

高端聚烯烃市场广阔，把握国产化阶段投资机会

核心观点

- **政策支持叠加进口替代：**六部委颁布的《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导》中指出要创建高端聚烯烃等领域创新中心，加快发展高端聚烯烃等产品。高端聚烯烃主要包括茂金属聚烯烃（mPE 和 mPP）、EVA、EAA、POE、聚丁烯-1（PB-1）、超高分子量聚乙烯（UHMWPE）等。根据化信咨询的统计，2020 年我国高端聚烯烃总产量 512 万吨，消费量 1218 万吨，自给率 42%，其中茂金属聚乙烯自给率仅 8.4%，EAA、POE 和 EVOH 等产品尚未实现工业化生产，完全依赖进口。
- **催化剂壁垒高，突破在即：**催化剂是我国高端聚烯烃主要的卡脖子环节，以 POE 为例，主要生产厂商均拥有独家催化剂，例如陶氏化学采用先进的茂金属 Insite 技术，埃克森美孚采用了自主研发的 EXXPOL 茂金属技术，日本三井、韩国 LG 和沙特 SABIC 也都有专有催化剂。国内企业正在抓紧研发，已取得了一定的进展，例如中石化和万华化学均有茂金属催化剂的专利，扬子石化与北京化工研究院联合攻关，成功开发了中石化自有技术的茂金属聚乙烯催化剂，并实现首次工业化应用，产出了高性能茂金属聚乙烯产品。我们认为，国内企业有望突破催化剂的封锁，实现高端聚烯烃的国产工业化。
- **高端聚烯烃空间广阔：**市场需求方面，2020 年全球的 mPE、mPP 和 POE 的需求分别为 2500 万吨、52 万吨和超过 120 万吨。国内需求方面，2019 年国内的 mPE 和 mPP 的需求分别为 92.2 万吨和 10 万吨，2021 年国内 POE 需求 64 万吨。当下 mPE 和 mPP 的需求看似不多，但我们认为，当茂金属聚烯烃实现国产化后，需求有望释放，现在之所以下游较少使用茂金属聚烯烃，还是出于供应链稳定考虑，国产化后，mPE 和 mPP 分享的将是整个聚烯烃的市场。根据观研天下和中投产业的预测，2021 年聚乙烯和聚丙烯均有超 3000 万吨的需求，假设 10% 的渗透率，则国内 mPE 和 mPP 分别拥有 300 万吨的市场需求。POE 方面，随着 N 型电池渗透率的提升，POE 胶膜的需求也随之提升，我们预测到 2025 年，光伏 POE 粒子需求将达到 52.0 万吨。

投资建议与投资标的

高端聚烯烃是“十四五”期间鼓励发展的产业，我国高端聚烯烃的自给率还很低，未来率先突破技术壁垒实现国产工业化的企业有望享受超额利润。建议关注布局茂金属聚烯烃和 POE 粒子的化工企业的投资机会，如万华化学(600309，买入)、荣盛石化(002493，买入)、卫星化学(002648，买入)、宝丰能源(600989，买入)、东方盛虹(000301，未评级)、岳阳兴长(000819，未评级)、沈阳化工(000698，未评级)，以及茂金属催化剂相关公司，如鼎际得(603255，未评级)、南大光电(300346，未评级)。

风险提示

高端聚烯烃工业化不及预期；下游市场开拓不及预期；项目建设进度不及预期；假设条件变化影响测算结果。

行业评级

看好（维持）

国家/地区

中国

行业

石油化工行业

报告发布日期

2022 年 12 月 23 日



证券分析师

倪吉

021-63325888*7504

niji@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860517120003

袁帅

yuanshuai@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860522070002

目 录

1. 引言.....	4
2. 高端聚烯烃的市场情况	4
2.1 茂金属聚烯烃	4
2.1.1 mPE	5
2.1.2 mPP	8
2.2 POE	9
3. 有望突破卡脖子的茂金属催化剂	11
4. 标的情况梳理	13
4.1 万华化学	13
4.2 荣盛石化	14
4.3 卫星化学	14
4.4 宝丰能源	14
4.5 东方盛虹	14
4.6 岳阳兴长	14
4.7 沈阳化工	15
4.8 鼎际得	15
4.9 南大光电	15
5. 投资建议	15
6. 风险提示	15

图表目录

图 1：海外主要 mPE 生产企业的产能	5
图 2：2021 年我国 mPE 消费结构	5
图 3：聚乙烯高端化历程	7
图 4：茂金属聚乙烯和普通聚乙烯价格对比	8
图 5：2020 年全球 mPP 消费结构	9
图 6：2020 年我国 mPP 消费结构	9
图 7：茂金属聚丙烯进展	9
图 8：POE 产业链	10
图 9：全球 POE 粒子供给格局	10
图 10：全球 POE 消费结构	10
图 11：2021 年国内 POE 消费结构	10
图 12：常见催化剂分类	12
图 13：茂金属聚丙烯的聚合机理	12
表 1：世界 mPE 主要生产商及其工艺、产品牌号与应用领域	5
表 2：中国 mPE 主要生产商及其工艺、产品牌号与应用领域	6
表 3：LDPE、HDPE 和 LLDPE 的性能对比	7
表 4：茂金属聚丙烯分类	8
表 5：POE 胶膜和 EVA 胶膜对比	11
表 6：光伏 POE 粒子需求预测	11
表 7：国内主要企业茂金属催化剂专利	13

1. 引言

我国石化行业规模很大，2022 年聚乙烯（PE）和聚丙烯（PP）产能分别达到 2846 万吨和 3547 万吨，但石化行业面临着大而不强的问题，低端产能过剩，高端产品依赖进口。因此，发改委等六部委颁布的《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导》中指出要创建高端聚烯烃等领域创新中心，加快发展高端聚烯烃等产品。我们认为未来石化行业除了产能扩张逻辑外，更应关注聚烯烃高端化过程中的投资机会，具体分析如下：

- 1) **政策支持叠加进口替代：**过去石化行业的发展主要依靠产能扩张，但在“双碳”背景下，企业获得能耗指标的难度加大，审批有望向高端项目倾斜，低端产品未来取得能耗指标将越来越困难。因此，掌握高端聚烯烃生产技术的企业未来在发展上有望获得政策支持。此外，高端聚烯烃进口替代空间大，高端聚烯烃主要包括茂金属聚烯烃（mPE 和 mPP）、EVA、EAA、POE、聚丁烯-1（PB-1）、超高分子量聚乙烯（UHMWPE）等。根据化信咨询的统计，2020 年我国高端聚烯烃总产量 512 万吨，消费量 1218 万吨，自给率 42%，其中茂金属聚乙烯自给率仅 8.4%，EAA、POE 和 EVOH 等产品尚未实现工业化生产，完全依赖进口。
- 2) **催化剂壁垒高，突破在即：**制约我国高端聚烯烃发展的主要卡脖子环节是催化剂，以 POE 为例，主要生产厂商均拥有独家催化剂，例如陶氏化学采用先进的茂金属 Insite 技术，埃克森美孚采用了自主研发的 EXXPOL 茂金属技术，日本三井、韩国 LG 和沙特 SABIC 也都有专有催化剂。国内企业正在抓紧研发，已取得了一定的进展，例如中石化和万华化学均有茂金属催化剂的专利，扬子石化与北京化工研究院联合攻关，成功开发了中石化自有技术的茂金属聚乙烯催化剂，并实现首次工业化应用，产出了高性能茂金属聚乙烯产品。我们认为，国内企业有望突破催化剂的封锁，实现高端聚烯烃的国产工业化。
- 3) **高端聚烯烃空间广阔：**市场需求方面，2020 年全球的 mPE、mPP 和 POE 的需求分别为 2500 万吨、52 万吨和超过 120 万吨。国内需求方面，2019 年国内的 mPE 和 mPP 的需求分别为 92.2 万吨和 10 万吨，2021 年国内 POE 需求 64 万吨。当下 mPE 和 mPP 的需求看似不多，但我们认为，当茂金属聚烯烃实现国产化后，需求有望释放，现在之所以下游较少使用茂金属聚烯烃，还是出于供应链稳定考虑，国产化后，mPE 和 mPP 分享的将是整个聚烯烃的市场。根据观研天下和中投产业的预测，2021 年聚乙烯和聚丙烯均有超 3000 万吨的需求，假设 10% 的渗透率，则国内 mPE 和 mPP 分别拥有 300 万吨的市场需求。POE 方面，随着 N 型电池渗透率的提升，POE 胶膜的需求也随之提升，我们预测到 2025 年，光伏 POE 粒子需求将达到 52.0 万吨。

2. 高端聚烯烃的市场情况

高端聚烯烃中，市场规模较大且正处于即将工业化阶段的产品主要是茂金属聚烯烃和 POE。茂金属聚烯烃是以茂金属配位化合物为催化剂生产的新型高端聚烯烃产品。POE 则是指乙烯- α 烯烃共聚弹性体，其中 α 烯烃是指双键在分子链端部的单烯烃，目前已知商品化的主要有 α -丁烯， α -己烯和 α -辛烯。本段将分析茂金属聚烯烃和 POE 的市场情况，具体如下：

2.1 茂金属聚烯烃

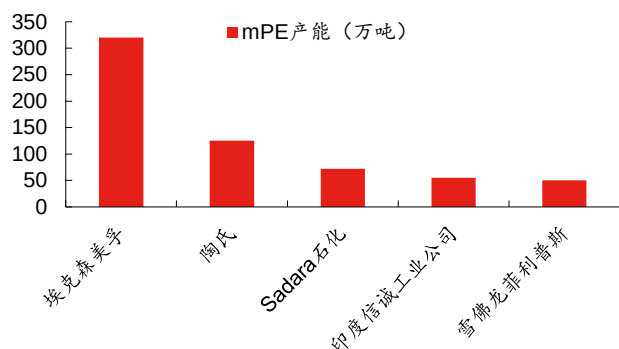
相比传统的 Z-N 催化剂聚合的聚烯烃，茂金属聚烯烃聚合工艺具有更高的灵活性和可控性，广泛应用于通用塑料、弹性体和工程塑料等市场，部分茂金属聚合物的性能甚至已经延伸到特种工程塑料性能领域。茂金属聚乙烯（mPE）和茂金属聚丙烯（mPP）是最为主要的茂金属聚烯烃。

2.1.1 mPE

mPE 是最早实现工业化生产、也是目前实用化进程最快、产量最大、研发最活跃的茂金属聚合物。mPE 具有刚性与透明性好、热封强度高、耐应力开裂性优、减重明显等优势，已广泛应用于诸多领域。例如，茂金属线性低密度聚乙烯（mLLDPE）主要用于生产薄膜制品，如高品质农膜、自立袋、热收缩膜等；茂金属中密度聚乙烯（mMDPE）和茂金属高密度聚乙烯（mHDPE）主要用于生产中空和管道制品。根据《茂金属聚乙烯市场现状与技术进展》的数据，2020 年全球 mPE 的需求量达到 2500 万吨，其中 mLLDPE、mMDPE 和 mHDPE 的需求量分别为 1500、500 和 500 万吨。由于缺少核心催化剂茂金属催化剂，我国 mPE 供给稀缺导致其需求还不高，2019 年，国内 mPE 消费量 92.2 万吨，产量更低，仅约 20 万吨，自给率才 21.7%。

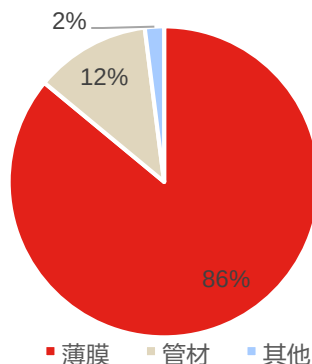
供给方面，1991 年，美国埃克森美孚公司首次工业化生产出 mLLDPE，现在，世界主要的 mPE 生产商包括埃克森美孚、陶氏、荷兰 LyondellBasell、韩国 Daelim、法国 Total、美国雪佛龙菲利普斯等公司，其中埃克森美孚产能最大，达 320 万吨/年。工艺方面，国外公司主要采用气相法和环管淤浆法生产工艺，选用与乙烯共聚的单体多为 1-己烯，部分使用 1-辛烯。需求方面，mPE 广泛用于薄膜领域，根据化信咨询的统计，86% 的 mPE 用于生产包括拉伸缠绕膜、食品包装膜、重包装膜、固体包装膜等在内的各种包装薄膜。

图 1：海外主要 mPE 生产企业的产能



资料来源：华经产业研究院，东方证券研究所

图 2：2021 年我国 mPE 消费结构



资料来源：化信咨询，东方证券研究所 *

表 1：世界 mPE 主要生产商及其工艺、产品牌号与应用领域

公司名称	生产工艺	共聚单体	牌号	应用领域
ExxonMobil	Unipol 气相法	1-己烯	Exceed 系列, Enable 系列	包装、农业、建筑、电线电缆等
Dow	Insite 溶液法	1-辛烯	Elite 系列, Elite AT 系列	薄膜、层压膜、管材等
Total	双环管淤浆法	1-己烯	Lumicene 系列	薄膜、中空制品、管材等
Mitsui Chemicals	串联双气相反应器法	1-己烯	Evolue 系列	吹膜和流延膜
	多段淤浆法	1-辛烯	Evolue H 系列	薄膜和容器
LyondellBasell	多相法	1-己烯	Luflexen 系列	吹胀薄膜、流延膜、树脂改性等
	环管淤浆法	1-己烯	Starflex 系列	食品包装膜、医药包装膜、重包装膜、非食品包装膜、收缩缠绕膜、农膜等
Daelim	淤浆法和气相法	1-己烯	XP, FP, XL 系列	薄膜、耐热 (PE-RT) 管材、板材等

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

Ineos	Innovene G 气相法	1-己烯	Eltex 系列	吹塑薄膜、重包装膜、热收缩膜、中空制品、管材、电线电缆等
Chevron Phillips Chemicals	MarTECH 环管淤浆法	1-己烯	Marlex D 系列	吹膜、流延膜、吹塑制品等

资料来源：《茂金属聚乙烯市场现状与技术进展，宋倩倩等》，东方证券研究所

国内生产 mPE 的企业主要有 6 家：中国石化的齐鲁分公司、茂名分公司、扬子石化股份有限公司；中国石油的大庆石化公司、独山子石化公司；以及沈阳化工股份有限公司。根据《茂金属聚乙烯市场现状与技术进展》的信息，除了中国石化的三家企业外，其他企业均选用进口的茂金属催化剂，因此产品牌号相对单一，并未形成系列化。

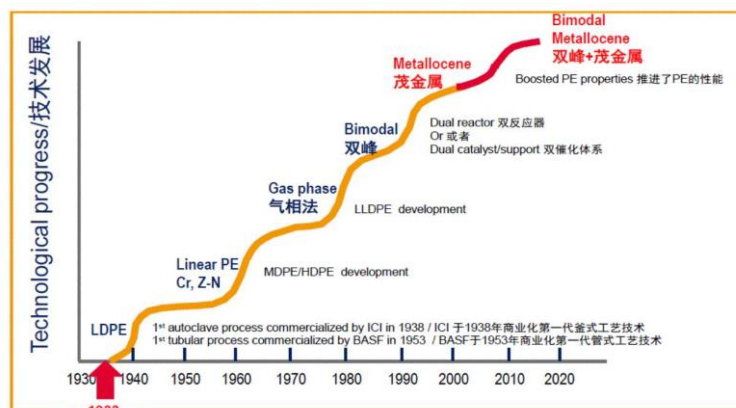
表 2：中国 mPE 主要生产商及其工艺、产品牌号与应用领域

公司名称	生产工艺	共聚单体	牌号	应用领域
齐鲁分公司	Unipol 气相法	1-己烯	PE-RT 管材专用料 (QHM 22F, QHM 32 F), 热收缩膜专用料 (F 3306 S), 大型车用滚塑油箱专用料 (R 335 HL)	PE-RT 管材、热收缩膜、滚塑制品等
扬子石化股份有限公司	Unipol 气相法	1-己烯	管材专用料 (P 3806 R), 重包装膜专用料 (mPE-LF 181 F, mPE-LF 184 P)	管材、拉伸缠绕膜、尿布底膜、食品包装膜、卫生薄膜、多层复合膜等重包装膜
茂名分公司	Unipol 气相法	1-己烯	重包装膜专用料 (F 331 F)	重包装膜
大庆石化公司	Unipol 气相法	1-己烯	薄膜专用料 (HPR 18 H 10 AX, HPR 18 H 27 DX), 流延膜专用料 (HPR 18 H 20 DX), PE-RT 地热管材专用料 (DQDN 3711, DQDN 3711), 滚塑专用料 (MPER3405)	薄膜、PE-RT 管材、一体成型皮划艇、儿童滑梯等
独山子石化公司	Unipol 气相法	1-己烯	HPR 系列薄膜专用料 (1018 HA, 3518 CB), EZP 系列薄膜专用料 (2010 HA, 2005 HH)	棚膜、地膜、软包装膜、热收缩膜等
沈阳化工股份有限公司	Unipol 气相法	1-己烯	薄膜专用料 (HPR 1018 HA, VPR-1018 MA)	重包装膜、工业包装膜、高强度膜、多层共挤出膜等

资料来源：《茂金属聚乙烯市场现状与技术进展，宋倩倩等》，东方证券研究所

回顾聚烯烃的发展史，最先工业化的是 LDPE，之后相继开发出了 HDPE、LLDPE 和茂金属聚乙烯。从性能角度看，HDPE 和 LLDPE 在机械性能、拉伸强度、冲击强度、耐温耐寒等性能上较 LDPE 有明显优势。国外企业在材料领域的市场策略一般是销售一代材料，储备一代材料，当主力销售的材料市场壁垒被其他企业突破后，就会推出新一代的材料去抢占市场。而在此之前，国外企业并不急于推广新一代材料去和老一代材料竞争市场。茂金属聚烯烃就属于国外企业为数不多的还拥有技术优势的产品。因此，我们认为，一旦国内突破茂金属聚烯烃后，国外可能会大力推广茂金属聚烯烃来替代普通聚烯烃，届时市场需求有望超预期。

图 3：聚乙烯高端化历程



资料来源：搜狐网，东方证券研究所

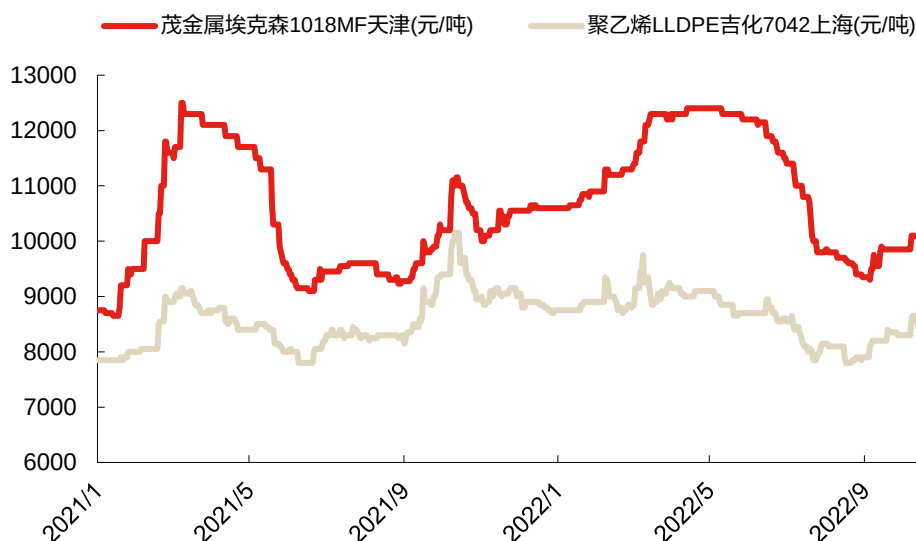
表 3：LDPE、HDPE 和 LLDPE 的性能对比

塑料名称	低密度聚乙烯	高密度聚乙烯	线性低密度聚乙烯
密度	0.910~0.940 g/cm ³	0.940~0.976 g/cm ³	0.915~0.935 g/cm ³
分子结构	聚合物分子量较小，需较少能量即可断裂	仅包含碳-碳与碳-氢结合键，需较多能量才能断裂	线性结构、支链、短链较少，需较少能量即可断裂
软化点	90-100°C	125-135°C	94-108°C
机械性能	机械强度较差	强度高、韧性好、刚性强	强度高、韧性好、刚性强
拉伸强度	低	高	较高
断裂伸长率	低	较高	高
冲击强度	低	较高	高
防潮、防水性能	隔湿性、隔气性较差	对水、水蒸气、空气的渗透性好，吸水性低，具有良好的防渗透性	对水、水蒸气、空气的渗透性好，吸水性低，具有良好的防渗透性
耐酸、碱、腐蚀、有机溶剂性能	耐酸、碱、盐溶液腐蚀，但耐溶剂性较差	耐强氧化剂腐蚀，耐酸、碱和各种盐类腐蚀，不溶于任何有机溶剂等	耐酸、碱、有机溶剂
耐热/寒	耐热性能较低，低温脆化温度 < -70°C	耐热、耐寒性能好，低温脆化温度 < -90°C	耐热、耐寒性能好，低温脆化温度 < -90°C
抗环境应力开裂	较好	好	好

资料来源：搜狐网，东方证券研究所

从价格角度看，茂金属聚乙烯价格高于普通聚乙烯 1000~3000 元/吨左右，成本上则只是催化剂价格的差距，若催化剂是自主开发的，则成本上的提升并不大，高出的价格可认为是获得的超额利润。因此，即便聚烯烃行业处于景气低点时，茂金属聚烯烃仍能有一定的盈利能力。

图 4：茂金属聚乙烯和普通聚乙烯价格对比



资料来源：百川资讯，东方证券研究所

2.1.2 mPP

茂金属聚丙烯（mPP）具有相对分子量分布窄、熔点较低、微晶较小、抗冲击强度和韧性好、透明度好、光泽度高、抗辐射性能好、绝缘性能优异、与其他多种树脂相容性好、不生成可溶性短链嵌段共聚物等特点。根据聚合方式不同，可分为等规、共聚、无规、间规聚丙烯及等规聚丙烯蜡。

表 4：茂金属聚丙烯分类

名称	用途
茂金属等规聚丙烯	纺丝和无纺布，可用于各种医疗卫生以及个人护理用途，注塑以及各种膜等，可用于食品包装
茂金属共聚聚丙烯	用于食品容器、杯子等，用于制备高透明流延膜和多层共挤膜
茂金属无规聚丙烯	可用于制作洁净包装容器，如半导体周转容器，物理化学用品容器，化妆品容器和食品容器等；表明保护膜，吹瓶
茂金属间规聚丙烯	注塑制品；薄膜；纤维；热熔胶；清洁容器；色母粒；弹性体；挤压产品；树脂改性/增透剂；聚丙烯膜改性剂；透明片材
茂金属等规聚丙烯蜡	可制备复印件的墨粉用于化纤粒料，油墨耐磨剂；聚烯烃树脂性等

资料来源：智研咨询，东方证券研究所

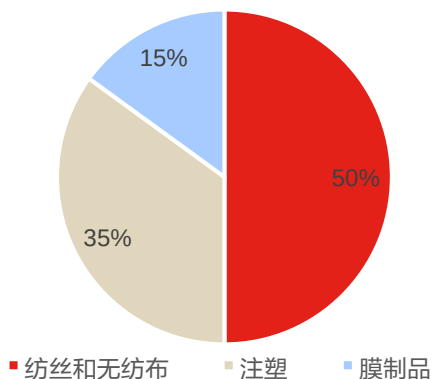
由于 mPP 的工业化和产品起步晚，mPP 的市场规模落后于 mPE。根据新思界产业研究中心的数据，2020 年全球 mPP 市场需求约为 52 万吨，2019 年国内 mPP 的需求为 10 万吨。虽然 mPP 需求看似不多，但我们认为这是由于其技术长期被埃克森美孚、陶氏化学、LyondellBasell 以及三井化学等公司垄断，其供应商远远小于 mPE 的供应商。未来随着 mPP 国产工业化，mPP 分享的将是整个聚丙烯的市场空间，国内普通聚丙烯的市场有超 3000 万吨的需求，若 mPP 在聚烯烃市场的渗透率达到 10%，则市场空间就有 300 万吨。

由于 mPP 在传统聚丙烯质轻、价廉、卫生、耐高温、易加工成型的基础上，兼具可以媲美 PC、PS 的透明性和表明光泽度，性价比也优于 PC、PS，故广泛应用于透明包装、医疗器械、家庭用品等领域。我国进口的茂金属聚丙烯最主要用于熔喷料（口罩原材料），此外还用于医疗领域的

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

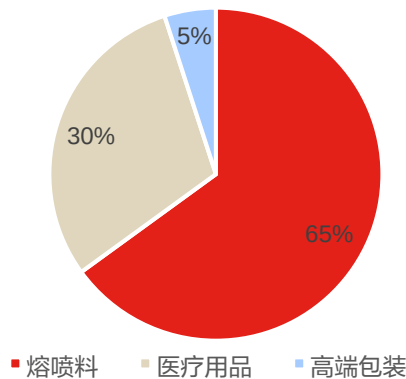
高端卫生产品，如手术床单、手术服、高端孕婴用品、输液袋、高端纸尿裤、高端卫生巾等。极少量 mPP 被用于高端产品包装，如高端日用品、化妆品的包装、电子产品加工过程中电路板包装、婴儿奶瓶等。

图 5：2020 年全球 mPP 消费结构



资料来源：华经产业研究院，东方证券研究所

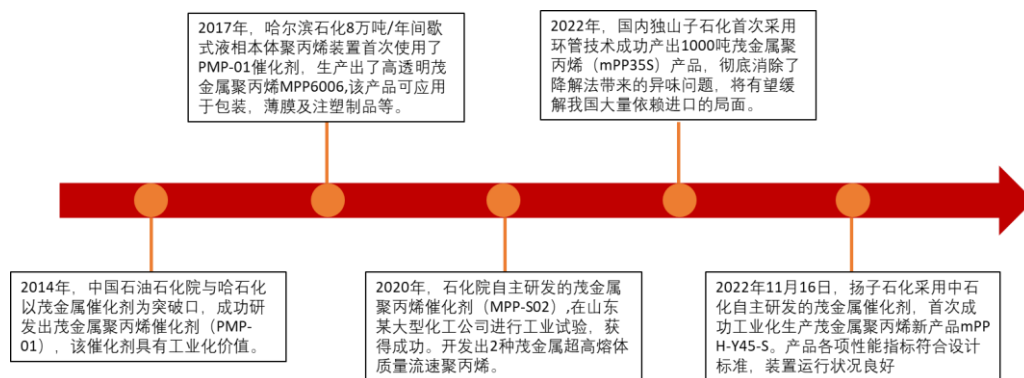
图 6：2020 年我国 mPP 消费结构



资料来源：华经产业研究院，东方证券研究所*

国内从 1993 年开始展开了对 mPP 催化剂的研究，但直到 2022 年 11 月才有扬子石化采用中石化自主研发的茂金属催化剂，首次成功工业化生产茂金属聚丙烯产品 mPP H-Y45-S。其他小规模生产的企业还是两桶油体系内的，如中石油独山子石化（mPP 无纺布 mPP35S）、中石化燕山石化（食品容器均聚聚丙烯 MB1002；超高透明 MU4016、透明 MU4050、耐辐照 MR4025；电子洁净包装无规共聚聚丙烯 MP4025；汽车膨胀水壶 PPH 2801）、中石油石油化工研究院（MPP6006）、中石化兰州石化（mPP 纤维料）、中石油哈尔滨石化（茂金属均聚聚丙烯）、中石化青岛石化（茂金属均聚聚丙烯）等。

图 7：茂金属聚丙烯进展

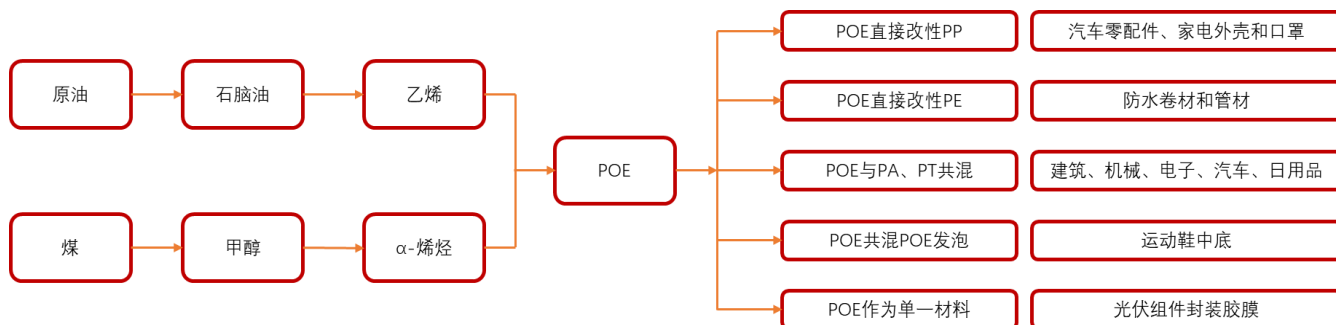


资料来源：搜狐网，流程工业网，中国化工报，东方证券研究所绘制

2.2 POE

聚烯烃弹性体（POE），是指乙烯与高碳 α -烯烃（1-丁烯、1-己烯、1-辛烯）的无规共聚物弹性体。通常所说的 POE 主要是指辛烯质量分数大于 20% 的乙烯-辛烯共聚弹性体，而质量分数小于 20% 的则是 POP。 α -烯烃含量的多少会影响聚合物的密度和结晶度，从而改变聚合物的熔融指数， α -烯烃含量越多，聚合物密度越低，性能从塑料过渡到弹性体。

图 8：POE 产业链

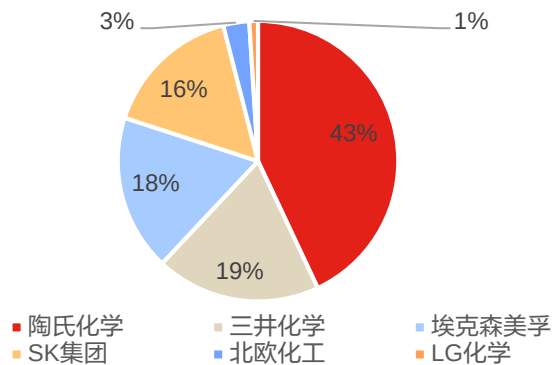


数据来源：华经情报网，东方证券研究所

供给端，全球 POE 粒子总产能约 107 万吨，且行业集中度高，主要被陶氏化学、三井化学、埃克森美孚、SK、北欧化工和 LG 化学七家企业垄断，其中陶氏化学产能 46 万吨，市占率 43%。其次是三井化学和埃克森美孚，占比分别 19%和 18%。由于国外对 POE 生产技术和原料进行了专利保护，我国目前还未实现 POE 产品的工业化生产，国内的 POE 需要进口。

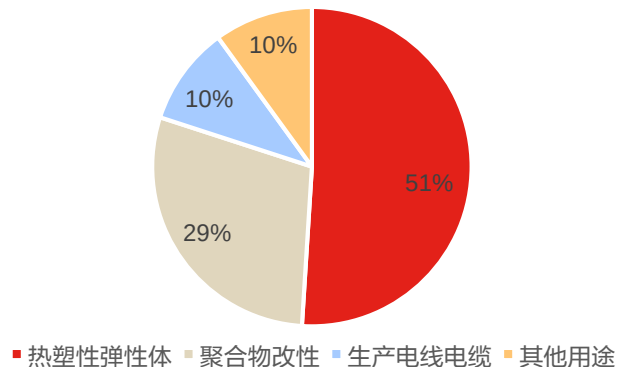
需求方面，2020 年全球的 POE 需求超过 120 万吨，其中下游最主要的应用方向是热塑性聚烯烃弹性体。根据华经情报网的数据，热塑性聚烯烃弹性体需求占比 51%。2021 年国内 POE 需求约 64 万吨，光伏领域反超汽车市场成为最大单一市场，占比达 40%，汽车市场退居第二，占比为 26%，而在 2021 年之前，汽车一直是 POE 国内最大的需求市场。

图 9：全球 POE 粒子供给格局



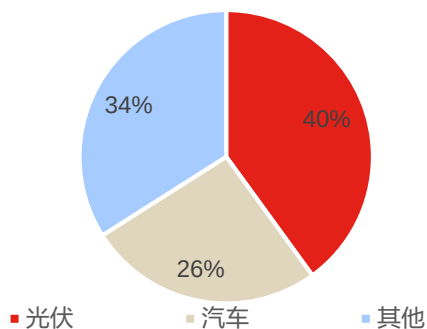
资料来源：艾邦高分子，东方证券研究所

图 10：全球 POE 消费结构



资料来源：华经产业研究院，东方证券研究所 *

图 11：2021 年国内 POE 消费结构



有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

资料来源：腾讯网，东方证券研究所

由于 POE 胶膜的抗 PID 性能好于 EVA 胶膜，未来随着 N 型电池渗透率的提升，POE 胶膜的需求也随之提升。所谓的 PID 是潜在电势诱导衰减，指大量电荷聚集在电池表面，使电池表面钝化失效，从而导致电池组件的功率骤降。由于防雷工程的需要，组件的铝合金边框要求接地，电池片与铝边框之间便形成了比较高的直流电压。对 EVA 封装组件来说，EVA 无法做到 100% 的绝缘，使用过程中，水气透过硅胶、背板等渗透到组件内部，使 EVA 发生分解，产生自由移动的醋酸，醋酸和玻璃表面析出的碱反应，形成自由移动的钠离子，钠离子在外加电场的作用下，向电池表面移动，聚集到电池表面的减反射层从而导致组件功率降低。POE 具有优异的水气阻隔能力和离子阻隔能力，水气透过率仅为 EVA 的 1/10 左右，且老化过程不会产生酸性物质，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。我们测算，假设光伏装机量提升叠加 POE 渗透率提升，到 2025 年光伏领域的 POE 粒子需求预计有 52.0 万吨。

表 5：POE 胶膜和 EVA 胶膜对比

	POE 胶膜	EVA 胶膜
泄露电流, picoamp23C°	19	3795
绝缘强度, kV/cm	601	444
热传导性, W/m-K	0.291	0.246
透光性, %	>92%	93%
折射率	1.475	1.455
电阻率, ohm-cm23C°	>2.64E+16	1.32E+14
水蒸气透气率 g/m2-day38C°	3.3	34
有无腐蚀性物质产生	无	有

资料来源：华经情报网，东方证券研究所

表 6：光伏 POE 粒子需求预测

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏装机预测 (GW)	170	240	275	300	330
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
组件需求 (GW)	204	288	330	360	396
胶膜面积 (亿平米)	20.4	28.8	33	36	39.6
EVA 胶膜占比	74%	71%	67%	63%	59%
EPE 胶膜占比	16%	18%	20%	22%	24%
POE 胶膜占比	10%	11%	13%	15%	17%
POE 胶膜克重 (千克/平方米)	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
POE 需求 (万吨)	16.4	25.7	34.1	42.2	52.0

资料来源：CPIA，东方证券研究所，*占比为分析师基于 HJT 和 TOPCON 渗透率提升所做主观预测

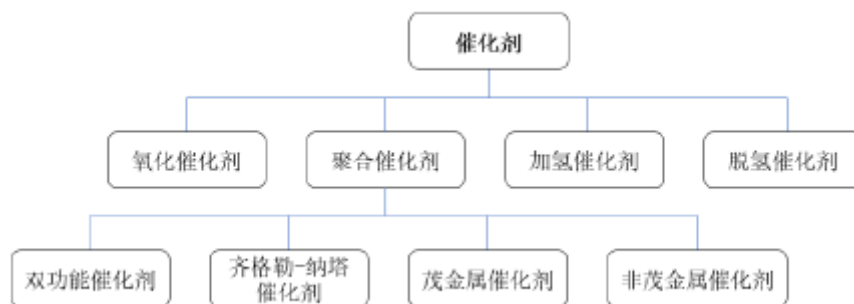
3. 有望突破卡脖子的茂金属催化剂

正如前文所说的，茂金属催化剂是我国高端聚烯烃主要的卡脖子环节。茂金属化合物属于聚合催化剂的一种，它由三部分构成，分别是茂金属化合物、助催化剂以及载体三部分构成。其中，**茂金属化合物**指由过渡金属元素和至少 1 个环戊二烯或其衍生物作为配体组成的茂金属配合物。因

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

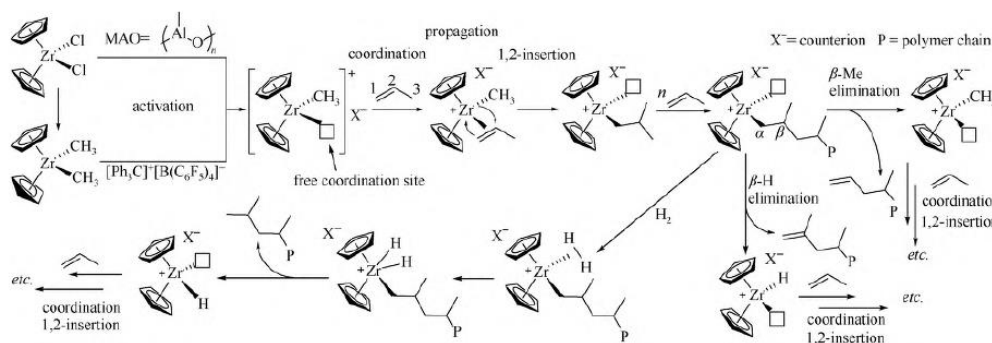
其具备单一的活性中心，所得聚合物立构规整、分散性低。**助催化剂**主要采用甲基铝氧烷（MAO）或全氟芳基硼酸盐，以茂金属聚丙烯为例，其作用机理为助催化剂首先将过渡金属活化，形成带有空位的单活性配位中心，活性中心再与丙烯分子配位-插入，形成增长的聚合物链；在聚合体系中加入氢气，可通过链转移机制有目的的调控聚合物链的增长。茂金属催化剂分子结构的不同将对丙烯合成链中甲基的朝向产生决定性影响，进而选择性控制形成不同立体结构的聚丙烯链，如等规聚丙烯、间规聚丙烯和无规聚丙烯。常见的**载体**有无机载体，以硅胶、 $MgCl_2$ 和介孔材料为主，也可以使用功能化有机高分子材料。载体的使用能够提高聚合物相对分子质量，改善相对分子质量分布。可控制聚合物粒子形貌，提高聚合物堆积度，解决反应器粘釜问题，更好地适应现有烯烃聚合工业化装置。降低催化剂内双分子的缔合作用，减少昂贵助催化剂 MAO 的用量，有效降低茂金属催化剂生产成本。根据中石油石油化工研究院“7.21”催化剂泄漏燃烧事故调查报告，茂金属催化剂中茂金属化合物、MAO 和载体（二氧化硅）的质量分数分别为 1%，39%和 60%。

图 12：常见催化剂分类



资料来源：鼎际得招股书，东方证券研究所

图 13：茂金属聚丙烯的聚合机理



资料来源：《茂金属聚丙烯催化剂研究进展，刘长城等》，东方证券研究所

高效助催化剂 MAO 国内还不能生产，全部从 Albemarle、Chemtura、AkzoNobel、东曹几个国外公司进口，每公斤高达 3000-4000 元，导致茂金属催化剂成本高。MAO 是三甲基铝（TMA）的部分水解产物，合成工艺分为直接水工艺、间接水工艺以及非水解法，其中直接水工艺收率高，但反应剧烈，对设备要求高。间接水工艺将各种载水剂（如无机盐等）分散到有机溶剂中后与 TMA 溶剂反应，该工艺转化率低，导致产品成本高，但反应过程较温和，较为安全，对设备要求

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

低。还有一种是非水解法，该方法可在常温下进行，更可控，但催化剂的活性不高。国产化技术路线选择，从装置安全稳定运行方面考虑，选择间接水工艺；若是从产品成本方面考虑，应该是直接水工艺，一个基本的事实是，只要 TMA 国产化了，间接水工艺的产品成本问题能够逐步解决。

2022 年 5 月 10 日，南大光电具有自主知识产权的 TMA 自制产品正式下线并圆满完成首销，打破了我国在 TMA 合成方面的长期空白。两桶油、万华等企业在茂金属催化剂上有多年的研发，目前取得了不错的进展，2022 年 11 月 16 日，扬子石化首次成功工业化生产茂金属聚丙烯新产品 mPP H-Y45-S 所使用的就是中石化自主研发的茂金属催化剂。此外，岳阳兴长的子公司湖南立为新材料有限公司计划投资 2000 万元，建设一条 5 吨/年特种聚烯烃催化剂生产装置及配套工程。种种迹象表明，我国有望突破茂金属催化剂的制约。

表 7：国内主要企业茂金属催化剂专利

专利号	专利名	申请单位	日期
CN112679634A	一种固体型茂金属催化剂及其应用	中国石油化工股份有限公司，北京化工研究院	2019.10.18
CN114763392A	一种单茂金属配合物、其用途以及乙烯的聚合方法	万华化学集团股份有限公司	2020.4.13
CN114945602A	一种烯烃聚合用催化剂和使用其的聚合方法	中国石油化工股份有限公司，北京化工研究院	2020.10.28
CN114702615A	负载型茂金属、含有其的催化剂、其制备和应用	中国石油化工股份有限公司，大连石油化工研究院	2021.1.1
CN115073628A	多孔有机聚合物载体负载的茂金属催化剂体系及其制备方法与应用	中国石油天然气股份有限公司	2021.3.15
CN115073629A	负载型茂金属催化剂体系及其制备方法与应用	中国石油天然气股份有限公司	2021.3.15
CN115246894A	烯烃聚合催化剂及其聚合方法和烯烃聚合催化剂组分和应用	中国石油化工股份有限公司，北京化工研究院	2021.4.28
CN114437261A	一种烯烃聚合茂金属催化剂及其制备方法和应用	中国石油化工股份有限公司，北京化工研究院	2021.11.1
CN113583158A	茂金属催化剂及其应用	中国石油天然气股份有限公司	2021.7.7
CN114763392A	一种茂金属负载催化剂及其制备方法、乙烯和 α 烯烃共聚弹性体的制备方法	万华化学集团股份有限公司	2021.1.15
CN114316101A	一种茂金属催化剂和制备方法及其催化烯烃聚合的用途	万华化学集团股份有限公司	2022.1.17

资料来源：国家知识产权局，东方证券研究所

4. 标的情况梳理

4.1 万华化学

2021 年 9 月，万华化学公布称，公司自主知识产权的 POE 产品已经完成中试。2022 年 3 月，公司回复投资者问答称正在推进 POE 工业化装置项目的前期工作。2022 年 9 月，烟台市生态环境局发布了万华化学集团股份有限公司 120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目的环境影响评价文件受理的公示，该项目新建内容包含：120 万吨/年乙烯裂解装置（含 90000 立方米/小时 PSA）、55 万吨/年裂解汽油加氢装置（含 3 万吨/年苯乙炔抽提装置）、40 万吨/年芳烃抽提装置、20 万吨/年丁二烯装置、25 万吨/年 LDPE 装置、2×20 万吨/年 POE 装置等 7 套装置，以及配套的储运工程、公用工程和辅助设施、环保工程等，项目部分储运、公辅设施和环保工程依托万华化学现有或在建工程。

4.2 荣盛石化

2022 年 8 月，荣盛石化公告称，子公司浙江石油化工有限公司计划投资 641 亿元投资浙江石油化工有限公司高端新材料项目，项目拟新建 400 万吨/年催化裂解装置、35 万吨/年 α -烯烃装置、2 $\times$ 20 万吨/年 POE 聚烯烃弹性体装置、8 万吨/年聚丁烯-1 装置、100 万吨/年醋酸装置、2 $\times$ 30 万吨/年醋酸乙烯装置、30 万吨/年 EVA/LDPE(管式)装置、2 $\times$ 15 万吨/年己二酸装置、25 万吨/年己二腈装置、28 万吨/年己二胺装置、50 万吨/年尼龙 66 盐装置、60 万吨/年顺酐装置、50 万吨/年 1,4-丁二醇装置、20 万吨/年 PBS 装置、12 万吨/年聚四氢呋喃装置、3 万吨/年 NMP 装置、27 万吨/年硝酸装置、66 万吨/年丙烯腈装置、20 万吨/年 SAR 装置、30 万标立/时 CO₂ 重整装置、100 万吨/年甲醇装置、60 万吨/年合成氨装置、24 万吨/年双酚 A 装置等及相关公用工程装置。

4.3 卫星化学

2021 年 12 月，卫星化学与连云港徐圩新区管委会签署《投资项目合作协议书》，公司拟在连云港徐圩新区投资新建绿色化学新材料产业园项目。该项目总投资含税约 150 亿元，其中固定资产投资含税约 130 亿元，建设内容主要包括年产 20 万吨乙醇胺（EOA）、年产 80 万吨聚苯乙烯（PS）、年产 10 万吨 α -烯烃与配套 POE、年产 75 万吨碳酸酯系列生产装置及相关配套工程，共分三期进行分步实施。根据公司发布的投资者调研纪要，公司控股子公司连云港石化年产 1000 吨 α -烯烃工业试验装置项目预计在年底完成建设并进行调试和试生产。

4.4 宝丰能源

根据公司投资者问答公告，公司除了生产普通牌号聚烯烃外，还具备生产双峰聚乙烯产品、茂金属聚乙烯产品的生产能力，并在公司三期、四期烯烃项目中分别有 25 万吨/年的 EVA 产能。公司 2021 年年报中称，公司成功开发了聚丙烯高熔指、薄壁注塑、高端聚乙烯产品，如中熔共聚 K8009、高熔共聚 K7726H、开口线性 7042H、薄壁注塑 M600E 等新牌号产品，成功试产出茂金属聚乙烯 M3506RTI、M6040 及 M2310 三个牌号。

4.5 东方盛虹

东方盛虹的控股子公司斯尔邦石化有限公司是国内最大的光伏级 EVA 生产企业。同时，公司也进军 POE 领域，2022 年 9 月，公司公告称全资子公司斯尔邦投资建设的 800 吨/年 POE 中试装置成功实现了 POE 催化剂及全套生产技术完全自主化，项目一次性开车成功，顺利打通全流程，产出合格产品，连续稳定运行。该装置成功开车标志着斯尔邦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，公司公告称三级控股子公司江苏盛景新材料有限公司拟投资建设聚烯烃弹性体（POE）等高端新材料项目，项目总投资 97.30 亿元，建设期为 2 年。本项目包含：20 万吨/年 α -烯烃装置、30 万吨/年 POE 装置、30 万吨/年丁辛醇装置、30 万吨/年丙烯酸及酯装置、24 万吨/年双酚 A 装置。根据需求建设配套储运设施、循环水场、区域变电所、中央控制室、生产管理综合楼等公用工程和辅助设施。

4.6 岳阳兴长

公司实控人为中石化集团，深耕石化行业多年。根据公司 2021 年年报，公司开展特种聚烯烃研发，旨在开发高端聚烯烃产品，打破国外垄断，实现核心材料国产化。目前已实现工业化连续生

产，产品进入市场。公司在该领域的目标是打造国内唯一拥有全流程技术的高端聚烯烃供应商。2022 年 10 月，公司公告非公开发行 A 股股票募集资金使用的可行性分析报告，拟募集不超过 10 亿元，用于建设惠州力拓 30 万吨/年聚烯烃新材料项目、岳阳兴长研发中心项目以及补充流动资金。惠州力拓 30 万吨/年聚烯烃新材料项目生产工序采用 SPG-II 聚丙烯工艺技术，并应用特种聚烯烃专用催化剂以及高性能聚烯烃产品自有成套技术，主要建设内容包括聚丙烯树脂聚合生产装置、研发中心以及配套公用工程和辅助设施等。公司子公司湖南立为新材料有限公司计划投资 2000 万元，建设一条 5 吨/年特种聚烯烃催化剂生产装置及配套工程。

4.7 沈阳化工

根据公司的投资者问答，公司子公司沈阳蜡化聚乙烯装置的总产能是 10 万吨/年，茂金属聚乙烯是根据生产计划排产，沈阳蜡化可以生产 HPR、VPR 两个系列的茂金属产品，其中 VPR 系列产品是目前国内已知的唯一一家工业化生产成功的企业。

4.8 鼎际得

公司在招股说明书中称，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 Z-N 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。

4.9 南大光电

2022 年 5 月 10 日，南大光电具有自主知识产权的 TMA 自制产品正式下线并圆满完成首销，打破了我国在 TMA 合成方面的长期空白。TMA 是茂金属催化剂中助催化剂 MAO 的主要原材料，亟待国产化。

5. 投资建议

高端聚烯烃是“十四五”期间鼓励发展的产业，我国高端聚烯烃的自给率还很低，未来率先突破技术壁垒实现国产工业化的企业有望享受超额利润。建议关注布局茂金属聚烯烃和 POE 粒子的化工企业的投资机会，如万华化学(600309，买入)、荣盛石化(002493，买入)、卫星化学(002648，买入)、宝丰能源(600989，买入)、东方盛虹(000301，未评级)、岳阳兴长(000819，未评级)、沈阳化工(000698，未评级)，以及茂金属催化剂相关公司，如鼎际得(603255，未评级)、南大光电(300346，未评级)。

6. 风险提示

- 1) 高端聚烯烃工业化不及预期：高端聚烯烃产业化进程仍在进行中，还存在不确定性。
- 2) 下游市场开拓不及预期：无论是茂金属聚烯烃还是 POE，都需要经过下游客户的认证，以开拓市场。若市场开拓缓慢，将影响产品的销售。
- 3) 项目建设进度不及预期：疫情反复可能会影响高端聚烯烃项目的建设进度。

- 4) 假设条件变化影响测算结果：文中测算基于设定的前提假设基础之上，存在假设条件发生变化导致结果产生偏差的风险。

分析师申明

本立负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。