

2024年05月16日

标配

证券分析师

张季恺 S0630521110001

zjk@longone.com.cn

证券分析师

谢建斌 S0630522020001

xjb@longone.com.cn

证券分析师

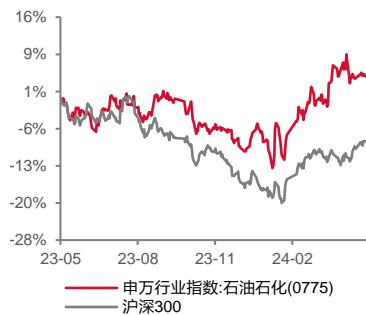
吴骏燕 S0630517120001

wjyan@longone.com.cn

联系人

花雨欣

hyx@longone.com.cn



相关研究

- 1.原油需求承压，聚酯及下游或利润回升——原油及聚酯产业链月报（2024年5月）
- 2.恒力石化（600346）：先发优势、布局长远，引领新材料新成长——公司深度报告
- 3.荣盛石化（002493）：炼化龙头，打造新材料一体化大平台盈利逐步修复，龙头彰显韧性——公司深度报告
- 4.卫星化学（002648）：完善产品矩阵，新材料业务带来高质量成长新通道——公司深度报告

风起萍末，我国或将引领乙烯周期

——石油石化行业深度报告

投资要点：

➤ 全球乙烯产能格局生变：

- 1) **美国**：美国于2016-2020年开启第一波乙烷裂解项目投产浪潮，CAGR达8.23%，2022-2024年开启第二波投产浪潮，此次参与项目较少，预计带来的乙烷裂解产能较之前大幅下降。根据已公开项目产能计算，2030年北美乙烯产能较2023年增长仅8.94%，北美乙烯总产能及美国乙烯产能未来增速均放缓；
- 2) **中东**：2007-2016年中东开启乙烯产能扩产，CAGR达10.92%，后产能维持在3500万吨左右，增速显著放缓，主要受乙烷供应减少影响。此外GPCA预测GCC国家以乙烷作为乙烯原料的比重将从2018年的70.7%下降至2028年的67.3%，中东乙烯生产趋向重质化，不断开发COTC技术；
- 3) **欧洲**：受乙烯下游需求增长乏力，较北美和中东而言成本高企，脱碳压力下监管严格影响，欧洲乙烯供应持续低迷，多家公司乙烯装置受压力关闭。

➤ 我国乙烯未来供给仍存缺口。我国乙烯产能持续突破，2022年我国乙烯产能占亚洲比例已超50%，且首次超过美国成为全球第一。未来我国乙烯产能仍将进一步增长，2024-2030年CAGR预估达7.60%，而2019-2023年乙烯当量消费量增速平均值为6%，考虑到开工率，我们测算未来我国乙烯产量或仍低于乙烯当量需求。同时一方面我国人均乙烯消费量较美国等而言仍处于低位，另一方面我国新材料项目不断投产，逐步实现国产替代，进一步推动需求创造，有利于我国乙烯产能的消耗。

➤ 我国乙烯步入成本竞争时代。受益于我国乙烯装置建设时间短、人工成本低等因素，我国乙烯生产基建成本优势强，同时我国煤制烯烃具备较强原料价格波动抵御能力，且逐步呈现规模化以降低成本，未来随着低碳压力加大以及竞争加强，产能进一步出清，提升产业集中度；进口乙烷裂解制乙烯工艺在当前中高油价水平下具备较强成本优势，我国卫星化学积极布局美国出口终端建设及VLEC船投资；石脑油裂解工艺成本仍存劣势，但我国炼油企业正逐步向炼化一体、COTC方向发展，其中中石化成功实现COTC技术工业试验，帮助我国在原油催化裂解技术路线上成为世界领跑者；恒力石化大连长兴岛项目、浙江石化舟山项目搭建原油最大化制化学品装置，有效缩短生产流程、降低生产成本、减排二氧化碳。

➤ 投资建议：我国乙烯产能持续突破，需求空间仍存，成本优势不断提升，推荐关注具备进口乙烷制乙烯多优势强壁垒的**卫星化学**；推荐关注发展COTC产业转型升级，收率高成本低的**中国石化**、**恒力石化**；推荐关注具备煤制烯烃规模化优势的**宝丰能源**；推荐关注积极布局新材料业务，开拓乙烯需求和盈利的**东方盛虹**、**恒力石化**、**荣盛石化**、**卫星化学**。

➤ 风险提示：产能落地不及预期风险；原材料价格波动风险；地缘政治问题风险；下游需求不及预期。

正文目录

1. 乙烯生产工艺成熟，下游结构多样	5
1.1. 乙烯生产工艺成熟，表现各具优势	5
1.2. 乙烯下游结构多样，需求有望增长	6
2. 全球乙烯产能格局发生转变	6
2.1. 全球：各地产能维持平稳，亚洲引领主要增长	6
2.2. 美国&中东：扩产期后乙烯产能增长显著放缓	7
2.3. 欧洲：需求乏力+成本高企+过度监管下乙烯持续低迷	10
3. 中国：产能投放，需求创造，精益成本	13
3.1. 我国乙烯产能持续突破，未来供给仍存缺口	13
3.2. 新材料项目推动乙烯需求与盈利	14
3.3. 我国乙烯步入成本竞争时代	16
3.3.1. 我国具备投资成本优势	16
3.3.2. 煤制乙烯具备规模效应	17
3.3.3. 乙烷制乙烯具备多优势强壁垒	19
3.3.4. 我国逐渐占据乙烯成本曲线左侧	21
3.4. COTC 绘制我国石化产业第二成长曲线	23
4. 投资建议	26
5. 风险提示	26

图表目录

图 1 主要乙烯生产工艺	5
图 2 2023 年全球乙烯原材料来源占比	5
图 3 2010 年全球乙烯原材料来源占比	5
图 4 全球乙烯消费量及增速（千万吨）	6
图 5 全球乙烯下游消费结构	6
图 6 全球乙烯年产能合计（万吨）	7
图 7 各地区乙烯产能占比	7
图 8 乙烷裂解乙烯装置流程	7
图 9 天然气加工过程	7
图 10 美国乙烷产量及 NGL 产量	8
图 11 2010-2050 美国各地乙烷产量（百万桶/日）	8
图 12 北美乙烯需求（万吨）	8
图 13 北美乙烯产能（万吨）	8
图 14 中东乙烯产能（万吨）	9
图 15 OPEC 国家 NGL 产量及增速	9
图 16 乙烷占中东乙烯原料中比重或不断降低	10
图 17 欧洲乙烯需求（万吨）	10
图 18 乙烯各地区蒸汽裂解现金成本（美元/吨）	11
图 19 欧洲乙烯现金成本	11
图 20 全球各地区炼厂状态预测	12
图 21 亚洲乙烯产能情况（万吨）	13
图 22 2023 年亚洲各地区乙烯产能占比	13
图 23 中国乙烯表观消费量及产能利用率	13
图 24 中国人均乙烯消费量处低位（千克/人）	13
图 25 已公布项目下中国乙烯未来产能情况（万吨）	14
图 26 中国乙烯当量消费量及增速（万吨）	14
图 27 中国锂电隔膜出货量及增速（亿平米）	15
图 28 中国光伏组件产量（GW）	15
图 29 2022-2030 年我国乙烯产能变动（万吨）	15
图 30 我国煤制烯烃产能（万吨/年）	17
图 31 不同乙烯路线成本结构示意图	18
图 32 烯烃生产成本曲线	19
图 33 不同裂解原料乙烯装置相对投资和相对能耗比较	20
图 34 美国海运乙烷主要航线	20
图 35 Orbit 乙烷管道及出口码头	20
图 36 全球乙烯有效产能（万吨/年）	22
图 37 2023 年全球乙烯现金成本曲线（美元/吨）	22
图 38 全球原油用途情况	23
图 39 各炼化厂化工品收率情况	23
图 40 原油直接制化学品技术	24
图 41 恒力石化原油最大化制化学品装置	25
图 42 浙石化（二期）原油最大化制化学品装置	25
表 1 不同工艺路线制乙烯优缺点	6
表 2 美国第一批乙烷裂解项目投产浪潮	9
表 3 美国第二批乙烷裂解项目投产浪潮	9
表 4 2023 年以来欧洲乙烯装置关闭汇总	12

表 5 中国未来乙烯供需预测（万吨）	14
表 6 我国主要化工企业新材料布局	16
表 7 各地乙烯项目投资额对比（产能：万吨/年）	16
表 8 我国最新建设的煤制烯烃项目	18
表 9 不同裂解原料的产品分布质量分数（单位：%）	19
表 10 美国乙烷出口码头	20
表 11 卫星化学进口运输船舶	21
表 12 国内外原油直接制化学品项目	25
表 13 我国原油最大化制化学品项目	25

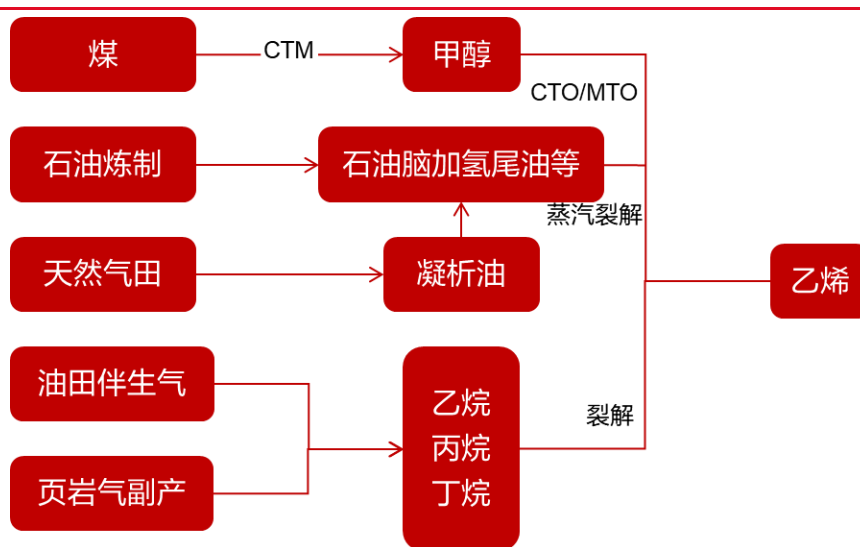
1. 乙烯生产工艺成熟，下游结构多样

1.1. 乙烯生产工艺成熟，表现各具优势

乙烯是世界上产量最大的化学产品之一，乙烯工业是石油化工产业的核心，其产品占石化产品的 75% 以上，在国民经济中占有重要的地位。

乙烯生产工艺成熟且多样，主要包括石油裂解制乙烯、煤制乙烯和轻烃制乙烯，根据各国和地区资源禀赋的不同，生产原料呈多元化发展。石油路线主要为石脑油管式炉蒸汽裂解制乙烯，其余还包括结合传统蒸汽裂解和 FCC 技术优势发展起来的石脑油催化裂解、重油接触裂解(HCC)和以石蜡基原油常压渣油为原料的重油催化热裂解（CPP）等；煤化工路线包括煤制乙烯（CTO）和甲醇制乙烯（MTO）；轻烃路线主要指乙烷裂解制乙烯。

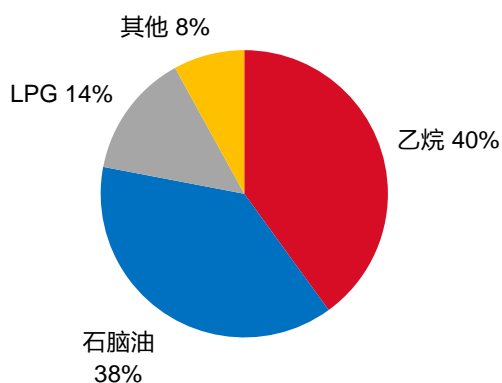
图1 主要乙烯生产工艺



资料来源：观研网，东海证券研究所

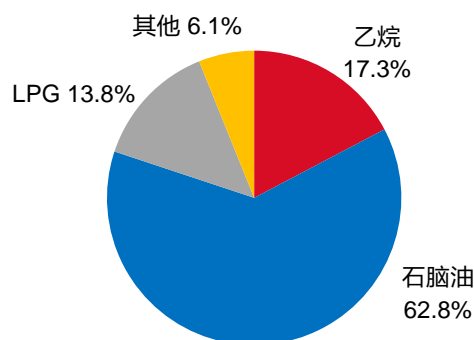
全球乙烯原料的多元化、轻质化趋势明显。从全球范围来看，2010 年石脑油在乙烯生产原料中约占 62.8% 左右，其中亚洲和欧洲乙烯生产主要使用石脑油。随着中东油田轻烃产量大幅增加以及美国页岩气产量大幅增加，乙烷在裂解原料中的占比迅速提升，2023 年乙烯原料端以乙烷和石脑油为主，二者占比分别为 40% 和 38%。除了蒸汽裂解制乙烯外，根据各国和地区资源禀赋的不同，煤制烯烃、甲醇制烯烃、可再生原料制乙烯等途径的发展使乙烯原料来源更加多元化。

图2 2023 年全球乙烯原材料来源占比



资料来源：观研网，东海证券研究所

图3 2010 年全球乙烯原材料来源占比



资料来源：Labor Praxis，东海证券研究所

综合来看，石脑油裂解制乙烯、乙烷裂解制乙烯和煤制乙烯三种主要的乙烯生产工艺表现各具优势，具体优缺点如下：

表1 不同工艺路线制乙烯优缺点

技术路线	优点	缺点
石脑油裂解乙烯	一体化装置有效实现产业链布局多元化，更加适合于发展精细化工及高附加值下游产品	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	资源获取困难，具备较高行业壁垒
煤制乙烯	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；碳排放量较高

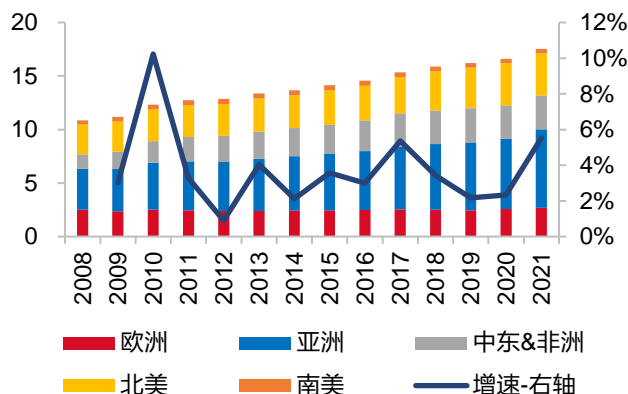
资料来源：华经产业研究院，东海证券研究所

1.2. 乙烯下游结构多样，需求有望增长

中国为全球最大的乙烯消费国。根据彭博数据，近年来全球乙烯消费量不断增长，2021 年全球乙烯消费量 1.75 亿吨，2011-2021 年 CAGR 为 3.23%，其中亚洲乙烯消费量占全球总消费量比重达 41.84%，其次为北美、中东&非洲和欧洲，占比分别为 22.41%、18.06%和 15.37%。中国为全球最大的乙烯消费国，根据中国石油网数据，2022 年中国乙烯当量消费量逾 6000 万吨，约占全球乙烯消费量的 40%。

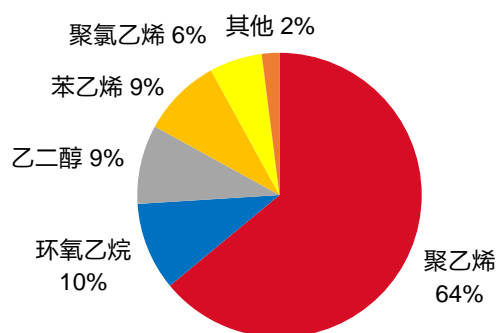
全球乙烯下游结构多样，主要为聚乙烯。聚乙烯（HDPE、LDPE 和 LLDPE）是乙烯的主要产品，占比达 64%；第二大应用领域为环氧乙烷、乙二醇及苯乙烯，分别占比 10%/9%/9%。乙烯下游需求多样，广泛应用于包装、农业、建筑、纺织、电子电器、汽车等领域，部分用于生产耐用品，如 EDC、EB、 α -烯烃及乙酰；部分用于生产消耗品，如 HDPE、LDPE、LLDPE、EO 及线性醇。

图4 全球乙烯消费量及增速（千万吨）



资料来源：彭博，东海证券研究所

图5 全球乙烯下游消费结构



资料来源：观研网，东海证券研究所

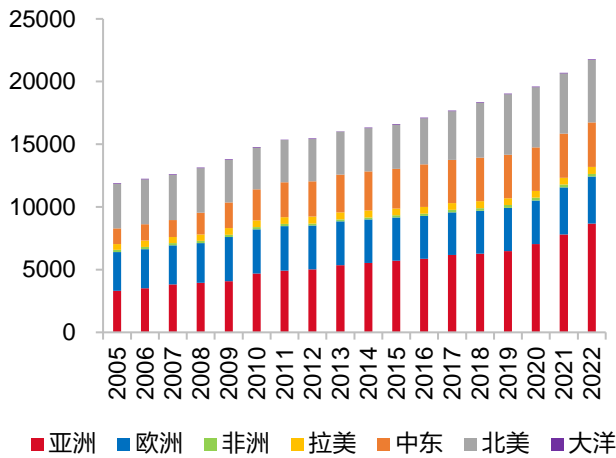
2. 全球乙烯产能格局发生转变

2.1. 全球：各地产能维持平稳，亚洲引领主要增长

全球乙烯产能逐年增加。2022 年全球乙烯产能合计为 2.18 亿吨/年，同比 2021 年提升 5%。其中欧洲、非洲、拉美及大洋洲产能相较上一年已保持平稳，未出现新增产能，

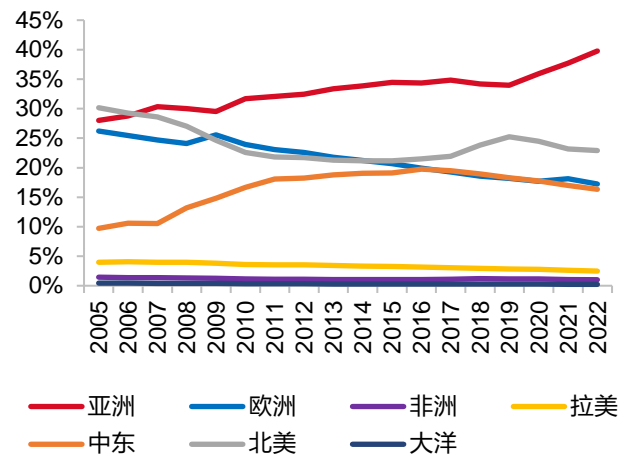
中东产能增速也相对放缓。当前全球乙烯产能主要为亚洲和北美贡献，其中亚洲乙烯产能不断提升，占全球总产能的比例已从 2005 年的 28.01% 增长至 2022 年的 39.78%，2019-2022 年亚洲乙烯产能 CAGR 达 10.23%。

图6 全球乙烯年产能合计（万吨）



资料来源：各公司公告，东海证券研究所

图7 各地区乙烯产能占比

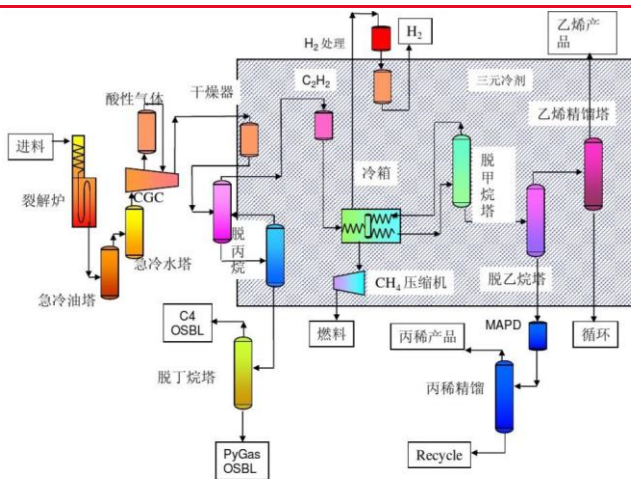


资料来源：各公司公告，东海证券研究所

2.2.美国&中东：扩产期后乙烯产能增长显著放缓

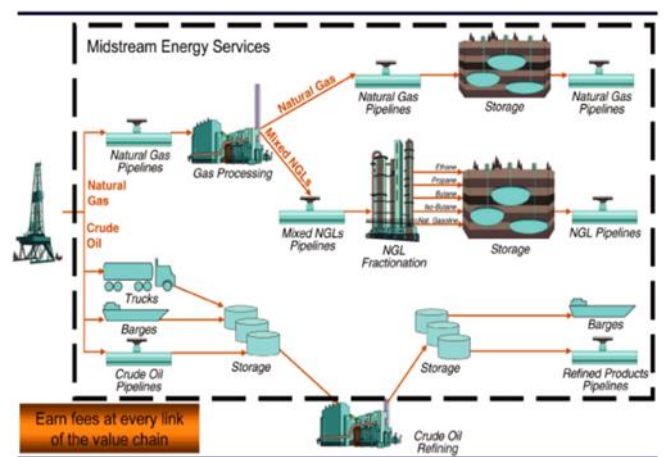
美国和中东乙烯生产主要来自乙烷。乙烷是天然气开采时的伴生气，天然气开采后首先进行油气分离，将分离出的天然气湿气经初步除杂后通过管道进入天然气处理厂，在此进行天然气干气与 NGPLs 的分离，NGPLs 与一部分 LRG 组成 HGL，HGL 中包含了 NGL 和炼厂烯烃。将分离出的 NGL 进入管道运输进行分馏，分离出纯净的乙烷、丙烷、丁烷（包括异丁烷）以及戊烷。将分离出的乙烷运输进行裂解、压缩、冷却及分离，在高温下乙烷裂解成乙烯和丙烯，再通过压缩、冷却等手段从裂解气中分离出乙烯。

图8 乙烷裂解乙烯装置流程



资料来源：ABB，东海证券研究所

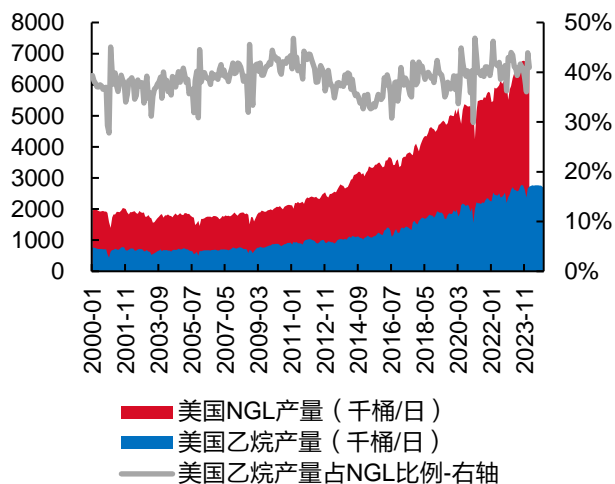
图9 天然气加工过程



资料来源：EIA，东海证券研究所

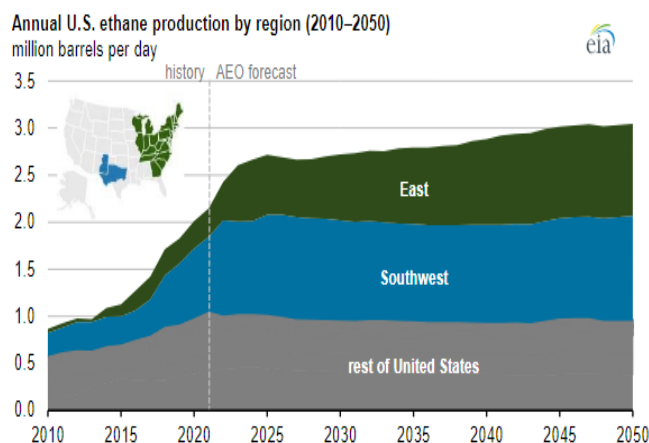
美国乙烷产量增速将逐步放缓。根据 EIA 数据，可见美国页岩油气革命以来 NGL 及乙烷产量高速增长，2010 年美国乙烷产量为 874 千桶/日，2023 年达 2620 千桶/日，复合增长率 CAGR 达 8.81%。此前 EIA 年度能源展望中预测美国乙烷产量将维持大幅增长至 2025 年左右，后将呈现平缓增长状态。

图10 美国乙烷产量及 NGL 产量



资料来源：EIA，东海证券研究所
注：2024年2月后数据为预测值

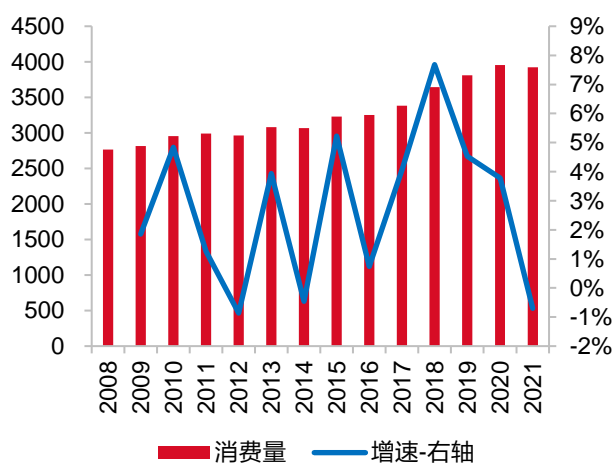
图11 2010-2050 美国各地乙烷产量（百万桶/日）



资料来源：EIA，东海证券研究所

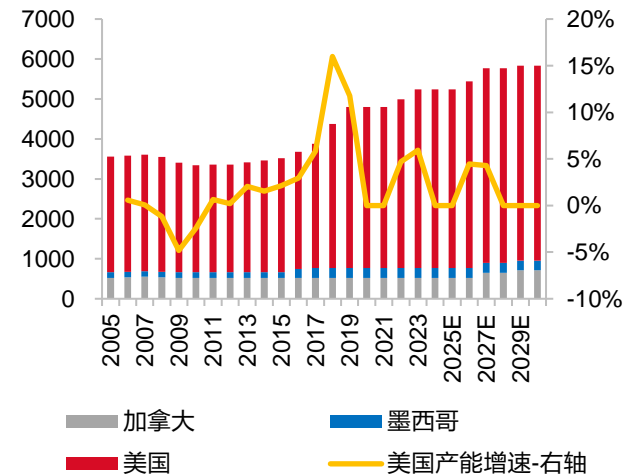
北美乙烯需求下跌，美国乙烯产能增长放缓。美国页岩气革命带动乙烷产量激增，同时乙烷相对较低的成本和较高的乙烯产量刺激乙烷作为乙烯原料的使用。美国于 2016 年开启第一波乙烷裂解项目投产浪潮，大致于 2020 年结束，其中 Bayport Polymers 因疫情影响 2021 年投产，美国第一波投产浪潮大致开展 10 个乙烷裂解项目，美国乙烯产能也从 2016 年的 2939 万吨提升至 2020 年的 4033 万吨，CAGR 达 8.23%。后续美国在 2022-2024 年开启第二波投产浪潮，但此次参与项目较少且多数项目因未满足环保要求、合作方退出等原因宣布推迟，同时北美乙烯消费量同比呈下降趋势，至今仅有 440 万吨/年产能顺利投产，预计本轮投产带来的乙烷裂解产能较之前大幅下降。同时根据已公开项目产能计算，2030 年北美乙烯产能较 2023 年增长仅 8.94%，北美乙烯总产能及美国乙烯产能未来增速均放缓。

图12 北美乙烯需求（万吨）



资料来源：彭博，东海证券研究所

图13 北美乙烯产能（万吨）



资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

表2 美国第一批乙烷裂解项目投产浪潮

公司	地点	投产时间	产能 (万吨/年)
ExxonMobil	德克萨斯州贝敦	2018年	150
Chevron Phillips Chemical	德克萨斯州贝敦	2018年	150
Total Petrochemicals & Refining USA	德克萨斯州亚瑟港	2018年	100
Dow Chemical	德克萨斯州自由港	2019年	50
Lotte Chemical & Axiall Corporation	查尔斯湖	2019年	100
Sasol	查尔斯湖	2019年	150
Shintech	路易斯安那州	2020年	50
Formosa Plastics	德克萨斯州 Point Comfort	2020年	150
Indorama Ventures Olefins	路易斯安那州查尔斯湖附近	2020年	44
Bayport Polymers	德克萨斯州亚瑟港	2021年	100

资料来源：公司官网，标普全球，东海证券研究所

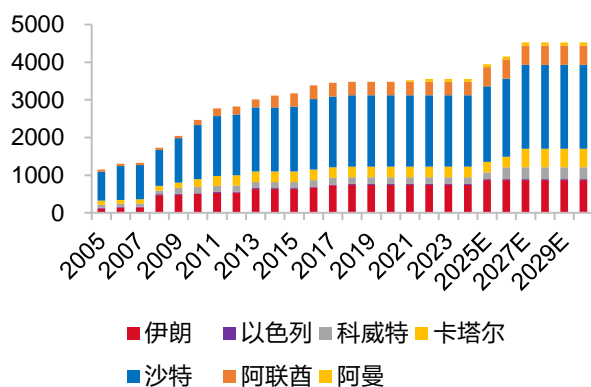
表3 美国第二批乙烷裂解项目投产浪潮

公司	地点	预计建设时间	产能 (万吨/年)
ExxonMobil & SABIC	德克萨斯州圣帕特里西奥	2022年1月投产	180
Shell Chemical Appalachia	宾夕法尼亚州匹兹堡附近	2022年11月投产	160
TotalEnergies & Borealis	德克萨斯州亚瑟港	2022年7月投产	100
The CP Chem & Qatar Petroleum	奥兰治县	2020年宣布推迟，预计2026年投产	200
PTTGC America	贝尔蒙特县俄亥俄河沿岸	尚未做出最终投资决定	150
Formosa Petrochemicals	路易斯安那州	2020年10月宣布推迟；2022年9月因环保抗议取消许可证	120
Enterprise Products	墨西哥湾沿岸	预计2024年Q2开始建设，2027年投产	200

资料来源：公司官网，标普全球，东海证券研究所

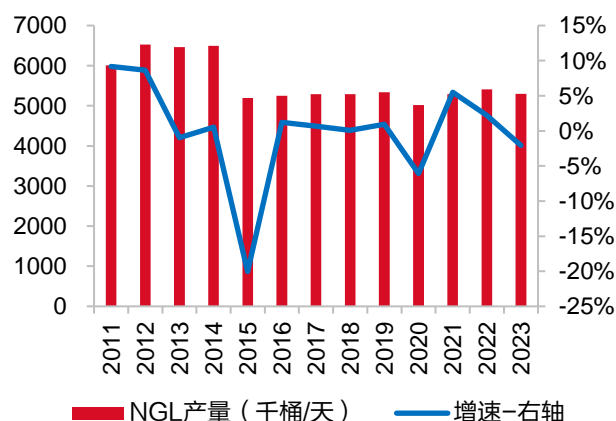
近年来中东乙烯产能保持稳定。中东地区拥有丰富油田伴生资源以及政府对乙烷定价的控制，乙烷价格于全球具备较强优势。中东乙烯产能主要由沙特提供，2022年沙特乙烯产能达1893.8万吨，占中东乙烯总产能的53.20%。2007-2016年中东开启乙烯产能扩产，合计总产能自2007年的1331.44万吨增长至2016年的3382.71万吨，CAGR达10.92%，后产能维持在3500万吨左右，增速显著放缓，主要是由于2015年后OPEC国家NGL产量出现较大幅度下跌，富含乙烷的油田伴生气资源随乙烯产能大幅增长而逐渐消耗。

图14 中东乙烯产能 (万吨)



资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

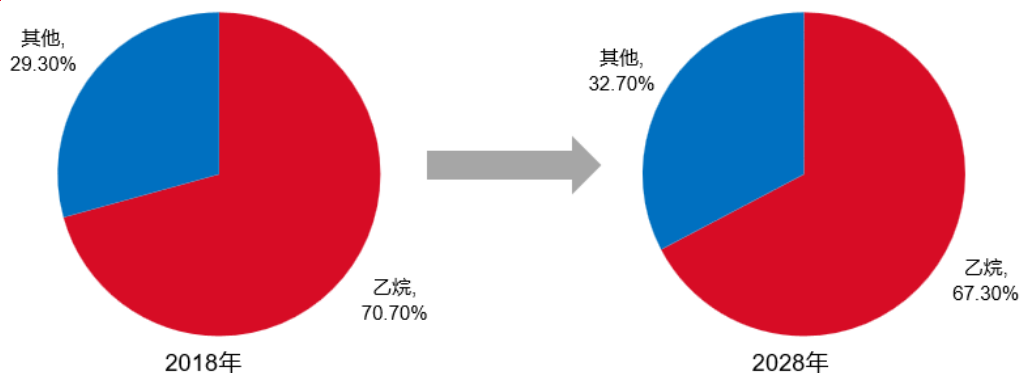
图15 OPEC国家NGL产量及增速



资料来源：彭博，东海证券研究所

受乙烷供应减少影响，中东乙烯生产趋向重质化。GPCA 的报告显示，过去 GCC 国家乙烷供应充裕且成本较低，一直是蒸汽裂解装置的主要原料，但受乙烷供应减少影响，GCC 国家以乙烷作为乙烯原料的比重将不断降低，预测将从 2018 年的 70.7% 下降至 2028 年的 67.3%；同时 GPCA 指出 GCC 国家乙烯生产成本优势在逐步缩减，2013 年该地区的乙烯生产成本相较全球平均成本低 60%，2018 年仅低 30%。从趋势上来看 GCC 国家逐步采取乙烯原料重质化方案，其中 SABIC 和沙特阿美正在开发原油直接制化学品 (COTC) 技术，通过混合进料增强生产经济性。

图16 乙烷占中东乙烯原料中比重或不断降低

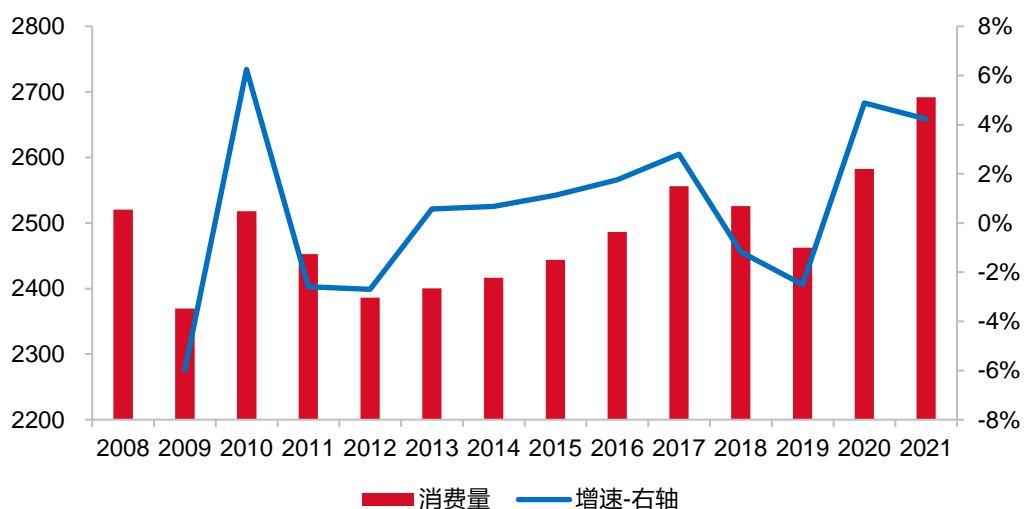


资料来源：GPCA，东海证券研究所

2.3. 欧洲：需求乏力+成本高企+过度监管下乙烯持续低迷

需求端：欧洲乙烯下游需求增长乏力。欧洲乙烯需求自 2017 年开始下跌，2019 年起逐步恢复。根据彭博数据，截至 2021 年欧洲乙烯需求为 2691.75 万吨，同期亚洲及北美的乙烯需求分别为 7327.77 万吨和 3924.95 万吨。根据 Chemanalyst 统计，2022 年欧洲乙烯市场为 2350 万吨，其中 54% 的乙烯用于下游聚乙烯生产，而近期包装和塑料行业需求基本面低迷，环氧乙烷市场基本面也依然疲软，欧洲乙烯下游需求增长乏力。

图17 欧洲乙烯需求（万吨）

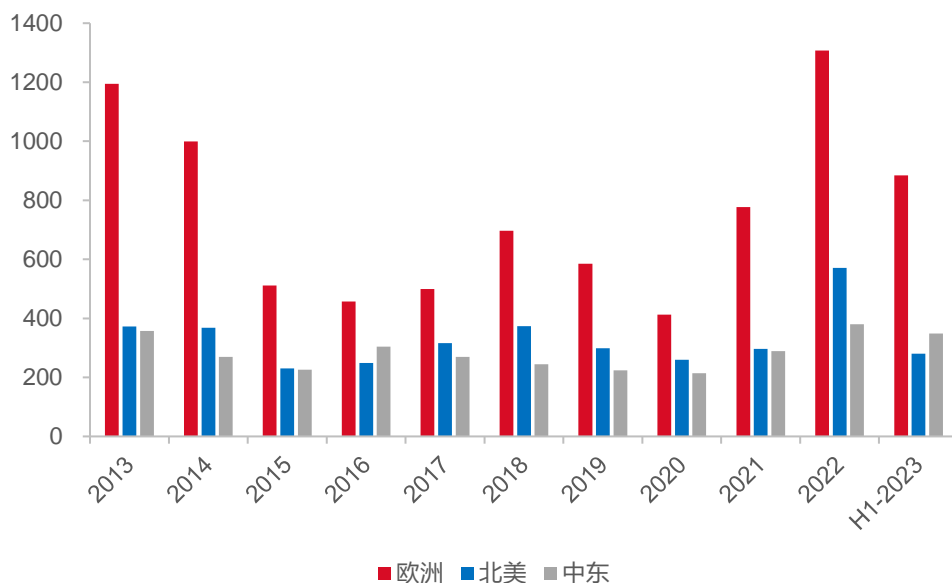


资料来源：彭博，东海证券研究所

成本端：乙烯生产成本高企。目前欧洲乙烯生产主要以石脑油为原料，据 ICIS 数据，2022 年欧洲乙烯成本较 2021 年上升 70%，2022 年现金成本达 1300 美元/桶以上，且始

终较北美和中东而言成本高企，2023H1 欧洲乙烯蒸汽裂解现金成本为 880 美元/吨以上，同期北美和中东均为 300 美元/吨左右。

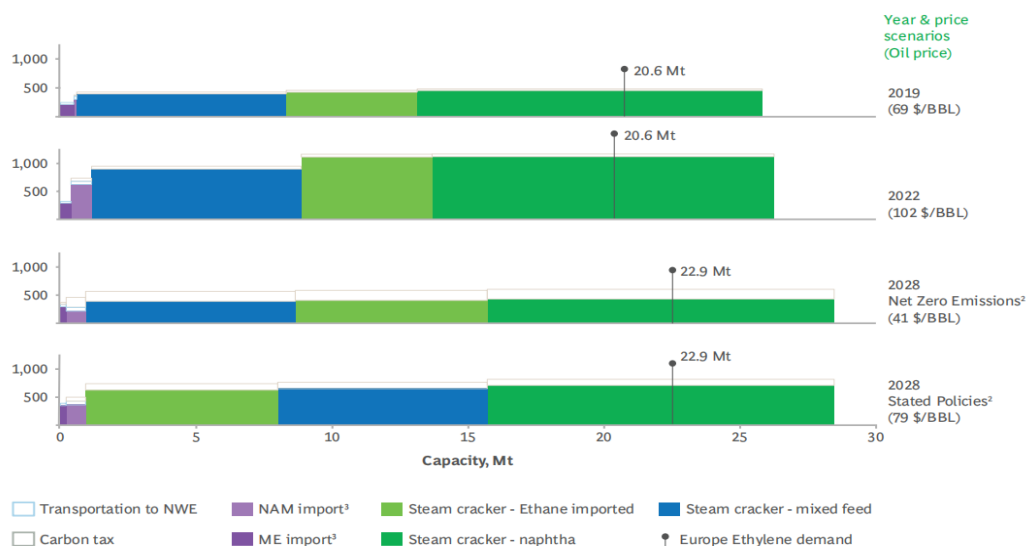
图18 乙烯各地区蒸汽裂解现金成本（美元/吨）



资料来源：ICIS，东海证券研究所

未来欧洲或采用进口乙烷替代石脑油。根据 BCG 测算，欧洲每吨乙烷生产乙烯需液化成本、运输成本、再气化成本和港口处理费等合计 200 美元，当布伦特原油价格保持在中高区间（每桶 50 美元以上），进口乙烷生产乙烯具有一定的经济优势。对于欧洲而言，可期将石脑油裂解装置转化为乙烷裂解装置，然而进口乙烷也需要长期的资本支出和相应的交货时间，同时不存在 C3、C4 和其他副产品优势。2024 年 1 月随着英力士“一号项目”环境许可证的授予，欧洲“最可持续的乙烷裂解装置的建设和运营之路”已经打开。

图19 欧洲乙烯现金成本

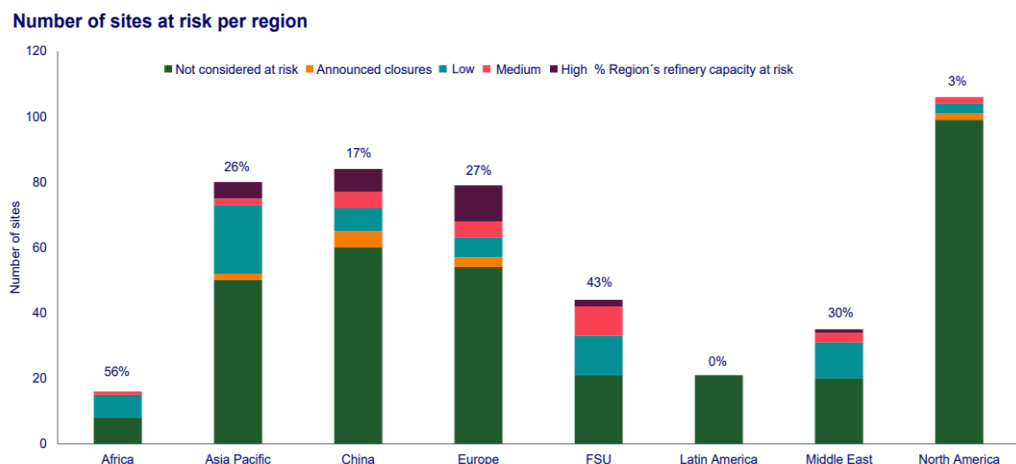


资料来源：BCG Analysis，东海证券研究所

监管端：脱碳压力下欧洲监管严格。随着汽油利润率下降和脱碳压力增加，欧洲炼油行业运营中期内面临极大压力，伍德麦肯兹对全球 465 座炼油厂进行综合评估发现，有 121 座存在不同程度的关闭风险，相当于 1995 万桶/日的炼化产能面临淘汰，这约占 2023

年炼化总产能的 21.3%，其中多达 360 万桶/日炼化产能被列为“高风险”，而这些产能大部分位于欧洲地区，欧洲有 11 座炼油厂被列为“关闭高风险”，在高风险关闭产能中占比达 45%。

图20 全球各地区炼厂状态预测



资料来源：Wood Mackenzie，东海证券研究所

欧洲多家公司乙烯装置受压力关闭。由于业务增长乏力、能源成本高企以及过度监管三重负担，欧洲公司需永久性降低运营成本。自 2023 年以来暂停或关闭多家公司，自 2024 年以来，4 月 10 日 SABIC 发布公告，将位于荷兰赫伦的烯烃 3 裂解装置永久关闭，年产能为 55 万吨乙烯和 32.5 万吨丙烯。同时埃克森美孚于 4 月 11 日表示，计划于 2024 年关闭位于法国格拉雄翁一座蒸汽裂解炉，以及相关衍生部门和物流设施。格拉雄翁工厂拥有乙烯产能 42.5 万吨/年、丙烯产能 29 万吨/年，相关衍生产品包括聚乙烯、聚丙烯。这两家公司的决策均基于财务亏损和欧洲工厂竞争力不足的现实情况。

表4 2023 年以来欧洲乙烯装置关闭汇总

装置	所属公司	状态	宣布停用时间	乙烯产能 (万吨)	地理位置	原因
格拉雄翁裂解装置	埃克森美孚	关停	2024.4.11	42.5	法国塞纳河畔杰罗姆港	竞争力欠缺和高结构成成本问题
3号蒸汽裂解装置	SABIC Limburg BV	关停	2024.4.11	55	荷兰赫伦	竞争激烈的市场条件和对赫伦工厂可持续发展的承诺
两座石脑油蒸汽裂解装置	巴斯夫	关闭后重启	2024.1	66	德国路德维希港	维护检修
2.97 亿磅/年乙烯装置	Angarsky Zavod Polymerov AO	2023.8.10 之前重启	2023.7.2	13	俄罗斯安加尔斯克	维护检修
11.46 亿磅/年乙烯装置	法国道达尔石化公司	重启时间未定	2023.3.26	52	法国贡弗维尔石化工厂	由于持续的罢工行动
混合进料乙烯裂解装置	TotalEnergies	关闭后重启	2023.1	58	比利时安特卫普	进行重大检修

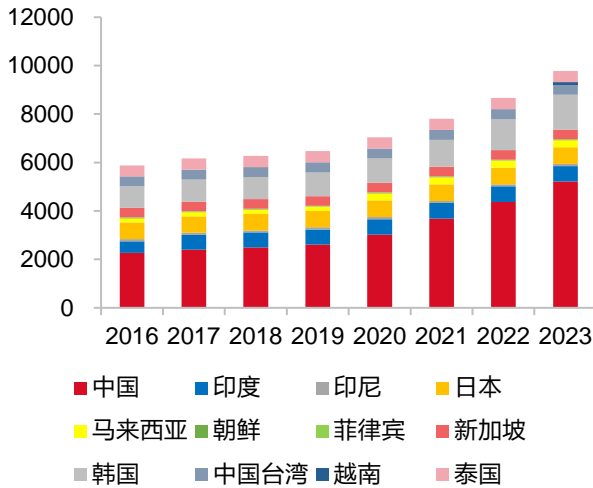
资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

3.中国：产能投放，需求创造，精益成本

3.1.我国乙烯产能持续突破，未来供给仍存缺口

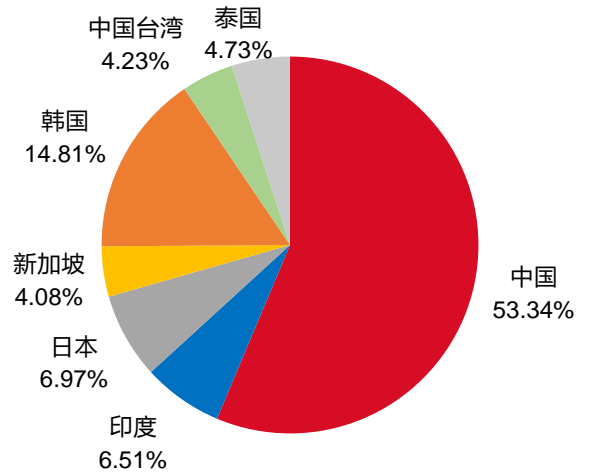
亚洲乙烯产能不断增加，我国为主要贡献力量。亚洲乙烯产能始终保持增长，据统计2023年亚洲乙烯产能约为9779.90万吨，自2016-2023年产能CAGR为7.54%。其中中国乙烯产能占比最大，2023年中国乙烯产能达5216.7万吨，占亚洲总产能比例达53.34%，其次为韩国（14.81%）、日本（6.97%）和印度（6.51%）。

图21 亚洲乙烯产能情况（万吨）



资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

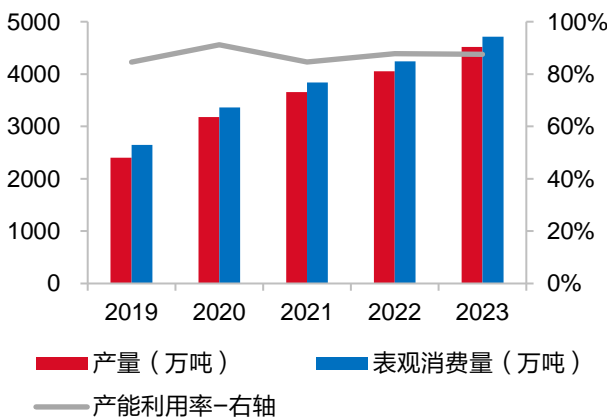
图22 2023年亚洲各地区乙烯产能占比



资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

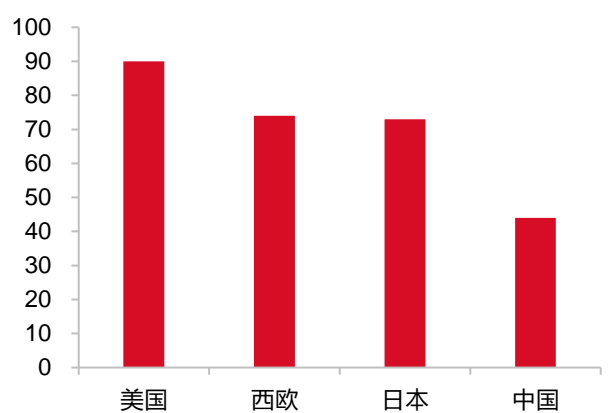
我国乙烯产能利用率处高位，人均乙烯消费量处低位。根据上海钢联数据，2023年我国乙烯表观消费量为4715.75万吨，同比+11.08%。产能利用率近年来始终保持在80%以上，2023年为87.51%，较全球而言处高位。尽管我国乙烯消费量保持稳定增长，但从人均乙烯消费量来看，我国2022年人均乙烯消费量为44千克/人，同期美国/西欧/日本分别为90/74/73千克/人，我国人均乙烯消费量相对美国等国家而言仍处于低位，未来存进一步提升空间。

图23 中国乙烯表观消费量及产能利用率



资料来源：上海钢联，东海证券研究所

图24 中国人均乙烯消费量处低位（千克/人）

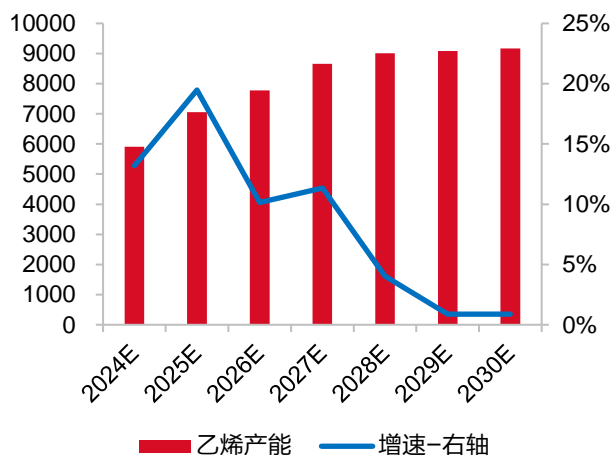


资料来源：中国石油和化学工业联合会，东海证券研究所

我国乙烯产能将持续突破，未来供给仍存缺口。1) 产量方面，根据已公布项目整理，未来我国乙烯产能仍将进一步增长，直至2028年略有逐步放缓，2024-2030年我国乙烯

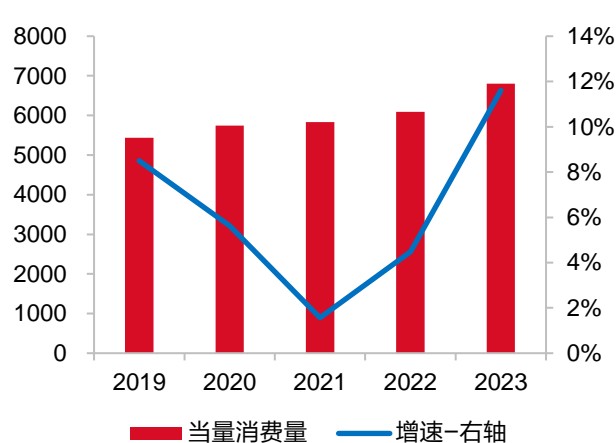
产能 CAGR 将达 7.60%，根据近年来我国乙烯产能利用率，预估 2024-2029 年乙烯产能利用率维持在 85%，以此估算出未来我国乙烯产量；2) 消费量方面，我国乙烯下游产品进口依赖度较高，因此国内乙烯的实际市场容量一般采用“当量消费量”，当量消费量=产量+净进口量（进口量-出口量）+下游产品净进口折算量，根据统计 2023 年我国乙烯当量消费量为 6800 万吨，2019-2023 年乙烯当量消费量增速平均值为 6%，按年均 6% 增速测算未来我国乙烯当量消费量。3) 供需关系方面，根据测算，2024-2029 年我国乙烯供给较当量需求而言仍存缺口，此外我国人均乙烯消费量较美国等处低位，乙烯消费存在提升空间，未来乙烯供给缺口状态或将持续。

图25 已公布项目下中国乙烯未来产能情况（万吨）



资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

图26 中国乙烯当量消费量及增速（万吨）



资料来源：中国石油和化学工业联合会，中国能源报，东海证券研究所

表5 中国未来乙烯供需预测（万吨）

	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E
乙烯当量消费量	5436	5742	5832	6093	6800	7208	7640	8099	8585	9100	9646
乙烯产量	2400	3177	3654	4054	4519	5020	5997	6607	7356	7654	7722
供给缺口	3036	2565	2178	2039	2281	2188	1643	1492	1228	1446	1924

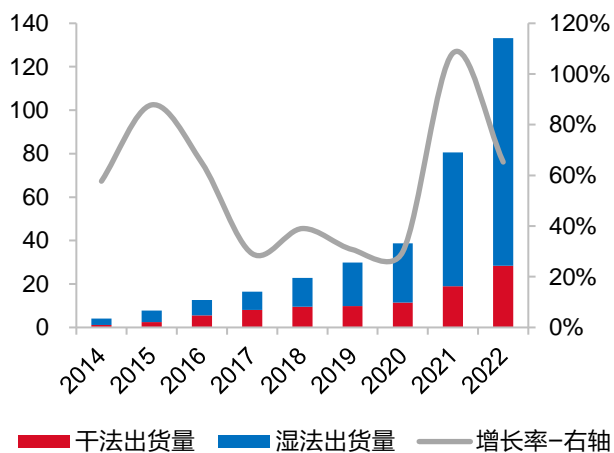
资料来源：人民日报、中国石油新闻中心、隆众资讯，东海证券研究所

3.2.新材料项目推动乙烯需求与盈利

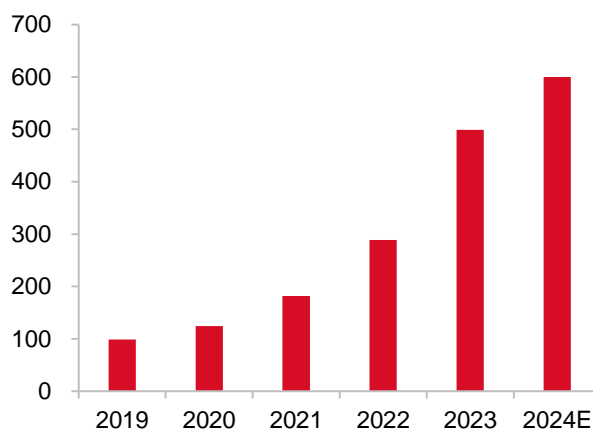
新材料为乙烯产业重要发展方向。受益于新兴产业发展和化工技术革新，新材料成为乙烯产业重要发展方向，乙烯下游加快向精细化、高端化方向发展。2021年《石油和化学工业“十四五”发展指南》指出我国需攻克一批面向重大需求的“卡脖子”技术，如开发高碳 α -烯烃、聚烯烃弹性体（POE）、茂金属聚烯烃等，提高高端聚烯烃塑料国产化能力，2025年自给率提升至80%。

1) 锂电隔膜（以聚乙烯材料为基材）：据EVTank数据，2022年中国锂电隔膜出货量达133.2亿平米，同比增加65.3%。其中湿法隔膜出货量突破100亿平米，达到104.8亿平米，干法隔膜出货量达到28.4亿平米。当前中国隔膜企业出货量的全球占比在2022年已经突破80%。全球新能源汽车终端需求提升以及中国储能市场保持增长带动隔膜出货量的提升。**2) EVA（乙烯和醋酸乙烯共聚）：**据中国光伏行业协会统计，2023年我国光伏组件产量达499GW，同比增长73%。受益于下游光伏组件需求的大幅增长，作为光伏胶膜的主要原料光伏级EVA粒子的需求量也同步大幅度增长，中国是全球EVA产品产能最大的国家，截至2023年底中国EVA总产能达到245万吨，表观消费量超过330万吨，进口

依存度依然达到 40%以上，光伏级 EVA 或将维持供需紧平衡的状态。3) **POE (茂金属催化剂的乙烯和高碳 α -烯烃聚合) 光伏胶膜**：POE 胶膜由于其独特的抗 PID 性能，同时其电阻率高、不易水解，是双面双玻组件的主流封装原料，双面组件近年渗透率连续提升，2022 年占比已达 40.4%，目前由于海外企业的垄断，国内尚未突破 POE 工业化生产的技术壁垒，未来需求有望高速增长，国产替代空间大。

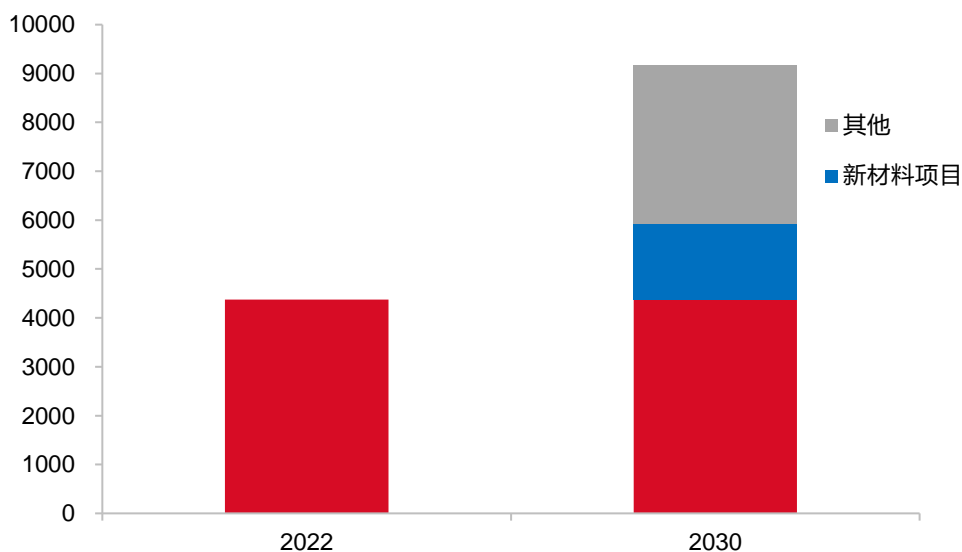
图27 中国锂电隔膜出货量及增速 (亿平米)


资料来源：EVTank，东海证券研究所整理

图28 中国光伏组件产量 (GW)


资料来源：CPIA，中商产业研究院，东海证券研究所

我国化工企业逐步布局新材料，有望创造需求及盈利。根据数据整理，2022 年我国乙烯现有产能约 4376.7 万吨，已有公布项目下 2030 年我国乙烯产能约达到 9164.7 万吨，增量为 4788 万吨，约 44 个项目，其中有 13 个项目布局下游新材料生产，乙烯产能达 1539 万吨，占总新增产能的 32.14%。荣盛石化、恒力石化、东方盛虹及卫星化学等企业也积极布局下游新材料产能，在锂电隔膜、EVA 及 POE 等产品方面不断突破技术壁垒，逐步实现国产替代。一方面我国新材料项目不断投产，有利于中国乙烯产能的消耗，同时也有助于过去落后产能出清；另一方面，随着我国乙烯技术不断进步，新材料产品将逐步实现国产替代，进一步推动需求创造，同时新材料高附加值属性也将提升我国化工企业盈利能力。

图29 2022-2030 年我国乙烯产能变动 (万吨)


资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

表6 我国主要化工企业新材料布局

公司	类别	产能	进度
恒力石化	锂电隔膜	超强湿法锂电池隔膜 4.4 亿平方米/年	2024 年上半年达产
		湿法锂电池隔膜 12 亿平方米/年	2024 年陆续试生产
		干法锂电池隔膜 6 亿平方米/年	
东方盛虹	锂电隔膜	2 万吨/年超高分子量聚乙烯 (UHMWPE)	2022 年底一次性开车成功顺利投产
	EVA	30 万吨/年 EVA	已顺利投产
		75 万吨/年 EVA	进入项目建设阶段
	POE	800 吨/年 POE	2022 年 9 月中试装置成功产出合格产品, 项目一次性开车成功
荣盛石化	EVA	50 万吨/年 POE, 配套 30 万吨/年 α -烯烃	规划建设中, 其中一期 10 万吨 POE 项目近期已准备开工建设
		30 万吨/年 EVA	2021 年 12 月 28 日一次投料成功
		70 万吨/EVA	2022 年公告投资
	POE	100 万吨/年 EVA 联合装置	2024 年公告投资
1000 吨/年 α -烯烃中试装置		2023 年开车成功	
卫星化学	POE	2x20 万吨/年 POE, 35 万吨/年 α -烯烃装置	2022 年公告投资
		20 万吨/年 POE, 30 万吨/年 α -烯烃装置	2024 年公告投资
卫星化学	POE	1000 吨 α -烯烃	工业试验装置一次开车成功
		年产 10 万吨 α -烯烃与配套 POE	预计 2025 年前建设完成
		5 套 10 万吨/年 α -烯烃装置、3 套 20 万吨/年 POE 装置	2023 年公告投资, 2024 年底前开工建设

资料来源: 各公司公告, 东海证券研究所

3.3.我国乙烯步入成本竞争时代

3.3.1.我国具备投资成本优势

我国乙烯项目投资成本低。选取近年来各国乙烯产能均在 100 万吨以上的项目, 且均为新建项目 (非改扩建项目), 其中恒力石化 150 万吨/年乙烯工程项目总投资约 209.8 亿元人民币, 其中建设投资为 198.6 亿元, 除乙烯外下游配 12 套装置, 相较其他国家乙烯项目而言具备极强的投资成本优势。此外我国福建能与 SABIC、中石化与英力士合作的乙烯项目相较国外同等规模乙烯项目而言, 投资额均处于低位, 主要是由于我国建设时间短、劳动力成本低等优势。投资额相对较低背景下一方面我国化工企业投资压力小, 另一方面乙烯产品折旧额低, 形成一定成本优势。

表7 各地乙烯项目投资额对比 (产能: 万吨/年)

国家	所有者	项目名称	乙烯产能	投资额	建造时间	投产时间	其他配套产能
中国	恒力石化	恒力石化 (大连) 化工有限公司 150 万吨/年乙烯工程	150	209.8 亿元	2018	2020	下游共 12 套化工装置
中国	福建能与 SABIC	中沙古雷乙烯项目	150	420.7 亿元	2023	2027	14 套下化工装置
中国	中石化	镇海基地 150 万吨/年乙烯及下游高端新材料产业集聚项	150	380.8 亿元	2023	2026	18 套工艺装置及相关配套设施

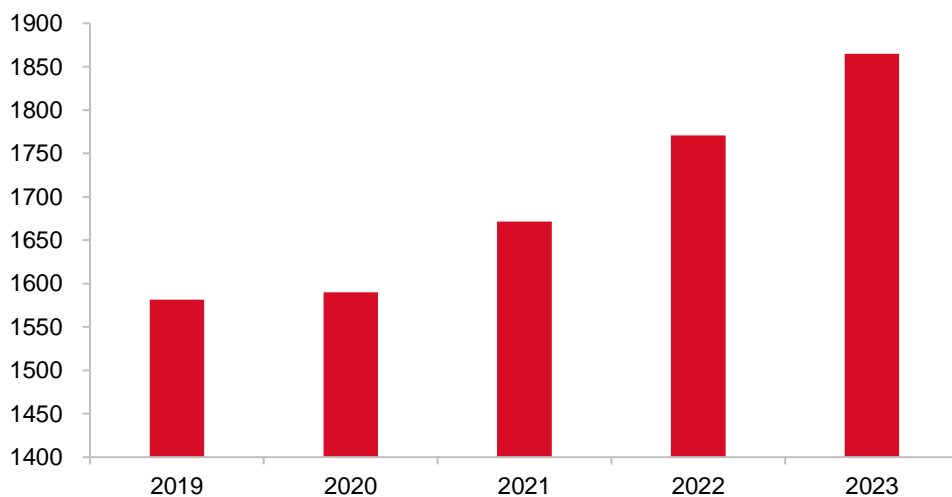
目							
中国	中石化与英力士	120万吨/年天津南港乙烯项目	120	300亿元	2022	2024	11套下游装置
印度	Bharat Petroleum	120万吨乙烯裂解装置	120	52亿-61亿美元	2023	2028	每年65万吨LLDPE/HDPE装置；50万吨HDPE装置；65万吨聚丙烯(PP)生产线；5万吨的丁烯-1装置
马来西亚	PRefChem (PIC Petronas 与沙特阿美)	炼油厂和石化一体化发展 (RAPID) 项目	120	70亿美元	2017	2019	每年60万吨丙烯；18万吨丁二烯；40万吨/年的高密度聚乙烯装置；90万吨/年的聚丙烯装置；35万吨/年的LLDPE装置
沙特	沙特阿美和道达尔能源	中东石化项目	170	110亿美元	2023	2027	两个下游聚乙烯工厂和一个丁二烯萃取装置
美国	Axiall and Lotte Chemical	LACC乙烷裂解项目	100	30亿美元	2016	2019	每年生产100万吨乙烯；70万吨乙二醇 (EG)

资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

3.3.2.煤制乙烯具备规模效应

我国煤制烯烃产能逐年增加。我国能源结构近年来仍为“富煤、贫油、少气”，油气对外依存度高，因此我国发展煤化工替代石油资源，充分发挥国内煤炭资源优势，有利于保障国家能源战略安全。2023年我国煤（甲醇）制烯烃产能达1865万吨/年，同比提升5.3%，较2019年增长17.9%。

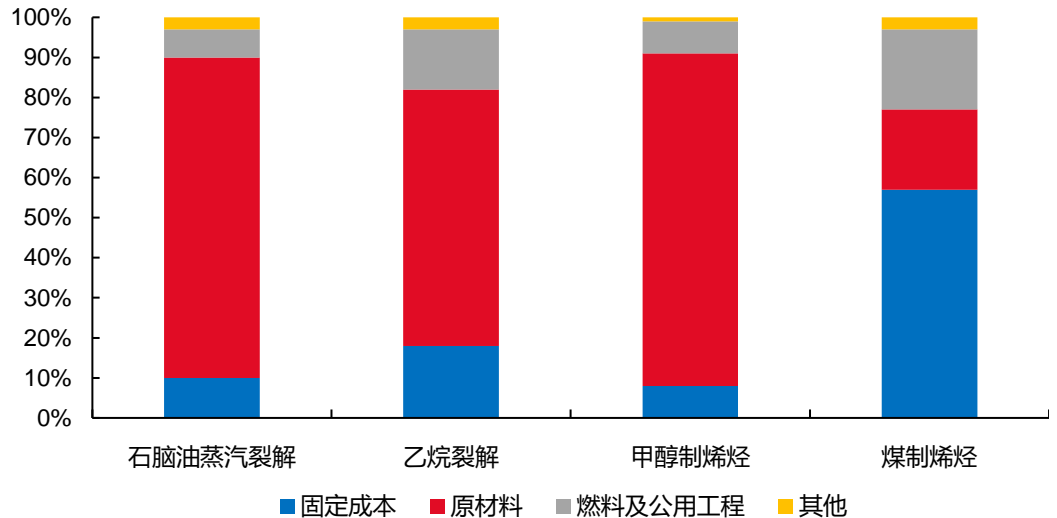
图30 我国煤制烯烃产能（万吨/年）



资料来源：智研产业研究，东海证券研究所

煤制乙烯受原材料影响较小。根据不同乙烯路线成本结构可见，在煤制烯烃路线成本构成中，原材料占比仅20%左右；石脑油蒸汽裂解路线及甲醇制烯烃路线原材料成本均达80%以上，乙烷裂解路线原料占比也达到60%以上。因此，煤制烯烃路线成本对原材料价格变化并不敏感，承受市场风险的能力较强，但与此同时由于产品价格下跌无法通过原料价格对冲，将对利润产生显著影响。

图31 不同乙烯路线成本结构示意



资料来源:《对我国乙烯原料路线多元化发展现状及趋势探讨》赵文明, 东海证券研究所

我国煤制乙烯逐步向大规模降碳化发展。由于煤制乙烯成本构成中固定成本占比最大, 为 57%, 且受原材料价格影响较小, 相对小规模项目而言, 大规模煤制乙烯项目单吨投资额具备优势, 乙烯固定成本降低。根据国内最新建设的煤(甲醇)制烯烃项目, 大规模项目越发常见, 且大部分承担节能降碳示范工程, 例如新疆东明塑胶有限公司 80 万吨/年煤制乙烯项目近期 CO₂ 排放量为 5.71t/t 产品, 远低于行业统计平均水平的 10.5t/t 烯烃, 比行业平均水平减少 45.6%, 远期 CO₂ 排放量为 5.25t/t 烯烃, 比行业平均水平减少 50%。因此对于煤制烯烃而言, 一方面当原油价格上涨, 煤制烯烃具备成本优势; 另一方面, 当原材料端价格波动时, 煤制烯烃具备较强抵御能力。同时未来随着低碳压力加大以及竞争加强, 煤制烯烃产业将进一步产能出清, 提升产业集中度, 头部企业有望受益。

表8 我国最新建设的煤制烯烃项目

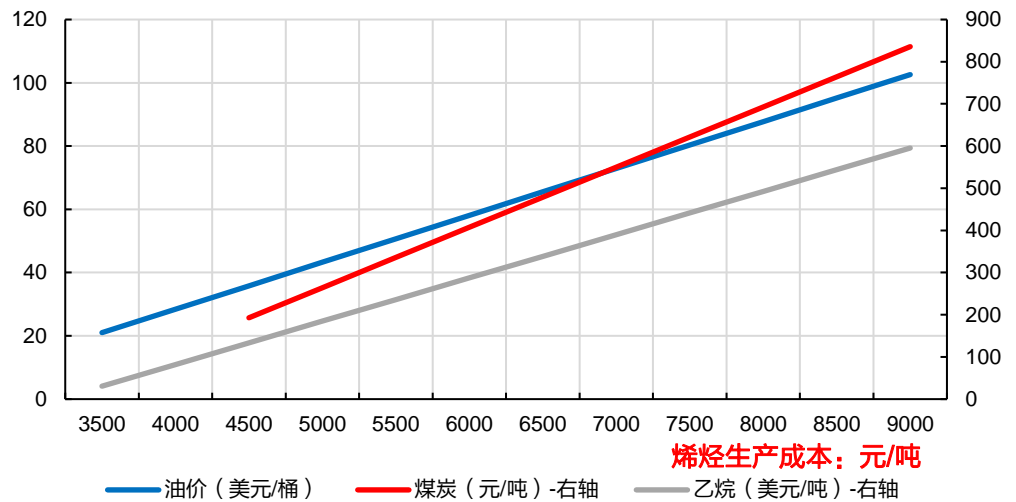
公司	投资额 (亿元)	产能 (万吨/年)	聚烯烃产能	备注
内蒙古荣信化工有限公司	98.3	80	聚乙烯产量为 40.45 万 t/a, 聚丙烯产量为 40.28 万 t/a	与已建成的荣信化工一、二期项目各系统有机结合
新疆中新建煤炭产业有限公司	370	150	聚乙烯装置 (35 万吨/年 FDPE 装置+40 万吨/年 HDPE 装置)、聚丙烯装置 (35 万吨/年+40 万吨/年)	
新疆山能化工有限公司	208.58	80	50 万吨/年聚丙烯, 40 万吨/年聚乙烯	新型多喷嘴对置式粉煤加压气化技术工程示范
新疆东明塑胶有限公司	191.17	80	40 万 t/a 聚丙烯、40 万 t/a 聚乙烯	承担“20000Nm ³ /h 水制氢装置”和“干煤粉气流床加压气化半废锅流程”两个节能降碳技术示范工程, 通过“绿氢”与现代煤化工的深度耦合实现节能降碳。
河南能源集团新疆投资控股有限公司	200	85		向下延伸产业链, 生产煤制烯烃、可降解塑料等系列高端化工新材料
内蒙古宝丰煤基新材料有限公司	478.1	260	3×50 万吨/年聚丙烯装置、3×55 万吨/年聚乙烯装置	本项目气化装置采用航天工程独立研发、具有自主知识产权的 HT-L 航天粉煤加压气化技术

资料来源：公开资料整理，东海证券研究所

3.3.3.乙烷制乙烯具备多优势强壁垒

1) 对于成本，除煤制烯烃路线外，石脑油蒸汽裂解、乙烷裂解、甲醇制烯烃路线原材料价格波动均会对乙烯制备成本产生较大影响。2024年1-3月美国MB乙烷价格平均约为136美元/吨，按照此价格计算乙烷裂解制乙烯的成本相对应的布伦特原油价格为36.3美元/桶以下，相对应的煤炭价格为197.1元/吨以下。

图32 烯烃生产成本曲线



资料来源：pancanal，东海证券研究所

2) 对于收率，轻烃工艺中的乙烯收率与原料有着较为直接的关系，随着原料由轻到重，乙烯收率占比逐渐减少，乙烷裂解制乙烯收率可达77.73%，石脑油裂解收率仅为33.62%。乙烷裂解主要副产物为氢气，具有较高的经济价值和广阔的市场前景，有利于提高其生产价值；

表9 不同裂解原料的产品分布质量分数（单位：%）

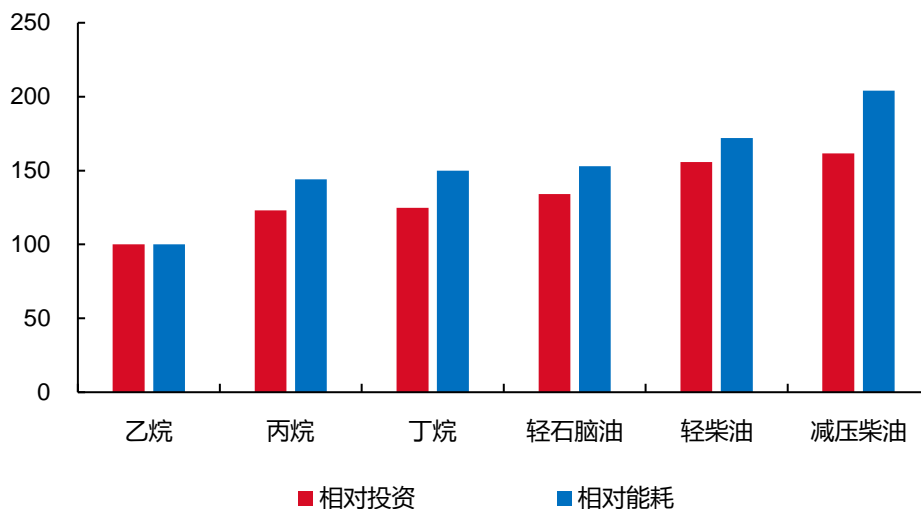
裂解组分	乙烷	丙烷	正丁烷	石脑油	常压柴油	减压渣油
氢气	8.82	2.27	1.57	1.56	0.94	0.78
甲烷	6.27	27.43	22.12	17.20	11.19	8.75
乙烯	77.73	42.01	40.00	33.62	25.92	20.49
丙烯	2.76	16.82	17.27	15.53	16.15	14.07
丁二烯	1.81	3.01	3.50	4.56	4.56	5.38
丁烷+丁烯	1.81	3.01	3.50	4.56	4.56	5.38
苯	0.87	2.47	3.02	6.74	6.03	3.73
甲苯	0.12	0.53	0.83	3.34	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》温嵩等，东海证券研究所

3) 对于投资和能耗，裂解工艺中随着原料由轻到重，生产工艺相对能耗也逐步增加，乙烷裂解相对轻石脑油、轻柴油等均具备明显优势，石脑油工艺相对投资和相对能耗分别约为乙烷裂解工艺的134%和153%。在CO₂排放方面，乙烷裂解也具较强优势，其反应

过程本身几乎不产生 CO₂，符合低碳背景相关政策要求。

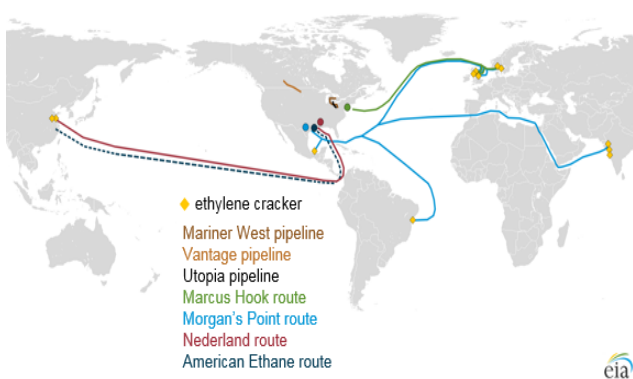
图33 不同裂解原料乙烯装置相对投资和相对能耗比较



资料来源：《乙烷裂解制乙烯的工艺研究进展》温嵩等，东海证券研究所

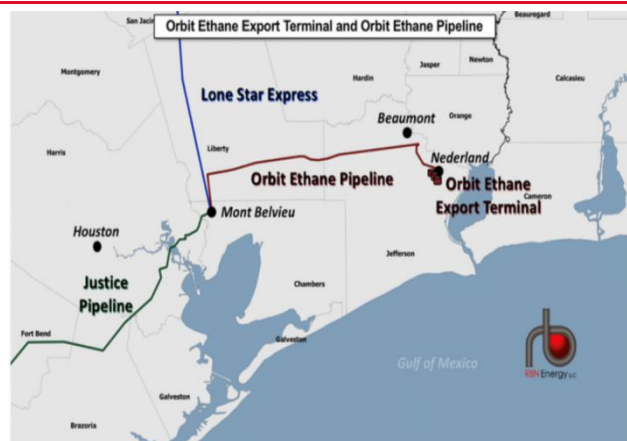
美国出口终端已接近满负荷，且未来扩建有限。全球乙烷产能主要集中于美国和中东，其中中东乙烷资源不断减少，美国为乙烷主要出口国。美国目前仅有三个乙烷出口码头，分别为 Marcus Hook、Morgan's Point 和 Nederland Terminal，其中 Marcus Hook 和 Morgan's Point 装货能力均已接近满负荷，Nederland Terminal 为卫星化学美国子公司与 Energy Transfer 共同出资在美国设立公司 ORBIT 下所设出口终端，其中还包括一条新建的通向德克萨斯州 Mont belview 的分馏厂和储存设施的管道，用于将乙烷输送到出口码头。当前根据长期协议，该码头将为卫星化学提供 17.5 万桶/天（约 300 万吨/年）的乙烷，并已签署排他性协议，未来或有余量将继续提供给卫星化学。而 2019 年始建的 Martin Terminal 目前已停滞，此外无其余出口终端建设计划。

图34 美国船运乙烷主要航线



资料来源：EIA，东海证券研究所，注新增 Nederland 码头

图35 Orbit 乙烷管道及出口码头



资料来源：RBN Energy，东海证券研究所

表10 美国乙烷出口码头

码头名称	地点	首次开展作业时间	装货能力 (万吨/年)	服务公司
Marcus Hook	宾夕法尼亚州	2016.3	140	英力士 (115 万吨) Borealis 公司 (25 万吨)

Morgan's Point	得克萨斯州休斯敦	2016.9	410	印度 Reliance 公司 (150 万吨) 英力士 (100 万吨) Sabic 公司 (100 万吨) 巴西 Braskem 公司 (20 万吨) 其他公司 (40 万吨)
Nederland Terminal	德克萨斯州 Nederland	2021.1	-	卫星化学 (300 万吨)
Martin Terminal	美国博蒙特市	已停滞	1000	中国

资料来源：公司官网，《中美乙烷贸易与运输发展趋势》付喜华，RBN Energy，东海证券研究所

提前布局配套 VLEC 船有力保障生产运行，搭建行业内高壁垒。 VLEC 船需专属定制，投资大且周期长。乙烷沸点远低于丙烷，因此在长距离海运过程中，需要有专门的低温气体运输船来运输乙烷。而在物流方面，现市场上乙烷船均有运营业务，如要实现物流运输还需要新建船舶，单艘船的造船周期最短为 28 个月，投资大、周期长、专业要求高。卫星化学为保障连云港石化项目两个阶段所需原材料运输能按时到达连云港，充分布局 VLEC 船舶租赁业务，目前共有 14 艘 VLEC 船循环运输乙烷，其中一阶段项目有 6 艘，二阶段项目有 8 艘，单船装载量达 9.8 万立方米（约 5.2 万吨/次），租赁期限为 15 年，到期后公司均拥有优先选择权。2023 年 7 月 18 日，卫星化学拟与 SINOGAS 或其关联方洽谈船舶租赁协议，以满足 α -烯烃综合利用高端新材料产业园项目建设需要，以及项目原材料的供应保障，或将进一步提升乙烷运输能力。

表11 卫星化学进口运输船舶

船名	租期（年）	合同金额（亿美元）	服役时间	容量（CBM）	船东
一阶段项目					
SERI EVEREST	15	15	2020	98156	MISC
SERI ERLANG			2021	98171	
SERI EMEI			2021	98114	
SERI EMORY			2021	98020	
SERI EMPEROR			2021	98108	
SERI ELBERT			2021	98171	
二阶段项目					
GAS MAGNOLIA	15	5	2022	99000	天津西南海运有限公司
GAS BLUEBONNET			2022	99000	
STL YANGTZE	15	10	2022	98000	EPS
STL HUANGPU			2022	98000	
STL QIANJIANG			2022	98000	
STL NANHU			2022	98000	
STL HUANGHE			2022	98000	
STL PEARL	-	-	2023	98000	
α-烯烃项目					
总计 6 艘	15	17	2026/2027	99000	SINOGAS

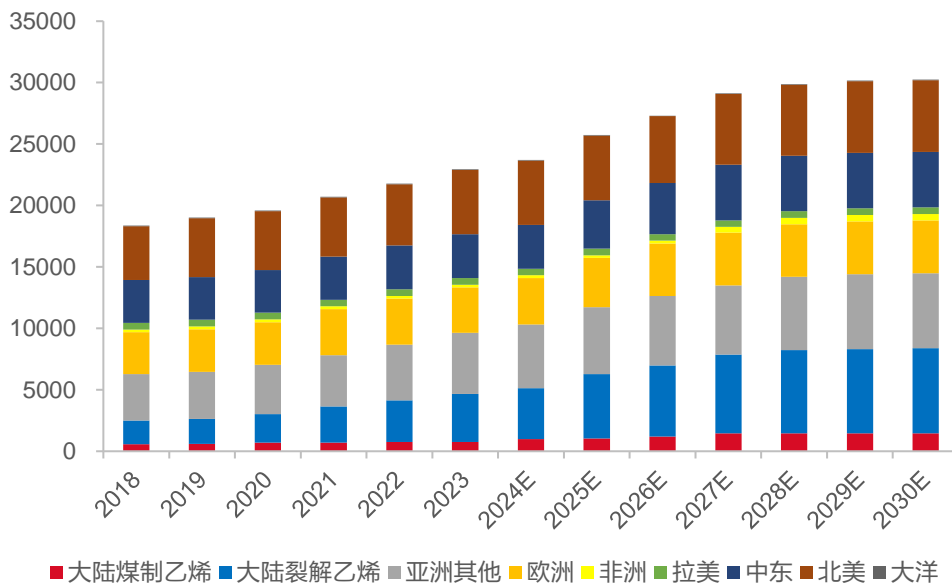
资料来源：公司公告、EPS、SINOGAS、MISC，东海证券研究所

3.3.4. 我国逐渐占据乙烯成本曲线左侧

根据我们对目前全球已公布的乙烯装置建设规划的统计，到 2030 年预计全球乙烯产能较 2023 年新增 7249.5 万吨/年。其中，预计到 2030 年国内乙烯产能将增长 80% 至 8387 万吨/年，占全球新增总产能的 58%。从新增产能的技术路径来看，到 2030 年，国内

油头乙烯产能增量为 2773 万吨/年，占国内新增总产能的 65%，且多为大炼化裂解或大炼化改造项目，带动国内石化项目一体化程度提升。

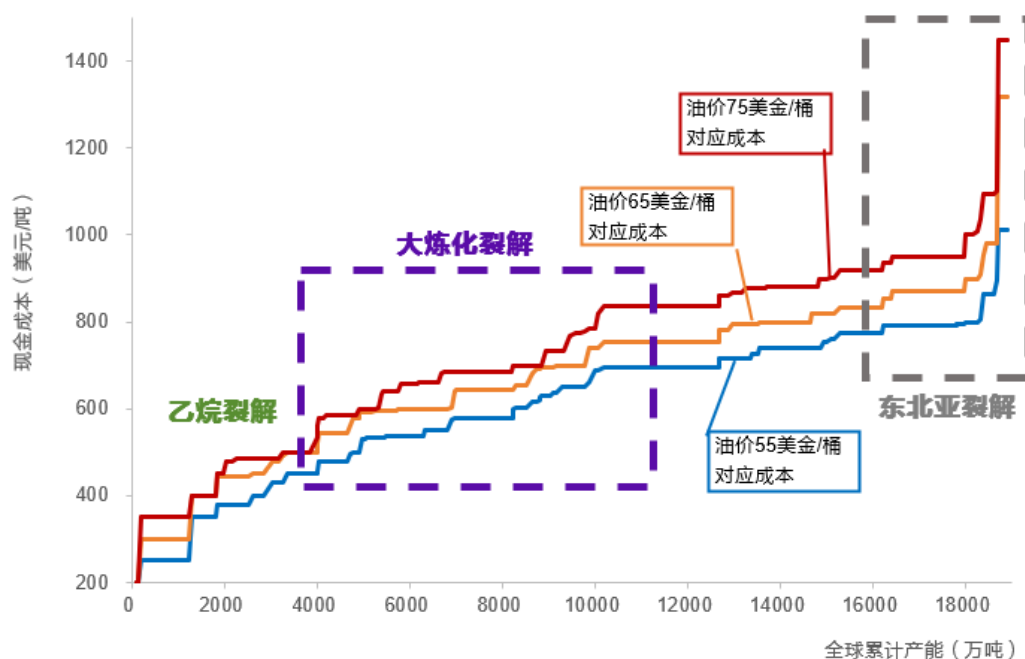
图36 全球乙烯有效产能（万吨/年）



资料来源：各公司公告及公开信息整理，东海证券研究所

国内乙烯产能有望据全球成本优势。2020 年以来，国内乙烯产能进入第二个高速增长期。相较于国际上的老旧产能，国内新增乙烯产能具备多方面优势，包括：更低的操作成本（技术进步、工业 4.0）、更低的原料成本（大炼化裂解、重油裂解等）、更新的设备所需较短维护期，使得国内乙烯平均现金成本逐步向成本曲线左端偏移。根据我们的测算，以 2023 年乙烯产能在布伦特油价 65 美元/桶的情形下，国内平均乙烯现金成本约为 760 美元/吨，已基本处于成本曲线中部位置。未来随着国内在建产能进一步投放及老旧产能的更替淘汰，我国乙烯整体产能有望在全球竞争中占据成本优势。

图37 2023 年全球乙烯现金成本曲线（美元/吨）

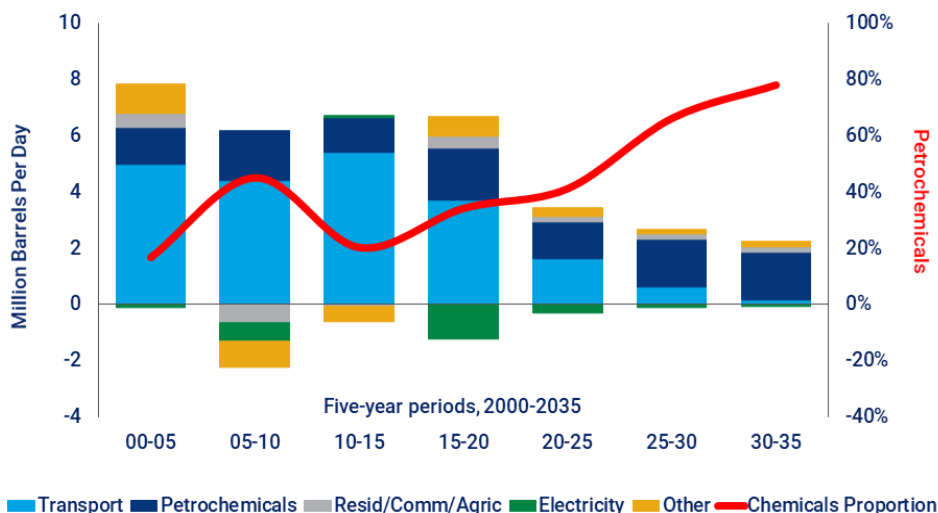


资料来源：各公司公告及公开信息整理，东海证券研究所

3.4.COTC 绘制我国石化产业第二成长曲线

原油制化学品（Crude Oil to Chemicals，简称 COTC）已成为明确发展方向。根据伍德麦肯兹数据，目前运输需求占原油最终用途的绝大部分，但是随着能源转型的推进和运输电气化的发展，石化产品将成为增长最快的领域，2030-2035 年其占原油最终用途比例将达 80%左右。相较于传统的石脑油或乙烷热裂解技术用于生产烯烃，以及传统炼油重整技术用于生产芳烃，在石油衍生液体燃料的市场需求与烯烃、芳烃以及 C4s 和高碳烯烃等特种中间产品市场之间迅速增长失衡的背景下，从原油直接生产烯烃、芳烃等化学品和石化产品已经成为市场新的趋势。

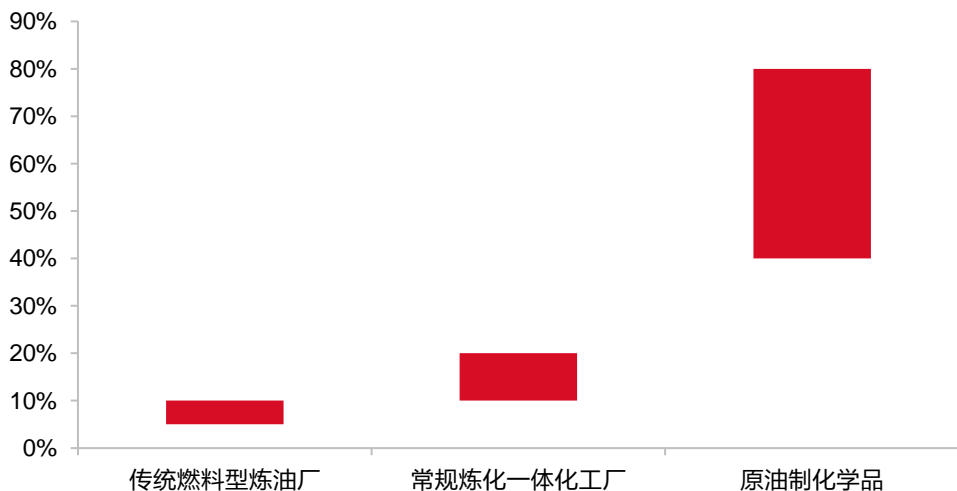
图38 全球原油用途情况



资料来源：Wood Mackenzie，东海证券研究所

原油直接制化学品收率高。从原油转化为基本石化原料的收率看，传统燃料型炼油厂的收率为 5%~10%，常规炼化一体化工厂的收率为 10%~20%，而原油制化学品收率都超过 40%，甚至可能达到 80%。原油制化学品分为三个等级：第一代是“传统的”炼油厂与化学品整合设施，仍以燃料生产为主，第二代综合设施以化学品产量提高到 40%为目标。第三代将打破平衡，使化学品产量达到 70-80%，但是这种技术尚不成熟。目前我国原油制化学品项目已达到第二代水平，并在积极突破第三代，使化学品产量达到 70~80%。

图39 各炼化厂化工品收率情况

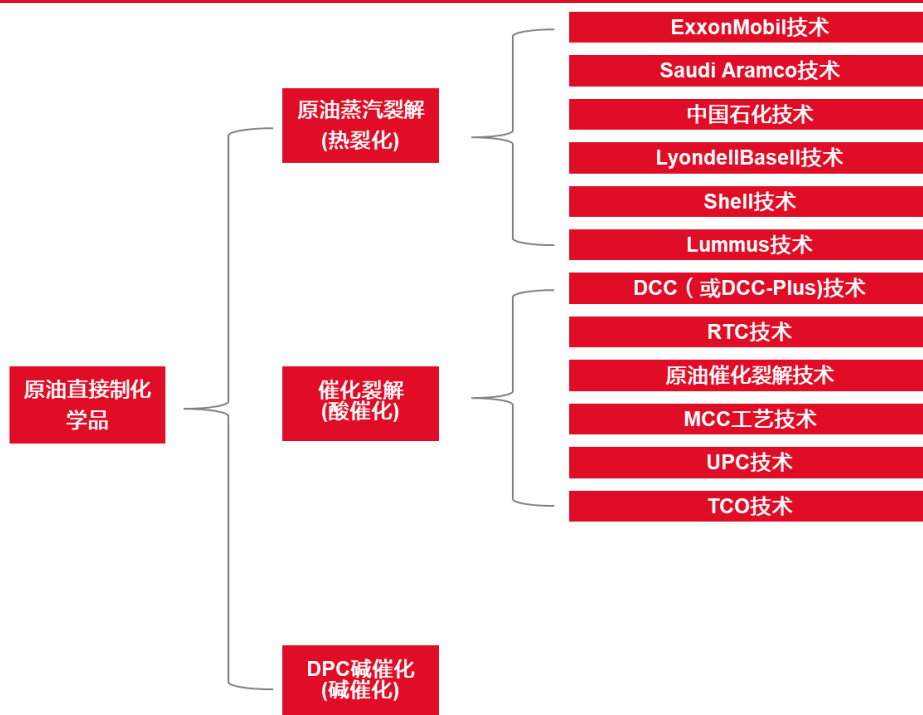


资料来源：CNKI，东海证券研究所

基于目前技术现状及未来技术发展趋势，原油制化学品技术可分为原油最大化制化学品和原油直接制化学品两类。

1) **原油直接制化学品**：原油直接制化学品技术绕过了传统的炼厂常减压蒸馏步骤，可分为原油蒸汽裂解、催化裂解和 DPC 碱催化技术三个路线。在国内外大型石化企业的大力研发投入和实时技术更新下，原油直接制化学品技术呈现多元化发展。其中原油蒸汽裂解中 ExxonMobil 技术、Saudi Aramco 技术和中国石化技术均已实现应用，而 LyondellBasell 技术、Shell 技术和 Lummus 技术目前暂无工业化。

图40 原油直接制化学品技术



资料来源：CNKI，东海证券研究所

ExxonMobil 和 Saudi Aramco 积极开展 COTC 技术研究。 ExxonMobil 公司 2014 年在新加坡裕廊岛投产全球首套 1000 kt/a 原油直接制乙烯装置，是原油蒸汽裂解制烯烃研究开发的先驱，IHS 研究认为由于国际市场原油与石脑油价格走势呈正相关且两者之间的价差较平稳，因此在油价 50 美元/桶时，ExxonMobil 原油蒸汽裂解制烯烃技术对比传统的石脑油蒸汽裂解技术，因原料价差在 100 美元/吨左右而具备一定的成本优势；Saudi Aramco 是全球第二个宣布以自有技术准备建设 COTC 的公司，其投资 200 亿美元在延布建设的 COTC 综合体将于 2025 年开始运营。

中石化成功实现 COTC 技术工业试验，帮助我国在原油催化裂解技术路线上成为世界领跑者。 中石化成为继埃克森美孚后全球第二个实现原油蒸汽裂解技术工业化应用的企业，在 2021 年 4 月实现了原油催化裂解技术在全球的首次工业化应用，低碳烯烃和轻芳烃总产率提升 2 倍，高达 50%以上，具有巨大的经济价值。而原油蒸汽裂解技术的工业化应用也在同年的 11 月得以实现，其生产的化学品产量也为 50%左右。从化学品收率来看，国外已投产和计划投产的项目，均低于我国目前实现的 50%收率，且上述两种技术结合有望把原油生产的化学品总量提高到 70%以上，对我国石化产业缩短生产流程、降低生产成本、减排二氧化碳具有重要意义。

表12 国内外原油直接制化学品项目

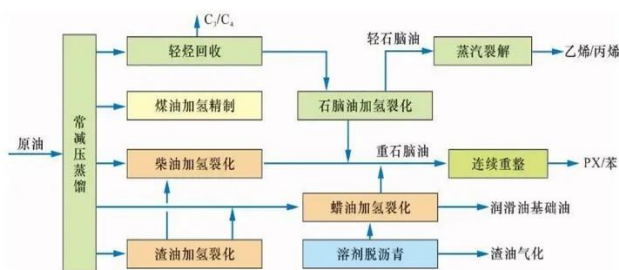
项目	公司	地点	投产时间	化学品收率 (%)	乙烯产能 (万吨/年)
埃克森美孚新加坡裕廊岛石化联合项目二期	埃克森美孚	新加坡裕廊岛	2012.12	24	100
埃克森美孚广东惠州乙烯项目	埃克森美孚	广东惠州	2025	-	160
中石化原油催化裂解直接制乙烯技术	中石化	扬州石化工业	2021.4.26	50	-
中石化原油蒸汽裂解直接制乙烯技术	中石化	天津石化工业	2021.11.17	50	-
沙特阿美 COTC 项目	Saudi Aramco & SABIC	沙特阿拉伯延布	2025	40-50	300
沙特阿美 TCTC 项目	沙特阿美、麦克德莫特、雪佛龙鲁姆斯	沙特	-	70	150
沙特阿美 CCTC 项目	沙特阿美、阿克森斯、TechnipFMC	沙特	-	60-80	-
印度信实 COTC 项目	印度信实集团	印度贾姆纳格尔基地	-	-	850 (含丙烯)

资料来源：中国化工信息，中国石油和化学工业联合会，中国化工报，东海证券研究所

2) 原油最大化制化学品

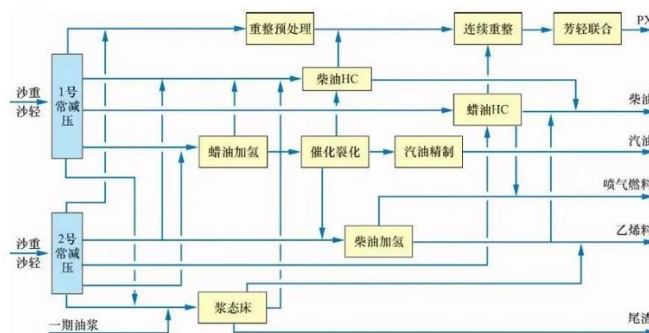
我国原油最大化制化学品收率较高。原油最大化制化学品是对传统炼油工艺技术的深度优化，旨在最大化地生产化工原料以供应联合石化厂使用。该路线通过增加额外的工艺装置，如加氢裂化，将原油炼制过程中产生的蜡油、渣油等重质产物转化为轻质产物，同时提高氢碳比。利用现有成熟技术，通过重新配置，使得基本石化原料收率大幅提高到40%~50%。我国民营企业已经正在利用国内外先进炼化工艺技术建设这类炼油厂，其中恒力石化大连长兴岛项目已于2019年投产，化学品收率达33.6%；浙江石化舟山项目一期收率为35.7%，二期收率进一步提升至50.9%。

图41 恒力石化原油最大化制化学品装置



资料来源：《中国化工信息周刊》，东海证券研究所

图42 浙石化（二期）原油最大化制化学品装置



资料来源：《中国化工信息周刊》，东海证券研究所

表13 我国原油最大化制化学品项目

项目	地点	投产时间	原油加工能力 (万吨/年)	化学品收率 (%)	乙烯产量 (万吨/年)
恒力 2000 万吨/年炼化	辽宁省大连市长兴岛	2019.5.17	2000	33.6	150

一体化项目					
浙江石化 4000 万吨炼化一体化项目一期	宁波舟山港岱山港区舟山绿色石化基地	2019.12.30	2000	35.7	140
浙江石化 4000 万吨炼化一体化项目二期	宁波舟山港岱山港区舟山绿色石化基地	2022.1.13	2000	50.9	140

资料来源：公司环评报告，新华社，东海证券研究所

4.投资建议

当前全球乙烯产能格局生变，美国及中东扩产期后乙烯产能均出现显著放缓，欧洲受需求乏力、成本高企及过度监管影响，乙烯供应持续低迷。不同于其他国家，我国乙烯产能持续突破，但根据测算我国乙烯产量至 2029 年仍低于乙烯当量需求，同时我国新材料项目不断投产，进一步推动需求创造，有利于我国乙烯产能的消耗。成本方面，受益于我国乙烯装置建设时间短、人工成本低等因素，我国乙烯生产基建成本优势强，同时我国煤制烯烃逐步呈现规模化以降低成本，进口乙烷裂解制乙烯工艺在当前中高油价水平下具备较强成本优势，炼油企业逐步向炼化一体、COTC 方向发展，有效缩短生产流程、降低生产成本、减排二氧化碳。推荐关注具备进口乙烷制乙烯多优势强壁垒的**卫星化学**；推荐关注发展 COTC 产业转型升级，收率高成本低的**中国石化、恒力石化**；推荐关注具备煤制烯烃规模化优势的**宝丰能源**；推荐关注积极布局新材料业务，开拓乙烯需求和盈利的**东方盛虹、恒力石化、荣盛石化**等。

5.风险提示

产能落地不及预期风险：推荐关注公司多有较多产能布局，后续公示、建设及投产情况尚存在不确定性，或导致产能落地不及预期，进而影响未来盈利兑现；

原材料价格波动风险：我国乙烷、LPG、原油等原材料多依赖进口，且公司为产业链一体化企业，若原材料价格产生大幅波动，或将影响公司各项业务成本，使其盈利能力产生波动；

地缘政治问题风险：地缘政治问题或导致美国乙烷及多国 LPG 出口贸易受限，或导致公司原材料紧缺，从而进一步影响公司原料供应及开工情况；

下游需求不及预期：我国未来仍有大量乙烯产能处于在建或规划状态，目前发达国家经济复苏仍存在较大的不确定性，市场需求恢复仍存在不确定性，或将导致各化学品毛利难以实现突破。

一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在 -20%—20% 之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在 -10%—10% 之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15% 之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在 -5%—5% 之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15% 之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

二、分析师声明：

本报告署名分析师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，具备专业胜任能力，保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑，采用合法合规的数据信息，审慎提出研究结论，独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论，不受任何第三方的授意或影响，其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。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

三、免责声明：

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本公司的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，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议，任何形式的保证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，本公司亦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。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

四、资质声明：

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构，已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者，参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构，注意防范非法证券活动。

上海 东海证券研究所

地址：上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦
 网址：Http://www.longone.com.cn
 座机：(8621) 20333275
 手机：18221959689
 传真：(8621) 50585608
 邮编：200125

北京 东海证券研究所

地址：北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F
 网址：Http://www.longone.com.cn
 座机：(8610) 59707105
 手机：18221959689
 传真：(8610) 59707100
 邮编：100089