



Research and
Development Center

全球乙烯产业发展特征及未来趋势展望

——2023 年石化行业中期投资策略报告

2023 年 5 月 10 日

左前明 能源行业首席分析师

执业编号: S1500518070001

联系电话: 010-83326712

邮箱: zuoqianming@cindasc.com

胡晓艺 石化行业研究助理

联系电话: +86 15632720688

邮箱: huxiaoyi@cindasc.com

证券研究报告

行业研究

深度报告

左前明 能源行业首席分析师

执业编号: S1500518070001

联系电话: 010-83326712

邮箱: zuoqianming@cindasc.com

胡晓艺 石化行业研究助理

联系电话: +86 15632720688

邮箱: huxiaoyi@cindasc.com

全球乙烯产业发展特征及未来趋势展望

2023年5月10日

- **乙烯是石化产业之母，产品精细化、原料多元化趋势明显。** 乙烯是世界上产量最大的化学产品之一，其产量是衡量一个国家石油化工发展水平的重要标志。乙烯作为重要的有机化工基本原料，下游衍生物产品种类繁多，产品规模占全球石化产品总量的 75%以上，广泛应用于包装、农业、建筑、纺织、电子电器、汽车等领域，是构建现代生产生活的重要物质基础。近年来，受益于新兴产业发展和化工技术革新，以乙烯为原料的新材料应用蓬勃兴起，产业链加快向精细化、高端化方向发展。从生产方式看，乙烯主要有石脑油裂解、轻烃脱氢和煤制乙烯三条工艺路线，原料的可及性决定了全球不同地区乙烯生产路线的差异，目前中国主要以石脑油路线为主、中东和美国以轻烃裂解为主。近年来，由于轻烃裂解路线虽然具有成本低、产品收率高的优势，但原料供应保障情况有限，石脑油与轻烃混合进料这一对生产灵活性及原料保障性更强的方式成为趋势，且其副产物亦更加适合发展下游精细化工，助力产业链丰富度进一步提升。
- **全球乙烯产能扩张动力转换，当前正处于供需双线驱动下的多点开花向需求单向拉升转变的换挡期，亚太供需缺口为区域乙烯产能布局带来机遇。** 优质原料供给扩大和消费需求持续增长是以往推动全球乙烯产能扩张的两大因素。从优质原料的资源地来看，中东、美国地区乙烯扩能周期的核心动力来自低价原料供给的大幅抬升，其中中东主要由于其油田伴生气供应大幅抬升，推动了其在 2008-2016 年的乙烯产能扩张周期，但由于当前中东乙烷供应受到约束、炼厂一体化项目投产以及原油直接制化学品（COTC）技术的驱动，中东地区乙烯裂解原料趋向重质。美国页岩气革命后催生了大量乙烷原料资源，推动美国在 2016-2020 年迎来乙烯扩能潮。近几年随着美国乙烷产量的高位趋稳，其乙烯产能增长也出现了停滞。从原料匮乏的消费地来看，欧洲经济增长和消费需求放缓，同时原料缺乏和装置老旧导致成本竞争弱势，叠加近年来日益严峻的碳排放政策约束，欧洲乙烯产能有小幅下滑。在经济多点驱动、人口规模增长带动的需求增长趋势下，亚太乙烯产能近年来持续快速抬升，并成为驱动全球乙烯产能增长的核心动力。我们结合 IMF 对全球各区域经济增长预测以及联合国对全球各区域人口增量预测，对全球各地区的乙烯需求量进行了测算，同时结合分地区的乙烯产能规划进行了供需匹配，总体来看，未来全球乙烯产能总量仍相对充足，但乙烯供需存在区域间错配，2023-2025 年中东和非洲、欧洲、北美等地区乙烯产能均呈过剩状态，亚太地区则将始终存在 2000-3000 万吨供给缺口。中东地区及美国的有限富余供给也将对亚太地区边际落后产能带来一定冲击，有利于区内落后产能的出清，行业竞争格局有望进一步优化。
- **需求红利释放、产能格局优化，我国乙烯行业红利逐步显现，工艺路线和产品高端化程度决定盈利能力。** 当前我国人均乙烯消费量与发达国家仍有较大差距，需求潜力较大，不断增长的生产生活需要有望推动我国

乙烯消费总量的持续增长，根据我们测算，预计 2023-2025 年我国乙烯消费量将增长约 1300 万吨。与此同时，我国部分高端聚烯烃产品大量依赖进口，精细化、高端化产品国产替代空间广阔。**从竞争格局看**，高油价周期有望较长延续、外部中东及美国低成本产品冲击和国内持续推进的绿色低碳相关政策，有望加快我国落后乙烯产能的出清，优化竞争格局。**分原料路线看**，油制乙烯仍将是我国主流乙烯工艺路线，炼化一体化及具备高附加值产品产能的企业在原料和产品端都将具备抗风险和盈利能力优势；轻烃裂解路线具备较强的成本竞争优势，但由于当前全球富余乙烷资源主要来自美国，受制于美国乙烷产量增长放缓、出口终端建设缓慢、终端出口订单饱和、乙烷航运要求高等多重因素影响，资源获取困难，提前锁定大量且稳定的乙烷供应企业或将优先受益；煤制烯烃路线方面，我们测算了不同项目规模、不同煤价水平下乙烯成本对应的平衡油价，具备项目规模较大优势、具有自有煤矿资源的企业，其乙烯产品具备较强的成本竞争力。发展高端产品也将助力乙烯产能消纳和产业盈利空间进一步打开，据我们测算，到 2025 年，乙烯下游高端产品消纳的乙烯产量将达到乙烯总产量的约 9.4%，对乙烯产品的价格增量贡献潜力超过 900 元/吨。

- **投资建议：**我们认为在全球乙烯发展换挡期，考虑到我国及亚太地区乙烯需求仍将持续增长，国内乙烯企业将有望分享经济和产业发展的需求红利，叠加高原料成本、中东和美国低价产品冲击、日益严格的能源环境政策，我国乙烯行业落后产能有望进一步出清，具备精细化、高端化产品布局的大炼化企业或将优先受益，**建议关注东方盛虹（000301.SZ）、恒力石化（600346.SH）、荣盛石化（002493.SZ）**。由于轻烃裂解路线成本优势显著、进入壁垒较高，而海外乙烷资源获取存在瓶颈，提前锁定海外乙烷资源的企业具有先发优势，**建议关注卫星化学（002648.SZ）**。在能源通胀背景下，大规模煤制烯烃项目受原材料价格波动影响较小，且具备煤炭资源的企业抗风险能力突出，**建议关注宝丰能源（600989.SH）**。
- **风险因素：**（1）炼化企业新材料新项目投产过快带来供给大幅增加风险。（2）原油、煤炭、乙烷等原材料价格大幅波动风险。（3）煤制烯烃项目投产不及预期风险。（4）下游需求增速不及预期风险。（5）光伏、新能源汽车等新兴产业发展不及预期风险。（6）产能统计口径偏差风险。

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO., LTD

北京市西城区闹市口大街9号院1号楼

邮编：100031

目录

一、乙烯：石化工业之母，产品精细化、原料多元化趋势明显.....	8
1.1 需求：核心产品应用广泛、精细产品快速延伸，乙烯是构建现代社会生产生活的重要物质基础.....	8
1.2 生产：三类工艺各有千秋，原料多样化推动供给结构转变.....	9
二、全球：原料优化主导资源地产能爬升，需求扩张助力消费地供给扩张.....	11
2.1 概览：全球乙烯产能持续增长，产能增量由多点开花向需求拉动转换.....	11
2.2 资源地：优质轻烃原料推动中东及北美资源区乙烯产能扩张.....	12
2.2.1 中东：油田伴生气供应抬升，推动乙烯产能大幅扩张.....	12
2.2.2 美国：页岩气革命催生大量低碳原料，成本优势凸显.....	13
2.3 消费地：需求放缓叠加成本弱势打压欧洲产能放量，经济增长催化亚太地区供需两旺.....	15
2.3.1 欧洲：需求放缓叠加成本竞争力弱势，产能增长趋于停滞.....	15
2.3.2 亚太：人均乙烯消费尚处低位，市场潜力较大.....	18
2.4 预测：全球产能充足、亚太唯一短缺，供需错配格局凸显亚太乙烯产业新机遇.....	19
三、中国：需求扩张红利下，原料锁定与高端替代，乙烯行业“剩者为王”.....	21
3.1 需求：人均消费量仍有提升空间，高端产品国产替代带来需求红利.....	21
3.2 产能：能源成本高企、外部供给冲击与节能减碳政策推动产能出清及竞争格局优化.....	23
3.3 路线：油制烯烃仍为主流，乙烷裂解优势明显且壁垒高筑，规模化煤制烯烃助力降本.....	26
3.3.1 乙烷制乙烯优势显著，资源获取困难高筑行业壁垒.....	28
3.3.2 油价中枢高位背景下，煤制烯烃规模化优势明显.....	30
3.4 产品：化工新材料空间方启，战略需求和产业革新助力盈利中枢上移.....	33
3.4.1 锂电隔膜：新能源车消费推动锂电隔膜景气度抬升.....	34
3.4.2 光伏装机量快速增长，EVA 景气度持续向上.....	34
3.4.3 POE：国产替代未来可期，光伏双玻组件助力市场开拓.....	36
3.4.4 量化测算：新材料或对乙烯具备显著的量价拉动作用.....	37
四、投资建议.....	39
4.1 东方盛虹.....	39
4.2 恒力石化.....	40
4.3 荣盛石化.....	41
4.4 卫星化学.....	41
4.5 宝丰能源.....	42
风险因素.....	43

表目录

表 1: 不同工艺路线制乙烯优缺点对比	11
表 2: 美国主要大型乙烯装置分布	15
表 3: 2021-2025E 全球分区域乙烯供需测算	20
表 4: 2020-2025E 中国乙烯供需测算 (万吨)	22
表 5: 高端聚烯烃行业相关国家政策	22
表 6: 石化行业节能降碳及高质量发展相关政策文件	24
表 7: 2023 年及以后中国乙烯新增产能情况 (万吨)	27
表 8: 不同裂解原料产品收率 (%)	28
表 9: 2022 年美国乙烷码头投产情况	30
表 10: 经由美国两大出口终端的乙烷出口合约 (万吨)	30
表 11: 不同煤制烯烃项目产能及产成品单吨投资额情况 (%)	32
表 12: 宝丰 300 万吨煤制烯烃项目对应烯烃成本测算	32
表 13: 宝丰 50 万吨煤制烯烃项目对应烯烃成本测算	32
表 14: 国内炼化企业在新能源材料领域的布局情况	33
表 15: 全球光伏 EVA 供需量测算	35
表 16: 中国 POE 产能进展情况	37
表 17: 新材料对乙烯的拉动作用测算	38
表 18: 东方盛虹盈利预测	40
表 19: 恒力石化盈利预测	40
表 20: 荣盛石化盈利预测	41
表 21: 卫星化学盈利预测	41
表 22: 宝丰能源盈利预测	42

图目录

图 1: 2021 年全球乙烯下游主要应用占比 (%)	8
图 2: 乙烯下游部分新材料应用	8
图 3: 乙烯产业链上下游结构	9
图 4: 2016 年全球乙烯原料来源占比 (%)	9
图 5: 2021 年全球乙烯原料来源占比 (%)	9
图 6: 2021 年全球石油探明储量占比 (%)	10
图 7: 2021 年全球原油产量占比 (%)	10
图 8: 2021 年全球煤炭产量占比 (%)	10

图 9: 2016-2021 年全球乙烷产量占比 (%)	10
图 10: 2000-2021 年全球乙烯产能总量及增速 (万吨, %)	11
图 11: 2021 年全球各区域乙烯产能分布 (%)	11
图 12: 2001-2021 年全球不同区域乙烯新增产能变化 (万吨)	11
图 13: 2004-2022 年 OPEC 国家 NGL 供应量 (百万桶/天, %)	12
图 14: 2008-2021 年中东地区乙烯产能 (万吨/年, %)	12
图 15: 2021 年中东国家乙烯产能占比 (%)	12
图 16: 2019 年全球不同地区乙烯裂解装置平均规模 (万吨/年)	12
图 17: 2010 年中东国家乙烯原料来源占比 (%)	13
图 18: 2020 年中东国家乙烯原料来源占比 (%)	13
图 19: GCC 国家乙烯原料变化趋势	13
图 20: 2010-2023 年美国乙烷供应量 (百万桶/月)	14
图 21: 2008-2021 年美国乙烯产能 (万吨/年)	14
图 22: 美国乙烷分离过程示意图	14
图 23: 2021 年美国不同原料乙烯产能 (万吨/年)	14
图 24: 美国乙烷管道及乙烯裂解装置分布	14
图 25: 2008-2021 年欧洲乙烯消费量及同比增长 (万吨, %)	16
图 26: 2010-2021 年美国、欧洲、中东乙烯成本 (美元/吨)	16
图 27: 2008-2021 年欧洲乙烯产能变化 (万吨/年)	16
图 28: 2019 年世界各地乙烯裂解装置平均年限 (年)	16
图 29: 2021-2023 年 EUA 价格 (欧元/吨)	17
图 30: 欧洲炼油企业碳成本 (欧元/桶)	17
图 31: 1965-2021 年欧洲地区炼油产能 (万吨/年)	17
图 32: 2008-2021 年全球乙烯消费量 (万吨/年)	18
图 33: 2021 年全球各区域乙烯消费量增速 (%)	18
图 34: 2008-2021 年全球各区域人均乙烯消费量 (kg/年)	18
图 35: 2010-2025E 年全球各区域人口变化情况 (万人)	18
图 36: 2009-2021 年亚洲乙烯消费量及 GDP 弹性系数 (%)	19
图 37: 2009-2021 年亚洲地区新增乙烯产能情况 (万吨)	19
图 38: 2022-2030 年全球新增乙烯产能分布 (百万吨/年)	19
图 39: 2020-2025 年全球各地区主要新增乙烯产能 (百万吨)	20
图 40: 2022-2025 年全球各地区乙烯产能变化 (万吨)	20
图 41: 2017-2021 年亚洲及世界 GDP 增速变化 (%)	21
图 42: 2023-2028 年全球各区域 GDP 增速预测 (%)	21

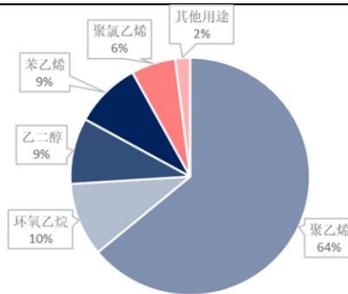
图 43: 2021 年高端聚烯烃专利技术来源国分布图 (%)	22
图 44: 2000-2020 年我国高端聚烯烃专利申请数量 (件)	22
图 45: 2011-2023 年乙烯、石脑油价格及价差变化 (美元/吨)	23
图 46: 2010-2021 年全球各区域乙烯生产成本 (美元/吨)	23
图 47: 2015-2022 年聚乙烯进口单价及国内油制成本 (美元/吨)	23
图 48: 2017-2022 年中国石脑油消费及进口情况 (万吨, %)	24
图 49: 2016-2021 年中国炼油产能及同比变化 (亿吨, %)	24
图 50: 大炼化产业链下游结构概览	26
图 51: 2021 年中国乙烯生产原料占比 (%)	26
图 52: 2011-2021 年中国乙烯生产成本情况 (美元/吨)	28
图 53: 2010-2022 年美国乙烷富余供给变化 (百万桶/日)	29
图 54: 2010-2022 年美国乙烷、原油、天然气价格变化 (美元/吨, 美元/吨, 美元/百万英热)	29
图 55: 2014-2022 年美国乙烷出口量变化 (百万桶/年)	29
图 56: 美国各类乙烷运输船运输能力占比情况.....	29
图 57: 2014-2021 年煤制烯烃产能及同比增速 (万吨, %)	31
图 58: 典型煤制烯烃项目产品成本构成 (%)	31
图 59: 典型外购甲醇制烯烃项目产品成本构成 (%)	31
图 60: 锂电隔膜生产工艺流程.....	34
图 61: 2016-2022 年中国新能源汽车销量 (万辆, %)	34
图 62: 新能源汽车车桩比.....	34
图 63: EVA 产业链图	35
图 64: 中国新增光伏装机量及同比变化 (GW, %)	35
图 65: 2011-2025E 全球年度光伏新增装机量 (GW)	35
图 66: 2011-2025E 中国年度光伏新增装机量 (GW)	35
图 67: 乙烯-辛烯共聚物的四种形态	36
图 68: 2021 年 POE 下游应用占比 (%)	36
图 69: POE 材料生产工艺流程	37
图 70: 中国光伏双玻组件渗透率 (%)	37

一、乙烯：石化工业之母，产品精细化、原料多元化趋势明显

1.1 需求：核心产品应用广泛、精细产品快速延伸，乙烯是构建现代社会生产生活的重要物质基础

乙烯下游需求覆盖广泛。乙烯是由两个碳原子和四个氢原子组成的化合物，化学式为 C_2H_4 ，常温下为无色气体。乙烯作为重要的有机化工基本原料，下游衍生物产品种类繁多，产品规模占全球石化产品总量的 75% 以上，广泛应用于包装、农业、建筑、纺织、电子电器、汽车等领域，其中聚乙烯是乙烯下游的主要应用，应用占比达到 64%。世界上已将乙烯产量作为衡量一个国家石油化工发展水平的重要标志之一。近年来，受益于新兴产业发展和化工技术革新，以乙烯为原料的新材料应用蓬勃兴起，产业链加快向精细化、高端化方向发展，如 EVA、POE、ABS 等化工新材料发展迅速、潜力较大。

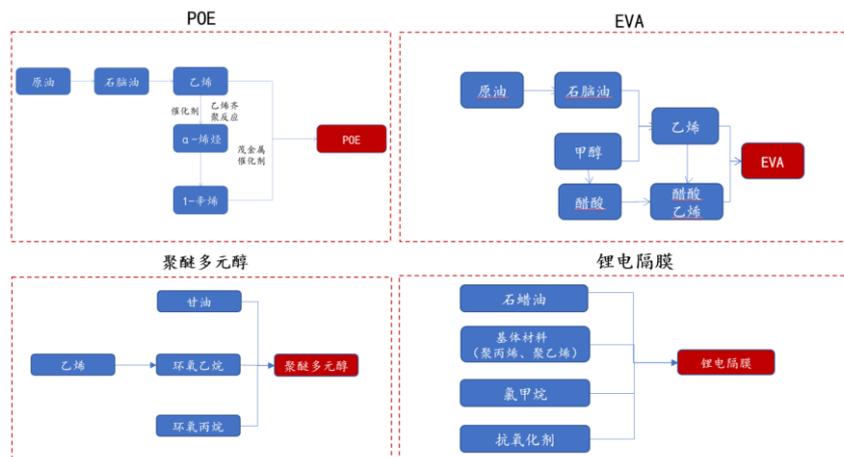
图 1：2021 年全球乙烯下游主要应用占比 (%)



资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

新材料推动产业链进一步延伸，下游高端化成为乙烯重要发展方向。由于乙烯自身性质特点，在运输过程中需要零下 100 度的条件，导致乙烯外运难度大、运输条件要求高，因此乙烯生产商多配套下游聚乙烯、乙二醇等产线实现产品的再加工。随着乙烯产能扩张，下游产品也进入供给增速的阶段，低端产品同质化严重，竞争加剧。受益于化工技术革新，以乙烯作为原料的新材料应用兴起，推动产业链进一步延伸，乙烯下游向高端化、精细化等方向发展，产品覆盖电子电器、新能源、航空航天、信息通信等多产业。在新能源产业中，由乙烯和醋酸乙烯共聚形成的 EVA 产品能够有效应用于光伏胶膜领域，由乙烯和 α -烯烃共聚得到的茂金属聚乙烯 (mPE) 产品广泛应用在光伏胶膜、电线电缆等领域，由聚乙烯材料作为基材的锂电隔膜产品能够应用于新能源汽车锂电池；在工程塑料产业中，聚苯乙烯产品能够应用于食品、医药、日用品等包装领域。对于炼化企业而言，其下游能够产出多种化工原料，如苯、醋酸等，实现与乙烯产品的有效搭配，为布局化工新材料奠定良好基础。

图 2：乙烯下游部分新材料应用

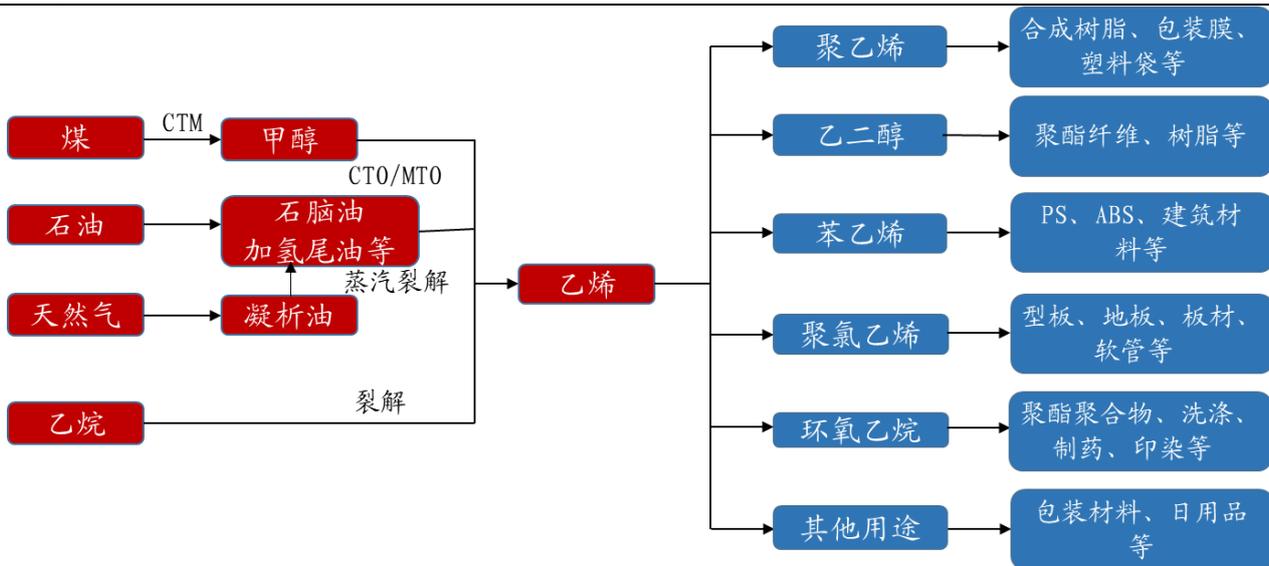


资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

1.2 生产：三类工艺各有千秋，原料多样化推动供给结构转变

目前国内外生产乙烯的原料主要有三种：**石油、轻烃和煤炭**。在乙烯的工艺制备路线中，主要包含石脑油裂解、轻烃制乙烯、煤制烯烃三种工艺流程。石脑油裂解路线主要通过管式炉蒸汽裂解、催化裂解等工艺制备乙烯，石脑油在高温条件下裂化成较小的分子，再通过自由基反应形成气态轻质烯烃；轻烃制乙烯的主要以乙烷、丙烷、丁烷等轻烃为原料，其中乙烷脱氢制乙烯是轻烃制乙烯的主要路径，其主要通过乙烷在高温裂解炉中发生脱氢反应生成乙烯，并副产氢气；煤制乙烯主要通过煤制甲醇，甲醇再经脱水后制得乙烯，煤制乙烯存在 CTO 和 MTO 两种类型，CTO 是指煤经甲醇后生产烯烃，MTO 是直接以外购甲醇为原料生产烯烃。

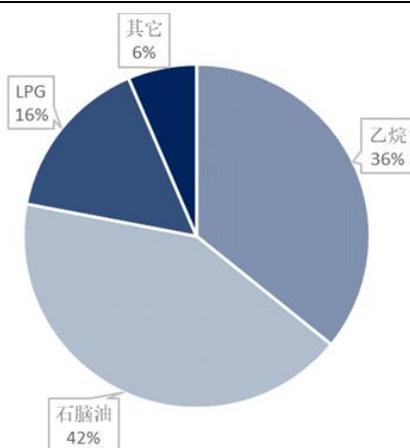
图 3：乙烯产业链上下游结构



资料来源：石化智汇网，百川盈孚，信达证券研发中心

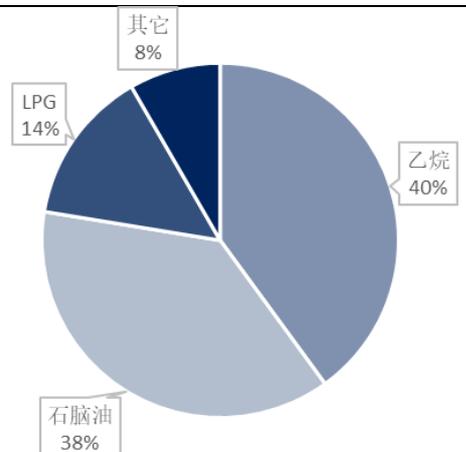
乙烯原料多元化趋势明显，炼化一体化混合进料优势凸显。从全球范围来看，2021 年乙烯原料端以石脑油和乙烷为主，二者占比达到 78%，其中以乙烷作为原料的乙烯装置产能占比略高于石脑油。相较于传统的以石脑油、加氢尾油等重质原料的裂解路线和以乙烷、LPG 等轻质原料的裂解路线，在炼化一体化下，混合进料的生产灵活性及原料保障性更强，通过在炼油环节的加氢裂化，最大程度对重质原油进行转换，对于轻烃进行综合利用从而提升附加值。此外，炼化一体化副产部分的碳四、碳五等亦适合下游发展精细化工。

图 4：2016 年全球乙烯原料来源占比 (%)



资料来源：立鼎产业研究院，信达证券研发中心

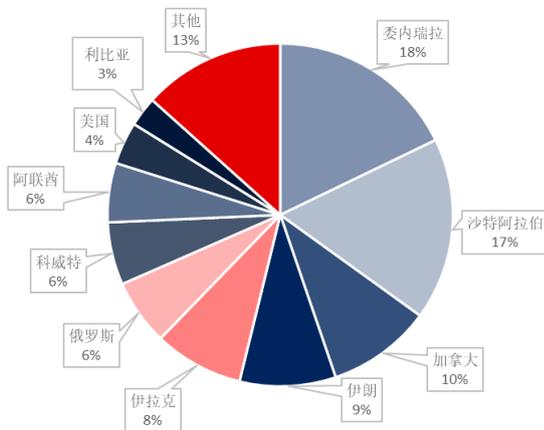
图 5：2021 年全球乙烯原料来源占比 (%)



资料来源：立鼎产业研究院，信达证券研发中心

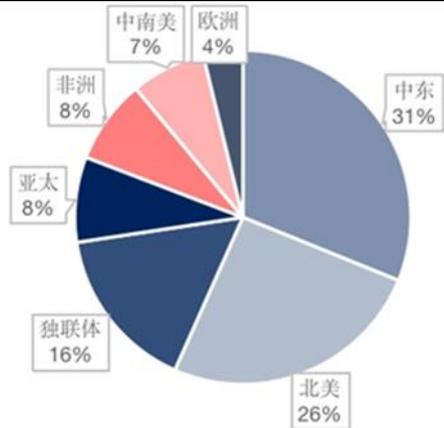
全球油气资源分布不均，乙烯产业因地制宜。原油方面，世界石油资源主要集中在中东、北美地区。从储量来看，2021年前十大石油探明储量国家占据了全球87%的探明石油储量，其中，大部分国家位于中东地区，占全球总储量的54%；从产量来看，根据BP数据，2021年全球原油产量为42.21亿吨，其中北美和中东合计达到57%。煤炭方面，中国是典型的“贫油、少气、富煤”的国家，因此开发了煤气化或天然气合成制甲醇、甲醇制乙烯的工艺技术，产业发展符合中国资源禀赋特点，具备一定经济竞争力。乙烷方面，美国、中东为主要乙烷生产国。2021年，美国和中东乙烷产量分别占世界乙烷总产量的48%和32%。自页岩气革命后，美国NGL产量大幅提高，从中分离出的乙烷产量也不断上涨，催生美国乙烯产能进一步释放，2020年，美国乙烯生产原料有82%来自乙烷。中东拥有丰富的油田伴生气资源，乙烷价格长期低于美国乙烷价格，但近几年缺乏大的新油田项目开发，乙烷产能增速放缓。目前，中东乙烯工艺以乙烷裂解脱氢制乙烯为主，但新建装置中采用石脑油、轻烃等混合原料的比例显著提高。

图 6：2021 年全球石油探明储量占比 (%)



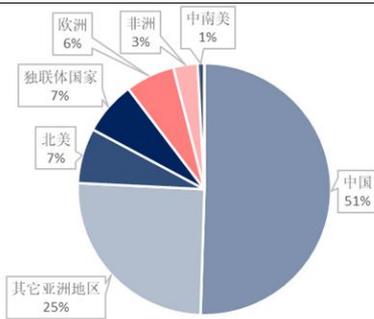
资料来源：石油圈，信达证券研发中心

图 7：2021 年全球原油产量占比 (%)



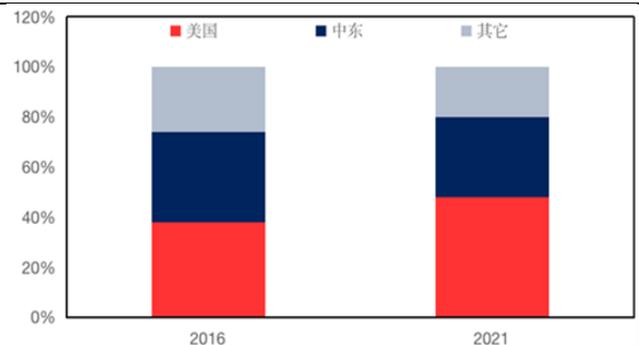
资料来源：BP，信达证券研发中心

图 8：2021 年全球煤炭产量占比 (%)



资料来源：BP，信达证券研发中心

图 9：2016-2021 年全球乙烷产量占比 (%)



资料来源：智研咨询，信达证券研发中心

不同工艺各有千秋，碳排和资源分布约束产能扩张。石脑油路线中，其主要优势在于副产物丰富，通过一体化装置能够有效实现产业链布局多元化，为下游发展精细化工和高附加值产品提供基础支撑，但其缺点在于不同原料品质将影响后续裂解产品收率和质量；乙烷裂解制乙烯路线的突出优势在于装置能耗较低、投资规模较小、产品收率高，但其产能扩张依赖乙烷原料，乙烷资源的丰富程度及获取难易程度决定了该路线的产能扩张规模；煤制烯烃方面，中国丰富的煤炭资源推动煤制烯烃产能扩张，但由于其碳排放量较石脑油和轻烃路线更高，且工艺涉及到的反应条件及分离条件较为严苛，在严格的碳排政策约束下，能效较低的新增产能获批难度大，同时落后的煤制烯烃产能面临进一步淘汰，行业竞争格局有望优化。

表 1: 不同工艺路线制乙烯优缺点对比

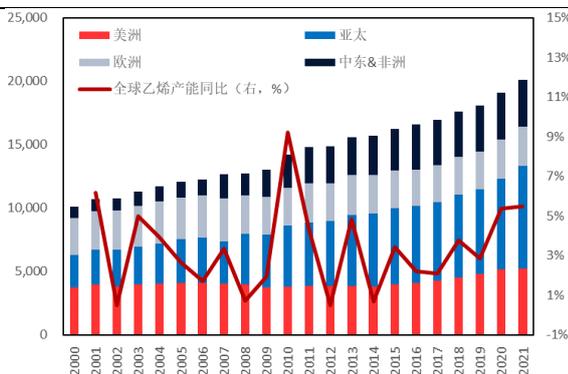
技术路线	简述	优点	缺点
石脑油裂解制乙烯	以乙烷、丙烷、石脑油、C4~C8 烃类、蜡油、渣油等石油的各馏分为原料来生产乙烯	在中国已实现工业化应用、副产碳四、碳五等产品，更加适合于发展精细化工、高附加值下游产品	裂解过程中产生的积碳需定期清理，影响生产连续性、石脑油不同原料品质将影响后续裂解产品收率和质量
乙烷裂解脱氢制乙烯	以乙烷等轻烷烃为原料，经过蒸汽裂解制得乙烯	分离装置能耗相对较低、成本低、投资小、经济型强、盈利稳定性高、收率高	中国乙烷供给依赖进口、工业化应用不成熟、国内装置较少
煤制乙烯	以煤炭、煤气化产生的合成气、合成气制成的甲醇为原料来生产乙烯	中国煤炭资源丰富、成本受原材料价格波动相对较小	工艺涉及到的反应条件及分离条件严苛、工艺能耗较大，投资成本较高

资料来源:《乙烷裂解制乙烯的工艺研究进展》，信达证券研发中心

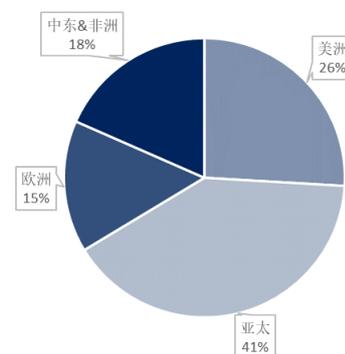
二、全球：原料优化主导资源地产能爬升，需求扩张助力消费地供给扩张

2.1 概览：全球乙烯产能持续增长，产能增量由多点开花向需求拉动转换

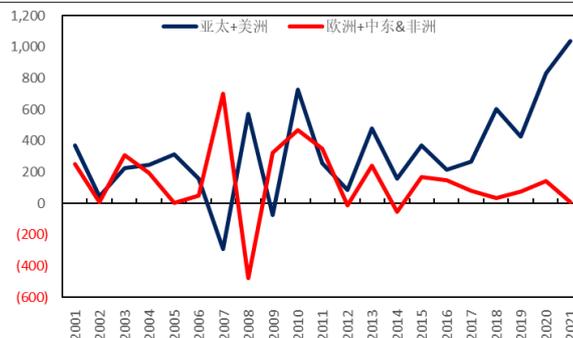
全球乙烯产能稳步增长，成本和需求是扩能的主要动力。2022年，全球乙烯总产能已达2.18亿吨/年，在2000-2010年间，乙烯产能稳步增长，年均产能复合增长率为3.49%；2011-2022年，全球乙烯扩能节奏加快，年均产能复合增长率为3.63%。两阶段产能增长的区域动力出现转换，由过去的多点开花转变为亚太、北美地区主导，通过复盘中东、美国、亚太等区域的乙烯扩能周期，我们认为，成本和需求是推动乙烯供给抬升的关键动力。

图 10: 2000-2021 年全球乙烯产能总量及增速 (万吨, %)


资料来源: 彭博, Wind, 信达证券研发中心

图 11: 2021 年全球各区域乙烯产能分布 (%)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

图 12: 2001-2021 年全球不同区域乙烯新增产能变化 (万吨)


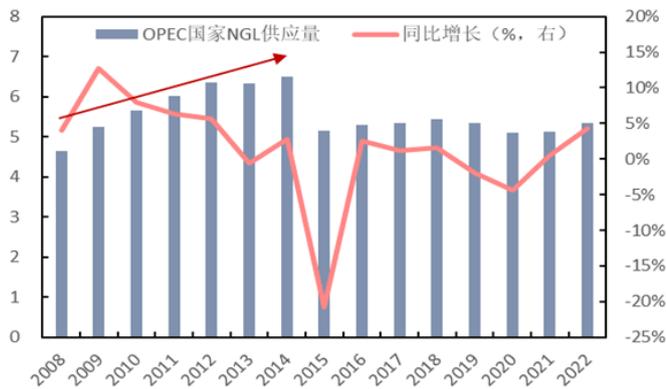
资料来源: 彭博, 万得, 信达证券研发中心

2.2 资源地：优质轻烃原料推动中东及北美资源区乙烯产能扩张

2.2.1 中东：油田伴生气供应抬升，推动乙烯产能大幅扩张

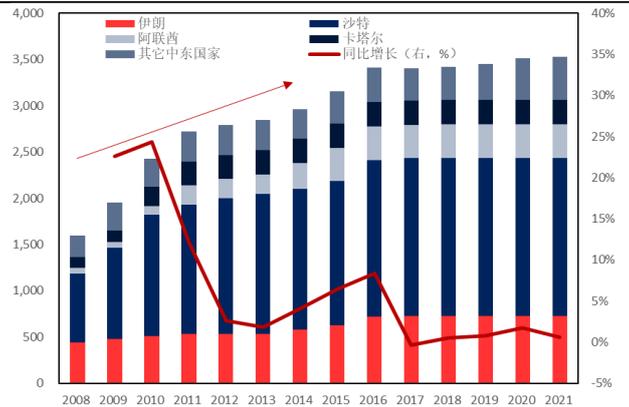
优质油田伴生气推动中东乙烯产能扩张，但近年来产能增速明显放缓。油田伴生气中可以回收 NGL（天然气凝析液），其主要成分是乙烷、丙烷、丁烷等轻烃，三者占比分别达到 42%、28%、7%。2008-2014 年，中东地区得益于丰富的油田伴生气资源，NGL 供应量大幅抬升，2014 年 OPEC 国家 NGL 供应量达到 6.50 百万桶/天，相较于 2008 年增长 35% 以上。在优质乙烷资源的推动下，2009-2016 年中东地区迎来乙烯扩产周期，2016 年中东地区乙烯产能为 3417 万吨，相较 2009 年增长 75%。此轮产能周期后，由于中东地区大量建设乙烷制乙烯产能，加速乙烷资源消耗，同时富含乙烷和其他轻烃的油田伴生气资源逐渐减少，2015 年开始 OPEC 国家的 NGL 供应量明显下滑，乙烯产能增速趋缓。

图 13：2004-2022 年 OPEC 国家 NGL 供应量（百万桶/天，%）



资料来源：彭博，信达证券研发中心

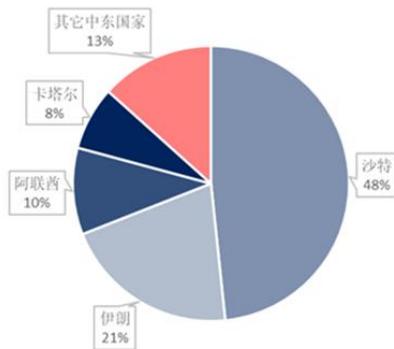
图 14：2008-2021 年中东地区乙烯产能（万吨/年，%）



资料来源：彭博，信达证券研发中心

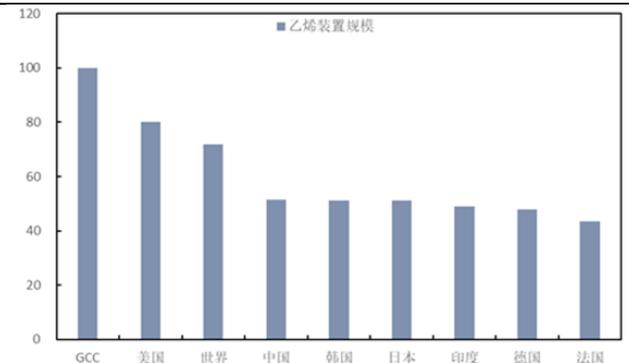
沙特成为中东乙烯增长的核心动力，平均装置规模领先是中东乙烯产品成本竞争力的又一保障。2021 年中东地区乙烯产能占比中，沙特和伊朗分别占比 48% 和 21%，从历史产能的增量变化来看，沙特是中东地区乙烯增长的核心动力，但自 2017 年以后，中东地区乙烯产能总体增量放缓，少量新增产能主要由其它中东国家所贡献。从装置规模看，根据海湾石化和化工协会（GPCA）数据，截至 2019 年中东海湾合作委员会（GCC）国家平均乙烯裂解装置规模达到了 100 万吨/年，位居世界首位。根据中国塑料加工工业协会数据，100 万吨/年规模的乙烯装置与 50 万吨/年装置相比较，可降低单位成本约 25%，150 万吨/年规模的乙烯装置与 50 万吨/年装置相比较可降低单位成本约 40%，中东大规模化的乙烯装置带来的显著优势即生产成本降低，有望增强产品的市场竞争优势。

图 15：2021 年中东国家乙烯产能占比 (%)



资料来源：彭博，GPCA，信达证券研发中心

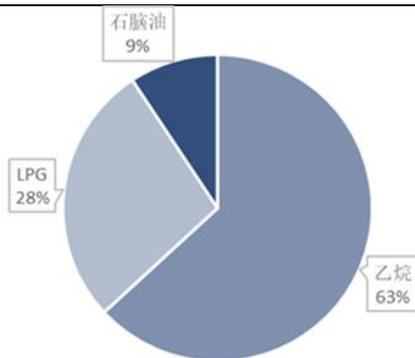
图 16：2019 年全球不同地区乙烯裂解装置平均规模（万吨/年）



资料来源：彭博，GPCA，信达证券研发中心

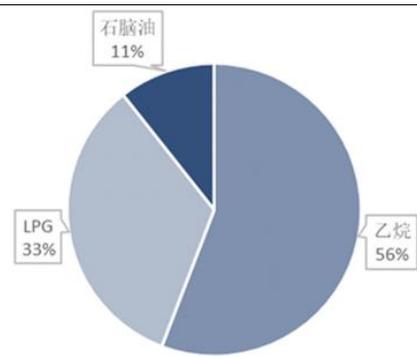
装置进料结构逐渐转化，重质原料占比抬升。自 1981 年开始，中东地区乙烯原料结构转化经历四个阶段，第一阶段是 1981-1994 年，受益于原油开采，中东地区乙烯生产主要原料为富含乙烷的油田伴生气；1994 年至今，中东地区以富含乙烷、丙烷和丁烷的 NGL 和 LPG（液化石油气）混合的液化气为原料生产乙烯；2009 年开始，中东地区逐步上马混合乙烷和石脑油裂解装置。2020 年 GCC 国家乙烯装置合计进料 16.07 百万吨，其中乙烷占比为 56%，相较于 2010 年下降了 7 个 pct，而石脑油占比由 2010 年的 9% 上升至 11%。根据 GPCA 数据，GCC 地区乙烯生产商使用乙烷作为原料的比重将从 2018 年时的 70.7% 降至 2028 年的 67.3%。由于乙烷供应充裕加之相对于其他地区的成本较低，因此，过去乙烷曾长期是中东地区蒸汽裂解装置的主要原料，但由于当前乙烷供应受到约束、炼厂一体化项目投产以及原油直接制化学品（COTC）技术的驱动，中东地区乙烯裂解原料趋向重质。

图 17：2010 年中东国家乙烯原料来源占比 (%)



资料来源：GPCA，信达证券研发中心

图 18：2020 年中东国家乙烯原料来源占比 (%)



资料来源：GPCA，信达证券研发中心

图 19：GCC 国家乙烯原料变化趋势



资料来源：GPCA，信达证券研发中心

2.2.2 美国：页岩气革命催生大量低碳原料，成本优势凸显

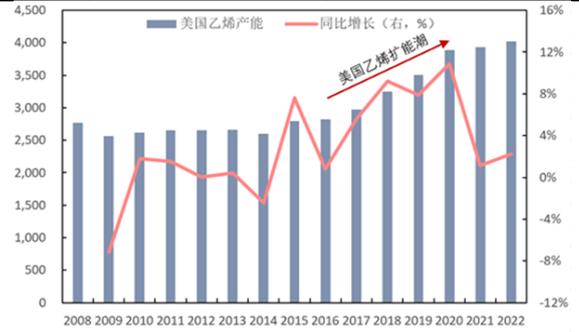
页岩气革命带来大量乙烷原料资源。与中东的乙烯原料供给相似，美国乙烷绝大部分来自天然气处理厂将天然气分离后得到的 NGL，页岩气作为非常规天然气，其乙烷含量占比高达 12-35%。美国页岩气革命始于二十世纪九十年代，在技术及资本的推动下，美国页岩气产量迎来爆发，美国页岩气产量自 2000 年的 122 亿立方米增长至 2021 年的 7722 亿立方米。页岩气增量带来了大量伴生乙烷资源，自 2016 年开始，美国乙烷产量上行趋势明显，大量低碳原料资源扩张使美国在 2016-2020 年间迎来了新一波乙烯扩能潮，乙烯产能自 2016 年的 2819 万吨/年增长至 2020 年的 3885 万吨/年，年均复合增长率达到 8.35%。

图 20: 2010-2023 年美国乙烷供应量 (百万桶/月)



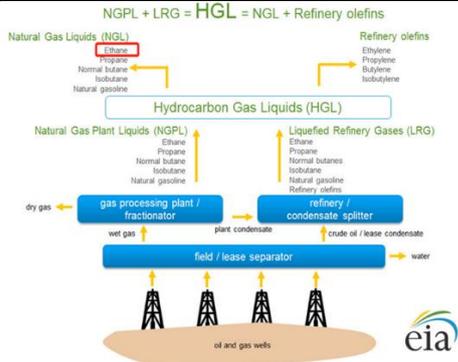
资料来源: 万得, 信达证券研发中心

图 21: 2008-2021 年美国乙烯产能 (万吨/年)



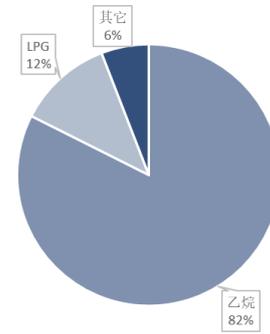
资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

图 22: 美国乙烷分离过程示意图



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

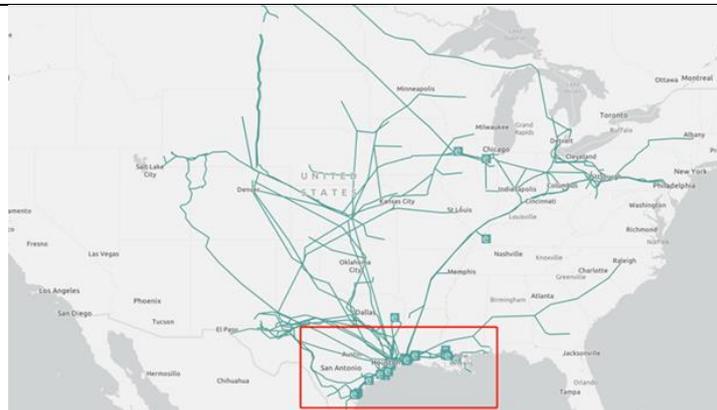
图 23: 2021 年美国不同原料乙烯产能 (万吨/年)



资料来源: 《中美竞速全球乙烯之巅》, 中国化工报, 信达证券研发中心

美国乙烯产能集中于墨西哥湾, 管道公司是美国乙烷的核心供应方。截至 2022 年, 美国境内尚在正常运行的乙烯装置有 32 个, 合计产能达到 4018 万吨/年, 其中埃克森美孚位于得克萨斯州 Harris 的装置产能达到 420 万吨/年, 为全美最大的乙烯裂解装置。从区位角度看, 大型乙烯裂解装置主要集中在墨西哥湾沿岸, 一方面墨西哥湾沿岸是美国烃类气体管道的集中交汇处, 乙烷运输及获取便捷, 另一方面, 墨西哥湾沿岸港口众多, 有利于乙烯下游产品出口。美国 95% 的乙烷通过管道运送至客户终端, 页岩区块的 NGL 混合物通过管道运输至位于德州的 Mont Belvieu 或阿肯色州的 Conway 分馏装置, 将纯乙烷分离后再通过管道运输到乙烷裂解工厂, 其中, 页岩气区块运输 NGL 到 Mont Belvieu 的管输费用占乙烷总成本的将近 60%, 因此具备乙烷管道及存储设施的管道公司成为美国乙烷的核心供应商。

图 24: 美国乙烷管道及乙烯裂解装置分布



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

表 2: 美国主要大型乙烯装置分布

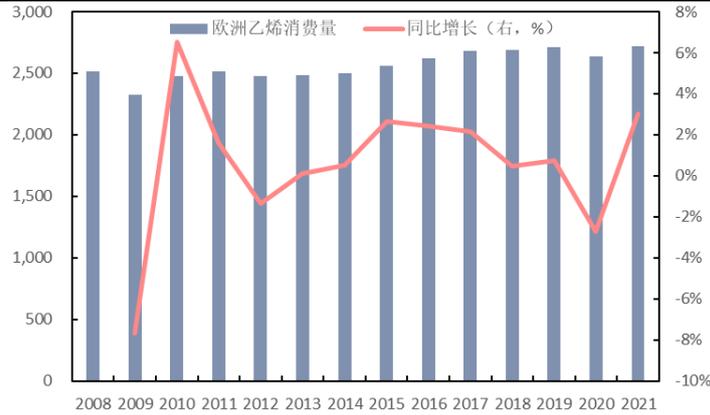
地点	公司	状态	县、州	2022 年乙烯产能 (万吨)
贝敦	埃克森美孚化工有限公司	正常	Jefferson, TX	420
康福	美国台塑公司	正常	St. James, LA	313
自由港	陶氏化学公司	正常	Jefferson, Orange, or Chambers, TX	267
Cedar Bayou	雪佛龙菲利普斯化学公司	正常	Orange, TX	234
莱克查尔斯	萨索尔	正常	Marshall, KY	197
斯威尼	雪佛龙菲利普斯化学公司	正常	Jefferson, TX	195
波特兰	埃克森美孚/沙特基础工业公司	正常	Belmont, OH	180
朱古力海湾	英力士集团	正常	Beaver, PA	175
峡景	利安德巴塞尔工业公司	正常	Jefferson, TX	175
摩纳哥	壳牌化工阿巴拉契亚分公司	准备启动	Jefferson, TX	150
诺沃克	壳牌化工有限公司	正常	Harris, TX	145
普拉克明	陶氏化学公司	正常	Jefferson, TX	126
拉波特	利安德巴塞尔工业公司	正常	Brazoria, TX	119
Deer Park	壳牌化工有限公司	正常	Brazoria, TX	118
亚瑟港	BASF/Total	正常	Iberville, LA	100
亚瑟港	贝波特聚合物公司	正常	Saint Charles, LA	100
塔夫特	陶氏化学公司	正常	Orange, TX	100
巴顿鲁区	埃克森美孚化工有限公司	正常	Gregg, TX	100

资料来源: EIP, 信达证券研发中心

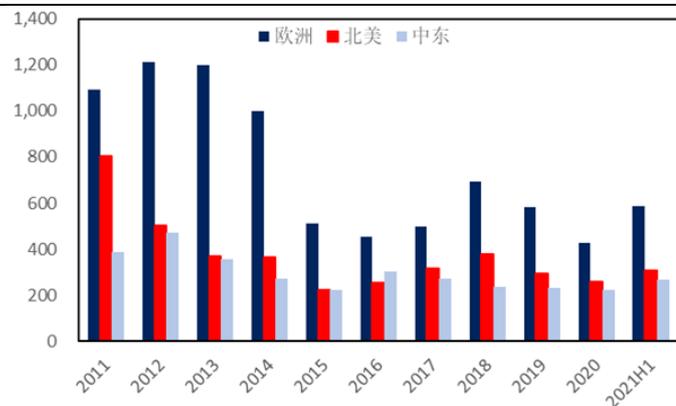
2.3 消费地: 需求放缓叠加成本弱势打压欧洲产能放量, 经济增长催化亚太地区供需两旺

2.3.1 欧洲: 需求放缓叠加成本竞争力弱势, 产能增长趋于停滞

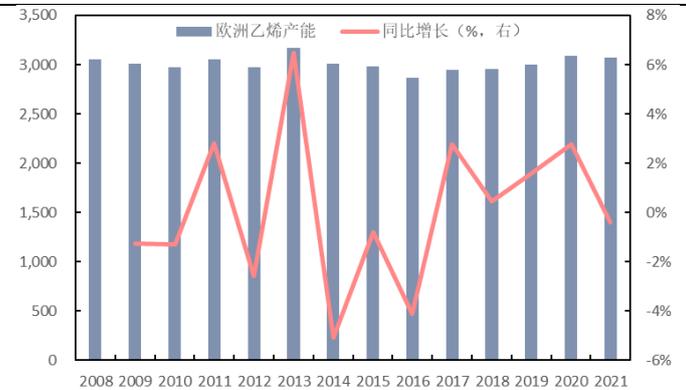
需求放缓叠加原料成本高企对欧洲乙烯带来明显冲击, 产能增速长期停滞并呈现小幅下降。需求端, 欧洲地区近年来乙烯消费增速趋缓, 2021 年欧洲地区乙烯消费量为 2719 万吨, 同比增长 3%, 而自 2008 年以来, 欧洲地区乙烯消费量平均增速约为 1%, 整体需求增长速度明显放缓。供给端, 2008 - 2015 年, 伴随中东油田伴生气供应抬升, 欧洲受中东地区低价乙烯产品冲击明显, 叠加东北亚地区乙烯产业快速发展以及美国页岩气革命带来的石化产业复兴, 欧洲乙烯成本竞争优势逐渐弱化。根据 CEFIC 数据, 2011-2021 年, 欧洲乙烯成本平均为美国乙烷基乙烯成本的 2.05 倍, 为中东乙烯成本的 2.59 倍, 欧洲乙烯原料成本较美国和中东具有明显劣势。原料成本优势下降引发部分欧洲乙烯装置关停, 根据彭博数据, 2013-2016 年欧洲乙烯累计减少 307 万吨, 2021 年欧洲乙烯产能为 3074 万吨, 较 2013 年下滑 96 万吨。

图 25: 2008-2021 年欧洲乙烯消费量及同比增长 (万吨, %)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

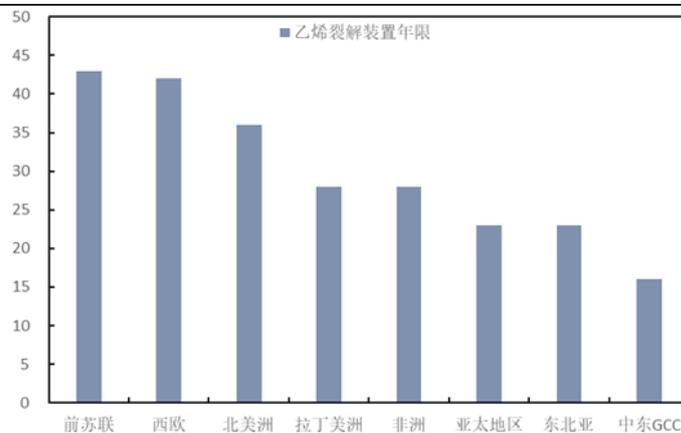
图 26: 2010-2021 年美国、欧洲、中东乙烯成本 (美元/吨)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

图 27: 2008-2021 年欧洲乙烯产能变化 (万吨/年)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

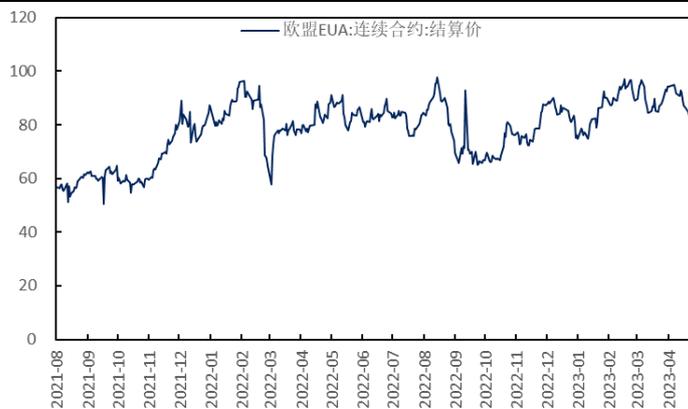
欧洲炼厂装置建设早、设备老旧问题突出，或进一步加快产能退出节奏。由于欧洲乙烯装置原材料主要来自石脑油，且装置建设较早，根据 GPCA 数据，2019 年西欧乙烯装置平均年限达到 42 年，仅次于前苏联，我们认为，欧洲的乙烯装置平均使用年限较高，而亚太、中东等地新装置在成本控制和规模化优势方面将更加具备竞争力，或将推动欧洲老旧乙烯产能进一步退出市场。

图 28: 2019 年世界各地乙烯裂解装置平均年限 (年)


资料来源: GPCA, 信达证券研发中心

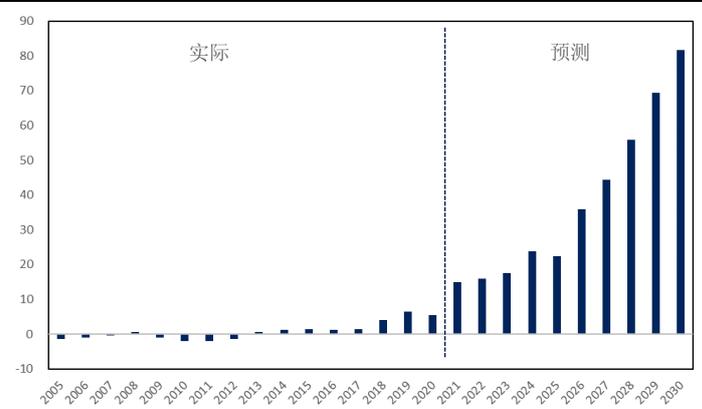
绿色低碳政策推进加剧欧洲企业生产运行合规和成本压力，欧洲炼能下降趋势明显。面对严峻气候变化形势，欧盟持续推进绿色低碳政策发展完善。根据 2021 年 7 月 14 日欧盟《Fit for 55》一揽子计划，欧盟排放交易体系已经提高其碳目标，要求到 2030 年温室气体排放较 1990 年减少 55%。在碳排放交易机制下，炼油企业可通过外购碳配额（EUA）或促进自身绿色低碳转型实现履约义务。但更严格的气候目标将使控排企业免费分配的配额急剧下降和碳配额价格大幅抬升，从而加剧欧洲炼油企业生产运行合规和成本压力。2021 年 8 月 6 日至今，在履约需求及政策利好等多重因素下，EUA 价格震荡上行。根据覆盖范围更为广泛的《欧洲绿色新政》（Green Deal），EU ETS 已经提高其碳目标，推动免费配额的大幅减少和 EUA 价格的上涨，根据彭博数据，预计到 2030 年，欧洲炼油企业碳成本有望达到 81.54 欧元/桶，较 2020 年大幅增加 76.15 欧元/桶。此外，2020 年的新冠疫情给全球经济和油品需求带来了较大的冲击，欧洲炼厂开工率大幅下降，叠加欧盟趋严的碳中和政策，道达尔、埃尼、埃克森美孚、壳牌等公司在欧洲设立的至少 10 家炼厂都先后关停或转产可再生能源。2020 和 2021 年欧洲炼油产能连续两年下降，截止 2021 年底相比 2019 年减少了约 2908 万吨/年，而炼能下降也将驱动以油制路线为主的乙烯产能进一步出清。

图 29: 2021-2023 年 EUA 价格 (欧元/吨)



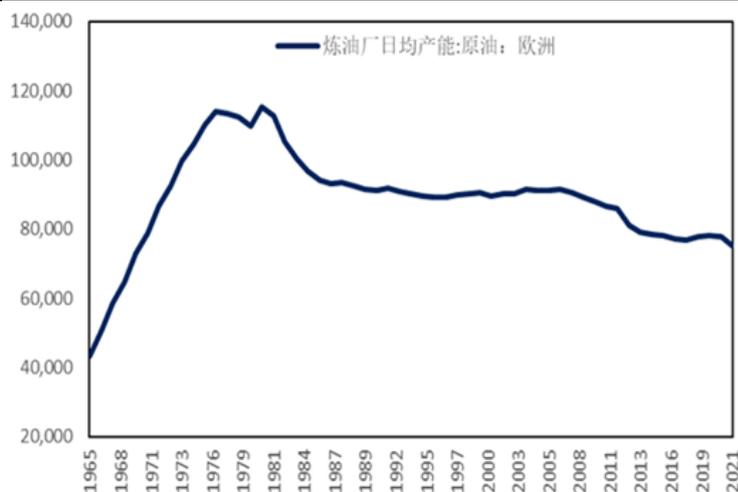
资料来源: 同花顺 ifind, 信达证券研发中心

图 30: 欧洲炼油企业碳成本 (欧元/桶)



资料来源: 彭博新能源财经, 信达证券研发中心

图 31: 1965-2021 年欧洲地区炼油产能 (万吨/年)

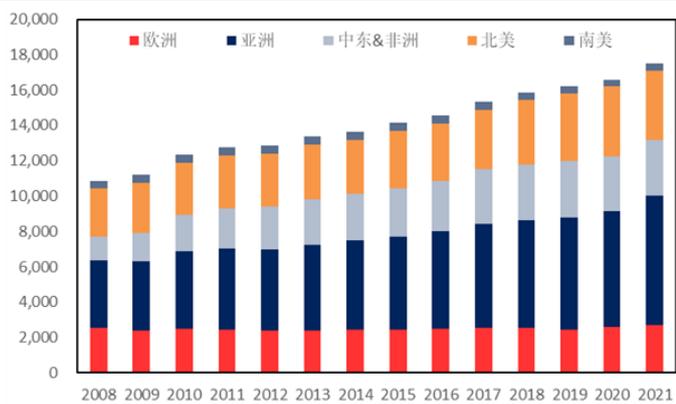


资料来源: BP, 信达证券研发中心

2.3.2 亚太：人均乙烯消费尚处低位，市场潜力较大

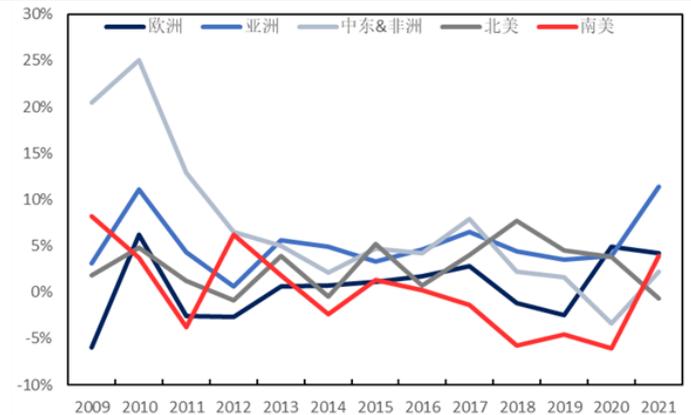
全球乙烯消费分布不均，亚洲乙烯需求逐步扩大。2021 年全球乙烯消费量达到 1.75 亿吨，其中亚洲、北美、中东和欧洲是全球乙烯主要的消费区域。从消费量增速来看，2008-2011 年中东和非洲地区乙烯消费量增速较快，年均消费增速达到 19%，亚洲地区受益于中国经济的快速增长，消费量增速居于世界前列，2021 年亚洲乙烯消费量迎来爆发，达到 7328 万吨，同比增长达到 11% 左右。

图 32：2008-2021 年全球乙烯消费量（万吨/年）



资料来源：彭博，信达证券研发中心

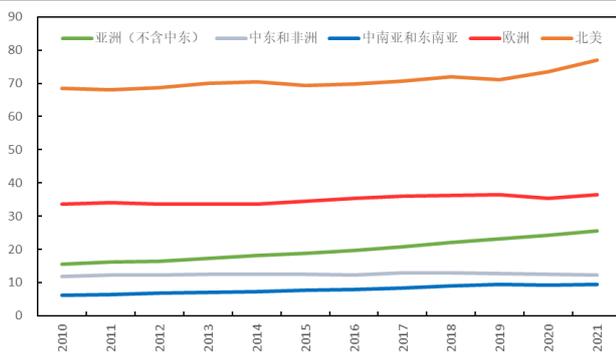
图 33：2021 年全球各区域乙烯消费量增速（%）



资料来源：彭博，信达证券研发中心

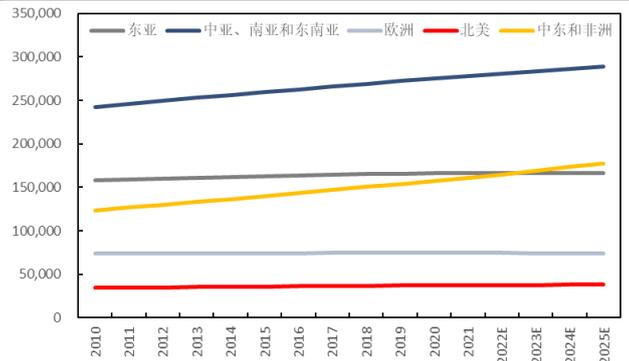
亚洲人均乙烯消费量与欧美存有显著差距，具备较大市场潜力。根据我们测算，2021 年亚洲地区乙烯当量消费量为 1.14 亿吨，同比增长 5.97%，其中中国乙烯当量消费量为 6296 万吨，占比约 55%。但从人均消费量来看，亚洲地区人均乙烯消费量为 24kg/年，相较于北美的 76kg/年和欧洲的 35kg/年仍有较大差距，特别是中亚及东南亚地区，人均乙烯消费量不足 10kg/年。从人口增量角度看，根据联合国预测数据，未来亚洲主要人口增量将来自中亚、南亚及东南亚。我们认为，乙烯消费与经济发展、人口增长等密切相关，亚洲整体与中南亚、东南亚地区的人均乙烯消费量产生较大差距主要受经济发展阶段不成熟、产业链环节发展不均，下游配套产能发展不完善所致。亚太作为全球快速发展的经济体，未来伴随人口增长、产业链进一步完善和下游配套产能的进一步延伸，乙烯市场空间有望进一步打开。

图 34：2008-2021 年全球各区域人均乙烯消费量（kg/年）



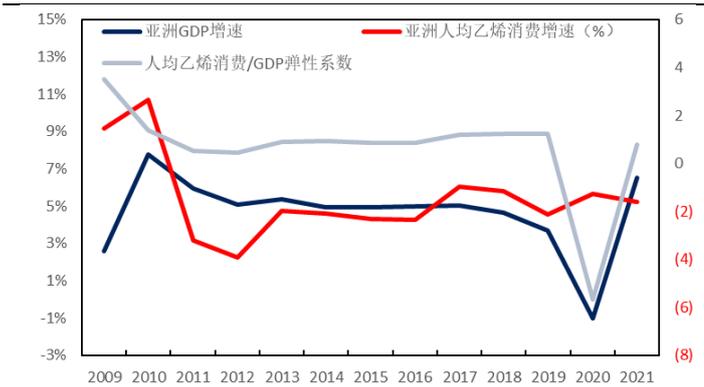
资料来源：彭博，联合国，信达证券研发中心

图 35：2010-2025E 年全球各区域人口变化情况（万人）

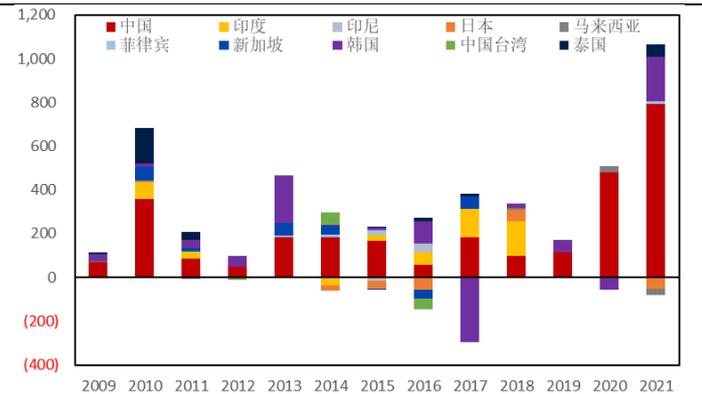


资料来源：彭博，联合国，信达证券研发中心

亚洲乙烯消费扩张与经济增长同步变化。亚洲的人均乙烯消费与经济发展保持了较高的同步性，根据我们测算，不考虑 2020 年新冠疫情带来的极端影响，自 2009 年来，亚洲地区人均乙烯消费增速与 GDP 增速的弹性系数约为 1.16，经济增长对乙烯消费带来明显促进作用。为满足亚洲地区快速增长的乙烯消费需求，自 2020 年来，亚洲乙烯新增产能迎来爆发，其中中国是主要的扩产力量，而亚洲其它地区，如印度、日本、韩国等国家则存有一定的产能出清，供应端的本土化趋势明显。

图 36: 2009-2021 年亚洲乙烯消费量及 GDP 弹性系数 (%)


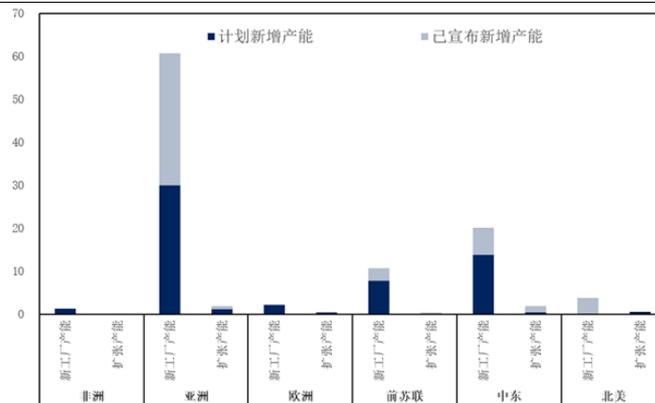
资料来源: 联合国, 彭博, 万得, 信达证券研发中心

图 37: 2009-2021 年亚洲地区新增乙烯产能情况 (万吨)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

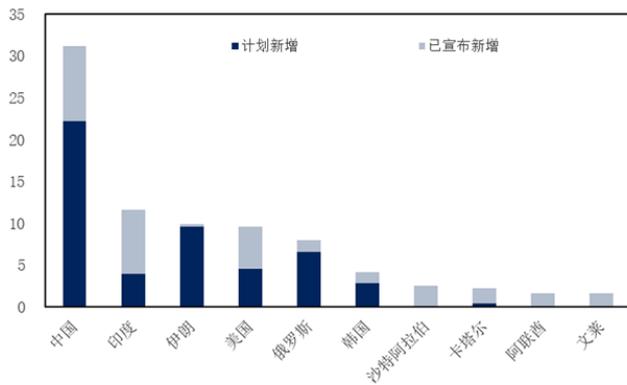
2.4 预测: 全球产能充足、亚太唯一短缺, 供需错配格局凸显亚太乙烯产业新机遇

欧美扩能增速放缓, 亚太引领全球乙烯产能增长。根据 GlobalData Energy 数据, 考虑新建及扩建产能, 2022-2025 年全球乙烯已宣布新增产能达到 1.03 亿吨, 其中亚太地区占比达到 60%, 成为主要扩产力量。其中, 中国是亚洲乙烯新增产能的关键力量, 中国拥有 35 个已宣布和计划新增的乙烯产能, 合计新增产能达到了 3735 万吨, 占亚洲新增产能的 60%, 对应资本开支达到 419 亿美元。在 2030 年前中东计划和已宣布的新增乙烯产能为 2200 万吨, 占全球已宣布新增产能的 21%, 其中主要增长动力来自伊朗, 新增产能约为 1255 万吨, 占中东地区新增产能的 57%。自 2014 年底以来, 由于原油价格大幅下跌, 加之新冠疫情导致的需求破坏, 欧美部分乙烯厂商宣布不再进一步增加产能, 甚至取消或推迟已公布的产能项目, 导致乙烯扩能步伐降缓。2022-2030 年, 欧美地区已宣布和计划新增产能合计只有 691 万吨, 占全球新增产能的 7%, 欧美扩产已接近尾声。

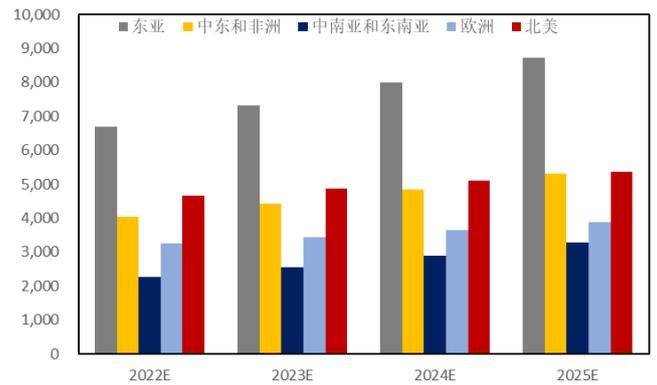
图 38: 2022-2030 年全球新增乙烯产能分布 (百万吨/年)


资料来源: GlobalData Energy, 信达证券研发中心

亚太地区产能增量或不及需求扩张, 区域性供需错配格局有望形成。需求端, 我们根据联合国人口数据、全球各区域乙烯消费数据进行人均乙烯消费量测算, 以 IMF 对亚洲发展中经济体、欧洲、北美和中东及北非等地区预测的 2022-2025 年的平均 GDP 增速与人均乙烯消费量弹性系数乘积作为未来人均乙烯消费增速, 我们预计到 2025 年东亚、中南亚及东南亚、欧洲、北美、中东及非洲的人均乙烯当量消费量或将分别达到 64、13、38、82、14kg/年, 对应当量乙烯需求总量分别为 10586、3624、2838、3139、2438 万吨/年。供给端, 根据 Globaldata Oil 数据, 2020-2025 年全球新增乙烯产能中, 东亚、中南亚及东南亚、欧洲、北美和中东及非洲将新增产能分别为 3541、1324、797、959、1635 万吨。根据现有数据, 我们预计 2022-2025 年东亚、中南亚及东南亚、欧洲、北美和中东及非洲产能复合增长率分别为 9%、13%、6%、5%、9%。

图 39：2020-2025 年全球各地区主要新增乙烯产能（百万吨）


资料来源：Globaldata Oil，信达证券研发中心

图 40：2022-2025 年全球各地区乙烯产能变化（万吨）


资料来源：万得，信达证券研发中心

2021 年东亚、中南亚及东南亚乙烯产能分别为 6129、2001 万吨，乙烯消费当量分别为 8765、2632 万吨（含乙烯下游衍生物折当量净进口）。我们假设 2022-2025 年全球新增乙烯产能全部按计划投产，产能利用率达到 100%。根据我们测算，2023-2025 年中国、中南亚和东南亚地区仍有较大供给缺口，但伴随亚太地区新增乙烯产能的投放，供给缺口或将有所收窄，我们预计到 2025 年，东亚地区仍将有 1858 万吨左右的供给缺口，而中南亚及东南亚地区则有 344 万吨左右供给缺口。而对于中东和北美地区，由于新增供给逐步投放，其出口导向将更加明显，由于亚太为主要供给缺口地区，中东和北美乙烯产品贸易流向或向亚太地区转移，有望推动亚太地区落后产能逐步出清，而欧洲地区受中东地区低成本乙烯产品的进一步冲击，其产能退出也或将提速。

综上，我们认为，在新增产能满产状态下，由于亚太地区新增产能与需求扩张存在差异，区域性供需缺口有望维持。未来在技术革新的推动下，乙烯下游高端产品或将推动需求创造，叠加当前亚太地区人均乙烯消费量仍处于较低水平，未来市场空间有望进一步打开。

表 3：2021-2025E 全球分区域乙烯供需测算

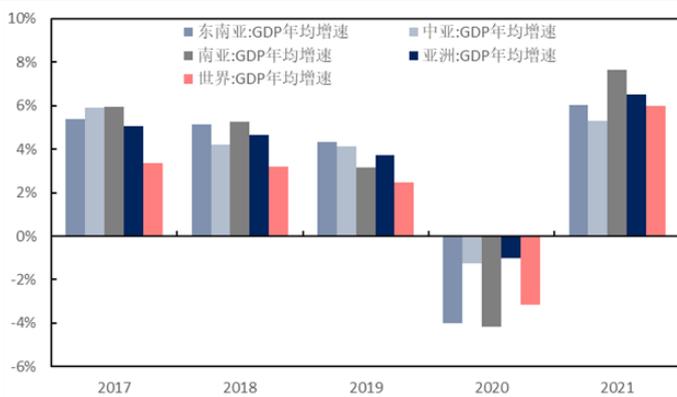
乙烯消费量预测（万吨）	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
东亚	8244	8765	9191	9636	10101	10586
中南亚和东南亚	2511	2632	2849	3084	3344	3624
中东和非洲	1970	1979	2085	2196	2314	2438
欧洲	2639	2719	2747	2774	2805	2838
北美	2742	2886	2943	3006	3072	3139
乙烯供给预测（万吨）						
东亚	5187	6129	6695	7314	7990	8728
中南亚和东南亚	1956	2001	2264	2562	2899	3280
中东和非洲	3680	3700	4051	4435	4855	5315
欧洲	3087	3074	3257	3450	3655	3871
北美	4400	4450	4662	4883	5115	5359
乙烯供需缺口（万吨）						
东亚	3057	2636	2495	2322	2111	1858
中南亚和东南亚	555	631	585	523	445	344

中东和非洲	-1710	-1721	-1966	-2238	-2541	-2877
欧洲	-447	-355	-509	-676	-849	-1034
北美	-1658	-1564	-1719	-1878	-2044	-2220
合计	-203	-372	-1114	-1947	-2878	-3929

资料来源：彭博，联合国，信达证券研发中心

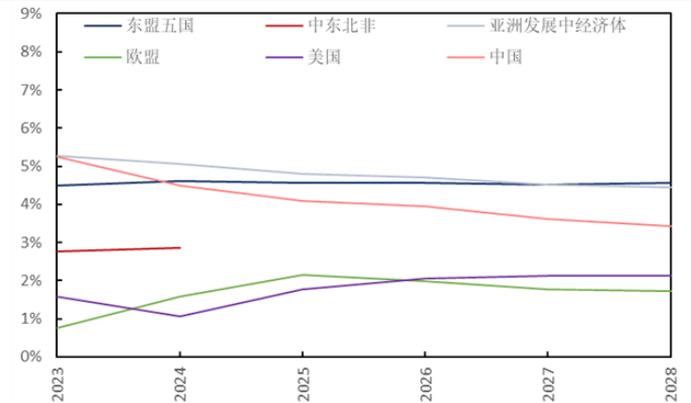
亚太地区疫后需求复苏强劲，乙烯下游需求迎来支撑。近年来，亚洲地区经济增速高于全球平均，在新冠疫情爆发后，亚洲经济复苏韧性较强，2021年亚洲地区GDP增速为6.5%，高于世界平均经济增速约0.5pct。进入2022年后，受疫情影响，国内经济增速整体放缓，但以印度为代表的南亚地区、以越南、印尼为代表的东南亚地区依旧保持较强的经济增速，其中2022年印度、越南GDP增速分别为6.83%、8.02%。根据IMF预测，预计2023-2025亚洲发展中经济体GDP增速分别为5.28%、5.06%、4.81%。我们认为，伴随亚太地区人口和经济的持续增长，中国防疫措施优化带来的消费复苏，人均乙烯消费水平有望逐步抬升，或将为亚太地区乙烯需求增长带来乘数效应。

图 41：2017-2021 年亚洲及世界 GDP 增速变化 (%)



资料来源：万得，信达证券研发中心

图 42：2023-2028 年全球各区域 GDP 增速预测 (%)



资料来源：万得，信达证券研发中心

三、中国：需求扩张红利下，原料锁定与高端替代，乙烯行业“剩者为王”

3.1 需求：人均消费量仍有提升空间，高端产品国产替代带来需求红利

我国人均乙烯消费量较北美仍有差距，下游高端产品“卡脖子”与国产替代仍需时日。截至2021年，我国人均年乙烯消费量为44kg/年，相较于北美地区仍有差距，而受制于乙烯下游高端产品的“卡脖子”环节，部分产品仍需要依赖进口。根据《高端聚烯烃材料专利申请状况分析》，美国、日本、欧洲高端聚烯烃专利申请占比分别为43%、22%、17%，中国仅占10%。伴随近年来我国高端聚烯烃产业发展，国内高端聚烯烃专利数量整体呈增长态势，但聚烯烃核心领域如聚合技术、催化剂技术以及加工改性技术等主要为美、日、欧等发达国家所垄断。2021年我国高端聚烯烃自给率为58%，其中己烯共聚聚乙烯、辛烯共聚聚乙烯、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）、茂金属聚乙烯、超高分子量聚乙烯等产品的进口总量占我国聚乙烯进口量接近50%，保障自给水平和破除高端产品的外部技术约束是需求端放量的关键动力。

我们根据2023-2025年IMF对中国的GDP增速预测*人均乙烯消费量与经济增速的弹性系数作为人均乙烯消费量增速，结合联合国对中国人口预测量，测算得到2023-2025年中国乙烯当量需求分别为7114、7561、8033万吨/年。我们根据Globaldata Oil数据，预计2023-2025年中国新增乙烯产能将达到1840万吨，年均产能增速为12%，通过测算，我们预计2023-2025年中国乙烯供给缺口或将分别达到1887、1722、1513万吨。我们认为，一方面中国的人均乙烯消费仍有增长空间，叠加中国疫情防控政策优化，国内经济持续回暖，2023年一

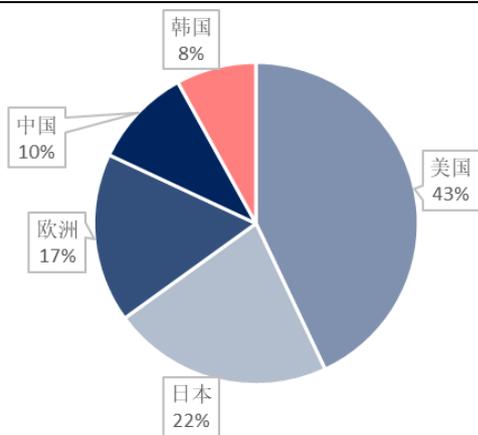
季度国内 GDP 同比增长 4.5%，整体经济开局良好，同时居民出行、日常接触式消费进一步复苏，中国乙烯供需偏紧格局或将持续；另一方面下游高端产品进口替代仍需时日，技术迭代或将推动新增需求创造，乙烯市场扩张有望进一步打开。

表 4：2020-2025E 中国乙烯供需测算（万吨）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
乙烯消费量预测（万吨）	6314	6296	6693	7114	7561	8033
乙烯供给预测（万吨）	3466	4191	4681	5228	5838	6520
乙烯供需缺口（万吨/年）	2848	2105	2012	1887	1722	1513

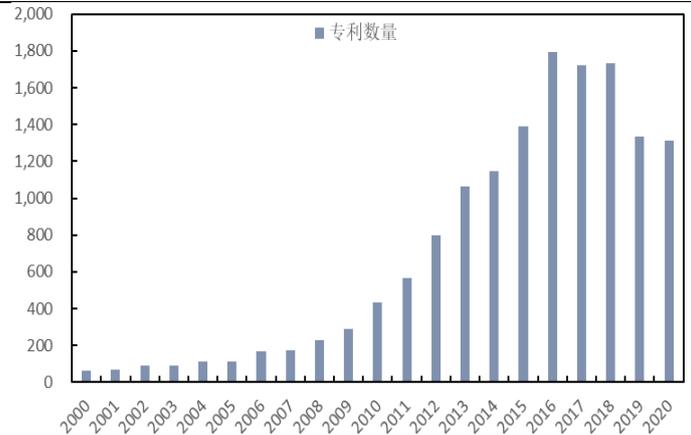
资料来源：彭博，联合国，信达证券研发中心

图 43：2021 年高端聚烯烃专利技术来源国分布图（%）



资料来源：《高端聚烯烃材料专利申请状况分析》，信达证券研发中心

图 44：2000-2020 年我国高端聚烯烃专利申请数量（件）



资料来源：《高端聚烯烃材料专利申请状况分析》，信达证券研发中心

政策端发力支撑高端聚烯烃进口替代，自给水平有望持续提升。2021 年中国石油和化学工业联合会发布的《化工新材料产业“十四五”发展指南》提出要攻克一批面向重大需求的“卡脖子”技术，如开发高碳 α -烯烃、聚烯烃弹性体(POE)、茂金属聚烯烃等，提高高端聚烯烃塑料国产化能力，目标是 2025 年自给率提升至 70%，在外商投资产业引导中，也明确了对于高端聚烯烃开发生产的内容，进一步强化高端聚烯烃的技术自研和产业协同作用。

表 5：高端聚烯烃行业相关国家政策

发布时间	发布主体	政策文件	主要内容
2019	国家发展改革委	《产业结构调整指导目录》（2019 年本）	将乙烯-乙醇共聚酯树脂、聚异丁烯、乙烯-辛烯共聚物、茂金属聚乙烯等特种聚烯烃，高碳 α -烯烃等关键原料的开发与生产列为鼓励类
2021	中国石油和化学工业联合会	《石油和化学工业“十四五”发展指南》	攻克一批面向重大需求的“卡脖子”技术，如开发高碳 α -烯烃、聚烯烃弹性体(POE)、茂金属聚烯烃等，提高高端聚烯烃塑料国产化能力，目标是 2025 年自给率提升至 70%
2022	工信部联合科学技术部、自然资源部	《“十四五”原材料工业发展规划》	石化化工行业推动茂金属聚烯烃等新产品的研发，建立高端聚烯烃创新中心
2023	国家发展改革委	《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》	包含了高碳 α 烯烃共聚茂金属聚乙烯、COC/COP 环烯烃聚合物等高端聚烯烃的开发、生产

资料来源：中国化工报等，信达证券研究开发中心

3.2 产能：能源成本高企、外部供给冲击与节能减碳政策推动产能出清及竞争格局优化

能源成本通胀+疫情打压需求，乙烯产业周期底部加剧落后产能生存压力。从油基路线的价差来看，2022 年受俄乌冲突、美联储加息等多重因素影响，国际原油价格大幅波动，叠加新冠疫情背景下国内需求明显萎缩，乙烯-原油价差出现大幅缩窄，2022 年乙烯-原油价差平均为 294 美元/吨，同比下滑 44%，中国乙烯产业盈利水平进入周期底部。我们认为，在成本端和需求端双重打压下，乙烯行业盈利大幅下滑将进一步推动高成本的落后产能出清，行业竞争格局有望持续改善，而具备一体化优势和规模优势的企业或将受益。

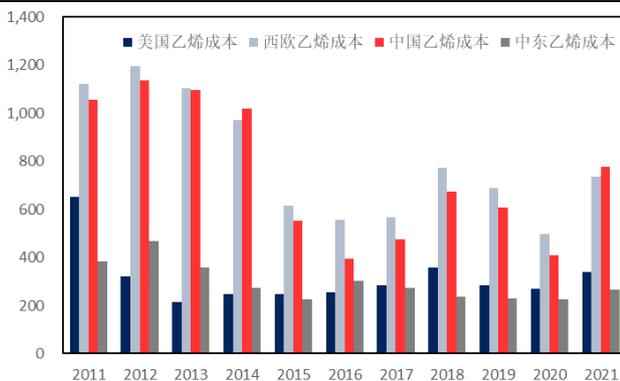
图 45：2011-2023 年乙烯、石脑油价格及价差变化（美元/吨）



资料来源：万得，信达证券研发中心

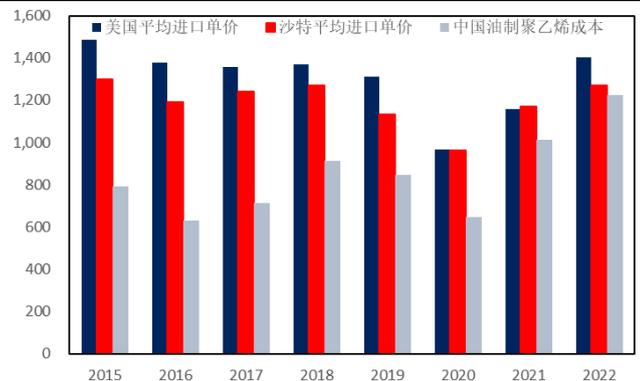
北美、中东成本优势显著，海外产品冲击推动国内落后产能淘汰。从生产成本上看，中东、美国的乙烯装置主要由乙烷等轻烃作为原料，其生产成本较欧洲和中国的石脑油路线具有明显优势，但从趋势上看，中国乙烯生产成本较北美和中东有所收窄。从进口端看，由于乙烯下游多配备聚乙烯装置，近年来，中东和美国等地的聚乙烯产品单价较中国油制聚乙烯成本差距逐渐缩窄，我们认为，由于早期国内聚乙烯存在产能缺口，对海外聚乙烯进口依赖度较高，导致海外聚乙烯产品单价处于高位。伴随国内新增聚乙烯产能投产，国内聚乙烯生产成本与北美、中东地区进口价差缩窄，因此海外进口聚乙烯价格主要受供需影响而非原料成本。根据我们测算，由于未来北美、中东等地供给富余量或将逐渐增加，海外乙烯产品出口或将对国内落后乙烯产能带来冲击，从而进一步推动产能出清。

图 46：2010-2021 年全球各区域乙烯生产成本（美元/吨）



资料来源：GPCA，中石油经济技术研究院，信达证券研发中心

图 47：2015-2022 年聚乙烯进口单价及国内油制成本（美元/吨）



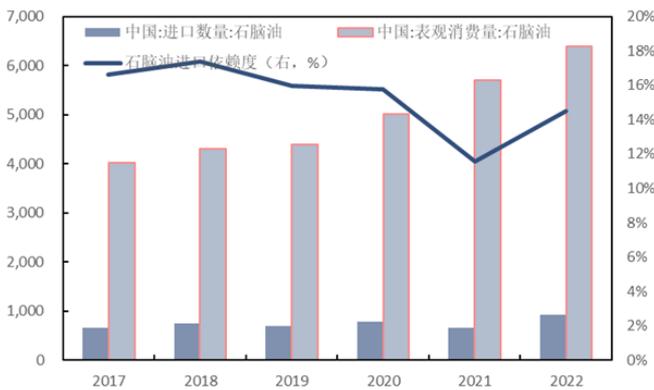
资料来源：中国海关，万得，信达证券研发中心

双碳政策加码约束炼能供给，落后产能或逐步出清，大炼化竞争格局有望迎来优化。2021 年 9 月以来，中共中央、国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，国务院发布《关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23 号）》，国家发展改革委发布《关于严格能效约束推动重点

领域节能降碳的若干意见》和《石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025年）》，推动石化行业碳达峰，严控新增炼油能力，到2025年国内原油一次加工能力控制在10亿吨以内，主要产品产能利用率提升至80%以上。2021年我国炼油产能已达到9.2亿吨，在双碳政策约束下，国内炼能新增存在上限，而供给限制或将带来石脑油供给的进一步紧张。2022年我国进口石脑油累计达到926万吨，同比增长40.49%，进口依赖度达到14.47%，同比提升3pct，但大炼化企业能够充分利用其一体化优势，把握各环节利润，有效抵御石脑油价格波动的风险。

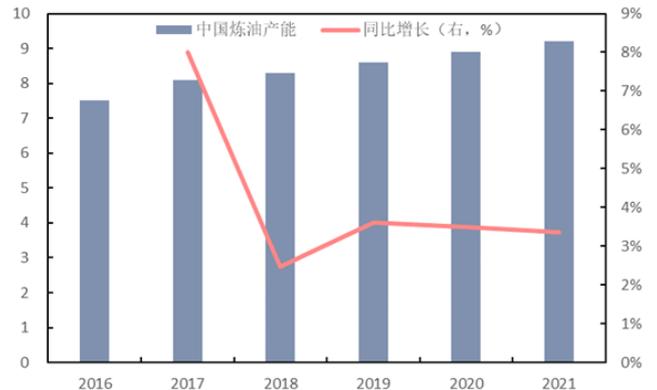
根据石油和化学工业规划院给出的“十四五”石油化工业规划指南，十四五期间，中国将持续推动炼油企业“降油增化”，并且将炼油厂分为大、中、小三类，分别研判了其向下游发展化工产业的能力。对于条件齐备的大型炼厂和中型炼厂，可以向“特色炼油+特色化工”的精细一体化模式发展。对于具有优化条件的企业，可以通过炼厂改扩建配置规模化的乙烯和芳烃装置，向稀缺性较高的化工品范畴发展。对于炼油规模小于500万吨/年的小型炼厂，基本不具备向下游发展精细化工的能力，应当推动对小型炼厂的产能整合和产能置换，并建设具有规模优势的炼化一体化装置。以山东裕龙岛炼化一体化装置为例，山东省关停13家“小炼油”产能，同时组织10家地炼企业签订产能整合转移协议，推动2790万吨炼油产能整合转移。我们认为，“十四五”石油化工业规划的重点在于淘汰小产能，整合炼油指标，建设流程更长、开工率更高、产品更加多样化的炼化一体化项目，而在此过程中，大炼化建设的长周期特点也进一步延伸了行业景气周期，以山东裕龙岛项目为例，其建设周期为两年，而自2015年筹备至今，已数度被搁浅推迟。在双碳政策约束和国内落后炼能淘汰背景下，具备多元化产业链布局的炼化企业将具有更强竞争优势，行业格局或将优化。

图 48: 2017-2022 年中国石脑油消费及进口情况 (万吨, %)



资料来源: 万得, 金联创, 信达证券研发中心

图 49: 2016-2021 年中国炼油产能及同比变化 (亿吨, %)



资料来源: 智研咨询, 信达证券研发中心

表 6: 石化行业节能降碳及高质量发展相关政策文件

时间	政策	机构	主要内容
2021年9月11日	《完善能源消费强度和总量双控制度方案》	发改委	合理设置国家和地方能耗双控指标。完善能耗双控指标管理, 国家继续将能耗强度降低作为国民经济和社会发展规划的约束性指标, 合理设置能源消费总量指标, 并向各省分解下达能耗双控五年目标。对国家重大项目实行能耗统筹。由党中央、国务院批准建设且在五年规划当期投产达产的有关重大项目, 报国务院备案后, 在年度和五年规划当期能耗双控考核中对项目能耗量实行减免。坚决管控高耗能高排放项目。鼓励地方增加可再生资源消费; 鼓励地方超额完成能耗强度降低目标。
2021年10月18日	《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》	发改委	到2025年, 通过实施节能降碳行动, 钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业 and 数据中心达到标杆水平的产能比例超过30%, 行业整体能效水平明显提升, 碳排放强度明显下降, 绿色低碳发展能力显著增强; 到2030年, 重点行业能效基准水平和标杆水平进一步提高, 达到标杆水平企业比例大幅提升, 行业整体能效水平和碳排放强度达到国际先进水平, 为如期实现目标提供有力支持。
2021年10月24日	《关于完整	中共中央	意见明确实现碳达峰、碳中和目标, 提出了建立绿色低碳循环发展的经济体系, 表明了“双碳”

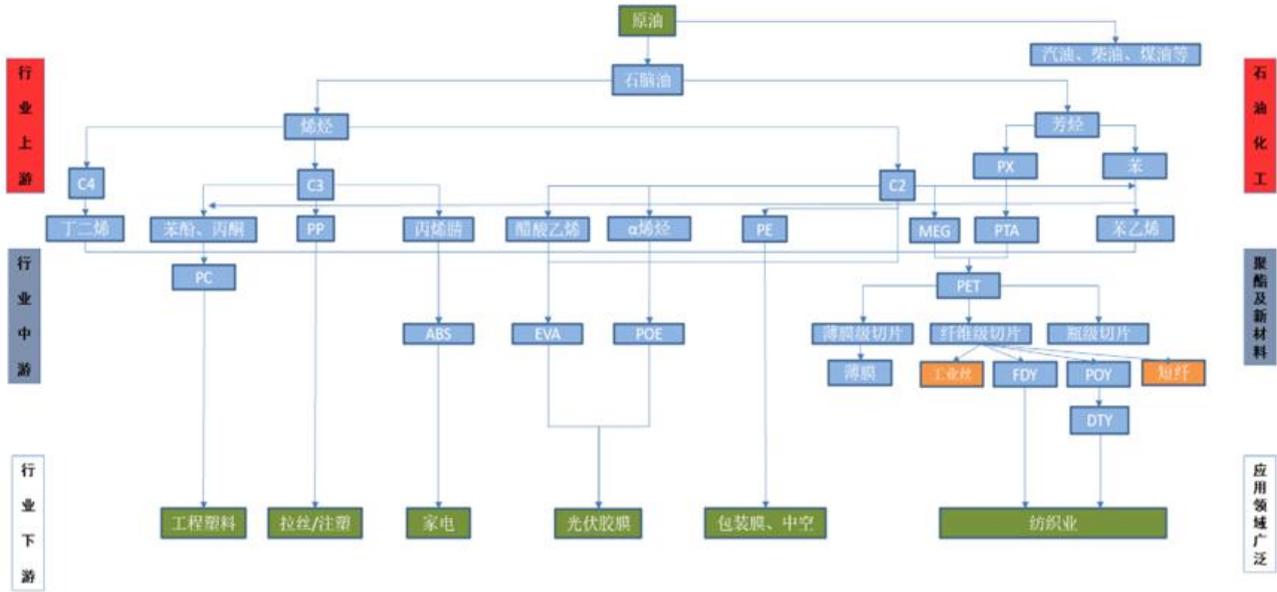
	准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》	国务院	目标不只是保护环境、防治污染领域的议题，也是经济发展全局的有机组成部分。《意见》明确了高耗能产业是降碳工作关注的重点。 意见明确了碳达峰碳中和重点工作任务：一是推进经济社会发展全面绿色转型，二是深度调整产业结构，三是加快构建清洁低碳安全高效能源体系，四是加快推进低碳交通运输体系建设，五是提升城乡建设绿色低碳发展质量，六是加强绿色低碳重大科技攻关和推广应用，七是持续巩固提升碳汇能力，八是提高对外开放绿色低碳发展水平，九是健全法律法规标准和统计监测体系，十是完善政策机制。
2021年10月26日	《2030年前碳达峰行动方案》	国务院	完善能源消费强度和总量双控制度，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，推动能源消费革命，建设能源节约型社会；推动石化化工行业碳达峰：优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度。严格项目准入，合理安排建设时序，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，调整原料结构，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展。鼓励企业节能升级改造，到2025年，国内原油一次加工能力控制在10亿吨以内，主要产品产能利用率提升至80%以上。坚决遏制“两高”项目盲目发展。
2021年11月9日	《“十四五”全国清洁生产推行方案》	发改委	加强高耗能高排放项目清洁生产评价。严格高耗能高排放项目准入，新建、改建、扩建项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平。对不符合相关要求的高耗能高排放项目予以停批、停建。加快燃料原材料清洁替代，加大清洁能源推广应用，提高工业领域非化石能源利用比重，因地制宜推行热电联产“一区一热源”等园区集中供能模式。大力推进重点行业清洁低碳改造。全面开展清洁生产审核和评价认证，推动等重点行业“一行一策”绿色转型升级。
2021年11月15日	《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》	发改委	分类推动项目提效达标：对拟建、在建项目，应对照能效标杆水平建设实施。对能效低于本行业基准水平的存量项目，引导企业有序开展节能降碳技术改造，依据能效标杆水平和基准水平，限期分批实施改造升级和淘汰。对需开展技术改造的项目，各地要明确改造升级和淘汰时限（一般不超过3年）以及年度改造淘汰计划；对于不能按期改造完毕的项目进行淘汰。坚决遏制高耗能项目不合理用能，对于能效低于本行业基准水平且未能按期改造升级的项目限制用能。
2021年12月10日	中央经济工作会议	中共中央	控制能耗的目的是减少碳排放量，因此，不产生碳排放的能源消费不计入能耗总量控制。关于“新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制”的理解： (1) 新增可再生能源：新能源电力不产生碳排放，因此不计入能耗总量。鼓励地方增加可再生能源消费降低能耗，超激励指标后，最低可再生能源电力消纳责任权重以上的消纳量不纳入该地区年度和五年规划当期能源消费总量考核。(2) 原料用能：虽然消耗化石能源，但不产生碳排放，因此不计入能耗总量。原料用能是指用作原材料的能源消费，即石油、煤炭、天然气等能源产品不作为燃料、动力使用，而作为生产产品的原料、材料使用，加工成别的产品，主要指化工类的加工，这个过程石油未燃烧产生碳排放，因此不计入能耗总量。如果使用可再生能源电量，可以不计入考核；如果使用火电，则需要计入考核。
2022年03月28日	《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》	工信部等六部门	原始创新和集成创新能力持续增强，到2025年，规上企业研发投入占主营业务收入比重达到1.5%以上；突破20项以上关键共性技术和40项以上关键新产品。大宗化工产品生产集中度进一步提高，产能利用率达到80%以上；乙烯当量保障水平大幅提升，化工新材料保障水平达到75%以上。城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造任务全面完成，形成70个左右具有竞争优势的化工园区。到2025年，化工园区产值占行业总产值70%以上。石化、煤化工等重点领域企业主要生产装置自控率达到95%以上，建成30个左右智能制造示范工厂、50家左右智慧化工示范园区。

资料来源：信达证券研发中心整理

民营大炼化下游产品丰富度高，集成多元化产品竞争优势。当前各大民营炼化企业通过大炼化一体化部署，将炼油厂与化工厂统筹规划，产出丰富多样的化工原料。由乙烯装置生产的乙烯、丙烯、丁二烯、乙炔、苯、甲苯、二甲苯是下游合成树脂、合成纤维、合成橡胶三大合成材料的基础原料。伴随技术革新和产业链的发展，以石油化工原料生产的新材料产品开始逐渐发力，进一步延伸了石化下游的产业链布局，提升了产品的附加值属性，其中较为典型的包括以聚碳酸酯、尼龙66、聚甲醛为代表的工程塑料；以聚苯乙烯、ABS为代表的高性能树脂材料；以PBAT/PBS为代表的可降解塑料产品；以EVA、POE、锂电隔膜为代表的新能源新材料产品等。民营大炼化集成多元化产品，赋能下游新材料产业链持续延伸，竞争优势凸显。

我们认为，在节能降碳长期加严的趋势下，落后炼能或将逐步淘汰转化，行业出清或将持续加速，具备一体化和规模化优势的炼能将优先受益，未来伴随乙烯下游进口替代进一步提升，高端聚烯烃需求放量，叠加行业竞争格局持续优化，在乙烯景气周期来临时，行业龙头或将优先受益。

图 50：大炼化产业链下游结构概览

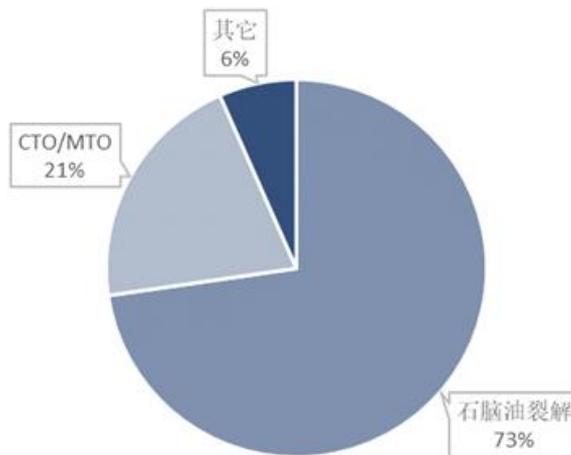


资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

3.3 路线：油制烯烃仍为主流，乙烷裂解优势明显且壁垒高筑，规模化煤制烯烃助力降本

油基路线或仍为中国乙烯生产主流工艺。2021年中国的乙烯原料结构中，以石脑油为原料的油基生产路线占比达到73%，以煤为主要原料的CTO/MTO路线占比为21%，油基路线是当前乙烯生产的主流。从已宣布的未来新增产能趋势看，2023年后中国乙烯新增产能中，石脑油裂解占比达到79%，CTO/MTO路线占比为10%，从产能分布看，我们预计未来油基路线仍为乙烯产业发展主线。

图 51：2021 年中国乙烯生产原料占比 (%)



资料来源：华经产业研究院，信达证券研发中心

表 7: 2023 年及以后中国乙烯新增产能情况 (万吨)

企业/项目名称	新增产能	原料/工艺路线	预计投产年份
宁夏宝丰能源三期	50	CTO	2023
三江嘉化	125	轻烃裂解	2023
广东石化	120	石脑油裂解	2023
海南炼化	100	石脑油裂解	2023
天津石化南港	120	石脑油裂解	2023
埃克森美孚 (惠州)	160	石脑油裂解	2024
中煤陕西榆林二期	30	CTO	2024
神华包头	30	CTO	2024
裕龙石化	300	石脑油裂解	2024
吉林石化	120	石脑油裂解	2024
联泓	20	MTO	2024
内蒙宝丰	150	CTO	2024
巴斯夫 (湛江)	100	石脑油裂解	2025
中海壳牌三期	160	石脑油裂解	2025
福建中沙石化	150	石脑油裂解	2025
万华化学二期	120	石脑油裂解	2025
广西石化	120	石脑油裂解	2025
洛阳石化	100	石脑油裂解	2025
岳阳石化	100	石脑油裂解	2025
兵器集团	165	石脑油裂解	2025
神华宁煤	60	CTO	2025
大连石化	120	石脑油裂解	2025 年以后
中国石化塔河炼化	100	石脑油裂解	2025 年以后
兰州石化	120	石脑油裂解	2025 年以后
古雷石化二期	150	石脑油裂解	2025 年以后
镇海炼化三期	150	石脑油裂解	2025 年以后
兰州石化长庆二期	120	乙烷裂解	2025 年以后
独山子石化塔里木二期	120	乙烷裂解	2025 年以后

资料来源: 石化联合会轻烃芳烃专委会, 信达证券研发中心

3.3.1 乙烷制乙烯优势显著，资源获取困难高筑行业壁垒

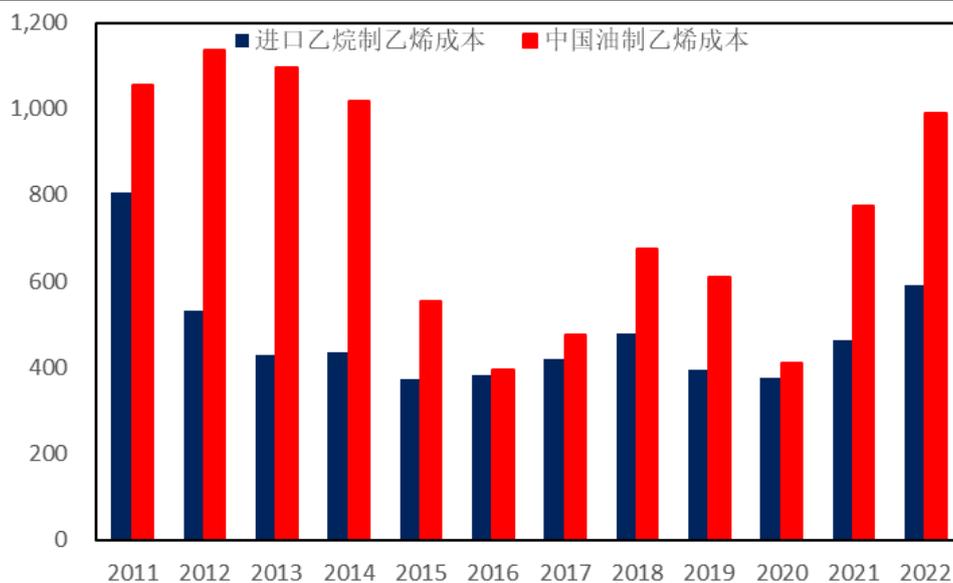
乙烷裂解制乙烯低成本、高收率，具有明显竞争优势。轻烃裂解制乙烯以乙烷作为原材料为主，在乙烷制乙烯路线中，其乙烯产品收率高达 77.73%，远高于传统石脑油 49.15% 的烯烃收率，且副产物较少，具备流程短、能耗低、高收率等优势。美国页岩气革命后，乙烷价格大幅降低，低价乙烷大量涌现，我们以美国进口乙烷裂解制乙烯场景为例，假设乙烷运输成本为 135 美元/吨，加工费为 100 美元/吨，测算得到 2011-2022 年进口美国乙烷制乙烯平均成本为 473 美元/吨，相比之下，中国油制乙烯平均成本为 766 美元/吨，中国煤制烯烃（50 万吨）平均成本为 752 美元/吨，乙烷制乙烯具有明显竞争优势。

表 8: 不同裂解原料产品收率 (%)

裂解组分	乙烷	丙烷	正丁烷	石脑油	常压柴油	减压渣油
氢气	8.82	2.27	1.57	1.56	0.94	0.78
甲烷	6.27	27.43	22.12	17.20	11.19	8.75
乙烯	77.73	42.01	40.00	33.62	25.92	20.49
丙烷	2.76	16.82	17.27	15.53	16.15	14.07
丁二烯	1.81	3.01	3.50	4.56	4.56	5.38
丁烷+丁烯	1.81	3.01	3.50	4.56	4.56	5.38
苯	0.87	2.47	3.02	6.74	6.03	3.73
甲苯	0.12	0.53	0.83	3.34	2.90	2.90
C8 芳烃	-	-	0.35	1.76	2.17	1.87
抽余油	0.80	3.62	2.92	6.75	7.30	10.77
重质油	-	0.53	1.70	4.70	18.00	25.00

资料来源:《乙烷裂解制乙烯的工艺研究进展》，信达证券研发中心

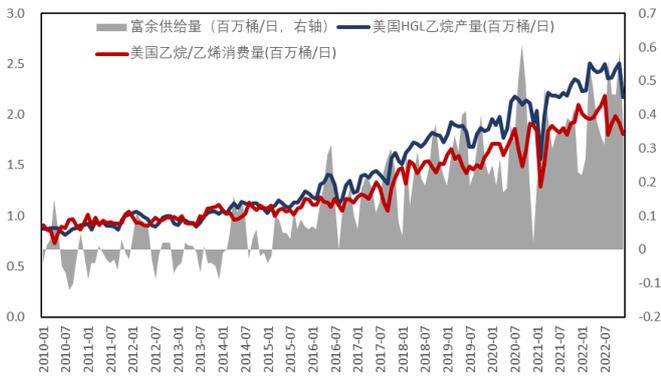
图 52: 2011-2021 年中国乙烯生产成本情况 (美元/吨)



资料来源: 彭博, 中国石油经济技术研究院, 信达证券研发中心

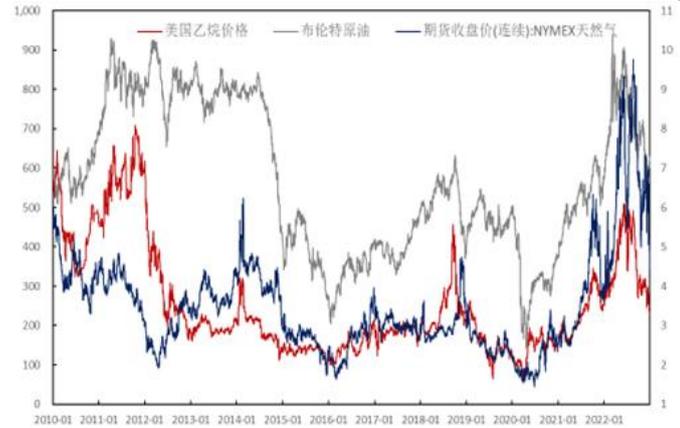
全球乙烷资源主要来源于美国，未来乙烯新增产能的乙烷来源基本依赖美国进口。乙烷主要存在于石油气和天然气中，化学工业中主要用于裂解生产乙烯和作为制冷剂。乙烷在页岩气中的占比在 12-35% 之间，在美国马塞勒斯和尤蒂卡地区，天然气凝析液中乙烷含量已高达 60%。从产能分布看，全球乙烷主要集中在美国和中东地区，但由于近年来中东乙烷资源的减少和裂解装置持续投产，目前乙烷主要出口国来自美国。美国乙烷生产来自油气田和炼厂，油气田是乙烷产能的主要来源，近年来，美国乙烷持续处于供过于求状态，2022 年 12 月美国乙烷产量达到 217 万桶/日，富余供给量达到 36 万桶/日。根据美国能源信息署数据，2013 年前，美国乙烷价格与原油价格保持较强的相关性，但伴随页岩气的大量开发，乙烷价格逐渐与原油价格脱钩而与天然气价格波动较为一致。从工艺路线上看，由于乙烷主要由天然气中分离得到，若天然气价格高于乙烷，供给端则直接将天然气进行销售，该种工艺属性使天然气成为乙烷价格底。

图 53: 2010-2022 美国乙烷富余供给变化 (百万桶/日)



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

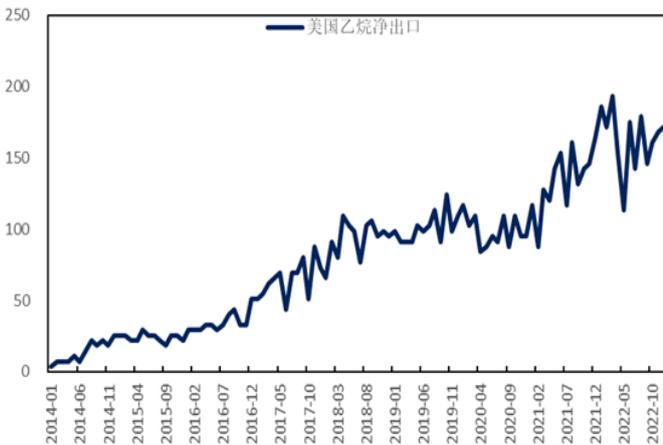
图 54: 2010-2022 美国乙烷、原油、天然气价格变化 (美元/吨, 美元/吨, 美元/百万英热)



资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

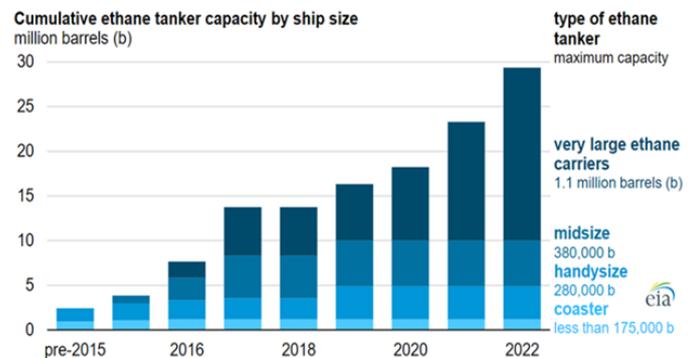
美国乙烷出口持续增长，超大型乙烷运输船 (VLEC) 为关键原料供给竞争力。美国乙烷陆运出口始于 2014 年，由管道将乙烷输送至加拿大工厂，2016 年美国开始乙烷水运出口。根据 EIA 数据，2022 年 12 月美国乙烷净出口达到 1.72 亿桶/年，同比增长 4.44%，受益于美国国内富余乙烷供给的持续抬升，美国乙烷出口持续增长。超大型乙烷运输船 (VLEC) 的运输能力在 110 万桶，与其它类型乙烷运输船相比，VLEC 能够满足远洋运输能力，是原料供给的关键竞争力。近年来受乙烷国际航运的需求拉动叠加 VLEC 的持续交付，推动乙烷出口总量的显著增长。

图 55: 2014-2022 美国乙烷出口量变化 (百万桶/年)



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

图 56: 美国各类乙烷运输船运输能力占比情况



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

乙烷出口终端建设周期长，是贸易关键制约因素之一。乙烷出口终端需要建造储罐和码头，美国现有 3 个海运乙烷出口码头，分别是位于宾夕法尼亚州的 Marcus Hook、得克萨斯州的 Morgan's Point 和得克萨斯州的 Nederland Terminal，其中，Marcus Hook 码头乙烷装货能力约 140 万吨/年，其服务于英力士（115 万吨）与北欧化工（25 万吨）公司的乙烷合同，设施使用已基本饱和；Morgan's Point 乙烷码头的乙烷装货能力约为 410 万吨/年，目前港口的乙烷合同已经达到 360 万吨，富余供给量为 50 万吨/年，亦趋于饱和；Nederland Terminal 是浙江卫星的专用码头，目前出口能力约为 355 万吨/年，该港口提供给浙江卫星两套 125 万吨的乙烷裂解制乙烯装置提供乙烷原料出口。美国现有出口终端设施能力趋近满负运转，只能找寻新地方建设终端设施，这涉及到各方许可、环境许可、当地居民协调、土地使用等问题，同时美国乙烷终端设施审批项目速度较慢、周期较长，综合来看，码头建设需要 5-6 年时间，出口终端设施建设或是制约美国乙烷出口最大的瓶颈。我们认为，乙烷裂解虽具成本优势，但由于其资源获取受到航运、出口终端能力等多因素的明显制约，且资源获取对手方较为单一，易受到地缘政治等不可控因素影响，而具备稳定乙烷供应企业将有明显的竞争优势。

表 9: 2022 年美国乙烷码头投产情况

乙烷码头名称	码头位置	投产时间	出口能力	出口目的地
Marcus Hook	宾夕法尼亚州	2016 年 3 月	140 万吨/年	欧洲
Morgan's Point	得克萨斯州休斯敦	2016 年 9 月	410 万吨/年	印度/英国/巴西
Nederland Terminal	得克萨斯州 Nederland	2021 年 1 月	355 万吨/年	浙江卫星

数据来源: EIA, NASDAQ, 信达证券研发中心

表 10: 经由美国两大出口终端的乙烷出口合约 (万吨)

出口终端	合同公司	目的国	合同量	2021	2022	2023	2024	2025
Marcus Hook	英力士	挪威	50	50	50	50	50	50
	英力士	英国	65	65	65	65	65	65
	北欧化工	瑞典	25	25	25	25	25	25
合计			140/140*	140	140	140	140	140
Morgan's Point	信诚	印度	150	150	150	150	150	150
	英力士	英国	50	50	50	50	50	50
	沙比克	英国	100	100	100	100	100	100
	布拉斯科	巴西	20	20	20	20	20	20
	其他		40	40	40	40	40	40
合计			360/410*	360	360	360	360	360

注:* 表示该港口的最大出口规模。

资料来源:《美国乙烷制乙烯对中国现代煤化工的影响》，信达证券研发中心

3.3.2 油价中枢高位背景下，煤制烯烃规模化优势明显

国内煤制烯烃以中小规模为主，大规模项目稀缺。在“富煤、贫油、少气”的背景下，我国走出了独具特色的 CTO/MTO/MTP 制取乙烯、丙烯的路线。从煤制烯烃产业发展历程看，2014-2016 年煤制烯烃行业快速发展，主要来自神华宁煤二期、陕西延长中煤榆、中煤陕西榆林、宁夏宝丰、陕西蒲城清洁能源等项目集中投产，2017-2018 年产业受原料大幅上涨及经济下行压力影响，部分项目推迟投产，增速明显放缓；2020-2021 年国

内烯烃产业增速再次转缓，其中 2021 年在原料成本过高、其他工艺路线品种挤压等因素影响下，国内 CTO/MTO/MTP 整体经济性欠佳，多数时间处于亏损，对新项目投产的节奏形成明显制约。截至 2022 年，中国煤制烯烃项目产能合计为 1692 万吨，其中 30-80 万吨规模装置合计产能达到 1195 万吨，占总产能比例为 71%，因此我国煤制烯烃项目以中小型装置为主，100 万吨以上产能主要为宁夏神华宁煤的 100 万吨、宁夏宝丰 120 万吨和中天合创的 137 万吨产能。

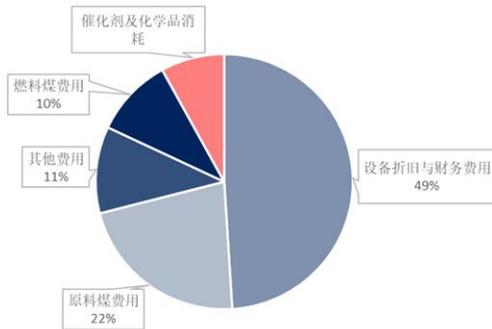
图 57：2014-2021 年煤制烯烃产能及同比增速（万吨，%）



资料来源：中国石油和化学工业联合会，信达证券研发中心

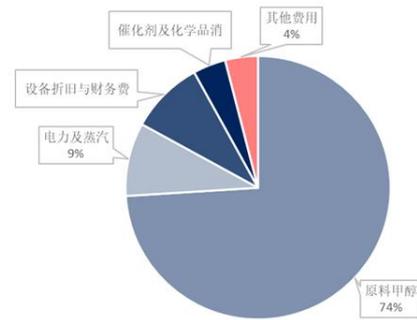
煤制烯烃成本结构特殊，装置设备折旧占比较高。在煤制烯烃成本构成中，以煤为原料的 CTO 路线中原料煤费用仅占总成本的 22%，但设备折旧与财务费用占比达到 49%；而在外购甲醇的 MTO 路线中，设备折旧与财务费用仅占 9%，但原料甲醇费用占比高达 74%，因此在煤制烯烃工艺路线中，煤价变化是影响生产成本的相对次要因素，主要由于煤制烯烃生产工艺流程长、一次性投资高，因此其设备折旧费用较高；而在外购甲醇制烯烃的工艺路线中，生产成本主要取决于原料甲醇价格的变化。

图 58：典型煤制烯烃项目产品成本构成（%）



资料来源：《我国煤制烯烃技术发展现状与趋势分析》，信达证券研发中心

图 59：典型外购甲醇制烯烃项目产品成本构成（%）



资料来源：《我国煤制烯烃技术发展现状与趋势分析》，信达证券研发中心

大规模煤制烯烃项目成本优势明显，推动产能出清进一步加速。由于煤制烯烃项目固定资产投资在成本端占比较大，因此产品的单吨投资额是项目盈利能力的核心变量。宝丰煤基新材料的绿氢与煤化工耦合碳减排创新示范项目、中煤榆林二期煤制烯烃项目和神华包头的煤制烯烃升级示范项目具有相同的产品构成，主要产品都为聚乙烯和聚丙烯，我们比较三个项目的聚烯烃产能和项目投资额，在项目具有相同产品结构时，大规模的煤制烯烃项目其单吨投资额明显优于小规模煤制烯烃项目，成本优势明显。我们认为，一方面大规模煤制烯烃项目具备明显成本优势，有望推动行业落后项目的进一步淘汰，另一方面，在煤制烯烃过程中，每产出 1 吨烯烃，就会排放约 5.8 吨二氧化碳（不包含烯烃的下游使用），而乙烷制烯烃与石脑油制烯烃的排放量分别为 0.78 吨和 0.93 吨，在当前双碳政策约束背景下，煤制烯烃项目获批或将受到限制，从而进一步约束了行业新增产能供给，在成本优势和碳排压力下，行业集中度有望持续提升。

表 11: 不同煤制烯烃项目产能及产成品单吨投资额情况 (%)

所属企业	项目名称	聚烯烃产能	项目投资额 (亿元)	单吨投资额 (万元)
宝丰煤基新材料	绿氢与煤化工耦合碳减排创新示范项目	161 万吨/年聚乙烯、137 万吨/年聚丙烯	478.1	16064
中煤榆林	二期煤制烯烃项目	35 万吨/年聚乙烯、55 万吨/年聚丙烯	186.7	20744
神华包头	煤制烯烃升级示范项目	40 万吨/年聚乙烯、35 万吨/年聚丙烯	171.5	22868

资料来源: 澎湃新闻, 现代煤化工合作平台等, 信达证券研发中心

高价油中枢背景下, 煤制烯烃盈利能力显著增强。我们以聚烯烃年产能 300 万吨的宝丰煤基新材料的绿氢与煤化工耦合碳减排创新示范项目为例, 分别计算了在煤价为 100-1200 元/吨的多种情况下, 其对应的烯烃成本和国际油价区间。根据我们测算结果, 当煤价在 200-300 元/吨区间内, 其与对应 30-35 美元/桶油价为竞争价格, 若油价高于 35 美元/桶, 则煤制烯烃具备成本优势; 我们以此测算得到当煤价低于 700 元/吨, 油价高于 50 美元/桶时, 煤制烯烃具备成本优势; 当煤价低于 1000 元/吨, 油价高于 60 美元/桶时, 煤制烯烃具备成本优势。此外, 我们也测算了年产能为 50 万吨的宝丰煤制烯烃项目, 相较于大规模的煤制烯烃项目, 小规模项目成本对煤价变动更加敏感, 在高煤价下, 成本波动更加剧烈。根据我们测算, 原料端以内蒙古乌海动力煤车板价计算, 产品端为 25 万吨 EVA 和 30 万吨聚丙烯, 2022 年平均煤价为 925 元/吨, 宝丰 50 万吨煤制烯烃项目平均单吨盈利达到 4852 元, 高于同等产品情况下石脑油路线单吨盈利的 4154 元。由于煤制烯烃的高固定资产投资属性, 当油价处于高位中枢背景下, 我们认为, 大规模的煤制烯烃项目将具备明显成本优势。此外, 若项目主体具备煤矿资源, 煤炭采购价格或有望下降, 产品盈利空间或将进一步打开。

表 12: 宝丰 300 万吨煤制烯烃项目对应烯烃成本测算

煤炭价格 (元/吨)	聚烯烃成本 (元/吨)	对应国际油价范围 (美元/桶)
100	4428	25-30
200	4752	30-35
300	5075	30-35
400	5398	35-40
500	5721	40-45
600	6044	40-45
700	6367	45-50
800	6690	50-55
900	7013	50-55
1000	7336	55-60
1100	7659	60-65
1200	7983	60-65

资料来源: 乌审旗人民政府官网, 《石脑油与甲醇制烯烃的竞争力分析》, 信达证券研发中心

表 13: 宝丰 50 万吨煤制烯烃项目对应烯烃成本测算

煤炭价格 (元/吨)	烯烃成本 (元/吨)	对应国际油价范围 (美元/桶)
100	4325	25-30
200	4932	30-35
300	5539	35-40
400	6145	45-50
500	6752	50-55
600	7359	55-60
700	7965	60-65
800	8572	70-75

900	9178	75-80
1000	9785	80-85
1100	10391	85-90
1200	10998	95-100

资料来源：乌审旗人民政府官网，信达证券研发中心

3.4 产品：化工新材料空间方启，战略需求和产业革新助力盈利中枢上移

乙烯下游可布局多种新材料，下游高景气度趋势明显。近年来，由于新能源车、光伏等新能源行业的快速发展，对新能源材料的需求持续提升。国内炼化企业利用乙烯下游产品作为新能源材料的主要原料，其下游应用主要包括锂电隔膜、光伏级 EVA 材料、POE 材料等。新材料具备高附加价值属性，一方面能够进一步增厚企业利润，另一方面能够有效抵御乙烯产能过剩风险。在锂电隔膜方面，恒力石化当前在建 16 亿平方米锂电隔膜项目，另外还布局建设 30 亿平方米锂电隔膜产能，东方盛虹布局了 2 万吨超高分子量聚乙烯项目，下游应用主要集中在锂电隔膜方面。在光伏级 EVA 材料方面，东方盛虹当前拥有 30 万吨光伏级 EVA 产能，另外公司还规划布局了 75 万吨 EVA 产能，其中包含 60 万吨光伏级 EVA 和 15 万吨热熔级 EVA 产能；荣盛石化现有 30 万吨光伏 EVA 产能，未来还将规划建设 70 万吨 EVA 产能装置，持续发力光伏新材料领域。在 POE 方面，东方盛虹 800 吨 POE 中试装置已于 2022 年投产，未来一期建设 30 万吨 POE 产能，并配套建设 20 万吨 α -烯烃，二期规划建设 20 万吨 POE 产能；荣盛石化高端新材料项目布局 40 万吨 POE 产能装置，同时配套 35 万吨 α -烯烃产能装置。

表 14：国内炼化企业在新能源材料领域的布局情况

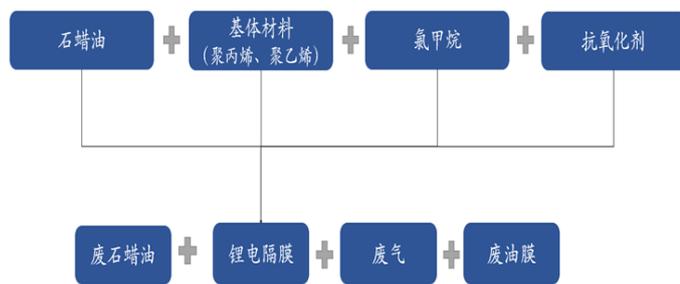
布局领域	公司	产品	产能	预计投产时间
锂电隔膜	恒力石化	锂电隔膜（湿法）	16 亿平方米	2023 年上半年
		锂电隔膜（湿法）	24 亿平方米	2025 年
		锂电隔膜（干法）	6 亿平方米	2025 年
	东方盛虹	超高分子量聚乙烯	2 万吨	2022 年底
光伏级 EVA	东方盛虹	光伏级 EVA	30 万吨	现有
		光伏级 EVA	60 万吨	2024 年底
		热熔级 EVA	15 万吨	2024 年底
	荣盛石化	光伏级 EVA	30 万吨	现有
		EVA	70 万吨	2024 年底
POE	东方盛虹	POE（中试）	800 吨	2022 年
		POE	30 万吨	2022 年公告，建设期 2 年
		POE	20 万吨	规划中
	α -烯烃	20 万吨	2022 年公告，建设期 2 年	
	荣盛石化	POE	40 万吨	2024 年底
		α -烯烃	35 万吨	2024 年底

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

3.4.1 锂电隔膜：新能源车消费推动锂电隔膜景气度抬升

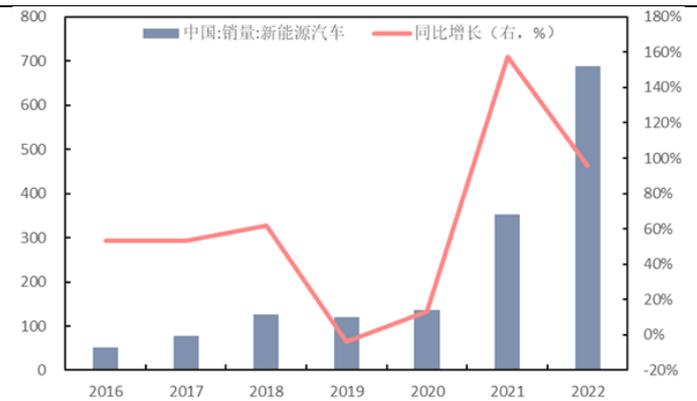
锂电隔膜是锂电池中关键的内层组件之一，锂电隔膜的主要作用是将锂电池的正、负极分隔开来，防止两极接触而短路，另外隔膜还具有使电解质离子通过的功能。在实际应用中，主要选取聚丙烯和聚乙烯作为隔膜生产的基体材料，而聚乙烯和聚丙烯则为乙烯下游的重要化工品。从下游需求来看，锂电隔膜的消费主要依赖新能源车市场拉动，2022年中国新能源车销量达到688.66万辆，同比增长高达96%。受益于近年来新能源车消费的快速增长，锂电隔膜景气度快速提升。在政策端，新能源车市场已经由早期的试点示范政策支持过渡至市场化竞争阶段，不同车型产品竞争力有望持续提升。从新能源车配套设施来看，自2017年来，我国新能源汽车充电桩比保持下降趋势，新能源汽车配套基础设施愈发完善，我们认为，未来新能源车消费有望保持高景气度态势，对上游零部件的需求有望保持旺盛，锂电隔膜需求或将持续增长。

图 60：锂电隔膜生产工艺流程



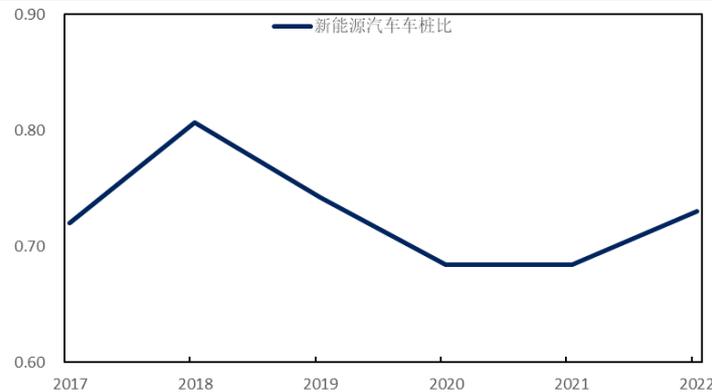
资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

图 61：2016-2022 年中国新能源汽车销量（万辆，%）



资料来源：万得，信达证券研发中心

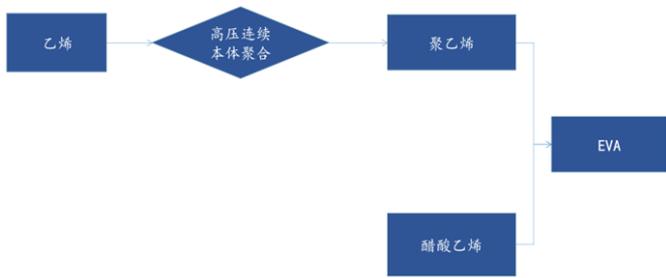
图 62：新能源汽车充电桩比



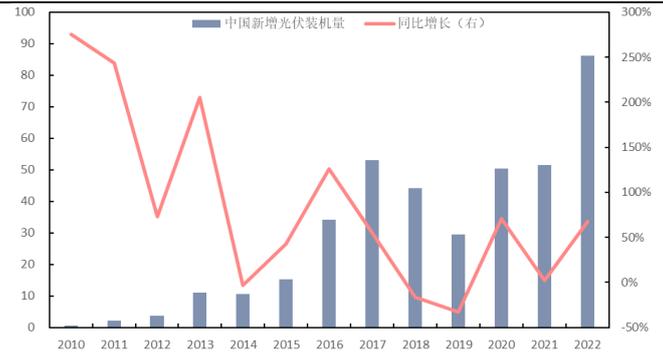
资料来源：万得，信达证券研发中心

3.4.2 光伏装机量快速增长，EVA 景气度持续向上

EVA 由乙烯和醋酸乙烯共聚而成，亦乙烯-醋酸乙烯共聚物，是继 HDPE、LDPE、LLDPE 之后的第四大乙烯系列聚合物。EVA 材料被广泛应用于光伏胶膜、鞋材、电线电缆等领域，其中光伏胶膜应用占比达到 53%，是 EVA 下游的关键应用领域。在碳达峰、碳中和背景下，国家大力推进光伏产业发展，根据国务院发布的《2030 年前碳达峰行动方案》，目标到 2030 年我国风电、太阳能发电总装机量要达到 1200GW 以上。近年来，在政策的持续推动下，我国光伏新增装机量快速增长，2022 年中国新增光伏装机量达到 86GW，同比增长 68%。光伏新增装机量的持续释放，或将快速拉动配套光伏辅材的需求增长，光伏级 EVA 景气度有望持续向上。

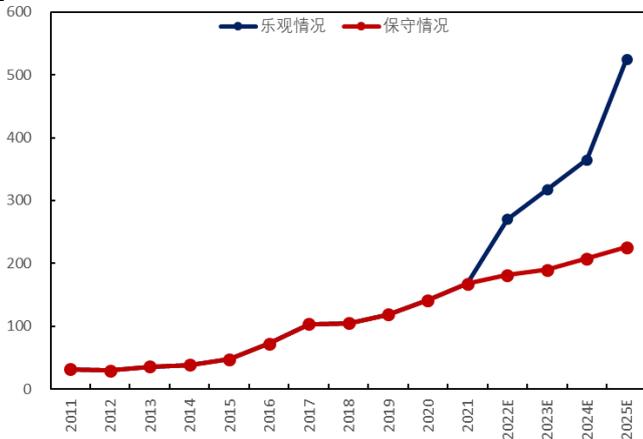
图 63: EVA 产业链图


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

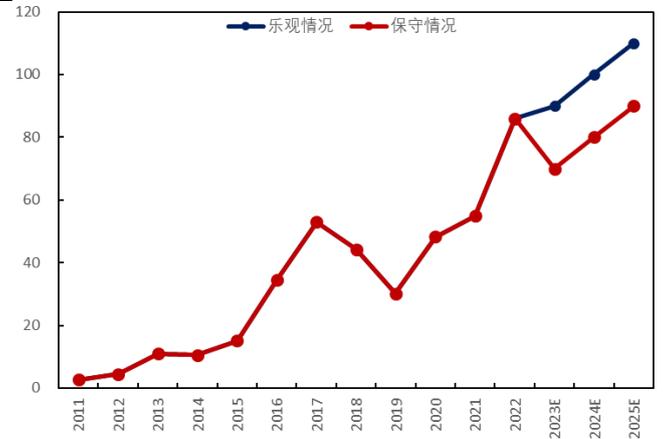
图 64: 中国新增光伏装机量及同比变化 (GW, %)


资料来源: 百川盈孚, 万得, 信达证券研发中心

下游需求不断扩张, 全球光伏 EVA 或将维持供需紧平衡。在需求端, 根据欧洲光伏产业协会统计数据, 2021 年全球光伏新增装机量为 168GW, 同比增长 19%。2022 年全球光伏年均新增装机量预计为 181GW-271GW。到 2025 年, 中国光伏新增装机量保守将达到 90GW, 乐观将达到 110GW, 占到全球的三分之一。我们按照组件容配比为 1.2、单位 GW 组件光伏胶膜用量 1000 万平方米测算, 我们预计 2023-2025 年, 全球光伏新增装机量将分别达到 254、286、375GW, 对应光伏 EVA 粒子需求量分别为 128、145、189 万吨。在供给端, 我们根据不同装置工艺测算, 2022 年全球光伏 EVA 极限产能为 136 万吨, 预计 2023-2025 年全球将分别增加 18、41、70 万吨 EVA 产能。我们按照开工率为 85% 计算, 预计 2023-2025 年全球光伏 EVA 供给分别为 131、166、225 万吨。根据测算结果, 我们预计 2023 年全球光伏 EVA 供需基本维持紧平衡状态, 2024-2025 年伴随行业产能进一步释放, 光伏 EVA 供需格局或将由紧平衡转为宽松。

图 65: 2011-2025E 全球年度光伏新增装机量 (GW)


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

图 66: 2011-2025E 中国年度光伏新增装机量 (GW)


资料来源: 百川盈孚, 万得, 信达证券研发中心

表 15: 全球光伏 EVA 供需量测算

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
新增装机量乐观情况 (GW)			271	318	365	525
新增装机量保守情况 (GW)			181	190	208	225
新增装机量 (GW) - 取均值	141.06	168	226	254	286	375
按容配比计算组件生产量 (GW)	169	201	271	305	343	450
光伏胶膜需求量 (亿平米)	16.9272	20.136	27.132	30.45	34.3416	45.0252

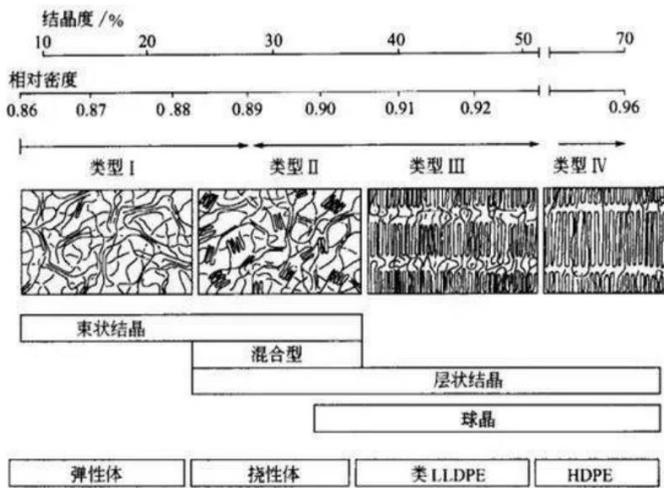
EVA 胶膜比例	83.3%	84.7%	84.5%	84.3%	84.2%	84.0%
EVA 胶膜需求面积 (亿平方米)	14.1	17.0	22.9	25.7	28.9	37.8
EVA 胶膜 1 平方米重量 (吨)	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
EVA 粒子需求量 (万吨)	71	85	115	128	145	189
EVA 粒子供给量 (万吨)	70	70	116	131	188	259
供给-需求 (万吨)	0	-15	1	3	43	69

资料来源：欧洲光伏产业协会 (SolarPower Europe)，百川盈孚，信达证券研发中心

3.4.3 POE：国产替代未来可期，光伏双玻组件助力市场开拓

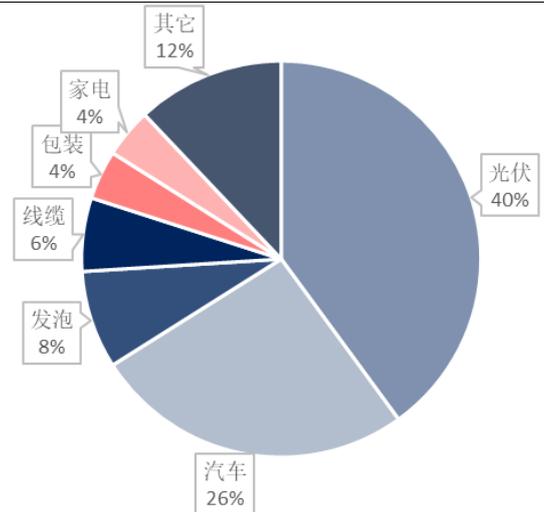
POE 塑料是采用茂金属催化剂的乙烯和高碳 α -烯烃（主要包括 1-丁烯、1-己烯、1-辛烯等）实现聚合的聚烯烃类弹性体，POE 通常指的是 1-辛烯质量分数在 20% 以上的乙烯/1-辛烯共聚物。在 POE 材料中，聚乙烯链结晶区起物理交联点的作用，具有典型的塑料性能，在加入一定量的 α -烯烃后使其具备弹性体的性质，因此 POE 产品具备优异的韧性和良好加工性，同时 POE 材料还具备优良的耐老化性能。POE 材料下游主要应用于光伏、汽车、电线电缆等领域。

图 67：乙烯-辛烯共聚物的四种形态



资料来源：《工程塑料应用》，信达证券研发中心

图 68：2021 年 POE 下游应用占比 (%)



资料来源：华经情报网，信达证券研发中心

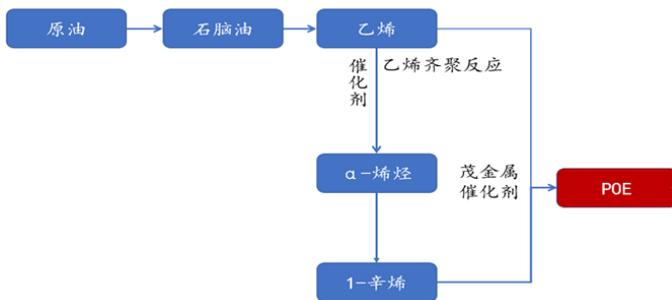
海外产能垄断市场，国产化替代正当时。从全球来看，POE 产能主要集中在韩国、美国、新加坡等国家，其中以陶氏化学开发的乙烯-辛烯共聚物为代表产品，陶氏化学当前形成了以产品牌号为 Engage 的五大系列 30 多种产品，全球产能占比达到 43%。近年来，全球 POE 消费量持续提升，2021 年全球 POE 消费量达到 136 万吨，同比增长 7.09%。当前除了部分厂商中试装置投产外，中国目前尚未形成 POE 的规模化的工业生产能力，产品主要依赖海外进口，2021 年中国 POE 消费量 64 万吨，占全球消费量 47%，中国是 POE 材料消费大国，但国内 POE 产品主要来自进口，行业亟需国产化替代。2022 年 9 月，东方盛虹旗下斯尔邦首套 800 吨中试装置实现投产，并产出合格产品，实现了 POE 催化剂及全套生产技术自主化，未来公司还将建设 50 万吨产能规模；荣盛石化高端新材料项目中布局了 35 万吨 α -烯烃装置和 40 万吨 POE 装置，炼化企业下游布局高端聚烯烃产业链，持续加码高端化产品，在行业高技术、高壁垒背景下有望进一步提升产业链竞争优势。

表 16: 中国 POE 产能进展情况

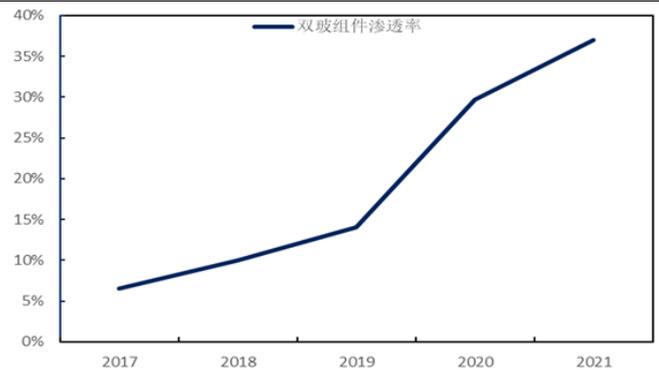
公司名称	产能 (万吨)	项目进展
中国石油化工股份有限公司茂名分公司	5	2022 年 1000 吨中试装置开车
江苏斯尔邦石化有限公司	0.08	2022 年中试装置投产
中国石油化工股份有限公司茂名分公司	0.1	2022 年中试装置开车成功
卫星化学	10	2022 年 1000 吨试验装置试生产
万华化学集团股份有限公司	20	预计 2024 年底投产
浙江石油化工有限公司	40	预计 2024-2025 年左右投产
中国石油化工股份有限公司天津分公司	10	预计 2025 年投产
山东京博石油化工有限公司	5	预计 2025 年投产
江苏斯尔邦石化有限公司	30	一期在建
江苏斯尔邦石化有限公司	20	二期规划

资料来源: 万得, 百川盈孚, 信达证券研发中心

光伏双玻组件助力市场开拓。 POE 塑料是采用茂金属催化剂的乙烯和高碳 α -烯烃 (主要包括 1-丁烯、1-己烯、1-辛烯等) 实现聚合的聚烯烃类弹性体, POE 通常指的是 1-辛烯质量分数在 20% 以上的乙烯/1-辛烯共聚物。POE 材料下游主要应用于光伏、汽车、电线电缆等领域。POE 和 EVA 在光伏领域都可作为光伏胶膜的原材料。光伏组件设备从封装角度可分为单玻组件和双玻组件, 单玻组件采用不透光的复合材料 (例如 TPT、TPE 等) 作为背板, 双玻组件使用玻璃代替了背板材料, 即双面均采用玻璃封装。由于 POE 流动性相对 EVA 较弱, 因此使用 POE 封装过程中需要的层压机温度更高, 单玻组件背板在加工过程中容易出现褶皱, 从而影响光伏组件质量。双玻组件由于采用玻璃代替背板, 其耐热性能较高, 故普遍使用 POE 材料进行封装。近年来, 双玻组件在光伏装机量占比中持续提升, 2017 至 2021 年, 中国光伏双玻组件渗透率由 6.5% 上升至 37%。我们认为, 未来伴随光伏装机量的持续提升, 叠加双玻组件渗透率持续增长, POE 市场空间有望持续打开。

图 69: POE 材料生产工艺流程


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

图 70: 中国光伏双玻组件渗透率 (%)


资料来源: 万得, 玻璃工业网等, 信达证券研发中心

3.4.4 量化测算: 新材料或对乙烯具备显著的量价拉动作用

新材料涉及领域较为宽泛, 我们以锂电隔膜、光伏级 EVA、POE、茂金属聚乙烯以及 BOPET 高端膜 5 类较受关注的产品为例。根据百川盈孚, 到 2025 年, 我国锂电隔膜、光伏级 EVA、POE、茂金属聚乙烯以及 BOPET 高端膜的产能预计或将分别达到 439 亿平、274 万吨、220 万吨、209 万吨、207 万吨, 结合单吨产品乙烯消耗量, 我们认为到 2025 年下游新材料产品对乙烯的需求量合计将达到 758 万吨, 届时占我国乙烯总需求量的 9.4%。

根据 2023 年初至今的产品价格及成本数据，计算得到锂电隔膜、光伏级 EVA、POE、茂金属聚乙烯以及 BOPET 高端膜的平均毛利，结合单吨产品的乙烯消耗量和各产品的乙烯耗量占总需求的比重系数，计算得到新材料需求拉动下乙烯价格的最大提升空间（即其他条件不变，新材料产品毛利降到 0 时的乙烯价格增量）。我们认为到 2025 年，下游新材料产品对乙烯的价格拉动作用合计将达到 920 元/吨。

随着光伏、电动车等新能源产业的快速发展，以 EVA、POE、锂电隔膜为代表的新能源材料需求持续增长，对上游乙烯的量价拉动作用不断提升，根据我们测算，到 2025 年新材料约将占全国乙烯消费的 9.4%，由此带来的乙烯价格上行空间有望超过 900 元/吨。

表 17: 新材料对乙烯的拉动作用测算

新材料	未来已规划产能 (亿平; 万吨)	当前毛利水平 (元/万平; 元/吨)	单位产品乙烯耗量 (吨/万平; 吨/吨)	乙烯消纳量 (万吨)	对乙烯需求 拉动系数 (占比)	2025 年中国 乙烯需求量 (万吨)	乙烯价格 提升空间 (元/吨)
锂电隔膜	439.22	3527.22	0.28	122.98	1.53%	8033	192.86
EVA 光伏级	274.42	10715.19	0.89	243.55	3.03%	8033	366.05
POE	220.00	10597.45	0.63	137.50	1.71%	8033	290.23
茂金属聚乙烯	209.00	962.85	1.00	209.00	2.60%	8033	25.05
BOPET 高端膜	207.29	1769.57	0.22	44.57	0.55%	8033	45.66
合计				757.60	9.43%	8033	919.85

资料来源: 百川盈孚, 同花顺, 万得等, 信达证券研发中心, 注: 锂电隔膜产能单位为亿平, 其他材料产能单位为万吨。

四、投资建议

我们认为，通过研究全球乙烯产业布局及发展趋势，行业或将迎来以下市场机遇：

- 1) **全球新增乙烯产能动力加快转换，全球乙烯产能充足，但亚太产能持续短缺，区域性供需错配格局凸显亚太乙烯产业新机遇。**通过测算全球新增乙烯产能分布及需求分布，我们认为，未来全球乙烯供应相对充足，欧美、中东地区乙烯供给富余将逐步增加，但亚太地区乙烯产能增量不及需求增量，供需偏紧格局仍将维持，欧美、中东地区富余供给或将以下游衍生品形式向亚太地区转移，从而推动亚太地区落后产能进一步出清，行业竞争格局有望持续优化，具备一体化优势、规模化优势及提前锁定低成本原料的乙烯龙头企业将优先受益。
- 2) **轻烃裂解路线成本优势凸显、行业进入壁垒高，拥有乙烷资源企业具备先发优势。**相较于煤制烯烃和石脑油裂解路线，以轻烃乙烷作为原料的裂解路线具备明显的成本优势。当前全球富余乙烷资源主要来自美国，但受制于美国乙烷出口终端建设缓慢、终端出口订单饱和、乙烷航运要求高等多重因素影响，国内获取大量乙烷资源较为困难，在中国以乙烷裂解作为乙烯生产路线具备明显的进入壁垒。考虑到乙烷资源获取困难、乙烷裂解路线成本优势明显，我们建议关注具有大规模和稳定的乙烷资源供应能力的乙烯生产企业。
- 3) **能源通胀背景下，规模大、具有自有煤矿的煤制烯烃项目效益突出，抗风险能力更强。**本报告中，我们测算了不同规模下煤制烯烃项目的单吨聚烯烃生产成本，由于煤制烯烃项目固定资产投资比例较高，设备折旧占据成本比重较大，而大规模的煤制烯烃项目能够有效摊薄固定资产折旧成本，有效优化了产品生产效益。我们通过比较 300 万吨和 50 万吨煤制烯烃项目单吨成本所对应的原油价格，大规模煤制烯烃项目的产品单吨成本受原材料价格波动敏感性更弱，有望在能源通胀背景下具有更加优异的盈利能力，当油价处于相对高位时，我们建议关注具有大规模、高附加值产品和自有煤矿资源的煤制烯烃项目。
- 4) **我国高端乙烯产品仍需依赖进口，高端化产品国产替代有望推动乙烯产业链盈利中枢上移。**我国进口的乙烯下游衍生品中，高端聚烯烃产品占比达到近 50%，高端化产品进口替代空间仍存。其中，以 EVA、POE、锂电隔膜为代表的新能源材料需求持续增长，对上游乙烯的价量拉动作用不断提升，根据我们测算，到 2025 年新材料约将占全国乙烯消费的 9.4%，由此带来的乙烯价格上行空间有望超过 900 元/吨。在当前“降油增化”背景下，大炼化企业加快布局新材料产业链，有望在产能出清过程中提升竞争优势，同时，伴随全球乙烯供给释放，具备新材料布局的大炼化企业也将在产业链盈利向下游转移过程中优先受益，我们建议关注下游具备一体化优势和高端聚烯烃产业布局的大炼化企业。

4.1 东方盛虹

大炼化为新材料产业链奠基，公司业绩增长未来可期。公司炼化一体化项目包含 1600 万吨/年炼油、280 万吨/年 PX 和 110 万吨/年乙烯及其他下游化工装置，项目达产后，将进一步增强公司产业链一体化优势，在丰富产品创收来源的同时也为公司聚酯化纤、新能源新材料业务提供稳定的原料供应，增强产业链抗风险能力，持续开拓业绩增量空间。根据我们测算，公司大炼化项目所产乙烯中，新材料用乙烯占比高达 63%，下游光伏级 EVA、超高分子量聚乙烯等产品高附加值属性突出。

新能源新材料再度突破，产业链多元化持续提升。公司现有光伏 EVA 产能 30 万吨，公司还将规划 75 万吨 EVA 产能，未来伴随硅料价格瓶颈的逐步解除，行业高景气度将持续拉动光伏 EVA 需求提升。公司全资子公司斯尔邦于 2022 年 9 月投产了 800 吨/年 POE 中试装置并成功产出合格产品，实现产品催化剂及全套装置技术自研，标志着公司打破国际垄断，成为国内首具备光伏 EVA 和 POE 产品自主生产技术的企业，未来公司还将规划建设年产 50 万吨 POE 产能，持续巩固行业领先地位。公司持续加码新能源新材料，实现光伏 EVA 和 POE 双线布局，增强高附加值产品对业绩的支撑能力。除 EVA 和 POE 外，公司在新能源新材料方面还布局了 2 万吨

超高分子量聚乙烯项目，下游主要应用在锂电隔膜方面。此外，在可降解塑料项目方面，公司布局了 34 万吨顺酐装置、30 万吨 BDO 装置和 18 万吨 PBAT 装置产能；在高端聚酯新材料方面，公司开拓建设 13 万吨 PETG 和 5 万吨 CHDM 产能，项目投产后，有望打破国际垄断，推动公司产业链丰富度再提升。

表 18: 东方盛虹盈利预测

主要财务指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入(百万元)	52,690	63,822	173,682	191,212	202,592
同比(%)	56.4%	21.1%	172.1%	10.1%	6.0%
归属母公司净利润(百万元)	4,575	548	7,399	8,196	8,826
同比(%)	496.7%	-88.0%	1249.8%	10.8%	7.7%
毛利率(%)	16.5%	7.7%	10.0%	11.7%	11.7%
ROE(%)	16.5%	1.5%	13.0%	10.0%	8.0%
EPS (摊薄) (元)	0.69	0.08	1.12	1.24	1.33
P/E	27.95	157.27	11.13	10.05	9.33
P/B	4.62	2.41	1.45	1.01	0.75
EV/EBITDA	24.94	42.06	19.17	15.50	14.82

资料来源：万得，信达证券研发中心预测；股价为 2023 年 5 月 8 日收盘价

4.2 恒力石化

基于大化工平台，新材料产业链多元覆盖。恒力 2000 万吨/年炼化一体化项目、150 万吨/年乙烯项目已全面投产，实现公司在关键产能环节的战略性突破。同时公司 500 万吨/年现代煤化工装置以及 1160 万吨/年 PTA 装置也已布局建设完成，大大提升了公司经营弹性空间与综合成本优势。公司利用“炼化+煤化工”平台潜质，积极推动各大业务板块的协同发展，大力拓展上下游高端新材料产能同步发展，产能布局覆盖锂电隔膜、可降解塑料、工程塑料、高性能树脂等领域，下游触及新能源汽车、光伏、建筑建材、日常消费等多领域。

在新材料方面，恒力石化现有 24 万吨/年 PBT 工程塑料产能、38.5 万吨/年 BOPET 功能性薄膜产能、3.3 万吨/年 PBAT 产能。公司未来还将建设年产 80 万吨功能性聚酯薄膜/功能性塑料项目（包括 47 万吨高端功能性聚酯薄膜、10 万吨特种功能性薄膜、15 万吨改性 PBT、8 万吨改性 PBAT），60 万吨功能性聚酯薄膜、功能性薄膜及 30 亿平方米锂电池隔膜项目、160 万吨高性能树脂及新材料项目、260 万吨/年高性能聚酯工程等项目。子公司康辉新材料将引进日本芝浦机械株式会社和青岛中科华联新材料股份有限公司的湿法锂电池隔膜生产线共 12 条，年产能 16 亿平方米，预计在 2023 年陆续达产。公司通过进一步拓宽在下游化工新能源材料市场的布局，布局高端差异化的消费新材料产能，有望伴随下游新能源行业的高景气度持续开拓市场空间；布局可降解塑料顺应当前“双碳”目标，不断满足市场增量需求；布局工程塑料和高性能树脂，伴随疫情防控措施优化后下游消费逐步回暖，市场空间有望打开，实现产业链的多元覆盖。

表 19: 恒力石化盈利预测

主要财务指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入(百万元)	197,997	222,373	271,855	292,245	314,497
同比(%)	29.9%	12.3%	22.3%	7.5%	7.6%
归属母公司净利润(百万元)	15,531	2,318	10,250	13,887	18,185
同比(%)	15.4%	-85.1%	342.1%	35.5%	30.9%
毛利率(%)	15.4%	8.2%	10.2%	11.0%	12.2%
ROE(%)	27.1%	4.4%	16.1%	18.1%	19.7%

EPS (摊薄) (元)	2.21	0.33	1.46	1.97	2.58
P/E	10.41	47.15	10.58	7.81	5.96
P/B	2.83	2.07	1.70	1.42	1.18
EV/EBITDA	7.90	12.31	8.32	7.20	5.83

资料来源: 万得, 信达证券研发中心预测; 股价为 2023 年 5 月 8 日收盘价

4.3 荣盛石化

“降油增化”深入布局, 高端新材料助力业绩抬升。公司“降油增化”战略规划布局鲜明, 首先是以浙石化一期、二期产品为主要原料, 拓展高性能树脂材料项目, 主要建设内容包含 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 装置和 120 万吨/年 ABS 装置, 建设期为 2 年; 在高端新材料项目方面, 公司投资新建 35 万吨/年 α -烯烃装置、40 万吨/年 POE 聚烯烃弹性体装置、30 万吨/年 EVA/LDPE(管式)装置、25 万吨/年己二腈装置、28 万吨/年己二胺装置等; 在乙烯下游方面, 公司布局投资新建 140 万吨/年乙烯、30 万吨/年醋酸乙烯、38 万吨/年聚醚多元醇、40 万吨/年 ABS 等装置, 进一步扩大乙烯下游高端化工材料和化学品产能规模增强企业综合竞争力。

表 20: 荣盛石化盈利预测

主要财务指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入(百万元)	183,075	289,095	403,980	445,677	530,898
同比(%)	70.7%	57.9%	39.7%	10.3%	19.1%
归属母公司净利润(百万元)	13,236	3,340	5,518	10,491	15,051
同比(%)	81.1%	-74.8%	65.2%	90.1%	43.5%
毛利率(%)	26.2%	10.8%	11.9%	14.1%	15.1%
ROE(%)	26.9%	7.1%	10.7%	17.5%	20.9%
EPS (摊薄) (元)	1.31	0.33	0.54	1.04	1.49
P/E	13.86	37.27	24.13	12.69	8.85
P/B	3.73	2.64	2.58	2.22	1.85
EV/EBITDA	7.95	12.87	8.65	6.42	4.89

资料来源: 万得, 信达证券研发中心预测; 股价为 2023 年 5 月 8 日收盘价

4.4 卫星化学

原料成本优势显著, 新材料助力公司产业链延伸。公司是国内领先的轻烃产业链一体化生产企业, 拥有国内首套进口乙烷综合利用装置、首套丙烷脱氢装置, 国内最大的丙烯酸生产装置, HDPE、EO、EG、SAP、聚醚大单体、双氧水等多个产品产能位居国内前列。2022 年公司实现连云港基地二阶段项目一次性开车成功, 项目投产后, 公司拥有 250 万吨/年进口乙烷裂解制乙烯产能, 下游布局合计 80 万吨/年聚乙烯装置、219 万吨/年环氧乙烷装置、182 万吨/年乙二醇装置、60 万吨/年苯乙烯装置。此外, 公司还通过布局化工新材料项目, 助力产业链进一步延伸, 其中绿色新材料产业园一期项目顺利开展, 包括 10 万吨/年乙醇胺、40 万吨/年聚苯乙烯、15 万吨/年电池级碳酸酯等装置, 计划于 2023 年第二季度陆续投料试生产。此外, 公司自主研发 α -烯烃催化剂和生产工艺, 为公司发展下游高端聚烯烃及 POE 提供原料保障, 该催化剂已在年产 1,000 吨 α -烯烃工业试验装置项目中顺利使用。公司多产业链协同布局, 一方面利用乙烷等轻烃作为裂解原料, 提前锁定低成本原料; 另一方面, 公司持续布局下游高附加值新材料项目, 在关键“卡脖子”技术方面持续攻关, 助力产业链进一步延伸。

表 21: 卫星化学盈利预测

关键指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万)	28,557.04	37,044.00	45,159.30	51,823.22	57,214.12
增长率(%)	165.09	29.72	21.91	14.76	10.40

归母净利润(百万)	6,006.51	3,061.99	4,767.03	6,575.17	7,816.71
增长率(%)	261.62	-49.02	55.68	37.93	18.88
EPS(摊薄)	3.49	0.91	1.42	1.95	2.32
基准股本(百万股)	1,720.07	3,368.97	3,368.76	3,368.76	3,368.76
ROE(摊薄)(%)	31.02	14.50	18.98	21.37	20.90
ROA(%)	14.84	5.86	7.22	9.17	10.01
PE	11.46	17.05	10.06	7.29	6.13

资料来源：万得一致预期，股价为2023年5月8日收盘价

4.5 宝丰能源

规模化成本优势显著，内蒙项目助力公司扬帆起航。公司当前拥有两期烯烃项目，合计聚烯烃产能达到120万吨/年，此外公司在建第三期烯烃项目，包括50万吨/年煤制烯烃和50万吨C2-C5综合利用制烯烃项目，预计2023年投产。2022年，公司内蒙300万吨/年煤制烯烃项目获得生态环境部核准，其中40万吨是通过配套建设风光制氢一体化示范项目，用绿氢替代煤炭进行生产，实现绿电、绿氧、绿氢耦合碳减排基础上减少外购甲醇量稳定烯烃产能。在原材料方面，目前公司有4座自有煤矿，保有资源储量超9亿吨，平均服务年限超55年，公司每年煤炭需求量约为1100万吨，有望支撑公司未来发展。我们认为，公司300万吨煤制烯烃项目建成后，公司烯烃产能有望达到520万吨，能够有效摊薄单吨聚烯烃投资成本，规模化效益或更加显著。

表 22：宝丰能源盈利预测

关键指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万)	23,299.94	28,429.85	34,751.70	42,946.86	60,041.07
增长率(%)	46.29	22.02	22.24	23.58	39.80
归母净利润(百万)	7,070.43	6,302.50	8,197.37	10,920.14	16,199.73
增长率(%)	52.95	-10.86	30.07	33.22	48.35
EPS(摊薄)	0.96	0.86	1.12	1.49	2.21
基准股本(百万股)	7,333.36	7,333.36	7,333.36	7,333.36	7,333.36
ROE(摊薄)(%)	23.04	18.61	20.19	21.90	25.12
ROA(%)	17.14	12.36	11.48	12.85	15.27
PE	18.01	14.04	11.66	8.75	5.90
PEG	0.34	-1.29	0.39	0.26	0.12

资料来源：万得一致预期，股价为2023年5月8日收盘价

风险因素

- 1、炼化企业新材料新项目投产过快带来供给大幅增加风险。
- 2、原油、煤炭、乙烷等原材料价格大幅波动风险。
- 3、煤制烯烃项目投产不及预期风险。
- 4、下游需求增速不及预期风险。
- 5、光伏、新能源汽车等新兴产业发展不及预期风险。
- 6、产能统计口径偏差风险。

研究团队简介

左前明，中国矿业大学(北京)博士，注册咨询(投资)工程师，兼任中国信达能源行业首席研究员、业务审核专家委员，中国地质矿产经济学会委员，中国国际工程咨询公司专家库成员，曾任中国煤炭工业协会行业咨询处副处长(主持工作)，从事煤炭以及能源相关领域研究咨询十余年，曾主持“十三五”全国煤炭勘查开发规划研究、煤炭工业技术政策修订及企业相关咨询课题上百项，2016年6月加盟信达证券研发中心，负责煤炭行业研究。2019年至今，负责大能源板块研究工作。

李春驰，CFA，中国注册会计师协会会员，上海财经大学金融硕士，南京大学金融学学士，曾任兴业证券经济与金融研究院煤炭行业及公用环保行业分析师，2022年7月加入信达证券研发中心，从事煤炭、电力、天然气等大能源板块的研究。

高升，中国矿业大学(北京)采矿专业博士，高级工程师，曾任中国煤炭科工集团二级子企业投资经营部部长，曾在煤矿生产一线工作多年，从事煤矿生产技术管理、煤矿项目投资和经营管理等工作，2022年6月加入信达证券研发中心，从事煤炭行业研究。

邢秦浩，美国德克萨斯大学奥斯汀分校电力系统专业硕士，具有三年实业研究经验，从事电力市场化改革，虚拟电厂应用研究工作，2022年6月加入信达证券研究开发中心，从事电力行业研究。

胡晓艺，中国社会科学院大学经济学硕士，西南财经大学金融学学士。2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事石化行业研究。

刘奕麟，香港大学工学硕士，北京科技大学管理学学士，2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事石化行业研究。

程新航，澳洲国立大学金融学硕士，西南财经大学金融学学士。2022年7月加入信达证券研发中心，从事煤炭、电力行业研究。

吴柏莹，吉林大学产业经济学硕士，2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事煤炭、煤化工行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	秘侨	18513322185	miqiao@cindasc.com
华北区销售	李佳	13552992413	lijia1@cindasc.com
华北区销售	赵岚琦	15690170171	zhaolanqi@cindasc.com

华北区销售	张澜夕	18810718214	zhanglanxi@cindasc.com
华北区销售	王哲毓	18735667112	wangzheyu@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jjali@cindasc.com
华东区销售	王爽	18217448943	wangshuang3@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华东区销售	王赫然	15942898375	wangheran@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com
华南区销售	刘莹	15152283256	liuying1@cindasc.com
华南区销售	蔡静	18300030194	caijing1@cindasc.com
华南区销售	聂振坤	15521067883	niezhenkun@cindasc.com
华南区销售	张佳琳	13923488778	zhangjialin@cindasc.com
华南区销售	宋王飞逸	15308134748	songwangfeiyi@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，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出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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、意见及推测仅供参考，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做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深300指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起6个月内。	买入 ：股价相对强于基准20%以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5%之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准5%以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。