

烯烃原料轻质化系列报告之三：动态视角看油价暴跌后乙烷裂解成本

2020 年 05 月 22 日

看好/维持

石油石化 行业报告

全球乙烷的主要产出增量来自美国，因此美国乙烷的价格对于中国乙烷裂解制乙烯项目的经济性而言至关重要。本文将从乙烷成本结构出发，分析美国乙烷价格的长期走势以及国内乙烷裂解项目的盈利能力。

管线运输和分馏产能限制两大瓶颈即将解除，有助于美国乙烷产量提升。2019年起美国 NGL 管道运力将大幅增长，19、20 年分别新增了 18 个和 15 个管道新建和扩建项目。这些项目将从 19Q4 起陆续完工，合计将提供超过 588 万桶/天的运力增长。2020 年起至 2021 年一季度，将会有超过 140 万桶/天的新增 NGL 分馏产能投入使用。20 年新增的 NGL 分馏产能将超出新增 NGL 产量 52% 以上，NGL 的分馏产能瓶颈将不复存在。管道运力的提升和 NGL 分馏产能的增长将有助于乙烷的增量分离，而新增的乙烷供应会压制乙烷的价格。

边际成本决定 MB 乙烷的长期价格中枢，供给过剩背景下乙烷合理价格应当在 140-300 美元/吨之间。近几年新增乙烷裂解项目虽多，但是投产相对有序。且美国乙烷产量持续增长，目前回注量仍保持在较高水平，未来我们认为全球乙烷需求仍不会触及美国乙烷供给上限。由于各产区离 MB 的距离远近不同以及管道设施建设情况差异，管道运输的成本差异较大，造成了美国各地区乙烷运输至 MB 的成本不同。在供过于求的大环境下，日常湾区乙烷需求缺口由 Marcellus 产区和中西部地区的乙烷供给补充；在乙烷供给严重不足的时候 Bakken 地区输送至 MB 地区的乙烷供给增加，这部分乙烷成本即为美国乙烷边际成本。因此在美国乙烷长期维持供给过剩的局面下，乙烷合理价格应当在 140-300 美元/吨之间，价格波动由阶段性供需情况决定。

乙烷裂解制乙烯项目长期回报丰厚。受到新冠疫情和原油价格战影响，今年 3 月份以来原油价格一路暴跌，使得石脑油裂解相较于乙烷裂解具有了阶段性的成本优势。但是我们认为国内进口乙烷裂解制乙烯的成本一直在 4000 元/吨左右或更低。这一成本在大部分的时间里相较于石脑油裂解和国内煤制烯烃路线都有着明显的成本优势。低油价下首先承压的是国内大部分煤制烯烃产能，待全球疫情得到控制需求恢复，未来油价回暖是确定性事件。油价反弹将推高石脑油裂解制乙烯成本从而推涨下游产品价格，乙烯-乙烷裂解价差将逐步拉大。国内 125 万吨/年乙烷裂解项目年净利润大概率将超过 20 亿元，我们长期看好乙烷裂解的盈利前景。

投资策略：长期看好国内乙烷裂解项目的前景，重点推荐乙烷裂解将率先投产的民营 C3 行业龙头**卫星石化**。

风险提示：乙烷价格上涨、需求不及预期、中美贸易关系恶化、项目进度不及预期。

行业重点公司盈利预测与评级

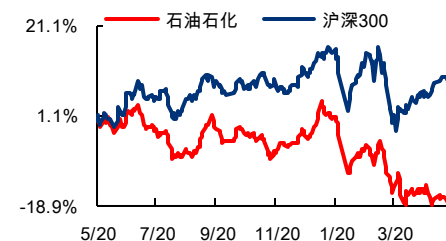
简称	EPS (元)			PE			PB	评级
	19A	20E	21E	19A	20E	21E		
卫星石化	1.19	1.28	2.83	13.69	10.66	4.83	1.59	强烈推荐

未来 3-6 个月行业大事：

2020 年四季度卫星石化乙烷裂解项目投产。

行业基本资料		占比%
股票家数	48	1.26%
重点公司家数	-	-
行业市值(亿元)	19774.03	2.99%
流通市值(亿元)	16150.42	3.33%
行业平均市盈率	22.16	/
市场平均市盈率	18.35	/

行业指数走势图



资料来源：wind、东兴证券研究所

分析师：罗四维

010-66554047

luosw@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480519080002

研究助理：徐昆仑

010-66554050

xukl@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480118080017

研究助理：薛阳

010-66554090

xueyang@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480119070062

研究助理：沈一凡

010-66554026

shenyf@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480118080040

1. 进口乙烷成本结构

乙烷的产出主要是以页岩油伴生气或天然气凝析液的形式，经过管道运输、液化工厂分离、出口终端出口、大型乙烷船运输、进口终端储罐各个环节最终进入乙烷裂解装置。因此中国的乙烷裂解进料成本主要包括 MB (Mont Belvieu) 当地乙烷交易价格（或签订供货合约价格）、交割地至港口的管道运输费、液化装卸等港口服务费、船运费用、进口地税收（目前国内进口乙烷关税 1%，增值税 11%）以及目的地的卸船存储运输等费用。在这各项成本当中，MB 市场乙烷价格依然是主要的变动量，物流成本相对较为固定。

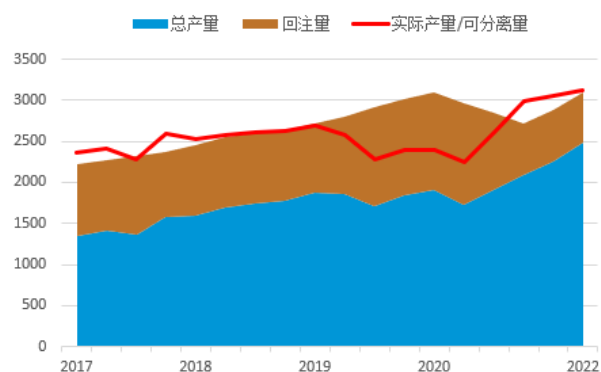
图1：美国乙烷进料成本构成



资料来源：东兴证券研究所

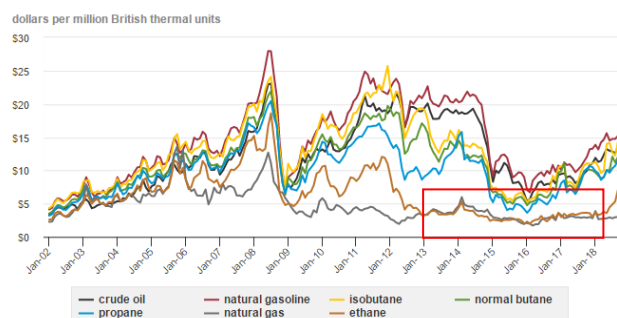
供应过剩导致乙烷被大量回注，乙烷价格表现出强燃料属性。美国天然气开采出来后经过处理进入天然气管道，剩下的天然气凝析液（NGL）被美国大型的管道公司购买后，通过各自密布全美的 NGL 管道进行远距离运输，最终送至分馏装置进行分馏成纯的乙烷和丙烷、丁烷等物质。而由于乙烷裂解终端消费需求和出口需求有限，当前实际产出的乙烷总量只占乙烷总可分离量的 62% 左右，供给极其宽松。大量乙烷回注作为天

图2：美国乙烷存在大量回注量（单位：千桶/天）



资料来源：EIA，东兴证券研究所

图3：NGL 各组分价格历史走势



资料来源：EIA，东兴证券研究所

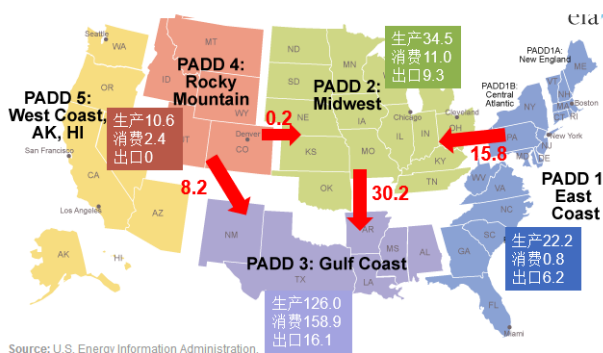
然气出售导致近年来乙烷价格大幅走低，表现出很强的燃料价格属性。可以看到在 NGL 各组分当中，乙烷价格明显低于丙烷、丁烷等其他轻质烷烃，历史上的价格走势也与天然气价格趋势更为接近。今年以来价格更是随着天然气价格一度走低至 1.6 美元/百万英热单位，约相当于 78 美元/吨。

2. 动态视角看乙烷长期价格：边际成本决定长期乙烷价格

美国的乙烷交易中心为休斯顿的 Mont Belvieu 地区。由于美国的主要乙烷裂解装置都集中于运输更为便利的湾区（Gulf Coast），加上休斯敦 Mont Belvieu 地区有着大量天然岩穴用作乙烷存储设施，大大减少了对昂贵的加压容器的需求，因此美国的乙烷分馏设施也都集中于此。经过管道公司/贸易商分馏后的乙烷投入到 MB 的地下盐穴进行存储或交易，盐穴与周围的乙烯工厂用管道相连接。美国乙烷现货交易约占市场交易的 80%，其余 20% 主要为三年期长约交易。长约市场定价也按照现货市场定价，保量不保价。因此美国乙烷价格市场化程度较高，当有乙烷需求时供应商就会从分散的上游获取更多的 NGL 并分离出来满足市场需求，当供应过剩库存较高时乙烷就会被低价出售以减轻库存压力。

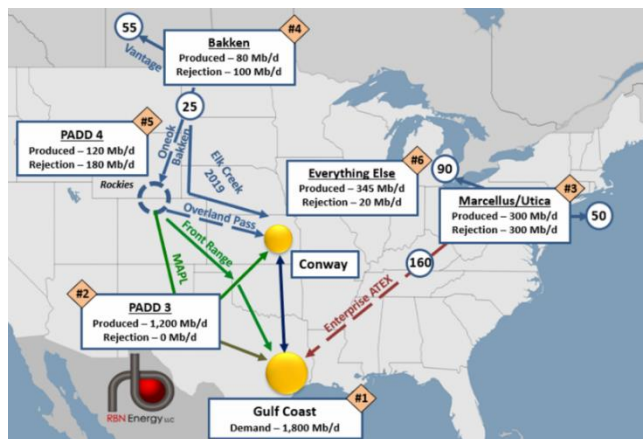
湾区乙烷供应不足，全美其他地区乙烷往湾区输运。从乙烷的产区分布来看，湾区（PADD3）无疑是产出和消费中心。湾区乙烷产能超过 1200 万桶/天，基本上全美的乙烷裂解装置也都集中于此，目前全美第一大的乙烷出口港口 Morgan's Point 也位于德州。这也导致了湾区乙烷供应不足，全美其他各地的乙烷需要以天然气凝析液的形式通过管道运输至 Conway 或是 Mont Belvieu 地区进行分离以供销售。美国东北部的阿帕拉契山脉附近则是乙烷的另一重要产出地区，受到 NGL 管道运力限制，当前该地区的乙烷回注率极高（生产能力接近 30 万桶/天，回注量 30 万桶/天），未来乙烷增产潜力十分巨大。除此之外，中西部地区（PADD2）乙烷生产能力也超过 30 万桶/天，并通过管道运往 MB 进行销售以及出口加拿大。

图4：2020年1月美国各产区乙烷生产和消费流向（万桶/天）



资料来源：EIA，东兴证券研究所

图5：预计 2020 美国各产区乙烷生产回注情况及运输管线



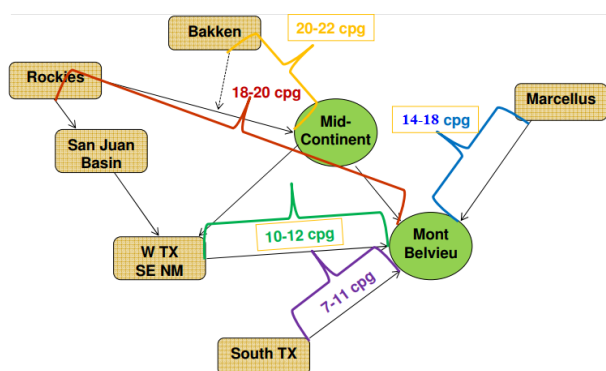
资料来源：EIA，东兴证券研究所

美国东北部地区和 Bakken 盆地贡献未来乙烷增产的主要力量。预计未来湾区乙烷产能全部用于满足湾区消费需求，没有乙烷回注。而受到管道运力和成本限制，东北部 PADD1 区域和 PADD4 地区（Rocky Mountain）乙烷回注量分别超过 30 和 18 万桶/天（回注乙烷/可分离乙烷总量超过 50%），成为未来潜在的乙烷供给增量。尤其是当湾区乙烷需求增长时，在管道运力允许的前提下生产商将更有动力分离这部分乙烷以便以超过天然气的价格进行销售。而 Bakken 盆地也存在大量回注乙烷，但是由于距离湾区较远，运输成本过高，这部分乙烷成本将决定乙烷的边际成本。

供过于求背景下各产区乙烷成本决定了 MB 乙烷价格长期将稳定在 140-300 美元/吨之间。由于各产区离 MB 的距离远近不同以及管道设施建设情况差异，管道运输的成本差异较大，造成了各地区乙烷运输至 MB 的成本不同。由于 Permian 盆地和东北部的 Marcellus 地区管道设施建设相对成熟，距离 MB 距离也更近，具有更低的运输成本，基本在 7-15 美分/加仑左右，约等于 52-110 美元/吨。而 Bakken 产区离 MB 距离最远，运费在 210 美元/吨左右。

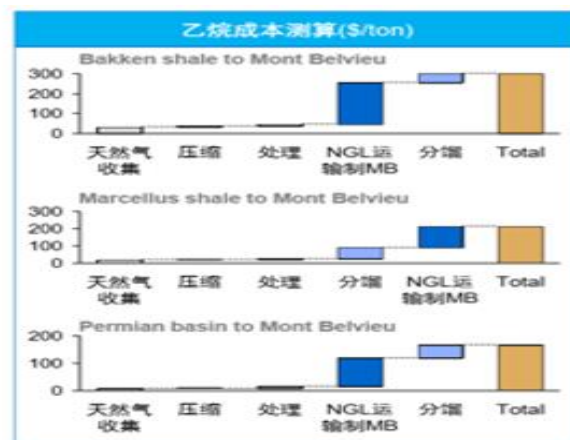
除了运费之外，天然气收集、压缩和处理成本等开采成本各产区之间不会有太大差别。在不考虑分馏成本大幅波动的前提下，Permian 地区乙烷综合成本在 140 美元/吨左右，Marcellus 产区乙烷成本约为 200 美元/吨。Bakken 产区成本最高，接近 300 美元/吨。在供过于求的大环境下，日常湾区乙烷需求缺口由 Marcellus 产区和中西部地区的乙烷供给补充，在乙烷供给严重不足的时候 Bakken 地区乙烷输送至 MB 的成本则决定乙烷边际成本。因此在乙烷供给过剩的局面长期保持的前提下，乙烷合理价格应当在 140-300 美元/吨之间，价格波动由阶段性供需情况决定。

图6：美国各地区乙烷运费情况（单位：美分/加仑）



资料来源：EIA，东兴证券研究所

图7：不同地区乙烷成本测算



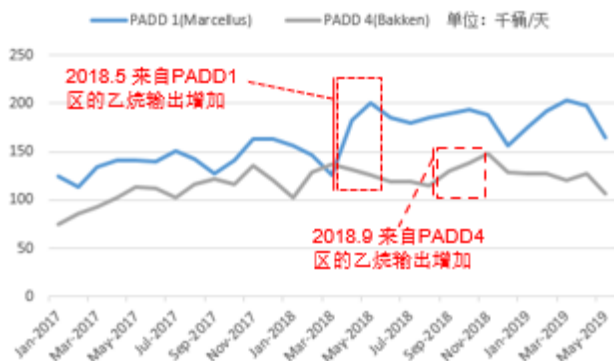
资料来源：EIA，东兴证券研究所

从历史角度来看，乙烷价格符合边际成本定价原则。长期以来，乙烷价格基本低于 Marcellus 乙烷成本，大部分时间内位于 180-200 美元/吨区间内。2018 年 3 月雪佛龙 150 万吨/年乙烷裂解装置投产，湾区乙烷需求扩大，Marcellus 产能不能满足湾区需求。因此乙烷供给需求线向 Bakken 地区移动，可以看到 18 年 5-9 月之间来自 PADD1 和 PADD4 地区的乙烷输出明显增加。对应乙烷价格在 18 年下半年经历上涨后保持在 Bakken 低于乙烷成本附近 (\$300-315/t)。此后湾区乙烷需求继续扩大（2018 年底新增两套乙烷裂解装置投产），导致当地分馏产能无法满足需求，乙烷价格最高涨至 459 美元/吨。

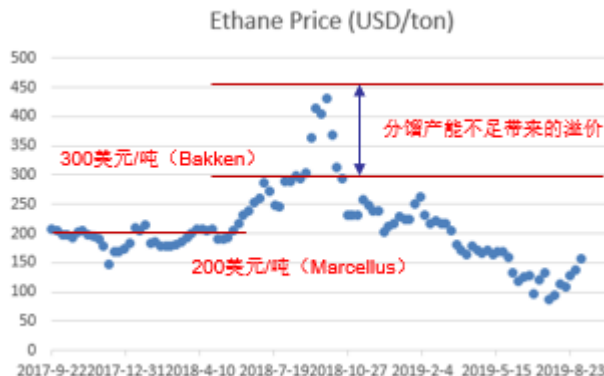
由于乙烷价格如果过高，生产商会选择降低负荷或是采用丙烷等替代原料，同时乙烷贸易商也开始出售乙烷库存。分馏产能不足带来的溢价很快消失，乙烷价格随后跟随油气价格进入下跌通道。而未来随着 NGL 运输管道和分离设施的新产能投产，运输分离瓶颈逐渐消失之后乙烷价格的暴涨趋势将难以再现。

图8：PADD1 和 PADD4 管道输运乙烷净流出量变化：

图9：美国乙烷价格变动趋势：



资料来源：EIA，东兴证券研究所



资料来源：EIA，东兴证券研究所

3. 乙烷运输与分离两大供给瓶颈即将消失

3.1 新增管道投产缓解 NGL 输运压力促进乙烷分离

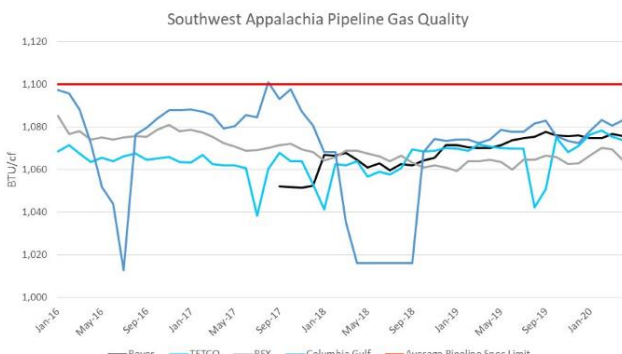
14-16 年油价暴跌抑制了美国能源石化行业的投资热情，油气管道建设也大幅放缓。15-18 年间每年新增的天然气（液体）管道项目数量骤降至 10 以下，2017 年新增运力更是仅有 28.5 万桶/天，而油气产量却在大幅增长。这也导致 17-18 年美国国内原油管道输运能力告急，NGL 的输运压力也是骤增。尤其是在湾区 Permian 盆地油气产量大幅增长之后，将产出的天然气凝析液运送至分离装置的管道也变得拥挤。生产商更倾向于利用有限的管输容量去输运价格更高的丙烷、丁烷等组分，乙烷不得不被大量回注。甚至在阿帕拉契山脉西南部和 Bakken 地区天然气管道当中，乙烷的回注量已经接近甚至超过天然气管道热值上限。

表1：美国各年新增天然气（液体）管道数量及运力

管道建设起始年份	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
新（扩）建管道数量	14	6	7	4	10	18	15
合计运力（万桶/天）	134.5	110.5	120.8	28.5	98.7	327.2	261.5

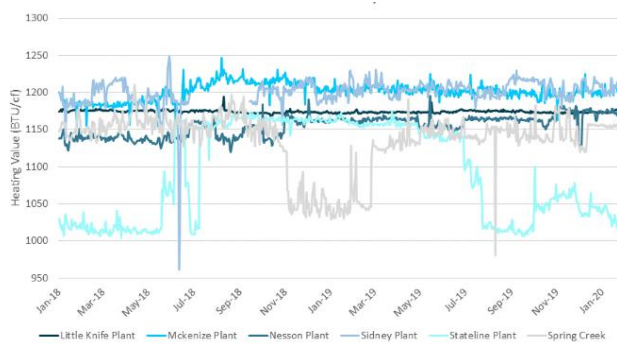
资料来源：EIA，东兴证券研究所

图10：阿帕拉契西南部分天然气管道已无法回注更多乙烷



资料来源：BTU Analysis，东兴证券研究所

图11：Bakken 地区因为乙烷回注天然气超过热值上限



资料来源：BTU Analysis，东兴证券研究所

19Q4 起大量 NGL 管道新（扩）建项目投产缓解 NGL 输运压力，有助于乙烷分离。2019 年起美国 NGL 管道运力将大幅增长，19、20 年分别新增了 18 个和 15 个管道新建和扩建项目。这些项目将从 19Q4 起陆续完工，合计将提供超过 588 万桶/天的运力增长。管道运力的提升将有助于乙烷的增量分离，而新增的乙烷供应会压制乙烷的价格。分区域来看：

- ◆ **Pennsylvania (PADD1)** 现有乙烷管输运力 26.5 万桶/天（其中 7 万桶/天一条管线兼负丙烷运输作用），在建一条乙烷管道管输能力达到 10.5 万桶/天，将利用该地区乙烷为壳牌的乙烷裂解工厂供给原料。另外 ATEX 管道（Appalachia to Texas）将于 2022 年第二次扩建，新增乙烷运力 4.5 万桶/天。该地区乙烷过剩明显，未来 1-2 年随着新管线的开通将提高乙烷产出。
- ◆ 从 **Oklahoma (PADD2)** 到 **Texas** 有两条在建超大 HGL 管线，总运力达到 60 万桶/天。将分别于 19Q4 和 20Q1 投产，提高区域内 NGL 流通效率，有助于减少乙烷回注，增加乙烷供给。20 年 Q4 起还有四条管线陆续投产，总运力将再提升 46.5 万桶/天。
- ◆ **PADD3** 区域内新建大量 HGL 管线，未来 NGL 及乙烷运输供给毫无压力。2018 年 Permian 和 EagleFord 的 NGL 产量合计增至 150 万桶/天。目前在建和已宣布的管道新扩建计划达到 235 万桶/天。湾区对于管道运输的需求压力在未来两年内将得到明显缓解，有助于降低管道输运成本。
- ◆ **PADD4** 在建外送 NGL 管道 4 条，总运力达到 67 万桶/天，大幅超过现有 51 万桶/天的运力。ONEOK 的 Elk Creek NGL 管道一期工程近期完工，运力达到 24 万桶/天，将天然气液从 Bakken 输送到中西部的 NGL 处理设施。且二期工程也在建设当中，预计投产后将再提升 24 万桶/天的运力。新管道的投产将明显缓解 Bakken 地区天然气外输的问题，更有可能降低该区域的乙烷输送成本。

表2：美国在建天然气管道项目一览（运力单位：万桶/天）

项目名称	公司名称	起始时间	起始区域	重点区域	介质类型	运力
Falcon Ethane Pipeline	Shell Midstream Partners	2020Q4	PADD 2,1	PADD 1	Ethane	10.7
Revolution System	Energy Transfer Partners	2019Q4	PADD 1	PADD 1	Y-grade	6
Front Range Pipeline	Enterprise Products Partners	2019Q4	PADD 4	PADD 3	Y-grade	10
Texas Express Pipeline	Enterprise Products Partners	2019Q4	PADD 3	PADD 3	Y-grade	9
Cherry Creek Pipeline	OneOK	2019Q4	PADD 2	PADD 2	Y-grade	5
Elk Creek Pipeline 1	OneOK	2019Q4	PADD 4	PADD 2	Y-grade	24
Mariner East 2X	Energy Transfer Partners	2020Q3	PADD 2, 1	PADD 1	Y-grade	25
Shin Oak Pipeline	Enterprise Products Partners	2019Q4	PADD 3	PADD 3	Y-grade	30
White Cliffs conversion	DCP Midstream; SemGroup	2019Q4	PADD 4	PADD 2	Y-grade	9
Arbuckle II Pipeline	OneOK	2020Q1	PADD 2	PADD 3	Y-grade	40
Elk Creek Pipeline 2	OneOK	2020Q1	PADD 4	PADD 4	Y-grade	24
EPIC Purity Pipeline	EPIC Pipeline	2020Q3	PADD 3	PADD 3	Ethane	12
West Texas LPG I	OneOK	2020Q1	PADD 3	PADD 3	Y-grade	8
Sand Hills NGL Pipeline	DCP Midstream; Enbridge;	2020Q2	PADD 3	PADD 3	Y-grade	10
EPIC NGL Pipeline	EPIC Pipeline	2020Q1	PADD 3	PADD 3	Y-grade	22
Mariner East 2 Pipeline	Energy Transfer Partners	2020Q2	PADD 2, 1	PADD 1		12

项目名称	公司名称	起始时间	起始区域	重点区域	介质类型	运力
Baymark Pipeline	Enterprise ProductsPartners	2020Q3	PADD 3	PADD 3	Ethylene	10

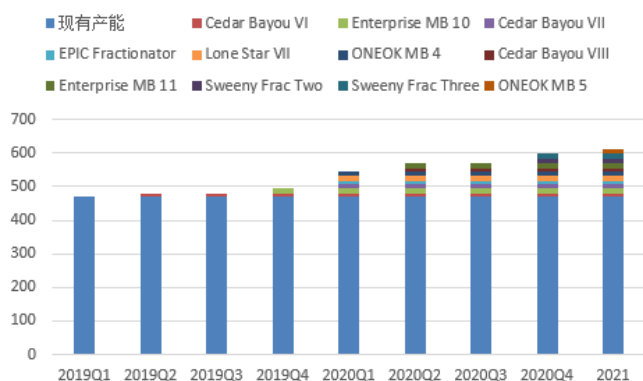
资料来源：EIA、东兴证券研究所

3.2 NGL 分馏产能大幅增长满足乙烷需求

过去几年里天然气供应基础设施建设缓慢，导致天然气分馏能力未能跟上需求的不断增长。美国现有 NGL 分馏产能 600 万桶/天左右，但是阿巴拉契亚 NGL 管道容量限制了该地区的 NGL 分馏产能的有效利用。全美其它地区 2019 年拥有 NGL 产能约 400 万桶/天，分馏总产能 470 万桶/天（不包括 Appalachian 山脉地区），整体产能利用率 86%。事实上基础设施的不完善和天然气供需错配导致 MB 和 Conway 以外地区的分馏装置没法保持高利用率，这给 MB 和 Conway 地区的 NGL 分馏设施带来了更大的压力：该地区合计分馏产能接近 300 万桶每天，但全美输送至此的 NGL 合计达到 350 万桶/天。分馏产能缺口扩大使得乙烷-天然气价差扩大。且在 18 年有新增乙烷裂解装置时造成乙烷阶段性供给趋紧价格暴增。

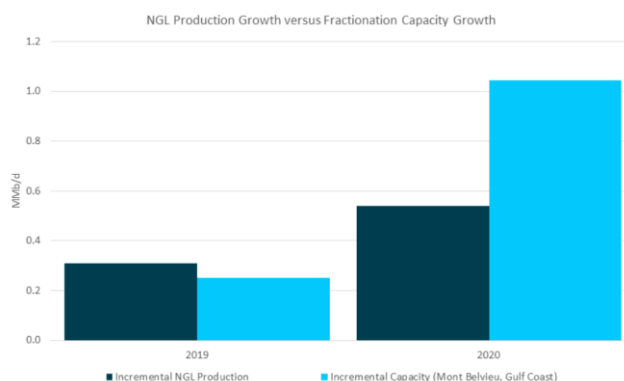
美国四大管道公司大概占据了 2/3 的乙烷供应能力，这四大管道公司依次是 Enterprise、ONEOK、Targa 和 EnergyTransfer，作为乙烷供应能力最重要的指标 NGL 分馏能力，截止 2019 年依次为 148 万桶/天、110 万桶/天、82 万桶/天、69 万桶/天。从 19 年 Q4 起将在贝尔维尤山附近和墨西哥湾沿岸新增大量 NGL 分馏装置，乙烷市场供应紧张的局面将于 2020 年下半年起大幅改善。

图12：NGL 总分馏产能扩张情况（单位：万桶/天）



资料来源：BTU Analysis，东兴证券研究所

图13：NGL 产量增长 VS 分馏产能增长



资料来源：BTU Analysis，东兴证券研究所

20 年将是 NGL 分馏产能大幅增长的一年。2019 年分馏产能的增加相对较少，只有两个设施将投入服务，每天增加分馏能力 25 万桶/天左右。大部分的新增产能将在 20 年投产，今年将是 NGL 分馏产能向前迈出的重要一步。预计到 21 年一季度，将会有超过 140 万桶/天的新增分馏产能投入使用。20 年新增的 NGL 分馏产能将超出新增 NGL 产量 52% 以上，NGL 的分馏瓶颈将不复存在，有利于乙烷产出量的增加。

表3：19-21 年美国预计新增 NGL 分馏设施一览

NGL 分馏项目名称	生产商	预计投产时间	分馏产能（万桶/天）
Cedar Bayou VI	Targa	2019.6.1	10
Enterprise MB 10	Enterprise	2019.12.1	15
Cedar Bayou VII	Targa	2020.3.1	11
EPIC Fractionator	EPIC	2020.3.1	10

NGL 分馏项目名称	生产商	预计投产时间	分馏产能（万桶/天）
Lone Star VII	Energy Trasnsfer	2020.3.1	15
ONEOK MB 4	ONEOK	2020.3.1	12.5
Cedar Bayou VIII	Targa	2020.6.1	11
Enterprise MB 11	Enterprise	2020.6.1	15
Sweeny Frac Two	Phillips 66	2020.12.1	15
Sweeny Frac Three	Phillips 66	2020.12.1	15
ONEOK MB 5	ONEOK	2021.3.1	12.5

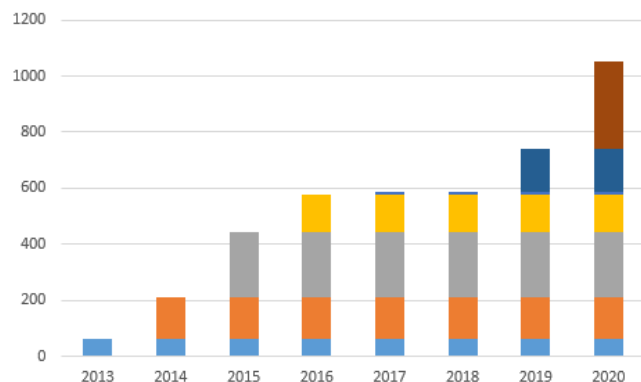
资料来源：BTU Analysis、东兴证券研究所

3.3 丙烷历史经验表明：需求增长不一定造成原料价格大幅上涨

近年来乙烷裂解装置的大量投产，以及国内多个规划的乙烷裂解装置，给市场带来了乙烷价格可能会大幅上涨的担忧。但是通过对美国乙烷供应结构及需求增长的梳理，我们认为从长期来看乙烷供应过剩的局面并未发生实质性改变。而乙烷裂解装置的新建又会受到出口设施、运输船、稳定原料来源等众多因素的限制而趋于谨慎。我们应当从乙烷的供需结构去看待乙烷价格的长期走势，而非仅仅通过可能的需求增长就去断定乙烷裂解的经济性将会下滑。

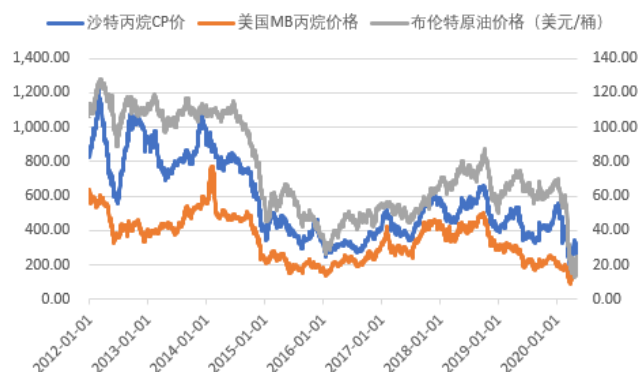
丙烷价格的历史走势表明：需求增长不一定造成原料价格大幅上涨。2013-2016 年，国内丙烷脱氢项目陆续投产，合计增加丙烷需求 680 万吨/年。其中三分之一来自美国，占美国出口量约 10%。同期，美国丙烷 MB 价格并未出现大幅波动，基本稳定在 400 美元/吨左右。2014-2016 年国际油价下跌反倒拖累丙烷价格下降。随着原油价格的回升，丙烷价格将有所回升。但是油价上涨推动美国页岩油产量上升，从而提升 NGL 产量，进而增加丙烷供应，部分对冲油价上涨推动的涨价。

图14：国内 PDH 产能投放节奏（万吨/年）



资料来源：wind，东兴证券研究所

图15：美国和沙特丙烷价格走势



资料来源：wind，东兴证券研究所

乙烷海上出口亚洲有印度成功经验，乙烷运费存在下行可能。页岩气革命之前，乙烷运输船普遍较小，而且很多都是被设计用来运输 NGL 的船只。随着美国乙烷出口的逐渐规模化，国际市场对大型乙烷运输船的需求与日俱增，VLEC（Very large ethane carrier）应运而生。印度信诚已有 6 艘 VLEC 运输船，每年为印度的乙烷裂解装置输送 160 万吨乙烷。未来计划再建 6 艘，以供给新增裂解装置乙烷供应。卫星石化与美国公司 Delos Shipping 合作，计划新建 6 艘 VLEC 船只运输乙烷，目前第一艘 VLEC 已经建成下水。未来几年

市场会有大量新增的 VLEC，来自印度、英国、中国等公司计划订购 VLEC 运输船舶大约将有 40-60 艘。AEC（美国乙烷公司）更是于 2019 年披露计划在沪东中华和江南造船订造总计 17 艘 150000 立方米超大型 VLEC。

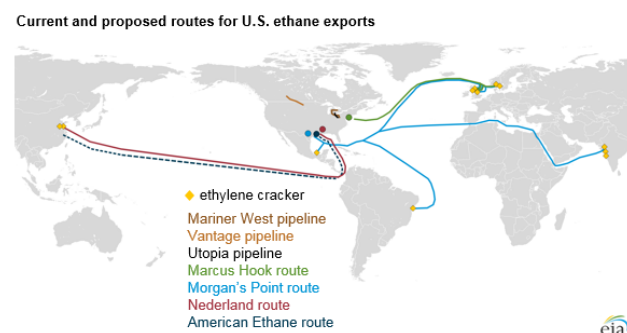
根据船只大小的不同，当前乙烷船运费约在 85-120 美元/吨左右。与乙烷均价相比，海上运费也将是进口乙烷的主要成本之一。卫星石化通过出资持有船只股份，可有效降低运费波动风险。且随着未来乙烷运输船只供给趋于宽松，我们认为乙烷运费仍有下行空间，可部分降低国内进口乙烷裂解的成本。

图16：不同乙烷船只乙烷运费情况

船型	船价（百万美元）	载重（千吨）	运费（美元/吨）
NAV1C	115-110	44	85-87
NAV2M	120-125	46	89-92
NAV3B	120-125	46	93-96
NAV4C+	120-125	44	93-96
NAV5M+	135-140	46	96-98
NAVB+	135-140	44	100-113

资料来源：Navigator Gas，东兴证券研究所

图17：美国乙烷出口线路（虚线为建设中国）



资料来源：EIA，东兴证券研究所

4. 乙烷裂解制乙烯项目长期回报丰厚

4.1 进口乙烷裂解长期进料成本对应着油价 45 美元/桶时石脑油裂解成本

对于进口乙烷裂解的进料成本，我们做出如下假设：

1. 美国乙烷在出口增长较为缓慢、内部需求新一轮增长即将完成的背景下，仍表现出强燃料价格属性。全球新增乙烷的消费需求还未达到美国乙烷的供给上限。未来 5 年内我们认为美国 MB 乙烷价格大概率保持在 140-300 美元/吨区间内，Bakken 和 PADD4 区域的乙烷成本将成为 MB 乙烷边际成本。且该部分乙烷成本未来有可能随着新增管道及分馏设施投产而有所降低。
2. 船运费在 100-110 美元/吨左右，随着未来 VLEC 船运市场的扩张，运费仍有下行空间。
3. 从 MB 交易中心运输至出口港口以及港口设施的费用预计将在 90（20+70）美元/吨左右，国内到岸后的接卸费用我们假设在 43 美元/吨。
4. 考虑到中美贸易关系的重新建立，以及美方希望中方更多进口能源商品的考虑，我们认为未来中国对美国出口乙烷加征关税的概率较小。暂不考虑加征关税的情形，按照 1%关税税率和 11%的增值税税率进行计算。

综上所述，我们认为美国乙烷 MB 价格长期中枢应为 Marcellus 乙烷成本，在 220 美元/吨以下。对应乙烷裂解制乙烯的原料成本将长期在 4900 元/吨以下，约相当于原油 45 美元/桶时石脑油制乙烯成本。极端情况下 MB 乙烷价格可能上升至 Bakken 低于边际乙烷成本，对应为 300 美元/吨。此时的乙烷裂解制乙烯的原料成本为 5700 元/吨左右。

表4：我国乙烷裂解进料成本（单位：美元/吨）

MB 乙烷价格	140	220	300
MB 至港口运输费+港口费用	25+70	25+70	25+70
船运费用	105	105	105
中国 CFR	340	420	500
税后到岸价(关税 1%+增值税 11%)	380.8	470.4	560
卸船+运输+存储	43	43	43
进料乙烷成本	423.8	513.4	603

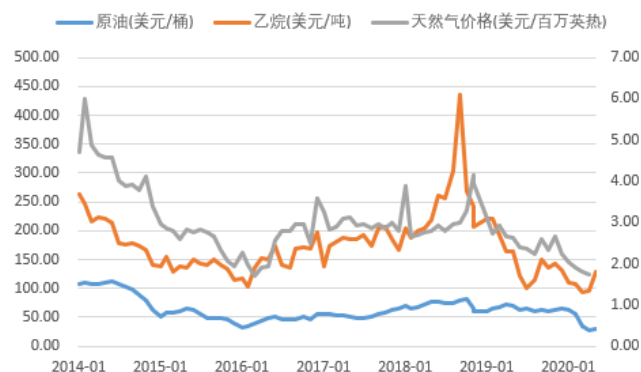
资料来源：EIA、东兴证券研究所

4.2 乙烷裂解与传统路径成本曲线比较：看多油价就是看多乙烯-乙烷裂解价差

全球范围内乙烯原料轻质化将成为大趋势。全球各地区油气资源结构的差异决定了原料构成的区域性差异，东北亚和西欧裂解装置进料主要以石脑油为主，而中东和北美则因为丰富的油气资源而以乙烷等轻烃为主要原料。未来随着美国和中东乙烷供应的区域宽松，乙烷裂解制乙烯设备投资小、产物收率高、利润率高及盈利更稳定的优点将得以体现，成为大势所趋。

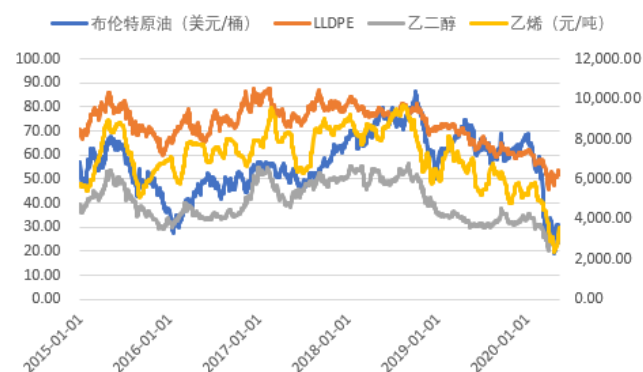
看多油价就是看多乙烯-乙烷裂解价差。由于乙烷的燃料属性，乙烷价格与原油价格相关性较弱，而是与天然气价格趋于接近。事实上原油价格上涨刺激美国页岩油产量增加，伴生乙烷供给增加反而会刺激乙烷价格走低。而由于目前全球石脑油裂解制乙烯仍然是应用最广泛的生产工艺，因此乙烯下游主要产品聚乙烯、乙二醇等产品价格与原油价格高度相关。在今年的新冠疫情影响之下，全球原油供需将加速建立新平衡的过程，待全球疫情得到控制需求恢复，未来油价回暖是确定性事件。油价反弹将推高石脑油裂解制乙烯成本从而推涨下游产品价格，乙烯-乙烷裂解价差将逐步拉大，我们长期看好乙烷裂解的盈利前景。

图18：乙烷价格与原油价格相关性较弱



资料来源：wind，东兴证券研究所

图19：乙烯下游产品价格变动与油价相关性高



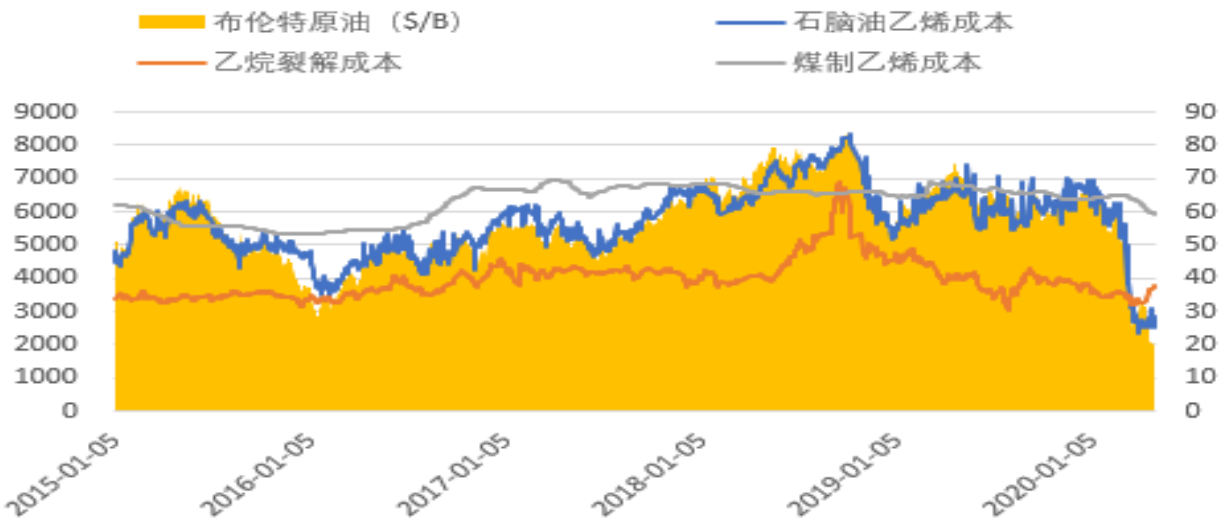
资料来源：wind，东兴证券研究所

乙烷裂解制乙烯具有长期成本优势。今年在新冠疫情和沙特挑起原油价格战的大背景下，原油价格一路暴跌，使得3月份以来石脑油裂解成本相较于乙烷裂解具有了阶段性的成本优势，3月份之后更是出现了乙烯-乙烷价差为负的情况。于是市场上出现了对乙烷裂解项目经济性质疑的声音。但我们通过比较乙烯的几种主要工

艺路线成本，我们认为极低油价下乙烷裂解成本虽短期高于石脑油路线，但相较于国内大部分的煤制烯烃依然具有成本优势。因此即使是在需求最悲观的情况下，煤制烯烃依然是主要承压的边际产能。

目前国内大部分的煤制烯烃项目在油价 65 美元/桶以上时才具有超过石脑油裂解的经济性。极少数自产原煤成本极低的煤化工项目，在原料煤成本 180-200 元/吨时煤制烯烃成本可以降到 4200 元/吨左右，略高于乙烷裂解路线。但是煤制烯烃项目资本开支是同规模的乙烷裂解项目的两到三倍，因此也具有更大的折旧和利息支出。在综合经济性上来说依然不如乙烷裂解项目。由于美国乙烷价格长期以来稳定在 200 美元/吨以下，因此国内进口乙烷裂解制乙烯的成本一直在 4000 元/吨左右或更低。这一成本在大部分的时间里相较于石脑油裂解和国内煤制烯烃路线都有着明显的成本优势。而今年如此低的油价不可能长期保持，随着原油价格回升至中高区间，乙烷裂解项目将重拾相较于石脑油裂解工艺的成本优势。

图20：不同工艺路线乙烯可变成本比较（元/吨）



资料来源：wind、东兴证券研究所

4.3 乙烷裂解项目经济性分析

基于以上的乙烷和乙烯-乙烷价差的讨论，我们以国内卫星石化 125 万吨乙烷裂解制乙烯项目为例，讨论国内进口美国乙烷裂解项目的经济性。下表展示了在不同 MB 乙烷价格及中国市场乙烯产品价格之下，125 万吨乙烷裂解项目实现的净利润水平。主要假设如下：

- 1、乙烷装置进料成本按照上文中美国 MB 价格+美国中间物流费用+船运成本+关税增值税+国内物流费用计算；
- 2、单吨乙烯产品价格按照项目一期高密度聚乙烯：线性低密度聚乙烯：环氧乙烷：乙二醇比例为 4:5:1:8 的比例，合计 180 万吨产品收入求平均取得；
- 3、装置按照 15 年折旧、总投资 170 亿元进行测算，
- 4、贷款利率取 4.9%，所得税为 25%。
- 5、计算时暂未考虑副产品收益变动。

表5：我国 125 万吨/年乙烷裂解项目实现年度净利润（亿元）

MB 乙 烷价格	平均单吨乙烯产品市场售价（含税）/人民币														
	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000
100	-23.97	-17.22	-10.47	-3.72	3.03	9.78	16.53	23.28	30.03	36.78	43.53	50.28	57.03	63.78	70.53
150	-30.76	-24.01	-17.26	-10.51	-3.76	2.99	9.74	16.49	23.24	29.99	36.74	43.49	50.24	56.99	63.74
200	-37.55	-30.80	-24.05	-17.30	-10.55	-3.80	2.95	9.70	16.45	23.20	29.95	36.70	43.45	50.20	56.95
250	-44.34	-37.59	-30.84	-24.09	-17.34	-10.59	-3.84	2.91	9.66	16.41	23.16	29.91	36.66	43.41	50.16
300	-51.13	-44.38	-37.63	-30.88	-24.13	-17.38	-10.63	-3.88	2.87	9.62	16.37	23.12	29.87	36.62	43.37
350	-57.92	-51.17	-44.42	-37.67	-30.92	-24.17	-17.42	-10.67	-3.92	2.83	9.58	16.33	23.08	29.83	36.58
400	-64.71	-57.96	-51.21	-44.46	-37.71	-30.96	-24.21	-17.46	-10.71	-3.96	2.79	9.54	16.29	23.04	29.79
450	-71.50	-64.75	-58.00	-51.25	-44.50	-37.75	-31.00	-24.25	-17.50	-10.75	-4.00	2.75	9.50	16.25	23.00
500	-78.29	-71.54	-64.79	-58.04	-51.29	-44.54	-37.79	-31.04	-24.29	-17.54	-10.79	-4.04	2.71	9.46	16.21
550	-85.08	-78.33	-71.58	-64.83	-58.08	-51.33	-44.58	-37.83	-31.08	-24.33	-17.58	-10.83	-4.08	2.67	9.42
600	-91.87	-85.12	-78.37	-71.62	-64.87	-58.12	-51.37	-44.62	-37.87	-31.12	-24.37	-17.62	-10.87	-4.12	2.63

资料来源：公司公告、东兴证券研究所

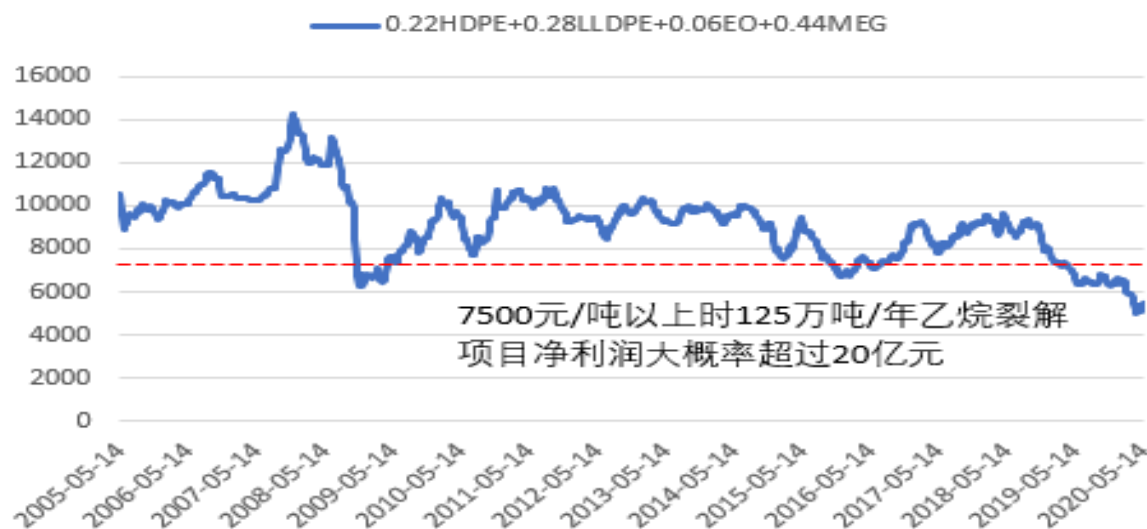
表6：我国乙烷裂解项目实现净利润率（%）

MB 乙 烷价格	平均单吨乙烯产品市场售价（含税）/人民币														
	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000
100	-79.9	-49.2	-26.2	-8.3	6.1	17.8	27.5	35.8	42.9	49.0	54.4	59.1	63.4	67.1	70.5
150	-102.5	-68.6	-43.2	-23.4	-7.5	5.4	16.2	25.4	33.2	40.0	45.9	51.2	55.8	60.0	63.7
200	-125.2	-88.0	-60.1	-38.5	-21.1	-6.9	4.9	14.9	23.5	30.9	37.4	43.2	48.3	52.8	56.9
250	-147.8	-107.4	-77.1	-53.5	-34.7	-19.3	-6.4	4.5	13.8	21.9	28.9	35.2	40.7	45.7	50.2
300	-170.4	-126.8	-94.1	-68.6	-48.3	-31.6	-17.7	-6.0	4.1	12.8	20.5	27.2	33.2	38.5	43.4
350	-193.1	-146.2	-111.1	-83.7	-61.8	-43.9	-29.0	-16.4	-5.6	3.8	12.0	19.2	25.6	31.4	36.6
400	-215.7	-165.6	-128.0	-98.8	-75.4	-56.3	-40.4	-26.9	-15.3	-5.3	3.5	11.2	18.1	24.3	29.8
450	-238.3	-185.0	-145.0	-113.9	-89.0	-68.6	-51.7	-37.3	-25.0	-14.3	-5.0	3.2	10.6	17.1	23.0
500	-261.0	-204.4	-162.0	-129.0	-102.6	-81.0	-63.0	-47.8	-34.7	-23.4	-13.5	-4.8	3.0	10.0	16.2
550	-283.6	-223.8	-179.0	-144.1	-116.2	-93.3	-74.3	-58.2	-44.4	-32.4	-22.0	-12.7	-4.5	2.8	9.4
600	-306.2	-243.2	-195.9	-159.2	-129.7	-105.7	-85.6	-68.6	-54.1	-41.5	-30.5	-20.7	-12.1	-4.3	2.6

资料来源：公司公告、东兴证券研究所

从上述测算结果中可以看出，MB 乙烷价格每上涨 50 美元/吨，为了维持相当的净利润水平，产品价格需要对应上涨 500 元/吨。而在 2008 年原油价格暴跌之后，乙烯下游产品单吨加权平均价格大部分时间里位于 6500-10000 元/吨的范围内。自 2018 年以来乙烯行业整体位于下行周期，本次原油价格暴跌加速了行业触底的过程。未来随着原油价格回升，乙烯下游产品价格也将回升至这一区间范围内。我们认为未来 MB 乙烷价格大概率在 150-250 美元/吨之间。在该区间内（表格中粉色区域）乙烷裂解项目每年可实现的净利润非常可观，基本都位于 10 亿元以上，且在产品价格较高的时候年均净利润超过 30 亿元。乙烷原料的低成本赋予乙烷裂解项目长期竞争优势，卫星石化的国内首套进口乙烷裂解装置投产值得期待。

图21：历史上乙烯下游产品价格加权后均价大概率位于 7500 元/吨以上



资料来源：wind、东兴证券研究所

5. 风险提示

国内多家企业正在或规划建设进口乙烷裂解项目，都是考虑进口美国乙烷为原料，若都集中投产或将造成美国乙烷需求增加、价格上涨。乙烷裂解原料品种唯一、进口来源单一，若中美贸易关系恶化或影响原料供应。乙烷裂解产品结构较为单一，产品价格受油价波动影响较大。

相关报告汇总

报告类型	标题	日期
行业普通报告	油价波动点评：危机与机遇并存，无限风光在险峰	2020-04-27
公司普通报告	卫星石化（002648）业绩快报点评：乙烷裂解项目将显著提升公司价值	2020-03-01
公司财报点评	卫星石化（002648）半年报点评：业绩大增符合预期 羽化成蝶尚需等待	2019-08-01

资料来源：东兴证券研究所

分析师简介

罗四维

化工行业首席分析师，能源与材料团队组长。清华大学化学工程学士，美国俄亥俄州立大学化学工程博士，CFA 持证人，3 年化工实业经验。多家国际一流学术期刊审稿人，著有国内外专利 5 项，国际一流学术期刊署名论文 10 余篇，累计被引用次数近千次。2017 年 7 月加入东兴证券研究所，从业期间获得 2017 年水晶球总榜第二名、公募榜第一名，2018 年水晶球公募榜入围，2019 年新浪金麒麟新锐分析师、东方财富化工行业前三甲第二名。

研究助理简介

徐昆仑

本科与硕士均就读于清华大学化学工程系，曾就职于中石油石油化工研究院，三年化工技术开发管理经验，CFA、FRM 持证人。2018 年 6 月加入东兴证券研究所，2018 年水晶球公募榜入围。

薛阳

清华大学化学系硕士，在 Chemical Science, CCS Chemistry 等期刊发表论文三篇，中国化学会会员。2019 年 7 月加入东兴证券研究所。

沈一凡

康奈尔大学硕士，纽约大学学士，曾供职于中国能建华东电力设计院，5 年基础设施建设经验，参与过包括火电、核电、水电、燃机、光伏、风电、垃圾发电等多种类型电站设计，2018 年 7 月加盟东兴证券研究所。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

公司投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 16 层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 5 层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心 46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526