健康发展。在此基础上，对产品性能进行了从严要求。

2.2 标准主要内容的确定

按本标准制定的基本原则及工作方案，标准制定工作组以调研、验证试验和数据积累为基础（具体见本编制说明的附表），确立了标准各项技术内容设置思路和具体内容，主要情况如下：

2.2.1 适用范围的确定

本文件规定了乙烯-辛烯共聚物的产品分类、试验方法、技术要求，检验规则及标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于由乙烯与1-辛烯通过溶液聚合工艺生产的乙烯-辛烯共聚物。主要用于光伏、汽车、鞋材、热熔胶等众多领域。

2.2.2 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

2.2.3 命名

参照GB/T 1845.1，本标准的命名和分类采用3个字符组：

命名方式	命名		
	特征项目组		
	字符组 1	字符组 2	字符组 3

字符组1——代号：本标准规定的乙烯-辛烯共聚物介于GB/T 1845.1的范围，即“聚乙烯均聚物以及其他1-烯烃单体质量分数小于50%和带官能团的非烯烃单体质量分数不多于3%的共聚物”，但经查询GB/T 1845.1引用的GB/T 1844.1，未找到乙烯-辛烯共聚物的缩略语代号。经广泛的查询国外生产厂商资料、文献，乙烯-辛烯共聚物所属的聚烯烃弹性体市场上通俗叫法为“Polyolefin Elastomer”，简称“POE”。乙烯-辛烯共聚物依据分子链结构，为线型高分子结构，加热可熔融；1-辛烯在链段中的无规分布使得结晶能力大幅降低，在室温下呈现出弹性体状态，即乙烯-辛烯共聚物为一种热塑性弹性体。经查询，ISO 18064:2022 Thermoplastic elastomers-Nomenclature and abbreviated terms（热塑性弹性体命名和缩略语）附录A（资料性）“已使用的缩略语”的表A.1中列出了“Polyolefinic elastomer”的缩略语“POE”。而在热塑性弹性体细目6.3烯烃类TPE（TPO）中增加了链段共聚物的缩略语

“TPO-C”，本标准拟采用“POE”作为聚烯烃弹性体的代号，聚烯烃弹性体根据共单体差异又分为乙烯-辛烯型、乙烯-丁烯型等，使用共单体的碳原子数作为类型的代号，本标准中用“8”代表共单体“1-辛烯”，中间用连字符“-”连接，即为“POE-8”。

字符组2——推荐用途和（或）加工方法：参照GB/T 1845.1给出的说明用字母表示。根据乙烯-辛烯共聚物的实际用途，补充增加热熔胶用途的代号“HM”。见表3。

表3 字符组 2 中用于推荐用途和（或）加工方法的代号

字母代号	推荐用途	字母代号	推荐用途
B	吹塑	J	电线电缆绝缘
C	压延	K	电缆电线护套
E	挤出片材或板材	M	注塑
EX	发泡	PV	光伏
F	挤出薄膜	Q	压塑
G	通用	X	未说明
HM	热熔胶	Y	纤维，纺丝

字符组3——特征性能：以密度和熔体质量流动速率作为特征性能。用一个数字组成的代号表示密度。由于乙烯-辛烯共聚物密度一般低于 0.9g/cm^3 ，而GB/T 1845.1中密度范围对应数字代号为“00”，因此未参照GB/T 1845.1中密度范围代号。根据市场上已知的乙烯-辛烯共聚物密度分布范围，划分为五个区间，对应代号及范围见表4。用三个数字组成的代号表示熔体质量流动速率，数字代号部分参照GB/T 1845.1，见表5。

表4 字符组 3 中密度使用代号及范围

数字代号	密度范围（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ） g/cm^3
5	≤ 0.855
6	$> 0.855\sim 0.865$
7	$> 0.865\sim 0.875$
8	$> 0.875\sim 0.885$
9	> 0.885

表5 字符组 3 中熔体质量流动速率使用代号及范围

数字代号	熔体质量流动速率范围 $\text{g}/10\text{min}$	数字代号	熔体质量流动速率范围 $\text{g}/10\text{min}$
000	≤ 0.10	200	$> 12\sim 25$
001	$> 0.10\sim 0.20$	400	$> 25\sim 50$
003	$> 0.20\sim 0.40$	600	$> 50\sim 75$

数字代号	熔体质量流动速率范围 g/10min	数字代号	熔体质量流动速率范围 g/10min
006	>0.40~0.80	800	>75~100
012	>0.80~1.50	900	>100~130
022	>1.50~3.00	910	>130~160
045	>3.00~6.00	920	>160~200
090	>6.00~12		

2.2.4 技术要求

2.2.4.1 技术要求项目设置和指标的确定

本标准通过对国外厂商产品技术说明书的调研（见表6，表7），结合下游光伏行业标准要求、PSTM团标相关的技术要求，提出乙烯-辛烯型POE技术要求，见表8。

表6 国外厂商产品技术说明书技术参数对比

序号	项目	陶氏	LG	SK/沙比克	美孚
1	密度	ASTM D792	ASTM D1505	ASTM D792	ASTM D1505
2	熔体质量流动速率	ASTM D1238	ASTM D1238	ASTM D1238	ASTM D1238
3	门尼粘度	ASTM D1646	ASTM D1646	ASTM D1646	ExxonMobil Method
4	拉伸性能	ASTM D638	ASTM D638	ASTM D638	ExxonMobil Method
5	弯曲性能	ASTM D790	ASTM D790	ASTM D790	ExxonMobil Method
6	撕裂强度	ASTM D624	ASTM D624	ASTM D624	ExxonMobil Method
7	邵氏硬度	ASTM D2240	ASTM D2240	ASTM D2240	ExxonMobil Method
8	维卡软化点	ASTM D1525			ExxonMobil Method
9	熔点	Dow Method	LG Method	SK Method	ExxonMobil Method
10	体积电阻率	Dow Method			

表7 国外厂商采用标准

序号	项目	标准中文名称
1	密度	ASTM D792 塑料密度和相对密度试验方法 ASTM D1505 密度梯度柱法测定塑料密度
2	熔体质量流动速率	ASTM D1238 使用挤压塑性仪测定热塑性材料熔融流动速率的标准试验方法
3	门尼粘度	ASTM D1646 橡胶 粘度，应力松弛，预硫化特性（门尼粘度）测试方法
4	拉伸性能	ASTM D638 塑料 拉伸性能测定方法
5	弯曲性能	ASTM D790 未增强和增强塑料的弯曲模量测试方法
6	撕裂强度	ASTM D624 硫化橡胶和热塑性橡胶撕裂强度测试方法
7	硬度	ASTM D2240 橡胶特性-硬度计测硬度的标准试验方法
8	维卡软化点	ASTM D1525 塑料 维卡软化点测试方法

2.2.4.1.1 外观

乙烯-辛烯共聚物产品外观是用户最能够直接判断产品质量的指标之一，颗粒状树脂外观包括黑粒、大粒和小粒、色粒和黑斑粒、蛇皮粒和拖尾粒等项目。黑粒是指本体呈黑色的粒子，主要是因为树脂高温碳化或混入黑色杂质所造成的。黑粒会直接影响终端制品的质量，如光伏胶膜应用中，含有可能会在流延制成的胶膜中形成缺陷点，降低光电转化效率，缩短整体光伏面板的使用寿命。

万华产品POE-8,G,7006、POE-8,G,7012、POE-8,G,7045、POE-8,PV,7045、POE-8,PV,7200各10批次质量统计结果均为：1kg黑粒数量为0。为此拟定“颗粒外观-黑粒”要求为“0”。6组验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.2 熔体质量流动速率

熔体质量流动速率是一种表示塑胶材料加工时的流动性的数值，是乙烯-辛烯共聚物树脂的关键技术指标，对于光伏领域，该指标是流延胶膜工艺的决定性指标，对于改性领域，该指标也直接影响着共混改性产品配方设计以及产品生产参数设置。乙烯-辛烯共聚物树脂生产厂家、胶膜厂家/改性厂家等、贸易商等首先会关注树脂的熔体质量流动速率指标，同时，熔体质量流动速率也是命名的特征性能。

万华POE-8,G,7006产品10批次质量统计结果为：最小值为0.47 g/10min，最大值为0.57 g/10min，平均值为0.52g/10min。结合获取到的陶氏8150（POE-8,G,7006）产品合格证范围“ 0.50 ± 0.12 g/10min”，拟定POE-8,G,7006熔体质量流动速率为“ 0.50 ± 0.15 g/10min”。

万华POE-8,G,7012产品10批次质量统计结果为：最小值为0.85 g/10min，最大值为1.16 g/10min，平均值为1.02 g/10min。结合获取到的陶氏8100（POE-8,G,7012）产品合格证范围“ 1.00 ± 0.25 g/10min”，拟定POE-8,G,7012熔体质量流动速率为“ 1.00 ± 0.20 g/10min”。万华POE-8,G,7012（2#，万华5017）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,G,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为4.49g/10min，最大值为5.55 g/10min，平均值为4.94 g/10min。结合获取到的陶氏8200（POE-8,G,7045）产品合格证范围“ 5.00 ± 1.00 g/10min”，拟定POE-8,G,7045熔体质量流动速率为“ 5.00 ± 1.00 g/10min”。陶氏POE-8,G,7045（1#，陶氏8200）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为4.32 g/10min，最大值为5.61g/10min，平均值为5.01g/10min。为此拟定POE-8,PV,7045熔体质量流动速率为“ 5.00 ± 1.00 g/10min”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：最小值为12.56g/10min，最大值为15.45g/10min，平均值为13.87g/10min。为此拟定POE-8,PV,7200熔体质量流动速率为“ 14.0 ± 3.0 g/10min”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.3 密度

密度是聚烯烃产品代表基本结构的最直接性能指标。对于乙烯-辛烯共聚物树脂，密度可以直接表示共单体的插入量（质量百分数），插入量越高，密度越低。对于通用改性应用，共单体插入量决定着对基体树脂的增韧改善效果；而对于光伏应用，共单体插入量将会对光伏行业关注的体积电阻率、透光率以及强度等项目产生影响。

万华POE-8,G,7006产品10批次质量统计结果为：最小值为0.869 g/cm³，最大值为0.872 g/cm³，平均值为0.870 g/cm³。为此拟定POE-8,G,7006为“0.870±0.003 g/cm³”。

万华POE-8,G,7012产品10批次质量统计结果为：最小值为0.868 g/cm³，最大值为0.872 g/cm³，平均值为0.870 g/cm³。结合获取到的陶氏 8100（POE-8,G,7012）产品合格证范围“0.870±0.003 g/cm³”，为此拟定POE-8,G,7012为“0.870±0.003 g/cm³”。万华POE-8,G,7012（2#，万华 5017）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,G,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为0.869 g/cm³，最大值为0.872 g/cm³，平均值为0.871 g/cm³。结合获取到的陶氏 8200（POE-8,G,7045）产品合格证范围“0.870±0.003 g/cm³”，为此拟定POE-8,G,7045为“0.870±0.003 g/cm³”。陶氏POE-8,G,7045（1#，陶氏 8200）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为0.870g/cm³，最大值为0.874 g/cm³，平均值为0.872g/cm³。为此拟定POE-8,PV,7045为“0.872±0.003 g/cm³”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏 8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华 9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：最小值为0.871 g/cm³，最大值为0.876g/cm³，平均值为0.873g/cm³。为此拟定POE-8,PV,7200为“0.873±0.003 g/cm³”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏 8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华 9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.4 拉伸性能

拉伸性能是塑料最基本的力学性能之一，试验基本原理是：沿试样纵向主轴方向恒速拉伸，直到试样断裂或其应力（负荷）或应变（伸长）达到某一预定值，测量在这一过程中试验承受的负荷及其伸长。

拉伸断裂应力：试样破坏时的拉伸应力，能反应材料最基本的强度，乙烯-辛烯共聚物单独使用工况下尤为关注，如光伏胶膜。

拉伸断裂应变：应力下降至小于或等于强度的 10%之前最后记录的数据点对应的应变，能反应材料的弹性，乙烯-辛烯共聚物在改性增韧应用时，该项目尤为关注。

万华POE-8,G,7006产品10批次质量统计结果为：拉伸断裂应力最小值8.60MPa，最大值为10.9MPa，平均值为9.67 MPa；拉伸断裂应变最小值840%，最大值为1000%，平均值为913%。为此拟定POE-8,G,7006拉伸断裂应力为“≥8.00MPa”，拉伸断裂应变为“≥800%”。

万华POE-8,G,7012产品10批次质量统计结果为：拉伸断裂应力最小值8.88MPa，最大值为11.5MPa，平均值为10.5 MPa；拉伸断裂应变最小值830%，最大值为1000%，平均值为890%。为此拟定POE-8,G,7012拉伸断裂应力为“ $\geq 8.00\text{MPa}$ ”，拉伸断裂应变为“ $\geq 800\%$ ”。万华POE-8,G,7012（2#，万华 5017）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,G,7045产品10批次质量统计结果为：拉伸断裂应力最小值8.20MPa，最大值为10.9MPa，平均值为9.46 MPa；拉伸断裂应变最小值840%，最大值为1000%，平均值为915%。为此拟定POE-8,G,7045拉伸断裂应力为“ $\geq 8.00\text{MPa}$ ”，拉伸断裂应变为“ $\geq 800\%$ ”。陶氏POE-8,G,7045（1#，陶氏 8200）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：拉伸断裂应力最小值7.82MPa，最大值为12.0MPa，平均值为9.84 MPa；拉伸断裂应变最小值910%，最大值为1100%，平均值为967%。为此拟定POE-8,G,7012拉伸断裂应力为“ $\geq 8.00\text{MPa}$ ”，拉伸断裂应变为“ $\geq 800\%$ ”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏 8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华 9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：拉伸断裂应力最小值4.80MPa，最大值为7.70MPa，平均值为5.93MPa；拉伸断裂应变最小值905%，最大值为1123%，平均值为993%。为此拟定POE-8,G,7012拉伸断裂应力为“ $\geq 4\text{MPa}$ ”，拉伸断裂应变为“ $\geq 800\%$ ”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏 8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华 9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.5 撕裂强度

撕裂性能是材料抗撕裂能力的量度，是薄膜、皮革等薄片类材料非常重要的性能之一，通常采用拉伸测试，为最大载荷与材料厚度的比值。乙烯-辛烯共聚物树脂有60%以上的应用为光伏胶膜，下游胶膜厂在加工制膜、收卷、运输过程中，都需要胶膜有较好的抗撕裂能力；终端的光伏组件厂在胶膜开卷、层间布置、切割过程中，也需要胶膜有较好的抗撕裂能力；通用应用中也有部分薄片类的应用，如包装袋，同样需要树脂有较好的抗撕裂能力。

万华POE-8,G,7006产品10批次质量统计结果为：最小值为35 kN/m，最大值为44 kN/m，平均值为39.6 kN/m。为此拟定POE-8,G,7006为“ $\geq 30\text{ kN/m}$ ”。

万华POE-8,G,7012产品10批次质量统计结果为：最小值为37 kN/m，最大值为40 kN/m，平均值为38 kN/m。为此拟定POE-8,G,7012为“ $\geq 30\text{ kN/m}$ ”。万华POE-8,G,7012（2#，万华 5017）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,G,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为33 kN/m，最大值为39 kN/m，平均值为36.7 kN/m。为此拟定OE-8,G,7045为“ $\geq 30\text{ kN/m}$ ”。陶氏POE-8,G,7045（1#，陶氏 8200）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为37kN/m，最大值为46kN/m，平均值为39kN/m。为此拟定POE-8,PV,7045为“ ≥ 30 kN/m”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏 8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华 9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：最小值为34kN/m，最大值为46kN/m，平均值为37kN/m。为此拟定POE-8,PV,7200为“ ≥ 30 kN/m”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏 8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华 9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.6 邵氏硬度

硬度是材料抵抗其他较硬物体压入其表面的能力，体现了材料的坚硬程度，弹性体材料一般采用邵氏硬度。对于乙烯-辛烯共聚物，硬度与共聚单体含量有正相关性，后者又与下游产品的质量有直接的关系。

万华POE-8,G,7006产品10批次质量统计结果为：最小值为71A，最大值为73A，平均值为71.8A。为此拟定POE-8,G,7006为“ 70 ± 10 A”。

万华POE-8,G,7012产品10批次质量统计结果为：最小值为65A，最大值为74A，平均值为71A。为此拟定POE-8,G,7012为“ 70 ± 10 A”。万华POE-8,G,7012（2#，万华 5017）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,G,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为70A，最大值为72A，平均值为71.1A。为此拟定POE-8,G,7045为“ 70 ± 10 A”。陶氏POE-8,G,7045（1#，陶氏 8200）验证试验样品结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为67A，最大值为75A，平均值为71A。为此拟定POE-8,PV,7045为“ 70 ± 10 A”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏 8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华 9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：最小值为68A，最大值为75A，平均值为71.5A。为此拟定POE-8,PV,7200为“ 70 ± 10 A”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏 8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华 9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.7 体积电阻率

光伏胶膜的主要功能之一是提供优异的电绝缘性能，减少组件的电流泄漏。国际上很多研究表明，高体积电阻率的胶膜可有效降低组件的PID现象，提高组件的使用安全性和长期可靠性。乙烯-辛烯共聚物作为大量应用在光伏胶膜领域的树脂材料，体积电阻率则是生产厂商、下游胶膜厂、组件厂都非常关注的项目。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：最小值为 $4 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ ，最大值为 $1 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$ ，平均值为 $7.3 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 。为此拟定POE-8,G,7012为“ $\geq 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ ”。陶氏POE-8,PV,7045（3#，陶氏8660）、万华POE-8,PV,7045（4#，万华 9057）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：最小值为 $3 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ ，最大值为 $1 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$ ，平均值为 $7.1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 。为此拟定POE-8,PV,7200为“ $\geq 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ ”。陶氏POE-8,PV,7200（5#，陶氏 8669）、万华POE-8,PV,7200（6#，万华 9147）验证试验结果均能满足拟定指标的要求。

2.2.4.1.8透光率

透光率是表征树脂材料透明程度的一个最重要性能指标。乙烯-辛烯共聚物由于共单体的无规插入，乙烯链段结晶能力大幅降低，大晶区无法产生，只能以较小晶区存在，宏观上表现为透明树脂。对于光伏胶膜领域，较高的透光率可以保证太阳光更多的透过胶膜到达电池片、确保较高的光电转化效率。参照团标《TCPIA 0006-2017 光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》中对胶膜透光率的要求，本标准规定了两个波长下的透光率“290~380nm”、“380~1100nm”，使用GB/T 2410中分光光度计法进行测试。经了解，多数企业暂无满足GB/T 2410中要求的透光率测试设备，这两个项目指标依据万华产品积累数据提出。

万华POE-8,PV,7045产品10批次质量统计结果为：290~380nm下透光率最小值为86.7%，最大值为89.5%，平均值为88.6%；380~1100nm下透光率最小值为91.5%，最大值为93.0%，平均值为92.5%。结合团标《TCPIA 0006-2017 光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》中对热塑型胶膜的技术要求，为此拟定POE-8,PV,7045为“290~380nm下透光率 $\geq 85.0\%$ ，380~1100nm下透光率 $\geq 91.0\%$ ”。

万华POE-8,PV,7200产品10批次质量统计结果为：290~380nm下透光率最小值为87.0%，最大值为88.0%，平均值为87.6%；380~1100nm下透光率最小值为91.2%，最大值为92.4%，平均值为91.6%。结合团标《TCPIA 0006-2017 光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》中对热塑型胶膜的技术要求，为此拟定POE-8,PV,7200为“290~380nm下透光率 $\geq 85.0\%$ ，380~1100nm下透光率 $\geq 91.0\%$ ”。

2.2.4.1.9熔融温度

熔融温度是结晶或半结晶聚合物从固态向具有不同粘度的液态的转变温度或温度区间。乙烯-辛烯共聚物由于共单体无规插入破坏乙烯链段的结晶能力，树脂结晶度较低，熔融温度也相对均聚物偏低。过低的熔融温度会影响树脂产品的储存、运输过程中质量的稳定性，而过高的熔融温度则会对于光伏胶膜领域中的封装变得困难且低效，因此乙烯-辛烯共聚物的熔融温度需要在一定的范围内，以满足生产厂商、下游胶膜厂商、光伏组件厂商的要求。

万华积累了部分自产产品、陶氏产品的DSC数据。对于通用乙烯-辛烯共聚物，熔融温度范围在 59°C ~ 65°C ，拟定指标为“ $60 \pm 10^\circ\text{C}$ ”；对于光伏用乙烯-辛烯共聚物，熔融温度范围在 65°C ~ 71°C ，拟定指标为“ $70 \pm 10^\circ\text{C}$ ”。

2.2.4.1.10 玻璃化转变温度

玻璃化转变温度是高聚物从无定型聚合物（包括结晶型聚合物中的非结晶部分）由玻璃态向高弹态的转变温度，是无定型聚合物大分子链段自由运动的最低温度。在此温度以上，高聚物表现出弹性；在此温度以下，高聚物表现出脆性，因此，玻璃化转变温度一定程度上代表了材料的耐低温性能。乙烯-辛烯共聚物无论是通用还是光伏用途，实际工况都十分丰富，需要有一定的耐低温性能。

万华积累了部分自产产品、陶氏产品的DSC数据。对于通用乙烯-辛烯共聚物和光伏用乙烯-辛烯共聚物的玻璃化转变温度范围在-51℃~-54℃，拟定指标为“≤-50℃”。

2.2.5 本标准确定的主要技术要求

表8 通用乙烯-辛烯共聚物的技术要求

序号	类型		单位	POE-8,G,7006	POE-8,G,7012	POE-8,G,7045
1	颗粒外观——黑粒		个/kg	0	0	0
2	熔体质量流动速率 (190℃/2.16kg)	标称值	g/10min	0.50	1.00	5.00
		偏差		±0.15	±0.20	±1.00
3	密度	标称值	g/cm ³	0.870	0.870	0.870
		偏差		±0.003	±0.003	±0.003
4	拉伸断裂应力		MPa	≥8.00	≥8.00	≥8.00
5	拉伸断裂应变		%	≥800	≥800	≥800
6	撕裂强度		kN/m	≥30	≥30	≥30
7	邵氏硬度, A		-	70±10	70±10	70±10
8	熔融温度		℃	60±10	60±10	60±10
9	玻璃化转变温度		℃	≤-50	≤-50	≤-50

表9 光伏用乙烯-辛烯共聚物的技术要求

序号	类型		单位	POE-8,PV,7045	POE-8,PV,7200
1	颗粒外观——黑粒		个/kg	0	0
2	熔体质量流动速率 (190℃/2.16kg)	标称值	g/10min	5.00	14.0
		偏差		±1.00	±3.0
3	密度	标称值	g/cm ³	0.872	0.873
		偏差		±0.003	±0.003
4	拉伸断裂应力		MPa	≥8.00	≥4.00
5	拉伸断裂应变		%	≥800	≥800
6	撕裂强度		kN/m	≥30	≥30
7	邵氏硬度,A		-	70±10	70±10
8	体积电阻率		Ω·cm	≥10 ¹⁵	≥10 ¹⁵
9	透光率(290-380nm)		%	≥85.0	≥85.0
10	透光率(380-1100nm)		%	≥91.0	≥91.0

11	熔融温度	°C	70±10	70±10
12	玻璃化转变温度	°C	≤-50	≤-50

2.2.6 试验方法

按照国家标准和行业标准试验方法对收集到的试验样品各项物理性能进行了试验验证，确定测试方法和试验条件如下。

2.2.6.1 试验结果的修约

应按 GB/T 8170 的规定，采用修约值比较法对试验结果进行修约，修约后的有效位数与表 8 和表 9 中要求一致。

2.2.6.2 压塑试样的制备

使用压塑方法制备试样，按照 GB/T 9352 的规定，使用溢料式模具压塑；模塑温度 180°C，采用接触式预热，时间 5min；全压压力 5-10 MPa，时间 2min；冷却速率 15°C/min；冷却同时维持全压避免将熔体压出模框，并避免压出凹痕。压塑 2mm 厚试样用于硬度、拉伸断裂应力、拉伸断裂应变、撕裂强度、密度测试；压塑 0.6mm 厚试样用于透光率、体积电阻率测试。

2.2.6.3 试验的标准环境

用于密度、硬度、拉伸断裂应力、拉伸断裂应变、体积电阻率、透光率测试的试样状态调节按 GB/T 2918 的规定进行，状态调节的条件为温度 23°C±2°C，相对湿度（50±10）%。用于密度测试的试样调节 0.5-1h，用于硬度、拉伸断裂应力、拉伸断裂应变、体积电阻率、透光率测试的试样调节至少 16h 但不超过 96h。

用于撕裂强度测试的试样状态调节按 GB/T 2941 的规定进行，状态调节的条件为温度 23°C±2°C，相对湿度（50±10）%，调节至少 16h。

所有试验都应在 GB/T 2918、GB/T 2941 规定的标准环境下进行，环境温度为 23°C±2°C，相对湿度为（50±10）%。

2.2.6.4 颗粒外观

试验按 SH/T 1541.1 中规定的方法进行。

2.2.6.5 熔体质量流动速率

试验按 GB/T 3682.1 中 A 法的规定进行，试验条件为温度 190°C，负荷 2.16Kg。

2.2.6.6 密度

试验按 GB/T 1033.1 中浸渍法的规定进行。

2.2.6.7 拉伸断裂应力

试验按 GB/T 1040.3 中规定的方法进行，试样为 5 型哑铃状试样，试验速率为 500mm/min，试验结果以 5 个试样测试值的平均值表示。

2.2.6.8 拉伸断裂应变

试验按 GB/T 1040.3 中规定的方法进行，试样为 5 型哑铃状试样，试验速率为 500mm/min，试验结果以 5 个试样测试值的平均值表示。

2.2.6.9 撕裂强度

试验按 GB/T 529 中方法 B 的规定进行，试样为不割口直角形试样，试验结果以 5 个试样测试值的最大值表示，结果值取整数。

2.2.6.10 邵氏硬度

试验按 GB/T 2411 中邵氏 A 硬度计法的规定进行，测量位置距离试样任一边缘分别至少 9mm，采用瞬时读数，在同一试样上至少相隔 6mm 测量 5 个硬度值，并计算其平均值为试验结果。

2.2.6.11 体积电阻率

试验按照 GB/T 31838.2 中规定的方法进行，电压 1000V 测试时间 1min，测试 3 个试样，结果取中位值。

2.2.6.12 透光率

试验按照 GB/T 2410 中分光光度法的规定进行，选用 C2 光源将分光光度计的波长范围设置为 290nm~1100nm，分别计算波段范围为 290nm~380nm 和 380nm~1100nm 的透光率平均值，每组至少测试 3 个试样，测试结果取平均值。

2.2.6.13 熔融温度

试验按照 GB/T 19466.3 中规定的方法进行测试，样品量为 (5~10) mg，升降温速率为 10°C/min，取第二次升温的数据作为结果。

2.2.6.14 玻璃化转变温度

试验按照 GB/T 19466.2 中规定的方法进行测试，样品量为 (5~10) mg，升降温速率为 10°C/min。

3 验证试验及结果分析

本标准的试验工作主要包括两个方面：一是生产企业的产品积累数据，由生产企业万华提供本企业产品 5 个牌号共计 50 个批次数据，为确定产品技术指标提供必要的支撑。二是起草单位组织收集典型产品，在工作组内进行技术指标的验证试验，同时在相关院所和检测机构进行检测，确保数据准确可靠、指标科学合理。

3.1 企业产品批次积累数据

收集了万华公司2021年9月~2022年8月生产的POE-8,G,7006、POE-8,G,7012、POE-8,G,7045、POE-8,PV,7045、POE-8,PV,7200五个牌号共50批次的检验数据，数据结果分析见2.2.4.1。

3.2 比对验证试验

3.2.1 试验参加单位情况

表10 参加单位一览表

序号	单位名称
1.	万华化学集团股份有限公司
2.	中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司 树脂应用研究所
3.	中国石油化工股份有限公司茂名分公司
4.	江苏斯尔邦石化有限公司

3.2.2 试样样品及试验方法

收集6个样品进行实验室间比对的验证，样品情况见表11。

表11 试验样品情况

序号	试样编号	试验样品			备注
		本标准命名	原牌号	样品来源	
1.	1#	POE-8,G,7045	陶氏 8200	市售	
2.	2#	POE-8,G,7012	万华 5017	万华提供	
3.	3#	POE-8,PV,7045	陶氏 PV8660	市售	
4.	4#	POE-8,PV,7045	万华 9057	万华提供	
5.	5#	POE-8,PV,7200	陶氏 PV8669	市售	
6.	6#	POE-8,PV,7200	万华 9147	万华提供	

试验方案：对于通用乙烯-辛烯共聚物，按照2.2.6中的要求，对项目1~7进行验证试验；对于光伏用乙烯-辛烯共聚物，按照2.2.6中的要求，对项目1~8进行验证试验。

3.2.3 比对结果分析讨论

验证试验结果的数据分析见2.2.4.1。

4 标准涉及专利的情况

本标准相关内容不涉及国内外专利及知识产权问题。

5 与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未查到同类国际、国外标准。国内无该类材料的国家、行业的产品标准。

与国内同类团体标准对比见表12，应为国内先进水平。

表12 本标准与其他团标技术要求对比（主要部分）

序号	项目	T/PSTM 0006-2022	本标准	说明
1	命名	符号“POE”使用无参照说明	增加符号“POE”参照使用的依据	

2	技术要求	—	结合积累检验数据、验证试验以及市场要求，对部分项目要求进行了调整	
3	密度	密度测试试样在标准温湿度环境下调节不少于72h	密度测试试样在标准温湿度环境下调节0.5-1h	弹性体材料经热历史后，密度会随时间变长而增大；陶氏产品COA中明确描述调节时间1h；经数据验证调节1h与其标称值一致
4	熔体质量流动速率	GB/T 3682.1要求	GB/T 3682.1要求	
5	拉伸性能	GB/T 1040.3要求	GB/T 1040.3要求	
6	撕裂强度	没有列入技术要求	按GB/T 529-2008 进行测试	国外厂商的产品技术说明书中均有撕裂强度的描述，且基于应用要求分析，需要有该项目
7	邵氏硬度	读数时间15S	读数时间1S(瞬时读数)	采用瞬时读数，与ASTM 标准一致，与各国外厂商要求一致，可对标
8	透光率	全波段，一个指标， $\geq 90.0\%$	两个波段进行限定： (290-380nm) $\geq 85.0\%$ 、 (380-1100nm) $\geq 91.0\%$	要求来自T/CPIA 0006-2017《光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》
9	熔融温度、玻璃化转换温度	有要求	有要求	

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的关系

本标准符合现行法律法规的要求，与现行相关法律、法规及相关强制性国家标准是协调一致的。

7 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中，无重大分歧意见。

8 标准性质的建议说明

建议作为推荐性标准

9 贯彻标准的要求和措施建议

建议标准实施日期为：自发布之日起三个月。

10 废止现行有关标准的建议

无。

11 其他应予以说明的事项