

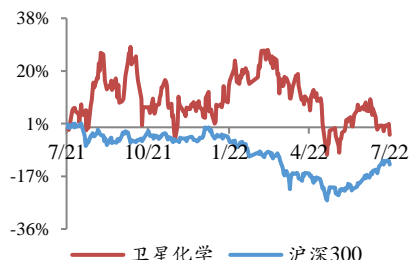
原料轻质成趋势，轻烃龙头迎重估

投资评级：买入（维持）

报告日期：2022-07-06

收盘价（元） 25.15
近 12 个月最高/最低（元） 33.09/25.15
总股本（百万股） 2,407
流通股本（百万股） 2,402
流通股比例（%） 99.80
总市值（亿元） 605
流通市值（亿元） 604

公司价格与沪深 300 走势比较



分析师：尹沿技

执业证书号：S0010520020001

电话：021-60958389

邮箱：yinyj@hazq.com

联系人：王强峰

执业证书号：S0010121060039

电话：13621792701

邮箱：wangqf@hazq.com

相关报告

1.C2 二期即将投产，轻烃路线优势凸显 2022-04-28

2.Q3 业绩优异，多项目在建保障未来成长性 2021-10-23

3.轻烃龙头稳布局，未来成长仍可期 2021-07-27

主要观点：

● 轻质化成全球趋势，轻烃龙头优势显著

碳中和背景下原料轻质化已成为全球烯烃行业不可逆的趋势，轻烃化工龙头价值有望重估。以乙烷裂解和丙烷脱氢为代表的轻烃化工具有流程短、收率高、成本低的特点，在全球范围内掀起烯烃结构轻质化的浪潮。同时，轻烃化工还有低碳排、低能耗、低水耗的特点，其副产主要为氢气，能够有效降低循环产业链的用氢成本，并可以向外提供高纯低成本氢能源，符合碳中和背景下低碳节能的全球共识。

卫星化学已逐步从丙烯酸龙头成为轻烃化工领先企业。卫星化学最早生产高分子乳液，沿产业链向上发展逐渐成为国内民营丙烯酸及酯龙头，产能全国第一，已建立较强的规模优势。公司是轻烃化工的领导者，敏锐的发现了页岩气革命后轻烃资源为全球能源格局带来革命性的变化，成为国内首批建设丙烷脱氢项目的企业，而乙烷裂解具备供应链条件后，公司也率先成为我国第一个完成进口纯乙烷裂解制乙烯的企业，弥补了行业空白。公司以轻烃化工为切入点先后纵向和横向切入 C2 和 C3 赛道，由单一品类发展为烯烃一体化平台，乙烯和丙烯的完善原料布局帮助公司拥有更高产品选择自由度，公司切入新材料领域，也能在未来材料领域的竞争中凭借原材料一体化成本优势立于不败之地。

● C3 产业链：规模化和一体化优势凸显，弹性与韧性兼具

我国丙烯自给率不断提升，丙烷脱氢已成为重要的供给边际增量，丙烯酸高景气度有望维持。卫星化学深耕丙烯酸及酯产业链，目前产能全国第一，全球前三，已具有明显的规模化优势。由于公司已形成从上游丙烷脱氢到下游丙烯酸已形成全产业链一体化布局，一方面能够享受丙烷脱氢的利润弹性，一方面能够享受丙烯酸及酯供需回暖景气提升带来的高盈利弹性，互为补充，极大程度上提高产业链的韧性和弹性。同时，公司也同时配套聚丙烯装置，能够根据市场供需情况灵活调配产品结构。我们认为，丙烷脱氢在油价合理区间运行时具有成本优势，当前高油价下短期盈利承压，油价下跌将带来盈利弹性。丙烯酸及酯产业链供给弹性下降，龙头集中度不断提升，供需格局中长期向好。

● C2 产业链：乙烷裂解具有长期的成本竞争力，供应链壁垒难复制

我国乙烯及下游长期依赖进口，供需缺口长期存在。海外乙烯新增产能基本均来自于乙烷裂解，近年来国内才有落地条件。乙烷裂解由于其独立于原油和其他主流大宗化学品的定价体系而具有长期成本优势，且在高油价下这一成本优势更为突出。当前原油因供需不平衡和地缘政治冲突导致价格大幅上涨，世界能源体系重塑，原油价格高位震荡态势下乙烷裂解将持续为公司带来超额利润。同时，乙烷裂解项

目极难复制，资源获取及供应链壁垒极高，卫星化学具有先发优势，且已打通所有供应链环节，有望长期保持竞争优势。

● 发挥平台优势，新材料多点开花

凭借 C2 和 C3 低成本的多元大宗产品布局，公司继续向下延伸产业链，增加产品附加值，公司投资 150 亿绿色化学新材料产业园项目布局亟待进口替代及高附加值的电池级碳酸酯、 α -烯烃和 POE、EAA 等化工新材料，以研发为导向，为公司成长持续提供动力。

● 投资建议

我们认为碳中和背景下轻烃路线具有不可逆的趋势，持续看好有稀缺性的轻烃龙头卫星化学长期投资机会。

预计卫星化学 2022-2024 年归母净利润 86.72、104.42、129.79 亿元，同比增长 44.4%、20.4%、24.3%，当前股价对应 PE 为 7、6、5 倍。我们选取同行业一体化型企业进行对比。与可比公司相比我们认为存在明显低估，维持“买入”评级。

● 风险提示

- (1) 项目投产进度不及预期；
- (2) 行业竞争加剧；
- (3) 原材料及主要产品波动引起的各项风险；
- (4) 装置不可抗力的风险；
- (5) 国家及行业政策变动风险。

● 重要财务指标

单位:百万元

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	28557	45637	49251	54996
收入同比 (%)	165.1%	59.8%	7.9%	11.7%
归属母公司净利润	6007	8672	10442	12979
净利润同比 (%)	261.6%	44.4%	20.4%	24.3%
毛利率 (%)	31.7%	30.2%	33.2%	36.1%
ROE (%)	31.0%	30.8%	27.7%	26.0%
每股收益 (元)	3.50	3.60	4.34	5.39
P/E	11.44	6.98	5.80	4.66
P/B	3.56	2.15	1.60	1.21
EV/EBITDA	9.02	5.27	4.25	3.24

资料来源：wind，华安证券研究所

正文目录

1 卫星化学：厚积薄发，业绩增长快车道	6
1.1 从丙烯酸龙头到轻烃化工领先者	6
1.2 优质项目资本开支驱动盈利，公司迈入高速成长期	8
1.3 股权结构稳定，十年合伙人持股计划保证公司远期成长	10
2 全球原料轻质化趋势下轻烃化工优势凸显	11
3 丙烯产业链：规模化及一体化筑造护城河	16
3.1 卫星化学 C3 产业链布局完善	16
3.2 丙烯行业自给率提升，进入存量竞争时代后成本将是竞争关键	16
3.3 丙烷脱氢在油价合理区间运行时具有成本优势	17
3.4 卫星化学 PDH 下游延伸产业链选择带来盈利韧性和弹性	20
3.5 丙烯酸及酯供需中长期向好，景气度有望维持	21
4 乙烯产业链：乙烷裂解具有长期的成本竞争力，卫星化学的成功难以复制	27
4.1 乙烯供需：供需格局较优异，仍有很大的进口替代空间	27
4.2 乙烷裂解是海外主流生产乙烯工艺，近年来我国进口乙烷制乙烯工艺才有落地条件	27
4.3 在油价高位的背景下，乙烷裂解具有相对成本优势	28
4.4 乙烷裂解竞争壁垒极高，卫星化学的成功很难复制	30
4.5 乙二醇近年迎来产能高峰期短期盈利承压，公司灵活调整产品结构，产业链灵活性凸显	31
5 发挥平台优势，新材料多点开花	33
5.1 电池级碳酸酯需求爆发，EO 法成本优势显著	34
5.2 α -烯烃和 POE 有望成为下一个利润驱动核心	34
5.3 EAA 应用空间打开，产能落地有望填补国内空白	37
6 盈利预测	38
7 风险提示：	39
财务报表与盈利预测	40

图表目录

图表 1 公司产业链条	6
图表 2 公司现有及在建/规划产能情况	6
图表 3 公司历史沿革	8
图表 4 历史营收及增速	9
图表 5 历史归母净利润	9
图表 6 毛利率及净利率水平变化情况	9
图表 7 ROE 变化情况	10
图表 8 公司股权结构集中	10
图表 9 历年股权激励计划	11
图表 10 烯烃产业链图	12
图表 11 全球丙烯供给结构 (单位: 百万吨)	12
图表 12 全球乙烯供给结构 (单位: 百万吨)	12
图表 13 乙烯各工艺收率比较	13
图表 14 乙烯各工艺碳排放量比较 (吨二氧化碳/吨乙烯)	13
图表 15 各工艺碳排放量比较 (KG 标油/吨烯烃)	14
图表 16 高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平	14
图表 17 乙烯各工艺耗水量比较 (吨水/吨乙烯)	14
图表 18 乙烯各路线投资强度比较 (百万美元)	14
图表 19 工业副产氢分类	15
图表 20 乙烯不同蒸汽裂解工艺各原料氢气生产效率比较	15
图表 21 中国丙烯供给结构 (单位: 百万吨)	17
图表 22 中国丙烯需求结构 (单位: 百万吨)	17
图表 23 中国丙烯供给缺口情况	17
图表 24 中国现有 PDH 装置统计	18
图表 25 中国部分在建/规划 PDH 装置统计	18
图表 26 丙烯各路线历史成本比较 (单位: 美元/吨)	19
图表 27 丙烯-丙烷价差变化情况	20
图表 28 重点上市公司现有及在建 PDH 下游产品配套情况 (单位: 万吨/年)	20
图表 29 常见丙烯下游价差变化比较	21
图表 30 中国丙烯酸供给结构	22
图表 31 未来 5 年丙烯酸及酯新增产能扩建计划	22
图表 32 中国丙烯酸供应格局	23
图表 33 中国丙烯酸丁酯供应格局	23
图表 34 2021 年丙烯酸需求格局	24
图表 35 2021 年丙烯酸丁酯需求格局	24
图表 36 水性涂料市场规模和增速	24
图表 37 2020 年水性涂料原料结构	24
图表 38 各细分领域水性化趋势及丙烯酸涂料占比	25
图表 39 未来 5 年新增产能扩建计划	25

图表 40 SAP 产业链及应用情况	26
图表 41 中国乙烯供需情况	27
图表 42 页岩气革命后美国乙烷价格大幅下挫，带动当地乙烯价格大幅下跌	28
图表 43 乙烯不同路线历史成本比较	28
图表 44 乙烷价格与天然气价格波动相关性高，与原油相关性较弱	29
图表 45 美国乙烷持续供大于求，大量乙烷回注地下（单位：万吨）	29
图表 46 乙烷价格上限由美国当地乙烯装置盈利情况决定	30
图表 47 乙烷进口供应链	31
图表 48 乙二醇供需情况	32
图表 49 乙二醇生产工艺比较	32
图表 50 不同原料乙二醇价差变化情况	33
图表 51 绿色化学新材料产业园项目情况	34
图表 52 常见碳酸酯溶剂种类和特点	34
图表 53 α -烯烃用途	35
图表 54 光伏组件典型的结构及其封装材料应用	35
图表 55 EVA 和 POE 在光伏领域应用比较	36
图表 56 EVA 和 POE 抗 PID 性能比较	36
图表 57 国内 POE 规划项目	37
图表 58 EAA 力学性能	37
图表 59 EAA 的应用领域及特点	37
图表 60 主要业务板块盈利拆分	38
图表 61 可比公司估值比较	39

1 卫星化学：厚积薄发，业绩增长快车道

卫星化学于 2005 年成立，自成立以来即专注于 C3 产业链一体化建设，是国内首批引进丙烷脱氢（PDH）工艺的公司，并通过延伸上下游产业链完成 C3 全产业链布局，从上游 PDH 到中游丙烯酸/酯，至下游的高分子乳液、SAP、双氧水等，公司现已成为国内最大、全球前三大丙烯酸制造商。此后，公司基于轻烃采购的优势开始谋求向 C2 产业链横向扩张。2021 年初，子公司连云港石化一期乙烷裂解装置正式投产，公司成为国内第一家也是至今为止唯一一家成功使用海外进口纯乙烷裂解制乙烯的企业，自此通过独特的轻烃化工角度切入完成了 C2 和 C3 原料平台的全布局，在烯烃自给率提升的背景下长期占据领先优势。

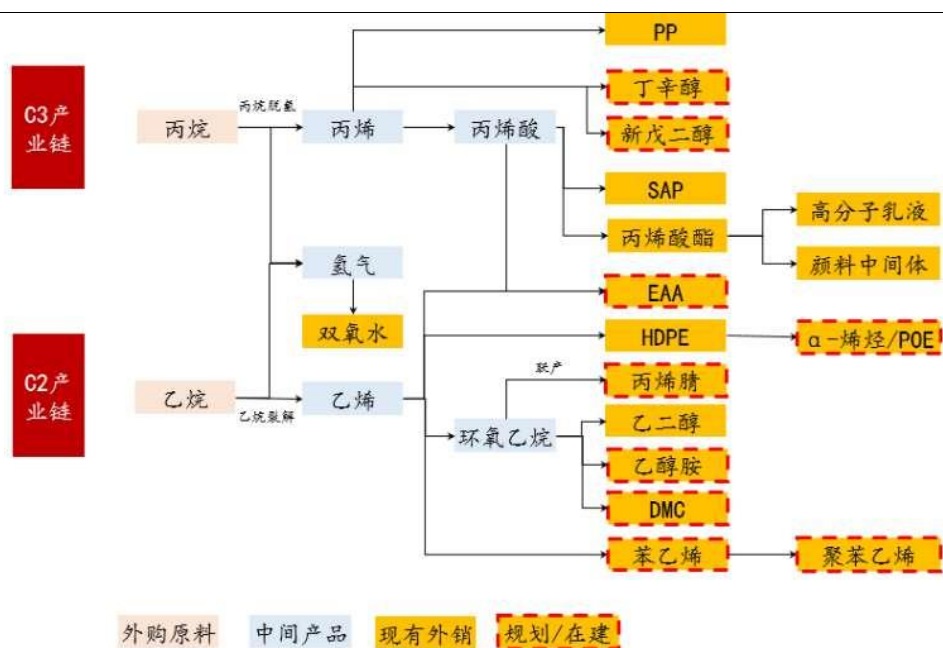
1.1 从丙烯酸龙头到轻烃化工领先者

目前，卫星化学已经形成了双基地双链条的产业格局，覆盖“C2+C3”的双碳产业，完善了公司的整体产业链布局。

嘉兴基地：主要布局 C3 产业。由丙烷向下延伸至丙烯，丙烯酸和酯，聚丙烯，高吸水性树脂和乳液，丁辛醇和新戊二醇，电子级双氧水等。

连云港基地：主要布局 C2 产业。由乙烷向下延伸至乙烯，聚乙烯，环氧乙烷，聚酯大单体，乙二醇，苯乙烯/聚苯乙烯，乙醇胺/乙烯胺，电池级碳酸酯等产业链条。

图表 1 公司产业链条



资料来源：公司公告、华安证券研究所

图表 2 公司现有及在建/规划产能情况

产品	现有产能	规划/在建产能	规划/在建产能投产时间	主体	权益比例
丙烯	90			卫星能源	100%
		80	2024	卫星化学股份	100%
聚丙烯	45			卫星能源	100%

双氧水	22	25		平湖石化	100%
		25	2022	卫星能源	100%
丙烯酸	50	18	2022	平湖石化	100%
	16			卫星化学股份	100%
丙烯酸酯	60	30	2022	平湖石化	100%
	15			卫星化学股份	100%
环氧丙烷		80	2022-2023	嘉宏新材料（集团控股 70%，非上市公司内）	0%
丙烯腈		52	2022-2023	嘉宏新材料（集团控股 70%，非上市公司内）	0%
高分子乳液	21			卫星化学股份	100%
SAP	15			卫星新材料	95%
丁辛醇		80	2024	卫星化学股份	100%
新戊二醇		12	2024	卫星化学股份	100%
颜料中间体	2.1			浙江友联化工	100%
乙烯	125	125	2022	连云港石化	100%
HDPE	40	40	2022		100%
苯乙烯		60	2022		100%
环氧乙烷	146	73	2022		100%
乙二醇	182				100%
聚醚大单体	50				100%
碳酸酯（电池级）		30+15+30	分三期逐步投产，一期将于 22 年开始陆续投产	卫星化学股份	100%
乙醇胺		20			100%
聚苯乙烯		40+40			100%
α-烯烃及 POE		10			100%
EAA		4	2024	嘉兴山特莱与 SK 的合资公司	40%

资料来源：公司公告、华安证券研究所

公司的发展主要分为三个阶段。

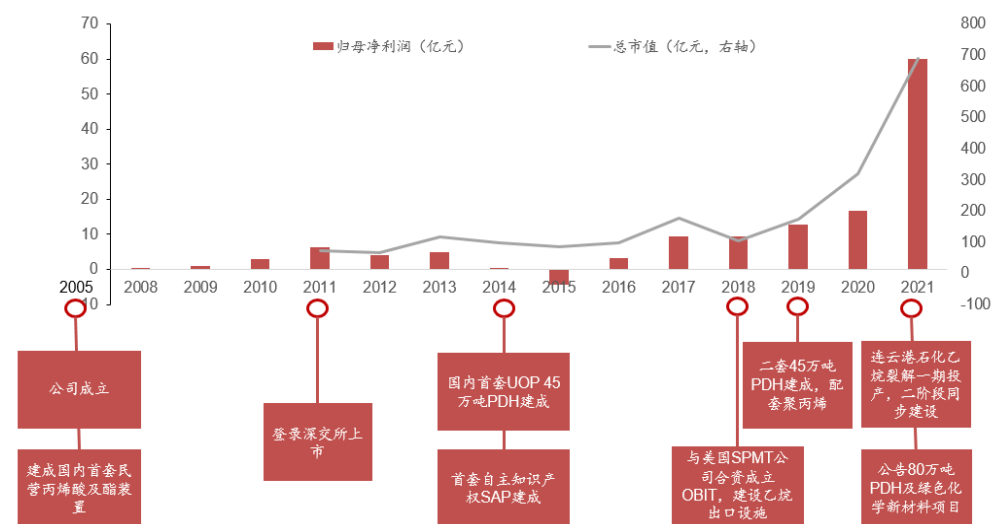
阶段一（2005-2012）：艰苦创业，成就丙烯酸龙头。公司于 2005 年成立，从高分子乳液起家，2005 年建成国内民营首套丙烯酸及酯装置。多年来公司专注于丙烯酸及酯产业链，建成国内首套民营丙烯酸及酯装置，逐步成长为丙烯酸及酯行业龙头。

阶段二（2012-2019）：上下延伸布局，完善一体化产业布局。为了进一步获得丙烯酸及酯的成本优势，把握行业先发优势，公司逐步推进上下游产业链延伸。2012 年开始，为进一步降低原材料成本，提高供应链稳定性，公司启动向上布局丙烷脱氢，投建国内首套采用 UOP 技术的生产装置，该装置配套原有的丙烯酸及酯下游，并于 2014 年建成一期 45 万吨/年 PDH 装置。公司同步向下拓展产业链，2014 年开始，公司沿着丙烯酸下游切入高端的 SAP、高分子乳液等行业，是国内首套自主知识产权的 SAP 装置。2019 年，二期 45 万吨/年 PDH 装置投产并配套 45 万吨聚丙烯产能，自此形成了“丙烷-丙烯-丙烯酸-丙烯酸酯（SAP）-乳液以及丙烷-丙烯-聚丙烯”的多元化产业链条，有效抵御市场波动。此外，后续公司投资 102 亿元在独山港建设 80 万吨 PDH 装置，配套 80 万吨丁辛醇、12 万吨新戊二醇，除了在 C3 领域继续加码扩大规模优势，同时也弥补了生产丙烯酸酯需要外采丁辛醇的短板，增加了产品的丰富性。

阶段三 (2019-2021): 横向布局乙烯产业链, 轻烃龙头初具雏形。完成 C3 产业链一体化补强后, 公司横向进入乙烯产业链, 从而完成 C2-C3 的多元原料布局。乙烷裂解工艺拥有流程短、乙烯收率高、绿色低碳、低成本等优势, 且丙烷与乙烷同为页岩油气伴生的轻烃资源, 便于公司发挥协同采购优势。2021 年初, 子公司连云港石化一期乙烷裂解装置正式投产, 标志着公司成为国内第一家也是至今为止唯一一家成功从海外进口乙烷制乙烯的企业, 填补了国内乙烷裂解工艺的空白。2022 年, 连云港二期即将迎来投产。

阶段四 (2021 至今): 依托优势原料平台, 延伸新材料。当前, 公司已经完成了 C2+C3 “烯烃原料库”的初步布局, 凭借一体化原料布局优势, 公司向下游新材料赛道切入。2021 年末, 卫星化学公告投资新建绿色化学新材料产业园项目, 总投资约 150 亿元, 布局“卡脖子”的高性能材料、新能源化学品如 20 万吨乙醇胺、80 万吨聚苯乙烯、10 万吨 α -烯烃及配套 POE、75 万吨碳酸酯等项目, 标志着公司一步步向综合新材料平台转型。

图 3 公司历史沿革

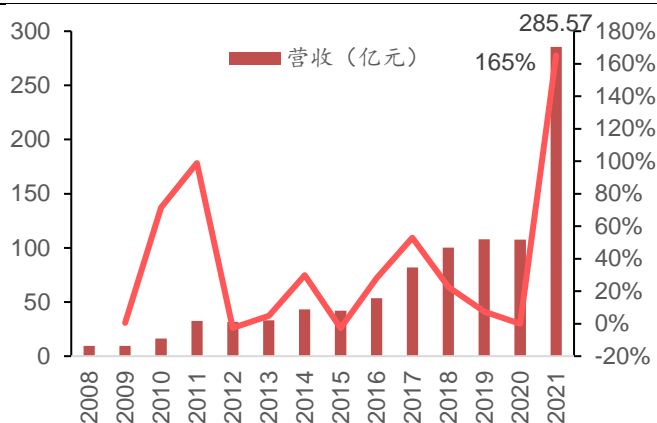


资料来源：公司公告、华安证券研究所

1.2 优质项目资本开支驱动盈利, 公司迈入高速成长期

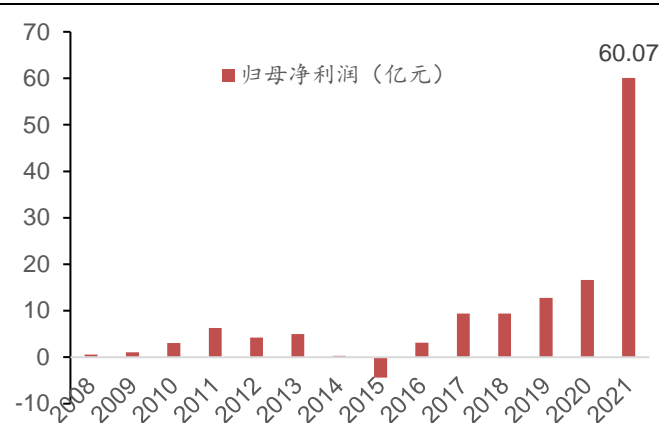
资本开支驱动盈利快速增长。2017 年以来, 公司 C3、C2 项目陆续落地, 驱动盈利快速增长。2014 年及 2019 年, 两套 45 万吨/年 PDH 陆续投产, 2021 年乙烷裂解一期项目 125 万吨/年乙烯正式投产, 多个优秀项目落地, 陆续为公司贡献营业收入与利润增量。2016-2021 年, 公司营收从 53.55 亿元快速增长至 285.57 亿元, 年复合增速达 32%; 归母净利润从 3.12 亿元增长至 60.07 亿元, 年复合增速高达 64%。公司发展进入快车道。2022 年, 随着连云港石化二期装置批量投产, 公司营收和盈利将继续快速增长。80 万吨 PDH 及丁辛醇项目以及 150 亿绿色化学新材料产业园项目等资本开支将持续给公司带来成长性。

图表 4 历史营收及增速



资料来源：公司公告、华安证券研究所

图表 5 历史归母净利润

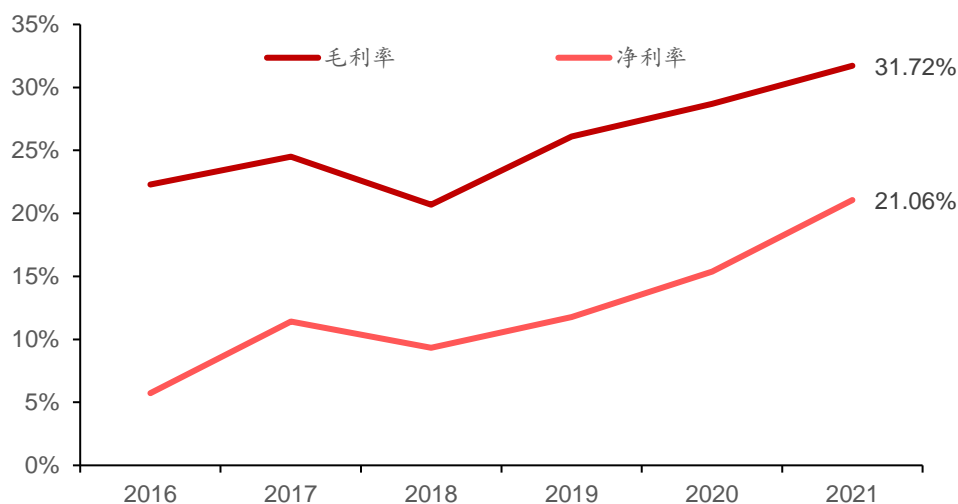


资料来源：公司公告、华安证券研究所

C2 营收利润占比持续提升。从营收结构来看，2021 年以前，公司主营业务围绕丙烷脱氢及下游产业链，营收主要构成来自丙烯酸及酯以及聚丙烯。2021 年，随着连云港石化一期项目陆续投放，C2 化学品开始发力贡献业绩。2021 年上半年，C2 化学品实现营收 15.21 亿元，占比 14.2%，下半年这一比例继续提升；随着后续连云港二期在 2022 年中期放量，C2 营收与利润占比将继续提升。

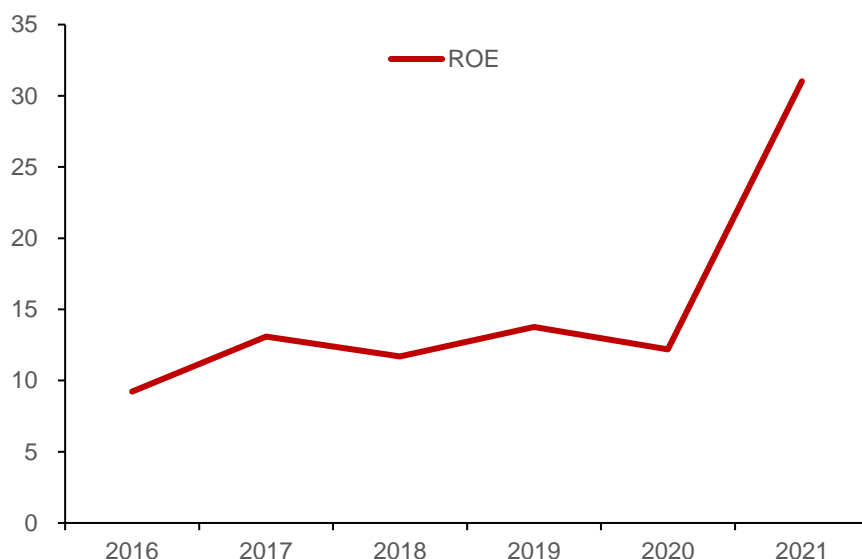
公司综合毛利率和净利率水平持续提高。2021 年，公司综合毛利率 31.72%，净利率 21.06%，较 2020 年分别提高 3.02 和 5.67 个百分点。C2 化学品 2021 年上半年毛利率达到 36.51%。毛利率大幅提升主要源自于 21 年高盈利能力的 C2 化学品业务贡献利润。同时，公司 ROE 水平也从 2016 年的 9.23% 提升到了 31.02%，高质量项目投资回报显著提升。

图表 6 毛利率及净利率水平变化情况



资料来源：公司公告、华安证券研究所

图表 7 ROE 变化情况

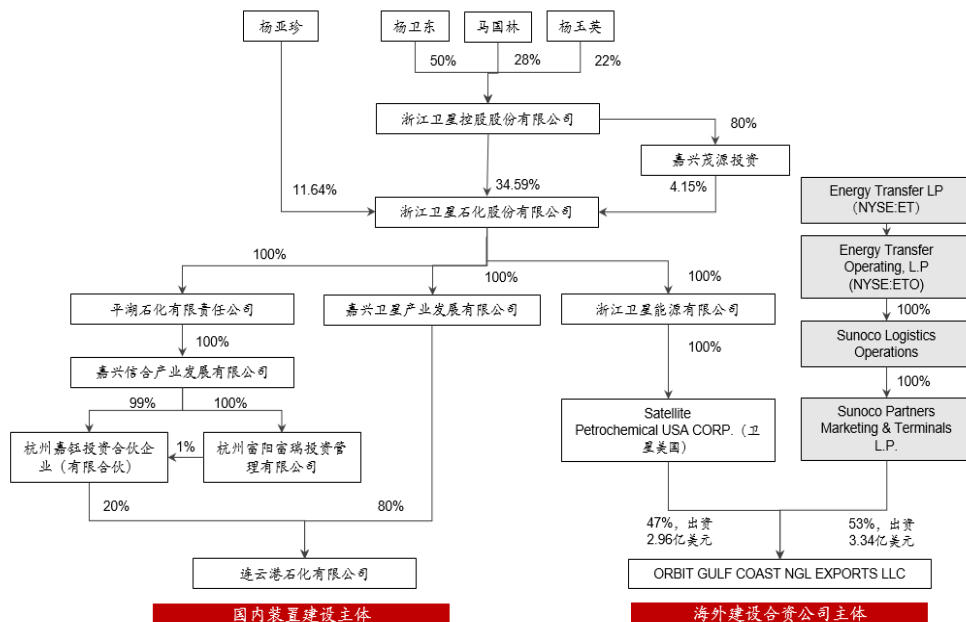


资料来源：公司公告、华安证券研究所

1.3 股权结构稳定，十年合伙人持股计划保证公司远期成长

卫星化学股权结构较为集中，主要持股人为董事长杨卫东及其亲属以及部分公司高管。实际控制人为董事长杨卫东及夫人杨亚珍，直接或间接控股 30.6%。

图表 8 公司股权结构集中



资料来源：公司公告、天眼查、华安证券研究所

公司于 2014、2016、2018、2021 年多次对关键岗位人员实行股权激励计划，范围不断扩大，充分调动员工积极性。2021 年 1 月，公司向连云港石化 105 名关键岗位人员授予限制性股票 307 万股，授予价格 15.88 元/股，未来几年考核目标为在 2020 年基础上营收增长率不低于 50%/30%/20%，对参与 C2 项目的中高管员工实现激励的同时也彰显了企业对于未来发展的信心。2021 年 9 月，公司再次公告推出

事业合伙人持股计划，对核心骨干员工，激励计划长达十年，按照上一年度净利润与每年净利润增长幅度提取比例的相乘结果作为激励专项基金，这一计划进一步对骨干员工进行绑定，有助于人员的稳定和员工积极性的提升。

图表 9 历年股权激励计划

时间	激励人数	激励对象	股数 (万股)	总金额 (万元)	股权占比	解锁目标		
						第一期	第二期	第三期
2021	≤210	对公司整体业绩和中长期发展具有重要作用的公司核心、骨干员工及为公司做出贡献的员工	484.39	20000	0.2816%	每年用于激励的专项基金=前一年净利润*提取比例，提取比例由当年净利润增长幅度确定，增长率低于 10%不提取，10%-30%之间提取 3%，30%-50%之间提取 5%，超过 50%提取 8%		
2021	98	连云港石化中层管理人员、技术骨干	349.98	5357.40	0.2856%	2021 收入不低于 161.6 亿	2021 收入不低于 193.9 亿	2023 收入不低于 237.0 亿
2018	54	平湖基地中层及技术骨干	212.00	1575.30	0.1993%	2018 年底第二套 PDH 具备投料条件	2019 年底 15 万吨 PP 建成投产	2020 年净利润不低于 15.1 亿
2016	23	董事、中高层管理人员、核心业务（技术）人员	352.00	1693.12	0.4381%	2016 年净利润不低于 1 亿元	2017 年净利润增长率相比前年不低于 50%	2018 年净利润增长率相比 2016 年不低于 100%
2014	24	董事、中高层管理人员、核心业务（技术）人员	508.70	3382.86	0.6319%	2014 年净利润不低于 6.25 亿	2015 年净利润不低于 7 亿	2016 年净利润不低于 8 亿

资料来源：公司公告，华安证券研究所

2 全球原料轻质化趋势下轻烃化工优势凸显

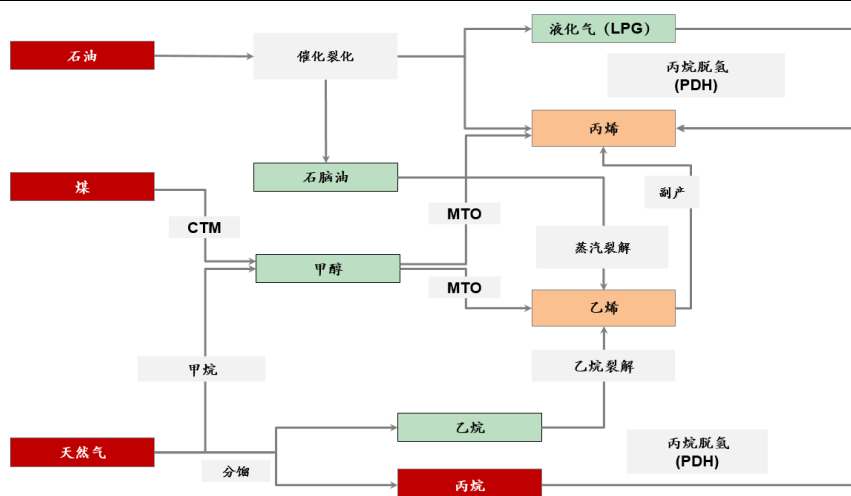
公司所在的乙烯、丙烯制造行业是化工产业链上游的核心环节，绝大多数化工品都衍生于此。乙烯全球的生产体量是 2 亿吨规模，丙烯体量约在 1 亿吨规模，可以说绝大部分化工品来源于乙烯和丙烯，是真正的化工之母。而且对于下游产业链来说，乙烯、丙烯的原料成本占比很高。因此一体化原料配套对于烯烃产业链来说无疑是核心优势，分析相关行业公司的成本竞争力即是研究其生产乙烯、丙烯的成本竞争力。

中国历来有富煤缺油少气的资源特点，尽管在绝大多数化工产品都已经实现了纯中国制造，但作为最上游的原油和天然气的进口依赖度超过 70%。由于资源型国家有原料的成本优势，我国的乙烯、丙烯、聚乙烯、聚丙烯等产品时至今日仍有供需缺口。我国资源禀赋的特点导致 1) 乙烯和丙烯生产目前仍有进口替代空间（进口通常以聚烯烃或其他下游的形式），2021 年乙烯当量自给率仅 64%，丙烯当量自

给率接近 80%。结合全球烯烃亿吨级的容量，烯烃赛道进口替代空间较大，并不是一个充分竞争的行业。2) 与资源禀赋型国家不同，在中国多种原料路线竞争长期存在，构成了长期多元竞争的局面。对于乙烯、丙烯这类大宗商品而言，成本竞争力是核心因素。

多种工艺路线来源也催生了烯烃行业的多元性和复杂性。全球主流工艺路线按照原料分为油头、煤头、气头，分别对应石脑油裂解（以炼化一体化为代表）、煤制烯烃（CTO/MTO）、轻烃裂解（乙烷裂解、丙烷脱氢、丙烷裂解）。多种路线并举保证了烯烃行业呈现百花齐放的状态，也互为补充共同构成全球烯烃行业的多样性。不同于油头和煤头的传统路线，气头路线曾经因为物流及资源可得性原因而局限于资源富集地，近 10 年才在全球范围内形成趋势，而卫星化学抓住窗口期，率先成为国内的轻烃化工领军企业。

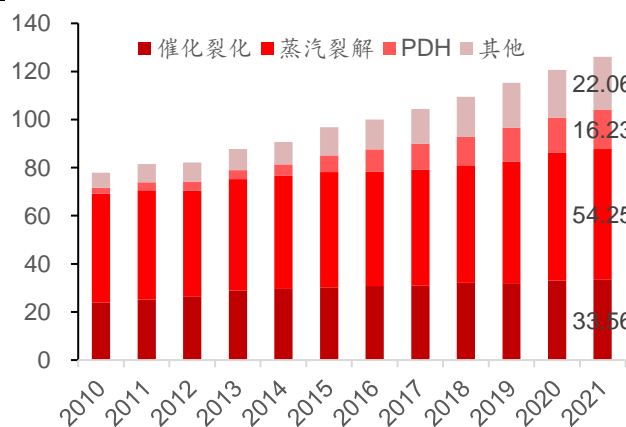
图表 10 烯烃产业链图



资料来源：公司公告、华安证券研究所

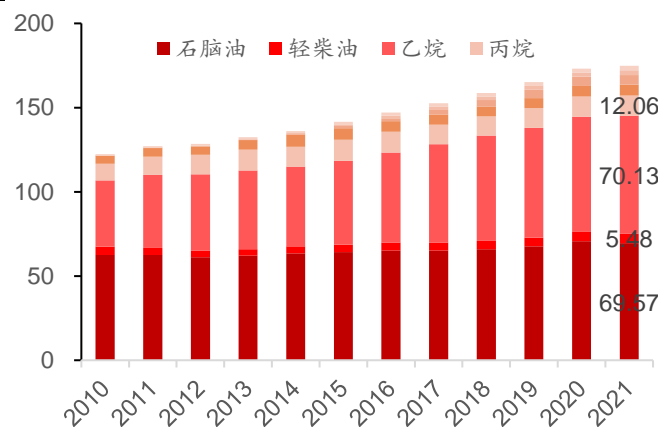
近十年全球范围内烯烃行业最显著的变革之一是原料轻质化趋势，即烯烃生产原料逐渐由重质石脑油转向更为轻质的低碳烷烃乙烷、丙烷等。这一变化发生在 2007 年以后，美国的页岩气革命带来大量的天然气资源，同时伴生出大量价格低廉的乙烷和丙烷，可以作为清洁而低成本的烯烃原料。经过十年的发展，全球乙烯中轻质化原料占比已从 2010 年的 32% 提升到 2020 年的 40%，且除亚洲还有煤头和油头路线的增长，其他地区增量均来自于轻质化原料。

图表 11 全球丙烯供给结构 (单位: 百万吨)



资料来源：IHS、华安证券研究所

图表 12 全球乙烯供给结构 (单位: 百万吨)



资料来源：IHS、华安证券研究所

这一趋势背后体现的逻辑是轻质化原料相较于其他路线有较多核心优势：

（一）轻烃化工流程短，收率高。从各工艺乙烯转化率来看，乙烷裂解是流程最短、收率最高的路线，其产物结构来看，80%转化为乙烯，副产物仅占20%，其中包含可以加以利用的氢气副产；而其他原料裂解路线的乙烯收率均在40%以下，并伴有成品油、丙烯等其他产物，具有产品范围分布较宽的特点。当企业选择这些路线时，需同时考虑这些副产物的消化问题。而对仅需要乙烯原料的企业而言，乙烷路线无疑是更为直接高效的路线。

图表 13 乙烯各工艺收率比较

原料	乙烷	丙烷	石脑油
氢气及燃料气	17	62	51
乙烯	100	100	100
丙烯	2	48	49
其他	7	20	100

注：假设以乙烯 100 为标准

资料来源：《轻质原料裂解制乙烯路径分析》，华安证券研究所

同样地，相较于其他丙烯路线，PDH 工艺收率较高，原料及产品范围较窄，产品只有氢气，和丙烯易分离，因此丙烯收率较高。根据《丙烷催化脱氢制丙烯 Pt 系催化剂研究进展》，石脑油蒸汽裂解生产丙烯收率在 33%左右，而 PDH 收率可达 80%以上。

（二）轻烃化工具有低碳环保优势，是国家鼓励的原料路线。

国家顶层文件多次提到鼓励轻质化原料路线发展。《2030 年前碳达峰行动方案》及《“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》两份文件均将“引导烯烃原料轻质化”列入石化产业结构升级的重要举措，这表明了从顶层设计层面肯定了轻烃化工的低碳环保优势。

轻烃化工排碳量远低于其他竞争路线。从各工艺路线排碳情况来看，煤制烯烃单吨乙烯排放二氧化碳为 11 吨，石脑油裂解单吨乙烯排放二氧化碳为 2 吨，而乙烷裂解仅有 1.1 吨，远低于其他路线。在碳中和背景下，项目具有明显的低碳优势，如果后续需要对化工品纳入碳税交易市场，公司也将具有更低的碳税成本优势。

图表 14 乙烯各工艺碳排放量比较（吨二氧化碳/吨乙烯）

原料	CTO	石脑油	乙烷
二氧化碳排放量	11	2	1.1

资料来源：中国知网，华安证券研究所

轻烃化工能耗远低于其他竞争路线。2021 年 11 月，为指导各地科学有序做好高耗能行业节能降碳技术改造，有效遏制“两高”项目盲目发展，国家发展和改革委员会等部门发布关于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》的通知，对炼油、煤制烯烃（乙烯和丙烯）、乙烯（石脑油类）等重点领域的能耗情况进行了明确的规定。从能耗角度来看，乙烷裂解装置吨乙烯产品能耗为 390kg 标油/吨乙烯，丙烷裂解装置吨乙烯产品能耗为 495kg 标油/吨乙烯。乙烷裂解工艺的能耗指标明显优于先进值，且能耗远低于其他竞争路线。

图表 15 各工艺碳排放量比较（kg 标油/吨烯烃）

原料	煤	石脑油	丙烷	乙烷
能耗	3990	620	495	390

注：煤制烯烃碳排放量 5.7t 标煤/吨烯烃，已按照 1kg 标油=1.4286kg 标煤折算为标油
资料来源：《碳中和目标下石油与化学工业绿色低碳发展路径分析》，华安证券研究所

图表 16 高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平

原料	指标单位	标杆水平	基准水平
煤制烯烃	Kg 标煤/吨	2800	3300
石脑油制烯烃	Kg 标油/吨	590	640

注：1kg 标油=1.4286kg 标煤
资料来源：《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》，华安证券研究所

轻烃化工耗水量远低于其他竞争路线。《石化行业“十四五”规划意见》提出煤化工生态优先、以水定产的原则，表明了国家对于水资源耗用的重视。从耗水量来看，煤制烯烃单吨乙烯耗水量为 22 万吨，石脑油裂解单吨乙烯耗水量为 3-4.5 万吨，而乙烷裂解仅有 1.7 万吨，同样低于其他路线。

图表 17 乙烯各工艺耗水量比较（吨水/吨乙烯）

原料	CTO	石脑油	乙烷
耗水（废水）量	22	3.5-4.5	1.7

资料来源：《碳中和目标下石油与化学工业绿色低碳发展路径分析》，华安证券研究所

（三）轻烃化工投资强度小，较其他路线投资成本更低。相较于动辄几百亿投资规模的炼化一体化，PDH 和乙烷裂解单吨烯烃投资强度相对较小，折旧成本有明显优势。根据环评公告，中煤榆林 60 万吨煤制烯烃产线投资为 193 亿元，单吨乙烯和丙烯投资强度为 3.21 亿元/万吨。齐翔腾达 70 万吨 PDH 项目投资仅 34.6 亿元，单吨丙烯投资强度为 0.5 亿元/万吨。乙烷裂解反应流程短、提纯简单、更为清洁环保，其投资强度远低于煤化工和油化工路线。以中国石油兰州石化公司长庆乙烷制 80 万吨乙烯项目为例，总投资 104 亿元（含下游烯烃装置）。

图表 18 乙烯各路线投资强度比较（百万美元）

	乙烷	丙烷	丁烷	轻石脑油	轻柴油	减压柴油
投资	413.5	508.5	516.2	554.1	644.4	668.1

资料来源：《乙烷裂解制乙烯的工艺研究进展》，华安证券研究所

（四）轻烃化工能够副产大量清洁的氢气资源。氢能是重要的清洁能源，2022 年 3 月，由国家发展改革委和国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》中明确了氢的能源属性，将是未来国家能源体系的组成部分，我国充分发挥氢能清洁低碳特点，推动交通、工业等用能终端和高耗能、高排放行业绿色低碳转型。而在氢能产业发展初期，依托现有氢气产能提供便捷廉价的氢源，支持氢能中下游

产业发展、降低氢能产业起步难度具有积极意义。

从当前氢气来源来看，我国工业副产氢是最重要的来源，主要通过石化、化工、焦化行业获取。工业副产氢是指现有工业在生产目标产品的过程中生成的氢气，氢气来自 PSA 提氢单元，通过变压吸附，回收其中的氢气。目前主要形式有烧碱行业副产氢气、钢铁高炉煤气可分离回收副产氢气、焦炭生产过程中的焦炉煤气可分离回收氢气、石化工业中的乙烯和丙烯生产装置可回收氢气等来源。其中，煤来源的氢气占比 58.9%，高炉煤气来源占比 20%，天然气制氢和炼厂干气制氢占比 16.3%，而其余 MTO、氯碱行业、轻烃行业副产氢气占 5% 左右。

图表 19 工业副产氢分类

氢气来源	生产原理	原料消耗与氢气生产量
炼厂催化重整	以石脑油为原料，生产高辛烷值汽油和“三苯”，同时副产氢气	1 吨原料油副产氢气 20~30kg
焦炉煤气	煤炭经高温干馏后，产出焦炭和焦油产品的同时，得到主要成分为甲烷、氢气和 CO 等可燃气	生产 1 吨焦炭可副产 425.6m ³ 焦炉气，1m ³ 焦炉煤气可制取约 0.44m ³ 的氢气
氯碱化工	用电解饱和 NaCl 溶液的方法制取烧碱，副产氯气和氢气	生产 1 吨烧碱可副产氢气 24.1kg
丙烷脱氢	丙烷催化脱氢生产丙烯，同时副产氢气等	生产 1 吨丙烯副产氢气 43kg
乙烷裂解	乙烷催化脱氢生产乙烯，同时副产氢气	生产 1 吨乙烯副产氢气 65kg

资料来源：中国知网，华安证券研究所

轻烃副产氢具有单套装置产氢较大的优势，丙烷脱氢单吨丙烯副产约 43kg 氢气，乙烷裂解单吨乙烯副产 65kg 氢气，较其他路线来看产氢量优势明显。在烯烃的不同原料裂解产物中，氢气得率有很大的差异。在乙烯的工艺路线中，乙烷裂解是氢气收率最高的路线，是其余原料裂解氢气生成率的 3 倍以上。同时，在相同回收率条件下，乙烷裂解产出的氢气是石脑油路线的 2 倍以上。这主要是乙烷裂解过程中副反应少，且反应以脱氢为主，碳-碳键的断裂反应占比很低。

图表 20 乙烯不同蒸汽裂解工艺各原料氢气生产效率比较

原料种类	乙烷	丙烷	正丁烷	石脑油
原料耗量，kt/a	1273	2237	2214	3060
裂解产物中氢气总量	76.2	41.6	27.6	34.8
裂解气甲烷氢成分中氢气浓度（回收前，摩尔分数），%	84.9	36.5	30.8	36.4
氢气生成率（相对原料，质量分数），%	5.99	1.86	1.24	1.14
氢气回收率 65% 可产氢气量，kt/a	49.5	27	17.9	22.6

注：假设乙烯规模都为 100 万吨/年

资料来源：《乙烯装置裂解乙烷原料氢气回收的可行性研究》，华安证券研究所

副产氢气路线最直接的优势是为产业链自身循环提供原料或燃料，降低综合成本。由于烯烃下游路线加氢过程不少，因而氢气得率越高能够有助于企业利用这些资源降低其他工艺过程的成本，以丙烯腈为例，丙烯腈需要的液氨由合成氨得到，而合成氨是一个典型的耗氢过程，华东地区氢气价格高达 1.5 万元/吨左右，实现氢气自循环能够有效降低产业链的成本。1 吨丙烯腈消耗 0.5 吨合成氨，理论上 1 吨合成氨需要的液氨（标态）约为 0.18 吨，因此标准的 26 万吨/年丙烯腈装置耗氨约为 2.34 万吨，若使用自产副产氢可降低 3.51 亿元的采购成本。

轻烃化工副产氢纯度很高，有望成为国内燃料电池车用供氢的重要来源。根据东华能源披露，PDH 装置副产氢气的纯度高达 99.99%，通过 PSA 提纯后可达到 99.999%；根据卫星化学披露，公司乙烷裂解丙烷脱氢以及乙烷裂解的工艺氢气纯度可达到 99.999%，可直接作为氢能源使用。同时轻烃化工生产产物简单，杂质含量远低于煤制氢、天然气制氢和焦炉气制氢，仅需较小的成本对其净化便可用作燃料电池的稳定氢源使用。

卫星化学采用的丙烷脱氢和乙烷裂解工艺会产生大量的副产氢，预计到 2023 年公司副产氢的量可达到 30 万吨。一方面，公司的氢气用于自身产业循环制成电子级和光伏级双氧水或者面向园区外售，另一方面公司将会成为未来华东地区主要的氢能供应商向外输出。公司的副产氢无需提纯可直接作为氢能源使用。目前平湖基地已经实现了高纯氢气的外送。同时公司也积极寻求外部合作，公司与法液空签署战略《新材料新能源一体化项目合作框架协议》合作建设氢气充装站以及配套设施，同时公司与浙江能源集团签署战略合作协议，共同推动省内氢气产业发展，未来氢能源有望成为公司又一增长极。

3 丙烯产业链：规模化及一体化筑造护城河

3.1 卫星化学 C3 产业链布局完善

公司是国内丙烯酸及酯的龙头企业，经过多年的上下游布局，目前已形成完整的 C3 产业链，包括“PDH-丙烯酸-丙烯酸酯-SAP-高分子乳液”产业链、“PDH-聚丙烯”产业链以及在建的“PDH-丁辛醇/新戊二醇”产业链，多元的产业链布局有助于公司能够在下游景气度不同时进行调节。目前公司已成为丙烯酸及酯全国第一、全球前三，规模化优势显著。

PDH-丙烯酸-丙烯酸酯-SAP-高分子乳液产业链：45 万吨 PDH、66 万吨丙烯酸、75 万吨丙烯酸酯、22 万吨双氧水、15 万吨 SAP、21 万吨高分子乳液、2.1 万吨颜料中间体，在建 25 万吨双氧水（含电子级）、20 万吨精丙烯腈

PDH-聚丙烯产业链：45 万吨 PDH、45 万吨聚丙烯

PDH-丁辛醇/新戊二醇产业链：80 万吨 PDH、80 万吨丁辛醇、12 万吨新戊二醇。丁辛醇同时为丙烯酸酯产业链提供原料。

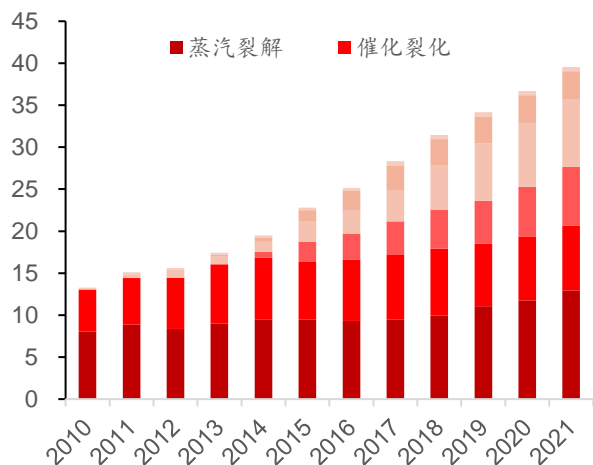
3.2 丙烯行业自给率提升，进入存量竞争时代后成本将是竞争关键

PDH 成为丙烯供给端的重要边际增量来源。从丙烯供给端来看，我国油、煤、气路线并行，油头路线即为传统的炼油及乙烯蒸汽裂解副产，煤头路线为中国独有的新兴路线 CTO/CTP（以煤炭为原料经由甲醇一体化生产乙烯及丙烯）以及 MTO/MTP（外购甲醇生产乙烯及丙烯），气头路线即为 PDH 路线。从供给结构来看，在我国，石脑油路线是最早的丙烯原料来源，这是与资源的可得性和工艺的开发先后相关，但近 10 年供给主要增量为煤头和气头装置，其中 PDH 项目新增较为快速。随着碳中和目标的推进，PDH 项目更为低碳环保，且投资较小，有一定成本优势，

落地的可能性更大，预计将作为未来国内主要的丙烯边际增量来源。

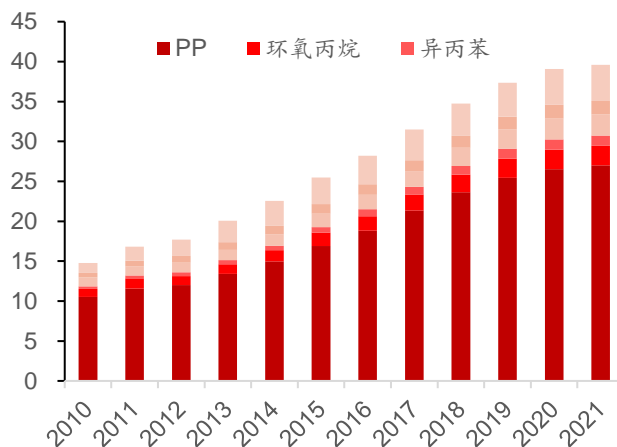
从需求端来看，在我国，当前丙烯每年的需求当量在 4000 万吨左右，年均需求增速约为 9%，下游需求以聚丙烯为主，且是主要需求增量。近年来，随着 PDH 和 CTO/MTO 装置陆续投产，丙烯进口替代速度加快，预计中国的丙烯缺口将逐渐缩小。从未来竞争角度来看，成本控制较好且具有规模优势的企业能够获得领先。

图表 21 中国丙烯供给结构 (单位: 百万吨)



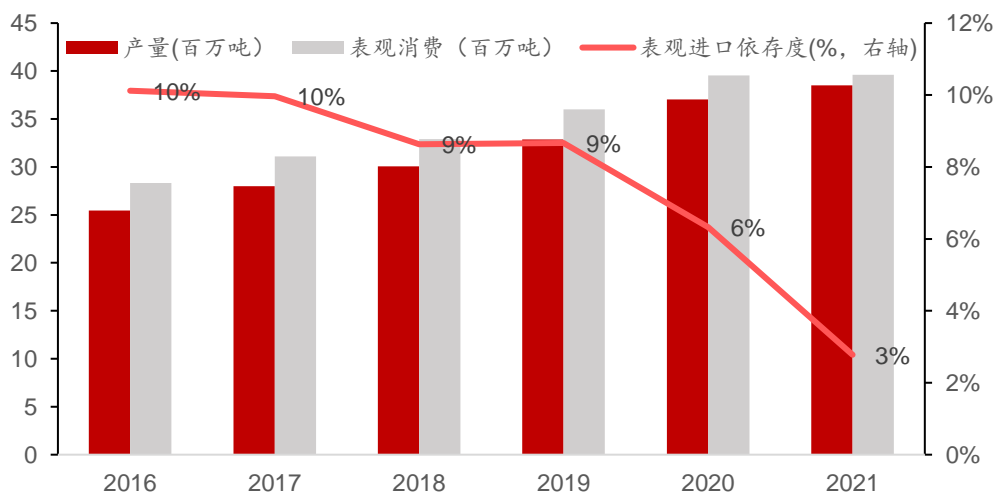
资料来源: IHS、华安证券研究所

图表 22 中国丙烯需求结构 (单位: 百万吨)



资料来源: IHS、华安证券研究所

图表 23 中国丙烯供给缺口情况



资料来源: 卓创资讯、华安证券研究所

3.3 丙烷脱氢在油价合理区间运行时具有成本优势

PDH 装置需要的丙烷纯度 (要求达到 97%) 和杂质要求较高 (杂质气态硫体积分数 100 $\mu\text{L/L}$ 以下), 国内炼厂副产 LPG 含硫量较高难以满足要求, 因此 PDH 的兴起很大程度上得益于美国和中东大量页岩油气伴生出的丙烷在满足当地需求的同时还有大量富余, 提供了成本低廉的丙烷资源。同时, 由于丙烷海洋运输要求相对较低, 丙烷的全球贸易成为可能。早在 2013 年, 以渤海化工、卫星化学为代表的企业建成了国内第一批丙烷脱氢装置。目前已有 18 套 PDH 装置在国内稳定运行。

图 24 中国现有 PDH 装置统计

企业名称	丙烯产能（万吨）	投产时间
渤海化工 I	60	2013.10
宁波海越(金发科技)	60	2014.7
卫星石化 I	45	2014.8
卫星石化 II	45	2019.1
浙江/绍兴三圆 I	45	2014.9
东华扬子江石化 I	60	2015.5
宁波福基(东华) I	60	2016.11
宁波福基（东华）II	66	2021.2
河北海伟 I	50	2016.7
烟台万华	75	2015.8
深圳巨正源 I	60	2019.10.26
华泓新材料	45	2020Q3
浙江石化	60	2020.7
福建美得	66	2021.2
宁夏润丰	30	2021.9
金能科技 I	90	2021.9
安庆泰丰	20	2021.11
齐翔腾达	70	2022.3
总计产能	1012	

资料来源：公司公告，卓创资讯，华安证券研究所

目前规划新建 PDH 装置的企业众多。据不完全统计，总计在建/规划新增产能将达到 1500 万吨，可以看出行业对 PDH 项目的投资热情。我们预计，未来几年丙烯进入存量竞争阶段后，PDH 由于更优异的环保性、短流程高收率、低投资强度成为国内主要供给增量来源。

图表 25 中国部分在建/规划 PDH 装置统计

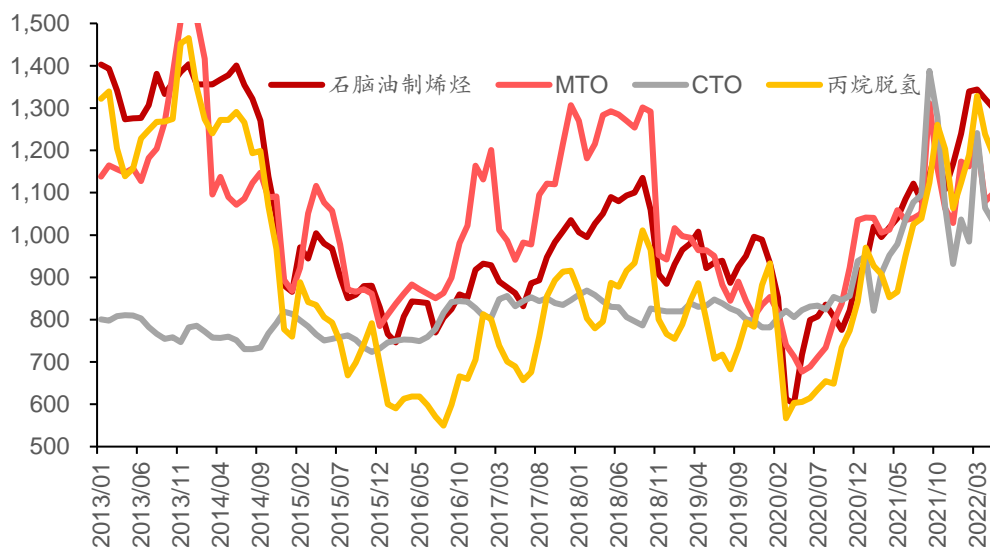
企业	位置	产能/万吨
中化国际	江苏连云港	60
台塑宁波	浙江宁波	60
江苏斯尔邦	江苏连云港	70
广西华谊	广西钦州	75
延长中燃	江苏泰州	120
滨化新材料	山东滨州	60
汇丰石化	山东淄博	25
天弘化学	山东东营	45
鑫岳燃化	山东滨州	120
铭港化工	山东日照	60
鑫泰石化	山东淄博	30
中科海南	海南洋浦	60
延长石油	海南	60
金发科技	浙江宁波	120
浙江石化 II	浙江舟山	60
南浦环保科技	河南	20
东华能源	江苏连云港	66
东华能源	广东茂名	60

东明石化	山东岚山	120
国乔石化	福建泉州	100
金浦集团	江苏南京	90
东辉集团	广东茂名	60
在建/规划产能合计		1541

资料来源：公司公告，卓创资讯，华安证券研究所

从国内第一套 PDH 投产起，PDH 项目一直保持比较好的投资回报率。这也促使较多企业纷纷筹划上马 PDH 项目。根据我们的测算，近十年 PDH 的完全成本长期低于石脑油和煤化工路线。

图表 26 丙烯各路线历史成本比较（单位：美元/吨）

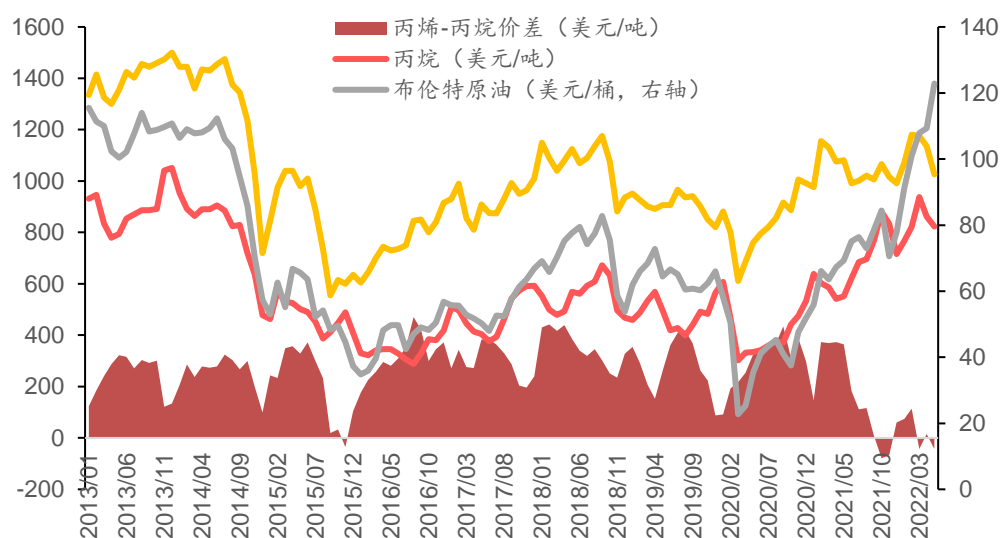


注：数据取月度平均

资料来源：wind、华安证券研究所

由于丙烷和丙烯均与原油价格有很强的相关性，通常情况下与原油同步波动。由于丙烷有燃料属性，因而价差有一定的季节性，冬季的价差往往呈现收缩，而夏季到来后又会得到明显修复。然而，2022 年冬季后，PDH 价差并没有如期恢复，主要由于国际局势紧张以及供给侧缺乏弹性推动油价大幅上涨，且进口成本上涨下，炼厂降低开工导致丙烷库存低位，市场供应偏紧，丙烷市场价格大幅上涨。截至 5 月 31 日，中国进口丙烷华东到岸价约 837 美元/吨，较年初上涨幅度达到 11%，虽然涨幅与原油相比存在一定差距，但同期煤炭和甲醇的涨幅仅为 7%，明显低于丙烷的涨幅，故 PDH 的生产成本已显著高于 CTO 与 MTO，当前仅低于石脑油裂解工艺。而丙烯的国内供应量增加以及宏观经济下行及房地产需求放缓带来丙烯价格的传导受阻，PDH 装置盈利性受到一定挑战，目前已经达到国内引进 PDH 后的最低价差水平。随着需求恢复以及油价上行暂缓，我们预计价差下行空间已经有限，后续有望逐渐修复。另外，我们预计随着 PDH 项目陆续上马，丙烷的燃料属性将会减弱，季节性波动趋缓。

图表 27 丙烯-丙烷价差变化情况



注：数据取月度平均，丙烷及丙烯为 CFR 价格，价差计算方法为丙烯-1.2*丙烷
资料来源：wind、华安证券研究所

3.4 卫星化学 PDH 下游延伸产业链选择带来盈利韧性和弹性

丙烷脱氢下游延伸产业链选择决定中长期盈利能力。截止当前，国内共有 18 套 PDH 装置，除了丙烷采购成本的因素，影响 PDH 企业盈利能力的另一个重要因素是各公司 PDH 延伸产业链的产品结构。

图表 28 重点上市公司现有及在建 PDH 下游产品配套情况 (单位：万吨/年)

企业名称	丙烯产能	PP	PO	苯酚 丙酮	丙烯酸	丙烯酸酯	苯乙烯	丙烯腈	丁辛醇	PC	MMA	投产时间	状态
渤海化学	60	35	15						22			2013	运行
宁波海越 (金发科技)	60											2014	运行
卫星石化 I	45				66	84						2019	运行
卫星石化 II	45	45										2014	运行
东华扬子江 石化 I	60	40										2015	运行
宁波福基 (东华) I	60	40										2016	运行
宁波福基 (东华) II	60	80										2021	运行
东华茂名 I	60	40						26				2022E	在建
东华茂名 II	60	80										2023E	在建
万华化学 ¹	75		24		30	42	65		25		8	2015	运行
浙江石化	60	60										2020	投产
金能科技 I	90	45										2021	投产
齐翔腾达	70		30								20	2022	投产
斯尔邦 (东 方盛虹) ²	70							26			18	2022	开车 试产
华谊集团	75		30		40					20		2022E	在建

中化国际 I	60		40	65								2022E	在建
--------	----	--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	-------	----

注：1. 万华丙丁烷裂解装置也为下游装置提供原料

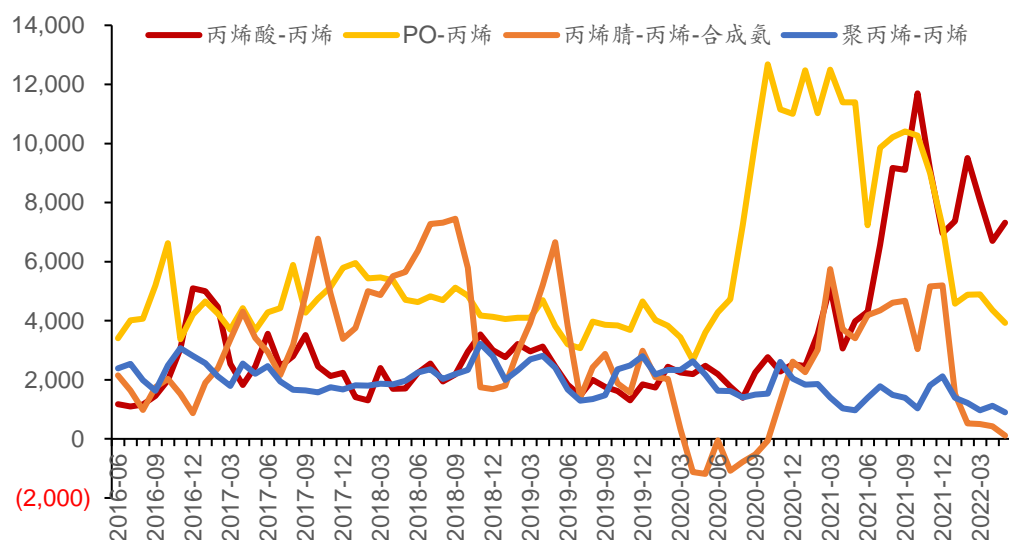
2. 斯尔邦目前有 78 万吨丙烯腈产能，此处只标出 70 万吨/年 PDH 所配套的 26 万吨/年丙烯腈产能

资料来源：公司公告、环评报告、华安证券研究所

在 PDH 产能新增较多的背景下，拥有自身下游优势产业链能够保证整体一体化装置的盈利韧性。由于在某一下游行业深耕多年，能够更好的应对市场波动，尤其是在 PDH 当前价差企稳的情况下，可以依靠下游的龙头地位获取领先行业的超额利润对冲 PDH 的压力，保证盈利稳定性。

同时，PDH 下游产业链近年来呈现盈利分化。供需格局更好、景气度高的品种带来产业链的盈利弹性。其中，公司深耕的丙烯酸行业是目前碳三行业中景气度维持最好的行业之一，由于良好的供需格局，本轮原油价格上涨对盈利影响有限，为卫星带来极高的利润弹性。

图表 29 常见丙烯下游价差变化比较



注：数据取月度平均

资料来源：wind、华安证券研究所

3.5 丙烯酸及酯供需中长期向好，景气度有望维持

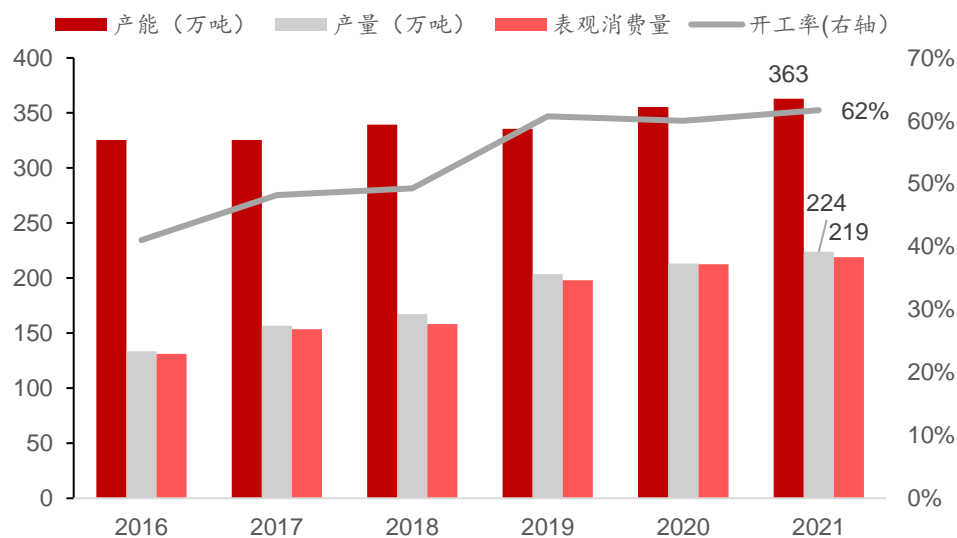
丙烯酸是重要的有机合成原料及合成树脂单体，性能优良，应用广泛，主要下游有丙烯酸酯、高吸水性树脂（SAP）、减水剂等。丙烯酸最大的消费领域是丙烯酸酯类，主要包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯等，应用领域主要为涂料及胶黏剂等；其次为 SAP 树脂，作为尿不湿等卫生用品原料。

卫星化学在丙烯酸及酯行业已成为全球领先。2020 年，全球丙烯酸产能约为 885 万吨/年，主要集中在东北亚、西欧及北美地区，其中东北亚产能占全球产能的 59.3%。从市场份额来看，全球丙烯酸行业集中度很高，CR10 超过 77%。2017-2020 年，北美及西欧发达地区丙烯酸及酯的产能增长处于停止状态，主要扩产均来自于东北亚地区。其中，卫星化学拥有 66 万吨丙烯酸产能，84 万吨丙烯酸酯产能，产能规模国内最大，全球前三。

丙烯酸行业洗牌结束，未来 5 年供给新增有限。2021 年，中国丙烯酸产能达 360 万吨。2016-2020 是丙烯酸产能集中投放期，尽管需求也在增长，但总体处于供给增速大于需求增速的态势，行业盈利情况不佳。从 2020 年以后，丙烯酸行业洗

牌结束，长年的低开工率致使二三线企业扩产意愿下降，产能新增投放告一段落，增速明显放慢，开工率显著提升。

图表 30 中国丙烯酸供给结构



资料来源：卓创资讯、华安证券研究所

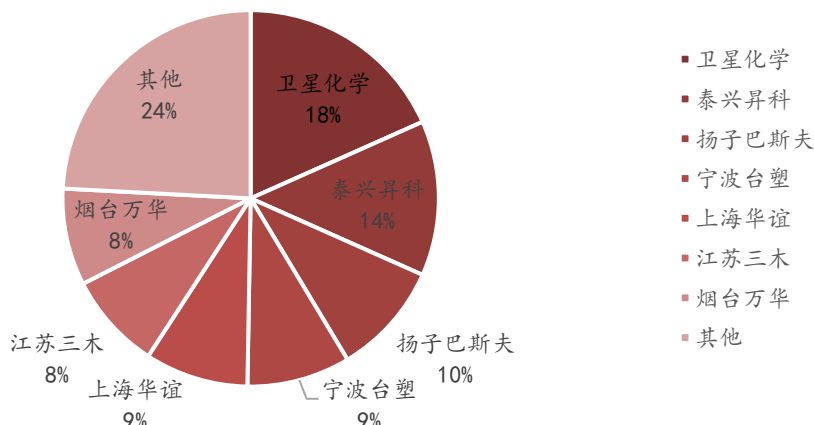
图表 31 未来 5 年丙烯酸及酯新增产能扩建计划

公司	丙烯酸产能 (万吨)	丙烯酸丁酯产能 (万吨)	投产时间
卫星化学	18	30	2022Q3 E
上海华谊	40	40	2023 E
卫星化学	20		2024 E
万华化学	16	16	2025 E

资料来源：公司公告，环评公告，华安证券研究所

丙烯酸行业供需改善的本质是多年行业劣后产能出清完成后竞争格局趋于稳定，龙头扩产有序。从供应格局来看，国内丙烯酸行业 CR5 在 59% 左右，前五大产能分别是卫星化学、泰兴昇科、扬子巴斯夫、宁波台塑和上海华谊。近年来行业供给增速放缓，新增产能全都由前五大龙头贡献。根据我们统计，2022-2025 年，仅有华谊、万华、卫星有产能扩增计划，未来 5 年复合增速约 3.8%，低于行业需求增速，行业集中度将进一步提升，产能投放也将更有序。

图表 32 中国丙烯酸供应格局

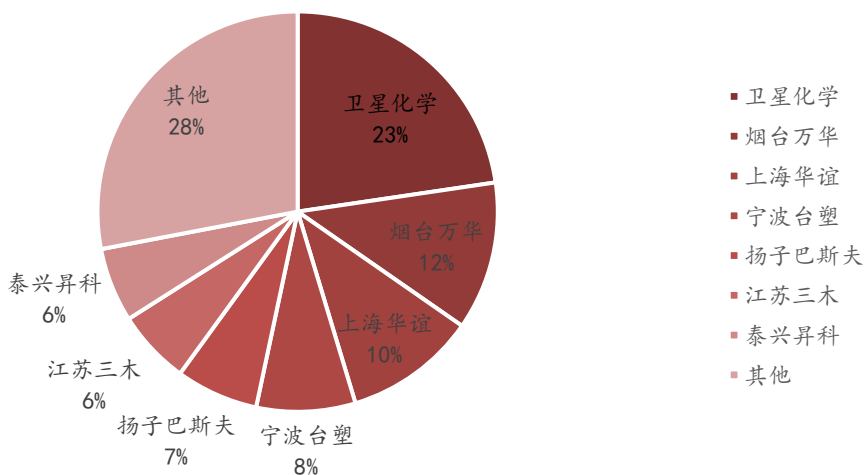


资料来源：卓创资讯、华安证券研究所

龙头企业拥有配套上游资源，能够实现强者恒强。目前仅有 5 家企业拥有配套的丙烯资源，分别为万华化学、卫星化学、台塑宁波、扬子巴斯夫、中海油惠州，其中万华、卫星和台塑上游配套 PDH，相较于其他几家能够获取成本更低的丙烯，从而取得竞争力。而对于其余二三线产能而言，由于碳中和背景下供给侧收紧，没有配套上游的企业难以后来居上，龙头的优势得以持续。

作为丙烯酸的主要下游，丙烯酸丁酯往往与丙烯酸配套，因而供应格局与丙烯酸比较相似。2021 年，丙烯酸丁酯产能共约 300 万吨，行业 CR5 在 60%，前五大产能分别是卫星化学、上海华谊宁波台塑、扬子巴斯夫，前五大企业均配套有丙烯酸产能，一体化程度很高。2022-2025 年，丙烯酸丁酯新增产能增量也较少，均是新增丙烯酸配套下游产能。

图表 33 中国丙烯酸丁酯供应格局



资料来源：卓创资讯、华安证券研究所

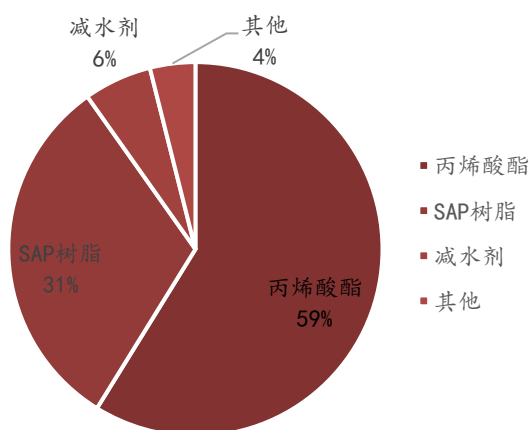
水性涂料占比提升以及 SAP 树脂国产替代支撑丙烯酸需求每年 7%-8% 增长。2020 年，全球丙烯酸需求量约为 640 万吨。从全球丙烯酸区域需求情况来看，主要消费区域为东北亚、西欧和北美，其中东北亚占全球消费量的 53%。由于欧美发达地区需求放缓，主要需求增长动力来自于国内。

丙烯酸需求：从需求结构来看，全球大约 50% 的丙烯酸被加工成丙烯酸酯，而剩余的 50% 被提纯为 98%~99.5% 的冰丙烯酸，并转化为聚丙烯酸，进一步改性以产生高级水性聚合物 (SAP) 和其他聚丙烯酸共聚物。在我国，2021 年丙烯酸表现

消费量约 219 万吨，2016-2021 复合增速高达 10.8%，需求增长显著。其中，59% 的丙烯酸加工成丙烯酸酯，31% 下游位 SAP 树脂。因此，丙烯酸酯和 SAP 树脂是丙烯酸主要需求增长动力来源。

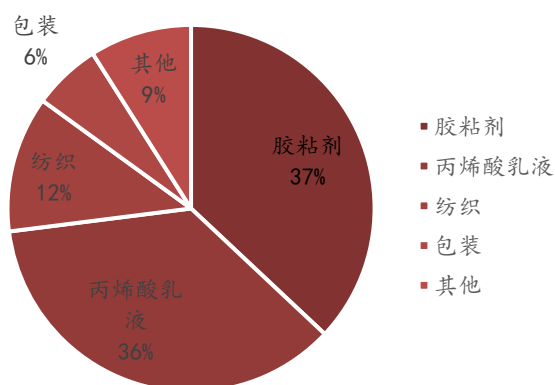
丙烯酸丁酯需求：2021 年，我国丙烯酸丁酯表观消费量约为 157 万吨。2017-2018 年，丙烯酸丁酯表观消费量增长较少，主要由于环保检查限制下游中小企业生产以及出口需求旺盛导致，2019 年增长重回高速增长。2016-2021 年，丙烯酸丁酯复合增速约为 6%。从下游细分行业来看，2020 年胶黏剂需求 55.6 万吨，占比 37%；丙烯酸乳液 54.1 万吨，占比 36%。

图表 34 2021 年丙烯酸需求格局



资料来源：卓创资讯、华安证券研究所

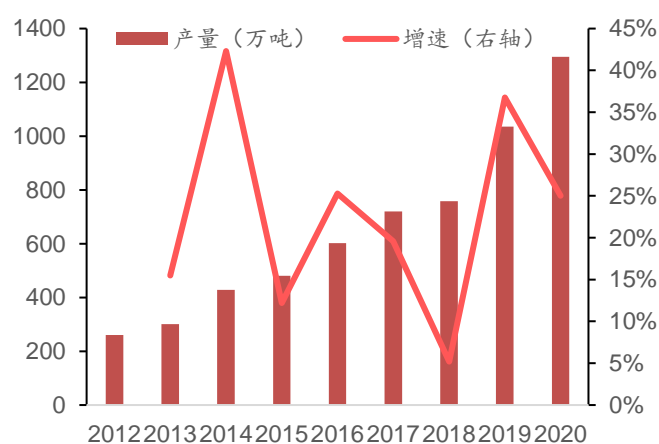
图表 35 2021 年丙烯酸丁酯需求格局



资料来源：卓创资讯、华安证券研究所

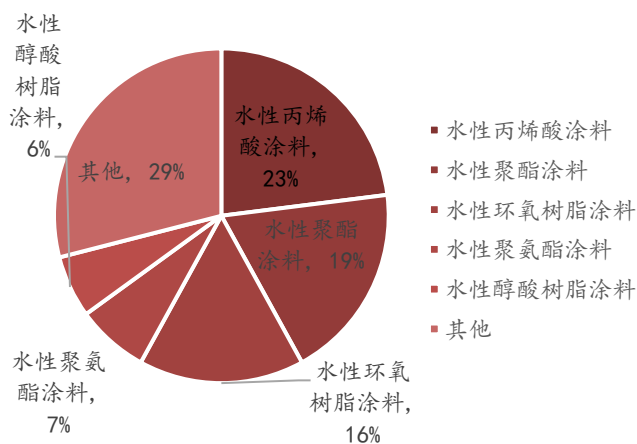
丙烯酸乳液是由纯丙烯酸酯类单体共聚而成的乳液，它是一种小粒径、多用途、性能卓越的乳液，作为成膜物质适用于多种涂料配方，具有突出的耐水性和耐候性。近年来，水性涂料替代油性涂料形成明显趋势，2016-2020 水性涂料产量复合增速达到 16.5%，2020 年水性涂料占比已超过 45%。在水性涂料中，丙烯酸树脂涂料、聚酯涂料和环氧树脂涂料由于其较好的耐水性占据大多数，在我国，丙烯酸树脂涂料在水性涂料中占比约 23%。因而丙烯酸乳液需求受益于近年来的水性涂料替代油性涂料的趋势。

图表 36 水性涂料市场规模和增速



资料来源：中国知网、华安证券研究所

图表 37 2020 年水性涂料原料结构



资料来源：中国知网、华安证券研究所

建筑涂料是各类涂料中水性化替代速度最快的，主要源于国家对建筑涂料管控较为严格，相继出台建筑涂料相关政策，促使建筑涂料水性化替代加快。目前国内

约 80%左右的建筑涂料使用水性乳胶漆，且比例还在继续提升，其中丙烯酸涂料占比 47%，将较大程度上受益于水性涂料的替代趋势。

图表 38 各细分领域水性化趋势及丙烯酸涂料占比

主要应用领域	需求占比	未来增长率预测	原料竞争格局	水性化程度	发展趋势
建筑涂料	34%	6.5%	丙烯酸树脂占比 47%	80%	<ul style="list-style-type: none"> 建筑涂料是各类涂料中水性化替代速度最快的，目前国内约 80%左右的建筑涂料使用水性乳胶漆。 纯丙烯酸涂料和有机硅树脂涂料正在全球范围内替代乙烯基/苯乙烯/VAE 和醇酸树脂涂料
防腐涂料(海洋、工业等)	12%	7%	丙烯酸树脂占比 8%	工业 33%; 海洋较低	<ul style="list-style-type: none"> 环氧树脂仍然是最常见的树脂类型，其次是聚氨酯。这两种原料正在不断抢夺醇酸树脂和纯丙烯酸树脂的市场份额。 到 2023 年，环氧树脂和聚氨酯树脂涂料的份额将达到全球防护涂料的 2/3
汽车涂料(新车、修补)	8%	8.1%	丙烯酸树脂占比 40%	OEM>50%; 修补<5%	<ul style="list-style-type: none"> 汽车 OEM 底漆几乎全部需要使用电泳涂料，以水性为主，制备和使用技术要求高，国产化率较低（20%） 修补漆对涂装平整度、防腐耐磨和美观等要求均较高，水性修补漆在流平、快干和高固含量等方面存在劣势，目前溶剂型修补漆的比例超过 95%，该比例远低于欧美 由于环保因素，水性丙烯酸树脂是未来发展趋势
木器涂料	10%	5%	溶剂型暂时较难被替代	5%(全球占比 67.5%)	<ul style="list-style-type: none"> 木质家具和建材等使用水性涂料存在吸水胀筋、流平和丰满度差等问题，同时水干燥温度较高，水性木器涂料涂装需要配备微波、红外和紫外辐射等固化设备，以防止底材在高温下出现变形和受损等，因此目前木器涂料领域仍以溶剂型为主。 中国目前正处于向水性涂料转型的早期阶段

资料来源：国家统计局，涂界，《欧洲涂料杂志》，华安证券研究所

国家对建筑涂料管控较为严格，相继出台建筑涂料相关政策，促使建筑涂料水性化替代加快。

图表 39 未来 5 年新增产能扩建计划

时间	颁布部门	政策名称	简要内容
2016.11	工信部、环保部、科技部	《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》	推广水性涂料替代溶剂型涂料
2017.1	国务院	《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》	2020 年，全国工业涂装 VOCs 排放量减少 20% 以上，重点地区减少 30%
2018.6	全国人大常委会	《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》	制定涂料等会发现有有机产品物的质量标准

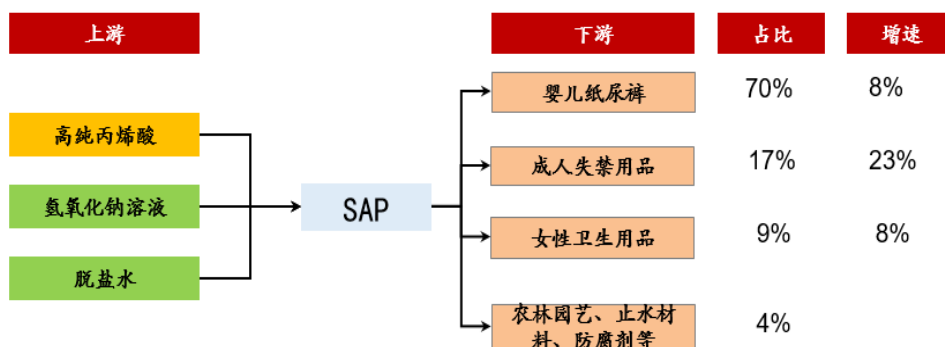
2018.8	环保部	《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气 污染综合治理攻坚行动方 案（征求意见稿）》	禁止新改扩建高 VOC 含量溶剂型涂料、油墨、 胶黏剂等项目，公布各 涂料领域 VOCs 具体限 值
--------	-----	---	--

资料来源：政府公告，华安证券研究所

SAP 需求：丙烯酸另一大快速增长下游为 SAP 树脂。SAP 树脂是一种带有大量亲水基团的功能性高分子材料具有吸收比自身重几百到几千倍水的高吸水功能，并且保水性能优良，一旦吸水膨胀成为水凝胶时，即使加压也很难把水分离出来。SAP 树脂以其高吸液能力、高吸液速度和高保液能力，广泛应用于生理卫生用品，如妇女卫生巾、纸尿裤、成人多功能护理垫、吸水纸、宠物垫等，是卫生用品领域不可替代的理想产品，需求快速增长态势。2020 年，全球 SAP 树脂需求约 340 万吨，2025 年需求将增长至 440 万吨，年复合增速 5.3%，其中发展中国家需求领涨。中国市场来看，老龄化及三胎政策的背景下，成人和婴儿纸尿裤需求高增，过去 5 年成人纸尿裤复合增速 23.2%。婴儿纸尿裤复合增速 8%。预计中国 SAP 树脂需求增速将显著高于全球平均增速，达到 10%-12%。

2020 年，全球 SAP 树脂产能达到 505 万吨，全球三大巨头为日本触媒、德国巴斯夫、德国赢创。国内产能约为 150 万吨，产量接近 100 万吨。尽管国内产能不少，但国内产品有结构性问题，SAP 市场仍然被三大雅、住友、日本触媒等国外企业垄断，占据 70% 以上的市场份额。SAP 树脂技术壁垒较高，大多数民营企业 SAP 生产装置规模偏小，且技术与海外有明显差异，工艺稳定性较差，因而开工率普遍不高，且主要供应中低端市场，无缘主流中高端市场，特别是对质量要求较高的高端婴儿纸尿裤品牌。即使能够进入，试用验证周期非常长。卫星化学当前公司 SAP 产能达到 15 万吨，占全国产能的 10%。公司经过 10 年的积累逐渐打通关键技术，并在近两年完成宝洁、三大雅等跨国巨头的验证成功切入高端应用市场，产品质量不断得到认可，从产能到品质均成为国内首屈一指的 SAP 生产商。

图表 40 SAP 产业链及应用情况



资料来源：中国知网，华安证券研究所

4 乙烯产业链:乙烷裂解具有长期的成本竞争力,卫星化学的成功难以复制

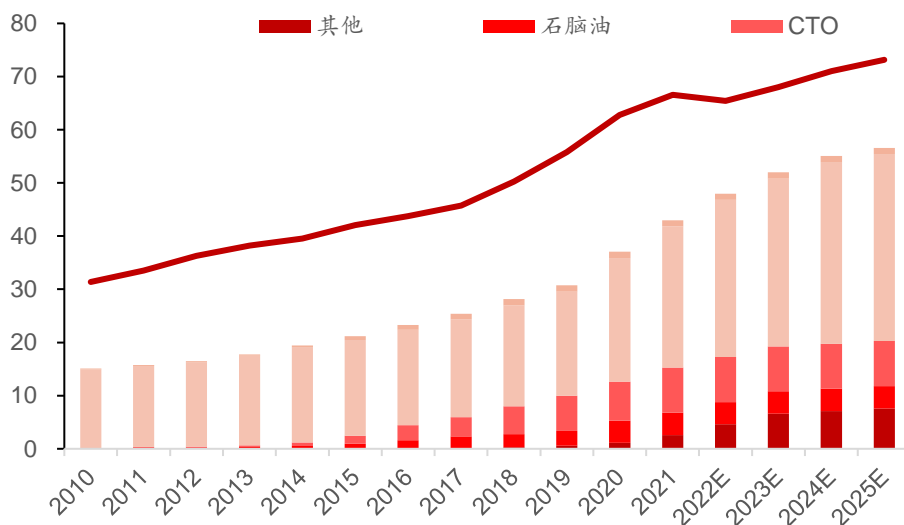
4.1 乙烯供需:供需格局较优异,仍有很大的进口替代空间

尽管我国大部分化工品产能均完成了自给自足,并凭借产业集群优势成为全球化工品生产中心,但作为化工之母的乙烯当量自给率仅 64%,仍高度依赖海外进口。

供给端来看,2021 年我国乙烯当量产能约 3600 万吨。经过这一轮集中产能投放(炼化一体化和 C/MTO),后续新增产能受审批政策影响有所放缓,统计目前的规划,2022-2025 年均增速在 5.6%。

需求方面,我国乙烯需求体量在 6600 万吨左右,目前国内自给率仅 64%。过去几年,尽管乙烯需求缺口很大,无效产能仍在逐年上升,这些无效产能主要是来源于 MTO 装置,前几年较低油价下,MTO 受海外低成本的进口货源冲击长期在盈亏平衡线以下,开工率持续走低,因此对这部分产能有挤出效应。随着 2021 年起油价上行,这部分产能开工率提升,但即使此前的无效产能完全被释放,当量缺口也在 2000 万吨以上。到 2025 年,计算上目前所有的规划产能后,即使全部产能都能得到释放,乙烯缺口也会在 1000 万吨以上,进口替代空间也很大,关键需要能够有匹配进口产品的成本。

图表 41 中国乙烯供需情况

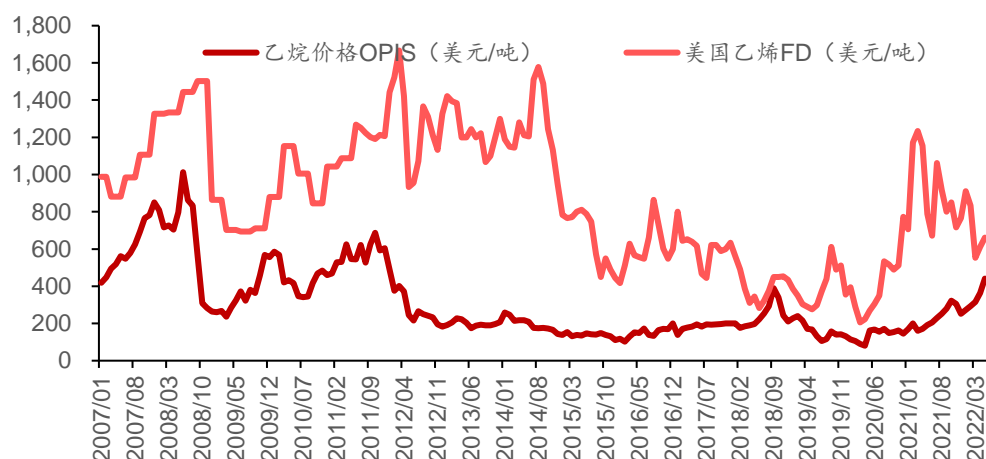


资料来源: IHS, 环评公告, 华安证券研究所

4.2 乙烷裂解是海外主流生产乙烯工艺,近年来我国进口乙烷制乙烯工艺才有落地条件

在我国,乙烯竞争路线中,油头路线始终占主导,但全球范围来看,乙烷裂解是全球主要原料供给来源。根据 IHS,2020 年,全球乙烯产能合计 1.7 亿吨,其中乙烷来源占 44%,石脑油来源占 41%。尤其在美国和中东,乙烷裂解是乙烯生产的主要来源。在美国,页岩气革命使得美国一跃成为能源化工品的净出口国。页岩油气的开采带来包含乙烷和丙烷的大量轻烃资源,乙烷价格也快速下跌。

图表 42 页岩气革命后美国乙烷价格大幅下挫，带动当地乙烯价格大幅下跌



资料来源：wind, Bloomberg, 华安证券研究所

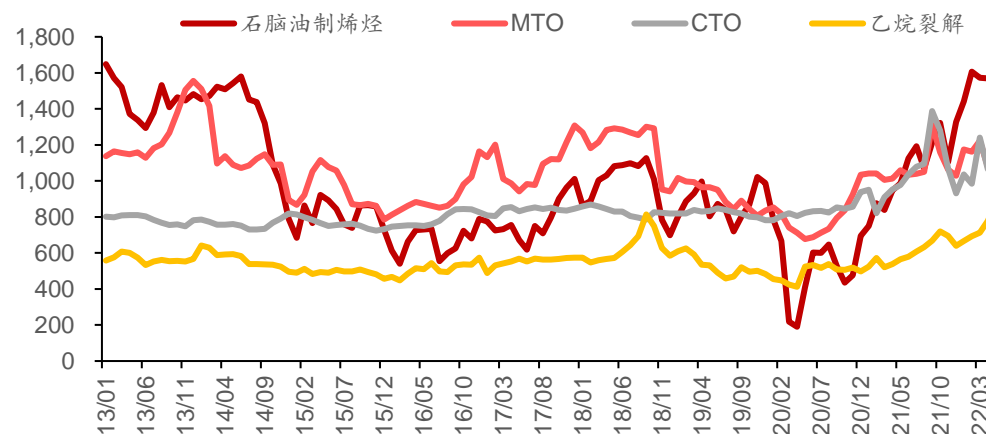
得益于大量低成本的乙烷资源，2016 年以后，美国开启新一波乙烯装置投产热潮，新增装置全部来自于乙烷裂解，到 2020 年，美国 84% 的乙烯来自于纯乙烷裂解。

事实上，我国早在 60 年代即有人对乙烷裂解进行可行性研究，但我国天然气资源主要是“干气”，乙烷含量很低，提取成本高，且难以提取出足够多的乙烷进行化工生产。囿于资源禀赋问题，我国长期没有纯乙烷裂解装置，仅有少量裂解炉副产的轻烃气（不对乙烷 LPG 等进行分离）回到炉内循环的形式。这一情况直到美国页岩气革命的到来，以及 VLEC 船的技术突破带来远洋运输成本降低，才使得从美国进口乙烷这一机会成为现实。

4.3 在油价高位的背景下，乙烷裂解具有相对成本优势

乙烷裂解始终在成本曲线最左侧，高油价下优势尤为明显。根据我们的测算，近十年乙烷裂解路线成本在各路线中几乎一直保持最低水平。

图表 43 乙烯不同路线历史成本比较

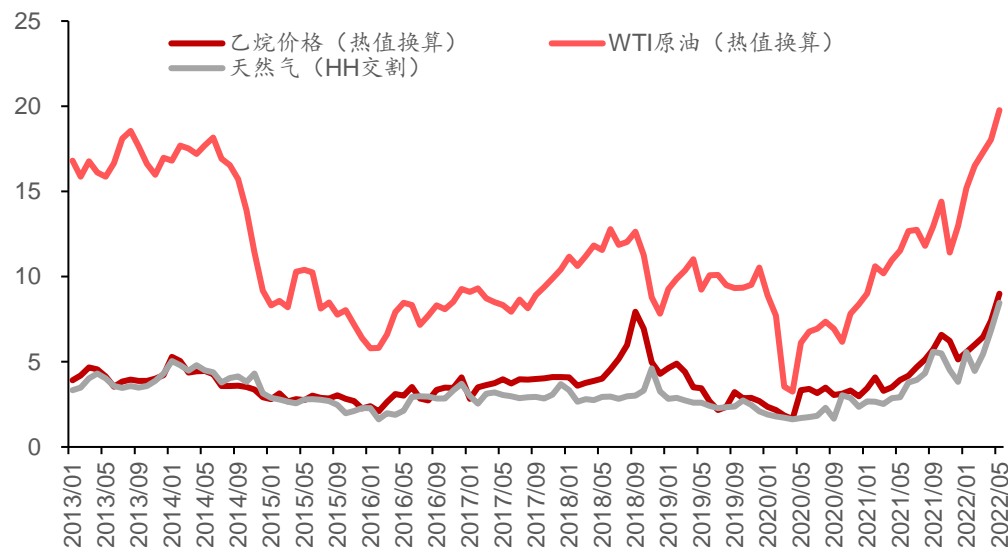


资料来源：wind, Bloomberg, 华安证券研究所

乙烷裂解长期成本优势主要来源于美国乙烷价格在 2013 年以后始终保持较低水平，且波动很小。这是由于页岩气革命以后乙烷几乎全部来自于美国，而在美国大部分乙烷是天然气伴生而来，与美国当地天然气价格相关性较强，而与石脑油相关性弱，由于美国天然气持续供大于求，且无法通过海外出口消化，长期保持一个

较低的价格，且波动非常小。

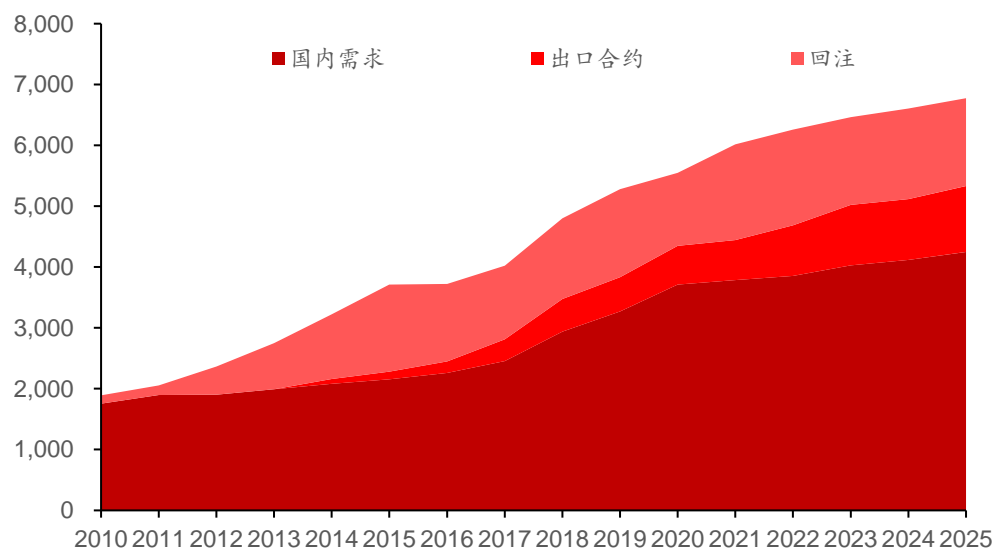
图表 44 乙烷价格与天然气价格波动相关性高，与原油相关性较弱



资料来源：wind, Bloomberg, 华安证券研究所

美国乙烷持续供大于求，乙烷热值对乙烷价格形成支撑。乙烷在美国当地长期供过于求主要源于页岩气革命后供应每年高速增长，乙烷作为伴生资源也快速增长，且这种增长是被动的，而美国国内需求增速经历第一波乙烷裂解投产高峰后有所衰减，2021 年以来几乎没有新增装置。事实上第一波乙烷裂解兴建时美国国内就已无法消化，主要产品均加工成聚乙烯和乙二醇出口，而近年来美国单套投资成本和人力成本是中国的将近两倍，化工巨头在当地新建乙烷裂解的态度转为谨慎。因而导致美国乙烷长期供过于求，大部分乙烷只能回注回到天然气中作为燃料烧掉，2021 年回注量达到 1500 万吨，且预计这一现象将持续。

图表 45 美国乙烷持续供大于求，大量乙烷回注地下（单位：万吨）



资料来源：IHS, Wood MacKenzie, 海外上市公司公告预测，华安证券研究所

正是由于供过于求的现状导致大部分乙烷将会回注回天然气田作为燃料烧掉这一特性，因而乙烷价格下限即为天然气乘上乙烷热值转换系数对应的乙烷价格，核心点在于当乙烷回注入天然气井后，当地是以热值来作为结算依据。因而 2022 年 5

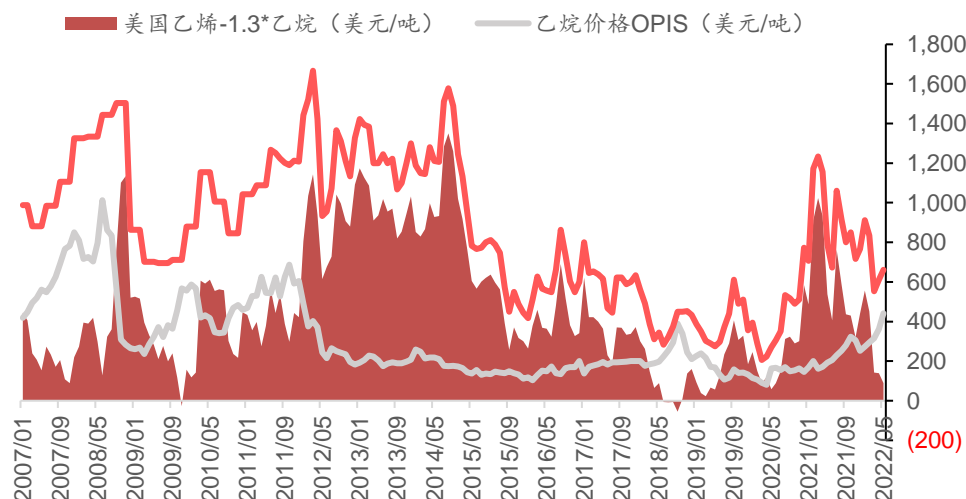
月 Henry Hub 天然气价格接近 9 美元/MMBtu 的背景下,乙烷价格也随着来到了 440 美元/吨 (9 美元/MMBtu*49MMBtu/吨),从而体现出了和天然气的强相关性。

开采过程中的物流成本构成乙烷价格另一支撑。在美国当地,乙烷另一大成本支撑来源于从气源地到 MB 分馏中心的运输、分离成本,开采成本占比较小,且由于超过 2/3 的乙烷增量来自于 Permian 地区,运输距离尚可。

乙烷价格上限受当地乙烷裂解的盈利性压制,当前已来到低点,乙烷后续上涨动能有限。由于出口市场相对于国内消费还是很小,当美国当地价格上涨到一定程度,当地乙烷裂解会选择降低负荷倒逼乙烷降价,使得价格维持在相对合理区间。如 2018 年美国曾因为管道设施短期运力不足而导致乙烷价格飙升至 350 美金以上,此时美国乙烯-1.3*乙烷价差已经来到 0 附近,下游已经亏损,此时下游降负很快倒逼乙烷价格在短短几周内又恢复到合理水平。

历史上,在美国页岩气长期供过于求的状态下,美国乙烷能够稳定在 300 美金以下的价格,而油价拉升为乙烯提供支撑,因而乙烷裂解在高油价下的表现通常较石油路线更好。然而近期由于美国当地天然气价格飙升,乙烷下限又受天然气热值带动上涨,而乙烯价格传导滞后,导致整体价差有所收窄,但我们认为随着美国当地乙烷裂解价差来到历史极低位置,下游将以降低负荷倒逼乙烷价格下跌,价差将恢复。

图 46 乙烷价格上限由美国当地乙烯装置盈利情况决定



资料来源: wind, Bloomberg, 华安证券研究所

4.4 乙烷裂解竞争壁垒极高, 卫星化学的成功很难复制

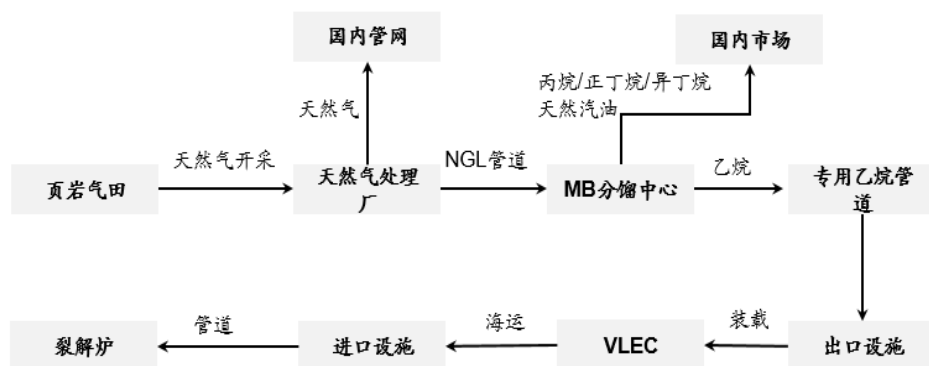
乙烷资源获取壁垒高。乙烷与丙烷一样,来自于页岩油及页岩气伴生的。中东和美国是乙烷资源丰沛的两大地区,中东地区近年来乙烷产能增速缓慢,近 10 年增速仅 3%,由于当地主要依赖乙烷裂解生产的乙烯生产聚乙烯和乙二醇用于出口,国内尚且供不应求,因而乙烷资源主要用于供当地使用不进行出口。目前全球仅美国有余量可以出口乙烷。

乙烷资源的供应链壁垒也极高。与其他大宗化学品不同,乙烷进口的供应链壁垒非常高。囿于国际贸易量较小,同时供应链各个环节投资强度较高,其中每一个环节均是高度定制化的。

美国乙烷出口主要经过几个环节,页岩油气井得到的混合组分将输送到当地天然气处理厂进行初步分离,其中主要组分天然气及原油将进入国内的油气管网,分离出的 NGL 组分(天然气凝析液)通过专用管道运输到位于休斯顿的 Mont Belvieu 分馏中心,将此分馏为乙烷、丙烷、丁烷、裂解汽油等组分,一部分进入管网直接输送给下游化工企业,一部分用于出口的需建设专用的管道至专门用于出口的出口

设施，该出口设施包含液化装置、大型深冷液化储罐以及配套码头。乙烷将在码头装船，使用专用运输船运至目的口岸。而下游工厂需要在沿海投资建设进口设施进行接收并通过管道输送到裂解炉中。

图表 47 乙烷进口供应链



资料来源：中国知网，华安证券研究所

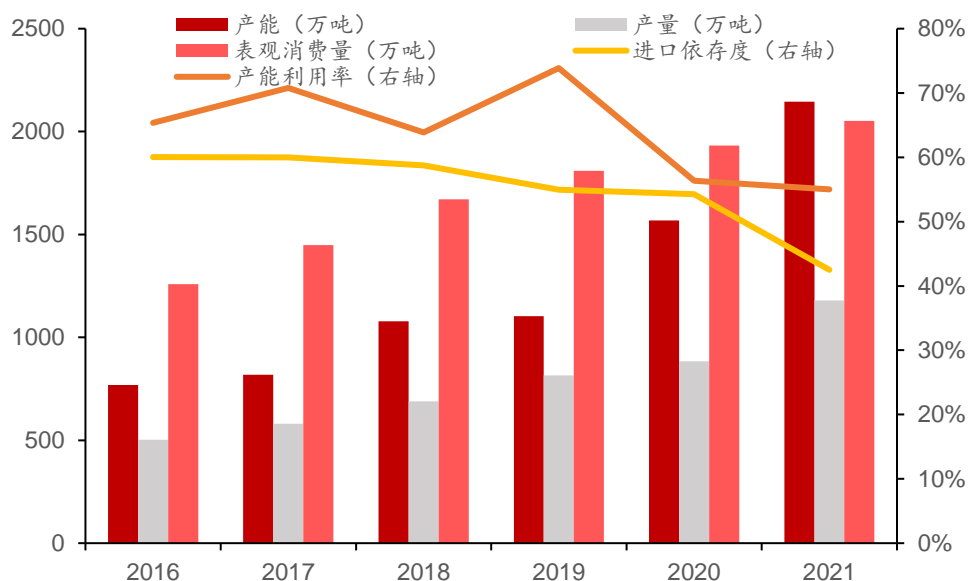
乙烷进口供应链条较长，需要打通众多关键节点。首先，乙烷资源具有稀缺性，仅有美国能够采购，且需锁定当地中间基础设施提供商获取稳定资源；其次，乙烷出口需要专用的出口设施，具有很强的稀缺性。目前，美国两大主要乙烷出口设施均已合约量锁定，无空置能力，若需出口需新建专用管道和出口设施；再次，采用的运输工具超大型乙烷船（VLEC）建设难度高，船台是稀缺资源。这些环节均造成获取乙烷资源的强壁垒。

为解决这些供应链瓶颈，卫星化学采取了以下举措：1）卫星化学与头部供应商 Energy Transfer Products 签署长约，保证获得长期稳定货源。2）以长约形式长期锁定出口设施，保证供应稳定性，同时与 ETP 以合资形式参与了出口设施的投建，进一步锁定货源的出口通道。3）与国际知名船东签署长期租船协议，时间与上游合约匹配，打通了全流程。同时，这样的长约绑定且中间供应链均是定制化服务的商业模式优势在于最大程度上锁定利润控制风险，并确保稳定的货源和供应链渠道畅通。且值得注意的是，卫星上游与资源商成立的合资公司能够极大降低其采购成本并增加货源的稳定性。但对于其他潜在新玩家来说，未来新上项目的难度很高，难以有装置落地，对市场格局难形成大的冲击。即使此时有项目发起，若考虑装置本身审批周期、美国出口设施扩容或新建周期以及 VLEC 船制造周期，新增产能至少需要在 2-3 年后才能放出，2025 年之前难有企业能够复制卫星。

4.5 乙二醇近年迎来产能高峰期短期盈利承压，公司灵活调整产品结构，产业链灵活性凸显

乙二醇是乙烯下游第二大应用领域，占比 11%。需求侧，我国乙二醇下游需求主要集中于聚酯行业，占乙二醇总需求的 95% 以上。近 5 年需求快速增长，CAGR 10.3%。供给侧，乙二醇工艺主要分为煤制乙二醇和乙烯法乙二醇。近 5 年来煤制乙二醇和乙烯法乙二醇（来源炼化一体化/MTO/轻烃化工）快速扩张，产能 CAGR 达到 22.8%。尽管产能增速很高，但产能利用率始终保持较低状态，2021 年仅 55%，因而供需没有发生根本性的变化，进口依存度仍然达到 43%，有较大的替代空间。低开工率主要因为煤制乙二醇成本高于进口乙二醇价格，因而产生的挤出效应。

图表 48 乙二醇供需情况



资料来源：卓创资讯，华安证券研究所

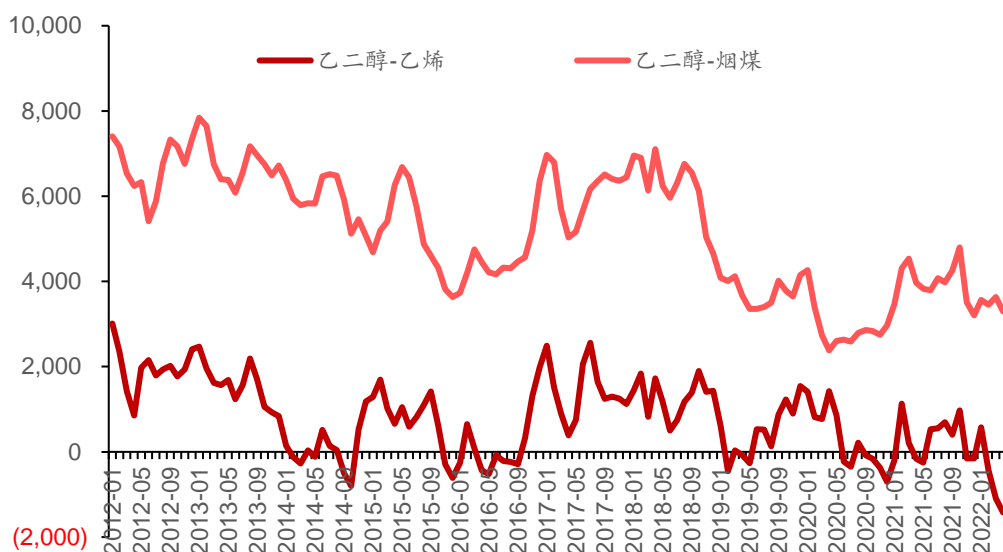
从供应格局来看，目前乙烯法乙二醇仍是主流，以三桶油的产能为主，这一类的装置实质上是比较不同路线生产乙烯成本的高低，卫星化学的乙烷裂解是行业成本最左侧，因而在乙二醇产品的市场竞争中立于不败。而煤制乙二醇法长期以来成本较高，且能耗、水耗大、投资成本高，无法与海外进口乙二醇相比（主要来源于中东乙烷裂解）。

图表 49 乙二醇生产工艺比较

	原料及路线	优点	缺点/风险
乙烯法	石脑油裂解	应用广泛、产能较多	与石脑油价格挂钩
	乙烷裂解	乙烷易得、成本低廉	与美国乙烷价格挂钩
	MTO/CTO		甲醇端投资成本高
煤制乙二醇	煤基合成气 (CO、H ₂) 电石炉尾气提出 CO	流程短、中间环节少、原料来源广泛且价格低廉	环境负荷大，装置前期投入大，纯度不高
	煤基合成气	反应器大型化降低能耗和水耗	环境负荷较乙烯法大，纯度不高

资料来源：中国知网，华安证券研究所

图表 50 不同原料乙二醇价差变化情况



注：乙烯及烟煤价格使用市场采购价格，非一体化成本
 资料来源：卓创资讯，华安证券研究所

产品矩阵完善，C2 产业链下游灵活性凸显。公司提前看到了乙二醇产能投放迎来投放高峰期这一潜在风险，及时调整一期二期产品结构，增加了聚醚大单体这一产品。自此，公司的碳二下游布局了聚乙烯、EO/EG、EO/聚醚单体多种品类，产品矩阵丰富完善，能够根据各下游产品的供需和价格波动情况灵活调配市场销售，实现利润最大化。

聚醚大单体可与丙烯酸销售形成协同。聚醚大单体也称为聚羧酸减水剂单体，是合成聚羧酸减水剂的主要原材料。聚羧酸减水剂是最新一代的混凝土外加剂，被称为第三代高性能减水剂。与上一代的萘系减水剂相比，聚羧酸减水剂具有更高的减水率、更好的水泥适应性等特点。同时，聚羧酸减水剂的生产过程中无工艺性废水和废气产生，属于绿色环保型材料。聚羧酸减水剂合成多是利用 GPEG 或者 TPEG 等聚醚大单体与丙烯酸等小单体在抗坏血酸-双氧水等氧化还原引发下进行共聚合反应。卫星已于丙烯酸行业深耕十几年，客户群体稳定，生产聚醚大单体能够与丙烯酸销售形成协同，向客户同时提供聚醚大单体及丙烯酸两种合成聚羧酸减水剂原料，提高客户粘性。

5 发挥平台优势，新材料多点开花

公司依托其原料优势，加速布局新能源赛道。2021 年末，卫星化学公告投资新建绿色化学新材料产业园项目，总投资约 150 亿元，布局“卡脖子”的高性能材料、新能源化学品如 20 万吨乙醇胺、80 万吨聚苯乙烯、10 万吨 α -烯烃及配套 POE、75 万吨碳酸酯等项目，标志着公司一步步向综合新材料平台转型。

图表 51 绿色化学新材料产业园项目情况

阶段	产品	产能	计划投产时间	总投资
一期	碳酸酯	2*15	2022 年 3 月 30 日前开工建设，三期项目于 2027 年 12 月全部建成投产	150 亿
	乙醇胺	2*10		
	聚苯乙烯	2*20		
二期	α -烯烃及 POE	10		
	碳酸酯	15		
三期	碳酸酯	2*15		
	聚苯乙烯	40		

资料来源：公司公告，华安证券研究所

5.1 电池级碳酸酯需求爆发，EO 法成本优势显著

电池级碳酸酯伴随新能源汽车渗透率的提升高速发展。EVTank 联合伊维经济研究院共同发布的《中国锂离子电池电解液行业发展白皮书(2022 年)》数据显示，2021 年全球电解液出货量为 61.2 万吨，增速创新高超过 60%。在电解液中，溶剂质量分数占比超过 80%，溶剂的市场规模达到 49 万吨。碳酸酯类和环状碳酸酯类是最常用的溶剂种类。电解液溶剂需要满足以下的特点 1) 具有较高的介电常数，能够足够的溶解锂盐；2) 具有低粘度，便于离子传输；3) 化学稳定性好，与电极材料相容性好；4) 液态温度范围宽，即熔点低沸点高；5) 安全（高闪点），无毒，经济。线性碳酸酯粘度和熔点低，常和环状碳酸酯配合使用，弥补环状碳酸酯高粘度和熔点的缺陷。因而，目前普遍采用多种溶剂混合使用的方案。而碳酸二甲酯（DMC）是占比较大的一个品种，其使用占比约达到 30%-40%之间。

图表 52 常见碳酸酯溶剂种类和特点

结构类型	溶剂	粘度	介电常数	熔点 (°C)	沸点 (°C)
线性	DMC	0.59	3.11	4.6	91
	DEC	0.75	2.81	-43	126
	EMC	0.65	2.96	-53	110
环状	EC	1.93	89.8	37	243
	PC	2.53	64.4	-55	240

资料来源：中国知网，华安证券研究所

尽管我国是工业级 DMC 的生产大国，电池级 DMC 其生产壁垒主要在于提纯难度，区别于工业级的 99.9%，电池级 DMC 要求达到 99.99%以上的高纯度，甚至要求更高的 99.999%。同时下游客户的验证苛刻，国内少有厂商能够进行生产，因而国内市场供应呈现寡头垄断的格局，仅有华鲁恒升（30 万吨）、石大胜华（20 万吨）、海科能源、奥克股份、浙江石化等少数企业具备生产能力。

凭借 C2 产业链及长期研发能力的投入，公司打通 EO 酯交换法工艺路线，并计划逐步建成 75 万吨锂电池电解液溶剂，其中一期二期三期分别规划 30 万吨/15 万吨/30 万吨。公司拟建产品包含 DMC、DEC、EMC 和 EC 多种电解液溶剂，方便下游客户进行集合采购，增强客户粘性。公司的工艺为绿色工艺，公司发展二氧化碳捕集和利用技术（CCUS），将乙二醇生产过程中排放的二氧化碳收集并与环氧乙烷反公司 C2 中的 EO 可与二氧化碳合成 DMC，捕捉生产流程中的碳排放，75 万吨/年碳酸酯每年可消耗二氧化碳 37.5 万吨，实践出一条减碳发展新路径。目前，卫星化学的绿色化学材料 DMC 项目有望于年底投产试车，缓解供需紧张的局面。

5.2 α -烯烃和 POE 有望成为下一个利润驱动核心

α -烯烃指在分子链端部具有双键的单烯烃，一般指 C4 及 C4 以上的高碳烯烃。其碳链长度有不同的应用，用途更为广泛的是碳数范围为 C6~C18（或 C20）的直

链 α -烯烃。其中，应用最为广泛的品种是 C4、C6 和 C8 等组分。1-丁烯（C4）、1-己烯（C6）和 1-辛烯（C8）可用来生产高密度聚乙烯（HDPE）和线型低密度聚乙烯（LLDPE）和聚烯烃弹性体（POE）的共聚单体，用以提高其抗撕裂和拉伸强度，占 α -烯烃总消费量的 60% 以上，在我国这一需求占比高达 80%。

图表 53 α -烯烃用途

碳原子数	用途
C4-C8	聚乙烯共聚单体
C6-C8	低分子量脂肪酸、硫醇等
C6-C10	增塑剂用醇
C8-C12	PAO、润滑油和胺类添加剂
C10-C16	油田化学品、润滑油添加剂、表面活性剂
C16-C18	油田化学品、蜡流变改性剂

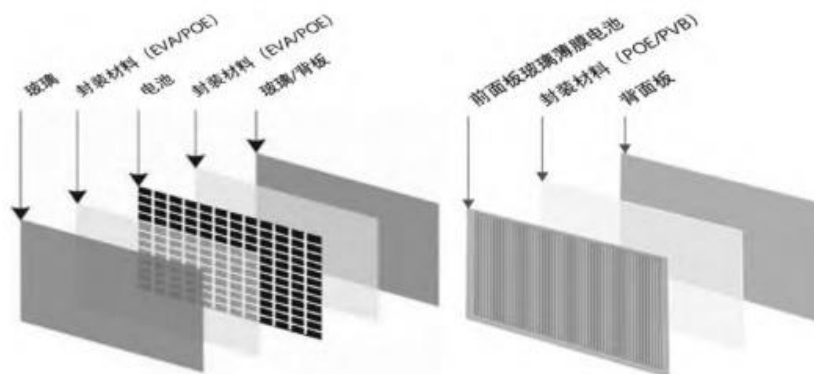
资料来源：公司公告，环评公告，华安证券研究所

全球 α -烯烃生产技术与产能主要掌握在 CP Chem, Shell, Sasol, Idemitsu, SABIC/Linde, INEOS 等全球知名企业手中。截至 2019 年底，截至 2019 年底，全球 α -烯烃（不含 C4 分离 1-丁烯）总产能为 489 万吨/年。前四大 α -烯烃生厂商为 Shell, CPChem, Sasol 和 INEOS，合计产能占全球总产能的 81.3%，中国 α -烯烃产能占比仅为 1.5%。这体现了我国 α -烯烃的研发还在起步阶段。近几年，我国 α -烯烃研发已有进展，中石化已布局多套 1-己烯装置。1-辛烯作为 POE 共聚单体效果更好，但国内落地装置相对较少。

乙烯与 α -烯烃共聚过程中， α -烯烃添加量小于 20% 形成塑性体，称为 POP，而添加量超过 20% 则为弹性体，称为 POE。POP 更加适合作为吹膜、挤出、流延用热封层，POE 更加适合改性领域。POE 由于表现出良好的耐候性、耐紫外老化性能以及优异的耐热、耐低温性能，被认可为光伏胶膜的主流材料之一。同时其可以在很多场景下代替传统的橡胶及塑料软制品，也是性能优越的聚丙烯增韧改性剂。作为普通聚烯烃产品的共混改性材料，改性后应用范围更为广阔。国内目前 POE 最大的应用是提高材料的抗冲性能，主要应用于汽车领域。

另外，光伏领域可能是 POE 增速最快的应用领域，主要应用于胶膜封装，作为 EVA 胶膜的补充光伏封装胶膜置于光伏组件的玻璃与太阳能电池或背板与太阳能电池之间，用于封装并保护太阳能电池，是光伏组件的关键材料之一，目前市场上主要的封装材料有透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜、POE 胶膜、EPE 胶膜等。

图表 54 光伏组件典型的结构及其封装材料应用



资料来源：《光伏封装材料标准及其应用研究》，华安证券研究所

当前 EVA 胶膜因工艺化成熟、加工性能好、经济性好等优点占比较大，但中长期看在双玻组件渗透率提升的背景下，EPE 组件渗透率有望提高，POE 需求打开。

根据《EVA 与 POE 在双玻组件的使用探讨》，EVA 水汽阻隔性较差，可能会造成 PID 现象，即电势诱导衰减，表现为电池表面钝化，组件功率骤降。其机理是 EVA 无法做到 100% 绝缘，因而在使用过程中，水汽透过硅胶、背板等渗透到组件内部，EVA 材料遇水发生分解，从而产生了自由移动的醋酸，和玻璃表面析出的碱反应后，会形成自由移动的钠离子，在外加电场的作用下，向电池表面移动，聚集到电池表面的减反射层从而导致 PID 现象发生。而 POE 的抗水汽阻隔性较好，可以有效减少 PID 现象产生。虽然双玻组件的低透水率能够缓解 EVA 的这一问题，但无法得到根本的解决。

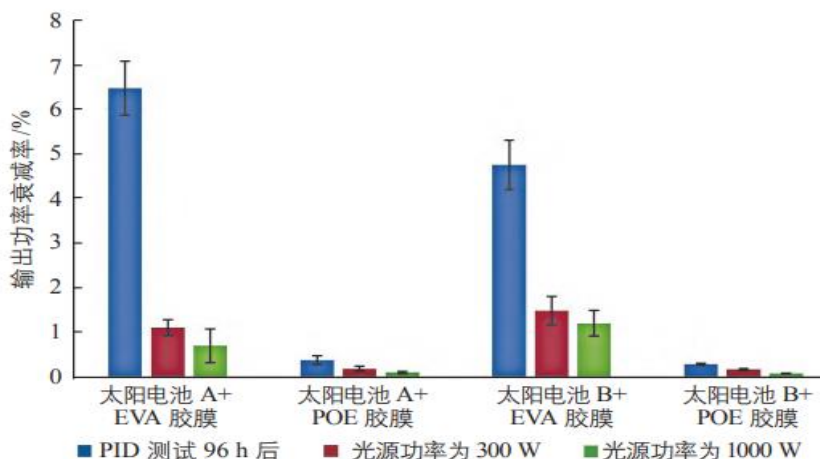
虽然 POE 有着更良好抗 PID 性能和抗老化性能，但其发展受到价格高昂的限制，其根本原因在于国内尚未产业化落地，长期依赖进口。因此，考虑到经济性和性能的平衡，现在许多企业采用 EVA+POE 的组合封装形式，兼具 POE 胶膜的抗 PID 特性与阻水性的优势，同时也具备了 EVA 材料良好的加工性能。随着 POE 国产化的推进以及应用技术改进，POE 有望渗透率提升，作为 EVA 胶膜的补充，其产业化落地完成降本后其在光伏领域的应用预计将打开。

图表 55 EVA 和 POE 在光伏领域应用比较

性能	EVA	POE
水汽透过率 g/(m ² ·d)	34	3.3
优点	助剂兼容性和吸收效果，优异的透光性及宽泛的工艺窗口，经济性强	优异的水汽阻隔性和抗 PID 性能，使用寿命长
缺点	PID 现象，更易老化	加工性能稍差、容易造成助剂析出、国内无产业化价格昂贵

来源：中国知网、华安证券研究所

图表 56 EVA 和 POE 抗 PID 性能比较



资料来源：《光照恢复处理对采用不同封装材料的 p 型 PERC 双面光伏组件 PID 的影响》，华安证券研究所

与 α -烯烃类似，POE 技术掌握在美国和日本少数几家公司手中。陶氏化学产能 100 万吨，占全球产能 50%，2025 年将扩到 180 万吨，另外埃克森美孚和三井有产能 60 万吨和 25 万吨，而国内企业的进展基本还处在起步阶段。POE 的技术难点集中在茂金属催化剂。卫星化学积极研发可用于光伏胶膜封装的 POE 粒子，目前正在进行中试，并有望完成产业落地。

图表 57 国内 POE 规划项目

企业	产能规划（万吨）	进展
万华化学	20	中试完成，预计 2023 年达产
惠生	10	中试完成，预计 2024 年达产
京博石化	5	中试中，预计 2025 年达产
中石化天津	10	中试
茂名石化	5	中试 1000 吨
斯尔邦	10	中试 800 吨
卫星化学	10	中试

资料来源：公司公告，环评公告，华安证券研究所

5.3 EAA 应用空间打开，产能落地有望填补国内空白

公司擅于融合自身 C3 和 C2 产业链开拓新材料，并积极寻求先进技术合作。2021 年，公司公告，与 SK 综合化学签署合作谅解备忘录，拟共同投资 1.63 亿美元建设 4 万吨高端包装新材料 EAA 项目。EAA（乙烯丙烯酸共聚物）是丙烯酸单体与乙烯共聚产物，能够有效结合公司现有 C2 和 C3 产业链。

该种材料是一种包装新材料，具有极佳的热封性、抗撕裂性、隔绝空气和水汽，在食品药品等软包装领域应用广泛，同时其对金属、玻璃等有卓越的粘合能力，也可应用于电线电缆、钢铁涂料。

图表 58 EAA 力学性能

	拉伸强度 (MPa)	拉伸伸长率 (%)	撕裂强度 (kN/m)	邵尔硬度 (度)
EAA	20.50	456.22	100.1	90.8

资料来源：中国知网，华安证券研究所

据文献，在复合薄膜的粘结中间层领域，较 EVA 有更高的粘结性能和更高的热稳定性，并属于非腐蚀性产品，能够适应的加工条件范围更宽，有代替 EVA 的可能。根据华经情报网，2022 年，EVA 市场规模在 240 万吨左右，粘合剂需求约占 10% 以上，海外需求应用占比更高达 25%。根据《乙烯-丙烯酸类共聚物市场需求》一文，目前该材料全部依赖进口，年进口量约为 2-3 万吨，其中高端复合软包装材料对涂覆级 EAA 产品市场需求量约 1.5 万吨/年，国内高压电缆内外屏蔽料需求的基础树脂约为 5000 吨/年。从格局来看，目前全球 EAA 生产企业包括杜邦、法国阿克玛、日本陶氏、埃克森、道化学、德国路可比、西班牙雷普索尔等公司，市场售价在 3 万元/吨左右，产品附加值较高。但高昂的价格也限制了其应用的拓展，只能用在高端用途。若国内能够形成产能突破，将打开市场空间。公司也有望成为首家突破技术的国内企业。

图表 59 EAA 的应用领域及特点

应用领域	具体下游	特点
高压电缆内外屏蔽料	110kV 及以上高压电缆内外屏蔽料	隔绝空气和水汽
管材	生产农业、医用软管、真空吸尘器软管和搬运机械化的连接部件等	具有易弯、耐折和弹性好的特点，且长期与水接触没有 PVC 那种增塑剂析出的缺点
包装材料	复合薄膜的粘合层，半导体薄膜及管材被制成微型芯片的包装材料、甘油炸药	热封性、抗撕裂性、隔绝空气和水汽

	袋以及多种防静电的医疗用品如手术袋、一次性手套等	
胶粘剂	领衬、金属表面防护层和地毯背衬等	具有强极性
共混改性	阻燃 ABS、尼龙及 PBT 的改性	优异的缺口冲击强度，优异的耐候性能，而且具有极佳的吸收填料功能
日用品	玩具手枪的套盒、低温用密封圈、家庭用品如容器及各种家用器具零部件、纺织品的代用品如帷幕等。	热封性、抗撕裂性、隔绝空气和水汽

资料来源：中国知网，华安证券研究所

6 盈利预测

我们基于以下假设进行盈利预测：

假设一：公司在建项目连云港石化二期、绿色化学新材料、80 万吨 PDH 及丁辛醇项目均能够如期投产，其中假设连云港石化二期项目 2022 年三季度开始逐步投产，假设绿色化学新材料项目从明年初开始陆续贡献业绩，假设 80 万吨 PDH 及丁辛醇项目 2023 底逐步投产。

假设二：假设现有产品开工率维持接近满产满销水平。

假设三：考虑丙烯酸行业扩产格局趋于稳定，扩产逐渐理性，且需求较为刚性，未来 3-5 年新增产能增速低于需求增速，预计价格和价差将维持高位震荡；

预计卫星化学 2022-2024 年归母净利润 86.72、104.42、129.79 亿元，同比增长 44.4%、20.4%、24.3%，当前股价对应 PE 为 7、6、5 倍。我们选取同行业一体化型企业进行对比。与可比公司相比我们认为存在明显低估，维持“买入”评级。

图表 60 主要业务板块盈利拆分

一.功能化学品	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入（亿元）	50.79	193.85	241.09	249.56	296.71
营业成本（亿元）	34.74	121.01	151.61	148.88	162.46
毛利润（亿元）	16.05	72.84	89.48	100.67	134.24
毛利率	32%	38%	37%	40%	45%
二.高分子材料					
营业收入（亿元）	8.54	27.19	133.39	157.65	162.81
营业成本（亿元）	6.14	18.16	92.94	102.83	106.34
毛利润（亿元）	2.40	9.03	40.45	54.82	56.47
毛利率	28%	33%	30%	35%	35%
三.新能源材料					
营业收入（亿元）	2.31	2.33	18.45	20.60	24.44
营业成本（亿元）	1.37	1.23	7.56	8.95	12.00
毛利润（亿元）	0.94	1.1	10.89	11.66	12.44
毛利率	41%	47%	59%	57%	51%

资料来源：公司公告，wind，华安证券研究所

图表 61 可比公司估值比较

	股价（截止 7 月 6 日）	EPS			PE		
		2022	2023	2024	2022	2023	2024
万华化学	93.6	7.6	8.8	9.9	12.3	10.6	9.5
宝丰能源	14.31	1.1	1.5	2.0	12.8	9.4	7.1
恒力石化	21.72	2.2	2.8	3.4	10.1	7.9	6.4
荣盛石化	14.82	1.6	1.8	2.0	9.4	8.1	7.5
华鲁恒升	28.23	3.7	4.0	4.6	7.7	7.1	6.1
东方盛虹	16.71	1.3	2.2	2.5	13.1	7.6	6.8
卫星化学	25.15	3.6	4.3	5.4	7.0	5.8	4.7

资料来源：wind 一致预期，华安证券研究所

7 风险提示：

- （1）项目投产进度不及预期；
- （2）行业竞争加剧；
- （3）原材料及主要产品波动引起的各项风险；
- （4）装置不可抗力的风险；
- （5）国家及行业政策变动风险。

财务报表与盈利预测

资产负债表					利润表				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E	会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产	16615	30366	40017	51432	营业收入	28557	45637	49251	54996
现金	9641	18984	26951	37750	营业成本	19500	31868	32911	35117
应收账款	608	1359	1460	1480	营业税金及附加	95	211	216	226
其他应收款	47	83	101	101	销售费用	60	96	103	116
预付账款	181	492	456	451	管理费用	510	814	879	981
存货	3294	4705	5235	5567	财务费用	502	1090	1439	1764
其他流动资产	2844	4742	5814	6082	资产减值损失	-33	0	0	0
非流动资产	32078	44489	55036	62522	公允价值变动收益	-31	0	0	0
长期投资	2082	2063	2044	2025	投资净收益	191	3	57	145
固定资产	12741	21207	26101	31268	营业利润	6977	9976	12050	15002
无形资产	998	1139	1280	1422	营业外收入	28	23	27	26
其他非流动资产	16257	20081	25611	27807	营业外支出	11	18	22	17
资产总计	48692	74855	95053	113953	利润总额	6993	9981	12055	15011
流动负债	8839	16464	18737	17255	所得税	980	1325	1622	2039
短期借款	1423	0	0	0	净利润	6013	8657	10433	12972
应付账款	3931	9614	10969	9793	少数股东损益	6	-15	-10	-7
其他流动负债	3485	6850	7768	7463	归属母公司净利润	6007	8672	10442	12979
非流动负债	20472	30267	38599	46851	EBITDA	9060	13753	17121	21659
长期借款	13474	19937	24937	28937	EPS (元)	3.50	3.60	4.34	5.39
其他非流动负债	6998	10330	13663	17914					
负债合计	29311	46731	57337	64106					
少数股东权益	19	4	-6	-13					
股本	1720	2407	2407	2407					
资本公积	6598	6598	6598	6598					
留存收益	11044	19116	28717	40855					
归属母公司股东权益	19363	28120	37722	49860					
负债和股东权益	48692	74855	95053	113953					

现金流量表					主要财务比率				
单位:百万元					会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E
会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E	成长能力				
经营活动现金流	3668	16842	15872	17356	营业收入	165.1%	59.8%	7.9%	11.7%
净利润	6007	8672	10442	12979	营业利润	264.7%	43.0%	20.8%	24.5%
折旧摊销	1709	2849	3861	5204	归属于母公司净利	261.6%	44.4%	20.4%	24.3%
财务费用	539	1090	1439	1764	获利能力				
投资损失	-191	-3	-57	-145	毛利率 (%)	31.7%	30.2%	33.2%	36.1%
营运资金变动	-4488	4255	203	-2429	净利率 (%)	21.0%	19.0%	21.2%	23.6%
其他经营现金流	10587	4396	10223	15391	ROE (%)	31.0%	30.8%	27.7%	26.0%
投资活动现金流	-4004	-15250	-14342	-12510	ROIC (%)	15.1%	16.0%	14.9%	14.6%
资本支出	-4060	-14712	-13859	-12078	偿债能力				
长期投资	-49	52	52	86	资产负债率 (%)	60.2%	62.4%	60.3%	56.3%
其他投资现金流	106	-590	-536	-518	净负债比率 (%)	151.2%	166.2%	152.0%	128.6%
筹资活动现金流	3123	7751	6437	5953	流动比率	1.88	1.84	2.14	2.98
短期借款	-1008	-1423	0	0	速动比率	1.49	1.53	1.83	2.63
长期借款	4803	6462	5000	4000	营运能力				
普通股增加	495	687	0	0	总资产周转率	0.59	0.61	0.52	0.48
资本公积增加	-387	0	0	0	应收账款周转率	46.95	33.57	33.73	37.16
其他筹资现金流	-780	2025	1437	1953	应付账款周转率	4.96	3.31	3.00	3.59
现金净增加额	2789	9343	7966	10799	每股指标 (元)				
					每股收益	3.50	3.60	4.34	5.39
					每股经营现金流薄)	2.13	7.00	6.59	7.21
					每股净资产	11.26	11.68	15.67	20.72
					估值比率				
					P/E	11.44	6.98	5.80	4.66
					P/B	3.56	2.15	1.60	1.21
					EV/EBITDA	9.02	5.27	4.25	3.24

资料来源:公司公告, 华安证券研究所

重要声明

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，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，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。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。