



## 清洁汽油受益最大的石化小巨人

### 投资要点：

#### ● 战略转型十年一剑，大石化梦近在咫尺

公司于2011年初正式启动138万吨LPG深加工的大石化项目，主要产品包括60万吨丙烯、60万吨异辛烷、16万吨正丁烷、3.5万吨甲乙酮、25万吨石脑油和54万吨尾油等，开始了交通、能源物流为一体的综合贸易企业向综合性石化企业的战略转型；一期丙烯、异辛烷、正丁烷、甲乙酮等产品将于2014年初正式投产，二期有望做丙烯腈。

#### ● 60万吨丙烷脱氢制丙烯，将贡献可观盈利

丙烷脱氢(PDH)成为第三大丙烯生产路线，公司有望成为国内丙烷脱氢项目第一批投产的公司之一，相比UOP技术，公司选择的Lummus技术的丙烯选择性和转化率更高，丙烷的单耗相对低一些，理论开工负荷相对较高，催化剂费用也相对低一些，主要缺点是占地面积相对大一些；而且，能够混合使用国内炼厂液化气作原料，相对原料的供应和多样化方面更有保障，有望贡献可观盈利。

#### ● 汽油标准升级驱动，异辛烷前景广阔

我国油品质量与发达国家的差距较大，汽油标准升级势在必行，对汽油中烯烃、芳烃含量的要求越来越严格，不含苯、芳烃、烯烃的烷基化油的重要性越来越突出；我国烷基化油产能太小只有100多万吨，潜在需求超600万吨，公司60万吨异辛烷的前景巨大。

#### ● 消费税新政受益“左右逢源”

国税总局近期出台对沥青除外的液态石化产品均征收消费税，包括MTBE、混合芳烃、芳烃汽油等主要调和汽油原料，影响最大的国内装置是芳构化。消费税新政若严格执行，公司将受益部分芳构化装置停车而液化气价格下跌，液化气价格每下跌500元的业绩弹性高达0.42元；若不严格执行，公司的60万吨异辛烷也将从中获益。

#### ● 公司业绩即将迎来转折点，我们预计公司2012-2014年EPS分别为0.03元、0.75元和1.11元，上调至“推荐”的投资评级。

#### ● 主要风险因素：(1)液化气价格大涨；(2)大石化项目进度低于预期。

### 主要财务指标

	2010A	2011A	2012E	2013E	2014E
营业收入(百万元)	1,475.96	1,850.50	1,484.79	1,635.68	9,728.37
收入增长率	61.86%	25.4%	-19.8%	10.2%	494.8%
归属净利润(百万元)	59.76	8.79	11.82	288.30	426.98
净利润增长率	-73.10%	-85.3%	34.4%	2339.4%	48.1%
摊薄EPS(元)	0.16	0.02	0.03	0.75	1.11
PE(X)	61.05	414.94	308.72	12.66	8.55
PB(X)	3.97	3.85	3.82	2.93	2.18

资料来源：公司公告，中国银河证券研究部

海越股份(600387.SH)

推荐 维持评级

### 分析师

裘孝峰

■：(8621) 2025 2676

✉：qiu Xiaofeng@chinastock.com.cn

执业证书编号：S0130511050001

王 强

■：(8621) 2025 2621

✉：wangqiang\_yj@chinastock.com.cn

执业证书编号：S0130511080002

胡 昂

■：(8621) 2025 2671

✉：huang@chinastock.com.cn

执业证书编号：S0130512070003

### 市场数据

时间 2013.01.08

A股收盘价(元)	9.45
A股一年内最高价(元)	11.14
A股一年内最低价(元)	7.15
上证指数	2276.07
市净率	3.6
总股本(万股)	38610
实际流通A股(万股)	38571
流通A股市值(亿元)	36.45

## 投资摘要：

### 驱动因素、关键假设及主要预测：

#### (1) 战略转型十年一剑，大石化梦近在咫尺

公司于2011年初正式启动138万吨LPG深加工的大石化项目，主要产品包括60万吨丙烯、60万吨异辛烷、16万吨正丁烷、3.5万吨甲乙酮、25万吨石脑油和54万吨尾油等，开始了交通、能源物流为一体的综合贸易企业向综合性石化企业的战略转型；一期丙烯、异辛烷、正丁烷、甲乙酮等产品将于2014年初正式投产，二期有望做丙烯腈。

#### (2) 60万吨丙烷脱氢制丙烯，将贡献可观盈利

丙烷脱氢(PDH)成为第三大丙烯生产路线，公司有望成为国内丙烷脱氢项目第一批投产的公司之一，相比UOP技术，公司选择的Lummus技术的丙烯选择性和转化率更高，丙烷的单耗相对低一些，理论开工负荷相对较高，催化剂费用也相对低一些，主要缺点是占地面积相对大一些；而且，能够混合使用国内炼厂液化气作原料，相对原料的供应和多样化方面更有保障，有望贡献可观盈利。

#### (3) 汽油标准升级驱动，异辛烷前景广阔

我国油品质量与发达国家的差距较大，汽油标准升级势在必行，对汽油中烯烃、芳烃含量的要求越来越严格，不含苯、芳烃、烯烃的烷基化油的重要性越来越突出；我国烷基化油产能太小只有100多万吨，潜在需求超600万吨，公司60万吨异辛烷的前景巨大。

#### (4) 消费税新政受益“左右逢源”

国税总局近期出台对沥青除外的液态石化产品均征收消费税，包括MTBE、混合芳烃、芳烃汽油等主要调和汽油原料，影响最大的国内装置是芳构化。消费税新政若严格执行，公司将受益部分芳构化装置停车而液化气价格下跌，液化气价格每下跌500元的业绩弹性高达0.42元；若不严格执行，公司的60万吨异辛烷也将从中获益。

### 我们与市场不同的观点：

(1) 相比UOP技术，公司选择Lummus技术做丙烷脱氢的丙烯选择性和转化率更高，丙烷的单耗相对低一些，理论开工负荷相对较高，催化剂费用也相对低一些。

(2) 异辛烷受益汽油油品质量升级驱动，未来需求空间很大，前景巨大。

### 估值与投资建议：

公司业绩即将迎来转折点，我们预计公司2012-2014年EPS分别为0.03元、0.75元和1.11元，上调至“推荐”的投资评级。

### 股价表现的催化剂：

(1) 消费税新政执行导致液化气价格下跌；(2) 公司增发取得进展。

### 主要风险因素：

(1) 液化气价格的大幅上升；(2) LPG深加工项目进度低于预期；(3) 增发受阻；(4) 2013年一次性收益不达预期而业绩低于预期。

## 目 录

图 目 录 .....	4
表 目 录 .....	5
<b>一、战略转型十年一剑，大石化梦近在咫尺 .....</b>	<b>1</b>
(一) 交通、能源物流向石化企业战略转型 .....	1
(二) LPG 深加工项目已显现综合性石化的雏形 .....	1
(三) 项目进展顺利，有望于 2013 年底试生产 .....	2
<b>二、丙烷脱氢制丙烯，将贡献可观盈利 .....</b>	<b>4</b>
(一) 丙烯来源将更加多元化 .....	4
(二) 丙烷脱氢 (PDH) 成为第三大丙烯生产路线 .....	7
(三) 美国丙烷相对富余有利于降低丙烷成本 .....	9
(四) 国内明年开始迎来丙烷脱氢装置投产热潮 .....	11
(五) 海越采用 Lummus 路线的抗波动性相对较强 .....	13
<b>三、汽油标准升级驱动，异辛烷前景广阔 .....</b>	<b>15</b>
(一) 汽油标准升级打开烷基化空间 .....	15
(二) 我国烷基化产能太小，未来需求很大 .....	16
<b>四、正丁烷可供生产丁二烯和顺酐 .....</b>	<b>20</b>
(一) 丁二烯需求国内旺盛 .....	20
(二) 正丁烷未来可生产丁二烯 .....	22
(三) 正丁烷制顺酐的春天到来 .....	24
<b>五、消费税新政“左右逢源” .....</b>	<b>25</b>
<b>六、公司 LPG 原料来源有保障、为二期留下充分空间 .....</b>	<b>26</b>
(一) 公司周边 100 公里内 LPG 原料充裕 .....	26
(二) 公司项目方案为二期留下空间 .....	28
<b>七、盈利预测与投资建议 .....</b>	<b>30</b>

## 图 目 录

图 1: 公司现有业务的营业收入与营业利润构成 (百万元) .....	1
图 2: 公司石化项目一期的主要产品结构 .....	2
图 3: 全球丙烯来源分布 .....	4
图 4: 全球丙烯来源分布 .....	5
图 5: 丙烷脱氢工艺路线图 .....	7
图 6: 丙烷脱氢 Catofin 流程简图 .....	7
图 7: 丙烷脱氢比其他丙烯生产路线具有成本优势 .....	9
图 8: 典型 NGL 的组分 .....	9
图 9: 美国乙烷、丙烷和丁烷的供给 (千桶/天) .....	9
图 10: 美国丙烷产量及出口量未来几年将逐年增加 .....	10
图 11: 美国丁烷产量及出口量未来几年将逐年增加 .....	10
图 12: LPG 价格与石脑油和原油价格比较 .....	11
图 13: 近十年来丙烯-丙烯价差可观 (美元/吨) .....	13
图 14: 丙烷脱氢盈利季节性波动很大 .....	13
图 15: 炼厂的汽油组分加工流程 .....	18
图 16: 全球烷基化能力的增长 .....	18
图 17: 全球汽油的组分来源 .....	18
图 18: 我国商品汽油的组分来源 .....	19
图 19: 美国商品汽油的组分来源 .....	19
图 20: 我国 5 年来丁二烯产量和消费量情况 .....	20
图 21: 我国未来几年丁二烯产能增长情况 .....	21
图 22: 世界丁二烯消费结构 .....	23
图 23: 2013 年纯苯下游行业新建计划 .....	24
图 24: 我国原油加工量与液化气产量 .....	26
图 25: 公司周边省份的液化气年产量 (万吨) 情况 .....	27
图 26: 我国丙烯的供需趋势 .....	28
图 27: 我国丙烯的消费结构 .....	28
图 28: 我国丙烯腈的供需趋势 .....	28
图 29: 我国丙烯腈的消费结构变化 .....	29

## 表 目 录

表 1: 138 万吨 LPG 深加工的产品方案.....	2
表 2: 公司 LPG 深加工项目进展顺利.....	3
表 3: 国外现有的丙烷脱氢制丙烯产能超过 600 多万吨 .....	8
表 4: 国外未来 3 年即将上马的丙烷脱氢制丙烯产能约 460 万吨 .....	10
表 5: 国内正在建设和规划的丙烷脱氢制丙烯产能约 900 万吨 .....	12
表 6: 丙烷脱氢 Lummus 和 UOP 两种工艺的基本情况比较 .....	13
表 7: 我国汽油标准对烯烃、芳烃含量的要求大大低于欧美水平 .....	16
表 8: 千万吨炼厂的汽油调和结果 .....	17
表 9: 我国丁二烯 2013 年消费结构预测 .....	20
表 10: 我国各大合成橡胶胶种的自给率情况.....	21
表 11: 2009-2014 年我国丁二烯产能和新增产能情况 .....	22
表 12: 海越周边炼厂的产能情况.....	27

## 一、战略转型十年一剑，大石化梦近在咫尺

### (一) 交通、能源物流向石化企业战略转型

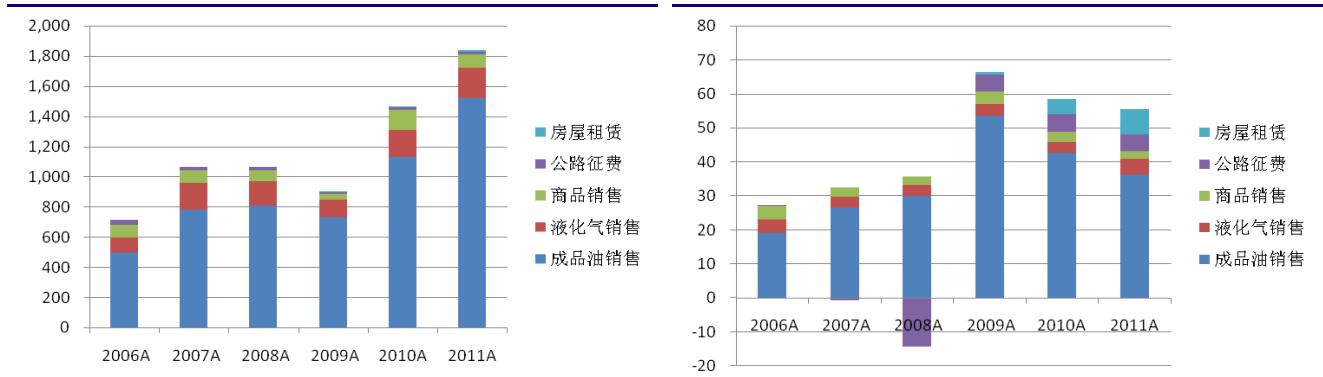
浙江海越股份有限公司成立于1993年7月，是由海口海越经济开发有限公司作为主发起人，联合浙江省经济协作公司和诸暨市银达贸易公司共同发起；在2004年上市前为公路收费和成品油销售双主业：由于上市后公路收费业务环境发生了很大的负面变化，公司逐步退出了公路收费，并回笼了大部分先期投入的资金；成品油销售，则由于国内市场基本上为两大石油巨头所垄断，上市后的发展也较为缓慢；公司现金流良好而主业发展缓慢，介于此，2004年和2008年利用自有资金，分别介入商业地产项目和创投业务，取得了可观的投资收益。

2010年，公司开始筹划大石化，并于2011年初正式启动138万吨LPG深加工的大石化项目，开始了交通、能源物流为一体的综合贸易企业向综合性石化企业的战略转型。

之前市场有担忧，公司向大石化战略转型太突兀。其实，海越在石化领域有较深的渊源，一直怀着做大石化的产业的理想。海越在90年代前期一度主导了浙江的成品油市场，但后来随着国家支持两大石油巨头主导的形成，公司成品油销售业务出现了停滞；即便如此，公司也还保留了约10家加油站；2009年，公司一度与广东振戎能源有限公司签署战略合作框架协议，共同投资设立合资经营公司，进行大猫岛能源储备基地项目建设，后来由于各种原因而取消；目前由于舟山新区建设，对大猫岛规划为生态岛，公司的大猫岛成品油战略储备项目可能会调整至舟山本岛。

在入WTO时，我国一度承诺的原油和成品油进口市场开放给非国营企业，并且每年递增15%，但十多年来没有实现的情况下，公司作为少数民企一直坚守石化行业；尽管期间在没有找准石化行业切入点时，比较成功地参与了商业地产的投资和发展了创投业务。今年，公司还参与了页岩气勘探开发的竞标。

图1：公司现有业务的营业收入与营业利润构成（百万元）



数据来源：公司资料，中国银河证券研究部

### (二) LPG深加工项目已显现综合性石化厂的雏形

公司138万吨LPG深加工项目，主要产品包括60万吨丙烯、60万吨异辛烷、16万吨正

丁烷、3.5万吨甲乙酮、25万吨石脑油和54万吨尾油等。

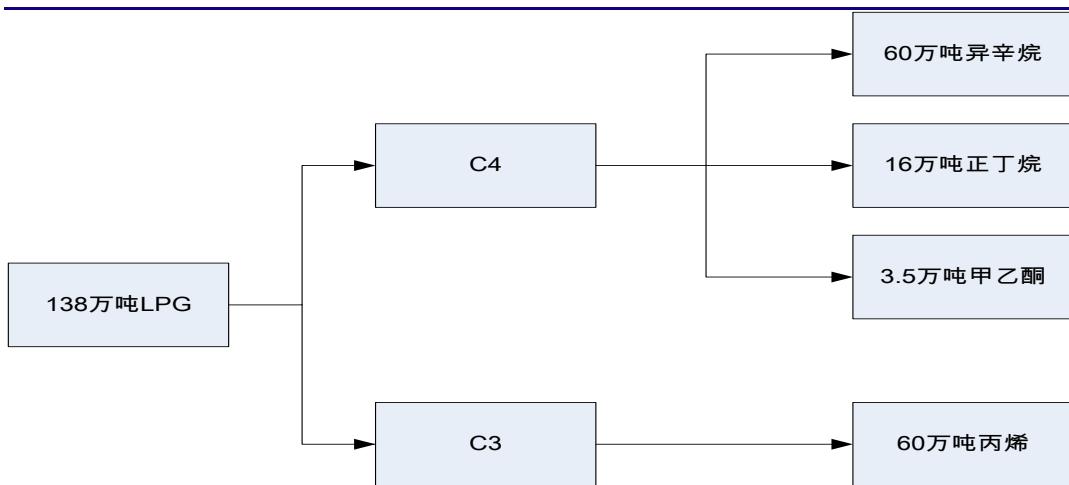
表 1: 138 万吨 LPG 深加工的产品方案

序号	产品	产能 (万吨)	序号	产品	产能 (万吨)
1	丙烯	60	6	甲乙酮	3.50
2	工业异辛烷	60	7	硫磺	0.20
3	石脑油	25	8	正丁烷	16
4	尾油	54	9	仲丁醚	0.33
5	氢气	2.5	10	叔丁醇	0.02

资料来源：公司资料，中国银河证券研究部

公司石化项目的建设思路为整体规划、分布实施、滚动开发，一期以初级石化产品为主，主要是丙烯、聚丙烯、异辛烷、正丁烷和甲乙酮，二期基于氢气利用考虑，预计将上马石脑油、尾油的深加工，并进一步丙烯深加工，不排除争取上马丙烯腈；LPG 深加工项目已显现综合性石化厂的雏形，海越的大石化梦已经近在咫尺。

图 2: 公司石化项目一期的主要产品结构



资料来源：公司资料，中国银河证券研究部

### (三) 项目进展顺利，有望于 2013 年底试生产

公司 LPG 深加工项目进展顺利。2010 年 8 月，公司董事会通过决议，投资建设 LPG 深加工；2010 年 12 月，公司与宁波经济技术开发区管委会签订《投资协议书》，公告立项确定为 138 万吨 LPG 深加工项目；2011 年 4 月，公司与宁波银商投资和宁波万华石化共同出资组建宁波海越新材料有限公司，负责实施和运营 LPG 深加工项目，公司控股 51%，并启动增发预案，拟非公开增发，募集不超过 8 亿资金；2011 年 7 月，宁波海越以 1.7 亿元通过竞拍获得宁波北仑项目用地约 48 万平方米，用于建设 LPG 项目；2011 年 8 月，公司与鲁姆斯公司签订《宁波丙烷脱氢装置的技术许可和工程技术服务合同》以及《宁波烷基化装置的技术许可和工程技术服务合同》，价款不高于 1000 万美元，同时与中石油浙江销售分公司签署合作协议，按市价向公司提供 50-80 万吨/年的 LPG 和 50 万立方米/天的天然气；2011 年 9 月，投资“宁波戚家山化工码头有限公司”，股权占比 48%，为项目配套码头，一期吞吐量为 270 万吨/年；

2011年11月，项目正式开工建设；2012年1月，项目通过环评、安监，开始长周期设备订货；2012年3月，项目通过能评；2012年7月，宁波海越取得国开行牵头的银团贷款，包括31.5亿人民币和1亿美元贷款。

**表 2：公司 LPG 深加工项目进展顺利**

时间	进展
2010年8月	公司董事会通过决议，投资建设 LPG 深加工
2010年12月	与宁波经济技术开发区管委会签订《投资协议书》，公告立项确定为138万吨 LPG 深加工项目
2011年4月	与宁波银商投资和宁波万华石化共同出资组建宁波海越新材料，负责实施 LPG 深加工，公司控股51%
2011年4月	启动增发预案，拟非公开增发，募集不超过8亿资金
2011年7月	宁波海越以1.7亿元通过竞拍获得宁波北仑项目用地约48万平方米，用于建设 LPG 项目
2011年8月	公司与鲁姆斯公司签订《宁波丙烷脱氢装置的技术许可和工程技术服务合同》以及《宁波烷基化装置的技术许可和工程技术服务合同》，价款不高于1000万美元
2011年8月	公司与中石油浙江销售分公司签署合作协议，按市价向公司提供50-80万吨/年的 LPG 和50万立方米/天的天然气
2011年9月	投资“宁波戚家山化工码头有限公司”，股权占比48%，为项目配套码头，一期吞吐量为270万吨/年
2011年11月	项目正式开工建设
2012年1月	项目通过环评、安监
2012年3月	项目通过能评
2012年7月	宁波海越取得国开行牵头的银团贷款，包括31.5亿人民币和1亿美元贷款
2012年10月	公司完成设备订货

资料来源：中国银河证券研究部

目前，项目正在紧张有序的建设中，所有设备采购均已完成；气分装置、异辛烷和甲乙酮装置将于2013年11月机械竣工，并于2013年底前投料试生产；丙烷脱氢装置则将于2013年底机械竣工，于2014年1月投料试生产；公司有望成为国内丙烷脱氢项目第一批投产的公司之一。

## 二、丙烷脱氢制丙烯，将贡献可观盈利

### (一) 丙烯来源将更加多元化

丙烯是一种重要的有机化工原料，其用量仅次于乙烯，除用于生产聚丙烯外，还是生产丙烯腈、丁醇、辛醇、环氧丙烷、异丙醇、丙苯、丙烯酸、羧基醇及壬基酚等产品的主要原料；丙烯用途大致为聚丙烯 60%，丙烯腈 9%，羧基醇类 8%，环氧丙烷 7%，异丙苯 6%，异丙醇 4%，其它 6%。

全球对丙烯的需求稳定保持在 6%或 6%以上的年增长率，丙烯的其它衍生物对丙烯的需求也保持强劲势头。2010 年世界丙烯的需求量约为 8600 万吨，其增长率将超过乙烯一倍，而 2010 年世界丙烯的产量约为 7730 万吨，存在着约 870 万吨的产量缺口；预计到 2012 年，世界丙烯产能将超到 11000 万吨。

丙烯生产根据来源，目前主要可分为三类：1、裂解丙烯，来自于乙烯裂解装置，其原料为石脑油，是乙烯的联产品；2、炼厂丙烯，是从催化裂化炼厂气中分离出来的，原料为催化裂化炼厂气中分离出来的丙烷和丁烷；3、其他新工艺制丙烯，主要包括丙烷脱氢 (PDH)、深度催化裂化 (DCC)、甲醇制丙烯 (MTO、MTP 等，通过煤-甲醇-丙烯路线)、低碳烯烃裂解和烯烃歧化工艺。

目前，全球丙烯总产能约在 1 亿吨；裂解丙烯占到丙烯总产能的 57%，炼厂丙烯占到丙烯总产能的 33%，其他工艺制丙烯占丙烯总产能的 10%左右。亚洲、北美和西欧等一直是世界上最集中的丙烯生产地区。北美丙烯供应量来自于蒸汽裂解装置的占到 40%，流化催化裂化装置占 54%，歧化装置占 3%，丙烷脱氢装置占 3%；欧洲从蒸汽裂解装置生产丙烯占总量约 72%，来自炼油厂占 25%，其他生产占 3%；我国丙烯的生产方式目前主要也为前两种，裂解丙烯占 47%左右、炼厂丙烯占 53%左右。

图 3：全球丙烯来源分布



资料来源：中石化研究院，中国银河证券研究部

蒸汽裂解联产丙烯，该工艺丙烯基本为乙烯产能的一半（每生产 1 吨乙烯，副产 0.4-0.6

吨丙烯），尽管降低裂解深度可增产丙烯，但是丙烯/乙烯比不宜超过 0.65，否则总低碳烯烃收率下降，影响经济性，因此传统工艺丙烯增产潜力有限。炼厂气制丙烯，该工艺丙烯为乙烯产能的 40%左右。丙烯来源的这两种主要工艺，无论全球还是我国丙烯产量基本上都在乙烯的 50%以下；而且，2006 年以来，石脑油裂解产能增长和开工率受到廉价乙烷的压制效应逐渐体现，市场石脑油裂解丙烯产量持续下滑；近年来，乙烯的低成本竞争工艺——乙烷裂解产能迅速扩张，乙烷裂解依托中东油田伴生的廉价乙烷，基本不联产丙烯(以乙烷为原料，生产 1 吨乙烯，仅副产 0.04~0.06 吨丙烯)；今后的发展趋势是，石脑油的用量将从目前占裂解原料的 50%以上降低到 50%以下，乙烷用量将由目前的近 30%上升到 30%以上，这意味着从蒸汽裂解装置得到丙烯的产量将减少，丙烯的短缺量将进一步扩大。

图 4：全球丙烯来源分布



资料来源：中石化研究院，中国银河证券研究部

总之，全球丙烯需求仍将保持较快的增长势头，而未来，丙烯的传统两种工艺的新增生产能力不能满足快速增长的丙烯需求，未来几年世界仍将面临丙烯原料相对短缺的局面；因此，目前国内外增产丙烯的几种工艺来看，主要集中在其他新工艺，近两年的丙烷脱氢成为热点。

### 2.1.1 深度催化裂化

深度催化裂化，代表性的技术有中国石化集团公司的 DCC 技术、北京石油化工科学研究院开发的催化热裂解 (CPP 技术) 和国外 UOP 公司的 PetroFCC 技术以及新日本石油公司的 HS-FCC 技术等。

DCC 是重质原料油的催化裂化技术，它的原料包括减压瓦斯油 (VGO)、减压渣油 (VR)、脱沥青油 (DAO) 等，该技术突破了常规催化裂化 (FCC) 的工艺限制，丙烯产率为常规 FCC 的 3-5 倍，其工艺流程与 FCC 基本相似；DCC 和 CPP 技术已在沈阳化工成功投产并运行。PetroFCC 技术以重质油 (VGO) 为原料，通过采用不同催化剂和助剂，可灵活调节车用燃料、丙烯产量；目前已有两套装置实现工业化运转。HS-FCC 技术采用下流式反应器，使得物料回混最小化，生成副产物减少，丙烯收率可达 25%，已在沙特一套示范装置上进行了试验。

运用这些技术，虽然汽油收率会受到一定影响，但汽油中的烯烃含量降低，质量得以提高，丙烯的产量比传统 FCC 高 2-4 倍；与传统的 FCC 相比，这类技术操作条件更为苛刻，要求反应温度、剂油比更高，催化时间更短。

### 2.1.2 低碳烯烃裂解

低碳烯烃裂解是将 C4-C8 烯烃在催化剂作用下转化为丙烯和乙烯的技术，它不仅可以解决炼厂和石脑油裂解副产的 C4-C8 的出路问题，又可以增产高附加值的乙烯、丙烯产品，成为近年研究较为活跃的领域；目前较为成熟的技术主要有 ATOFINA/UOP 公司的 OCP 工艺、Lurgi 公司的 Propylur 工艺、Arco/KBR 公司的 Superflex 工艺和 Mobil 公司的 MOI 工艺等；另外，日本旭化成公司开发了 Omega 工艺，以中孔沸石为催化剂，丙烯产率为 40%~60%，在日本实现工业化；中国石化上海石油化工研究院以 C4 烯烃为原料，ZSM-5 沸石为催化剂，丙烯收率达 33%。

烯烃裂解工艺，从投资费用、生产成本与综合收益来看，均是颇具吸引力的工艺。固定床工艺流程相对简单，适于和现有蒸汽裂解结合；流化床工艺流程相对复杂，适于建设大规模生产装置，可以纳入烯烃联合装置，也可以单独建立装置。

### 2.1.3 烯烃歧化制丙烯

烯烃歧化技术多年以前已经开发成功，它是一种通过烯烃碳-碳双键断裂并重新转换为烯烃产物的催化反应，目前以乙烯和 2-丁烯为原料歧化为丙烯的生产技术研究较为活跃，比较成熟的主要有 ABB Lummus 公司的 OCT 高温催化剂工艺和法国石油研究院 (IFP) 的 Meta-4 低温催化剂工艺。全世界已经有 9 套烯烃歧化装置投产，或与蒸汽裂解联合，或与炼油厂收受接管丙烯联合；与蒸汽裂解联合可将丙烯 / 乙烯比增加到 1-1.25，丙烯产量比仅用液体原料的蒸汽裂解增加 1 倍以上；该技术与最大限度出产丙烯的催化裂解联用，可使丙烯产率比最大出产汽油模式要超出 3 倍。

ABB Lummus 公司的 OCT 技巧将乙烯转化为丙烯的选择性近 100%，2-丁烯转化率为 85%~92%，将丁烯转化为丙烯的选择性为 97%；工艺比较成熟，可单独应用，可与蒸汽裂解装配联用，也可和流化催化裂化(PCC)工艺联用，现已有产业化。Meta-4 工艺将 2-丁烯和乙烯歧化生成丙烯，2-丁烯转化率为 90%，丙烯选择性大于 98%，该技术已在台湾省中油公司完成中试试验，但原料对杂质敏感，尚未进行产业化。另外，南非(South Africa)Sasol 公司开拓了一种由丁烯制丙烯的技巧，原料为 1-丁烯、2-丁烯或其混合物，可出产丙烯与乙烯摩尔比高达 3: 1 的产品；中国科学院大连化物所也对乙烯与丁烯歧化制丙烯技巧也进行了研讨，并申请了多项专利，丙烯选择性为 90%-95%，2-丁烯转化率在 60%-90%，该工艺仍处于实验室摸索阶段。

烯烃歧化工艺可应用于石脑油蒸汽裂解装置增产丙烯，投资增加不多，即可提高石脑油裂解装置的丙烯/乙烯产量比，但缺点是每生产 1 吨丙烯，要消耗掉 0.42 吨乙烯，因此只有在丙烯价格高于乙烯价格、乙烯产量过剩时才是经济可行的。另外歧化技术不能将异丁烯以及 C5-C8 烯烃转化为丙烯，应用受到一定限制。

## 2.1.4 煤化工——甲醇制丙烯

在原油价格相对高位、天然气或煤炭资源相对丰富的情况下，以天然气或煤为原料生产甲醇，再以甲醇生产烯烃（MTO 工艺）或以甲醇生产丙烯（MTP 工艺）的也越来越受关注；尤其是在煤炭资源丰富的我国，近年来煤制烯烃也得到大规模发展；目前比较成熟的技术主要有 UOP/Hydro 公司的 MTO 工艺和 Lurgi 公司的 MTP 工艺。

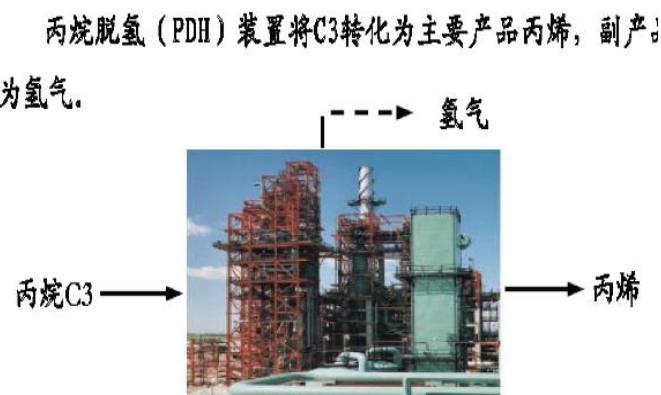
现有的百万吨级甲醇生产技术以及较低的生产成本为 MTO 装置建设创造了良好条件，MTO 装置可以与甲醇厂一体化建设，也可以靠近烯烃衍生物生产厂建设，这样能降低投资和运行费用，我国正在上马的煤制烯烃项目绝大部分和甲醇一体化建在煤炭资源地。

## 2.1.5 丙烷脱氢（PDH）制丙烯

丙烷脱氢是将低附加值丙烷通过脱氢催化反应制得丙烯、副产品为氢气，是可逆的强吸热过程，可在高温和相对低压下获得合理的丙烯收率；它是用高纯度富丙烷原料生产高纯度聚合级丙烯，主要工艺过程包括：丙烷脱氢生产丙烯、反应器出口产物压缩、产品回收和精制；已有约 20 年工业化的历史，目前已成为第三大丙烯生产路线。

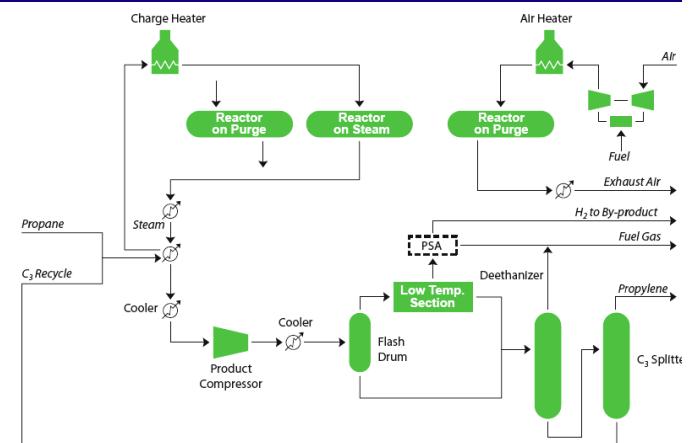
丙烷脱氢的原料来源主要是：油田伴生气、湿性天然气凝析液（NGL）和炼油厂液化气。油田伴生气中含有 5% 左右的丙烷、丁烷组分，再利用吸收法把它们提取出来，可得到丙烷纯度很高而含硫量很低的高质量丙烷。湿性天然气凝析液（NGL）中的甲烷含量在 90% 以下，乙烷、丙烷、丁烷等烷烃含量在 10% 以上，可将湿气凝析液中的丙烷、丁烷等组分分离出来获得丙烷。炼油副产气体含有 C1 ~ C5 组分，利用分离吸收装置将其中的 C3 组分分离提炼出来可获得丙烷。

图 5：丙烷脱氢工艺路线图



资料来源：中国银河证券研究部

图 6：丙烷脱氢 Catofin 流程简图



资料来源：中国银河证券研究部

## （二）丙烷脱氢（PDH）成为第三大丙烯生产路线

目前，丙烷脱氢工艺有：（1）UOP 公司的 Oleflex 工艺；（2）ABB Lummus 公司的 Catofin 工艺；（3）伍德（Krupp Uhde）公司的 STAR 工艺；（4）Linde-BASF-Statoil 共同开

发的 PDH 工艺等；已实现工业化主要是 UOP 的 Oleflex 工艺和 ABB Lummus 的 Catofin 工艺，UOP 和 Lummus 两种工艺路线大体相同，所不同的只是脱氢和催化剂再生部分。

表 3：国外现有的丙烷脱氢制丙烯产能超过 600 多万吨

	所在地	所属公司	生产能力	投产日期	工艺路线
1	泰国罗勇马塔府	PTT	10.5	1990	UOP-Oleflex
2	泰国		7	1996	UOP-Oleflex
3	马来西亚		8	1993	UOP-Oleflex
4	马来西亚		30	2001	UOP-Oleflex
5	韩国	Hyosung	16.5	1991	UOP-Oleflex
6	韩国	TKI	25	1997	UOP-Oleflex
7	比利时		25	1991	Lummus-Catofin
8	墨西哥		3	1994	Lummus-Catofin
9	中东		25	1997	UOP-Oleflex
10	马来西压	MMSB	30	2001	UOP-Oleflex
11	西班牙 Tarragona	BASF/Sonatrach	35	2003	UOP-Oleflex
12	埃及	Oriental	35	2004	UOP-Oleflex
13	沙特 Jubail	国家聚丙烯公司	45	2008	Lummus-Catofin
14	沙特 Jubail	沙特聚烯烃公司	45	2004	Lummus-Catofin
15	沙特 Yanbu	Alujain	42	2006	UOP-Oleflex
16	沙特 Jubail	Sahara/Basell	45	2007	UOP-Oleflex
17	埃及 PortSaid	EPPC	35	2009	伍德-Star
18	泰国	PTT	31	2009	UOP-Oleflex
19	俄罗斯 Tobolsk	Sibur	35	2010	UOP-Oleflex
20	美国休斯顿	PetroLogistics LP	55	2010	不详
21	伊朗	NPC	50	建设中	不详
		合计	633 万吨		

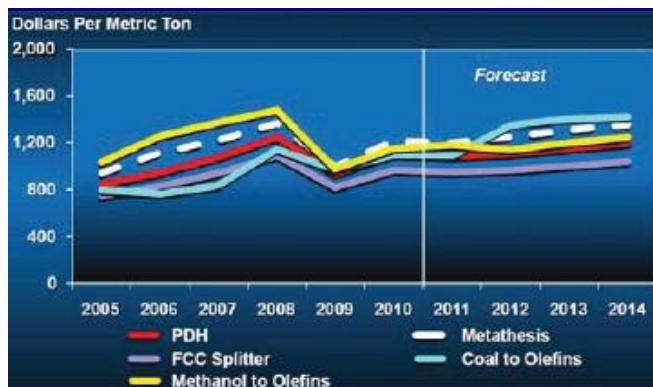
资料来源：中国银河证券研究部

全球已投用的近 20 套工业化丙烷脱氢装置中，14 套为 UOP 的 Oleflex 连续移动床工艺技术，4 套为 ABB Lummus 的 Catafin 循环多反应器工艺技术，此外还有 1 套为伍德公司的 STAR 法工艺技术，总共有 600 多万吨的生产能力。

丙烷脱氢技术具有 3 大优势：首先，是进料单一，产品单一（主要是丙烯）；其次，是生产成本只与丙烷密切相关，而丙烷价格与石脑油价格、丙烯市场没有直接的关联，这可以帮助丙烯衍生物生产商改进原料的成本结构，规避一些市场风险；第三，是对于丙烯供应不足的衍生物生产厂，可购进成本较低的丙烷生产丙烯，免除运输与储存丙烯的高成本支出。

与其它生产技术相比，获得同等规模的丙烯产量，丙烷脱氢技术的基建投资相对较低，从目前国内正在建设的丙烷脱氢产能的投资来看，差不多 1 万吨约 0.5 亿左右；装置产能达到 35 万吨/年以上，就具有经济规模。

图 7: 丙烷脱氢比其他丙烯生产路线具有成本优势

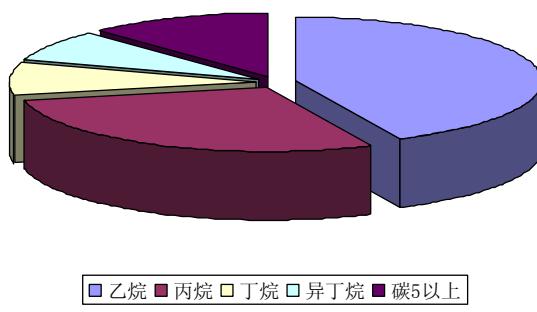


资料来源: CMAI, 中国银河证券研究部

### (三) 美国丙烷相对富余有利于降低丙烷成本

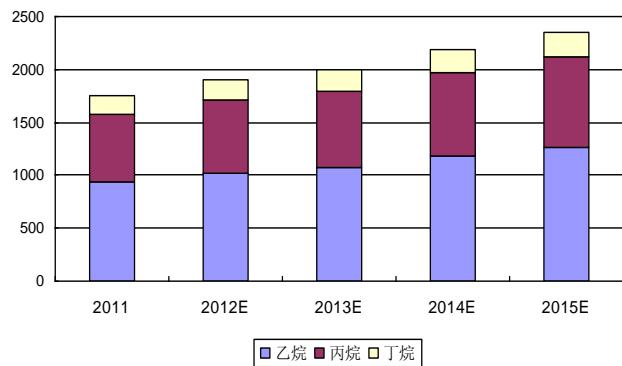
美国是全球 LPG 第一生产大国, 同时也是第一消费大国, 2012 年开始美国由 LPG 净进口国转为净出口国, 2010 年美国 LPG 的净进口量在 40-50 万吨左右。美国页岩气革命, 不但将北美的天然气价格拉到低点, 而且还将页岩气的主要副产品, 如乙烷和丙烷价格压低到 10 年来的最低值。

图 8: 典型 NGL 的组分



资料来源: EIA, 中国银河证券研究部

图 9: 美国乙烷、丙烷和丁烷的供给 (千桶/天)



资料来源: EIA, 中国银河证券研究部

而天然气价格低迷时, 生产商也被迫“转型”, 生产天然气凝析液 (NGL); 这种混合物的成分除了甲烷外, 还有含量较多的乙烷、丙烷和丁烷等; 根据美国能源部给出的最新数据, 美国 NGL 产量达到历史最高值, 较 2009 年增长了 50% 以上, 使得 NGL 价格也大幅下跌。

北美地区本来拥有充足的丙烯生产能力, 因为北美地区拥有大量的炼油产能和乙烯裂解产能, 但是该地区的裂解生产商正在逐步加大轻质原料的使用量, 从而令丙烯的产量大幅减少; 在可以预见的未来, 北美地区的天然气价格仍将维持低位, 而原油价格则将保持高位, 在这种情形下, 多数蒸汽裂解生产商已经对装置进行了改造, 以利用轻质原料和提高原料使用的灵活性; 受产能关闭以及轻质原料使用增加的影响, 未来几年内北美地区蒸汽裂解装置

聚合物级 (PG) 和化工级 (CG) 丙烯产量将降至 450 万吨/年, 与 2004 年峰值时的产量相比减少 350 万吨/年。

图 10: 美国丙烷产量及出口量未来几年将逐年增加

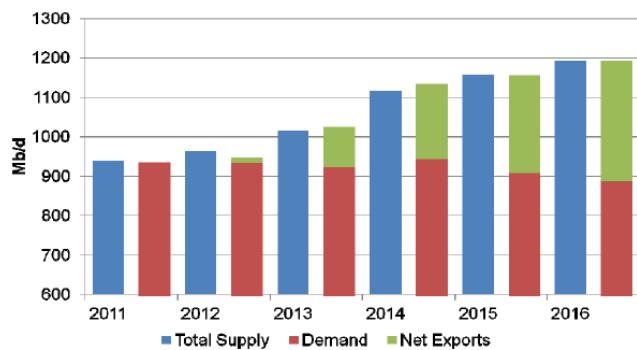
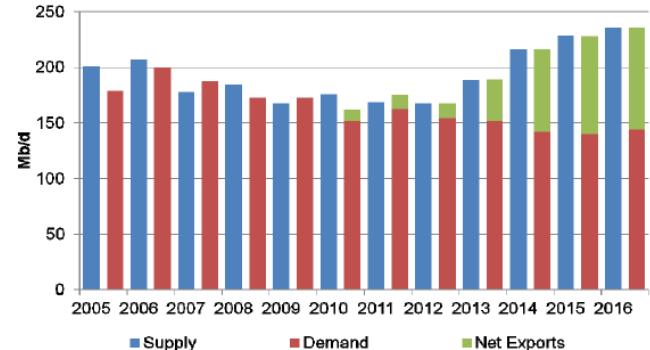


图 11: 美国丁烷产量及出口量未来几年将逐年增加



资料来源: EIA, 中国银河证券研究部

资料来源: EIA, 中国银河证券研究部

过去几年中, 美国唯一投产的新增丙烯产能是 PetroLogistics 公司位于休斯敦的丙烷脱氢 (PDH) 装置, 设计丙烯产能约 12 亿磅 (54.5 万吨) /年。但即便来自于蒸汽裂解装置的丙烯供应将减少, 但是来自于其他专产丙烯装置的新增产能仍将能满足需求的增长。

表 4: 国外未来 3 年即将上马的丙烷脱氢制丙烯产能约 460 万吨

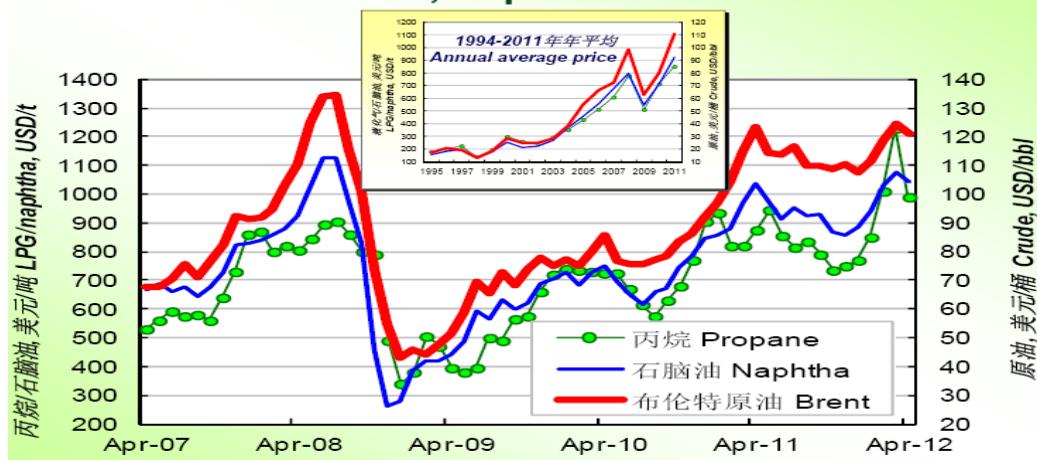
公司	产能	投产时间	国家	地点
陶氏化学 (Dow)	75 万吨	2015 年	美国	德州 Fewwport
陶氏化学 (Dow)	75 万吨?	2018 年	美国	
美国企业产品公司 (Enterprise Products)	75 万吨	2015 年三季度	美国	德州蒙特贝尔维尤
台塑	60 万吨	2016 年	美国	德州波因特康福特
俄罗斯西布尔 (Sibur) Tobolsk 聚合物子公司	51 万吨	2012 年三季度	俄罗斯	Tobolsk
阿布扎比炼油公司 (Takreer)	50 万吨	2013 年底		
哈萨克斯坦	50 万吨	2015 年	哈萨克斯坦	阿特劳
埃及联合东方石化 (OPC)	25 万吨	2015 年底	埃及	
合计	460 万吨			

资料来源: 中国银河证券研究部

未来几年美国一些专产丙烯的装置将陆续建成投产, 总产能约 180 万吨/年。美国能源公司 EPP 在得克萨斯州蒙特贝尔维尤新建一套 22.6 万吨/年丙烯分馏装置, 预计 2013 年投产; 利安德巴赛尔公司在得克萨斯州钱纳尔维尤新建一套 22.6 万吨/年的歧化装置, 预计 2014 年投产; 陶氏化学计划在得克萨斯州弗里波特新建一套 75 万吨/年丙烷脱氢装置, 预计在 2015 年投产; 台塑将在得克萨斯州波因特康福特新建一套 60 万吨/年的丙烷脱氢装置, 预计 2016 年投产。

图 12: LPG 价格与石脑油和原油价格比较

### 液化气与石脑油和原油价格比较 Prices: LPG, naphtha vs crude oil



资料来源: 中石化研究院, 中国银河证券研究部

随着 NGL 产量增加, 美国丙烷和丁烷的产量也随之增加, 而当前美国 LPG 深加工项目建设还有些缓慢, 因此, 未来几年美国的丙烷和丁烷的出口量将逐渐增加; 根据 BENTEK Energy 机构预测, 2014 年美国丙烷出口预计达到 500-600 万吨, 丁烷出口增加 200 万吨, 合计 LPG 的出口将达到 700-800 万吨, 而 2011 年美国丙烷出口不到 300 万吨。

目前全球 LPG 的贸易量为 8000 万吨左右, 全球 LPG 净出口国主要集中在中东地区, 历史数据显示, 全球 LPG 价格与石脑油价格显示出较高的相关性, 与 brent 原油价格变动方向也基本一致; 若未来两年美国 LPG 出口达到 700-800 万吨, 将占到贸易量接近 10%, 这将有利于打破目前中东地区对 LPG 的定价; 近几年美国的丙烷价格主要在 400-1000 美元/吨之间波动。

#### (四) 国内明年开始迎来丙烷脱氢装置投产热潮

从去年开始, 国内丙烷脱氢项目如雨后春笋般纷纷上马, 据我们不完全统计, 在建和规划的丙烷脱氢项目至少有 14 个, 总计产能约 1100 万吨, 采用 Lummus 的 Catofin 技术主要是渤海集团 60 万吨丙烷脱氢和海越股份宁波海越新材料的 138 万吨丙烷和混合碳四利用项目, 其他的项目大都采用 UOP 的 Oleflex 技术。计划在明年投产的就有 7 个, 最快的渤海集团 60 万吨丙烷脱氢计划 2013 年 6 月投产, 计划明年投产的还有卫星石化浙江聚龙石化的丙烷脱氢制丙烯一期 45 万吨、东华能源张家港扬子江石化的 120 万吨丙烷脱氢制丙烯一期 60 万吨、长江天然气化工的 65 万吨丙烷脱氢制丙烯、上海赛科石化的 60 万吨丙烷脱氢制丙烯、浙江富陵控股绍兴三锦石化 90 万吨丙烷脱氢制丙烯的一期 45 万吨、海越股份宁波海越新材料的 138 万吨丙烷和混合碳四利用项目一期、以及烟台万华的 75 万吨丙烷制丙烯和 56.6 万吨异丁烷项目等。

丙烷脱氢制丙烯的最大特点是只用唯一一种原料丙烷生产一种产品丙烯, 与其它生产技术相比, 通过丙烷脱氢技术获得同等规模的丙烯产量相对简单; 丙烷脱氢制丙烯的工艺路线中, 丙烷原料占生产成本的 2/3 左右, 因此, 丙烷原料价格对生产成本影响较大, 工艺的经

济性取决于丙烷与丙烯的差价；丙烷脱氢制丙烯的制造费用在 1300-1600 元/吨之间（即 200-250 美元/吨）；所以，只有当丙烯与丙烷的长期平均最小价差大于 200 美元/吨时，丙烷脱氢制丙烯就能有利润。

**表 5：国内正在建设和规划的丙烷脱氢制丙烯产能约 900 万吨**

公司	规模	技术	地点	开工	计划投产
渤海集团 天津渤海石化	60 万吨丙烷脱氢制丙烯	Lummus 的 Catofin 技术	天津临港工业区	2011 年 6 月	2013 年 8 月
东华能源 张家港扬子江石化	120 万吨丙烷脱氢制丙烯 (一期 60 万吨)	UOP 的 Olefex 技术	张家港		2013 年底
东华能源宁波大榭	65 万吨丙烷脱氢	UOP 的 Olefex 技术	宁波大榭开发区	报批中	
海越股份 宁波海越新材料	138 万吨丙烷和混合碳四利用 项目	Lummus 的 Catofin 技术	宁波经济开发区	2011 年 11 月	2013 年底
卫星石化 浙江聚龙石化	丙烷脱氢制丙烯一期 45 万吨 二期 75 万吨	UOP 的 Olefex 技术	嘉兴独山港区	2011 年 8 月	2013 年底
烟台万华	75 万吨/年丙烷制丙烯装置 和 56.6 万吨/年异丁烷	UOP 的 Olefex 技术	山东烟台		2013 年底
上海赛科石化	60 万吨丙烷脱氢制丙烯	UOP 的 Olefex 技术	上海市金山区	2011 年 12 月	2013 年底
中国软包装集团	160 万吨丙烷脱氢制丙烯和 160 万吨聚丙烯 (一期各 80 万吨)	UOP 的 Olefex 技术	福清市江阴工业区	2011 年 5 月	
浙江富陵控股 绍兴三锦石化	90 万吨丙烷脱氢制丙烯 (一期 45 万吨)	UOP 的 Olefex 技术	绍兴袍江新区		2014 年
长江天化有限公司	65 万吨丙烷脱氢制丙烯	UOP 的 Olefex 技术	南通如皋港区长江镇	2011 年 9 月	2014 年
江苏海利化工	51 万吨丙烷脱氢制丙烯	UOP 的 Olefex 技术			
盘锦和运实业	60 万吨丙烷脱氢制丙烯				十二五
山东石大胜华化工 集团	20 万吨丙烷脱氢制丙烯	Lummus 的 Catofin 技术	山东东营		
广东鹏尊能源开发 有限公司	30 万吨丙烷脱氢制丙烯及下游 加工	Lummus 的 Catofin 技术	广东湛江东海岛石化 园区	2012 年 6 月	2015 年 6 月

资料来源：中国银河证券研究部

从理论上来讲，丙烷资源丰富、价格稳定的中东地区和页岩气革命后 NGL 价格走低带来廉价原料成本的美国，是最有利于建设丙烷脱氢的地区；而对于国内来说，丙烷与丙烯差价决定项目经济效益，进口丙烯与进口丙烷的价差维持在 500 美元/吨上下；从过去近十年的情况来看，丙烷脱氢项目具有很好的获利能力。

图 13: 近十年来丙烯-丙烷价差可观 (美元/吨)

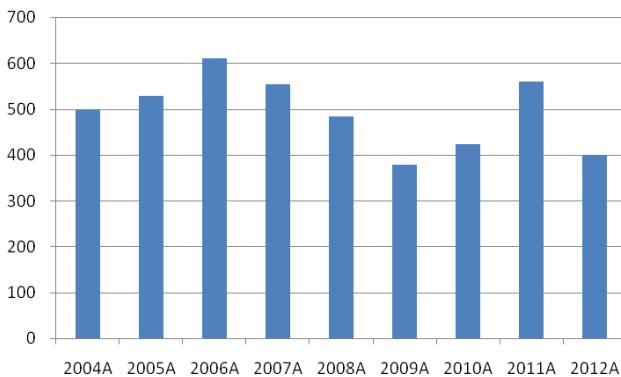


图 14: 丙烷脱氢盈利季节性波动很大



资料来源: 中国银河证券研究部

资料来源: 中国银河证券研究部

2012 年的丙烷和丙烯价差只有 400 美元/吨, 与十年最低的 2009 年约 380 美元/吨相当, 这也反应了宏观经济较弱时丙烯需求相对疲软时的情况; 而且随着丙烷价格的季节性波动, 丙烷脱氢的盈利波动非常大, 丙烯-丙烷价差月度最低到 260 美元/吨、最高到 640 美元/吨, 单位丙烯的理论毛利月度最低到 -70 元/吨、最高到 2400 元/吨。但我们认为, 随着国内丙烷脱氢项目的陆续上马, 过去近十年丙烯-丙烷的可观价差也将适当收窄; 在国内丙烷脱氢项目大规模投产和美国丙烷脱氢投产的 2015 年之前, 国内先行投产投产的丙烷脱氢项目应该能取得较为可观的盈利; 而到 2015 年之后, 各个丙烷脱氢项目拼的就是原料丙烷的稳定和成本、以及下游产业链的延伸深加工。

## (五) 海越采用 Lummus 路线的抗波动性相对较强

采用 Lummus 的 Catofin 技术的几个项目, 可以混合使用炼厂液化气作为原料, 国内采用 UOP 的 Oleflex 技术的大部分项目的原料则主要依靠进口丙烷。

表 6: 丙烷脱氢 Lummus 和 UOP 两种工艺的基本情况比较

	反应器	生产装置	反应温度	分压控制	选择性	转化率	丙烷单耗	催化剂	稀释
Lummus	固定床	4 套	650 度	负压	87%	>90%	1.18	铬系 寿命 2 年	未稀释
UOP	移动床	11 套	525 度	氢气循环	84%	~85%	1.21	铂系 寿命 4 年	H2 稀释

资料来源: 中国银河证券研究部

UOP 的 Oleflex 工艺采用 4 个串联移动床反应器, 以 Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为催化剂, 采用铂催化剂 (DeH-12) 的径流式反应器使丙烷加速脱氢; 催化剂连续再生, 使用氢作为原料的稀释剂, 反应温度为 550~650℃, 丙烯收率约为 85%, 氢气产率为 3.6%, 乙烯收率很低, 通常乙烯与其它副产品一起被当作燃料烧掉给丙烯脱氢反应器提供热量; 因此这一反应的产品只有丙烯。Lummus 的 Catofin 工艺采用逆流流动固定床技术, 在反应器中空气向下、烃类向上流动, 烃蒸汽在铬催化剂上脱氢。相比之下, Lummus 技术的丙烯选择性和转化率更高, 丙烷

的单耗相对低一些，理论开工负荷相对较高，催化剂费用也相对低一些，主要缺点是占地面积相对大一些；而且，能够混合使用国内炼厂液化气作原料，相对原料的供应和多样化方面更有保障。

### 三、汽油标准升级驱动，异辛烷前景广阔

#### （一）汽油标准升级打开烷基化空间

随着汽车工业的快速发展和对节约能源以及环境保护的日益重视，对车用汽油的和抗爆性和清洁性提出了更高的要求。

汽油主要是由 C4~C12 各族烃类组成，是混合物，没有明确的化学式；车用汽油组分包含烃类组分和含氧化合物组分以及其他微量添加剂；车用汽油组分包含烃类组分和含氧化合物组分以及其他微量添加剂。烃类组分包含烷烃、烯烃和芳烃，烷烃包含环烷烃、正构烷烃和异构烷烃，烯烃包含环烯烃、正构烯烃和异构烯烃，芳烃包含三苯（苯、甲苯、二甲苯）和碳 9 以上芳烃等。含氧化合物组分主要是醚类和醇类含氧化合物，主要有乙基叔丁基醚（ETBE）、甲基叔丁基醚（MTBE）、叔戊基甲醚、二异丙醚、甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、异丁醇和叔丁醇。微量添加剂有抗氧化剂、抗腐蚀剂、抗结冰剂和清洁剂等。

芳烃是一种具有较高辛烷值和高热值的汽油调和剂。但是它燃烧后会导致致癌物苯的形成，并易增加燃烧室的积炭而增大二氧化碳的排放；因此，降低汽油中芳烃含量必将因减少尾气中苯的排放而有利于环境。烯烃也是一种具有较高辛烷值的汽油调和组分。一方面，它是比较活泼的烃类，挥发到大气后因发生光反应而加速臭氧的形成，使环境受到严重污染。另一方面，由于烯烃的热不稳定性，它易使发动机和发动机进气系统形成胶质和积炭。

辛烷值是代表车用汽油抗爆性能的重要指标。汽油的辛烷值越高，汽油的抗爆性能越好，配合适宜压缩比的汽车，可以达到更佳的节能效果。

20 世纪 90 年代以来，国外炼油业发生了重大而深刻的历史性变化——实施可持续发展战略，各国采取措施减少汽车尾气排放，大都经历了含铅、无铅和清洁汽油三个阶段。以美国为例，最初炼厂主要依靠添加四乙基铅提高辛烷值，四乙基铅毒性较大；之后改为添加重整油提到辛烷值，但苯和芳烃毒性大，苯是致癌物质；接着，又开始使用含氧化合物，主要是醚类和醇类含氧化合物，而醚类以甲基叔丁基醚（MTBE）为主，MTBE 污染地下水后受到限制；到现在，是根据汽车尾气排放来制定新配方汽油标准，主要是降低汽油中硫、烯烃和芳烃含量。

清洁汽油的标准主要表现为：

1) 降低硫：减少 SO<sub>x</sub> 排放，防止尾气转化器催化剂中毒；硫含量从 450 μg/g 降至 50 μg/g，尾气中 HC 减少 18%，CO 减少 19%，NO<sub>x</sub> 减少 9%，有毒物减少 16%。

2) 降低烯烃：避免发动机进油系统和喷嘴堵塞，减少发动机进气阀和燃烧室积炭，降低 1,3-丁二烯的排放，避免辛烷值分布不匀，减少生成 NO<sub>x</sub>、VOC 和有毒的 C5~C7 烯烃；汽油烯烃由 20% 降至 5%，尾气 NO<sub>x</sub> 减少 9%，有毒物减少 30%，臭氧减少 70%。

3) 降低苯含量：苯本身致癌。

4) 降低芳烃含量：芳烃不完全燃烧生成苯，特别是 C9~C10 芳烃；芳烃由 45% 降至 20%，尾气中 HC 减少 6%，CO 减少 13%，有毒物减少 28%。

5) 降低蒸气压: 减少 VOC 的排放。

6) 降低 T90: 减少有毒物排放, 减少不完全燃烧产物。

7) 提高辛烷值: 增大高压缩比发动机性能, 减少污染物排放; 发动机压缩比提高一个单位, 辛烷值提高 5 个单位, 可节省汽油 4%~5%。

而汽车清洁性的好坏与汽油的组成密切相关, 与催化裂化汽油和重整汽油相比, 烷基化油、异构化汽油和醚类含氧化合物不含有硫、烯烃和芳烃, 并且具有更高的辛烷值, 因而是清洁汽油理想的高辛烷值组分。

随着全球汽油标准的逐步提高, 对汽油中的烯烃、芳烃含量的要求越来越严格, 烷基化油的重要性越来越突出。

**表 7: 我国汽油标准对烯烃、芳烃含量的要求大大低于欧美水平**

名称	苯 (%)	芳烃 (%)	烯烃 (%)	氧含量 (%)
	(v/v)	(v/v)	(v/v)	m/m
欧 III 标准 (2000 年)	<1	<42	<18	<2.7
欧 IV 标准 (2005 年)	<1	<35	<18	<2.3
欧 V 标准 (2010 年)	<1	<35	<18	<2.3
1990 年美国常规汽油 (夏季/冬季)	1.53/1.64	32.0/26.4	9.2/11.9	0
美国加州新配方汽油 (2002 年)	0.8	<22	<4.0	<2.7
美国 22 周新配方汽油 (2006 年)	<1.0	<25	6-10	1.8-2.2
日本清洁汽油 (2000 年)	<1.0	<42	<10.0	<2.7
日本清洁汽油 (2005 年)	<1.0	<42	<10.0	<2.7
世界燃油规范 III 号	<1.0	<35	<10.0	<2.7
世界燃油规范 IV 号	<1.0	<35	<10.0	<2.7
国 II 标准	<2.5	<40	<35	<2.7
国 III 标准	<1	<40	<30	<2.7
国 IV 标准	<1	<35	<28	<2.7

资料来源: 中国银河证券研究部

从世界范围来看汽油的排放标准, 美国对于芳烃和烯烃含量的要求最为严格, 欧盟和日本次之, 日本对烯烃含量的要求较欧盟严格一些、而对芳烃的含量要求则低一些; 相比之下, 我国的汽油标准对芳烃和烯烃含量的要求与欧美日等发达经济体相比的差距较大。这与各国的炼油能力有很大的关系, 汽油组分来源有所不同; 美国烷基化和加氢裂化能力相对最强, 其汽油组分中的烷烃含量高, 能够有效降低烯烃和芳烃的含量。

## (二) 我国烷基化产能太小, 未来需求很大

烷基化是在酸性催化剂的作用下, 烷烃与烯烃的化学加成反应, 在反应过程中烷烃分子的活泼氢原子的位置被烯烃所取代; 由于异构烷烃中的叔碳原子上的氢原子比正构烷烃中的伯碳原子上的氢原子活泼得多, 因此参加烷基化反应的烷烃为异构烷烃。通常烷基化过程的异构烷烃为异丁烷, 烯烃一般是 C3~C5 烯烃, 主要是丁烯。目前工业应用的烷基化催化剂是硫酸

和氢氟酸。

烷基化油是以炼厂气中异丁烷和烯烃(丙烯、n-丁烯、i-丁烯及碳数更高的烯烃)为原料,在酸催化剂的作用下通过烷基化反应而生成的异构烷烃(C7、C8或更高碳数的异构烷烃)的混合物。

1930年,美国环球油品公司(UOP)的H. Pinez和V.N. Ipatieff发现在强酸(如浓硫酸、氢氟酸、BF3/氢氟酸、A1C13/HCl等)的存在下,异构烷烃与烯烃可以发生烷基化反应。这一发现引起了人们对烷基化反应的广泛研究并迅速取得进展。1938年,世界上第一套以浓硫酸为催化剂的烷基化反应装置在亨伯石油炼制公司的贝敦炼油厂建成投产。1942年,第一套以氢氟酸为催化剂的烷基化反应装置在菲利普斯石油公司的德克萨斯州博格炼油厂建成投产。自此,由于烷基化油的各种优点,使得烷基化工艺蓬勃发展,至今世界上已有数百套烷基化反应装置在运行中,烷基化反应已成为石油加工的主要过程之一。美国是世界上烷基化油生产能力最大的国家,其烷基化油产量占世界烷基化油产量的50%以上。

我国在上世纪60年代中期到70年代初期,在兰州炼油厂、抚顺石油二厂、胜利炼油厂和荆门炼油厂先后建设了0.015~0.06Mt/a的硫酸法烷基化工业装置,对提高汽油辛烷值和汽油出口起到了重要作用。80年代,对兰州炼油厂、抚顺石油二厂、胜利炼油厂、荆门炼油厂和长岭炼油厂的硫酸法烷基化工业装置进行了技术改造。与此同时,通过引进技术建成了十余套氢氟酸法烷基化工业装置。目前我国共有烷基化工业装置20套,其中硫酸法烷基化装置8套,氢氟酸法烷基化工业装置12套,实际加工能力为1.3Mt/a。大多数烷基化装置由于多种原因多年处于停工状态。近年来由于清洁汽油标准的要求不断提高,烷基化装置开始恢复生产。

表 8: 千万吨炼厂的汽油调和结果

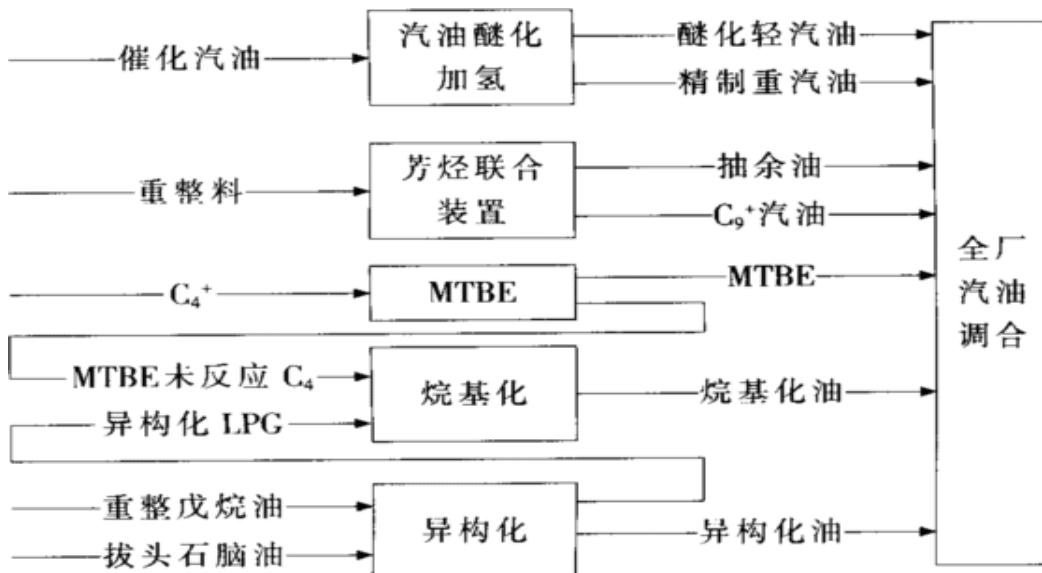
名称	数量 万吨	蒸汽压 kPa	密度 (g/cm3)	比例% (质量分数)	硫含量 (ug/g)	烯烃含量% (体积分数)	芳烃含量% (体积分数)	苯含量% (体积分数)	稀释
MTBE	8.46	54	0.74	2.80	38.13	0.0	0.0	0.0	18.18
异构化油	74.49	120	0.68	24.67	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0
烷基化油	<b>33.80</b>	<b>34</b>	<b>0.72</b>	<b>11.19</b>	<b>9.70</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
抽余油	20.50	64	0.67	6.79	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0
C9 汽油	21.24	1	0.88	7.03	0.50	0.0	<b>96.0</b>	0.0	0.0
醚化轻汽油	51.00	66	0.69	16.89	15.00	<b>35.0</b>	<b>4.5</b>	0.1	5.0
精制重汽油	62.21	11	0.75	20.60	15.00	<b>37.0</b>	<b>43.0</b>	1.3	0.0
甲苯	30.25	8.4	0.87	10.02	0.00	<b>0.0</b>	<b>99.9</b>	0.0	0.0
合计	301.9	61	0.73	100.00	7.97	<b>13.65</b>	<b>23.39</b>	0.28	1.35
欧V标准		45-60			10.0	<b>18.0</b>	<b>35.0</b>	1.0	2.7

资料来源: 中国银河证券研究部

以某新建的千万吨炼厂加工中东高硫原油的规划设计为例,全厂汽油调和平均结果如上表,我们可以看到,烷基化油与催化裂化汽油和重整汽油对比具有以下特点:辛烷值高,敏感度低,抗爆性能好,研究法辛烷值(RON)可达93~95,马达法辛烷值(MON)可达91~93;不含烯烃、芳烃,硫含量低(加工高硫原油除外),烷基化油调入车用汽油中,通过稀释

作用可以降低汽油中的烯烃、芳烃和硫含量；蒸气压较低。正是由于烷基化油汽油的上述优点，使得烷基化工艺迅速发展，成为最重要的汽油生产工艺过程之一。

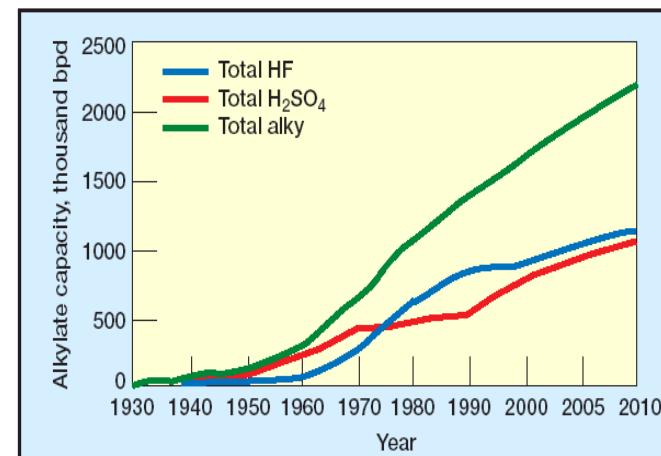
图 15：炼厂的汽油组分加工流程



资料来源：中国银河证券研究部

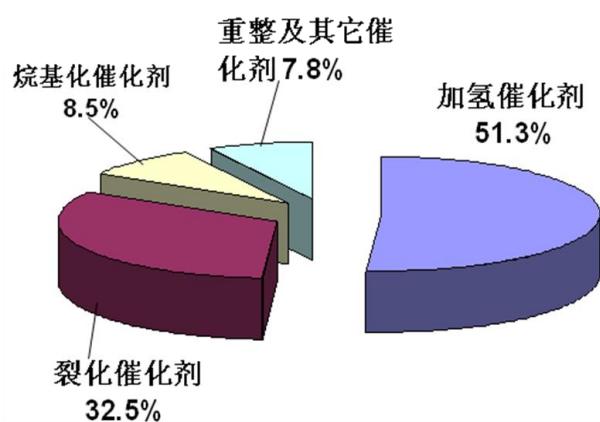
全世界烷基化能力从 1999 年的 7856 万吨增至 2010 年的 8883 万吨，年增幅为 1.3%，而全球炼油能力则从 1999 年的 40.77 亿吨增至 2009 年的 43.61 亿吨，年增幅仅 0.7%，世界烷基化能力最大的国家为美国，占世界总能力的 56%。预计到 2020 年，全球将新增烷基化产能 4300 万吨，目前世界运行中的烷基化装置最大能力已达 120 万吨/年，处于设计中的最大装置能力达到 140 万吨/年。

图 16：全球烷基化能力的增长



资料来源：中国银河证券研究部

图 17：全球汽油的组分来源

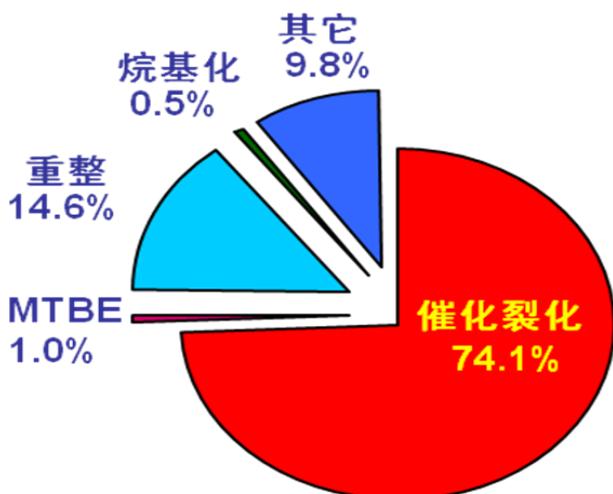


资料来源：中国银河证券研究部

我国烷基化装置产能仅为 130 万吨/年，国内最大的装置是新建的中海油惠州炼厂的 16 万吨烷基化装置；按工艺划分，氢氟酸法居多，占比约为 65%。目前我国车用汽油中，催化

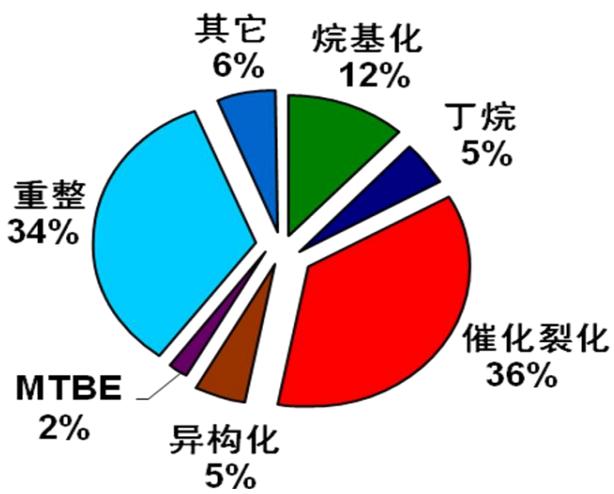
裂化汽油约占 74%，重整汽油占 15% 左右，烷基化及 MTBE 组分只占 1.5% 左右。而美国汽油调合组分中，催化汽油约占 36%，重整汽油约占 34%，烷基化油约占 13%。我国汽油调合组成中催化裂化汽油比例过高，高辛烷值汽油组分严重不足。我国汽油质量升级的关键在于催化裂化汽油清洁化，以及加大高辛烷值汽油组分的调合比例。我国柴油产品中，直馏柴油和催化裂化柴油的比例过高，加氢裂化、加氢改质及加氢精制柴油数量相对不足。事实上，对于加工劣质原油或催化裂化装置规模较大的炼化企业来说，增产高标准柴油的难点在于如何提高柴油的十六烷值、改善密度和控制多环芳烃的含量。

图 18：我国商品汽油的组分来源



资料来源：中国银河证券研究部

图 19：美国商品汽油的组分来源



资料来源：中国银河证券研究部

我国汽油的总体质量偏低，虽然国 IV 汽油标准已经在几个一线城市实施、国 III 标准名义上在全国实施，但部分地区和炼厂的汽油仍然达不到国 III 标准，极少数甚至还达不到国 II 标准。目前，上海和北京等城市则在酝酿实行相当于欧 V 标准的新一代排放标准。若全国范围内，严格执行国 IV 标准的话，汽油中的芳烃和烯烃含量以及含氧量都还将进一步降低，包括 MTBE 在内的含氧化合物的添加比例也将进一步受到限制，烷基化油的需求将增加。

若我国的汽油组分中，烷基化油所占比例达到 8.5% 的世界平均水平，按 2011 年我国汽油约 8200 万吨产量来测算，我国需要烷基化油产能约为 700 万吨，是目前产能的 4 倍以上；若烷基化油所占比例达到美国 13% 的水平，我国需要烷基化油产能约为 1060 万吨，是目前产能的约 8 倍。

## 四、正丁烷可供生产丁二烯和顺酐

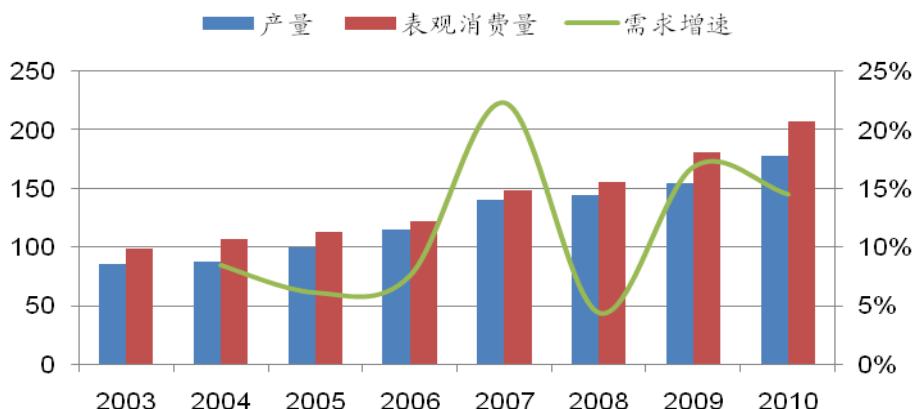
公司 138 万吨 LPG 深加工项目将产生 16 万吨正丁烷，而正丁烷可供生产丁二烯和顺酐，未来用途也不错。

丁二烯是重要的聚合物单体，能与多种化合物共聚制造各种合成橡胶和合成树脂。其每年消耗量中，大约有 90% 以上用于合成丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶及 ABS 树脂等；少量用于生产环丁砜、1,4-丁二醇（见丁二醇）、己二腈、己二胺、丁二烯低聚物及农药克菌丹等。

### （一）丁二烯需求国内旺盛

1998 年到 2003 年，我国丁二烯需求量以年均 15% 的速度增长，而 2003 年到 2008 年降至 8% 左右；近年来，丁二烯下游橡胶需求旺盛，2009 年和 2010 年国内丁二烯表观消费量分别同比增长约 17% 和 15%；2010 年我国丁二烯表观消费量达到 208 万吨，主要用于生产 SBR、聚丁二烯橡胶等。

图 20：我国 5 年来丁二烯产量和消费量情况



资料来源：中国银河证券研究部

十二五期间，丁二烯在 SBR 和聚丁二烯橡胶领域的消费量将分别继续保持以年均约 10% 和 4% 的速度增长；我们预计我国丁二烯消费量将以年均 10% 左右的速度增长。

表 9：我国丁二烯 2013 年消费结构预测

消费领域	2008A	2013E	增长
SBR	51.9	85.2	10.40%
聚丁二烯橡胶	48.2	59.7	4.40%
ABS 树脂	25.7	52.2	15.20%
SBR 胶乳	16.7	25.2	8.90%
丁腈橡胶	2.9	5.2	12.40%
其他	4.2	6.4	8.80%

合计	149.6	233.9	9.40%
----	-------	-------	-------

资料来源：中国银河证券研究部

据我们的统计，2012-2013 年是我国通用合成橡胶产能集中释放期，其中前两大胶种丁苯橡胶、顺丁橡胶新增产能高达 55 万吨和 97.2 万吨，较 2011 年产能分别增加 47.8% 和 113%，产能扩张速度加快，将面临产能过剩的压力。乙丙、异戊等特种橡胶产能大量释放期在 2013 年以后，也就是说，2014 年以前依赖进口的局面不会改变。由于我国通用橡胶产品牌号单一、缺乏系列化产品，未来将呈现一方面部分胶种国内产能过剩，另一方面又不能实现完全进口替代的局面。

**表 10：我国各大合成橡胶胶种的自给率情况**

名称	主要原料	自给率 (%)
丁苯橡胶 (SBR)	丁二烯、苯乙烯	85%
顺丁橡胶 (BR)	丁二烯	68%
丁腈橡胶 (NBR)	丁二烯、丙烯腈	30%
氯丁橡胶 (CR)	氯丁二烯	80%
丁基橡胶 (IIR)	异丁烯与少量异戊二烯	15%
乙丙橡胶 (EPR)	乙烯、丙烯	8%
异戊橡胶 (IR)	异戊二烯	0%
丁苯热塑性弹性体 (SBCs)	苯乙烯、丁二烯、乙烯、丙烯等	77%

资料来源：中国银河证券研究部

随着合成橡胶产能的不断扩张，对于丁二烯的需求也将不断加大，前两大胶种丁苯橡胶、顺丁橡胶 2012-2013 年对丁二烯的新增需求就将达到 137 万吨/年。

我国丁二烯产能主要掌握在中石化和中石油，两家占比近 9 成；截至 2010 年我国丁二烯总产能 253 万吨，其中 2010 年新增约 37 万吨。到 2014 年，我国丁二烯产能将达到 335 万吨，产能扩张复合增长率不到 8%，将低于需求增长。

**图 21：我国未来几年丁二烯产能增长情况**


资料来源：中国银河证券研究部

表 11：2009-2014 年我国丁二烯产能和新增产能情况

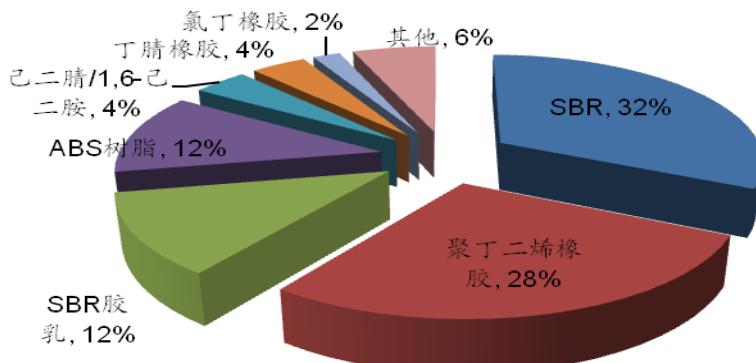
		2009 年	2010 年 新增	2011 年 新增	2012 年 新增	2013 年 新增	2014 年 新增
吉林石化	吉林	23					
扬子石化	南京	21					
天津石化	天津		20				
镇海炼化	宁波		16.5				
齐鲁石化	淄博	16.4					
中海壳牌	惠州	15.5					
广州石化	广州	15.4					
茂名石化	茂名	15					
四川石化	彭州			15			
中科石化	湛江					16	
华锦化工	盘锦	14.5					
燕山石化	北京	13.5					
兰州石化	兰州	13.5					
独山子石化	独山子	13					
福建炼化	泉州	12					
武汉石化	武汉				12		
扬巴石化	南京			12			
中原石化					4		
上海石化	上海	11					
齐翔腾达	淄博			10			
上海赛科	上海	9					
大庆石化	大庆	8.1			9		
高桥石化	上海	4.5					
锦州石化	锦州	3.5					
东方石化	北京	3					
天津蓝星	天津	3					
抚顺石化	抚顺	2			12		
总计		216.9	253.4	275.4	315.4	327.4	343.4
产能增速			16.8%	8.7%	11.8%	3.9%	4.7%

资料来源：中国银河证券研究部

## （二）正丁烷未来可生产丁二烯

丁二烯的生产工艺有两种：碳四馏分分离和合成法（包括丁烷脱氢、丁烯脱氢、丁烯氧化脱氢等）两种。目前除美国外，世界各国丁二烯几乎全部直接来自烃类裂解制乙烯时的副产碳四馏分（又可写为 C4 馏分）。美国丁二烯的来源，大约一半来自丁烷、丁烯脱氢，一半直接来自裂解 C4 馏分。

图 22: 世界丁二烯消费结构



资料来源：中国银河证券研究部

**(1) 由 C4 馏分分离** 以石脑油或柴油为裂解原料生产乙烯时，副产的 C4 馏分一般为原料量的 8% ~ 10% (质量)，其中丁二烯含量高达 40% ~ 50% (质量)，所以，从裂解 C4 馏分中分离丁二烯是经济的生产方法。工业上均采用萃取精馏的方法，即由馏分中加入乙腈、甲基甲酰胺等溶剂增大丁二烯与其他 C4 烃的相对挥发度，通过精馏分离得到丁二烯。

**(2) 丁烷脱氢** 由天然气或 C4 馏分中分离所得的丁烷，可脱氢制取丁二烯。丁烷脱氢是强吸热过程，需要输入大量的热量才能获得有经济价值的转化率，但同时裂解和产物二次反应也显得突出。因此，过程的关键是选择一种高活性的催化剂，并要求尽可能降低温度。有两种工艺方法已在工业上得到应用：一是菲利浦法即二步法，第一步反应使用铬铝(氧化铬载在氧化铝上)催化剂，温度 600 度，将丁烷脱氢为丁烯，转化率 30%，选择性 80%，第二步反应使用类似催化剂，温度 650 度，将丁烯脱氢为丁二烯，转化率 27%，选择性 76%；此法生产步骤多，操作麻烦，工业应用不广。二是胡德利法，该法在 600°C、15kPa 和绝热条件下使丁烷一步脱氢成丁二烯，催化剂为浸渍了 18% ~ 20% 氧化铬的活性氧化铝，每反应 4 ~ 10min 进行一次催化剂再生，因系减压操作，催化剂再生十分麻烦，设备条件苛刻，要求配有大口径耐高温快速启闭的阀门及大容量真空设备；反应过程实际上是丁烷与丁烯的混合脱氢，反应气体分出丁二烯后进行循环，并与新鲜的丁烷混合进入脱氢反应器；以原料丁烷计，单程转化率 28%，选择性 55% ~ 60%，此法只在美国采用，近年产量日趋减少。

**(3) 丁烯脱氢** 美国在 40 年代末开发的方法，其工艺过程的基本原理与菲利浦法的第二步反应相似，但反应过程作了很多改进，主要是在丁烯原料中加入大量蒸汽以降低烃分压，在有利于脱氢平衡条件下进行反应。此法所用催化剂(氧化铬和稳定的钙-镍磷酸盐)寿命较长，丁二烯选择性较高(约 90%)，但蒸汽用量大，60 年代后被丁烯氧化脱氢法取代。

**(4) 丁烯氧化脱氢** 丁烯催化脱氢反应是可逆反应，转化率因受化学平衡限制而不高，氧化脱氢法是在脱氢时通入氧气(空气)，改脱氢反应为氧化反应，从而大幅度提高丁烯的转化率及丁二烯的选择性，其反应式为：  $C_4H_8 + 1/2O_2 \rightarrow C_4H_6 + H_2O$

丁烯氧化脱氢是 1965 年在美国石油-得克萨斯化学公司工业化，过程采用铁尖晶石催化剂(见金属氧化物催化剂)，反应器温度入口约 350 度、出口 580 度，丁烯转化率可达 78% ~ 80%，丁二烯选择性 92% ~ 95%。氧化脱氢法的丁烯转化率及选择性较其他脱氢法高得多，

因此，此法问世后被广泛使用。在美国，70年代末有70%厂家采用此法生产丁二烯。中国丁烯制丁二烯装置也均采用此法。

### (三) 正丁烷制顺酐的春天到来

我国顺酐制备90%以上是苯氧化法，且装置规模偏小；而国外主要是以正丁烷法为主；以前苯和正丁烷两者的价格相差不大，大多徘徊在600-7000元/吨，再加上两者制顺酐的单耗差不多，因此，两条路线的成本相差不大。

然而，纯苯供需结构发生了逆转。首先，产量增速大幅放缓；由于原料受限而石油苯产量下滑，钢铁行业不景气而加氢苯开工率大幅下滑。另一方面，下游需求领域则快速扩产，苯乙烯维持在7-7.5成的负荷；己内酰胺、己二酸、苯胺等新增需求明显，2013年纯苯下游新增需求折合纯苯为270万吨，而2013年新增纯苯产能仅约130万吨，因此纯苯价格继续维持目前10000元/吨以上高位的概率较大。

图 23: 2013年纯苯下游行业新建计划

2013年纯苯主要下游行业新扩建计划一览			
下游产品	新增产能(万吨/年)	消耗系数	折合纯苯消耗(万吨/年)
苯乙烯	48	0.79	37.9
苯酚	74	0.90	66.6
己内酰胺	70	1	70
己二酸	69	0.76	52.4
苯胺	49.5	0.86	42.6
合计			269.5

资料来源：中国银河证券研究部

当前正丁烷和纯苯价差在3000元/吨左右，苯法顺酐目前已处于亏损，而正丁烷法依然吨净利在2000元左右。正丁烷与纯苯价差若相当长一段时间内长期存在，正丁烷制顺酐的春天到来。

## 五、消费税新政“左右逢源”

2012年11月，国税总局颁发了《消费税有关政策问题的公告》，所谓的“消费税新政”，公告认为：税务机关在贯彻落实各项税收政策、强化税收管理的过程中，发现一些石油炼化企业将属于应征消费税的油品采取变换名称的方式，以化工产品的名义对外销售。一些商贸企业购进非应税产品后再采取变名的方式转换成应税产品销售。如此以来，石油炼化生产企业不但逃避了生产环节的消费税，而且下游的成品油生产企业购进这些油品，在未负担消费税的情况下还多抵扣了消费税，造成国家税款双重损失。为此，税务总局经过反复调查研究，通过了解石油化工行业的生产工艺，以及对相关案例进行深入剖析，有针对性地提出了应对措施。

主要内容是纳税人以原油或其他原料生产加工的在常温常压条件下（25℃/一个标准大气压）呈液态状（沥青除外）的产品，除符合该产品的国家标准或石油化工行业标准的相应规定（包括产品的名称、质量标准与相应的标准一致）均要征收消费税。

若严格按照此规定执行，包括MTBE、混合芳烃、芳烃汽油等主要调和汽油原料等均在征收范围内；受此“消费税新政”影响最大的国内装置是芳构化。目前国内液化气芳构化的吨毛利水平在1000元/吨左右，前两年比较景气时有1500元/吨左右；若这些芳构化产品都被征收1000多元/吨的消费税，那么这些芳构化装置的利润空间全部被关闭。

目前国内芳构化装置产能有接近800万吨，主要集中在山东；根据平时开工情况，实际运行产能在400-500万吨之间，占到2200万吨液化气消费量的近20%。最近受消费税新政的恐慌影响，部分芳构化装置停车，是致使处于季节性旺季的液化气价格在12月下半月暴跌1000多元/吨的原因。

最近几天，受“消费税新政”影响最大的山东省出台了修订解释，将国税总局2012年第47号公告第一条、第二条所称“其他原料”暂按“其他原料油”掌握，此解释或将使得芳烃汽油与MTBE排除在新版消费税征收范围外。因为无论是MTBE装置还是芳构化装置原料均为气体的C4；同时，调油料成本也并未如前期预料有较大幅度攀升；芳构化装置产品成本暴增导致的市场恐慌或将暂时缓解。

我们此事件还需观察，接下去核心看国税总局对“消费税新政”执行力度的严格与否。但我们认为，不管“消费税新政”执行是否严格，海越的138万吨LPG深加工项目都将“左右逢源”。若“消费税新政”严格执行，公司所需的原料中有约100万吨来自国内炼厂，将明显受益于国内液化气原料供给充裕而价格下跌，液化气价格每下跌500元，海越受益EPS年化弹性为0.42元；若“消费税新政”严格执行，公司烷基化产品异辛烷，作为替代MTBE的环保汽油抗爆剂，其出口享受免税，不受新政影响。

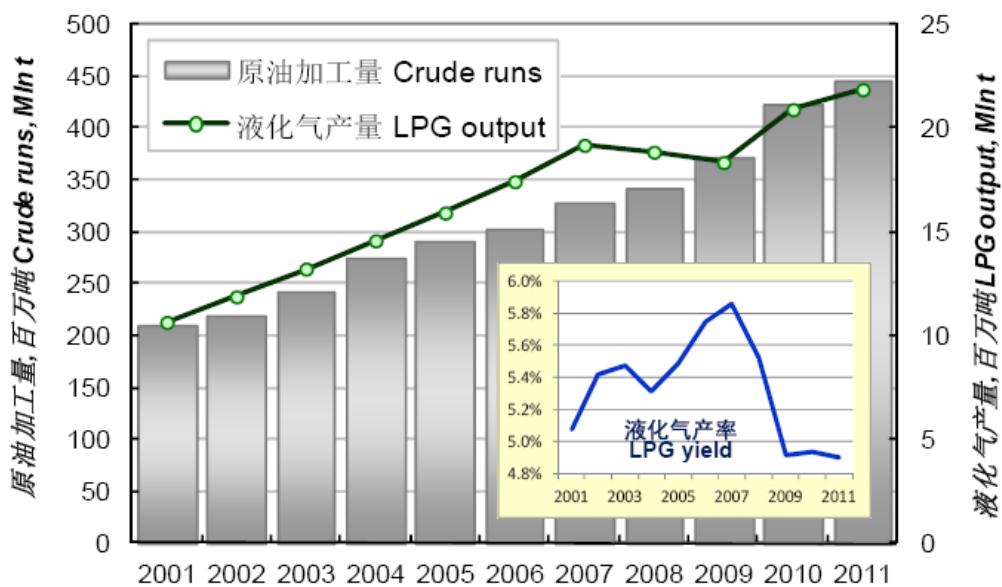
## 六、公司 LPG 原料来源有保障、为二期留下充分空间

### (一) 公司周边 100 公里内 LPG 原料充裕

我国 LPG 主要来自于催化裂化和蒸汽裂解装置的副产，收率为原油加工量的 5-6% 之间，中东地区的 LPG 则主要来自于天然气开采的副产。

在 1990 年代后半期，中国液化气消费量年均增幅曾高达 13%，背景是城乡居民生活质量改善和环保意识提高，但天然气的大规模开发利用使“十一五”期间（2006-2010 年）的液化气需求由“十五”期间的 8% 减慢为 2%。国内液化气需求在连续 8 年增长并于 2007 年达到 2330 万吨高峰后下降，过去两年尽管有所回升，但直到 2011 年仍低于 2007 年水平。占液化气消费量 70% 的民用气市场因天然气置换而缩减，原先在民用燃气市场占主导地位的液化气现已让位给天然气，环保要求和低价优势帮助天然气在发电、工业和运输燃料领域继续顶替燃料油、液化气和汽柴油。地方炼厂增建芳构化装置增产芳烃及汽油高辛烷值调合组份和两大集团增加饱和液化气用做乙烯原料用量，使化工领域液化气需求上升。车用液化气市场因缺乏价格优势而发展缓慢。

图 24：我国原油加工量与液化气产量



资料来源：中石化研究院，中国银河证券研究部

国内 LPG 供给量随着原油加工量而逐年增长。2001-2011 年，我国原油加工量从 2.11 亿吨/年增长到 4.46 亿吨/年，复合增长率为 7.7%；与此同时，我国 LPG 产量则从 1611 万吨/年增长到 2188 万吨/年，复合增长率为 7.4%。根据石化行业十二五规划，我国成品油消费量在十二五期间的复合增速为 5.5%，考虑到炼厂可能还会小幅调低 LPG 的收率，我们预计 LPG 在十二五期间的复合增速应该也在 5% 左右。

公司 138 万吨 LPG 原料准备 40-50 万吨进口，90-100 万吨在国内炼厂采购；之前市场

有担忧，公司的原料供应稳定性和多元性。我们认为这个不用过分担心，首先，公司计划每个主要来源的占比不超过 1/3，这可避免原料的过度依赖，这就意味进口量和国内单个炼厂的采购量均要不超过 46 万吨；第二，公司已于部分供应商签订了意向性协议，如国内的镇海炼化、国外的沙特阿美等。

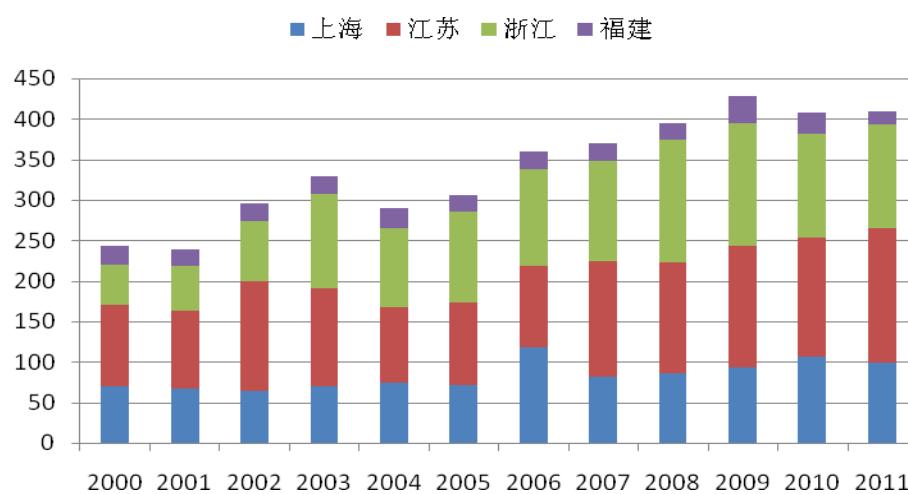
**表 12：海越周边炼厂的产能情况**

名称	目前炼油能力（万吨）	规划炼油能力（万吨）
镇海炼化	2500	4000
大榭石化	800	1000
上海石化	1600	
高桥石化	2300	
扬子石化	950	
金陵石化	1350	
青岛石化	1000	
福建炼化	1200	
泉州石化	1200	
台州炼化		2000

资料来源：中国银河证券研究部

国内外 LPG 原料相对比较充裕，使公司有条件做到以上两条。首先，从国外来看，全球 LPG 贸易量约为 8000 万吨，公司若只有 1/3 进口的话，40 多万吨的量只占到全球贸易量的约 1/200，应该问题不大。第二，国内采购部分，我们从公司项目周围的浙江、上海、江苏和福建三省一市来看，周边 LPG 也很充裕。中石化的镇海炼化将扩到 4000 万吨炼油产能、中石油的台州炼化 2000 万吨炼油产能将新建，100 公里之内还有大榭石化炼油产能 800 万吨、上海石化炼油产能 1600 万吨、高桥石化炼油产能 2300 万吨，光是这些炼厂的液化气产量预计超过 300 万吨。

**图 25：公司周边省份的液化气年产量（万吨）情况**



资料来源：wind, 中国银河证券研究部

## (二) 公司项目方案为二期留下空间

公司的138万吨LPG深加工项目，主要产品包括60万吨丙烯、60万吨异辛烷、16万吨正丁烷、3.5万吨甲乙酮、25万吨石脑油和54万吨尾油等。其中一期以初级石化产品为主，主要是前四个产品；二期基于氢气利用考虑，预计将上马石脑油、尾油的深加工，并进一步丙烯深加工，不排除争取上马丙烯腈。

图 26: 我国丙烯的供需趋势

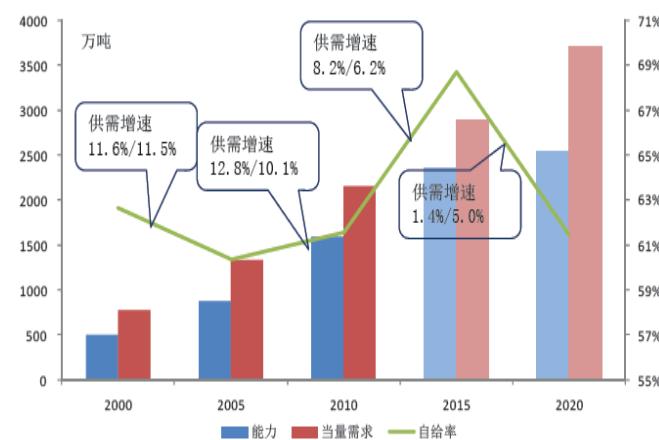
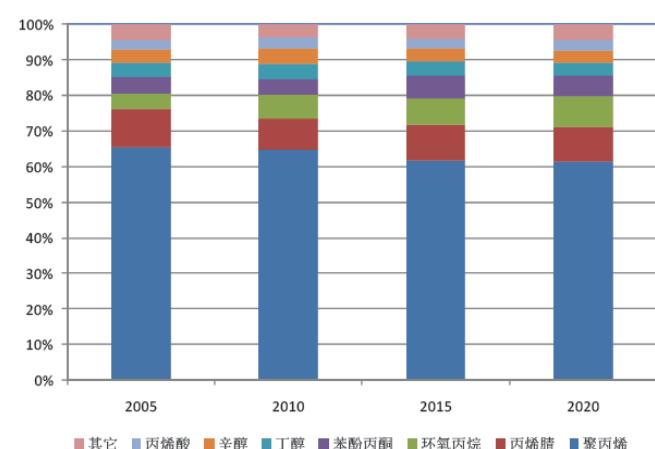


图 27: 我国丙烯的消费结构



资料来源: 中石化研究院, 中国银河证券研究部

资料来源: 中石化研究院, 中国银河证券研究部

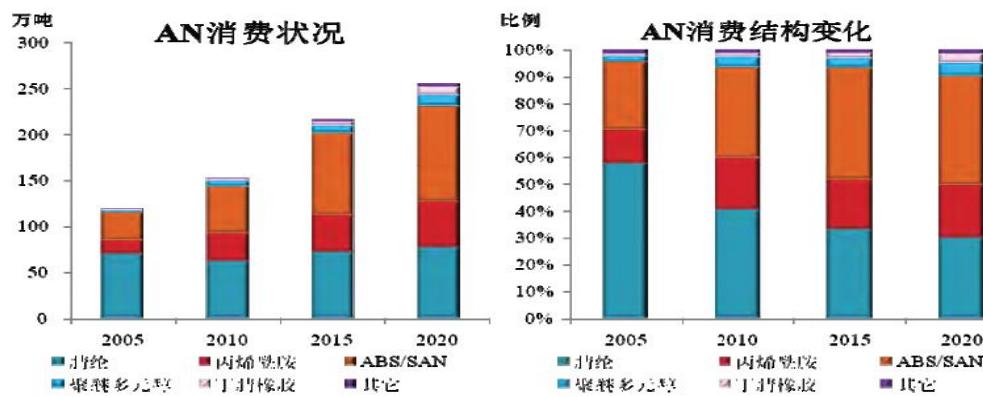
在全球范围内, 丙烯主要用于生产聚丙烯, 这占到全球丙烯需求的 60%左右, 其它重要衍生产品是丙烯腈 (10%) ; 羰基醇类 (8%) ; 环氧丙烷 (7%) 和异丙苯 (6%) , 一些较小用途是制丙烯齐聚物、异丙醇和精细化学品。丙烯腈是丙烯的第二大衍生物, 2008 年有 10%的丙烯用于生产丙烯腈。

图 28: 我国丙烯腈的供需趋势



资料来源: 中石化研究院, 中国银河证券研究部

图 29: 我国丙烯腈的消费结构变化



资料来源：中石化研究院，中国银河证券研究部

## 七、盈利预测与投资建议

### 1、丙烷脱氢项目

丙烷脱氢从 2004-2011 年的单吨平均毛利约为 1200 元/吨左右，而 2012 年的单吨毛利约为 830 元/吨；考虑到国内大规模丙烷脱氢装置投产之后，丙烷脱氢单吨利润将有所下滑，扣去 100 元/吨的单位三费费用，而 Lummus 法单耗丙烷为 1.18 比 UOP 法的单耗 1.21 低，我们考虑 Lummus 法同等条件下多赚约 100 元/吨。我们假设丙烷脱氢的单吨毛利约为 800 元/吨；考虑到 2014 年一季度的调试，假设 2014-2015 年的开工率分别为 70% 和 100%。

2014 年丙烷脱氢项目贡献毛利为  $60 \text{ 万吨} \times 800 \text{ 元/吨} \times 70\% \times 51\% = 1.71 \text{ 亿元}$ ；2015 年丙烷脱氢项目贡献毛利为  $60 \text{ 万吨} \times 800 \text{ 元/吨} \times 100\% \times 51\% = 2.45 \text{ 亿元}$ 。

### 2、异辛烷项目

考虑到未来几年原油价格看淡，而新的成品油定价机制推出的化，汽油价格目前尚存在 200 元/吨左右的不到位预计会调整到位；我们假设异辛烷的单吨毛利为 1000 元/吨；考虑到 2014 年一季度的调试，假设 2014-2015 年的开工率分别为 70% 和 100%。

2014 年异辛烷项目贡献利润为  $60 \text{ 万吨} \times 1000 \text{ 元/吨} \times 70\% \times 51\% = 2.14 \text{ 亿元}$ ；2015 年异辛烷项目贡献利润为  $60 \text{ 万吨} \times 1000 \text{ 元/吨} \times 100\% \times 51\% = 3.06 \text{ 亿元}$ 。

### 3、正丁烷项目

正丁烷价格比液化气高约 1000 元/吨，考虑到公司项目方案异丁烷和丁烯已经反应掉，因此其分离成本不高；我们假设其单吨毛利为 800 元/吨；考虑到 2014 年一季度的调试，假设 2014-2015 年的开工率分别为 70% 和 100%。

2014 年正丁烷项目贡献利润为  $16 \text{ 万吨} \times 800 \text{ 元/吨} \times 70\% \times 51\% = 0.46 \text{ 亿元}$ ；2015 年正丁烷项目贡献利润为  $16 \text{ 万吨} \times 800 \text{ 元/吨} \times 100\% \times 51\% = 0.65 \text{ 亿元}$ 。

### 4、甲乙酮项目

考虑到未来两年甲乙酮新增产能相对较多，而公司甲乙酮规模不算很大，我们保守假设甲乙酮微利，假设甲乙酮的单位毛利约为 500 元/吨，贡献业绩约为 0.02 元。

### 5、成品油销售业务

公司于 2011 年将 5 座自有加油站租赁给中石油，根据公司与中国石油天然气股份有限公司浙江绍兴销售分公司签订的《加油站资产租赁合同》，公司将所属的浙越加油站、金三角加油站、银都加油站、金都加油站、银三角加油站的全部资产及经营权租赁给对方使用，租赁期限为 5 年，5 年租赁期满后无条件续延 20 年。租赁费合计为 23500 万。公司的加油站从 10 座减少为 5 座。

成品油销售盈利方面，往年的销售毛利率总体在 4% 左右（除去 2007 年原油价格暴涨）；但由于近两年原油价格相对高位，特别是 2012 年上半年成品油销售毛利率下降至 1.7%；我们相对看淡未来两三年的原油价格，再加上今年新的成品油定价机制推出的可能性较大；我们认为

为公司的成品油销售毛利率预计将逐步会升至 3-4%。等 2014 年大石化项目投产后，这块业务的盈利贡献将占比非常有限。

#### 6、PE 业务

截至 2012 年三季报，公司的长期股权投资和可供出售金融资产的账面价格约为 7.4 亿元。公司目前所持有的 PE 项目中，到 2013 年预计解禁的有远方光电、茂硕电源、喜临门和北信源等。2012 年投资收益约 3500 万元；2013 年创投的投资收益主要是已经退出的众泰控股的投资收益到账约 4500 万元，还有预计 9 月后退出的 500 多万股的北信源，目前浮盈约 1.5 亿元，预计退出的投资收益超 1 亿元。

#### 7、其他一次性收益

今年公路收益的诉讼预计结束，将获得赔偿约 4500 万元；老油库处置保守估计，预计可获得一次性收益约 8000 万元。杭州地标之一西湖文化广场的杭州环球中心（30%参股），公司为今年完成增发，把它处置掉的可能性很大，按较保守估计，预计获得一次性收益约 1.5 亿元。

#### 8、盈利预测

公司 2013 年业绩将主要来自一次性收益，2014 年大石化项目发力，公司业绩迎来拐点

我们预计公司 2012-2014 年 EPS 分别为 0.03 元、0.75 元和 1.11 元，上调至“推荐”的投资评级。

资产负债表				利润表				单位: 百万元	
会计年度	2011	2012E	2013E	2014E	会计年度	2011	2012E	2013E	2014E
<b>流动资产</b>	479	698	764	4224	<b>营业收入</b>	1851	1485	1636	9728
现金	286	223	245	1459	<b>营业成本</b>	1789	1447	1582	8594
应收账款	4	14	15	90	<b>营业税金及附加</b>	4	4	5	15
其他应收款	27	14	15	91	<b>营业费用</b>	22	22	20	68
预付账款	52	145	158	859	<b>管理费用</b>	43	45	49	88
存货	92	288	315	1710	<b>财务费用</b>	51	52	55	50
其他流动资产	17	15	15	15	<b>资产减值损失</b>	-2	-1	-1	-1
<b>非流动资产</b>	1790	3481	5519	6441	<b>公允价值变动收</b>	-9	-5	0	0
长期投资	503	500	500	500	<b>投资净收益</b>	64	35	450	50
固定资产	304	567	805	3127	<b>营业利润</b>	-2	-55	376	965
无形资产	426	626	826	1026	<b>营业外收入</b>	7	72	10	10
其他非流动资	557	1788	3388	1788	<b>营业外支出</b>	5	3	3	3
<b>资产总计</b>	2269	4179	6283	10666	<b>利润总额</b>	0	14	383	972
<b>流动负债</b>	728	2413	4030	7584	<b>所得税</b>	-2	4	96	243
短期借款	630	2324	3936	7113	<b>净利润</b>	3	11	287	729
应付账款	18	29	32	172	<b>少数股东损益</b>	-6	-1	-1	310
其他流动负债	80	60	62	298	<b>归属母公司净利润</b>	9	12	288	419
<b>非流动负债</b>	371	590	790	890	<b>EBITDA</b>	83	35	493	1193
长期借款	128	328	528	628	<b>EPS (元)</b>	0.02	0.03	0.75	1.08
其他非流动负	243	262	262	262					
<b>负债合计</b>	1099	3003	4819	8473					
少数股东权益	222	221	220	530					
股本	386	386	386	386					
资本公积	219	219	219	219					
留存收益	343	355	643	1062					
归属母公司股东权益	948	955	1244	1662					
<b>负债和股东权益</b>	2269	4179	6283	10666					
现金流量表				单位: 百万元	主要财务比率				
会计年度	2011	2012E	2013E	2014E	会计年度	2011	2012E	2013E	2014E
<b>经营活动现金流</b>	202	-622	-484	-1363	<b>成长能力</b>				
净利润	3	11	287	729	<b>营业收入</b>	25.4%	-19.8%	10.2%	494.8%
折旧摊销	35	38	62	178	<b>营业利润</b>	-103.3%	-2823.6%	589.1%	156.6%
财务费用	51	52	55	50	<b>归属于母公司净利润</b>	-85.3%	34.4%	2339.4%	45.3%
投资损失	-64	-35	-450	-50	<b>盈利能力</b>				
营运资金变动	174	-702	-439	-2289	<b>毛利率 (%)</b>	3.3%	2.5%	3.3%	11.7%
其他经营现金	4	14	0	19	<b>净利率 (%)</b>	0.5%	0.8%	17.6%	4.3%
<b>投资活动现金流</b>	-258	-1293	-1250	-650	<b>ROE (%)</b>	0.9%	1.2%	23.2%	25.2%
资本支出	345	1500	1500	500	<b>ROIC (%)</b>	45.2%	-0.1%	5.3%	8.2%
长期投资	11	-372	0	0	<b>偿债能力</b>				
其他投资现金	98	-165	250	-150	<b>资产负债率 (%)</b>	48.4%	71.9%	76.7%	79.4%
<b>筹资活动现金流</b>	214	1852	1757	3227	<b>净负债比率 (%)</b>	70.29%	89.13%	93.14%	91.65%
短期借款	-189	1694	1612	3177	<b>流动比率</b>	0.66	0.29	0.19	0.56
长期借款	128	200	200	100	<b>速动比率</b>	0.53	0.17	0.11	0.33
普通股增加	0	0	0	0	<b>营运能力</b>				
资本公积增加	20	0	0	0	<b>总资产周转率</b>	0.89	0.46	0.31	1.15
其他筹资现金	255	-42	-55	-50	<b>应收账款周转率</b>	283	151	105	171
<b>现金净增加额</b>	158	-63	23	1214	<b>应付账款周转率</b>	72.88	61.87	52.23	84.45
					<b>每股指标 (元)</b>				
					<b>每股收益(最新摊薄)</b>	0.02	0.03	0.75	1.08
					<b>每股经营现金流(最新摊</b>	0.52	-1.61	-1.25	-3.53
					<b>每股净资产(最新摊薄)</b>	2.46	2.47	3.22	4.31
					<b>估值比率</b>				
					<b>P/E</b>	414.94	308.72	12.66	8.71
					<b>P/B</b>	3.85	3.82	2.93	2.19
					<b>EV/EBITDA</b>	40	96	7	3

## 评级标准

### 银河证券行业评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6-12 个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 20% 及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报。该评级由分析师给出。

中性：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）与交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）低于交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 10% 及以上。该评级由分析师给出。

### 银河证券公司评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 20% 及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：是指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10% - 20%。该评级由分析师给出。

中性：是指未来 6-12 个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：是指未来 6-12 个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10% 及以上。该评级由分析师给出。

裘孝锋、王强、胡昂，石化和化工行业证券分析师。3 人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，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，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受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位和执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

## 免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券，银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播或复印本报告。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。银河证券认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

银河证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。银河证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部份，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给银河证券客户的，属于机密材料，只有银河证券客户才能参考或使用，如接收人并非银河证券客户，请及时退回并删除。

所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为银河证券的商标、服务标识及标记。

银河证券版权所有并保留一切权利。

## 联系

中国银河证券股份有限公司 研究部

北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 C 座

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 26 楼

深圳市福田区福华一路中心商务大厦 26 层

公司网址: [www.chinastock.com.cn](http://www.chinastock.com.cn)

机构请致电:

北京地区: 傅楚雄 010-83574171 [fuchuxiong@chinastock.com.cn](mailto:fuchuxiong@chinastock.com.cn)

上海地区: 何婷婷 021-20252612 [hetingting@chinastock.com.cn](mailto:hetingting@chinastock.com.cn)

深广地区: 詹璐 0755-83453719 [zhanlu@chinastock.com.cn](mailto:zhanlu@chinastock.com.cn)