

证券研究报告
基础化工
2023年01月02日



POE行业深度报告之一： 多领域推动需求高增，国内加快产业化进程

评级：推荐(首次覆盖)

国海证券研究所

李永磊(证券分析师)

S0350521080004

liy103@ghzq.com.cn

董伯骏(证券分析师)

S0350521080009

dongbj@ghzq.com.cn

汤永俊(联系人)

S0350121080058

tangyj03@ghzq.com.cn

最近一年走势



相对沪深300表现

2022/12/30

表现	1M	3M	12M
基础化工	-4.4%	-0.5%	-18.4%
沪深300	0.5%	1.8%	-18.6%

相关报告

《——碳纤维行业框架报告：双碳战略推动碳纤维景气度上行，技术进步产能扩张降本可期（推荐）*化工*杨阳，李永磊》——2022-05-27

《磷化工和钛白粉企业进军磷酸铁，大有可为（推荐）*化工*董伯骏，李永磊》——2021-09-09

重点公司代码	股票名称	2022/12/30	EPS			PE			投资评级
		股价	2021	2022E	2023E	2021	2022E	2023E	
600309.SH	万华化学	92.65	7.85	5.46	7.95	12.87	16.98	11.66	买入
002648.SZ	卫星化学	15.50	3.50	1.26	2.18	11.44	12.31	7.10	买入
000301.SZ	东方盛虹	13.04	0.76	0.38	1.31	25.45	34.42	9.98	买入
002493.SZ	荣盛石化	12.30	1.27	0.71	1.46	14.30	17.29	8.41	买入
603255.SH	鼎际得	44.90	1.31	0.88	1.49	—	51.22	30.22	未评级
000990.SZ	诚志股份	8.80	0.80	0.32	0.36	19.66	27.28	24.42	未评级

资料来源：Wind资讯，国海证券研究所
注：未评级公司盈利预测取自Wind一致预期

➤ POE特殊结构带来优异性能

POE是由乙烯与 α -烯烃无规共聚得到的弹性体，由于分子链中既有聚乙烯结晶链段，又存在乙烯与 α -烯烃无规共聚链段形成的无定型区，因此具备高弹性、低密度、高拉伸率、高热稳定性、高抗冲击性以及与聚烯烃相容性好等优异性能。

➤ POE产能主要由海外企业掌握，国内加快产业化进程

2022年，全球POE（含POP）总产能超过180万吨/年，主要掌握在陶氏等海外化工龙头企业手中。近年国内加快POE产业化进程，其中万华化学1000吨/年POE中试已完成，乙烯二期项目拟建40万吨/年产能；卫星化学1000吨/年 α -烯烃中试线处建设阶段，未来拟建10万吨/年 α -烯烃及配套POE；东方盛虹800吨/年POE中试线于2022年9月建成，未来拟建20万吨/年 α -烯烃及30万吨/年POE产能；荣盛石化拟建35万吨/年 α -烯烃及40万吨/年POE；同时，中石化所属天津石化、茂名石化，惠生工程、京博石化、鼎际得、诚志股份等也有相关产能建设计划。据我们统计测算，2022-2025年全球POE产能有望分别达180.5、190.5、210.5和230.5万吨，开工率达84%、89%、91%和93%。

➤ 多领域带动需求高增，POE供需有望长期趋紧

POE广泛应用于汽车、光伏、发泡改性、电线电缆等领域，近年全球POE消费量稳步提升，从2017年的104万吨增至2021年的136万吨，年均复合增速达6.9%；同期，国内POE消费量从2017年的22.1万吨增至2021年的63.5万吨，年均复合增速达30%。由于具备低水气透过率、高强度等性能，叠加光伏装机量高增，光伏领域POE需求快速增长；同时，受益于汽车轻量化发展，车用改性塑料对POE需求稳步提升，据我们测算，2022-2025年POE全球需求有望达151、169、191和215万吨，年均复合增速达12.1%，而供给端海外新增产能较少，国内产业化装置落地预计2024年及之后，因此POE供需有望长期趋紧。

➤ 投资建议

建议关注布局POE相关企业：万华化学、卫星化学、荣盛石化、东方盛虹、鼎际得、诚志股份。综合各领域快速发展对POE需求的推动，首次覆盖，给予POE行业“推荐”评级。

➤ **风险提示：**项目建设不及预期；宏观经济波动风险；原材料价格大幅波动；技术更新带来降本不及预期；重点关注公司未来业绩的不确定性。

图表：国内需求快速增长

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
产能（万吨）	—	—	—	20	40
开工率	—	—	—	90%	90%
产量（万吨）	—	—	—	18.0	36.0
净进口量（万吨）	63.5	74.9	89.7	90.4	92.3
国内需求量（万吨）	63.5	74.9	89.7	108.4	128.3
汽车	24.0	25.6	28.1	30.9	33.9
光伏	15.1	23.6	34.6	49.2	64.7
发泡改性	12.1	12.7	13.3	14.0	14.7
电线电缆	6.4	6.7	7.0	7.4	7.7
其他	6.0	6.3	6.7	7.0	7.3

资料来源：海关总署，前瞻经济学人网，Wind，《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾，CPIA，硅业分会，中国化信公众号，国海证券研究所

图表：全球需求快速增长

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
产能（万吨）	180.5	180.5	190.5	210.5	230.5
开工率	75%	84%	89%	91%	93%
全球需求量（万吨）	136.0	151.2	169.3	191.5	215.1
汽车	73.8	78.6	83.8	89.3	95.2
光伏	15.7	24.7	36.2	51.4	67.6
发泡改性	16.3	16.8	17.3	17.8	18.4
电线电缆	13.6	14.0	14.4	14.9	15.3
其他	16.6	17.1	17.6	18.1	18.7

资料来源：华经情报网，前瞻经济学人网，Wind，《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾，CPIA，硅业分会，中国化信公众号，LG化学公司官网，国海证券研究所

□POE性能优异

□POE国产化加快

□多领域带动POE需求高增

□行业评级及投资建议

□风险提示

1. POE性能优异

➤ 1.1 POE特殊结构带来优异性能

POE是由乙烯与 α -烯烃（如1-丁烯、1-己烯或1-辛烯）无规共聚得到的弹性体。由于分子链中既有聚乙烯结晶链段，又存在乙烯与 α -烯烃无规共聚链段形成的无定型区，因此，POE具备高弹性、低密度、高拉伸率、高热稳定性、高抗冲击性能、以及与聚烯烃相容性好等优点。

➤ 1.2 陶氏率先实现POE产业化

POE产品在1993年由陶氏率先实现工业化生产，随后三井化学等陆续实现商业化生产。目前，国内万华化学、卫星化学、东方盛虹、荣盛石化、诚志股份、中国石化等企业也陆续开始布局POE相关项目。

➤ 1.3 POE生产受限于 α -烯烃、催化剂、及聚合工艺，国内逐步突破

POE生产主要受限于 α -烯烃、催化剂、及溶液聚合工艺。 α -烯烃方面，1-丁烯及1-己烯国内已陆续实现工业化，1-辛烯尚无大型工业化装置。催化剂方面，现有的POE工业生产催化剂体系主要掌握在少数外企手中，国内多家院校及部分公司也已取得进展。聚合工艺方面，国内在2015年已研发出“1000吨/年POE生产设计包”。

1.1 弹性体材料可分为热固性弹性体和热塑性弹性体

- 弹性体，即指在除去外力后能恢复原状的材料，其最显著特点是具有高弹性。高弹性的本质在于物质内部分子链（一般是高分子化合物）在作用力前后，通过可逆形变储能、释能，宏观表现为形变与恢复。高弹性是弹性体被人们生活生产所运用的最宝贵性能。
- 弹性体可分为热固性弹性体和热塑性弹性体，加热后仍表现为固态，不可重塑的弹性体称为热固性弹性体，其内部分子链交联形成网络结构，该网络结构不随外界温度变化而解离，因而始终表现为固态。加热变为液态，并可进行重塑的弹性体称为热塑性弹性体（TPE），在外界温度低于粘流温度 T_f 时，其内部分子链之间形成网络结构表现出高弹性，在外界温度高于粘流温度 T_f 时，网络结构逐渐解离，宏观表现转变为液态。

图表：弹性体分为热固性弹性体和热塑性弹性体

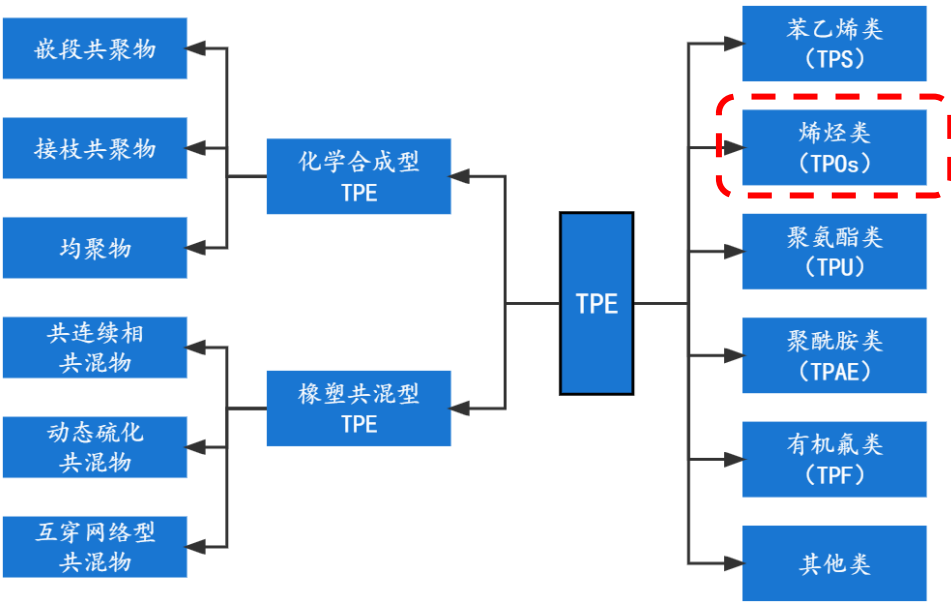
	热固性弹性体	热塑性弹性体
代表材料	硫化橡胶，丁腈橡胶，硅胶等	SBS，TP0s，TPU等
常温状态	固态	固态
高温状态（低于分解温度）	固态	液态
加工工艺	需要硫化等固化程序	常规热塑性设备加工成型
加工速度	慢（分钟）	快（秒）
加工原料、废料	不可回收	可回收重复利用
可重复加工性	加工后定型，不可重塑	可加热重塑
可回收性	不可回收（或回收后作他用）	可回收
产品特性	必须添加大量助剂	可直接合成生产，环保无毒

资料来源：艾邦高分子公众号，汽车轻量化非金属材料产业联盟公众号，国海证券研究所

1.1 热塑性弹性体种类繁多

- 按生产方法的不同，TPE主要分为化学合成型TPE和橡塑共混型TPE两大类。TPE之所以常温表现出弹性，高温表现出热塑性，在于分子链结构中既存在贡献弹性的橡胶相，又存在贡献热塑性的树脂相。利用原料的化学性质，在材料合成过程中完成两相聚合的为化学合成型TPE；通过后期手段，将两相组装到一起的为橡塑共混型TPE。
- 按所含主要原料不同，TPE可细分为苯乙烯类、烯烃类、聚氨酯类、聚酰胺类、有机氟类、氯乙烯类等。其中，以苯乙烯类热塑性弹性体应用最为广泛，代表性材料如SBS，即苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物，是世界产量最大、与橡胶性能最为相似的一种热塑性弹性体，被广泛应用于橡胶制品、树脂改性剂、粘合剂和沥青改性剂等领域。

图表：热塑性弹性体的分类



资料来源：《热塑性弹性体的研究进展》刘丛丛等，国海证券研究所

图表：烯烃类热塑性弹性体（TPOs）按生产方法不同可分为三类

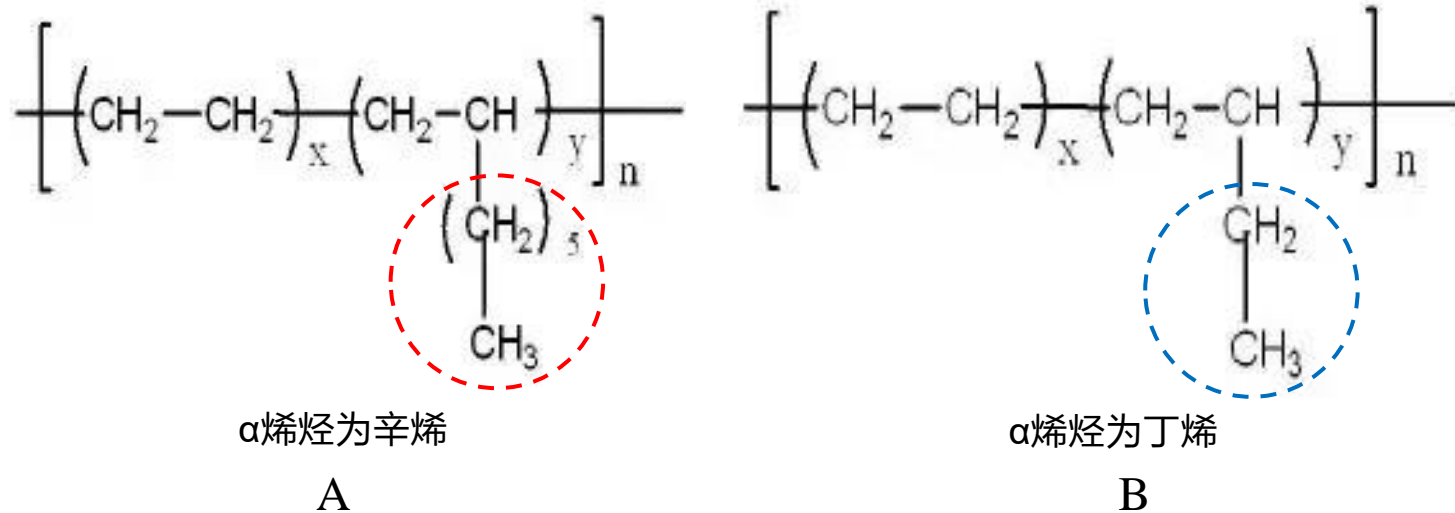
种类	生产方法	相融合作用	橡胶相	树脂相	橡胶组分含量
机械共混烯烃类橡塑弹性体（TPO）	共连续相共混	物理作用	乙丙橡胶（EPDM），丁腈橡胶（NBR），丁基橡胶（IIR）等	聚丙烯（PP），聚乙烯（PE），乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）等	20%-40%
热塑性硫化橡胶（TPV）	动态硫化共混	硫化，硫硫键	乙丙橡胶（EPDM），天然橡胶（NR），丁苯橡胶（SBR）等	聚丙烯（PP），聚乙烯（PE）等	60%-80%
乙烯-α-烯烃共聚物（POE）	无规共聚	碳碳键	α-烯烃链	乙烯链	-

资料来源：《烯烃类热塑性弹性体国内外发展状况》杨秀霞等，国海证券研究所

1.1 POE由乙烯与 α -烯烃共聚而成

- 聚烯烃弹性体（POE）是由乙烯与 α -烯烃（如1-丁烯、1-己烯或1-辛烯）无规共聚得到的弹性体。基本结构如下图所示，乙烯与1-辛烯共聚可得到A结构，乙烯与1-丁烯共聚可得到B结构。

图表：POE由乙烯与 α -烯烃共聚而成



资料来源：艾邦高分子公众号，国海证券研究所

1.1 POE性能优异

- 由于分子链中既有聚乙烯结晶链段，又存在乙烯与 α -烯烃无规共聚链段形成的无定型区，因此，聚烯烃弹性体POE在常温条件下无需硫化即呈现出橡胶的高弹性，在高于聚乙烯链段熔融温度时又可以发生塑性流动，具有塑料与橡胶的共同优势，同时POE拥有更低的密度，更高的拉断伸长率，更好的抗冲击性能。
- 由于其特殊结构，POE也具有密度小、透明颗粒状、热稳定性高、聚烯烃相容性好、可交联改性以及加工性能好等特点。

图表：不同类别聚合物对比

聚合物	塑料PE	POP	POE	顺丁橡胶
单体	乙烯	乙烯/辛烯	乙烯/辛烯	丁二烯
弹性	无	低	高	高
常温状态	玻璃态	介于玻璃态与高弹态	高弹态，拉伸强度高	高弹态，拉伸强度低
典型应用	薄膜包装	热封材料	聚合物改性	轮胎

资料来源：华经情报网，《POE用量对POE/BR共混物性能的影响》尹佳杰，国海证券研究所

图表：POE性能优异

POE性能特点	
物理性质	密度小，以陶氏产品为例，辛烯含量20%-30%之间，密度为0.865-0.895g/cm ³
	热稳定性高，分子结构中没有不饱和双键，叔碳原子含量少
可加工性	商品化的POE为透明颗粒状，可以直接采用挤出工艺和PP共混
	烯烃相容性好，分子量分布窄和结晶度低，适合其他高分子材料的增韧改性
	可交联改性，适合化学、硅烷、辐照、紫外等多种交联方式
	流动性好，辛烯的柔软链卷曲结构和结晶的乙烯链作为物理交联点，具有较强的剪切敏感性和熔体强度。

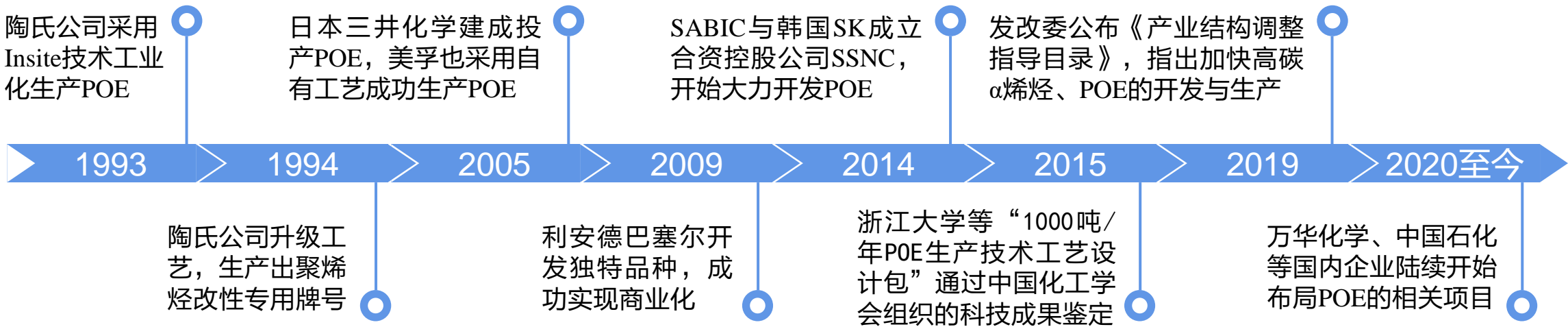
资料来源：美特高分子，国海证券研究所

请务必阅读报告附注中的风险提示和免责声明

1.2 POE工业化生产已达三十年

- 1993年，美国陶氏化学率先实现POE工业化生产，随后三井化学、利安德巴塞尔等陆续实现商业化生产。
- 国内方面，目前万华化学、中国石化、卫星化学、东方盛虹等企业也陆续开始布局POE相关项目。

图表：POE产业化历史

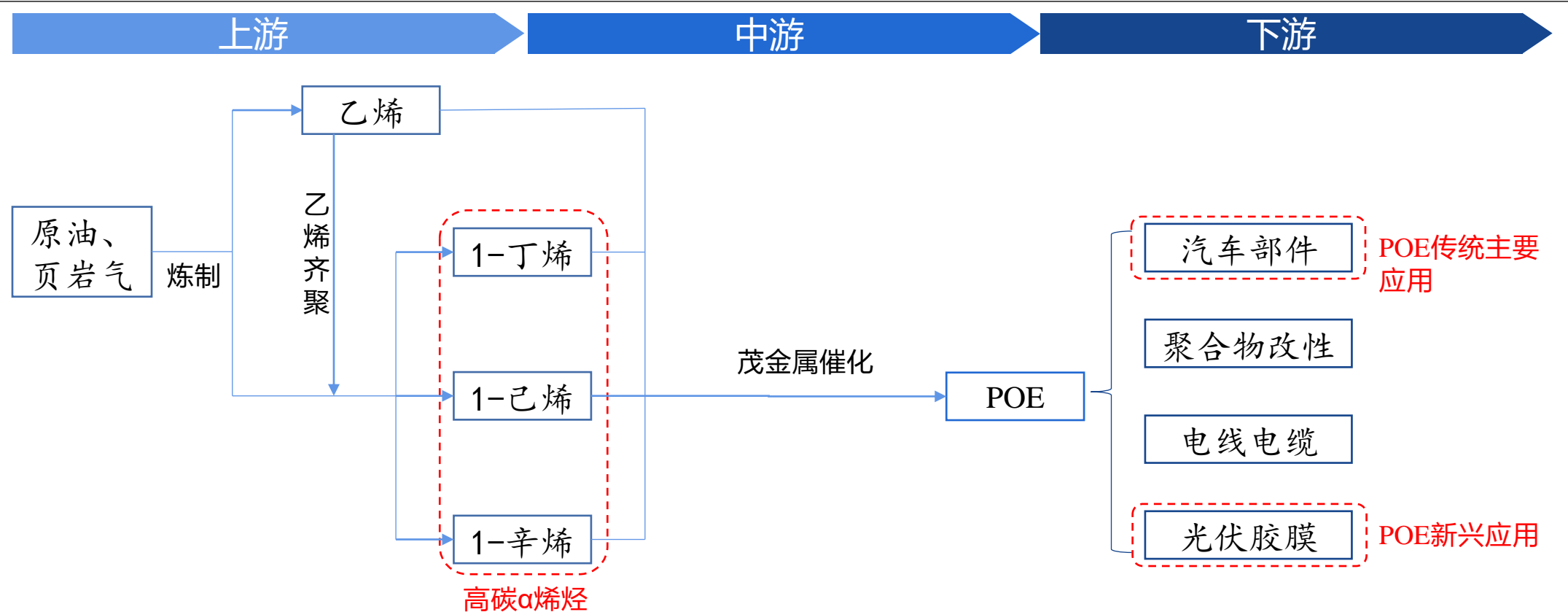


资料来源：华经情报网，化工新材料公众号，国海证券研究所

1.3 POE上游为石化产物

- POE主要由乙烯与 α -烯烃在茂金属催化下无规共聚而成， α -烯烃可直接通过混合C4等炼化产物分离得到，也可通过乙烯齐聚获得，由 α -烯烃导入较长的支链使柔软的无定型共聚物形成橡胶相。
- POE下游主要应用于汽车部件、聚合物改性、电线电缆和光伏胶膜等领域。

图表：POE产业链



资料来源：华经情报网，化工新材料公众号，国海证券研究所

1.3.1 POE生产主要采用溶液聚合工艺

- POE生产主要采用**高温溶液聚合工艺**，因为POE要求具有较高的共单体插入量，在气相或淤浆聚合工艺中，随着共聚物中共单体含量的增加，聚合产物易熔融结团，聚合过程无法控制；同时，溶液聚合可以实现对聚烯烃链段微结构的精确调控，能获取组成分布均匀的共聚物产品。
- 最先开发的乙烯溶液聚合生产工艺是加拿大诺瓦的Sclairtech中压溶液聚合工艺，该工艺采用SCC或Z-N催化剂，主要用于LLDPE的生产，无法生产POE等弹性体。之后，美国陶氏化学利用其限定几何构型茂金属催化剂技术（CGC），开发出连续环管溶液聚合工艺，该工艺可用于生产POE、EPDM等弹性体。埃克森美孚也开发出绝热连续溶液聚合工艺，该工艺既可以生产聚乙烯弹性体，也可以生产聚乙烯塑性体。
- 除掌握POE溶液聚合工艺外，实现连续稳定生产，保持良率、溶脂、密度等各性能指标稳定也成为生产难点。

图表：不同乙烯溶液聚合工艺的差别

公司	反应温度（℃）	工艺	催化剂	反应器	产品	弹性体密度（g/cm³）
诺瓦化工	105-320	Sclairtech中压溶液聚合	Z-N催化剂或自研SSC催化剂	搅拌床反应器	LLDPE	0.905~0.967
埃克森美孚	50-250	绝热连续溶液聚合	茂金属催化剂	连续搅拌釜式反应器	聚乙烯弹性体/塑性体	0.85~0.93
陶氏化学	>100	连续环管溶液聚合	茂金属催化剂（CGC）	环管反应器	POE等弹性体	0.85~0.92

资料来源：《乙烯/辛烯溶液共聚及其聚合物链结构的调控》刘伟峰，国海证券研究所

1.3.1 国内已成功开发溶液聚合工艺包

- 国内也通过“973”计划项目等支持POE的发展，其中浙江大学李伯耿课题组在“高性能热塑性弹性体制备及加工应用中的科学问题”项目中，分别采用国外商品化的CGC催化剂和自主开发的桥连双茂茂金属催化剂，在间歇和双釜串联的连续聚合小试装置上，进行了乙烯/1-己烯、乙烯/1-辛烯的高温高压溶液聚合试验，全面考察了催化剂的特性。
- 同时，还确定了溶液聚合工艺的各项重要参数，考察了连续聚合的稳定性和开停车方案等，制备出POE产品样品。此外，根据小试研究结果，项目以1-己烯或1-辛烯为共聚单体，在采用Aspen模拟计算的基础上进行了1000吨/年POE生产工艺及其反应器、脱挥器等的概念设计，完成了工艺包的编制。
- 2015年11月4日，中国化工学会组织召开了浙江大学、中国石化北京化工研究院研发的“1000吨/年POE生产技术工艺设计包”科技成果鉴定会，该成果成功通过验收，填补了国内空白。

图表：“1000吨/年POE生产技术工艺设计包”成果鉴定会

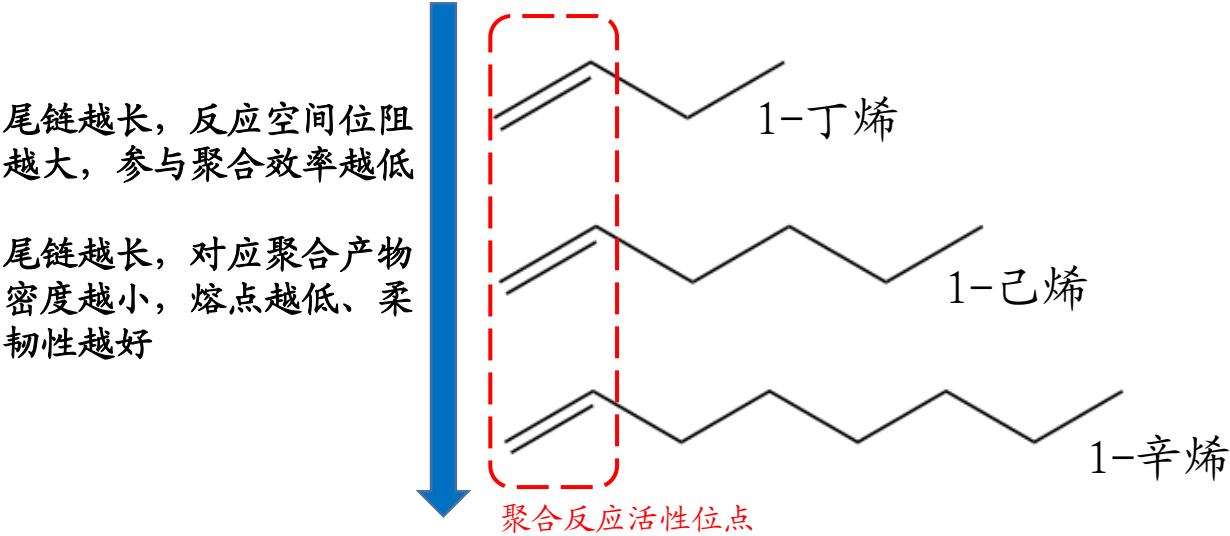


资料来源：中国化工学会

1.3.2 α -烯烃是POE合成关键原料

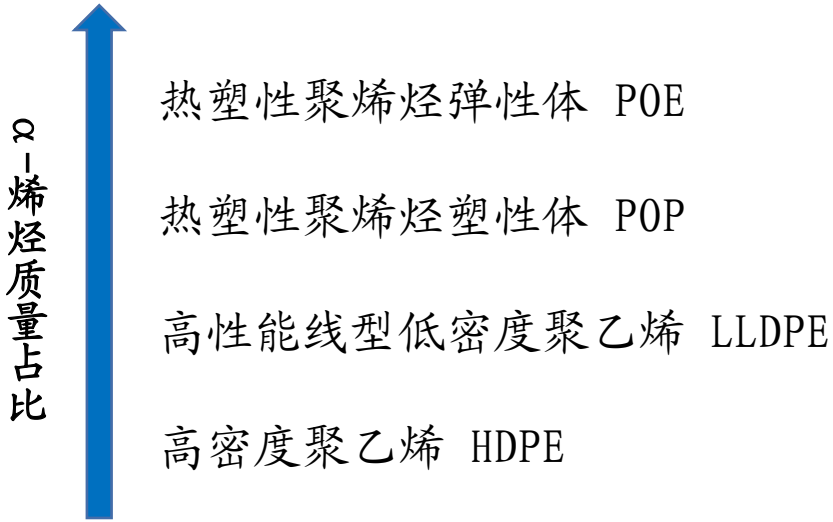
- α -烯烃是POE合成的关键原料， α -烯烃一般指碳碳双键位于碳链首端的直链单烯烃，如1-丁烯、1-己烯、1-辛烯等，是重要的有机化工原料和中间体。在烯烃类聚合物的聚合过程中， α -烯烃的双键作为反应活性位点，参与分子链聚合，尾端饱和碳链作为分子链支链构成无定型区，影响聚合物理化性能。
- 在乙烯与 α -烯烃的共聚物中，随着 α -烯烃比例升高，聚合物密度减小，弹性变强，依次可以用作生产高密度聚乙烯（HDPE）、高性能线型低密度聚乙烯（LLDPE）、热塑性聚烯烃塑性体（POP）和热塑性聚烯烃弹性体（POE），其中POE生产主要使用1-辛烯等高碳 α -烯烃。

图表： α -烯烃性能与碳链长度相关



资料来源：《国内聚乙烯产品结构变化对 α -烯烃发展的影响》刘春阳，《聚烯烃弹性体的现状及研究进展》程嘉猷等，国海证券研究所

图表： α -烯烃用于生产不同类聚烯烃产品



资料来源：《国内聚乙烯产品结构变化对 α -烯烃发展的影响》刘春阳，国海证券研究所

1.3.2 C4/C6 α -烯烃已国产化，C8国内加快产业化进程

- 1-丁烯是 α -烯烃的一种，目前主要有两种生产工艺，一种是混合碳四分离，另一种是乙烯二聚法。目前国内1-丁烯主要采用混合碳四分离法，乙烯二聚工艺被少数装置采用，由于成本较高，近年来关停较多。
- 1-己烯的主要生产方法有石蜡裂解、乙烯齐聚、乙烯三聚和费托合成法。乙烯齐聚法产物复杂、分离困难。乙烯三聚法生产的1-己烯在纯度、产率等方面比较可靠，国外的技术主要是由Chevron Phillips公司开发的，国内是由中国石化于2007年实现工业化，已成为国内1-己烯产品的主要生产工艺。
- 1-辛烯的生产工艺主要有乙烯齐聚、乙烯四聚、费托合成和丁二烯调聚法。其中，乙烯四聚工艺技术较先进，生产的产品含量在66%以上，全球仅Sasol等企业实现了工业化生产。目前国内中石化旗下茂名石化、中石油旗下大庆石化、万华化学和卫星化学有1-辛烯相关布局，其中卫星化学1000吨 α -烯烃中试项目包含700吨1-辛烯。

图表：不同链长 α -烯烃的相关应用

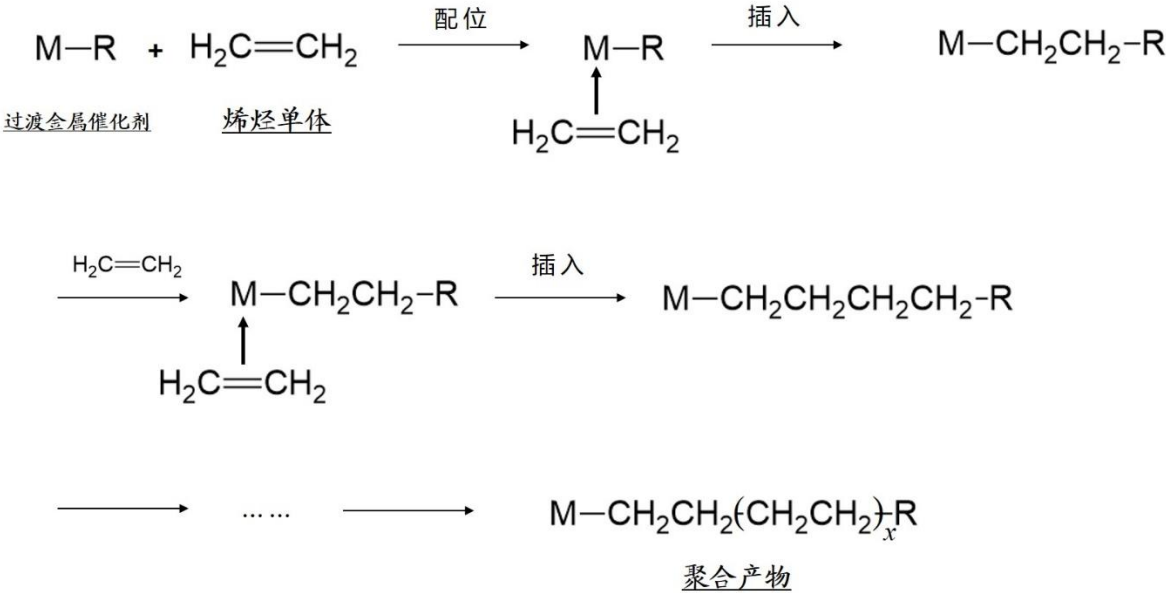
碳链长度	主要应用
C4-C8	聚乙烯共聚单体
C6-C8	低分子量脂肪酸、硫醇等
C6-C10	增塑剂用醇
C8-C12	聚 α -烯烃 (PAO)、润滑油和胺类添加剂
C10-C16	洗涤剂用醇、非离子型表面活性剂、油田化学品
C16-18	油田化学平、润滑油添加剂、表面活性剂
C20-30+	油田化学品、蜡流变改性剂

资料来源：《 α -烯烃的生产技术与应用进展》芦鹏曾等，国海证券研究所

1.3.3 催化剂是POE溶液配位聚合的关键

- 催化剂是POE溶液配位聚合的关键，目前采用有机过渡金属化合物作为催化剂：烯烃的富电子端首先进攻过渡金属活性中心，通过配位作用形成σ-π配位络合物，后续单体持续进攻活性种的金属活性中心，插入到过渡金属-碳键中进行链增长，生成聚合物链。
- 乙烯与α-烯烃结构相似，配位聚合机理也类似。但由于取代基的存在，α-烯烃的聚合比乙烯更复杂：（1）α-烯烃取代基会导致单体位阻增加，与催化剂活性中心配位和插入时需要更大的空间，而且聚合活性通常较乙烯低。（2）由于α-烯烃的不对称性，因此，存在区域选择性（如1,2-插入和2,1-插入）和立构选择性（如等规、间规、无规）的问题，α-烯烃插入方式不同，导致最终聚合物的性能不同，这些都是催化剂设计时需要考虑的因素和难点。

图表：配位聚合机理示意图

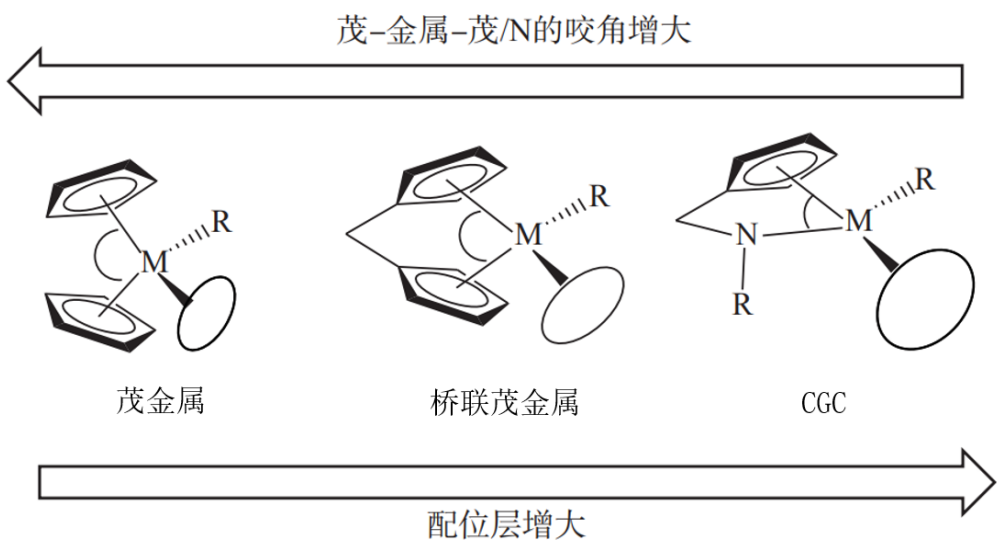


资料来源：《高分子化学》潘祖仁，国海证券研究所

1.3.3 全球仅有少数企业掌握茂金属催化剂技术

➤ 商业化POE的桥联茂金属催化剂包括桥联二茂催化剂和CGC催化剂。这两类催化剂由于具有特殊的配体结构和桥联基团，其茂-金属-茂或茂-金属-N形成的咬角小，中心金属周围空间更开放，更易发生有效碰撞，催化活性更高，有利于 α -烯烃配位和插入，从而提高聚合物中 α -烯烃占比。同时单一活性中心能精密控制聚合物分子量分布、共聚单体含量及其在主链上的分布和结晶结构。合成的聚合物是高立构规整聚合物，分子量分布更窄，聚合物各分子链长度均一程度高，具有更优异的物理机械性能（高弹性、高强度、高伸长率）和良好的低温性能。

图表：POE商业化生产使用的是桥联茂金属催化剂



资料来源：《聚烯烃弹性体的现状及研究进展》程嘉猷等

图表：全球仅有少数国家掌握POE催化剂技术

公司	国家	生产年份	产品名	所用催化剂
陶氏化学	美国	1993	Engage	CGC催化剂（自主开发）
埃克森美孚	美国	1995	Exact	Exxpol茂金属催化剂（自主开发）
三井化学	日本	2003	Tafmer	茂金属催化剂（自主开发）
LG化学	韩国	2008	Lucene	茂金属催化剂（自主开发）
SABIC SK Nexlene Company	沙特阿拉伯，韩国	2014	Frotify	茂金属催化剂（韩国SK集团）
北欧化工	奥地利	2013	Queo	茂金属催化剂（收购获取）

资料来源：《聚烯烃弹性体的现状及研究进展》程嘉猷等，国海证券研究所

1.3.3 国内积极攻关POE用催化剂

- 目前，POE相关催化剂主要被海外公司专利保护，国内也通过973项目等支持POE技术攻关，目前已取得了一定的进展，但合成的催化剂大多仍处于实验室阶段。
- 以万华化学为首的国内企业已经开始研发POE工业合成技术，据万华化学2020年公开专利《一种烯烃聚合催化剂、烯烃聚合催化剂组合物及制备聚烯烃的方法》，国内企业有望自主研发出适用于工业生产的茂金属催化剂。

图表：我国POE催化剂技术已有一定进展

团队	所属单位	年份	催化剂	研究进展
Li等人	天津大学	2017	水杨醛亚胺和 β-酮亚胺杂配钛催化剂	由于取代基位阻最小，活性金属中心空间大，因而催化活性高，1-己烯插入率高(1-己烯浓度为2mol/L时，插入率为13.6%)。
米普科等人	华东理工大学	2017	新型非氟代的双核FI催化剂	与 α-二亚胺镍(II) 催化剂构成多组分催化体系，在链穿梭剂二乙基锌作用下催化乙烯与1-辛烯共聚，发现1-辛烯插入率为4.9%。
Xie等人	中南民族大学	2017	非茂三齿双核钛催化剂	在MMAO的活化下，能够高活性地催化乙烯聚合以及乙烯与 α-烯烃共聚。
许胜等人	华东理工大学	2018	对苯基桥联双金属FI 催化剂	保持了单中心催化剂的活性，可以很方便的通过调节取代基控制两个金属中心的电子环境与空间环境。共聚反应中，在亚胺镍和乙基锌组成的催化体系里，1-己烯插入率较高，聚合物结晶度低于50%。
许胜等人	中石油，华东理工大学	2018	不对称CGC催化剂	具有不对称的双中心结构，不仅维持了单中心催化剂较高的活性，而且通过修饰桥基碳上取代基、调节碳桥长度，控制两个金属中心的电子环境与空间环境。用于乙烯/1-己烯共聚，1-己烯的插入率最高可达7.8%。
Song等人	吉林大学	2019	铬系催化剂	催化得到的乙烯/1-己烯的共聚物的熔点在122.1-131.7℃，得到的共聚物中1-己烯含量最高达到5.97%。
徐晟等人	华东理工大学	2020	以吡咯为桥的CGC催化剂	使用最佳聚合条件进行乙烯/ α-烯烃共聚反应，得到的共聚物 α-烯烃插入率最高：1-己烯为9.1%；1-辛烯为8.84%。

资料来源：《聚烯烃弹性体催化剂研究进展》王静等，国海证券研究所

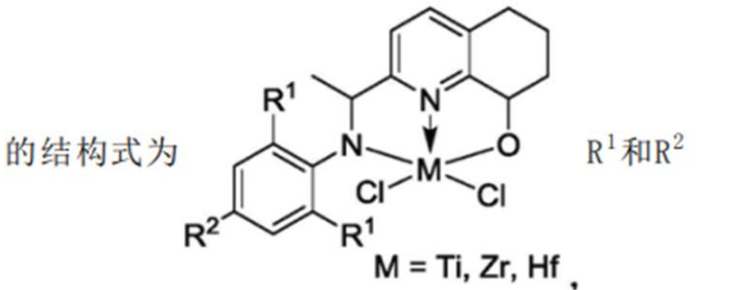
图表：万华化学研发新的茂金属催化剂

(54)发明名称

一种烯烃聚合催化剂、烯烃聚合催化剂组合物及制备聚烯烃的方法

(57)摘要

本发明公开一种烯烃聚合催化剂、烯烃聚合催化剂组合物及制备聚烯烃的方法。所述催化剂



资料来源：国家知识产权局，国海证券研究所

- POE性能优异
- POE国产化加快
- 多领域带动POE需求高增
- 行业评级及投资建议
- 风险提示

2. POE国产化加快

➤ 2.1 POE产能主要由陶氏等国外企业掌握

2022年，全球POE（含POP）总产能超过180万吨/年，主要掌握在海外化工龙头企业手中，其中包括陶氏化学、埃克森美孚、北欧化工、三井化学、LG化学、SK集团和沙特基础工业公司，国内目前尚无产能，主要依靠进口。

➤ 2.2 POE国产化加快

近年国内加快POE产业化进程，其中万华化学1000吨/年POE中试已完成，乙烯二期项目将新建40万吨/年POE产能；卫星化学1000吨/年 α -烯烃中试线处建设阶段，未来还将建设10万吨/年 α -烯烃及配套POE；东方盛虹800吨/年中试项目已于2022年9月建成；2022年8月，荣盛石化公告拟建高端新材料项目，其中包括40万吨/年POE；同时，中石化所属天津石化、茂名石化，惠生工程、京博石化、鼎际得、诚志股份等也有相关产能建设计划。

➤ 2.3 1-辛烯积极突破

α -烯烃方面，1-丁烯和1-己烯均实现产业化，1-辛烯也积极突破。其中，卫星化学1000吨/年 α -烯烃项目正建设中，其中包括700吨1-辛烯；荣盛石化公告的高端新材料项目也包含35万吨/年 α -烯烃建设计划；万华化学也有多项1-辛烯生产专利布局。

2.1 POE产能主要由陶氏等国外企业掌握

➤ 2022年，全球POE（含POP）总产能超过180万吨/年，主要掌握在海外化工龙头企业手中，其中包括陶氏化学、埃克森美孚、北欧化工、三井化学、LG化学、SK集团和沙特基础工业公司。

图表：POE全球产能分布

生产商	产品	商标名	国家	地址	产能（万吨/年）
陶氏	POE、POP	Engage、Affinity、Infuse、Intune	美国	德州	20.0
				路易斯安那州	16.0
			西班牙	塔拉戈纳	5.5
			泰国	马塔府	22.0
埃克森美孚	POE	Exact、Vistamaxx、Exceed	美国	路易斯安那州	8.0
			新加坡	裕廊岛	30.0
三井化学	POE、POP	Tafmer、Notio	日本	千叶	5.0
			新加坡	裕廊岛	20.0
SSNC（SABIC-SK）	POE、POP	Solumer、Fortify、Cohere	韩国	蔚山	23.0
韩国LG	POE	Lucene	韩国	丽水	28.0
北欧化工	POE、POP	Queo	荷兰	赫仑	3.0
总计					180.5

资料来源：《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾等，化工新材料公众号，LG化学公司官网，国海证券研究所

2.2 国内加快POE产业化进程

- 近年国内也加快POE产业化进程，其中万华化学1000吨/年POE中试已完成，乙烯二期项目将新建40万吨/年POE产能；卫星化学1000吨/年 α -烯烃中试线处建设阶段，未来还将建设10万吨/年 α -烯烃及配套POE；东方盛虹800吨/年中试项目已于2022年9月建成，2022年11月30日，公司公告拟建设20万吨/年 α -烯烃及30万吨/年POE产能；2022年8月，荣盛石化公告拟建高端新材料项目，其中包括40万吨/年POE。
- 同时，中石化所属天津石化、茂名石化，惠生工程、京博石化、鼎际得、诚志股份等也有相关产能建设计划。

图表：国内加快POE产业化进程

公司名称	地点	在建/规划产能（万吨/年）	项目进度
万华化学	山东烟台	40	1000吨/年中试已完成，预计2024年开始分批投产
浙石化（荣盛石化控股）	浙江舟山	40	建设期2年
卫星化学	江苏连云港	10	预计2024年建成投产
东方盛虹	江苏连云港	30	800吨中试线2022年9月建成，11月30日公告拟建30万吨POE
惠生工程	江苏泰州	10	中试环评批复
中石化天津石化	天津南港	10	预计2025年投产
中石化茂名石化	广东茂名	5	1000吨中试装置2022年9月开车，后续计划5建设万吨
京博石化	山东滨州	5	2020年5月环评批复,预计2025年投产
诚志股份	山东青岛	20	2022年8月公告，建设期3年
鼎际得	辽宁营口	40	2022年12月公告，建设期5年
合计		170	

资料来源：相关公司公告，相关项目环评报告，相关公司官网，泰兴政府官网，国家发改委官网，中国石油和化工公众号，国海证券研究所

2.2 国内1-丁烯生产以C4分离为主，产能稳步上升

➤ α-烯烃方面，目前国内1-丁烯生产技术主要为混合C4分离，其余部分采用丁烯异构化和乙烯二聚法生产。伴随着煤制烯烃和石油炼化一体化的发展，混合C4副产量不断增多，采用分离法生产1-丁烯的项目也在逐年增加。

图表：国内1-丁烯产能情况

公司		工艺路线	产能（万吨/年）	公司		工艺路线	产能（万吨/年）
现有产能	中国石化	C4分离、丁烯异构	36.8	现有产能	中化泉州	C4分离	3.0
	中国石油	C4分离	17.4		青海大美煤业	C4分离	2.0
	中国海油	C4分离	5.0		辽宁宝来	C4分离	3.5
	神华包头	C4分离	2.0	小计			84.7
	沈阳化工	C4分离	0.8	在建产能	中国石化	C4分离	4.0
	延长中煤	C4分离	4.0		中委广东石化	C4分离	3.0
	中煤榆林	C4分离、丁烯异构	2.0		山西焦煤飞虹	C4分离	1.6
	宁夏宝丰	C4分离	4.2		中煤集团(二期)	C4分离	1.6
	中煤蒙大	C4分离	2.0		青海矿业	C4分离	1.7
	内蒙久泰	C4分离	2.0	小计			11.9
总计				96.6			

资料来源：《国内1-丁烯产能及生产工艺研究》贾向凡等，《国内聚乙烯产品结构变化对α-烯烃发展的影响》刘春阳，第一环评网，国海证券研究所

2.2 国内1-己烯生产进展顺利

➤ 目前国内1-己烯生产技术主要为乙烯三聚法，国内最早是由中国石化于2007年实现工业化，已成为国内1-己烯产品的主要生产工艺。2022年4月，宁煤公司8000吨/年的费托油品制备 α -烯烃中试分离项目已打通全流程，实现一次试车成功，填补了我国费托合成 α -烯烃提纯技术的空白，标志着作为具有自主知识产权的费托油品制备 α -烯烃关键技术取得了阶段性成果。

图表：国内1-己烯产能情况

公司	工艺	产能（万吨/年）	项目情况
燕山石化	乙烯三聚	5	已建成
大庆石化	乙烯三聚	0.5	
独山子石化	乙烯三聚	2	
兰州石化	乙烯三聚	2	
连云港石化	乙烯三聚	0.03	预计2022年Q4建成
宁煤公司	费托合成法	0.8	2022年4月试车成功
广西石化	乙烯三聚	5	2021年12月13日环评公示

资料来源：《国内聚乙烯产品结构变化对 α -烯烃发展的影响》刘春阳，相关项目环评，环球聚氨酯网，中国化工报，国海证券研究所

2.2 国内1-辛烯逐步突破

- 1-辛烯国内目前尚无可工业生产的企业，相关企业正对乙烯四聚工艺进行研究开发，大庆石化、卫星化学的相关项目正推进中。
- 其中，卫星化学1000吨/年 α -烯烃项目正建设中，其中包括700吨1-辛烯；荣盛石化公告的浙石化高端新材料项目中，包含35万吨/年 α -烯烃建设计划；万华化学也有多项1-辛烯生产相关专利布局；同时，东方盛虹于2022年11月公告的盛景高端新材料项目中，拟建20万吨/年 α -烯烃。
- 2021年8月大庆石化3000吨级1-辛烯合成工业试验装置中交，实验成功后有望实现1-己烯5000吨/年、1-辛烯2500吨/年和癸烯1300吨+1-己烯2500吨/年的灵活切换。

图表：国内1-辛烯项目情况

公司	产能 (万吨/年)	项目情况
连云港石化	0.07	建设中
浙江石化	35	公司高端新材料项目中包含35万吨 α 烯烃建设计划
东方盛虹	20	公司盛景高端新材料项目中包含20万吨 α 烯烃建设计划
大庆石化	0.25	2021年8月装置顺利中交

资料来源：相关公司公告，相关项目环评，相关公司官网，国海证券研究所

图表：万华化学1-辛烯相关专利布局

专利名称	公开号	公开日期
一种乙烯高活性齐聚生产1-辛烯的方法	CN114988980A	2022.09.02
一种乙烯齐聚催化剂及连续生产1-己烯和1-辛烯的方法	CN113441185A	2021.09.28
乙烯选择性齐聚制备1-辛烯的装置和方法	CN110639459A	2020.01.03

资料来源：国家知识产权局官网，国海证券研究所

2.3 万华化学技术储备丰富，进度稳步推进

- 近年来万华化学在 α -烯烃与聚烯烃的研发上持续投入，据我们统计，目前已拥有相关专利38项左右，其中乙烯齐聚催化剂与 α -烯烃制备相关的专利10项，茂金属催化剂与聚烯烃制备的相关专利19项。
- 2021年9月，万华化学1000吨/年POE中试项目已建成达产。
- 2022年9月，万华120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环评受理公示，其中包含2 × 20万吨/年POE装置。

图表：万华化学相关专利布局完善

应用领域	公开数目
乙烯齐聚催化剂与 α -烯烃制备	10
茂金属催化剂与聚烯烃制备	19
聚烯烃下游应用	9
总计	38

资料来源：国家知识产权局官网，国海证券研究所

图表：万华POE装置POE产品规格表

指标	规格
外观	透明规则的塑料粒子
熔融指数	0.5-30g/10min
密度	0.86-0.89g/cm3
肖氏硬度（邵氏A）	50-90
拉伸断裂强度	2.5-28Mpa
断裂伸长率	> 600%
门尼粘度（120℃）	2-37MU
熔融峰温度	40-85℃
玻璃化转变温度	-60~40℃
维卡软化温度	30-75℃
分子量	6万-20万
分子量分布	1.65-2.14
结晶度	13-34%
辛烯插入率	14-46Wt%

资料来源：万华化学乙烯二期项目环评报告，国海证券研究所

2.3 卫星化学建设 α -烯烃中试项目

- 卫星化学于2021年12月28日申请发明专利《一种用于乙烯齐聚的催化剂组合物及其制备方法和应用》，其自主研发的催化剂活性高、选择性好，适用于乙烯齐聚制备 α -烯烃，尤其是1-己烯、1-辛烯。
- 2021年12月，卫星化学发布公告拟建绿色化学新材料产业园，该项目二期计划建设年产10万吨 α -烯烃及POE装置。
- 2022年6月10日，连云港石化有限公司1000吨/年 α -烯烃工业试验装置项目环境影响评价公示，本项目新建1套1000吨/年 α -烯烃中试装置，拟确定1000吨生产规模，年产1-辛烯700吨，1-己烯300吨，目前该项目正积极建设中。

图表：卫星化学工艺特点

卫星化学工艺特点	
催化剂温度耐受性高	自负载膦氮配体稳定的金属络合物
催化剂活性高	用于乙烯齐聚的活性高达 $12.5 \times 10^6 \text{g}/(\text{mol Cr}\cdot\text{h})$
催化剂选择性高	1-己烯和1-辛烯的总选择性超过90%
三釜串联齐聚工艺	可降低催化剂失活速率，提高催化活性

资料来源：国家知识产权局官网，国海证券研究所

2.3 东方盛虹POE中试线达产

- 2022年5月27日，斯尔邦石化POE中试项目进行环评审批，东方盛虹拟在连云港石化产业基地建设800吨/年POE中试装置，项目总投资2.04亿元，已于2022年9月建成达产。
- 据环评信息，东方盛虹POE工艺包采用加拿大Wallkan公司专利，工艺采用溶液聚合，一次通过无循环。工艺合成所需原料，除乙烯和部分辅料外，其余包括1-辛烯、茂金属催化剂等均为直接外购。
- 2022年11月30日，东方盛虹公告拟建设盛景高端新材料项目，其中包括20万吨/年 α -烯烃及30万吨/年POE，开始产业化进程。

图表：东方盛虹800吨/年POE中试项目欲验证国内自研催化剂活性

	工作安排	周期（月）	接收公司	接收量（t）
阶段一	验证本次与科研院所合作国内自研催化剂的活性	6	-	-
阶段二	基于合作研究的催化剂，产生的送往下游企业验证，分析每种产品性能，自主制定相应的标准，推动行业标准制定	18	金发科技	200
			三菱化学	180
			陶氏化学	160
			乐天工程	100
			上海佑弘	100
			合肥会通	60

资料来源：东方盛虹项目环评，国海证券研究所

- POE性能优异
- POE国产化加快
- 多领域带动POE需求高增
- 行业评级及投资建议
- 风险提示

3.多领域带动POE需求高增

➤ 3.1 全球POE消费量稳步提升

近年，全球POE消费量稳步提升，从2017年的104万吨，增至2021年的136万吨，年均复合增速达6.94%。同期，国内POE需求高速增长，POE消费量从2017年的22.1万吨增至2021年的63.5万吨，年均复合增速达30.2%。

➤ 3.2 POE应用领域众多，光伏及汽车带动需求高增

POE广泛应用于汽车、光伏、发泡改性、电线电缆等领域，由于具备低水气透过率、高强度等性能，在光伏胶膜领域渗透率逐步提升，同时伴随着光伏装机量高增，光伏对POE需求将持续提升，据我们测算，光伏POE需求有望从2021年的15.7万吨增至2025年的67.6万吨，年均复合增速达44.0%。同时，受益于汽车轻量化发展，车用改性塑料对POE的需求也稳步提升，其中国内市场有望从2021年的24.0万吨增至2025年的33.9万吨，年均复合增速达9.1%。

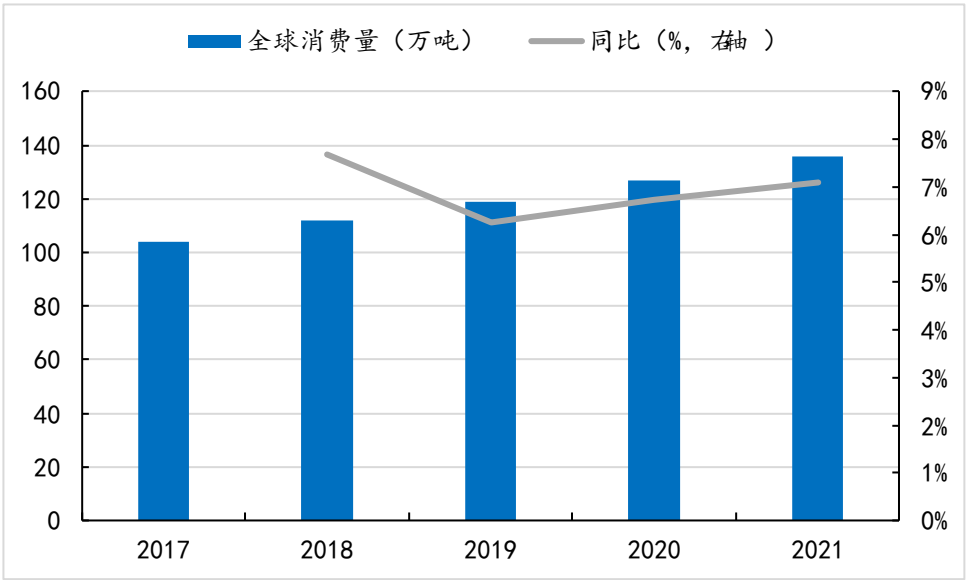
➤ 3.3 POE供需将长期趋紧

受益于光伏、汽车等多领域推动，POE需求有望持续提升，据我们测算，2022-2025年POE全球需求有望达151、169、191和215万吨，年均复合增速达12.1%，而供给端海外新增产能较少，国内产业化装置达产预计需2024年及之后，因此POE供需有望长期趋紧。

3.1 全球POE消费量稳步增长

- 据华经情报网，全球POE消费量近年稳步提升，从2017年的104万吨，增至2021年的136万吨，年均复合增速达6.94%。
- 下游应用方面，POE主要应用于汽车、光伏、发泡改性、电线电缆等众多领域。

图表：POE全球消费量稳步提升

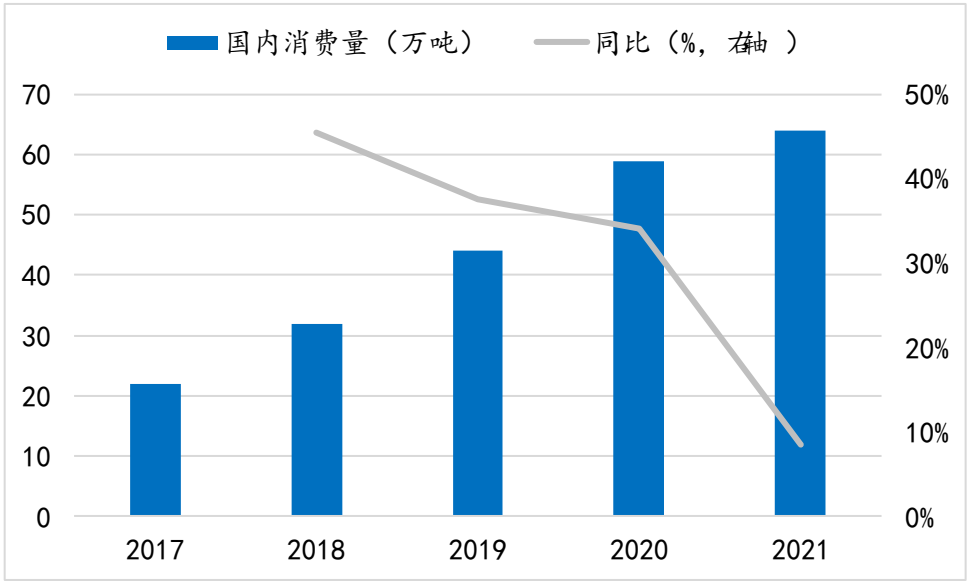


资料来源：华经情报网，国海证券研究所

3.1 光伏发展带动国内POE消费量快速提升

- 近年国内POE需求增长较快，我国POE的消费量从2017年的22.1万吨增至2021年的63.5万吨，年均复合增速达30.2%，处于快速增长期。
- 目前我国尚无POE产能，POE的来源主要通过进口，国内相关企业虽已布局但仍未有企业正式投产，短期内，国内POE供应仍会延续高度进口依赖。

图表：POE国内消费量



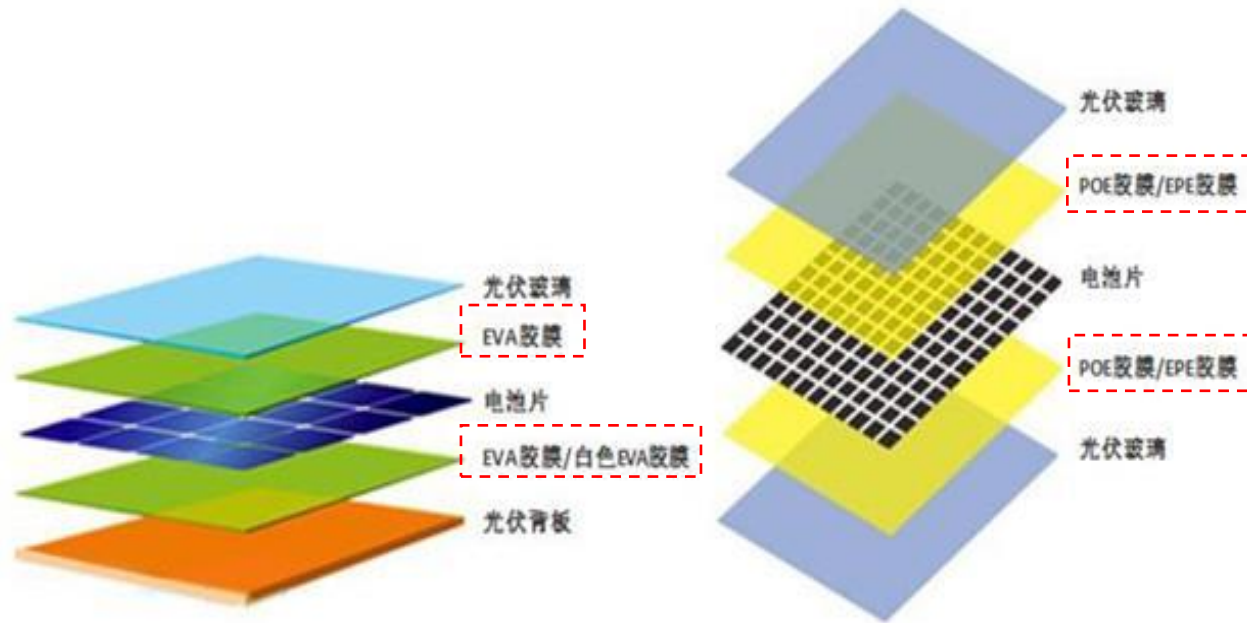
资料来源：海关总署，国海证券研究所

注：因为国内暂无产能，因此考虑进口量-出口量即为国内消费量

3.2 POE材料可直接用于制备光伏封装胶膜

- POE可经过氧化物或硅烷交联处理后，作为单一材料使用，主要应用于光伏组件的封装材料——胶膜。在光伏组件中，胶膜放在组件钢化玻璃/背板与太阳能电池之间，用于封装并保护电池片。
- 由于太阳能电池的封装过程具有不可逆性，同时组件的运营寿命通常要求较长，一旦运营期间胶膜的透光率下降或产生黄变等失效问题，都会造成太阳能电池的报废，使得组件无法使用。所以胶膜虽然绝对价值在组件中不高，但其质量直接决定组件与电池的产品质量与使用寿命。

图表：胶膜对电池片起到封装和保护作用



资料来源：海优新材公司公告，国海证券研究所

3.2 POE材料可直接用于制备光伏封装胶膜

- 从原料上，光伏胶膜的主要原料包括EVA和POE。EVA凭借其优异的光学性能和粘结性、以及相对低廉的价格，仍然占据主流，但是EVA存在一些固有缺陷，比如抗PID性能差。POE由于水气透过率较低、具有优异的抗老化性能，是高效、高可靠性光伏组件封装胶膜的首选材料。
- 按类别分，目前市场上光伏胶膜主要分为透明EVA胶膜、白色EVA胶膜、POE胶膜、共挤型POE胶膜（即EPE胶膜）等。据中国光伏行业协会信息，2021年，单玻组件封装材料仍以透明EVA胶膜为主，约占52%的市场份额，较2020年下降4.7个百分点。2021年POE胶膜和共挤型EPE胶膜合计市场占比提升至23.1%，随着双玻组件市场占比的不断提升以及玻璃产能增加，其市场占比将进一步增大。

图表：POE材料部分理化性能优于EVA材料

属性	EVA	POE
材料类别	热固性	热塑性
材料极性	极性	非极性
膜强度	低	高
水蒸气透过率	20-40 g · m ² /day	2-5 g · m ² /day
吸水率	高	低
玻璃化转变温度Tg	-20 ℃	-70 ℃
抗PID性能	差	好
绝缘强度 kV/cm	444	601
热传导性 W/m-K	0.246	0.291
透光性 %	93%	>92%
折射率	1.455	1.475
价格	25000元/吨	27000元/吨
其他	容易释放醋酸分子，腐蚀其他部件	高反射性，能够提高组件对太阳光的有效利用率

图表：不同类型的胶膜特点呈现差异性

类别	特点	用途
透明EVA胶膜	具有高透光率、抗紫外湿热黄变性、与玻璃和背板的粘结性好等特点，但反射性差，抗PID性能差。	用于普通光伏组件封装（对效能要求较低）。
白色EVA膜	在透明EVA胶膜的基础上添加了白色填料预处理，可以有效提升反射率，主要用于组件的背面封装，在双玻组件中可提升功率7-10W，在单玻组件中可提升功率1-3W。	用于光伏组件下层封装；可满足单玻组件、双玻组件、及薄膜组件的高成品率要求。
POE膜	具有优异的水汽阻隔、离子阻隔能力（水汽透过率高）和抗PID性能	用于单晶PERC双面、N型电池组件，尤其在双玻组件中应用广泛。
共挤型POE胶膜	既具备POE材料的高阻水性和高抗PID性能，同时也具备EVA材料的双玻组件高成品率的层压工艺特性，且不受POE树脂原料供应相对短缺的影响。	适用于PERC双面双玻、N型双面双玻以及其他耐候性要求较高的光伏组件封装时使用。

资料来源：华经情报网，全球光伏公众号，国海证券研究所

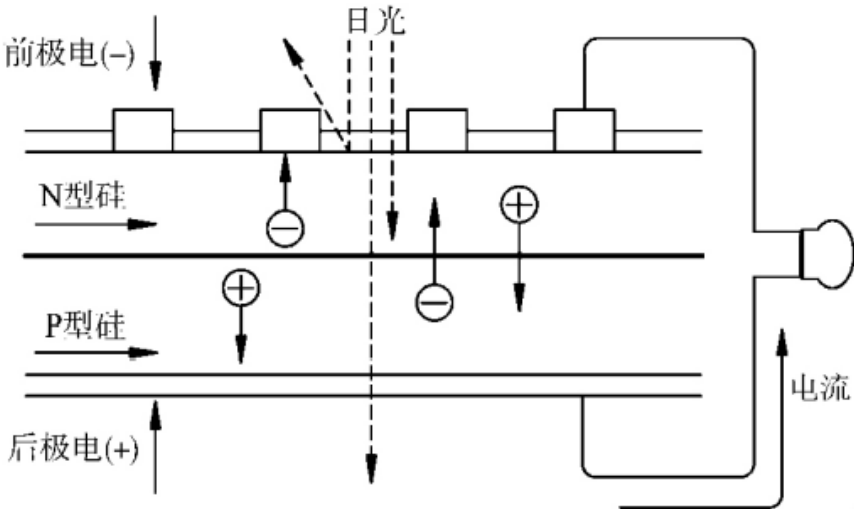
注：表内属性优劣均为相对说法

资料来源：海优新材招股书，国海证券研究所

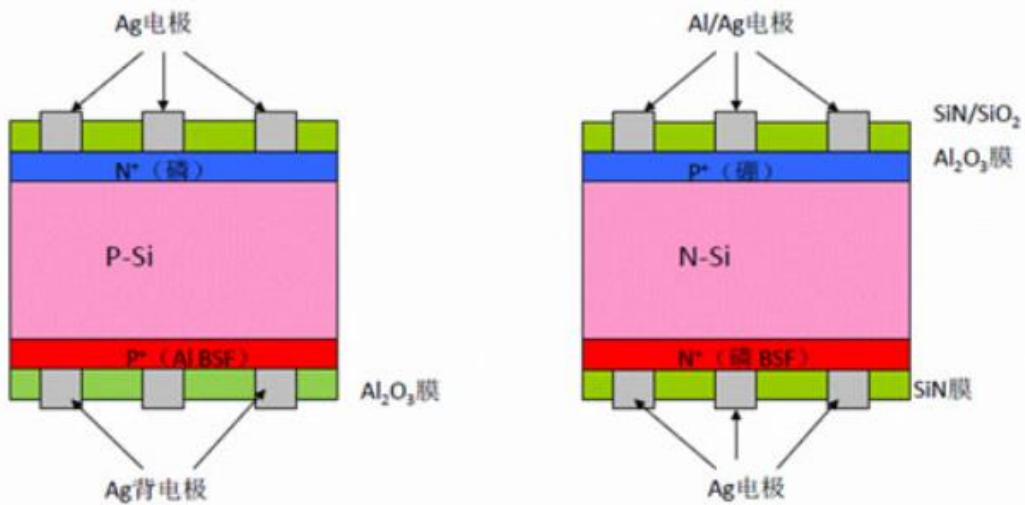
3.2 光伏发电技术基于光生伏打效应

- 光伏发电技术是利用光生伏打效应，直接将太阳辐射能转化为电能的发电模式。光源照射太阳能电池的 PN 结后，其内部产生大量自由电子并向各个方向移动，同时在原来位置上留下一个带正电的空穴。电子接收光能后向 N 结移动，使得 N 结区带负电，同时空穴向 P 节移动，使得 P 结区带正电，这样 PN 结两端产生电压，当外部环路被闭合，电流产生。
- 根据光伏电池衬底硅片类型不同，分为P型电池和N型电池。二者使用的原材料硅片不同，**P型硅片在硅材料中掺杂硼元素制成（硼元素缺电子，致使形成带正电的多余空穴，Positive）**，**N型硅片在硅材料中掺杂磷元素制成（磷元素多电子，致使形成带负电的多余电子，Negative）**。

图表：光伏发电技术基于光生伏打效应



图表：P、N型电池区别在于使用原材料硅片不同



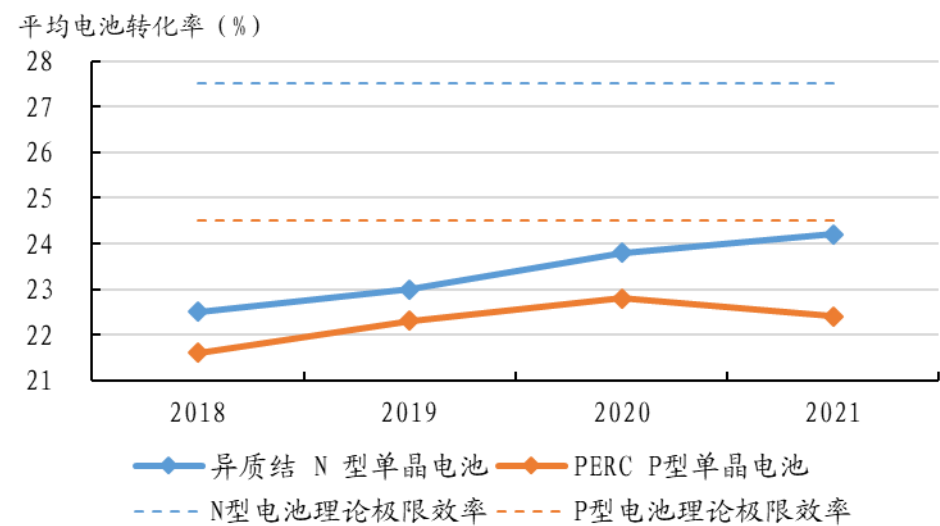
资料来源：《各种太阳能发电技术研究综述》莫一波等

资料来源：新能源网

3.2 N型电池相比P型电池更有优势

- 研究发现P型电池在长时间光照下会出现效率衰减现象。其主要原因是掺入P型Si衬底中的硼原子与衬底中的氧原子相结合产生硼氧对，这种硼氧对起着载流子陷阱作用，使少数载流子寿命降低，从而导致了电池效率的衰减。磷掺杂N型Si材料中硼含量极低，由硼氧对导致的光致衰减可以忽略。N型Si对某些金属杂质的敏感性低，在相同掺杂浓度下N型Si比P型 Si具有更高的少数载流子寿命。这些特性使得 N型电池具有长寿命和高效率的优势。
- 据德国哈梅林太阳能研究所研究，P型电池与N型电池的理论极限效率分别为24.5%、27.5%。同时，N型电池还具有弱光照下转换效率较高，高温下系统稳定性更好等特点，因此N型电池取代P型电池是大势所趋。

图表：N型电池相比P型电池转化效率更高



资料来源：wind，国海证券研究所

图表：N型电池是未来发展方向

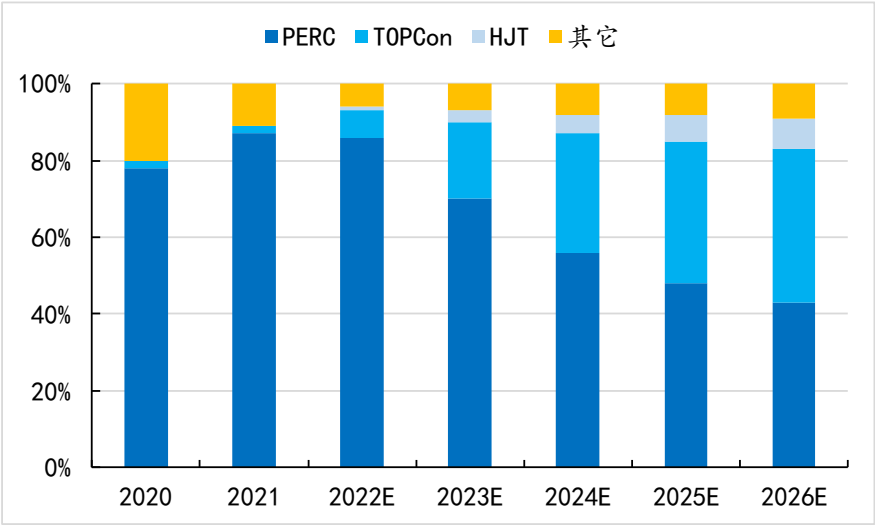
	P型硅电池	N型硅电池
掺杂物分凝系数	B: 0.8	P: 0.35
典型CZ单晶少子寿命	20~30 μs	100~1000 μs
功率衰减	大：在基区（B-O对）	小：在发射区（B-O对）
发射区制备	扩磷（容易）	扩硼（难）
背场制备	铝背场（容易）	扩磷（难）
前表面钝化	SiN _x 、SiO ₂	Al ₂ O ₃
背表面钝化	Al ₂ O ₃	SiN _x 、SiO ₂
同等技术电池效率	低	高
工艺复杂性	低	高
成本	低	高

资料来源：新能源网，国海证券研究所

3.2 N型电池快速发展驱动POE原材料需求

- 据PVInfoLink统计，2022年的TOPCon的出货有望在20GW上下，相比过去一直维持在2-3GW出现了显著提升，市占率也将达到7%。同时，随着晶科、通威等龙头进一步在TOPCon的布局，2025年TOPCon市占率有望达37%，快速提升。
- 而相比P型电池，N型电池对环境的耐受性减弱，需要胶膜提供更多保护，POE类产品的阻隔性、抗PID能力、无醋酸等特性使其在N型电池应用上具备了其他封装材料不具备的优势。随着N型电池的发展，将进一步提升POE胶膜、共挤型POE胶膜的市场占比，驱动POE粒子的需求。

图表：N型电池占比有望持续提升

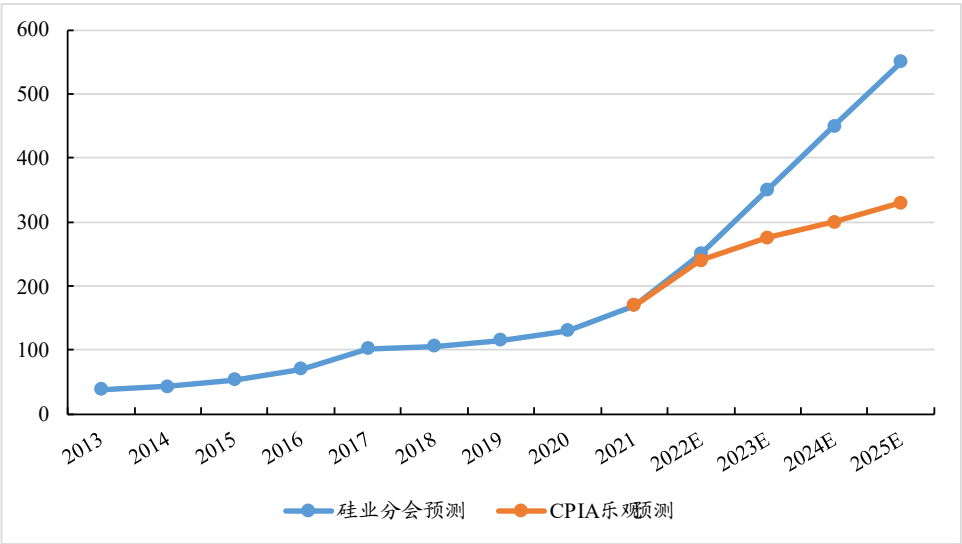


资料来源：PVInfoLink，国海证券研究所

3.2 光伏装机量增长带动POE需求提升

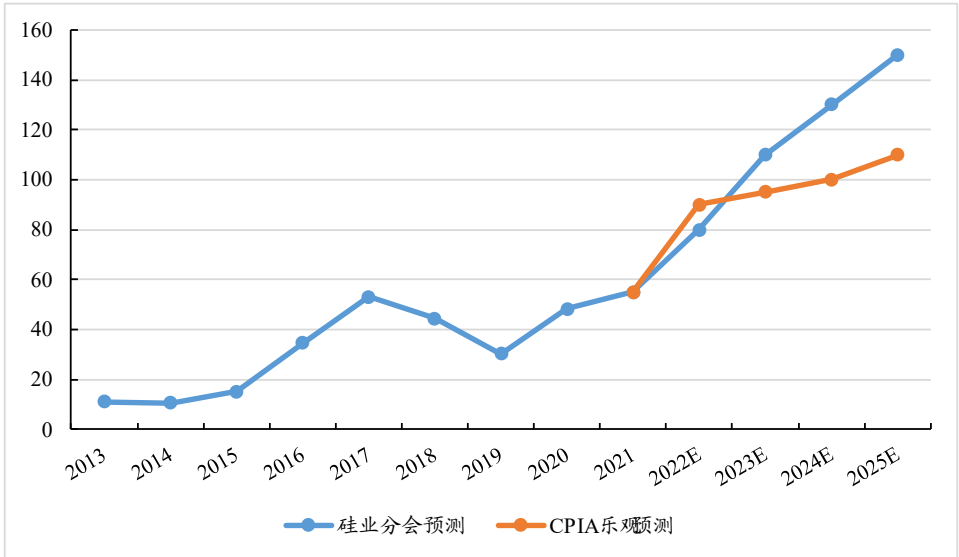
- 在碳达峰碳中和战略的助力下，全球光伏新增装机量高速增长。据CPIA数据，2021年全球太阳能光伏，新增装机容量170 GW，创历史新高。
- 我国光伏新增装机量在经历了2018年和2019年连续两年的滑坡后，2020年开始走出低谷，放量前行。据CPIA数据，2021年中国太阳能光伏新增装机容量达54.88GW，同比增长13.9%。

图表：全球光伏新增装机量持续上行（单位：GW）



资料来源：CPIA，硅业分会，国海证券研究所

图表：我国光伏新增装机量将高速增长（单位：GW）



资料来源：CPIA，硅业分会，国海证券研究所

3.2 光伏装机量增长带动POE需求提升

图表：光伏级POE需求将快速增长

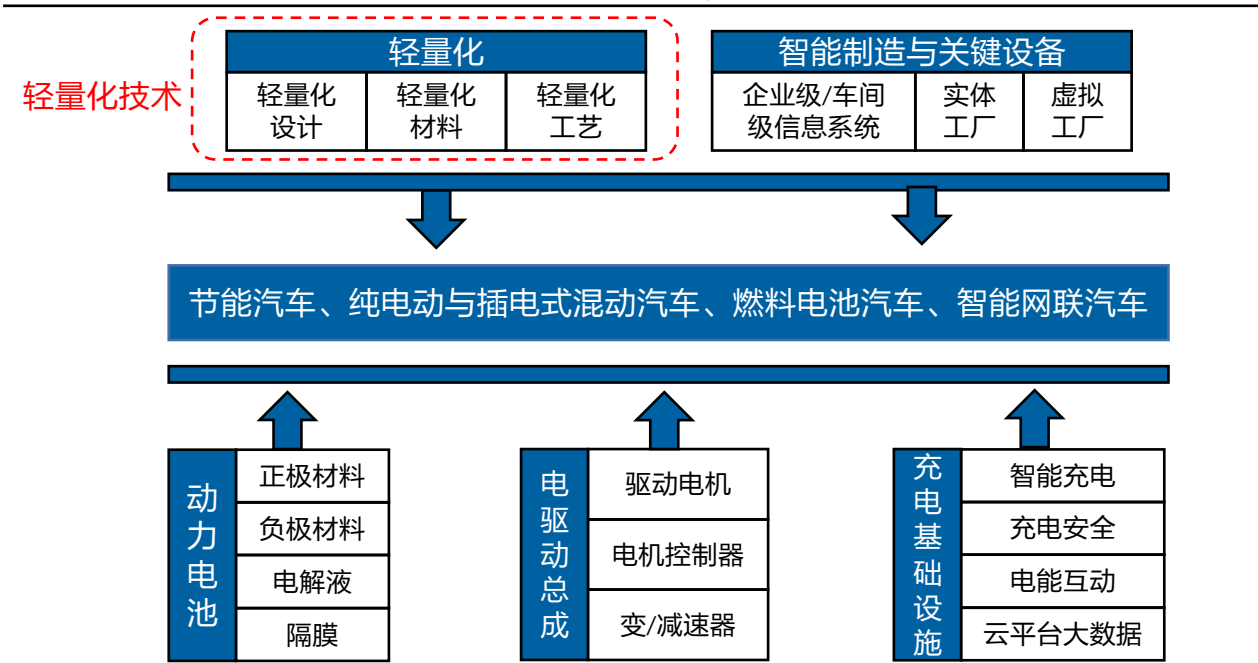
	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
装机量（GW）	170	255	330	420	500
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
组件需求量（GW）	204	306	396	504	600
所需胶膜面积（亿平米）	20.4	29.1	37.6	47.9	57.0
POE胶膜占比	9.1%	9.5%	10.5%	11.5%	12.5%
共挤型EPE胶膜占比	14.0%	17.0%	20.0%	23.0%	26.0%
共挤型EPE胶膜中POE占比	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
POE胶膜占比（含共挤）	13.8%	15.2%	17.2%	19.2%	21.2%
POE胶膜克重（千克/平方米）	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
POE粒子需求量（万吨）	15.73	24.69	36.17	51.39	67.56

资料来源：CPIA，硅业分会，海优新材招股书，国海证券研究所
注：共挤型EPE胶膜为POE和EVA 树脂通过共挤工艺而生产出来的交联型光伏组件用封装胶膜，其中POE含量约占1/3。

3.3 汽车轻量化是汽车工业未来发展方向之一

- 轻量化是汽车实现“低能耗”、“低排放”的重要手段，据《“双碳”目标下的汽车轻量化材料》，一辆乘用车减重100公斤，燃油车的燃料效率将提升6%-8%，新能源车的续航里程将增加25公里，因此，轻量化技术是新一代汽车工业的核心技术之一。
- 实现汽车轻量化主要有三种途径，一是轻量化设计，通过结构优化是汽车部件薄壁化，中空化或小型化；二是轻量化材料，目前常用的轻量化材料主要有高强钢、铝镁合金、塑料及复合材料等；三是轻量化工艺，主要包括成型技术和连接技术，例如激光拼焊、超声波焊等。

图表：我国节能与新能源汽车技术重点发展方向

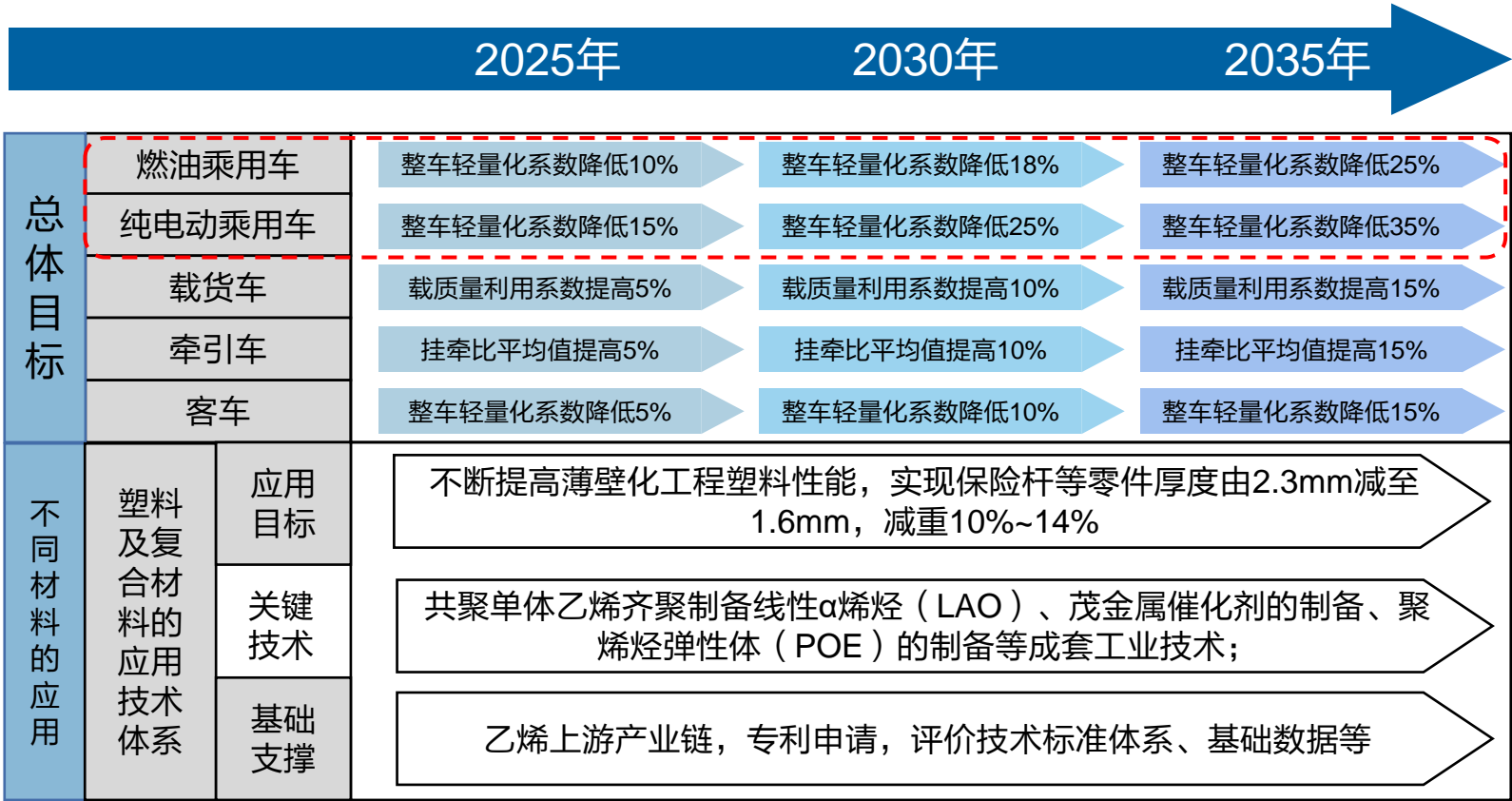


资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，国海证券研究所

3.3 新能源车对轻量化要求更高

➤ 新能源汽车的电池、电机、电控“三电”取代了传统燃油车的动力系统，同时增配的大量智能化设备，芯片、雷达、高清摄像头以及数据传输的线束等也使整车重量随之增加。因此相比传统的燃油车，新能源汽车对整车轻量化的需求更高，根据《节能与新能源汽车技术路线图2.0》的要求，预计2035年纯电动乘用车的整车质量将降低35%。

图表：我国节能与新能源汽车技术路线图



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，国海证券研究所

3.3 汽车轻量化主要通过改性塑料实现

- 在满足对汽车性能、成本要求的前提下，采用轻量化材料替代传统材料是汽车轻量化的重要途径之一，与传统的金属材料相比，塑料具有质量轻、性能优异、功能性强等特点，1kg塑料大约可以替代2-3kg钢等更重的材料，围绕车身、车内外饰件、底盘和动力总成模块等四大系统，塑料在汽车的诸多零部件中均可应用。
- 汽车中应用的塑料主要为**高端聚烯烃(POE)**、尼龙、聚碳酸酯等工程塑料。随着新能源车的普及，与新能源车相关的充电桩壳体、充电枪连接线以及内部系统组件等等将带来改性塑料需求也将进一步扩大。

图表：塑料在汽车部件中的应用情况



资料来源：化工新材料公众号

图表：主要汽车塑料件的应用情况

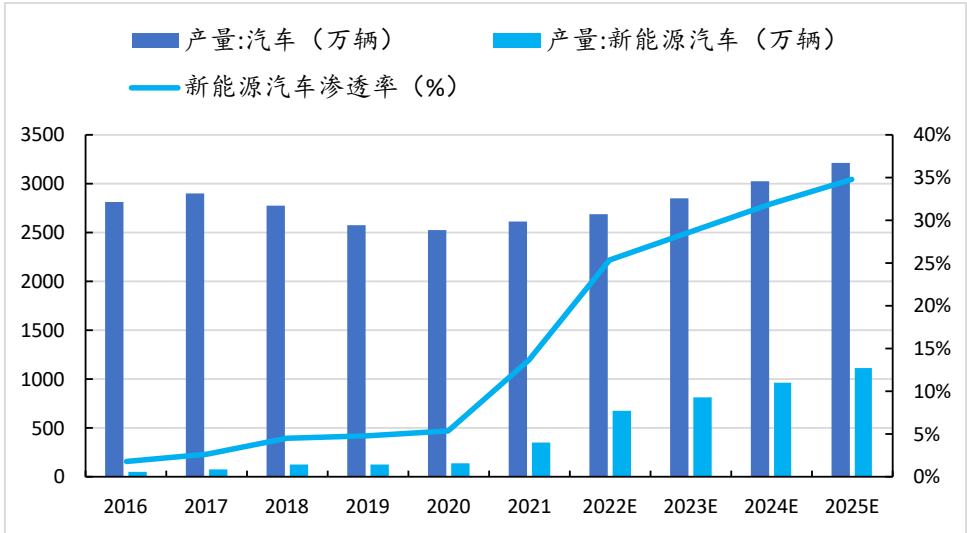
类别	部件
内饰件	仪表板、杂物箱、烟灰盒、方向盘、扶手、车门、地板护板
外饰件	保险杠、扰流板、挡泥板、挡泥板衬板、车门把手
电器件	前大灯组件、速度表、配线、蓄电池、音箱
新能源车相关部件	充电桩壳体、充电枪及连接线、内部控制系统组件、线缆组件
燃油车相关部件	气门室罩盖、冷却风扇、燃油箱、散热器水室、油泵壳体

资料来源：前瞻经济学人网，聚塑云公众号，国海证券研究所

3.3 汽车轻量化主要通过改性塑料实现

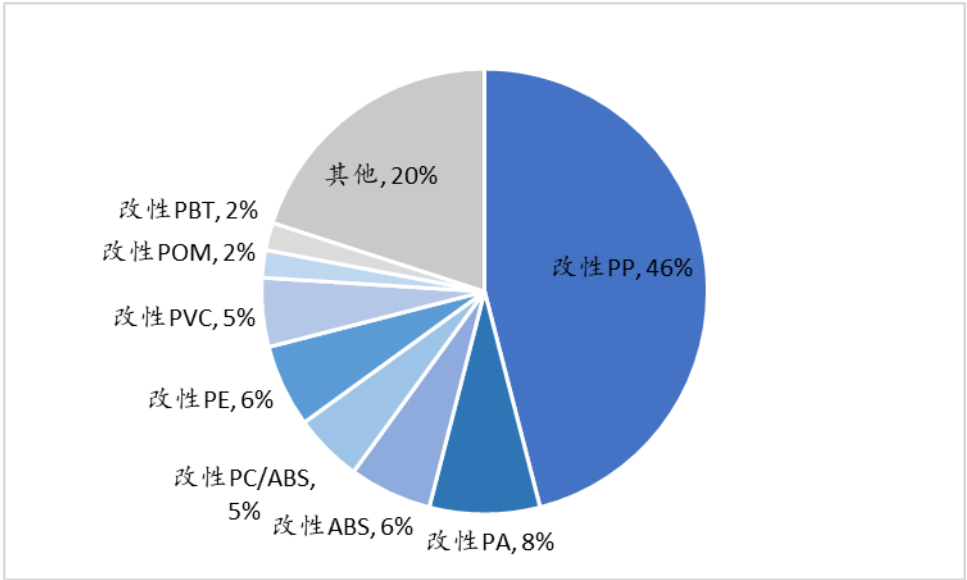
- 2020年，国务院印发布《关于印发新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，提出到2025年国内新能源汽车渗透率将达到20%。根据中汽协预测，随着智能网联技术加持以及商业模式创新，该目标可能提前实现。我们预计，到2025年国内汽车总产量有望达3217万辆，新能源汽车产量将达到1121万辆，占比达到35%。
- 目前，改性PP是汽车用改性塑料中应用最广的细分类别，占比为46%；其次是改性PA，占比约为8%；改性PE占比约为6%，其余细分产品的占比均相对较小。

图表：国内新能源汽车渗透率有望持续提升



资料来源：Wind，国海证券研究所

图表：国内汽车用改性塑料占比情况（2021年）



资料来源：前瞻经济学人网，国海证券研究所

3.3 汽车轻量化带动POE需求增长

- 随着汽车轻量化发展，据前瞻经济学人网统计预测，平均单车使用改性塑料从2014年的123千克/辆增加至2020年的171千克/辆，预计2025年将增加至203千克/辆。2021年汽车用改性塑料需求总量为462万吨左右，我们预计2025年将达到653万吨左右。
- 改性PP/PE一般通过添加POE直接改性，用于汽车部件的改性PP/PE的POE添加量约为10%左右，因此据我们测算，2021年的汽车用改性PP/PE约为240万吨，使用的POE约为24.0万吨；到2025年车用改性PP/PE的需求量约为339万吨，POE需求量约为33.9万吨。

图表：国内汽车与新能源汽车产量及预测

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
汽车产量（万辆）	2811.9	2901.5	2780.9	2572.1	2522.5	2608.2	2686.7	2853.2	3031.1	3216.6
平均每车用改性塑料（kg）	137.3	145.0	153.2	161.9	171.0	177.0	183.1	189.5	196.1	202.9
汽车用改性塑料总量（万吨）	386.0	415.0	417.3	418.7	431.3	461.5	492.0	540.7	594.4	652.7
汽车用改性PP/PE总量（万吨）	200.7	215.8	217.0	217.7	224.3	240.0	255.8	281.2	309.1	339.4
POE需求量（万吨）	20.1	21.6	21.7	21.8	22.4	24.0	25.6	28.1	30.9	33.9

资料来源：前瞻经济学人网，Wind，《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾，国海证券研究所

3.4 POE供需将长期趋紧

图表：国内需求快速增长

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
产能（万吨）	—	—	—	20	40
开工率	—	—	—	90%	90%
产量（万吨）	—	—	—	18.0	36.0
净进口量（万吨）	63.5	74.9	89.7	90.4	92.3
国内需求量（万吨）	63.5	74.9	89.7	108.4	128.3
汽车	24.0	25.6	28.1	30.9	33.9
光伏	15.1	23.6	34.6	49.2	64.7
发泡改性	12.1	12.7	13.3	14.0	14.7
电线电缆	6.4	6.7	7.0	7.4	7.7
其他	6.0	6.3	6.7	7.0	7.3

资料来源：海关总署，前瞻经济学人网，Wind，《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾，CPIA，硅业分会，中国化信公众号，国海证券研究所

图表：全球需求快速增长

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
产能（万吨）	180.5	180.5	190.5	210.5	230.5
开工率	75%	84%	89%	91%	93%
全球需求量（万吨）	136.0	151.2	169.3	191.5	215.1
汽车	73.8	78.6	83.8	89.3	95.2
光伏	15.7	24.7	36.2	51.4	67.6
发泡改性	16.3	16.8	17.3	17.8	18.4
电线电缆	13.6	14.0	14.4	14.9	15.3
其他	16.6	17.1	17.6	18.1	18.7

资料来源：华经情报网，前瞻经济学人网，Wind，《聚烯烃弹性体和塑性体产品及应用现状》张腾，CPIA，硅业分会，中国化信公众号，LG化学公司官网，国海证券研究所

- POE性能优异
- POE国产化加快
- 多领域带动POE需求高增
- 行业评级及投资建议
- 风险提示

4. 行业评级及投资建议

- 建议关注布局POE相关企业：万华化学、卫星化学、荣盛石化、东方盛虹、鼎际得、诚志股份。综合各领域快速发展对POE需求的推动，首次覆盖，给予POE行业“推荐”评级。

图表：重点关注公司及盈利预测

重点公司代码	股票名称	2022/12/30	EPS			PE			投资评级
		股价	2021	2022E	2023E	2021	2022E	2023E	
600309.SH	万华化学	92.65	7.85	5.46	7.95	12.87	16.98	11.66	买入
002648.SZ	卫星化学	15.50	3.50	1.26	2.18	11.44	12.31	7.10	买入
000301.SZ	东方盛虹	13.04	0.76	0.38	1.31	25.45	34.42	9.98	买入
002493.SZ	荣盛石化	12.30	1.27	0.71	1.46	14.30	17.29	8.41	买入
603255.SH	鼎际得	44.90	1.31	0.88	1.49	—	51.22	30.22	未评级
000990.SZ	诚志股份	8.80	0.80	0.32	0.36	19.66	27.28	24.42	未评级

资料来源：Wind，国海证券研究所
注：未评级公司盈利预测取自Wind一致预期

- 万华化学在 α -烯烃与聚烯烃的研发上持续投入，目前已拥有相关专利38项左右，其中乙烯齐聚催化剂与 α -烯烃制备相关的专利10项，茂金属催化剂与聚烯烃制备的相关专利19项。2021年9月，万华化学1000吨/年POE中试项目建成达产，是国内第一个投产的POE中试项目。同时，公司积极进行POE产业化建设，公司120万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环评已获批复，其中包含2×20万吨/年POE装置。
- 除POE外，万华其他项目有序推进，其中聚氨酯板块，福建40万吨/年MDI、宁波180万吨/年MDI技改（新增60万吨/年）、福建25万吨/年TDI、烟台85万吨/年聚醚多元醇等项目从2022年底开始陆续投产；石化板块，大乙烯二期项目预计2024年底投产，蓬莱高新能新材料一体化项目有望2024年下半年开始逐步投产；新材料板块，4.8万吨/年柠檬醛及其衍生物、7.5万吨/年聚乳酸、5万吨/年磷酸铁锂等项目也将从2023年开始陆续释放。截至2022年三季度末，公司在建工程达421.99亿元，占固定资产的比例达63.15%，万华化学将又进入快速扩张期。
- 风险提示：原材料价格大幅波动，项目建设不及预期，主要产品MDI价格波动，宏观经济波动，环保及安全生产。

图表：万华化学盈利预测（2022.12.30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	145537.82	169706.32	191680.16	228602.12
增长率（%）	98.19	16.61	12.95	19.26
归母净利润（百万元）	24648.75	17129.71	24956.66	32460.37
增长率（%）	145.47	(30.50)	45.69	30.07
摊薄每股收益（元）	7.85	5.46	7.95	10.34
ROE（%）	35.98	20.00	22.57	22.69
P/E	12.87	16.98	11.66	8.96
P/B	4.63	3.40	2.63	2.03
P/S	2.18	1.71	1.52	1.27
EV/EBITDA	9.06	11.09	8.47	6.32

资料来源：wind，国海证券研究所

- 卫星化学从原料 α -烯烃开始，逐步向下布局，目前公司1000吨/年 α -烯烃工业试验装置建设工作正积极推进中，POE研发也加快推进。同时，公司也积极规划后续产业化建设，2021年底，公司发布公告，拟在连云港投资建设绿色化学新材料产业园项目，该项目二期计划建设年产10万吨 α -烯烃及POE装置，待公司 α -烯烃中试完成，后续产业化建设有望有序推进。
- 同时，公司其他项目有序推进，连云港C2项目二阶段目前已全面投产；绿色化学新材料产业园项目一期（一阶段）10万吨/年乙醇胺、40万吨/年聚苯乙烯、15万吨/年电池级碳酸酯等基本完成建设；平湖基地年产18万吨丙烯酸及30万吨丙烯酸酯装置基本完成建设，电子级双氧水项目顺利推进；年产80万吨丁辛醇和12万吨辛戊二醇项目预计2023年底建成。5月30日，公司公告拟投资11亿元在独山港区建设年产20万吨精丙烯酸项目，预计2024年达产。随着公司新项目的不断建设和陆续达产，将为公司持续高增长提供保障。
- 风险提示：原材料乙烷及丙烷价格大幅波动，项目建设不及预期，丙烯酸行业竞争加剧，宏观经济波动，环保及安全生产。

图表：卫星化学盈利预测（2022. 12. 30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	28557.04	37921.90	51546.63	62224.47
增长率（%）	165.09	32.79	35.93	20.71
归母净利润（百万元）	6006.51	4243.16	7356.20	9393.80
增长率（%）	261.62	(29.36)	73.37	27.70
摊薄每股收益（元）	3.50	1.26	2.18	2.79
ROE（%）	31.02	16.80	22.56	22.36
P/E	11.44	12.31	7.10	5.56
P/B	3.56	2.07	1.60	1.24
P/S	2.41	1.38	1.01	0.84
EV/EBITDA	9.02	10.95	6.30	4.42

资料来源：wind，国海证券研究所

- 作为国内EVA龙头，公司也积极布局POE领域，2022年9月，全资子公司斯尔邦投建的800吨/年POE中试装置一次性开车成功，顺利打通全流程，产出合格产品，这标志着公司成为国内唯一同时具备光伏级EVA和POE两种主流光伏膜材料自主生产技术的企业。2022年11月30日，公司公告拟建设盛景高端新材料项目，其中包括20万吨/年 α -烯烃及30万吨/年POE，开始产业化进程。
- 同时，公司1600万吨/年炼化项目也进入投产阶段，11月12日盛虹炼化首批合格油品顺利发车出厂，标志着盛虹炼化实现从原油到成品油和芳烃、从生产到销售全流程贯通，未来随着下游烯烃等装置的陆续投产转固，炼化项目将持续为公司带来大的业绩增量；同时，公司还将建设3套20万吨/年光伏级EVA装置、1套10万吨/年热熔级EVA装置；PTA方面，公司将投资39.39亿元建设240万吨/年PTA，目前处于前期阶段。随着相关项目的持续落地，公司未来呈高成长性。
- 风险提示：原油价格大幅波动，项目建设不及预期，EVA行业竞争加剧，宏观经济波动，环保及安全生产。

图表：东方盛虹盈利预测（2022. 12. 30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	51,722.18	86,304.77	160,242.16	176,525.20
增长率（%）	53.48	66.86	85.67	10.16
归母净利润（百万元）	4,543.60	2,504.98	8,639.28	12,953.94
增长率（%）	492.66	-44.87	244.88	49.94
摊薄每股收益（元）	0.76	0.38	1.31	1.96
ROE（%）	16.45	8.18	22.01	24.82
P/E	25.45	34.42	9.98	6.66
P/B	3.39	2.82	2.20	1.65
P/S	1.81	1.00	0.54	0.49
EV/EBITDA	16.75	13.38	6.82	4.72

资料来源：wind，国海证券研究所

- 荣盛石化通过控股子公司浙石化拥有30万吨/年EVA的同时，也积极进军POE产业。2022年8月，公司公告子公司浙石化拟投资641亿元，建设高端新材料项目，其中包括35万吨/年 α -烯烃装置、及2×20万吨/年POE聚烯烃弹性体装置。而公司依托大炼化项目带来的丰富化工原料，将实现上下游协同发展，一体化优势显著。
- 未来，除POE外，公司持续加码新材料领域，布局140万吨/年乙烯及下游化工装置、高端新材料及高性能树脂项目。其中，乙烯项目建设140万吨/年乙烯、35万吨/年高密度聚乙烯、38万吨/年聚醚多元醇、40万吨/年ABS等产能。高性能树脂项目新建30万吨/年LDPE/EVA（管式）装置、10万吨/年EVA（釜式）装置、40万吨/年LDPE装置、20万吨/年DMC装置、3×6万吨/年PMMA装置等产能。高端新材料项目拟建30万吨/年EVA/LDPE（管式）、50万吨/年尼龙66盐、20万吨/年PBS、12万吨/年聚四氢呋喃、3万吨/年NMP、66万吨/年丙烯腈等。三大项目的逐步落地将促使浙石化从世界级的炼化一体化基地向世界领先的化工新材料高地转型；同时，三大项目累计投资额达1178亿元，预计累计带来净利润164亿元，将在炼化项目之后，打造公司“二次成长曲线”。
- 风险提示：原油价格大幅波动，项目建设不及预期，行业竞争加剧，宏观经济波动，环保及安全生产。

图表：荣盛石化盈利预测（2022.12.30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	177,024.28	298,497.69	457,874.48	642,260.94
增长率（%）	65.03	68.62	53.39	40.27
归母净利润（百万元）	12,823.55	7,202.01	14,810.02	19,562.09
增长率（%）	75.46	-43.84	105.64	32.09
摊薄每股收益（元）	1.27	0.71	1.46	1.93
ROE（%）	26.26	14.12	22.51	22.92
P/E	14.30	17.29	8.41	6.37
P/B	3.77	2.44	1.89	1.46
P/S	1.04	0.42	0.27	0.19
EV/EBITDA	8.16	8.59	3.44	2.04

资料来源：wind，国海证券研究所

- 鼎际得是国内少数同时具备高分子材料高效能催化剂和化学助剂产品的专业提供商，形成了聚烯烃高效能催化剂和化学助剂的研发、生产和销售为一体的业务体系。公司自设立以来，一直专注于聚烯烃催化剂领域的研发积累，已形成了以齐格勒-纳塔第四代催化剂为核心的产品序列，并在茂金属催化剂进行了研发布局，能够覆盖聚烯烃的主流生产工艺，是国内主要聚烯烃催化剂供应商之一，与主要客户保持长期稳定的合作关系，客户覆盖中石油、中石化、中海油、中国中化、国家能源集团、延长石油、中煤集团、恒力石化、浙江石化、万华化学、宝丰能源等大型国企或上市公司。
- 同时，公司积极布局POE粒子业务，2022年12月公司发布公告，拟投资98.68亿元建设POE 高端新材料项目。项目将分两期实施，一期主要建设20万吨/年POE联合装置、30万吨/年 α -烯烃装置；二期主要建设20万吨/年POE联合装置、25万吨/年碳酸酯装置，项目建设期5年。
- 风险提示：原材料价格大幅波动，项目建设不及预期，催化剂行业竞争加剧，宏观经济波动，环保及安全生产。

图表：鼎际得盈利预测（2022. 12. 30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	731.15	865.67	1,177.00	1,518.00
增长率（%）	38.49	18.40	35.96	28.97
归母净利润（百万元）	131.52	117.00	198.33	275.33
增长率（%）	27.60	-11.04	69.52	38.82
摊薄每股收益（元）	1.31	0.88	1.49	2.06
ROE（%）	17.92	9.31	13.61	16.09
P/E	--	51.22	30.22	21.77

资料来源：wind一致预期，国海证券研究所

4.6 建议关注标的—诚志股份

- 诚志股份稳步落实以清洁能源为核心主体，以半导体显示材料和生命医疗为“两翼”的“一体两翼”发展战略。其中清洁能源以子公司南京诚志为主要载体，以煤炭为原料，向下生产销售一氧化碳、氢气及合成气、乙烯、丙烯、丁醇、辛醇和异丁醛等。目前，公司南京基地乙烯、丙烯、丁二烯总产能接近100万吨/年，70%烯烃产品直接对外销售。为了向下游产业链延伸发展，公司2022年8月公告，拟投资40亿元建设2×10万吨/年POE装置，投资8亿元建设2×2万吨/年超高分子量聚乙烯主装置，建设期3年。
- 同时，公司积极发展显示材料和生命医疗。子公司石家庄诚志永华是国内主要的液晶材料生产厂家，秉承清华大学液晶材料领域的先进技术和经验，开创液晶材料国产化先河，已经发展成为我国规模大、品种全、服务完善的液晶材料金牌企业，并创立了国产液晶自主品牌“slichem”，同时也积极布局包括PDLC等非显示材料领域以及OLED材料。子公司诚志生命致力于D-核糖等天然发酵产品的开发及市场开拓，在国际市场上形成了较强的品牌和品质优势，诚志生命经20多年发展现已成为全球唯一一家同时拥有D-核糖产品制造及应用领域完整知识产权的创新型企业。
- 风险提示：原材料价格大幅波动，项目建设不及预期，行业竞争加剧，显示行业需求不及预期，环保及安全生产。

图表：诚志股份盈利预测（2022.12.30）

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	12,183.92	12,880.00	13,837.00	14,912.00
增长率（%）	25.20	5.71	7.43	7.77
归母净利润（百万元）	1,008.44	392.00	438.00	488.00
增长率（%）	184.01	-61.13	11.73	11.42
摊薄每股收益（元）	0.80	0.32	0.36	0.40
ROE（%）	5.71	2.20	2.40	2.60
P/E	19.66	27.28	24.42	21.91

资料来源：wind一致预期，国海证券研究所

- POE性能优异
- POE国产化加快
- 多领域带动POE需求高增
- 行业评级及投资建议
- 风险提示

- 项目建设不及预期
- 宏观经济波动风险
- 原材料价格大幅波动
- 光伏新增装机不及预期
- 重点关注公司未来业绩的不确定性

化工小组介绍

李永磊，天津大学应用化学硕士，化工行业首席分析师。7年化工实业工作经验，7年化工行业研究经验。

董伯骏，清华大学化工系硕士、学士，化工联席首席分析师。2年上市公司资本运作经验，4年半化工行业研究经验。

汤永俊，悉尼大学金融与会计硕士，应用化学本科，化工行业研究助理，1年半化工行业研究经验。

刘学，美国宾夕法尼亚大学化工硕士，化工行业研究助理。5年化工期货研究经验。

陈云，香港科技大学工程企业管理硕士，化工行业研究助理，3年金融企业数据分析经验。

陈雨，天津大学材料学本硕，化工行业研究助理。2年半化工央企实业工作经验。

分析师承诺

李永磊, 董伯骏, 本报告中的分析师均具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300 指数涨幅介于10%～20%之间；

中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10%～10%之间；

卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区福佑路8号人保寿险大厦7F

邮编：200010

电话：021-60338252

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755—83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597