

<https://doi.org/10.52288/jbi.26636204.2021.07.04>

中美贸易摩擦下我国烯烃产业发展现状 China's Olefins Industry: Developments under the US-China Trade Conflicts

潘惠玲¹ 廖汶钊^{2*}
Hui-Ling Pan Wen-Chao Liao

摘要

烯烃产业（主要为乙烯和丙烯）提供化学工业重要的基础原料，不仅推动石化相关产业的发展，也促进石化产业链的不断完善。近些年我国烯烃产业的发展迅速，在产能和产量上都有了很大的提高；中美贸易摩擦给我国对外贸易带来打击，对石化行业的下游轻工行业影响较大，并传导影响上游石化原料企业。本文运用赫克歇尔-俄林理论（H-O理论），分析中美两国在烯烃产品与下游终端产品间的贸易，通过数据阐述分析我国烯烃行业的发展现状，并以福建漳州古雷石化基地为例，描述石化产业基地布局的政策方针，最后分析我国烯烃行业发展存在的问题，提出相关建议。

关键词：中美贸易摩擦、烯烃产业、石化产业链、H-O理论

Abstract

In recent years, China has greatly increased capacity and production for olefins; the olefins industry (mainly ethylene and propylene) provides critical raw materials for petrochemical industries, and helps to improve the industrial chains. Since the inception of the US-China trade conflicts, China's petrochemical downstreams have taken the major blows, while the impacts ripples through up to industry upstreams. We study China's olefins industry against this backdrop, and use Heckscher-Ohlin Model to explain the trade pattern. We then offer suggestions for the industry's on-going developments.

Keywords: US-China Trade Conflicts, Olefins Industry, Petrochemical Industrial Chain, Heckscher-Ohlin Model

1. 引言

自2018年美国发动贸易战起，双方摩擦不断升级，中美加征关税产品的清单中涉及的化工产品越来越多，几乎波及了上下游整个产业链。石化业上游产品可替代程度高，影响有限且可控；但从长期来看，对我国的下游终端产品例如塑料制品、橡胶制品以及纺织品等会产生一定程度影响。改革开放以来，我国在石化业取得了长足的发展，成为仅次于美国的世界第二大国；美国不仅拥有领先全球的技术，其国内丰富的天然气、乙烷等能源正是我国紧缺的基础化工原料，中美两国拥有巨大

¹ 厦门大学嘉庚学院国际商学院国际经济与贸易专业

² 厦门大学嘉庚学院国际商学院高级讲师 1952974642@qq.com*通讯作者

的合作空间，稳定的经贸关系才符合两国的共同利益。

烯烃是一种基础化工原料，对优化化工产品结构、促进国民经济发展具有重要作用和意义。近年来我国轻烃行业发展格局正在发生变化，大炼化进入投产高峰期，丙烷脱氢制丙烯项目遍地开花，乙烷裂解制乙烯示范工程稳步推进，烯烃下游行业迈入高端，不少企业转型升级压力巨大；再加上今年全球疫情蔓延、油价持续地位以及中美贸易摩擦等不利的外部环境，让石化行业的发展有更多的不确定性。本文将剖析我国烯烃行业的发展现状与中美贸易摩擦的影响，了解烯烃行业所面临的环境，分析乙烯、丙烯产业链的发展现状，并对烯烃行业转型升级遇到的问题提出相关建议。

2. 中美贸易战对我国石化行业的影响

中美自建交以来，两国不断扩大双边贸易与投资，已经形成相互依赖、互补性强的经贸合作体系。石油化工行业作为国家支柱产业，也是中美经贸关系的重要组成部分，双方的合作贸易体量十分庞大。2018年，中国自美国进口石油石化产品2,167.4万吨，进口额147.7亿美元；出口石油石化产品427.7万吨，出口额94.5亿美元。

随着中美贸易战的不断升级，化工产品已经成为中美贸易摩擦的制裁对象，中美双方加征关税清单中，几乎覆盖了化工上下游产业链产品。在美国加税的石化产品清单中，润滑油、石脑油等27种油气及油品，乙烷、乙烯、丙烯、乙二醇等29种有机化学品，聚乙烯、聚丙烯等39种塑料及其制品加征25%关税。在中国对美国加税石化产品清单中，改性乙醇，汽油、液化丙烷等27种油气及油品，乙烯、丙烯、甲醇、PX、聚乙烯、聚丙烯等29种有机化学品加征25%关税；正丁醇、苯酚等29种有机化学品加征10%关税；丁烯、乙二醇等29种有机化学品则加征5%关税（费华伟等，2019）。

中国石化产品对外依存度高，2018年中国原油对外依存度已经突破70%，但是中国对美国的原油依存度不高，2018年从美国进口量仅占中国进口总量的2.7%，且原油、天然气等是可替代程度较高的产品，所以中美贸易摩擦对油气产品的影响较小，但对下游终端产品影响较大。2018年，中国对美国石油石化产品贸易逆差为53.2亿美元，而橡胶制品和塑料制品贸易顺差为146.7亿美元。因此对石油石化下游产品加征关税，给石化行业带来的间接影响要大于对石化产品加征关税的直接影响，这使得部分下游加工产业向境外转移。

以轮胎制造业为例，我国是轮胎生产与出口大国，2017年共生产轮胎9.27亿条，出口4.8亿条；美国一直以来都是我国轮胎行业的重要出口国，而贸易摩擦中美国公布的2,000亿拟加征关税的中国商品清单，几乎包括了所有的中国出口美国轮胎品种。2018年以来，一些轮胎制造商为了降低生产成本以及规避经贸摩擦，加快在东南亚成本低廉且天然橡胶丰富的地区建厂的步伐，而产业转移将对国内合成树脂的需求形成较大冲击。我国一些家电企业和塑料加工企业纷纷效仿，尝试在海外设厂。2019年5月以来，我国化工产品价格已多次下调，给有机化学品、纺织产品和家用电器的石化下游生产商造成近500亿美元的损失，这将对上游的合成树脂市场产生更大影响（白雪松，2018）。总的来说，这些产品在加征关税后就失去了原有的竞争力，这会抑制中国石化终端产品需求的增长，也会反过来影响上游烯烃产品的需求。

2.1 基于H-O理论分析中美两国烯烃产业与下游终端产品之间的贸易

2.1.1 H-O理论概述

赫克歇尔和俄林经研究表明，不同国家在不同生产要素方面存在的禀赋差异，会导致不同国家生产同种商品的成本差异；而成本差异又会带来商品价格的差异，并引致贸易的可能，这就是H-O理论。该理论的核心是一国应该专业化生产并出口密集使用该国相对充裕的生产要素所生产的产品，并进口密集使用该国相对稀缺的生产要素所生产的产品。

要素禀赋和要素密集度是H-O理论的两个中心概念。要素禀赋是指一个国家所拥有的各种可用生产要素之间的相对丰裕关系；要素密集度是产品生产过程中不同投入要素之间的比率。在资本和劳动两种要素假定下，要素密集度可以用生产中使用的资本劳动比率（ $k = K/L$ ）来衡量。根据生产过程中要素密集程度的不同，产品区分为资本密集型产品和劳动密集型产品。本文将烯烃产品视为资本密集型产品，下游终端产品（橡胶、塑料等）视为劳动密集型产品。

2.1.2 中美两国烯烃产业与下游终端产品之间的贸易分析

从2019年中国统计年鉴得到的数据中算出：2018年化学原料和化学品制造业的资本劳动比率为44.81；橡胶和塑料制品业的资本劳动比率为24.29（戚淑杰，2006）。烯烃产品从属于化学原料和化学品制造业，因此印证了烯烃产品为资本密集型产品，下游终端产品为劳动密集型产品。

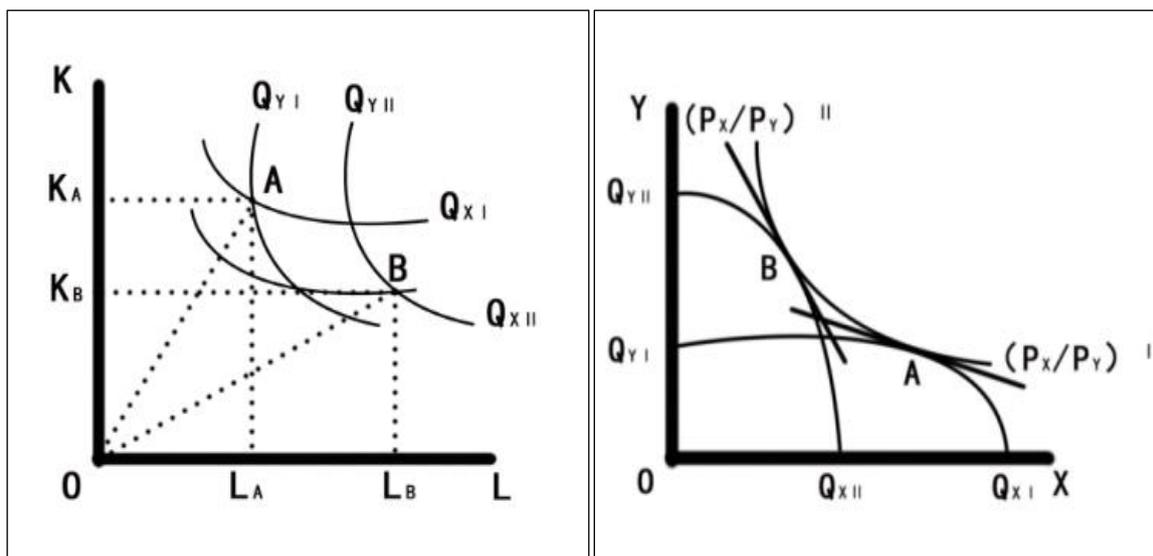


图1. H-O理论的图形化证明

上图中，OA是I国的资本/劳动禀赋，OB是II国的资本/劳动禀赋，我们可以看出I是资本充裕的国家，II是劳动充裕的国家，即I是美国，II是中国。同时我们可以看出：对于商品Y，国家II的供给能力高于国家I；对于商品X，国家I的供给能力高于国家II，即中国在下游终端产品上相对供给能力更强，美国在烯烃产品上相对供给能力更强。在中美贸易中，中国应向美国出口下游终端产品，进口烯烃产品；而美国以“美国对中国贸易逆差”为由，发动贸易战，中国可以增加烯烃产品的进口以缓解贸易逆差。

3. 中美贸易摩擦对烯烃产业的影响与发展现状

3.1 烯烃产业发展现状

烯烃作为我国经济和生产生活的重要原料之一，其在我国石化产业链中具有重要地位。烯烃行业的发展，也带动了有机原料工业与合成橡胶、合成纤维、合成树脂与塑料三大合成材料工业的发展，带动下游相关加工工业的发展，促进石化产业链的发展完善。因此，产业链的升级与核心竞争力的提升，需要靠烯烃产业技术创新。

2018年我国乙烯产能 $2,532.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，同比增长2.3%，丙烯产能 $3,560 \times 10^4 \text{t/a}$ ，同比增长4.0%。因为国内需求不断增长、环保政策下达使企业减产、中高端产品竞争力弱等原因的影响，烯烃以及下游衍生产品的进口量快速增长。2018年中国乙烯进口量为 $257.6 \times 10^4 \text{t}$ ；丙烯进口量为 $284.1 \times 10^4 \text{t}$ 。未来几年，中国的烯烃产能将持续扩大，但是高性能材料产品产能不足，结构性缺口较大。例如2019年我国高端聚烯烃自给率仅为39%，特别是高端聚乙烯进口量达640万吨，约占聚乙烯总进口量的四成。

表1. 2018年中国烯烃供需情况

| 产品 | 产量/104t | 净进口/104t | 表观消费量/104t | 自给率/% |
|-----|---------|----------|------------|-------|
| 乙烯 | 1,841 | 257.6 | 2,098.6 | 87.7 |
| 聚乙烯 | 1,626 | 1,379.7 | 3,005.7 | 54.1 |
| 乙二醇 | 668 | 979.5 | 1,647.5 | 40.5 |
| 苯乙烯 | 729 | 290.9 | 1,019.9 | 71.5 |
| 丙烯 | 3,050 | 284.1 | 3,334.1 | 91.5 |
| 聚丙烯 | 2,133.8 | 296.8 | 2,430.6 | 87.8 |

资料来源：中国石油集团经济技术研究院

表2. 2019年我国高端石化产品供需情况

| 产品 | 产值/亿元 | 产量/万吨 | 消费量/万吨 | 自给率/% |
|---------|-------|-------|--------|-------|
| 工程塑料 | 523 | 209 | 405 | 52 |
| 高端聚烯烃塑料 | 371 | 371 | 922 | 40 |
| 聚氨酯 | 571 | 713 | 743 | 96 |
| 氟硅材料 | 182 | 30 | 33 | 91 |
| 高性能橡胶 | 398 | 221 | 335 | 66 |
| 高性能纤维 | 76 | 8 | 9 | 89 |
| 功能性膜材料 | 250 | 23 | 43 | 54 |

资料来源：中国石油和化学工业联合会

3.2 乙烯产业链发展现状

3.2.1 乙烯项目发展历程

上个世纪80年代，全球通过石脑油裂解制乙烯的产量，约占乙烯总产量的70%，90年代随着中东石化工业的发展，天然气（主要是乙烷）比重大幅提升。2008年以来，随着北美页岩气产量的增长，乙烷价格低位运行，石脑油比重进一步下降。2019年全球石脑油在裂解原料中所占份额下降到39%，乙烷上升到40%。

美国页岩油气革命带动大规模以乙烷等轻烃为原料的乙烯项目建设，使乙烷等轻烃原料产能占全球烯烃总产能的比重持续提升。美国新增的轻质化乙烯产能目标

市场主要瞄准中国。根据美国《油气杂志》统计，2017-2020年，美国将生产超过1,400×104t/a的乙烯和300×104t/a的丙烯，新增乙烯下游衍生物产能约为880×104t/a，生产的产品例如乙二醇、高密度聚乙烯（膜片、管材、食品/日化级吹塑）、线性低密度聚乙烯（包装薄膜、茂金属）等，都是我国国内缺口较大，需大量进口的产品。

3.2.2 我国乙烯项目发展

上个世纪60年代，我国的兰州石化公司投产建成首套蒸汽裂解装置，开始了以乙烯装置为龙头的石化历史；半个多世界以来，中国乙烯工业取得巨大进步，如今我国是仅次于美国的第二大乙烯生产国。截止2019年，我国共有蒸汽裂解乙烯生产装置32套，每套装置平均规模达到了63.6×104t/a，高于世界平均规模。在产能与规模都得到提高的同时，我国乙烯工业的发展也发生了很多的变化，体现在布局基地化、原料多样化和参与主体多样化上。

布局基地化：乙烯工业的布局非常重要，关系到石油化工的发展与经济效益。在2000年以前，乙烯装置分布在国内的多个城市，这使得物流传输、环境保护和管理维护的成本高，且产品加工一体化程度低，严重影响了行业的竞争力。2015年，国家发改委印发《石化产业规划布局方案》，对今后一个时期的石化产业布局进行了总体部署，新建大连长兴岛、河北曹妃甸、江苏连云港、上海漕泾、浙江宁波、福建古雷和广东惠州七大石化产业基地，要求乙烯项目建设朝炼化一体化、装置大型化方向发展（表3）。

福建漳州古雷石化基地案例：漳州古雷石化基地是国家重要的临港重石化产业基地，也是全国唯一允许台湾投资的石化产业园区。2017年12月，海峡两岸最大投资案“古雷炼化一体投资案”进入动工阶段，预计在2021年全面投产。该合资涉及台聚、亚聚、荣化、和桐等众多台资企业，投资在乙烯、丙烯、丁二烯的化工原料生产以及下游相关衍生物的炼化生产。生产过程中会采用先进的轻油裂解和甲醇制烯烃双进料模式。在乙烯项目的建设过程中，采取开辟空间进行裂解炉整体模块化施工，这是中国石化系统内绝无仅有的尝试（廖汶钊与卢孔亮，2021）。

表3. 我国部分在建、拟建及规划的乙烷裂解制乙烯项目

| 项目名称 | 地点 | 新增能力/ (×104t/a) | 建设进度 |
|------------|-------|--------------------|-------------|
| 新浦化学轻烃综合利用 | 江苏泰兴 | 65 | 2019年分步投运 |
| 卫星石化乙烷制乙烯 | 江苏连云港 | 250（两期） | 2020年一期建成投产 |
| 古雷石化乙烷制乙烯 | 福建漳州 | 100 | 2021年一期建成投产 |
| 广汇、桐昆乙烷制乙烯 | 辽宁大连 | 200 | 2021年建成投产 |
| 华泰盛富轻烃综合利用 | 浙江宁波 | 60 | 开工建设 |
| 东华能源乙烷制乙烯 | 河北曹妃甸 | 200 | 前期工作 |
| 同益实业乙烷制乙烯 | 辽宁大连 | 100 | 前期工作 |

资料来源：中国石油集团经济技术研究院、福建日报

漳州古雷石化基地不仅整合了上下游企业，推动烯烃产品一体化生产，还引进外资合作生产。福海创石化公司创立于2017年10月，是国内首家整合了PX（对二甲

苯)、PTA(苯二甲酸)上下游产业的企业, PX产能位居全国前列, PTA产能约占全国的十分之一, 企业单体产能位居全国第三; 2018年9月, SABIC与福建省政府就投资“世界规模”千万吨级石化项目签署了谅解备忘录。2019年8月, 漳州古雷经济开发区官网公示SABIC将与福海创以合资模式, 在古雷新建150万吨/年乙烯及下游一体化项目。

截至2019年底, 漳州规模以上石化企业达到207家, 规模工业产值达到689亿元, 同比增长35.1%。目前, 漳州石化产业在古雷石化基地跨越式发展的带动下, 延伸至龙海、芗城、龙文、南靖、长泰等地, 逐步构建起全市石化产业发展新格局。它是我国石化业现代化建设的一个缩影, 在古雷可以看到我国烯烃产业基地布局化、参与主体多样化的建设趋势, 也可以看到高新技术的运用与智能化工厂的推广。古雷享受着众多国家、省、市级别的政策扶持, 利用自身区位优势, 积极发展并引进石化上下游项目、实现石化产业的工业园集聚, 并促使福建石化链的完善, 极大地增加了福建石化产品的竞争力。

原料多样化: 在裂解原料方面, 资源因素是影响我国乙烯裂解原料结构的关键因素。20世纪70~80年代, 我国原油资源有限且重多轻少, 乙烯原料重质化(轻质原油流动性好, 重质原油流动性差), 轻柴油在乙烯原料构成中占比超过70%。后来随着乙烯原料轻质化工作开展以及对轻烃资源的加大利用, 轻柴油为原料的比重不断下降, 石脑油的比例不断提高。近些年我国乙烯生产原料多样化步伐不断加快, 除了石脑油裂解制乙烯, 以煤、乙烷、甲醇等为原料生产乙烯的装置也在不断增多。2019年我国蒸汽裂解制乙烯原料结构大致为: 轻柴油6.1%、石脑油53.0%、抽余油1.60%、加氢尾油17.40%、轻烃及其他21.9%。所以目前我国乙烯生产原料是以石脑油为主, 其他原料为辅(齐景丽与杨东浩, 2018)。

于我国而言, 石脑油制乙烯仍具有一定的相对优势, 在生产乙烯的同时, 还可以生产丙烯、丁二烯和苯等高附加值的化工原料; 而以煤、乙烷、甲醇等为原料的乙烯装置, 却只能单一生产乙烯一种产品, 相比之下石脑油裂解制乙烯经济性更高。与石脑油制乙烯相比, 乙烷裂解制乙烯具有流程短、投资少、乙烯收率高等相对优势, 但是进口乙烷裂解制乙烯项目是一个复杂的系统性工程, 需要在原料采购、储运及出口设施建设、乙烷远洋运输船舶、国内港口码头仓储建设、乙烷裂解装置建设等方面有一定的掌控力; 并且在原料稳定获取和经济效益方面, 仍存在很多的不确定性。

参与主体多样化: 在2005年之前, 我国的乙烯生产主要集中在中国石化和中国石油两大公司。经过多年的发展, 形成了以中国石化、中国石油为主, 中国海油、神华集团、中国化工以及外资参与, 共同发展的局面。目前, 国有企业有多个炼化项目处于筹备和建设阶段, 一些实力雄厚的大型民营企业也在向乙烯领域拓展(表4), 还有一些民企宣布实施进口乙烷裂解制乙烯的计划, 加上国外的资本也在不断地进入, 未来几年, 我国乙烯产能仍将保持快速增长(表5)。

3.2.3 聚乙烯

近年来我国聚乙烯的产能不断增长, 仅次于美国位居世界第二, 产量也随之逐年递增。2018年我国聚乙烯产能达到 $1,807 \times 10^4$ t/a, 同比增长6.8%, 其中HDPE(高密度聚乙烯)为 663.5×10^4 t/a, 占总产能的34.9%; LDPE(低密度聚乙烯)为 350.2×10^4 t/a, 占总产能的18.4%; LLDPE(线型低密度聚乙烯)为 884.7×10^4 t/a, 占总产能的46.6%。产能的提高也带动聚乙烯产量的增加, 2018年我国聚乙烯产量为 $1,626 \times$

104t/a，同比增长4.2%。为了满足国内聚乙烯不断增长的需求，2018年进口1,402.5×104t/a，同比增长18.9%。美国人口普查局数据显示：2018年美国出口聚乙烯431.6×104t/a，同比增长24.2%，出口中国聚乙烯的量占总出口量的16.3%。中美贸易摩擦中双方将聚乙烯列入征税名单，于是美国聚乙烯生产商转变对华出口策略，由直接对华出口转为“美国-东南亚与欧洲-中国”来增加出口。

表 4. 我国部分民企烯烃建设项目

| 项目名称 | 乙烯产能（万吨/年） | 丙烯产能（万吨/年） | 预计投产时间 |
|------|------------|------------|--------|
| 浙江石化 | 一期：140 | 160 | 2019 |
| 恒力石化 | 150 | 43 | 2019 |
| 辽宁宝来 | 100 | 60 | 2020 |
| 盛虹石化 | 110 | 55 | 2021 |
| 旭阳石化 | 150 | 60 | 2022 |

资料来源：中国石油化工研究院

表 5. 福建、广东两省与外资合作情况

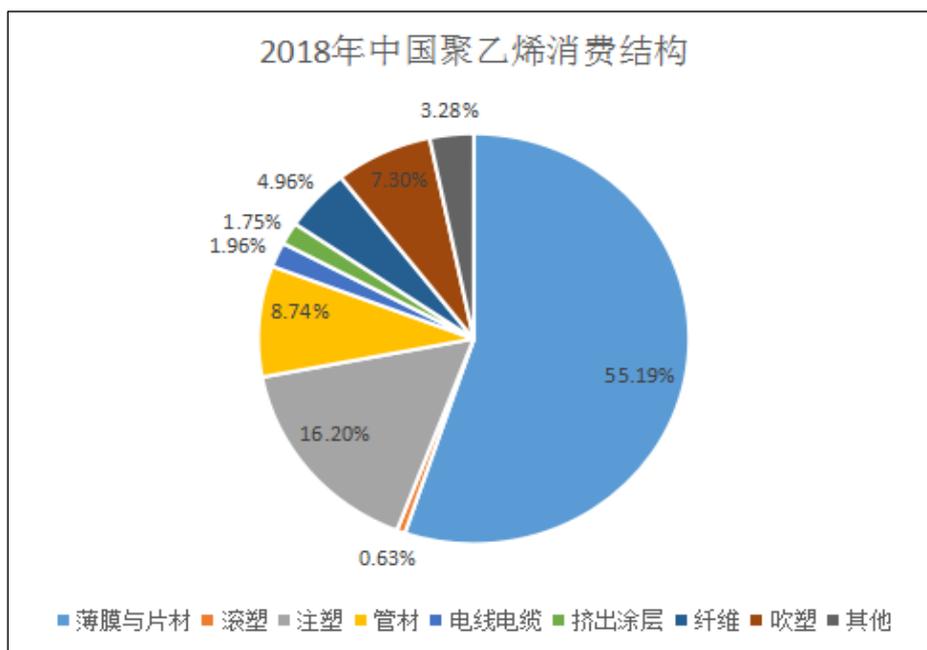
| 所属公司 | 所在地 | 项目 |
|----------|------|---------------------------------|
| 埃克森美孚 | 广东惠州 | 世界级石化项目，乙烯生产量120万吨/年 |
| 巴斯夫 | 广东湛江 | 精细化工一体化基地，一期核心乙烯生产量100万吨/年 |
| 北欧化工 | 广东惠州 | 高品质化工终端产品 |
| 沙特基础工业公司 | 福建 | 与福建省政府就投资“世界规模”千万吨级石化项目签署了谅解备忘录 |
| 壳牌 | 广东惠州 | 与中海油合作炼化三期项目 |

资料来源：中国石油化工研究院

2018年我国聚乙烯的表观消费量达到3,005.7×104t/a，主要应用于薄膜与片材、注塑与管材（图2），2018年有大约55.19%的聚乙烯用于薄膜与片材生产，有16.2%用于注塑，其他的消费用于管材、吹塑、纤维等（宋倩倩等，2018）。

3.2.4 乙二醇

2018年我国乙二醇产能达到1,040×104t，同比增长21.2%。近年来，煤制乙二醇项目进入高速发展期，产能达到407×104t/a，占乙二醇总产能的39.1%。煤制乙二醇技术不仅可以有效缓解我国乙二醇的供需矛盾，同时可以提升煤炭资源高效清洁转化利用水平。2019年中国科学院福建物质结构研究所（物构所）首创了一套煤制乙二醇技术，该技术较传统技术来说成本更低且更清洁。目前已经技术许可6套装置建成投产运行，建成后年产能可达120×104t，这将缓解我国乙二醇原料长期依赖进口的局面。



资料来源：中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院

图2. 2018年聚乙烯消费结构

随着聚酯行业的高速发展，我国聚乙烯的需求缺口越来越大，进口量也逐年增长。2018年我国进口乙二醇980×104t，同比增长12.0%。主要进口地为中东地区和中国台湾，自美国进口量较小，中国对美国乙二醇进口加征25%的关税，不过影响较小。

3.3 丙烯产业链发展现状

3.3.1 液化丙烷

液化丙烷一直以来用作民用燃料使用。近些年，丙烷脱氢项目的兴起带动了液化丙烷的需求日益增长。到2017年，我国建成PDH（丙烷脱氢制丙烯）装置15套，产能约为520×104t/a。目前正在建的PDH装置有6套，预计建成后总产能将超过1,230×104t。我国PDH装置的原料丙烷主要来自进口，2018年我国进口液化丙烷1,345.8×104t，同比增长0.8%（郝冬冬，2019）。

美国由于页岩油气革命丙烷产量大增，2017年出口量为2,600×104t，占全球总出口量的32%。我国对美国的丙烷进口量逐年增加，占进口总量较大比例，因此，中美贸易战中，中国对液化丙烷加征25%的关税，不仅使民用燃料的价格上涨，提高人们生活成本，还可能会影响我国PDH装置的运行，导致产量下降；幸而液化丙烷是可替代度较高的产品，2018年起，我国就减少对美国的进口，转而向中东加大进口，至2019年的第一季度，已经没有美国进口来源。因此，中美贸易战对液化丙烷的影响不大。

表 6. 2014~2018 年我国从美国进口液化丙烷情况

| | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
|------------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 自美国进口量/万吨 | 75.3 | 269.4 | 325.2 | 337.5 | 1,50.4 |
| 总进口量/万吨 | 475.3 | 845.9 | 1,160.1 | 1,335.2 | 1,345.8 |
| 自美国进口量占比/% | 15.8 | 31.5 | 28.0 | 25.3 | 11.2 |

资料来源：中国海关总署

3.3.2 聚丙烯

因为PDH项目和煤制烯烃项目的建成投产，我国聚丙烯的产能大大提高。2018年，聚丙烯产能达到2,287×104t，同比增长3.0%，产量达到2,033.7×104t，同比增长7.0%。产能的增加降低了我国聚丙烯的对外依存度，2018年的对外依存度为15.6%，较2014年下降了10.9%。我国聚丙烯的进口地区主要是东南亚、韩国、中东等，自美国进口数量不多，因此中美贸易摩擦造成的影响也不大。

表 7. 2014~2018 年我国聚丙烯基本情况

| | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 进口量/万吨 | 502.8 | 339.7 | 301.7 | 317.8 | 414.8 |
| 出口量/万吨 | 15.9 | 16.6 | 23.9 | 29.6 | 38.7 |
| 产量/万吨 | 1,350.0 | 1,686.4 | 1,849.7 | 1,900.5 | 2,033.7 |
| 表观消费量/万吨 | 1,836.9 | 2,009.5 | 2,127.4 | 2,188.6 | 2,409.8 |
| 对外依存度/% | 26.5 | 16.1 | 13.1 | 13.2 | 15.6 |

资料来源：中国石油和化工业联合会、中国海关总署

4. 我国烯烃产业发展面临的挑战

烯烃产业经过几十年的发展，已经成为我国举足轻重的行业。虽然目前我国烯烃行业正朝高质量方向发展，在科技创新方面也取得了一定的成果，但是烯烃乃至整个石化行业存在“大而不强”的现状，科技创新实力与国外石化强国相比还是有一定差距，我国烯烃行业发展目前正面临以下挑战：

4.1 竞争主体多元化

2015年，我国放开地方炼油企业原油进口使用权，下放省级石化项目审批权限，因此一大批民企纷纷进军，例如浙江石化、恒力石化、盛宏石化等，其中浙江石化的烯烃项目于2019年建设投产，每年可生产140×104t乙烯和160×104t丙烯。2018年，我国放宽石化项目外资准入条件、合资比例限制取消，于是巴斯夫、沙特、埃克森美孚等石化巨头在我国投资建设石化项目，以高品质抢夺市场份额，国内化工产品市场将面临更激烈的挑战。目前我国形成国企、外资企业、民企和进口商四大系统为源头的供应格局，产能大大提高的同时，竞争也愈发激烈。

4.2 产品同质化严重，低成本进口产品冲击我国化工市场

随着我国新增产能的投产，产品同质化严重的现象越来越明显，产品间的竞争也越来越激烈，但是产品研发能力不足，一些高端产品需要依赖进口；同时，中东地区和美国的低成本产品进入中国，冲击着我国化工市场：中东地区的资源禀赋使其成为全球生产乙烯成本最低的地区，下游产品在我国有着极大的竞争优势；美国页岩油气革命的成功，大大提高了美国化工产品的国际竞争力，乙烯产能的大大增加，意味着聚乙烯衍生物的产能的快速增长。以聚乙烯为例，预计美国2023年新增的聚乙烯产能，约占世界新增产能的三分之一，而美国聚乙烯市场已经趋近饱和，中国就成为最大的出口目标市场。

4.3 部分技术依赖进口，核心技术仍需突破

我国石化工业飞速发展，乙烯、芳烃等生产成套设备与技术基本实现自主，中国石化、中国石油已经成功开发出百万吨级别的乙烯成套技术，百万吨级别的PTA（精对苯二甲酸）、MTO（甲醇制烯烃）等也取得重大突破，已经实现规模化工业应用，但是我国在合成树脂生产领域自主技术依然匮乏。我国聚乙烯产能的46%采用Univation公司的Unipol气相工艺，17%采用利安德巴塞尔公司的于浆法工艺，严重依赖进口。半导体行业的事情警戒我们要有自己的核心技术，防止被“卡脖子”。我国企业用于技术的资金，主要应用于产品开发和升级改造，成套技术开发上仍属于起步阶段。

4.4 安全环保法律法规逐步完善，企业生产压力加大

2014年以来，我国人大相继修订了一系列安全环保相关的法律，例如新《安全生产法》、新《环境保护法》、《大气污染防治法》等；2016年，工信部印发《石化和化学工业发展规划》，其中提出绿色发展目标，例如在“十三五”末，单位GDP能耗和二氧化碳排放减少18%；2020年2月国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，对安全生产作出了指示，要求加快实现危险化学品安全生产治理体系和治理能力现代化。这些法律法规对石化产业减少污染排放、安全生产起到了很大的指示性作用，但是对企业来说短期内生产压力加大，效益降低。

5. 对烯烃产业发展提出的建议

5.1 优化产业布局，提高产品质量，避免无序竞争

一方面严格审批产业准入条件，严格控制项目新建，严格要求园区化管理，从源头避免低水平重复建设；另一方面提高行业发展效率和质量水平，满足市场的差异化需求，淘汰低效产能，严格控制低效产能规模，逐步改善企业数量过多，产品同质化局面，加快产品高端化升级，应对国际竞争。

5.2 技术创新推动我国烯烃产品走向高端化、特色化、差异化

落实“创新驱动发展”战略，大力发展高性能、高端产品制备技术，支撑产业结构转型；突破一批关键性技术，推动高端行业发展；推广一批先进的工业技术和设备，帮助企业转型升级。

5.3 加快数字化转型、智能化发展，推动烯烃产业高质量发展

随着5G和AI技术的推进，石化行业正加速与信息技术的深度融合；在数字化发展的过程中，研究制造全过程的运行优化机制、构建安全环境监控预警与风险溯源系统，助力我国烯烃产业高品质发展。

5.4 突出绿色发展理念，推动烯烃产业绿色发展

鼓励并奖励企业采用低碳资源和绿色工艺，进一步提高产品的环保性能，强化污染源管控和末端治理相结合，建设安全的物流体系，提升企业智能化管理（常晓宇与唐茵，2020）

参考文献

1. 费华伟、高振宇、陈蕊（2019）。中美贸易摩擦升级对烯烃产业的影响。世界石油工业，26(4)，17-23。

2. 白雪松(2018)。中美贸易摩擦演变对石化化工行业的影响分析。化学工业,36(6), 1-7。
3. 戚淑杰(2006)。福建对美国贸易的H-O模型验证分析。黑龙江对外经贸,1,16-18。
4. 廖汶钊、卢孔亮(2021)。探索古雷石化基地的闽台承接及国际投资。商业创新期刊,3(1),1-15。
5. 齐景丽、杨东浩(2018)。从中美贸易摩擦看我国乙烯工业发展方向。当代石油石化,26(12),9-12+16。
6. 宋倩倩、慕彦君、侯雨璇、王春娇、郑轶丹(2020)。中美两国石油化工产业实力对比分析。化工进展,39(5),1607-1619。
7. 宋倩倩、李雪静、师晓玉、郑轶丹(2018)。中美贸易摩擦对我国石化行业的影响及应对措施。石化技术与应用,36(6),353-359。
8. 郝冬冬(2019)。中美经贸摩擦演变对我国石油石化产业发展的影响。石油化工管理干部学院学报,21(6),62-66。

收稿日期:2020-11-07
责任编辑、校对:秦依漫、曾晶莹