

EVA、POE 两类化工品

在光伏行业应用的市场发展前景分析

陈建平（联泓新材料科技股份有限公司，山东 滕州 277527）

摘要：光伏行业应用市场 EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）和 POE（聚烯烃弹性体）两类化工品均有一定发展前景。本文简要分析了 EVA、POE 两类化工品的优劣势，并从供需关系失衡、长期优势变化、价格优势波动、技术升级迫切等方面，归纳了光伏行业 EVA 和 POE 化工品的发展趋势，致使两类化工品朝着顺应光伏市场需求扩张规模、抗湿热工艺助力可靠性提升、构建产品消费生产特色格局方向不断发展，促进行业盈利。

关键词：EVA 化工品；POE 化工品；光伏行业；抗湿热工艺；可靠性

0 引言

根据国家能源局公布的相关数据：截至 2023 年 11 月末，全国光伏发电装机容量已达到 5.36 亿 kW，同比增长 47.0%，光伏装机容量已超过水电成为我国装机规模第二大电源，预计 2027 年将发展为第一大能源。POE 和 EVA 化工品均为光伏组件重要材料，以往主要以国外进口方式购进光伏胶膜原料，随着国产组件新技术的不断拓展、产能不断提升，未来市场发展空间巨大。国内外能源转型加速，未来光伏需求将保持高速增长，从而将带动产业链相关产品快速增长，预计 2025 年世界光伏胶膜市场规模将突破 625 亿元，其中 POE 胶膜有望获得 116 亿元市场规模，值得重点关注。

1 EVA、POE 两类化工品优劣势分析

1.1 EVA 化工品

EVA 和 POE 两类化工品较为鲜明的区别体现在密度上，因 α -烯烃单体参与共聚，导致 POE 密度相对较低。EVA 胶膜的劣势体现在易水解部分，因其含有醋酸乙烯成分，一旦暴露于湿热、光照条件下极有可能形成醋酸，随即加剧腐蚀风险，并同钠离子会发生强烈反应，引起输出功率衰减的 PID 效应，而且会出现黄变反应削弱产品的透光性。EVA 化工品的优势具体包括易于加工、存储便捷、高速交联、相对低价等。

1.2 POE 化工品

POE 胶膜的劣势主要体现在极性较低，加工过程中易发生移位现象，继而增加加工难度，而且其价格要远比 EVA 高，目前 EVA 胶膜市场份额总体占比仍然高于 POE。POE 化工品的优势包括高电阻率、大水汽阻隔率以及耐黄变反应、耐低温刺激等，而且整体性能稳定。未来受光伏电池功率大型化和 N 型化因素

影响，POE 国产化发展有望加速。为促进光伏行业市场拥有良好前景，应立足发展现状掌握发展趋势，便于提高光伏组件生产效益，维持市场平衡。

2 EVA、POE 两类化工品在光伏行业应用市场发展趋势

2.1 供需关系失衡

从全球光伏装机容量分析，2014 年开始装机容量同比增速均呈递增趋势，2018 年后随着补贴逐渐退坡，全球光伏步入平价时代，2018–2019 年同比增速有所下降，随着全球碳排放目标持续推进及光伏技术不断提升，近年来增速再次递增且装机规模持续创新高，2023 年全球新增装机容量可达到 350GW。作为光伏组件重要原料，EVA 和 POE 两类化工品在国内市场需求与供应关系上存在明显失衡现象。从 EVA 产能情况分析，国内自产水平较低，长期以来进口依赖比例高于 50%，其中国台湾以及韩国、泰国提供近 70% EVA 进口来源。至于 POE 产品，2022 年全球产能约为 180 万 t，其中国内消费量 70 万 t，随着光伏需求的快速增长，光伏将成为 POE 首位需求市场，预计 2024 年 POE 光伏行业需求量将突破 30 万 t。整体来看，POE 和 EVA 两类化工品生产量均未满足实际需求。

受供应不足因素的影响，未来价格或出现大幅上涨。以近五年价格为例，EVA 及 POE 产品均出现较大的上涨。其中 2017 年 POE 售价约为 1.4–1.8 万元/t，2022 年部分时间售价达到 3.5 万元/t，2017 年 EVA 售价约为 1.2–1.5 万元/t，2022 年部分时间售价超过 3 万元/t；为保证原材料长期稳定供应，部分厂商立足大需求条件使用承包制生产该产品，如 EVA 光伏生产线为某厂商直接承包，并且以“自用”方式供给，某种程度上削减了市场 EVA 产品供应能力。国家统计局数据

显示,2022年我国光伏组件产量达到288.7GW,同比增长58.8%,未来均保持较快增速。随着光伏组件生产需求的扩大,所需EVA化工品数量也将增加,若长期无法实现自主研发,必然持续加剧光伏行业生产成本。另一光伏组件关键原料POE目前暂未实现国产化,相关产品及技术由海外企业垄断,主要生产企业包括陶氏、三井、LG化学等,在“产业结构调整指导目录”、“国家高新技术产业开发区十三五发展规划”等行业政策支持下,POE国产化有望加速,但考虑下游需求增长及国产装置的建设及调试周期,我国光伏行业依旧未得到充分的原料保障。基于光伏行业光伏组件原料采购现状,市场上的POE和EVA产量难以满足光伏需求,甚至存在明显缺货情况。尽管供需失衡为短期趋势,但也要逐步提升自主研发能力。

2.2 长期优势变化

EVA和POE两类化工品均属于光伏组件所需原料,故在光伏行业发展中均占据重要地位。由于光伏整体需求增长及N型电池等新技术的发展,近年来POE在光伏领域需求实现快速增长,POE早在2015年就实现了商业化应用,2019年消耗规模约为10万t,2020年达到15万t,预计到2024年将超过30万t的需求规模。自2021–2025年,全球光伏装机容量新增量从178GW增至425GW,若1GW光伏组件所需光伏胶膜1150万m²,同时考虑到适当容配比,则预计2025年需求59亿m²光伏胶膜,以目前EVA、POE胶膜占比情况测算,POE应当在2025年至少拥有46万t才能维持光伏胶膜生产平衡。从未来走向分析,EVA价格略比POE低20%,这就造成光伏企业购进光伏胶膜原料时常因价格因素采购EVA,且POE生产工艺复杂,尽管具备抗阻性、抗点位诱导衰减特性,也会因加工难度较大无法成为光伏企业采购主体。为了实现光伏行业可持续发展,应当开始从长期发展趋势层面推广POE产品,并从工艺优化等方向予以改进,致使提升光伏组件整体性能。

2.3 价格优势波动

从上述研究中发现EVA较为鲜明的优势在于价格低于POE,但该优势也未成为光伏企业首选EVA的唯一要素,甚至在POE日益扩张背景下,EVA价格优势也逐渐减弱,甚至EVA化工品价格也出现了上升趋势。尤其在2020年下半年到2021年一整年时间段里,EVA价格出现了高达44%的涨幅,造成光伏企业想要通过采购EVA化工品节省光伏组件成本的愿望被打破,转而向性能更好的POE化工品选购。究其根本与需求量增加下供应不足原因有关。但值得引

起注意的是,受光伏市场环境变化,EVA价格可能也会有降价可能性,但能否重新赢得光伏企业的认可存在不确定性。

2.4 技术升级迫切

光伏胶膜为生产光伏组件的必要环节,POE和EVA化工品从耐久性、环境适应力层面分析,显然POE胶膜更具推广价值,并且在生产技术方面具有升级迫切性。正如双面双玻技术正以年均5%的增速变化,据光伏行业协会数据显示,2022年双面组件市场占比达到40.4%,在光伏行业未来发展中此两类化工品有可能继续呈现焦灼竞争状态,并以新工艺表现化工品特性,从而抢占竞争空间。但最为主要的是并非判断POE和EVA市场占比范围,而是以加速国产开发为根本,便于光伏行业应用市场在此两类化工品助力下取得可观前景。

3 EVA、POE 两类化工品在光伏行业应用市场发展前景

3.1 顺应光伏市场需求扩张规模

EVA和POE两类化工品在光伏行业应用市场将呈现大规模扩张发展,源于当前对两类化工品的需求量仍较为迫切,且国产化程度并不高,或仍未在国内进行工业化量产。随着对国产产品研发力度的增加,未来光伏行业市场将有一定空间留给国产胶膜原料,这也是顺应光伏市场需求趋势进行大规模生产的必然结果。中国光伏行业协会在2022年光伏行业发展回顾与2023年形势展望报告数据显示,2030年全球新增装机容量将达到436–516GW,未来EVA、POE在光伏领域将维持高景气度预期。以光伏行业对EVA需求量进行对比分析,2021年国内光伏EVA需求量约为78万t,其中国产量约为30万t,仍需要48万t进口,有待转化为国产替代。近两年国产EVA产能也在持续扩张,2023年底国内EVA总产能可达到245万t,其中近半数以上可用于生产光伏级EVA产品,随着生产规模的扩张,市场价格也将出现一定波动,但价格将趋于平稳。保证光伏行业始终在EVA及POE两类化工品采购项目上确定投入资金,甚至可以通过合理分配采购比例控制运营成本^[1]。光伏作为新能源,属于可再生能源范畴,对舒缓碳排放压力,净化环境均有积极影响,若能持续促进光伏组件原料产品的国产化开发和大规模生产,将持续维持成本均衡,随即增强经济发展稳定性,保证光伏行业在长期发展中获得预期效益。

关于POE和EVA两类化工品的实际应用本身具有相对开阔的需求空间,若投身于国产研发项目,有

望获得丰厚效益,并在其助力下促进光伏行业长远发展,虽然也会面临激烈的竞争和价格波动影响,但光伏行业作为能源发展新兴行业必然得到国家支持,也将持续具有光伏胶膜原料采购需求,尤其在实现国产化生产后受资本市场引导,能够改善光伏行业发展条件。

3.2 抗湿热工艺助力可靠性提升

光伏企业要想提高经济效益,应当从光伏组件原料成本方面尽量缩减成本。从上文中知晓 EVA 成本相对较低,光伏企业采购该材料相比采购 POE 产品能短期节省成本,但源于 POE 耐久性良好,兼顾时间成本和使用效果需要进一步提升光伏组件使用可靠性,搭配适合的光伏原料。据调查:光伏电池量产效率已突破 25%,其尺寸已超过 166mm。在以缩减成本提高企业效益的背景下,应加强可靠性提升。通常光伏企业在光伏发电项目中总成本为初始投资扣除折旧费之上,增加运营成本和利息,此时若能保证研发的 POE 及 EVA 化工品拥有高效率、高功率、良好发电性能和高可靠性特征,即可充分提高光伏发电项目效益水平^[2]。从光伏 EVA 及 POE 单玻组件性能分析中发现,运行 1000h 后相对功率分别为 85%、92.4%,尤其是具备高透过率的 POE 平均透射率降幅 0.7%。由于光伏组件在使用 EVA 和 POE 两类化工品充当原料时,可能出现边缘渗入水汽问题,造成可靠性下降,故而可以推荐抗湿热工艺,有望未来所用光伏化工品都能为光伏行业的高质量运营和高收益发展奠定有力基础。

例如以抗湿热工艺研发 POE 及 EVA 光伏组件,可对 2025 年发电量及运营成本进行预测,其中 EVA 和 POE 单价各自为 0.293 元/kW·h、0.286 元/kW·h,POE 光伏组件 2025 年发电量将高于 76000kW·h,EVA 光伏组件则为 74000 元/kW·h,明显 POE 的发展前景略优于 EVA。但为了增加光伏原料多样性,应适当将抗湿热可靠性较强的 POE 化工品作为光伏行业光伏组件市场发展主要原料,设定好一定采购比例后提高综合发电效益^[3]。而且基于抗湿热工艺研发的光伏组件,更能弥补传统组件水汽边缘渗透缺陷,联合双面双玻技术充分增强光伏组件抗湿热可靠性。只有光伏行业应用市场供给的光伏原料性能良好,支撑的光伏组件可靠性显著,才能助力光伏行业逐步获得理想收益。

3.3 构建产品消费生产特色格局

EVA 和 POE 化工品可充当光伏胶膜原料,而光伏胶膜作为光伏组件封装重要保障,常要求光伏组件

至少拥有 25 年的运营年限。一旦光伏胶膜原料性能减弱,将引发光伏组件失效后果。这也是未来研发国产光伏胶膜原料的重要原因。经过对现状发展结果的分析,未来有望形成特色化消费生产格局,即以抗电势诱导衰减和抗湿热性能的提升为国产化产品大规模生产研发重点。

同时,通过构建特色产业链,从光伏组件原料、光伏组件到光伏企业发电项目,均能建立低成本、持续化生产链条,继而通过产业链发展缩减原料生产成本^[4]。另外,通过研发出 POE、EVA 树脂新材料,如 EVA 所含醋酸乙烯等含量多在 33% 以内,熔融指数可达到 30g/10min,借助改变光伏组件原料性能的方式,增强光伏企业发电项目所需产品环境适应力,保持持久稳定运行状态。光伏企业经济效益的提升在控制成本的同时,若拥有漫长使用年限,同样可以达到增收增收目的。因此,今后光伏原料将致力于消费需求分析和优质生产,以构建特色化产业链发展格局,逐渐巩固光伏行业市场地位,使之在能源领域获得广阔的竞争空间,带动光伏经济效益持稳提高,使光伏原料持续满足光伏企业需求。

4 结论

综上所述,EVA 和 POE 两类化工品各有优劣势,在光伏行业应用市场拥有良好前景。基于供需关系失衡、长期优势变化、价格优势波动、技术升级迫切发展趋势,应朝着扩张规模、可靠性提升、特色消费生产格局等前景方向发展,确保光伏组件在该两类化工品辅助下拥有优良性能,促进光伏行业践行改革创新目标,进一步满足光伏能源开发需求,便于取得丰厚的光伏行业发展成就。

参考文献:

- [1] 王悦,王显妮,郭潜,等.EMMA 改性光伏电池封装用 POE 胶膜的性能研究[J].现代塑料加工应用,2023,35(02):16-19.
- [2] 张银环,唐兰兰等.光伏组件用共挤 POE 材料的可靠性分析[J].合成材料老化与应用,2023,52(03):28-31.
- [3] 张文龙,张琳,陈宇.耐油增容剂 POE-g-AN 对 EVA/PE-LLD 电缆料性能影响的研究[J].中国塑料,2022,36(10):54-59.
- [4] 魏晓勇,梁玉飞,等.光伏用聚烯烃封装胶膜的交联反应研究[J].化工生产与技术,2023,29(05):1-4+61.

作者简介:

陈建平(1973-),男,汉族,湖北人,硕士研究生,高级经济师,研究方向:经济与管理。