

2023年中国聚烯烃弹性体(POE)行业分析 报告

撰写：嘉肯市场咨询有限公司

行业研究部

时间：2023.10

嘉肯咨询：聚烯烃弹性体产业发展概要

- 我国是化工大国，但截止到2022年，POE 尚未实现工业化生产，没有万吨级生产装置，只有茂名石化和万华化学刚完成千吨级POE 中试，国内需求全部依赖进口。

POE 市场供给

- 1993年，陶氏化学采用自有钛催化剂技术生产出Engage 系列，后采用Insite 技术开启POE 工业化之路。在过去的三十年中，全球实现POE工艺技术突破的只有埃克森美孚、三井化学和LG 化学等少数几家大型石化企业。
- 我国上世纪90 年代起开始跟踪和研究POE 工艺技术，主要研究单位有浙江大学、中科院化学所、中石化北京化工研究院等。受国内化工产业整体水平限制，进展不大。
- 直到2021年，国内才有企业成功完成 POE 项目中试。**万华化学、中石化茂名石化**和**斯尔邦石化**三家公司先后建成千吨级POE 中试装置，生产出合格产品。其中茂名石化宣布拥有POE 成套自主知识产权的技术专利，包括茂金属催化剂和溶液聚合技术。
- 2023年，这三家企业宣布规划建设万吨级工业化装置。另外浙江荣盛石化、卫星化学、京博石化、惠生新材料等公司也宣布筹建POE 生产装置，一时间，国内有10 多家化工企业宣布进入POE 行业，规划总产能超过100万吨，项目真实性还有待验证，但这股投资热潮，意味着本土POE 产业经过多年的积累，迎来了质变。



POE 市场需求

- 我国POE 需求全部依赖进口，据海关进出口数据统计：2021年，国内对POE 年需求量达277kt，同比增长18.4%。2016-2021年，我国POE 进口量年均增速为13.2%。
- 在需求结构方面，在过去三年中(2018-2021年)，国内需求增速最大的细分市场是光伏胶膜，份额提高了近16个百分点，但需求规模最大的细分市场是汽车零配件，需求占比38%。
- 业内专家认为，未来POE 在光伏胶膜市场，虽然无法撼动EVA胶膜的领先地位，但依赖多层共挤POE胶膜产品，有望分享光伏行业的市场成长，进一步提升需求规模。

报告正文

(部分报告内容试阅)

聚烯烃弹性体介绍

聚烯烃弹性体的性能与用途

- **POE (Polyolefin Elastomer) 即聚烯烃弹性体**，是由乙烯或丙烯与 α -烯烃通过均聚合反应，或共聚反应得到的热塑性树脂。
- 作为热塑性弹性体，POE 兼具橡胶和塑料的两种性能，具有良好的低温性能、优异的耐老化性能、高透明性和尺寸稳定等优点，易于加工成型，且常温下有橡胶特性。由于分子结构特殊性，POE 具有良好的流变性和力学性能、抗UV 性能，且低温韧性优，并和聚烯烃有较好的亲和性。
- 工业化生产聚烯烃弹性体(POE)， α -烯烃是核心原材料。所选 α -烯烃主要包括1-丁烯、1-己烯、1-辛烯等， α -烯烃的比例影响共聚物的弹性表现，随 α -烯烃碳数增多，共聚物弹性增加。通常POE 中 α -烯烃比例会超过20%。若共聚单体低于20%，则构成聚烯烃塑性体(POP)。

应用领域



- POE最大的应用领域是汽车零部件，其次是发泡鞋材、家用电器和电线电缆等领域。近年来，光伏产业快速发展，应用于光伏胶膜的比重快速提升。

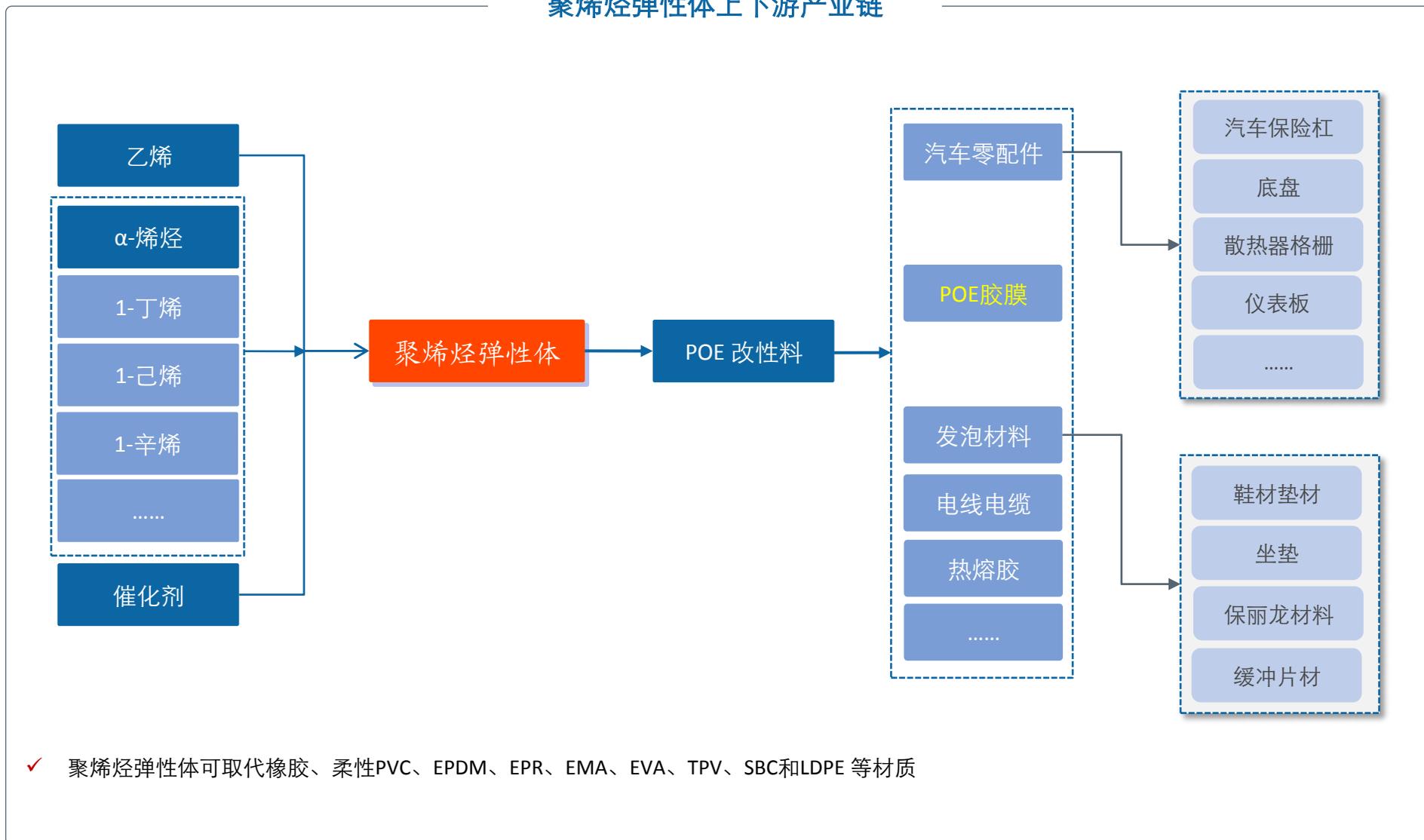
性能介绍

	单位	6902型号
密度	g/cm ³	0.869
熔融指数	g/10min	43
乙烯成分	Wt%	12
肖氏硬度		76
拉升应力	MPa	3.4
拉伸断裂强度	Mpa	>7.6
断裂伸长率	%	>900
弯曲模量 -1% 正割	Mpa	37
撕裂强度	kN/m	45.5
维卡软化温度	°C	64.1

数据来源：埃克森美孚

聚烯烃弹性体行业上下游产业链

聚烯烃弹性体上下游产业链



数据来源：嘉肯咨询

聚烯烃弹性体的主要应用领域

汽车配件	光伏胶膜	电线电缆	鞋材
<ul style="list-style-type: none"> 国内汽车领域应用的POE比例最高。 POE在高温条件下可以像热塑性塑料一样加工，而在常温条件下又呈现橡胶弹性，且具有价格低、密度小、弯曲弹性模量高、低温抗冲击性能好、流动性好、易加工和可重复使用等性能，因此得到广泛应用。 外部构件包括保险杠、散热器格栅等；作为内饰件主要用于仪表板、仪表板蒙皮、内饰板蒙皮、安全气囊外皮层材料等； 另外，在底盘、转向机构、发动机室内部件等方面也得到大量应用。 	<ul style="list-style-type: none"> 传统的光伏胶膜是以EVA(乙烯-醋酸乙烯酯)聚合物为基本材料制成，但是醋酸乙烯酯的化学结构具有极性，具有水汽透过率高、易水解老化等缺陷。 近年来POE(乙烯-辛烯聚合物)光伏胶膜呼之欲出。POE是全碳-碳和碳-氢结构，没有极性，水汽透过率低且不会水解老化，POE胶膜相较EVA具有明显优势： POE胶膜具备低水汽透过率和高体积电阻率等特点，能够帮助双面PERC电池对抗PID衰减，保证了组件在高温高湿环境下运行的安全性及长久的耐老化性。 除此之外，双面双玻组件采用POE封装胶膜还能在可靠性上带来额外的优势，因POE是非极性高分子，具有非常好的耐候性与水汽阻隔性能，可以显著降低光伏组件封装材料黄变、透光率降低导致的功率衰减。 	<ul style="list-style-type: none"> POE可用于制作控制电缆、船用电缆及千伏级以上矿用电缆的包覆材料，取代现有的氯丁橡胶、聚氯乙烯等包覆材料，其特点是电缆直接用挤出机挤出，简化了生产工艺，有利于提高生产效率，降低能源消耗及生产成本。 	<ul style="list-style-type: none"> POE发泡材料用于鞋材垫材领域。 POE的柔韧性和回弹性较EVA高，用作发泡材料会有更好的效果，发泡后的产品质量更轻，压缩回弹更好，触感良好，泡孔均匀细腻，撕裂强度高。 无论是模压发泡还是造粒后的注射发泡，POE已被大量使用在沙滩鞋、拖鞋、运动鞋的中底、鼠标垫、座垫、保丽龙材料、保温材料、缓冲片材、箱包衬里等发泡产品上。
<ul style="list-style-type: none"> 热塑性弹性体(TPO)占世界汽车保险杠原料市场的85% 		<ul style="list-style-type: none"> 2020年，我国电线电缆制造行业销售收入为1.08万亿元，同比增长4.8% 	<ul style="list-style-type: none"> POE可取代橡胶、柔性PVC、EPDM、EPR、EMA、EVA、TPV、SBC和LDPE等材质

聚烯烃弹性体产品的国家标准

- 国内没有聚烯烃弹性体产品的国家标准，进口产品须符合塑料制品国家标准及相关法律法规的规定。

另外，企业产品要出口国际市场，需要进行系列认证，如：

- ✓ 质量管理体系认证 ISO9001、ISO14000
- ✓ 美国FDA认证
- ✓ 欧盟食品安全局(EFSA) 法规 (EC) No 1331/2008
- ✓

	相关执行标准
化工行业	无
塑料行业	无
光伏行业	无
食品行业	无

POE 海关编码与国内市场进出口税率

HS编码	货品名称	最惠(%)	普通(%)	退税率(%)	增值税率	检验检疫	计量单位
39029000.90	其他初级形状的烯烃聚合物	6.5	45	13	13	无	千克
39201090.90	其他非泡沫乙烯聚合物板,片,膜等(POE胶膜)	6.5	45	13	13	无	千克

全球POE生产企业及产能情况

对外销售产品	生产企业	国家	设计能力(万吨)	产能(万吨)	投产时间	
<ul style="list-style-type: none"> • 尽管POE市场需求旺盛，但目前全球POE产能仍然集中于陶氏化学、埃克森美孚、三井化学、SK-SABIC、LG化学和北欧化工等少数国外企业。 • 陶氏化学占据全球产能的48% • 其主要企业的产能如右表： 	1	陶氏化学	美国	81.5	76.0	1993/2003/2004/2006/2008/2016
	2	埃克森美孚	美国	43.0	8.0	1991/2004/2005
	3	三井化学	日本	20.0	20.0	2003/2010
	4	LG化学	韩国	28.0	28.0	2009/2016
	5	SK-SABIC	韩国	23.0	23.0	2014
	6	北欧化工	荷兰	3.0	3.0	2013(原美孚工厂)
		合计		198.5	158.0	
		万华化学	中国	中试	0.1	投建20万吨生产装置，2024年
		中国石油茂名石化	中国	中试	0.1	
		浙江卫星石化	中国	中试	0.1	

中国聚烯烃弹性体发展历程

我国聚烯烃弹性体研究开发工作开始于上世纪90年代

- POE生产技术的研究方面，国内主要集中于对其进行改性以及应用
- 有包括浙江大学、中科院化学所、中国石化北京化工研究院、山西煤化所等在内的不少科研院所和高校对 α -烯烃共聚物的合成技术进行过相关研究，开发了具有高共聚性能的茂金属催化剂和非茂有机金属催化剂，并开展了乙烯与 α -烯烃共聚技术研究

2021年，国内POE产业突破

- 本土企业完成中试的有：
- 万华化学
- 盛虹石化、茂名石化
- 惠生集团
- 卫星石化、京博石化
- 中石化天津石化
-



90年代，陶氏化学

- 1993年，陶氏化学采用自有钛催化剂技术生产出Engage 系列，后采用Insite 技术工业化生产POE
- 1994年，陶氏化学升级工艺，生产出聚烯烃改性专用牌号

2005-2010年

- 2005年，日本三井化学建成投产POE
- 美孚也采用自有工艺茂金属催化剂和高压离子工艺生产POE

2011年—

- 2014年，韩国LG公司将独特的茂金属催化剂与溶液法聚合工艺相结合，生产乙烯基POE；
- 韩国SK化学和SABIC合资投产万吨级POE生产装置
- 2013年，北欧化工收购了埃克森美孚位于荷兰的工厂

中国POE工业化面临障碍

中国POE工业化生产主要有三大壁垒

1)

国内企业缺少高温溶液聚合工艺的生产经验

- POE 需要在聚合物熔点以上的温度下进行均相溶液聚合，高温溶液聚合是POE 无法绕开的工艺路线。该工艺技术的难度表现在：传统的聚合工艺所需要温度不高，聚合温度一般选择在40~70℃。但POE的生产采用的是茂金属催化剂，由于POE 有结晶链段，在较低聚合温度下易被溶剂溶胀而结团、粘连，使聚合反应无法继续进行下去。因此，它们的溶液聚合须在较高的温度（至少120℃）下进行。
- 但过高的温度易导致催化剂失活变性，因此对于温度的把控，使聚合反应在均相溶液状态尤为重要。

2)

原材料高碳 α -烯烃的产能不足，其中1-辛烯没有成熟的工业化装置

- 目前市场主流POE 产品以 1-辛烯为原料。从应用方面来看，采用 1-辛烯生产的POE 产品比采用 1-丁烯生产的性能更优，通常生产POE 会尽可能提高其中1-辛烯含量，但前者成本更高，价格更昂贵。
- 企业从成本导向出发，近年来越来越多的客户开始从辛烯级POE 转而使用丁烯级POE。对于特定高端产品，如光伏级POE可采用辛烯级POE，对通用级别的产品需求，丁烯级POE性能基本可以满足。据业内人士介绍，2022年，我国对辛烯级POE 产品的需求占POE总需求近50%。但我国辛烯的合成工艺不成熟，还没有工业化装置。
- 国外对线型 α -烯烃技术的封锁以及高昂的技术转让费，使得我国每年需要从国外进口大量的高碳 α -烯烃。2021年，全球POE对 α -烯烃的需求量约40万吨，主要种类是1-辛烯。

3)

无法规模化生产茂金属催化剂

- POE产业本身就是一个高度垄断性行业，国外在茂金属催化剂、聚合工艺等领域拥有大量专利，相关核心技术基本不对外转让。
- 我国茂金属催化剂的研发主要依靠中国石化、中国石油、中国科学院化学所等单位，部分民营企业也在进行改进和摸索。尽管研究机构开发出了具有高共聚性能的茂金属催化剂，但从目前的技术进展来看，离实现工业化尚存一段距离。

中国 α - 烯烃工业化进展情况

	生产企业	年份	进展情况
1	中国石油	1988	• 率先开展 1-己烯的成套技术开发，从实验室到小试、中试和万吨级的工业生产装置
2	中国石化燕山石化	2007	• 建设我国首套 1-己烯工业装置，产能 5 万吨/年
3	中国石油独山子石化	2014	• 使用大庆石化技术，建设 2 万吨/年 1-己烯生产装置
4	中国石化茂名石化	2016	• 投建我国首套万吨级 1-辛烯生产装置，1-辛烯产能 1万吨，1-己烯 6000 吨
5	中国海油中海壳牌	2020	• 3 期乙烯项目存在 α - 烯烃的生产装置
6	中国科学院山西煤化所	2021	• 合成气制 α - 烯烃工业化示范装置实现稳定运行，产能 300吨/年
7	中国石油大庆石化	2021	• 我国首套 1-辛烯合成工业试验装置，1-辛烯产能 2500吨/年，1-己烯 5000 吨/年
8	中国石油兰州石化	2022	• 建设 3 万吨/年的 α - 烯烃装置，主要包括 1-己烯和 1-丁烯
	山东京博石化		• 筹建4.3万吨 1-辛烯，0.9 万吨 1-己烯

国内主要聚烯烃弹性体生产企业

项目	生产企业	成立时间	注册资金(万元)	所属区域	产能(万吨)	备注(规划产能)
1	中国石化茂名石油化工有限公司	1965	228,651	广东省茂名市	0.1	• 5万吨/年 POE 工业试验装置
2	万华化学集团股份有限公司	1998	313,975	山东省烟台市	0.1	• 2x20万吨/年, 配套10万吨 a-烯经(1-辛烯 + 1-己烯)
3	卫星化学股份有限公司	2005	336,876	浙江省嘉兴市	0.08	• 10万吨/年, a-烯经配套装置
4	中石化(天津)石油化工有限公司	2000	10,000	天津市	0	• 10万吨/年
5	山东京博石油化工有限公司	2000	69,806	山东省	0	• 5万吨/年
6	江苏东方盛虹股份有限公司	1998	661,119	江苏省苏州市	0	• 30万吨/年
7	惠生工程(中国)有限公司	1997	51,000	上海市	0	• 聚乙烯弹性体中试
8	辽宁鼎际得石化股份有限公司	2004	10,010	辽宁省	0	• 20万吨/年 POE 联合装置
9	浙江石油化工有限公司	2015	5,580,000	浙江省舟山市	—	• 2x20万吨/年
10	中国石油兰州石油化工有限公司	2000	72,170	宁夏兰州市	—	• 10万吨/年
11	湛江中捷精创新材料科技有限公司	2021	10,000	广东省湛江市	—	• 10万吨/年
12	中能高端新材料(湖北)有限公司	2022	—	湖北省潜江市	—	• 10万吨/年
合计						

国内企业POE 相关技术专利及研发方向

公司名称	年份	近年来国内企业POE研究专利名称	研究方向
山东京博石油化工有限公司	2022	聚烯烃弹性体的制备方法	✓ 工艺技术
	2022	一种高体积电阻率的热塑性聚烯烃弹性体的制备方法	
	2022	一种间歇制备高性能聚烯烃弹性体或其混合物的方法	
	2022	一种聚烯烃弹性体的制备方法	
	2022	一种聚烯烃弹性体及其制备方法	
	2022	一种热塑性聚烯烃弹性体的制备方法	
中国石油化工股份有限公司	2018	聚烯烃弹性体及其制备方法	✓ 工艺技术
	2019	一种茂金属催化剂组合物及应用其制备聚烯烃弹性体的方法	
苏州顶材新材料有限公司	2019	动态全硫化热塑性聚烯烃弹性体及其制备方法	
	2020	软质动态全硫化聚烯烃弹性体及其制备方法	
国家能源集团宁夏煤业有限责任公司	2023	制备聚烯烃弹性体的装置和方法	✓ 工艺技术
万华化学集团股份有限公司	2021	一种含三嗪结构的IVB族金属配体及其催化剂体系和聚烯烃弹性体的生产方法	
	2022	一种用于聚合物脱挥的装置及聚烯烃弹性体脱挥方法	✓ 生产设备
江苏斯尔邦石化有限公司	2023	聚烯烃弹性体合成用催化剂、聚烯烃弹性体及制备方法	✓ 工艺技术
中国石油天然气股份有限公司	2021	一种聚烯烃弹性体及其制备方法与所用茂金属催化剂	✓ 工艺技术
常州汉韦聚合物有限公司	2021	一种官能化聚烯烃弹性体及其制备方法	

国内市场需求量：进口量27.7万吨

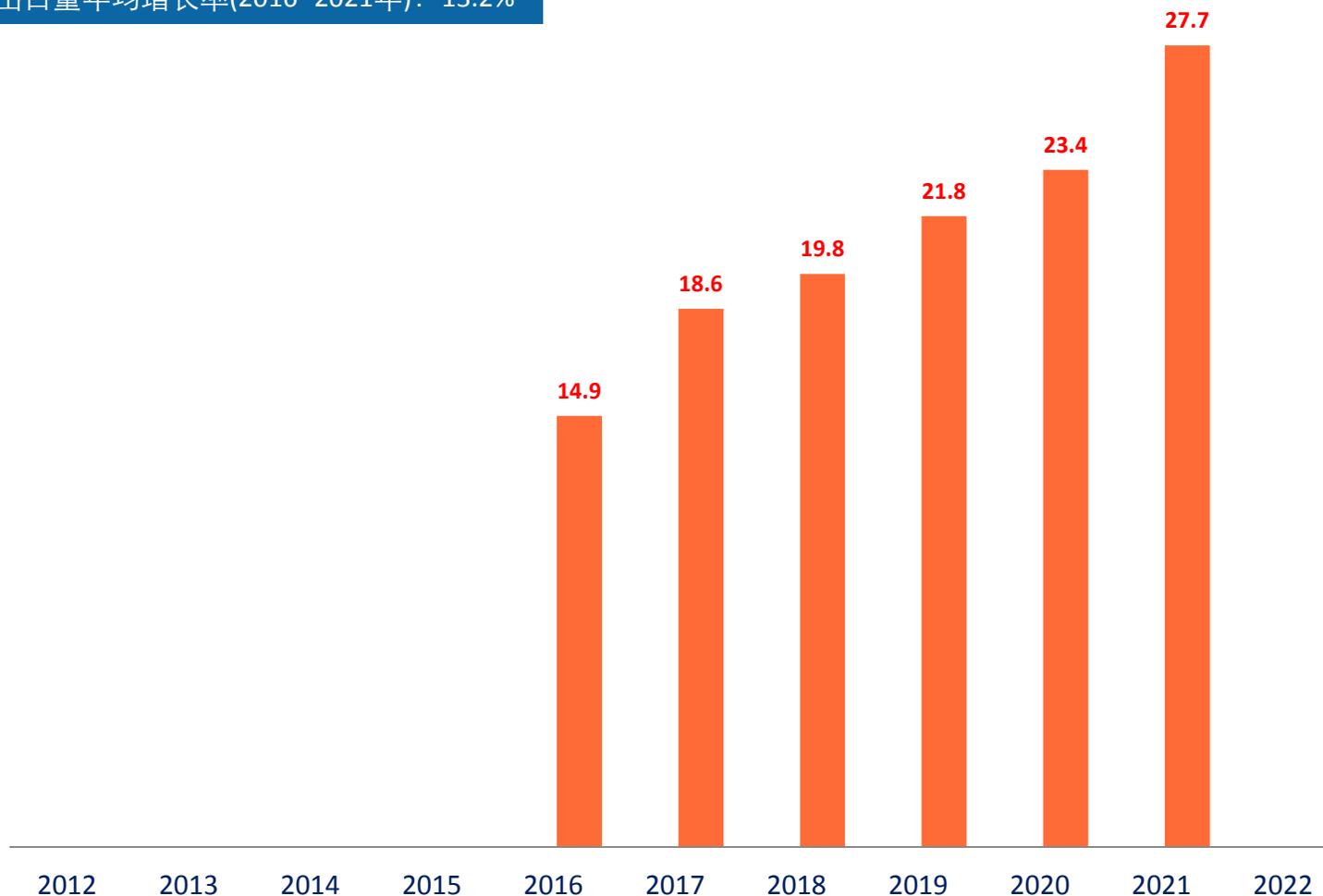
数据分析

- 2021年，中国POE 出口量为0。进口量27.7万吨，同比增长18.4%。
- 2012-2022年，中国聚烯烃弹性体进口量年均增速为13.2%。

2011-2022年中国聚烯烃弹性体产品出口量和进口量变化（万吨）

出口量年均增长率(2016 -2021年): 13.2%

■ 出口量 万吨 ■ 进口量 万吨



数据来源：企业调查、嘉肯咨询

行业研究报告

— 观测中国新兴产业的成长裂变，为工业化进程创造价值 —

嘉肯咨询的优势

- 20+ 年行业研究经验，积累1000+ 个细分产业研究案例
 - 专注于新兴产业。观测新兴产业的成长裂变，覆盖国家统计局数据库无法分类的细分领域
 - 采用自下而上的研究方法。以重点企业研究为主线，由点到面，构建细分产业数据库
 - 行业报告来源于自身产业数据库多年积累。公司跟踪领先企业的经营动态，采购海关数据和企业数据，研究报告质量接近于定制化标准
 - 交付效率更高。定制后10 个工作日，更新行业报告中最新的企业年度经营数据
 - 10年+ 资深研究人员负责行业报告撰写。严谨求实，为客户工业化进程贡献力量
 - 老客户更新行业研究报告，提供折扣优惠
-



THE END

专注智信 · 慧见洞察

上海嘉肯市场咨询有限公司

行业研究总监：刘志洪

E-mail: royce.liu@charcoln.com

Tel: (86) 139 1672 1761

更多行业研究信息：www.charcoln.com

嘉肯咨询 CHARCOLN CONSULTING