

石化工业高质量发展战略研究

戴厚良¹, 陈建峰², 袁晴棠³, 刘佩成³

(1. 中国石油天然气集团有限公司, 北京 100007; 2. 中国工程院, 北京 100088;
3. 中国石油化工集团有限公司, 北京 100728)

摘要: 石化工业是国民经济的支柱产业, 是支撑制造业高质量发展的关键领域, 开展石化工业高质量发展战略研究对建设制造强国意义重大。本文通过实地调研、会议研讨、资料分析等多种途径, 对我国石化工业高质量发展问题进行了系统研究。结果表明: 我国虽已跻身世界石化大国前列, 但发展质量有待提升, 存在“大而不强、快而不优”, 产品有效供给能力不足, 科技创新引领能力不强等薄弱环节。为加快推动我国石化工业迈向全球产业链和价值链的中高端, 建议加强顶层设计, 大力引导产业提质增效升级; 建立市场化的产能调控机制, 加快推动新旧动能转换; 加大技术创新支持, 支撑产业核心竞争力提升; 优化营商环境, 构建更加公平的市场竞争环境; 完善环境保护政策, 促进石化产业安全绿色发展; 深化与“一带一路”沿线国家之间的国际合作。

关键词: 石化工业; 高质量发展; 结构调整; 转型升级

中图分类号: TE6 **文献标识码:** A

High-Quality Development of the Petrochemical Industry in China

Dai Houliang¹, Chen Jianfeng², Yuan Qingtang³, Liu Peicheng³

(1. China National Petroleum Corporation, Beijing 100007, China; 2. Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China; 3. China Petrochemical Corporation, Beijing 100728, China)

Abstract: The petrochemical industry is a pillar for China's economy and a key field for supporting the high-quality development of the manufacturing sector. In this article, we examine China's petrochemical industry using field research, seminar discussion, and document analysis methods. Although China is at the forefront of petrochemical development worldwide, the development quality of the petrochemical industry still needs to be improved, the product supply is insufficient, and technological innovation is lacking. To promote China's petrochemical industry up to the middle- and upper-end of the global industrial and value chains, the top-level design should be improved to upgrade the industry in terms of quality and efficiency, and a market-oriented capacity control mechanism should be established to shift the driving forces for development. Moreover, China should focus on technological innovation to promote the core competitiveness of the industry; optimize its domestic business environment to facilitate fair competition; improve environmental policies to promote the safe and green transformation of the petrochemical industry; and deepen international cooperation among countries along the Belt and Road.

Keywords: petrochemical industry; high-quality development; structural adjustment; transformation and upgrading

收稿日期: 2021-03-15; 修回日期: 2021-06-03

通讯作者: 刘佩成, 中国石油化工集团有限公司正高级工程师, 研究方向为石油化工; E-mail: pchliu@sinopec.com

资助项目: 中国工程院咨询项目“我国石化工业高质量发展战略研究”(2019-XZ-10)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

一、前言

当前,我国已进入高质量发展阶段,经济社会发展将以推动高质量发展为主题,加快建设制造强国[1]。石化工业作为制造业的重要组成部分,是推动我国经济高质量发展的关键和重点行业之一,对稳定经济增长、满足居民日益增长的美好生活需要、保障国家能源安全具有重要作用。经过 70 多年的发展,我国石化工业已建成门类齐全、品种配套、技术先进、具有较强竞争力的现代工业体系,跻身世界石化大国行列。

在世界百年未有之大变局下,新一轮科技革命和产业变革突飞猛进,全球正在经历新一轮大发展、大变革、大调整;我国发展仍然处于重要战略机遇期,立足新发展阶段,贯彻新发展理念,构建新发展格局,推动国民经济实现高质量发展。因此,立足这一时代背景,我国石化工业高质量发展必将面临一系列新机遇和新挑战。为进一步加快推动我国石化工业提质增效升级、提高国际竞争能力,尽快实现石化工业强国目标,本文在中国工程院咨询项目的支持下,通过与国际先进水平对标对表,深入剖析我国石化工业与世界石化工业强国的差距,聚焦行业高质量发展目标,提出“十四五”时期和 2035 年的重点任务和对策建议,以为行业发展提供理论参考。

二、我国石化工业面临的新形势与新挑战

(一) 世界大变局将推动全球产业链格局重构,我国石化工业面临新的挑战

叠加新型冠状病毒肺炎疫情的影响,全球产业链和供应链面临重塑,一些国家、跨国公司开始推进供应链分散化、近岸化,我国部分石化下游产业链面临外商撤资、“去中国化”等多重压力。国内大宗石化产品产能面临过剩压力,预计 2025 年大宗石化产品平均自给率将突破 90%,近 70% 的化工产品存在产能过剩风险。随着居民消费结构升级,高端石化产品的国内市场需求也将同步增长,“一带一路”潜在石化产品市场需求增量也较大,这将给我国石化工业带来新的比较优势。

(二) 科技创新成为大国博弈的焦点,我国石化工业技术引进难度加大

新一轮科技革命和产业变革正在重构世界创新版图、重塑全球经济结构,必然深刻改变人类生产生活方式。科技创新已成为国际战略博弈的主要战场,围绕科技制高点的竞争极为激烈,我国石化工业引进国外高端技术遭受制约。一些颠覆性技术逐步具备实用条件,如天然气直接制乙烯等取得显著进展,将对原有石化工业技术布局产生重要影响。我国石化领域仍存在一些“卡脖子”技术问题,国产高端石化产品面临国外挤压和倾销风险,加强原始创新和自主创新能力、实现高水平科技自立自强的紧迫性日益增强。

(三) 新一代信息技术快速发展,石化工业迈入智能化时代

当今世界,大数据、云计算、人工智能(AI)、第五代移动通信(5G)、区块链等新一代信息技术不断突破,带动数字经济蓬勃发展;数字化、网络化、智能化成为新的竞争方向,构成引领创新、驱动转型的先导力量,逐步重塑石化企业的发展模式。信息数据成为石化产业的核心生产要素,充分挖掘数据价值,打通采购、生产、销售等诸多环节,建设智能化的现代流通体系,实现基于大数据分析的精准运营,将为石化产业创造极大的经济价值。以数字化、网络化、智能化为核心的新一轮工业革命已经萌发,必将重塑石化产业价值。

(四) 我国经济发展步入新阶段,新领域、新业态引导新型石化产品消费

进入新发展阶段后,我国经济发展重点在于发挥国内超大规模市场优势,推动产业结构转型升级;大力发展新产业、新业态、新模式,构建多元发展、多极支撑的现代产业新体系和现代流通体系,促进新旧动能实现转换。城市群、都市圈发展,“两新一重”建设(新型基础设施建设,新型城镇化建设,交通、水利等重大工程建设),区域性重大国家战略(京津冀协同发展、粤港澳大湾区发展、长江三角洲区域一体化发展、海南自由贸易港等),都是石化产品新需求的重要拉动力量。我国向高收入国家迈进,日益增长的居民生活需求将推动石化产品

消费升级。远程医疗、在线教育、共享平台等新业态新经济兴起，也将促成新的消费和生产模式，拓展石化产品新的消费方向。

（五）绿色低碳发展浪潮势不可挡，石油需求峰值即将到来

为了有效应对气候变化、积极保护生态环境，绿色低碳发展已成为国际社会的普遍共识；各国加速能源改革和能源转型力度，提高能源资源利用率，减少温室气体和污染物排放。在碳达峰、碳中和的重大背景下，氢能、生物基液体燃料、新能源汽车等快速发展，石油需求增速已明显放缓，石油需求峰值可能提前到 2035—2036 年。据国际能源署、中国石化经济技术研究院研究预测，2030 年我国石油需求将达到峰值（ 7.14×10^8 t）。

（六）宏观市场环境更加开放，石化产品市场竞争趋于激烈

加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，这就要求我国石化产品市场开放步伐不断加快；与之对应，国内市场竞争呈现主体多元化趋势，我国石化产业盈利能力可能继续维持低迷水平。英国石油公司、巴斯夫股份公司等国际石化公司全面布局我国中高端石化产品市场，相应竞争日趋激烈。自贸区实现开放新高度，自贸港建设加快推进，也给我国石化产业带来新的机遇和挑战。

三、我国石化工业的发展现状及面临的问题

（一）我国石化工业发展成绩突出

1. 具备较强规模实力，高质量发展基础雄厚
我国石化工业经过数十年的发展，整体规

模已跻身世界前列。2019 年，我国已成为世界第二石化大国，主要产品产能和产量稳居世界前列（见表 1）；石油和化工行业共有规模以上企业 26271 家，营业总收入为 12.27 万亿元（占全国相应总额的 11.6%），利润总额为 6683.7 亿元（占全国相应总额的 10.8%），资产总额为 13.4 万亿元；全行业营业收入利润率为 5.45% [2]。我国石化工业发展取得的重大成就，为实现高质量发展打下了坚实基础。

2. 产业集中度不断提高，市场参与主体多元化

我国石化工业形成了规模化、集约化、基地化的产业布局，企业规模不断增大，千万吨级炼油项目、百万吨级乙烯项目连续建成；产能布局不断向优势地区聚集，形成了以国内原油资源为中心的东北、西北地区炼化产业基地，以进口原油为主的环渤海湾、长江三角洲、珠江三角洲沿海石化产业集群，以沿江原油管线来输送资源的沿江石化产业带，以煤炭资源丰富的西北地区为中心的现代煤化工产业基地。2000—2019 年，我国炼厂平均产能规模由 1.95×10^6 t/a 增长至 4.56×10^6 t/a，千万吨级炼厂数量由 4 座增至 28 座 [3]；乙烯装置平均规模由 2.2×10^5 t/a 增至 7×10^5 t/a（石油基），百万吨级乙烯企业由 1 家增至 9 家 [4]。

近年来，随着民营炼化项目快速推进、外国大型炼化公司加快进入，我国石化工业已形成以中国石油化工集团有限公司、中国石油天然气集团有限公司为主，国有企业、民营企业、合资企业、外资企业广泛参与并相互竞争的多元化发展格局，市场环境日益开放 [2]。

3. 科技创新能力不断增强，技术水平显著提升

我国石化工业自主创新能力不断增强，形成了相对完备的生产技术体系，具备利用自主技术建设单系列千万吨级炼厂、百万吨级乙烯装置、

表 1 2019 年我国石化产业主要产品产能的世界位次

项目	产能/(1×10^4 t·a ⁻¹)	占世界比例/%	居世界位次
炼油	87 475	17.5	2
乙烯	2876	15.6	2
合成树脂	8691	28.9	1
合成橡胶	643	31.8	1
合成纤维	6389	66.5	1

百万吨级芳烃装置的能力；大力推进新能源、化工新材料、高端专用化学品、现代煤化工等创新平台建设，努力构建“产学研用”相结合的技术创新体系；突破了一大批关键核心技术，实现了绝大部分催化剂和工艺技术的国产化，部分技术和催化剂处于世界领先水平 [5]。

4. 产品质量不断提高，安全和环境保护成效凸显

我国石化工业持续加快油品质量升级步伐，达到世界领先水平，如普通柴油标准严于发达国家和地区，与 2019 年正式实施的国 VI 车用汽柴油标准相适应；大力提升高附加值和高端石化产品产量，合成树脂专用料、合成纤维高性能产品、特种合成橡胶、专用化学品、精细化学品等替代进口量显著增加，满足了相关产业发展需要。

我国石化工业绿色低碳和安全生产水平不断提高，持续改善对生态环境和人民生活的影响。在绿色低碳发展方面，加快推进绿色标准化体系建设，不断降低能耗物耗、提高资源利用率、减少污染物排放、保护生态环境，整体来看取得了较好成效。在安全生产方面，石化企业持续强化安全意识、完善安全管理体系、恪守安全生产责任，保障居民生活环境安全。

5. 信息化与工业化融合进程加快，智能工厂示范建设取得成效

我国石化工业聚焦“智能制造”“互联网+”两大主线，深化供给侧结构性改革，探索产业数字化转型，通过降低成本、提高效率，为实现高质量发展增添新动力。推广应用企业资源计划（ERP）等信息技术，建设经营管理、生产营运、信息基础设施及运维等方面的信息化平台，覆盖全产业链各业务领域；实现对“人、财、物，供、产、销”的规范化管理、集约化管控、一体化统筹，促进管理创新、效率提升，支持构建产业竞争优势。

加快应用 5G、AI、物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，推进石化智能工厂建设，中国石油化工股份有限公司九江分公司、中国石化镇海炼化股份有限公司、中海油惠州石化有限公司、中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司、万华化学集团股份有限公司等已入选国家智能制造试点示范企业。石化智能工厂建设有力推动了石化企业生产方式、管控模式变革，大幅提高安全生产、

环境保护、节能减排、降本增效、绿色低碳水平，如试点示范企业的先进控制投用率、生产数据自动数采率、劳动生产率提升均在 10% 以上；建立了数字化、自动化、智能化的生产运营管理新模式，生产优化从局部优化、离线优化逐步提升为一体化优化、在线优化，提质增效作用明显，有力地促进了高质量发展。

（二）我国石化工业高质量发展面临挑战

1. 总量大但规模效应未能充分显现

我国石化工业总体规模仅次于美国，稳居世界石化大国前列，但并未产生与总量规模相匹配的规模效应；在技术经济水平、盈利能力、竞争实力等方面与美国、德国等世界石化工业强国相比仍存在一定差距，整体处于全球产业链和价值链的中低端。主要原因在于：布局分散、平均规模小，既难以培育具有国际竞争力的龙头企业，也难以对资源进行综合优化利用，影响产业竞争力的全面提升；存在大量低技术水平的落后产能，如 2019 年我国不足 2×10^6 t/a 规模的炼油厂仍有 67 家， 1×10^6 t/a 及以下规模的炼油厂多达 54 座 [6]。

2. 产业结构性短缺矛盾突出

我国石化企业炼油产能过剩，大宗石化产品所占比例较大，而高端、高附加值产品所占比例较低，存在产业结构性短缺的矛盾，同质化恶性竞争苗头初显。一方面，2019 年我国炼油能力为 8.7×10^8 t，原油加工量为 6.5×10^8 t，74% 的开工率明显低于世界平均水平（83%），这表明产能过剩现象较为严重；另一方面，我国石油和化工行业进出口总额为 7222.1 亿美元，贸易逆差达 2683.2 亿美元，其中高密度聚乙烯、聚碳酸酯、工程塑料、电子化学品、高性能纤维、高端膜材料的对外依存度居高不下 [6]。

3. 区域间发展不平衡问题亟待解决

我国石化工业产能布局不尽协调，存在“北油南调”“西油东进”问题，区域内资源优化配置水平有待进一步提高；局部地区炼油产能无序发展，建设了一批低效、低水平的非规模化炼油产能；现代煤化工布局缺乏引导，有个别项目选址在环境容量、水资源等外部条件不适宜的地区，甚至有项目选址在靠近集中式水源地的地下水环境敏感区或水土流失重点预防保护区，可能造成环境风险 [7]。

4. 企业盈利能力和竞争力仍存在差距

我国石化工业无论是投资收益率、全要素劳动生产率，还是盈利能力、综合竞争力，都与世界石化工业强国存在较大差距。例如，在2020年“全球最大五百家公司”排行榜中，资产利润率指标排名靠前的跨国石化公司多为4%~10%，而我国石化公司大多为1%左右，有的甚至亏损。

5. 自主创新能力不足制约高质量发展

与世界石化工业强国相比，我国石化工业的自主创新能力依然不强，成为制约产业高质量发展的瓶颈。主要表现在：科技投入不足，国际大型石化公司的研发投入占销售收入比例约为3%，而我国石化企业仅占1%左右；原始创新能力不强，原创技术、高新技术、高端石化产品技术存在较多短板；创新体系整体效能不高，科技研发机制不能完全匹配石化工业高质量发展的要求[5]。

6. 信息化与工业化深度融合制约因素较多

我国石化工业智能化基本采用了以企业试点建设、项目试点应用为主的推进模式，系统化的理论体系研究缺乏，工业互联网标准、工业控制安全防护等关联系统建设相对滞后。在智能化发展过程中，源自国外的工程设计软件、嵌入式软件、自动化控制系统等占据着先行优势，而国产化软件开发能力弱、标准化水平低、商业化可推广性差的情况依然存在；一些工业设计、工艺仿真、生产过程控制与优化、工业应用程序等软件主要源自国外，存在“卡脖子”隐患和系统性风险；石化智能生产所需的核心装备仍然受制于人，不少关键装备和核心部件等硬件依赖进口，国产化硬件的规模化供应尚需时日，未能达到自主安全可控水平[8]。

7. 市场经营秩序有待进一步规范

在我国炼油产能已经明显过剩的情况下，一些地方及企业仍积极建设大型炼油厂，而落后产能淘汰进展缓慢。这种情况的主要原因之一在于，成品油市场不规范、监管不到位，偷逃消费税可获得高额利润。不含消费税的“裸油”低价进入成品油市场，破坏了公平竞争的市场秩序，造成了“劣币驱逐良币”现象。在监管方式上，过于依赖“以票管税”，给一些利用不开票、变票等手段逃避消费税的商户以可乘之机。在监管协同上，税务、公安、海关等联合专项“运动式”执法，短期有一定成效，长期则缺乏法律依据。

8. 绿色低碳的安全生产和环境保护压力加大

与国际先进水平相比，我国石化工业的废水、废气、固体废物等污染物的排放量明显超出[9]。现代煤化工的CO₂/污染物/高盐废水的排放量大、排放超标等问题也较为突出。在碳达峰、碳中和的重大背景下，随着蓝天保卫战、污染防治攻坚战持续实施，一批更趋严格的环境保护新政策和新标准即将实施，CO₂排放、能源消耗即将受控，石化产业面临更大的环境保护压力。我国石化企业的安全事故时有发生，特别是部分地方小化工厂的数起重特大事故，给石化产业带来了较大的安全生产压力[10]。

四、我国石化工业高质量发展的思路、目标与任务

（一）总体思路

以“价值引领、结构优化，质量第一、效益优先，创新驱动、智能提升，改革开放、国际合作，本质安全、绿色发展”为原则，以深化供给侧结构性改革为主线，以增强内生发展动力为重点，着力优化调整结构、提质增效升级、增强创新能力、重塑“双循环”。加快实施绿色分子制造，更加重视安全生产和环境保护，大力推进国际合作，积极开展数字化转型，不断提升全要素劳动生产率，全面提高产业整体竞争力；努力打造一批具有国际影响力的知名品牌，积极培育一批世界一流石化公司、高水平石化园区、国际竞争力较强的产业集群，着力推动质量变革、效率变革、动力变革。

（二）主要目标

综合研判我国石化工业面临的新机遇、新挑战，客观评析当前发展条件，预计经过15年努力，我国石化工业实现发展方式将由规模速度型转向质量效率型，发展动力将由要素驱动转向创新驱动，发展结构将由增量扩张为主转向做强存量与做优增量并举；以全面实现绿色分子制造为依托，在我国制造业中率先实现高质量发展，迈向全球产业链和价值链中高端，确保我国进入世界石化工业强国前列。

第一阶段（2021—2025年），我国石化工业基本实现高质量发展，炼油产业率先达到世界先进水

平。石化工业质量效益稳步提高,科技创新能力显著增强,布局结构更加协调优化,有效供给能力持续提升,数字化转型成效显著,绿色分子制造取得突破,安全生产和环境保护成为自觉追求,国际化经营水平不断提高,国际竞争力显著增强;形成 3~4 个布局合理、具有世界先进水平的大型炼化一体化产业集群,形成 5~6 家具有较强国际竞争力的世界一流大型石化企业。

第二阶段(2026—2035 年),经过接续努力,石化工业全面实现高质量发展,我国进入世界石化工业强国行列。石化工业结构布局优、质量效益好、创新能力强、生产效率高、安全生产和环境保护优、国际合作好、竞争能力强,全面实现绿色分子制造,迈向全球产业链和价值链中高端,较好满足居民日益增长的美好生活需要;形成 5~6 个具有世界一流水平的大型炼化一体化产业集群,培育若干个世界顶级大型石化企业,支持实现我国基本建成社会主义现代化强国的目标。

(三) 重点任务

1. 实现石化科技高水平自立自强

加快关键核心技术攻关,提高产业链稳定性和竞争力。发挥好社会主义市场经济条件下新型举国体制的优势,集中优势科研力量,着力突破制约产业链安全的“卡脖子”技术问题[11]。围绕新能源、高性能树脂、特种合成橡胶、高性能纤维、医用材料等高端石化产品,加大技术攻关投入力度,增强产业链和供应链自主可控能力。聚焦石化产业未来发展的焦点问题,发挥国家战略科技力量优势,加强催化新材料、分子炼油、分子化学工程及过程强化等前沿技术方向的基础研究,辨识并抢占未来发展制高点。

2. 做强做优石化产业

加快结构调整和转型升级,实施石化工业供给侧结构性改革,科学规划新增石化产品产能,发展基地化、集约化、大型化的先进产能;严控新增炼油产能,淘汰落后低效产能,加快建设世界一流大型炼化一体化基地。围绕国家高端制造业重大战略需求,实现特种工程塑料、功能材料、高纯电子化学品等高端石化产品的国产化,开展以成品油质量升级、化工产品高端化为主的产业升级工程建设,

补强产业链短板以迈向产业链中高端。

3. 推进绿色低碳发展

积极实施清洁生产技术改造,全面推广先进节能、低碳、节水、减排技术,加快发展氢能、太阳能、风能等清洁能源应用,加强储能特别是化学储能技术研究与应用,推进石化产业全面绿色转型。应对终端能源再电气化的重大挑战,优化调整石化产业用能结构,加强节能减排,努力发展电能替代,积极有序开展碳捕获、利用与封存(CCUS)示范项目建设。深入研究石化产业碳达峰、碳中和实施路径,积极布局 CCUS 化学转化利用技术的研发与示范应用,加快石化产业碳达峰、碳中和技术与路线的布局实施。

4. 提升本质安全水平

强化本质安全设计理念,推广本质安全工艺技术,运用现代信息技术,全面提升石化企业本质安全水平。严守安全生产的基本底线,完善石化行业安全法规标准,建立安全统一管理制度。实行准入许可制度,提升石化行业准入标准;统筹全国的石化项目选址布局规划,建立用地审批联动机制;采取石化企业综合就地改造、企业异地搬迁或周边居民区异地迁建等措施,合理化解“城围石化”问题。

5. 加快数字化转型

按照国家规划,做好顶层设计,采取“并行推进、融合发展”的技术路线,全力开展石化智能工厂建设[11]。推行工程设计数字化,实现工厂设计、工程建设、生产运营全生命周期的数字化管理;推行供应链管理智能化,实现企业内部供应链优化协同朝着全产业链协同方向发展;推行生产运行智能化,实现企业内部信息的纵向集成;加快工程设计软件国产化进程,实现石化产业生产控制系统、工程设计软件的全面自主化;推行知识管理、经营决策智能化,形成跨专业纵向集成的管控一体化管理体系。

6. 拓展“一带一路”炼化产业布局

我国石化工业拥有石化装置设计、生产技术、装备制造、工程建设、人才队伍等方面的独特优势,可为千万吨级炼油、百万吨级乙烯装置、百万吨级芳烃装置等大型工程提供涵盖技术许可、工艺包设计、开车试运行的全过程服务。运用相关服务优势,

扩大与“一带一路”沿线国家的石化产品贸易，投身“一带一路”炼化项目建设，拓展海外石化产业布局，显现中国石化产业“走出去”成效。

五、对策建议

（一）加强顶层设计，大力引导产业提质增效升级

建议以提质增效为重点，科学规划石化产业发展，配套建立保障高质量发展的评价体系和考核机制，引导产业优化升级。实施“全国一盘棋”，统筹规划石化产业发展，建立石化产业高质量发展评价体系，完善以发展质量、经济效益为核心的考核机制。

（二）建立市场化的产能调控机制，加快推动新旧动能转换

建议建立炼化产能市场化调控机制，稳步化解产能过剩问题，推动新旧动能加快转换，同时防范新增产能风险。完善产业准入和许可条件，建立市场化退出机制，探索建立“去产能”市场交易机制，建立石化企业退出与转型保障、全产业链产能预警机制。

（三）加大技术创新支持，支撑产业核心竞争力提升

结合国家进一步深化科技体制机制改革的进程，加快实施以企业为主体、以市场为导向、“产学研用”相结合的石化行业技术创新体系建设。完善体现行业特色的关键核心技术攻关机制，保持科技创新对石化产业提质增效的支撑力度，增强科技创新对石化产业高质量发展的带动能力。充分发挥企业在石化行业科技创新中的主体作用，建立共性技术服务联盟，优化财政科技资金投向，探索风险投资模式，更好支持科研专项攻关。

（四）优化营商环境，构建市场竞争的公平环境

建议建立健全更加公平、规范、开放的石化市场环境，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用；积极发挥政府机构的宏观调控作用，保持石化产业的良性竞争与健康发展。实施统一的产业投资准入、市场准入、贸易准入制度，将成品油消费税由中央

税改变成中央和地方共享税；依据规章，加大对偷逃成品油消费税行为的惩处力度，促进竞争环境的公平透明。

（五）完善环境保护政策，促进石化产业安全绿色发展

建议国家在简政放权、下放项目审批的同时，注重加强事中和事后监管，尤其加强安全生产、环境保护等政策落实的监管执法，推动我国石化工业不断提高环境保护的力度和水平，实现可持续发展。强化区域产业规划中环境评价的地位，例行开展安全与环境监管，建立生态保护的市场化机制。各级政府可合理加大对安全、环境监管部门的经费保障。

（六）深化“一带一路”倡议，加强产业国际合作

建议在新型冠状病毒肺炎疫情之后，持续开展并深化“一带一路”建设，推进我国石化产业链的全球化布局，全方位保障国家能源安全。继续拓展“一带一路”合作范围，推进与“一带一路”沿线国家构建能源合作共同体；加强国际风险研判与防范政策研究，支持优势企业到“一带一路”沿线国家投资并合作共建炼化项目。

参考文献

- [1] 新华网. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 [EB/OL]. (2017-10-27)[2021-02-09]. http://www.xinhuanet.com/2017-10/27/c_1121867529.htm.
Xinhuanet. Secure a decisive victory in building a moderately prosperous society in all respects and strive for the great success of socialism with Chinese characteristics for a new era: Xi Jinping's report at 19th CPC National Congress [EB/OL]. (2017-10-27)[2021-02-09]. http://www.xinhuanet.com/2017-10/27/c_1121867529.htm.
- [2] 李寿生. 全力开创中国炼油行业高质量发展的新局面 [J]. 中国石油和化工经济分析, 2019 (8): 39-41.
Li S S. Strive to achieve high-quality development in China's refining sector [J]. Economic Analysis of China Petroleum and Chemical Industry, 2019 (8): 39-41.
- [3] 柯晓明. 通过转型升级促进我国炼油工业均衡发展 [J]. 国际石油经济, 2018, 26(5): 12-19.
Ke X M. Promoting the balanced development of China's refining industry through transformation and upgrading [J]. International Petroleum Economics, 2018, 26(5): 12-19.
- [4] 李建新. 中国石化乙烯业务提质增效举措分析 [J]. 石油化工技术与经济, 2018, 34(3): 6-9.
Li J X. Analysis on quality and efficiency improvement measures

- of SINOPEC's ethylene business [J]. *Techno-Economics in Petrochemicals*, 2018, 34(3): 6–9.
- [5] 李寿生. 聚焦高端技术 激发企业活力 努力探索行业高质量发展新路径 [J]. *中国石油和化工*, 2019 (5): 4–11.
Li S S. Focus on high-end technology, stimulate enterprise vitality, and strive to initiate a new industrial development pattern of high quality [J]. *China Petroleum and Chemical Industry*, 2019 (5): 4–11.
- [6] 傅向升. 正确认识新时代的新矛盾 用十九大精神统领石化强国建设 [J]. *中国石油和化工*, 2018 (1): 4–6.
Fu X S. Comprehensively understand new contradictions in the new era, guide the development of a petrochemical power with the spirit of the 19th National Congress [J]. *China Petroleum and Chemical Industry*, 2018 (1): 4–6.
- [7] 李雪静. 全球炼化行业发展动向及启示 [J]. *石化技术与应用*, 2018, 36(2): 75–82.
Li X J. Trend and inspiration of global refining and petrochemical industry [J]. *Petrochemical Technology & Application*, 2018, 36(2): 75–82.
- [8] 李宇静, 陈庆俊, 赵云峰. 我国石化工业优化发展趋势 [J]. *石油科技论坛*, 2017, 36(2): 1–7.
Li Y J, Chen Q J, Zhao Y F. Optimization and development trend of China's petrochemical industry [J]. *Petroleum Science and Technology Forum*, 2017, 36(2): 1–7.
- [9] 彭光勤. 新型炼化一体化企业高质量发展实践 [J]. *中国石油和化工经济分析*, 2019 (8): 47–49.
Peng G Q. High-quality development practice of new integrated refining enterprises [J]. *Economic Analysis of China Petroleum and Chemical Industry*, 2019 (8): 47–49.
- [10] 孙伟善. 坚持绿色发展理念 促进石化产业转型升级 《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》解读一 [J]. *今日农药*, 2018 (2): 8–9.
Sun W S. Adhere to green development, promote the transformation of petrochemical industry: Interpretation of *Guiding principles on promoting green development of petrochemical industry* [J]. *Agrochemicals Today*, 2018 (2): 8–9.
- [11] 袁晴棠. 石化工业发展概况与展望 [J]. *当代石油石化*, 2019, 27(7): 1–6.
Yuan Q T. Overview and prospect of petrochemical industry [J]. *Petroleum & Petrochemical Today*, 2019, 27(7): 1–6.