

# The Strategy of Petroleum and Chemical Industry under the Low-Carbon Economy

Wenbo Wang, Xiaowei Si, Jiwei Zhu

*Xi'an University of Technology, Xi'an, China, 710048*

*xautpan@163.com*

**Abstract:** Develop low-carbon economy, control greenhouse gas emission and slow down climate change have become the important strategy components of sustainable development. Petroleum chemical industry is facing a severe challenge of energy. This paper analyzes the challenges in the petroleum chemical industry under the low-carbon economy, separately from describing the two aspects which on the environmental impact of petrochemical products and the economic impact of the petroleum chemical industry, put forward the strategic countermeasures of petrochemical industry under the low-carbon economy.

**Keywords:** low-carbon economy; Petrochemical; Strategy

## 低碳经济下石油化工产业发展战略研究

王文博, 佘小伟, 朱记伟

西安理工大学, 西安, 中国, 710048.

*xautpan@163.com*

**摘要:** 发展低碳经济、控制温室气体排放、减缓气候变化已成为中国实施可持续发展战略的重要组成部分, 石油化工产业面临严峻的能源挑战。本文分析了在低碳经济下, 石油化工产业面临的挑战, 分别从石油化工产品对环境的影响和石油化工产业对经济的影响两方面进行了阐述, 继而提出低碳经济下石油化工产业发展战略对策。

**关键词:** 低碳经济; 石油化工; 战略

### 1 引言

“低碳经济”最早出现于 2003 年英国能源白皮书——《我们能源的未来: 创建低碳经济》; 2006 年, 前世界银行首席经济学家尼古拉斯·斯特恩呼吁全球向低碳经济转型; 2007 年 7 月, 温家宝总理主持召开国家应对气候变化及节能减排国务院会议, 组织落实节能减排工作; 2007 年 9 月 8 日, 国家主席胡锦涛在亚太经合组织 (APEC) 第 15 次领导人会议上, 明确主张“发展低碳经济”, 令世人瞩目; 2008 年“两会”, 全国政协委员吴晓青明确将“低碳经济”提到议题上来; 2009 年 1 月, 清华大学正式成立低碳经济研究院, 重点围绕低碳经济、政策及战略开展系统和深入的研究<sup>[1-3]</sup>; 2010 年 3 月, 中国国际经济合作学会杨金贵指出: 一场以低碳经济为核心的产业革命已经出现,

低碳经济不但是未来世界经济发展结构的大方向, 也是我国占据世界经济竞争制高点的关键。

以“低能耗、低排放、低污染”为主要特征的低碳经济涉及“节能、减排、清洁能源”等诸多领域。当前, 越来越多的企业为了自身的发展已纷纷涉足这些领域。国际多家石油公司基于对形势的前瞻性判断, 围绕“如何迎接气候变化挑战, 抓住新的发展机遇”做出了理性的决策。我国石油工业如何顺应并把握这一大好形势, 最终达到积极推动石油产业可持续发展之目的, 自然也是一个十分重要的问题。

### 2 低碳经济下石油化工产业面临挑战

石油化工行业既是能源的生产者, 也是能源消耗与温室气体排放者。在发展低碳经济的新时期, 石油企业在积极应对气候变化、发展低碳经济、促使国家

减排目标方面占据重要地位。作为国家大型石油企业,既有保障国家能源安全的责任,也有从低碳经济出发对传统油气勘探、生产、加工利用的义务。因此,在低碳经济下石油化工产业面临以下几个方面挑战<sup>[4,5]</sup>:

#### (1) 发展低碳能源

石油等化石燃料的大量使用造成的二氧化碳高排放是导致全球气候变暖的罪魁祸首。随着应对气候变化行动的深入,石油石化企业将面临更多节能、环境保护、二氧化碳减排、更高燃料质量标准的压力,还要面对新能源和可再生能源的市场挤压。从长远看,人类正在努力寻找替代能源,化石燃料的使用会日益受到限制。中国石油石化企业必须居安思危,大力发展低碳能源和低碳经济大力促进绿色油田、绿色化工,要从低碳经济发展中受益,这是实现可持续发展的必由之路。

#### (2) 节能减排

石油石化行业具有高能耗特点,节能减排就意味着减少自身对能源的使用,大力发展低碳经济,加强清洁生产,增加了对社会的能源供应,同时也减少了温室气体的排放。石油化工业从自身生产方面提高工业生产效率,提高能源转化效率,推进交通领域的高能效和低排放。

#### (3) 科技创新

科技创新特别是能源科技的创新是实现低碳经济发展的核心力量之一。开发新的“低碳”能源,石化企业要不断加大科技投入,能源技术革新迫使能源企业必须走上转型之路,在温室气体减排指标的约束下,石油化工企业必须探索新的方向,以实现新形势节能、新能源等低碳技术的创新,提供更丰富的能源产品。

#### (4) 能源结构调整

发展清洁能源和低碳排放能源,提高天然气、可再生能源、核能等非化石能源在能源供应中的比重。降低高能耗、高排放、高污染产业在经济结构中的比重。对我国而言,这意味着切实转变经济发展方式、优化调整经济结构和产业结构,尽快完成由重工业化时代向后工业时代转变。鼓励办公、生活领域的能源节约,出行更多采用公共交通工具、自行车或步行等。

### 3 低碳经济下石化产品对环境的影响

石化产品对气候的影响变化是人类发展的主要挑战之一。在全球层面,对环境保护的意识正在推动走向温室气体减排和向低碳经济转型的全球性行动。一些发达国家的社会经济政策已经朝着低碳发展的方向开始了切实而持续的转变。与贸易相关的温室气体排

放在未来几十年中也将受到越来越严格的监控,石化产品对环境的影响主要有以下几个方面<sup>[6,7]</sup>。

#### (1) 石化行业生产中的水环境效应

石油化工行业的产业链过程包括石油的勘探、开发、油气集输、石油炼制、石油化工、产品使用等环节。勘探开发过程中会造成水资源污染、水环境破坏,石油化工生产阶段需要供水保障、废水排放,石化产品使用过程中又会造成水环境污染。低碳经济要求低污染、低排放、低耗能,就要求我们在石化产业链过程中,保护水资源、节约水资源、防治水污染。

#### (2) 石油化工产品的农业污染

在农业生产活动中,化肥、农药、农膜等大量使用造成了农村面源污染。农田施用硫酸铵、氯化铵等肥料导致土壤酸化;农药除20%~30%被农作物吸收外,大部分以大气沉降和雨水冲刷的形式进入水体、土壤、空气及农产品中;废弃农膜不仅改变了土壤的物理性状,致使耕地质量下降,造成减产。因此,农业中减少使用石化产品,研发新型农作物,减少污染,这也是农业科学技术面临的挑战。

#### (3) CO<sub>2</sub> 废弃排放量污染

车辆的尾气造成了严重的空气污染,汽车尾气通过泄露、蒸发、排气将有害物质排放到大气中,不仅对空气质量造成危害,对人的身体健康也造成严重的危害。因此,低碳经济的带动下,积极研发绿色环保汽车,如太阳能汽车、燃料电池汽车、电动汽车对环境和人体的健康都有积极作用。

## 4 石油化工产业对经济的影响

我国石油化工资源一直是靠原油、天然气和煤炭三个主要资源来支撑,石油石化行业的低碳化发展,必将促进中国能源利用和经济的发展。越早越快发展低碳经济,越有利于在将来的全球化竞争中占据主动地位。国有公司的综合性优势有助于在低碳发展中优势互补、形成合力,雄厚的资金实力也将为相关技术发展提供强大的支撑<sup>[8]</sup>。

#### (1) 天然气行业发展加快

传统化石能源中天然气最为清洁,而且天然气在我国一次能源消费中的比重严重偏低,不到4%,相对于全球约24%的比例,中国天然气行业发展潜力巨大。未来中短期内,世界天然气市场可能面临产能过剩的情况。中国可抓住有利时机,增加天然气进口,改善国内天然气供应偏紧的现状。天然气在城市热电、居民用气、天然气汽车和工业用气等方面有着广阔的发

展空间,如果能尽快对清洁煤和石油形成有效替代,必将为改善中国的能源结构,实现减排目标,为全球气候环境的改善作出贡献,也将为石油石化行业带来新的增长空间。

### (2) 新能源和可再生能源的发展

据预测,2020年中国石油消费将达到6亿吨左右,全球将达到44亿吨,全球2020年石油消费增量的45%将来自中国,这不但对全球的石油供应带来压力,而且将大幅增加中国的石油对外依存度,不利于国内能源供应安全。核能、风能、太阳能等新能源的发展对电力行业产生部分补充和替代作用,生物燃料、电动汽车以及煤化工产品在交通运输燃料方面对石油产品的替代,在一定程度上缓解石油产品的供应压力。

### (3) 原油采收率和碳产业发展

低碳经济的发展,全球对气候问题的重视,随着技术的突破,废弃的油井、矿井都有可能用来封存CO<sub>2</sub>,这在未来有可能形成一个巨大的产业。作为一项日趋成熟的采油技术,CO<sub>2</sub>驱油已受到世界各国的广泛关注。相关研究表明,利用CO<sub>2</sub>驱油可提高油田采收率15%以上。目前全世界正在实施的CO<sub>2</sub>驱油项目有近80个。CO<sub>2</sub>在中国石油开采中有着巨大的应用潜力,将成为中国提高原油采收率的重要资源。此外,利用CO<sub>2</sub>可以生产甲醇、尿素、碳酸二甲酯等化工产品,生产能生物降解的CO<sub>2</sub>基聚合物。未来还可以研究利用海藻吸收CO<sub>2</sub>,进而生产生物柴油,既有助于碳封存和减缓气候变化,也能产生可观的经济效益。

## 5 低碳经济下石化产业发展战略对策

石油石化行业的低碳化发展,将面临成本、技术、工艺、管理与替代能源竞争等诸多方面的挑战。低碳化发展必将给石油石化行业带来勘探、开发、炼化等各个环节技术和管理水平提升的压力<sup>[9]</sup>。面对挑战与压力,提出如下战略对策:

### (1) 调整结构、强化节能减排

加快结构调整,调整产业结构和产品结构,走规模化、一体化、产业集群化的集约化发展之路,转变生产方式,发展高附加值产品、清洁燃料的生产,提高单位石油的产出效益;在生产、工艺和运输等各个环节要提高能效,采用先进节能技术,改造现有用能设施,降低物耗能耗,促进CO<sub>2</sub>减排;以能源结构调整推进低碳经济。加快清洁的天然气的开发利用,优先在城市运输、发电和取暖的各个环节替代油和煤炭;保障供应安全的前提下,适当增加部分高能耗产成品

的进口,减少国内生产过程的排放和污染。

### (2) 研发低碳新能源技术

占据未来技术制高点的新兴技术,石化企业联合大学、研究机构以及汽车公司等相关组织,做好技术储备,掌握相应知识产权。加强CO<sub>2</sub>捕获、储存与利用、油气资源的低碳、高附加值转化技术的开发利用;大力发展多联产设施,提高资源和能源综合利用率;重视CO<sub>2</sub>驱油技术,大力开发和应用CO<sub>2</sub>化工利用技术;积极开展生产全过程中节水、节电、节能的技术研究,以实现低耗能、低污染、低排放的目标。

### (3) 加强减排管理和人才培养

低碳经济要求企业不断提高清洁生产、节能和环保水平,重视生产细节和系统运行,不断提高生产信息化水平,这必然在客观上促进企业提高管理水平。强化节能减排制度建设和基础工作,将节能减排贯穿到勘探、开发、生产、炼化、运输等环节的全过程。将减少CO<sub>2</sub>排放作为重要的生产、技术和管理变量,考虑整体效益。利用信息技术提升节能减排管理水平。提高全体员工的减排意识,为有效减排创造良好的企业文化氛围。通过多种途径,加强低碳技术人才和管理人才的储备与培养,增强发展后劲。

## 6 结语

全球范围内碳排放压力的增大,经济发展的能源将面临严峻挑战,甚至面临能源危机。发展低碳经济是积极承担环境保护责任,完成国家节能降耗指标的要求。不仅有利于应对全球性的气候变化、提升国际形象、促进节能和能源结构调整、新能源开发等工作的开展,发展低碳经济,而且是摒弃以往先污染后治理、先低端后高端、先粗放后集约的发展模式的现实途径,是实现经济发展与资源环境保护双赢的必然选择。

## References (参考文献)

- [1] Wang Daquan, "Kyoto Protocol to the United Nations" and "Economy of the Low Carbon" with The Greening of Carbon Dioxide [A], *Tenth Annual Meeting of China Association for Science TECHNOLOGY*, 2008, P270-277 (Ch).  
王大全, "京都议定书" "低碳经济"与二氧化碳绿色化[A]. 第十届中国科协年会论文集 2008, P270-277.
- [2] Tao Ren, Bert Daniels, etc. Petrochemicals from oil, natural gas, coal and biomass: Production costs in 2030-2050 [J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2009, 653-663.
- [3] Zhao Lijun, Ma Fang, etc. Microbial community study in a petrochemical industry wastewater treatment system by pcr-dgge [J]. *Journal of Harbin Institute of Technology*, 2009, 6(16), 830-837.
- [4] Jiang Bing, Sun Zhenqing, Liu Meiqin, China's energy development strategy under the low-carbon economy [J]. *Energy*, 2010, 1-8.

- [5] Mu Xianzhong, Development of China's oil and gas industry globalization[M]. *BeiJing*: 穆献中, 中国油气产业全球化发展研究[M]. 北京: 经济管理出版社, 2009. Economic Management Press, 2009.
- [6] Zhang Kunmin etc, On a low carbon economy [M], *BeiJing: China Environmental Science Press*, 2009 (Ch). 张坤民 等, 低碳经济论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [7] Wei Yiming etc, China Energy Report (2008)[M], *BeiJing: China Environmental Science Press*, 2008 (Ch). 魏一鸣 等, 中国能源报告 (2008): 碳排放研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [8] Zhu Qi huang, etc Translation, International Energy Agency [M], *World Energy Outlook. China Petrochemical Press*, 2006, 04, P25-27 (Ch). 朱起煌, 等译. 国际能源署 [M]. 世界能源展望. 中国石化出版社, 2006, 04; P25-27.
- [9] Tong Xiaobo, Low-carbon way oil companies [R], *China Energy Report, 2009, 12* (Ch). 全晓波, 石油企业的低碳之道[R], 中国能源报, 2009, 12.