


教育部、财政部第六批高等学校特色专业建设点项目

全国普通高等教育物流管理[特殊品(化工)物流方向]特色专业系列教材

# 化工物流健康、安全与环境管理

*Healthy, Safety and Environmental Management in Chemical Logistics*

李荷华 / 编著

 上海财经大学出版社

013047923

F252  
545

教育部、财政部第六批高等学校特色专业建设点项目  
全国普通高等教育物流管理[特殊品(化工)物流方向]特色专业系列教材

# 化工物流健康、安全与环境管理

李荷华 编著



 上海财经大学出版社



北航

C1655618

F252  
545

## 图书在版编目(CIP)数据

化工物流健康、安全与环境管理/李荷华编著. —上海:上海财经大学出版社,2013.5

(全国普通高等教育物流管理[特殊品(化工)物流方向]特色专业系列教材)

ISBN 978-7-5642-1618-4/F·1618

I. ①化… II. ①李… III. ①化学工业-物流-劳动保护-劳动管理-高等学校-教材 ②化学工业-物流-劳动卫生-卫生管理-高等学校-教材 ③化学工业-物流-环境管理-高等学校-教材 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 074258 号

- 责任编辑 刘光本
- 责编电邮 lgb55@126.com
- 责编电话 021-65904890
- 封面设计 张克瑶
- 责任校对 卓妍 林佳依

HUAGONG WULIU JIANKANG ANQUAN YU HUANJING GUANLI  
**化工物流健康、安全与环境管理**  
李荷华 编著

---

上海财经大学出版社出版发行  
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)  
网 址: <http://www.sufep.com>  
电子邮箱: [webmaster@sufep.com](mailto:webmaster@sufep.com)

全国新华书店经销  
上海叶大印务发展有限公司印刷装订  
2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

---

787mm×960mm 1/16 20.5 印张(插页:1) 448 千字  
定价:39.00 元

## 总 序

本套教材是为“特殊品(化工)物流”专业方向教学所编著,整体规划的这套教材系列涵盖化工物流的各主要方面,涉及管理、工程、法律、语言等学科领域,以多学科交融的知识体系为培养复合型应用人才服务。

2008年,上海第二工业大学“物流管理”专业分设“特殊品(化工)物流”专业方向,2010年,本校“物流管理”专业被国家教育部、财政部批准为第六批高等学校特色专业建设点,“特殊品(化工)物流”专业方向成为重点建设项目。建设任务包括专业师资队伍、专业实验室(“化工物流工程实验中心”)、实践教学基地(中外运化工国际物流有限公司),以及专业教材系列。两年多的建设积累了可喜的成果,本套系列教材第一批三种先行付梓就是一个标志。

“特殊品(化工)物流”专业方向的开设,以及相应的本套教材规划、编著,是紧密跟随我国经济社会发展形势,尤其贴近上海与长江三角洲地区近年来调整经济结构、转变发展方式的实际,旨在应接当前关键而紧迫的转型期社会需要,服务眼下作用与地位日益凸显的生产性服务企业。世界发达国家的重化工业在其百余年的工业化过程中已经成熟,我国的工业化进程还在继续,而调整结构、转型发展又势在必行。因此,如何使第二产业的重化工业与第三产业的服务业形成共生共荣的联系,具体而言,如何让生产性服务业密切地配套于重化工业,使之成为有机组成部分,以此推动第二产业与第三产业的彼此融合、协同发展,这不仅是经济领域的使命,同时也是教育界的责任和课题。

社会紧缺相关的人力资源,企业急需新兴的生产性服务业领域的专门人才。我国高校一贯的学科分割、专业狭窄的教育方式形成人才培养的明显缺陷——就化工与物流管理来看,分属于工学与管理学两个门类,化工学生不学、不懂物流;物流管理学生不学、不懂化学和化工;更不用说这两个专业的学生都不具备有关职业健康、过程安全、环境保护等法律、法规、公约、标准方面的完备知识,相关人才紧缺的矛盾就越发突出。开设“特殊品(化工)物流”专业方向就是改变上述固有局限和缺陷的一种努力。新专业方向的人才培养目标是,学生通过四年本科阶段学科交融的专业知识学习,以及相应的专业实验和实践的能力锻炼,成长为化工物流运营和管理的复合型人才。为实现人才培养目标,我们对专业课程体系和实验、实践体系重构重组,不仅设置“化工基础”、“安全科学与工程导论”

等课程,强化学生的工学知识基础,而且设计出“化工物流 HSE 管理”、“化工物流安全与环保技术”、“危险货物物流法规与标准”、“化工物流专业英语”等全新的专业课程群,以国际化视野开拓学生思维,用多科交融的知识体系构建新的教学内容,以传授学生知识与能力。为此,新教材的编著就成为首要任务。一群以青年博士为主的教师承担了这项建设任务,他们意识到编著工作的责任及其意义。

经过近三年的努力,从课程讲义到书稿初成,当规划中的第一批教材即将出版之际,我们觉得这是做了一项填补空白的工作,也是以实际行动回应了企业和社会的期待。

“特殊品(化工)物流”专业方向是新的,用于专业教学的教材也是初编,如果闭门在校园,埋首于书桌,再竭尽全力也恐难完成编著。编著本套教材的教师是在广泛的学术交流和深入的实践学习中架构体例、撰写章节的。特别需要一提的是,我们和央企中国外运长航集团有限公司的十年校企合作,为建设“特殊品(化工)物流”专业方向,为规划和编著这一教材系列提供了难得的优越条件。企业的实际企业最了解,企业的需求也是企业最清楚。作为我国化工物流行业的标杆企业,中外运化工国际物流有限公司给了我们实质性的帮助:公司的高管、HSE 主管、实务运作的工程技术人员为专业建设,也为教材编著自始至终提供专业领域中肯的学术性建议和有针对性的实践指导。正是他们富有价值的指导和帮助,不仅加快了本套教材的建设,而且保证了本套教材的质量。当本教材系列将陆续问世时,可以说,我们将不仅收获专业建设的业绩,还将收获产学合作的成果。

本套专业教材的编著是起步,我们认识到诸多的不足;国际化工物流行业在发展,我们明白追踪前沿的紧迫性,所以我们会再接再厉,尽快拿出后续要出版的教材,同时也争取不断修订、充实、更新、完善先行出版的教材。

周 颐

2013年2月8日

# 前 言

化学品是人类生产和生活不可缺少的物品。目前世界上所发现的化学品已超过千万种,日常使用的约有 700 余万种,世界化学品的年总产值已达到万亿美元。随着社会的发展和科学技术的进步,人类使用化学品的品种、数量在迅速增加,每年约有千余种新的化学品问世。化学品在造福人类的同时,也给人类生产和生活带来了很大的威胁。不少化学品因其所固有的易燃、易爆、有毒、有害、腐蚀、放射等危险特性,在其生产、经营、储存、运输、使用以及废弃物处置的过程中,如果管理或技术防护不当,将会损害人体健康,造成财产损失、生态环境污染。因此,保障危险化学品在其生命周期各环节的安全性,降低其危险危害性,避免发生事故,已成为安全生产和安全科技工作的重要课题。

化工物流主要是指专门为石油化工产业相关产品提供的物流服务。在“物流”概念出现之前,它以“化学品运输”、“化学品仓储”、“有毒物品运输与仓储”、“易燃易爆物品的仓储运输”等概念来表述。随着物流概念的出现,人们对化工物流有了新的认识:除了基础的化学品运输与仓储管理外,化学品的生产、采购、加工、配送和销售等其他物流过程也纳入化工物流管理的范畴。化学品通常具有易爆、易燃、有毒、腐蚀和放射等特征,这些产品在国民生产中起着重要的作用。以化学品为主要操作对象的化工物流,由于化学品的特殊性,导致化工物流的特殊性。

化学品与普通货物相比具有易燃、易爆、有毒和腐蚀等特性,上述特性导致其在运输、仓储、包装等物流环节不可避免地蕴含一系列问题和风险。这也使以化学品为操作对象的化工物流的规范管理显得尤为重要,而如何实现化工物流的规范管理是从事化工物流的相关企业和管理部门迫切需要解决的问题。为控制化学品生产和物流过程中的各种风险,国家对于化学品的管理日趋严格和完善,各级人大和政府出台了一系列法律法规。

虽然法律规范不少,但化工物流运营过程中的事故还是时有发生,因此在化工物流的运营过程中,对于员工健康、安全和环境的保护是非常重要的。然而,如何做好化工物流运营过程中的健康、安全与环境保护呢?这就要求从业人员既要掌握化学品的有关知识,包括化学品安全管理知识、化学品毒性分类知识、化学品的职业危害及其防护知识,还要掌握事故发生后如何处理,如何让从业人员、相关人员以及周边环境受到最小的伤害等方面的知识。本书在此背景下进行编写,主要解决化工物流运营过程中涉及的健康、安全与环境管理问题。

本书可作为管理专业尤其是管理科学与工程、工商管理专业本科及研究生的教材,同时也适用于危险化学品生产经营单位的安全技术人员和安全管理人员、危险化学品安全监督管理人员、安全服务机构工作人员、环境保护机构人员等学习参考。

在本书编写期间,本人正在美国 University of Bridgeport 商学院进行访问学者研究工作,特别感谢本人在商学院的合作导师 Congsheng Wu 教授的帮助,也非常感谢商学院院长 Lloyd G. Gibson 博士和商学院办公室秘书 Eileen Zoppi 女士对本人在商学院研究期间给予的关心和帮助。

在编写过程中,本书参考并引用了大量国内外相关资料,更有大量网络电子资料在参考文献中列出。如果因为作者的疏忽而有遗漏,敬请谅解!

编者  
2013年5月

# 目 录

总 序	1
前 言	1
第一章 化工物流概述	1
第一节 石油化工产业发展现状	2
第二节 国内化工物流业的发展	15
第三节 易燃易爆危险品的分类及危险分级	22
思考题	26
第二章 化工物流的健康安全与环境管理概述	27
第一节 职业健康安全管理的背景	27
第二节 环境管理的发展历程	34
第三节 健康、安全与环境管理在化工物流中的地位和作用	38
第四节 中国化工物流企业实施健康、安全与环境管理方案	47
思考题	48
第三章 危险化学品的安全管理	49
第一节 概述	49
第二节 危险化学品生产安全管理	54
第三节 危险化学品运输、包装的安全管理	66
第四节 危险化学品存储的安全管理	73
第五节 危险化学品经营的安全管理	91
第六节 危险化学品的登记制度	96
思考题	99
第四章 危险化学品的职业危害及防护	100
第一节 概述	100



第二节	有毒品侵入人体的途径及危害·····	103
第三节	防毒、防尘措施·····	106
第四节	危险化学品的职业危害·····	117
第五节	危险化学品危害的防治措施·····	128
第六节	危险化学品中毒急救·····	130
思考题	·····	131
<b>第五章</b>	<b>危险源管理与事故应急救援</b> ·····	<b>133</b>
第一节	概述·····	133
第二节	重大危险源及相关概念·····	133
第三节	重大危险源的辨识与管理·····	135
第四节	重大危险源的评价与监控·····	138
第五节	危险化学品事故隐患及处理·····	148
第六节	事故应急救援预案·····	150
第七节	事故调查处理·····	165
附录	·····	169
思考题	·····	171
<b>第六章</b>	<b>化工物流职业健康、安全与环境的影响因素</b> ·····	<b>172</b>
第一节	经济发展与经济制度对职业健康安全的影响·····	172
第二节	劳动力结构与劳动力组织状况对职业健康安全的影响·····	177
第三节	工作对劳动者职业健康安全的影响·····	179
第四节	企业因素与职业健康安全的关系·····	181
第五节	员工个体特征与职业健康安全的关系·····	185
思考题	·····	189
<b>第七章</b>	<b>环境问题与环境管理</b> ·····	<b>191</b>
第一节	环境保护基础知识·····	191
第二节	全球主要环境问题和国际环境保护的重要事件·····	197
第三节	我国的环境问题与环境保护工作·····	201
第四节	环境影响评价制度·····	210
思考题	·····	216
<b>第八章</b>	<b>化工物流健康安全与环境管理体系</b> ·····	<b>218</b>
第一节	我国职业健康安全管理体系统述·····	218
第二节	环境管理体系概述·····	223

第三节 职业健康安全与环境管理体系·····	228
第四节 职业健康安全与环境管理体系的建立与审核认证·····	236
第五节 中国化工物流的健康、安全与环境管理体系·····	244
思考题·····	258
<b>第九章 化工安全与环境法规体系·····</b>	<b>259</b>
第一节 概述·····	259
第二节 安全生产法规·····	262
第三节 环境保护法规·····	267
第四节 建立、健全、完善危险化学品安全管理体系·····	279
思考题·····	291
<b>第十章 典型化工物流事故案例分析·····</b>	<b>292</b>
第一节 危险化学品生产物流事故案例分析·····	292
第二节 危险化学品存储事故案例分析·····	298
第三节 危险化学品道路运输事故案例分析·····	301
第四节 危险化学品运输事故分析·····	304
思考题·····	309
<b>附件 常见的安全警示标识·····</b>	<b>310</b>
<b>参考文献·····</b>	<b>314</b>



## 化工物流概述

目前国内外对于化工品物流的称谓比较多,有的称为“化工品物流”,有的称为“危险化学品物流”,还有的称为“化工物流”等。为了统一,本书采用化工物流这一概念。

化工物流主要是指专门为石油化工产业相关产品提供的物流服务。在“物流”概念出现之前,它以“化学品运输”、“化学品仓储”、“有毒物品运输与仓储”、“易燃易爆物品的仓储运输”等概念来表述。随着物流概念的出现,人们对化工物流有了新的认识:除了基础的化学品运输与仓储管理外,化学品的生产、采购、加工、配送和销售等其他物流过程也纳入化工物流管理的范畴。化学品通常具有易爆、易燃、有毒、腐蚀和放射等特征,这些产品在国民生产中起着重要作用。以化学品为主要操作对象的化工物流,由于化学品的特殊性,导致化工物流的特殊性。比如,化工物流不同于其他物流,它是一项技术性和专业性很强的工作;化工物流过程中发生的事故通常是灾难性事故,会造成相当大的经济损失、环境危害和负面的社会影响;化工物流还具有种类繁多、特性各异、危险性大、运输规章多、需特殊设施设备、场地专储、需专业人才操作等特点。

化工物流是随着石化工业发展步伐的不断加快而逐步发展起来的现代服务业,我国的化工物流正处于快速发展时期。由于地理环境、政策法规、地方性分化差异等影响,国内化工物流的南北差异较大,南方地区的发展较快,企业管理水平相对较高,各种规范标准也相对完善;而北方的化工物流发展较慢,基本处于分散、不规范状态。多数化工物流的管理沿用甚至直接套用普通货物的物流管理流程,具体操作方式也只是简单地套用普通物流实践的方法。

目前化工物流安全管理不到位,化工物流运营中时常发生有毒有害物质泄漏甚至爆炸等严重事件,而发生事故时应急预案又起不到应有的作用。近年来影响较大的事故有:2004年4月发生在重庆的氯气泄漏和爆炸造成了极大的损失,当时重庆十多万居民不得不紧急疏散。2005年3月,在京沪高速公路上,一辆载有液氯的槽罐车与货车相撞,导致液氯大面积泄漏,造成28人死亡,285人中毒入院,疏散群众1万人,京沪高速公路宿迁至宝应段关闭20小时,总损失近2000万元。2006年9月1日,合界高速146km路段,一辆载有30吨粗苯的危险品专用槽车发生爆胎翻车事故,倾覆于路边水塘,导致近20余吨粗苯泄漏,幸亏处理及时才没有酿成更严重的后果。2008年1月13日,云南省昆明市云天化国际化工股份有限公司三环分公司(危险化学品生产企业)硫磺仓库发生爆炸,造成

7人死亡、7人重伤、25人轻伤的特大事故。2009年9月11日,上海浦东外高桥地区某化工企业仓库发生火灾,导致一名工人死亡。一桩桩事故严重冲击着人们的神经。

化学品与普通货物相比具有易燃、易爆、有毒和腐蚀等特性,导致其在运输、仓储、包装等物流环节中不可避免地蕴含一系列问题和风险。这也使以化学品为操作对象的化工物流的规范管理显得尤为重要,而如何实现化工物流的规范管理是从事化工物流的相关企业和管理部门迫切需要解决的问题。为控制化学品生产和物流过程中的各种风险,国家对于化学品的管理日益严格和完善,中央政府和地方政府出台了一系列法律法规。但是目前所颁布的条例繁杂甚至存在互相矛盾的情况,这在一定程度上影响了化工物流业的发展。国家近年出台的关于危险品物流方面的法律法规主要有:2002年3月,国务院颁发的《危险化学品安全管理条例》施行;2005年8月,交通部颁发的《道路危险货物运输管理条例》施行;2006年4月,交通部禁止在内河运输剧毒化学品;2005年8月,国家对化学品陆路运输载重量作出新的限制。化工物流集中地的地方政府也出台了一系列规章制度:2003年2月,上海市政府重新修改《上海市营业性危险货物道路运输管理办法》;2006年,江浙沪三省着手建立危险品运输长三角区域监管联动机制;等等。

虽然规章制度不少,但化工物流运营过程中的事故还是时有发生,因此在化工物流的运营过程中,对于员工健康、安全和环境的保护是非常重要的。然而,如何做好化工物流运营过程中的健康、安全与环境保护呢?首先要明白化工物流过程中所面对的化学品的基本性质和特征。熟悉了化学品的特征,才能保证在化工物流服务过程中正确处理化学品,遇到特殊情况时能够采取正确的方法,不至于给从业人员的人身带来伤害,不至于给环境带来破坏。为了了解化工物流的运营,先要了解化工物流服务对象(石油化工产业)的发展情况。

## 第一节 石油化工产业发展现状

### 一、石油化工产业简介

#### (一)石油化工产业的定义

石油化工产业就是以石油和其加工产品为基础原料的化学工业的简称,广义上包括石油工业和化学工业两个部分。石油化工产业是以原油、天然气等原料及其相关处理为起点,经过基本化工和合成过程,加工成各种化工产品进入其他行业的生产过程或最终消费的一个漫长的供应链。石油化工产业在整个化工产业中占据举足轻重的地位。以石油及天然气为原料生产的化学品品种极多、范围极广。石油化工原料主要有来自石油炼制过程产生的各种石油馏分和炼厂气以及油田气、天然气等。石油馏分(主要是轻质油)通过烃类裂解、裂解气分离可制取乙烯、丙烯、丁二烯等烯烃和苯、甲苯、二甲苯等芳烃。芳烃亦可来自石油轻馏分的催化重整。石油轻馏分和天然气经蒸汽转化、重油经部分氧化可制取合成气,进而生产合成氨、合成甲醇等。从烯烃出发,可生产各种醇、酮、醛、酸类及

环氧化合物等。随着科学技术的发展,烯烃、芳烃经加工可生产包括合成树脂、合成橡胶、合成纤维等高分子产品及一系列制品,如表面活性剂等精细化学品,因此石油化工的范畴已扩大到高分子化工和精细化工的大部分领域。石油化工生产一般与石油炼制或天然气加工结合,相互提供原料、副产品或半成品,以提高经济效益。石油化工产业链长,中间原料和产品繁多。

石油化工占据了整个化工产业很大的份额,牢牢占据基础工业的地位。化肥是除石化产品外化工产业的另一大产品,目前化肥品种有尿素、硝酸铵、碳酸氢铵、氯化铵、氨水、液氨、硫酸铵、重过磷酸钙、普钙、钙镁磷肥、磷酸铵、氯化钾、硫酸钾、微量元素肥料、腐殖酸类肥料等。

从以上介绍可以看出,石化产品广泛应用于工农业生产、国防科技和人民生活各个领域,石油资源的不可再生性决定了石油化工产业成为世界上许多国家的战略性产业。中国石油化工行业占工业经济总量的20%,因而对国民经济非常重要。

## (二)石油化工产业在国民经济中的地位和作用

石油化工产业的发展历史并不长,却与国民经济和社会发展有着极为密切的关系,其中以石油、天然气为原料生产合成树脂、合成纤维、合成橡胶等合成材料产品的石油化工产业在国民经济和社会发展中占有重要地位。石油化工产业是以石油、天然气为原料生产汽油、煤油、柴油、润滑油等石油产品和基本有机化工原料、三大合成材料(合成树脂、合成纤维、合成橡胶)等石油化工产品的能源和原材料的产业,其生产的汽油、航空煤油、柴油、润滑油等石油产品可直接为交通运输业、工农业、国防提供能源,提供其他能源难以替代或者难以大规模替代的燃动能源;生产的三大合成材料等石油化工产品广泛应用于国民经济和人民生活各个方面。因此,石油化工产业是关系国家经济命脉和安全的支柱产业,在促进国民经济和社会发展中占有重要地位。

以石油、天然气为原料的合成树脂、合成纤维、合成橡胶,替代了木材、棉、丝、麻、天然橡胶等天然材料,保护了森林,节省了耕地。合成树脂在包装、建筑等方面的应用能节省的木材数量还很难统计:1吨聚酯纤维可织布17 600尺,可做衣服1 100套,如以每亩良田平均年产250千克粮食计,这些棉田可产粮食7.7吨;1吨合成橡胶相当于16亩橡胶园一年所产的天然橡胶。可以设想没有合成材料的发展,人类生存给自然环境带来的压力将要增加到难以承受的程度。不仅三大合成化工产品如此,其他化工产品的重要性也非常突出。涂料保护着世界上数以亿吨计的钢铁免遭腐蚀,并使建筑、机电产品、家具等变得丰富多彩、结实可靠。近代黏合材料在保证材料原有性能的前提下,几乎可以把性能各异的基材结合在一起。功能高分子结合了材料的结构性和功能性,由人工合成具有各种功能的高分子也是可能的。

微电子和信息处理技术得到发展,对电子器件的性能提出了更高的要求,给在苛刻条件下使用的电子线路封装,并为半导体集成电路和元器件等提供材料。随着国防工业的现代化和军工技术的发展,迫切需要耐辐射、耐高(低)温、重量轻和强度高的新材料,新型化工材料应运而生,并不断发展壮大。新型化工材料的发展历史不长,世界总产量和消费

量也仅占三大合成材料的 0.3% 左右, 却对国防建设具有不可替代的作用。

当代化学的合成方法可以对分子进行合理的设计, 使分子的组成、结构和大小等特性达到前所未有的精度, 从而获得需要的各种性能。化工材料除强度高、重量轻、柔性好、耐腐蚀外, 在膨胀系数、介电常数、感光、磁性等方面具有优异的性能。化工材料不断改进的性能使化工产业在国民经济和社会发展中发挥着越来越重要的作用。

## 二、石油化工产业的特征

### 1. 石油化工产业是集资源、劳动力、资本和技术等诸多要素禀赋于一体的重化工业

石油化工产业是对石油、煤炭和天然气等资源依赖性较强的重化工业, 也是技术和资本密集型产业。同时, 石油化工产业又具有产品加工链、价值增值链长和上下游产业关联度大等特点。石油化工产业中既有资源性基础产业又包含有满足最终消费的成品生产业, 是集劳动、资金、技术密集于一体的系列化产业。根据比较优势理论和资源禀赋理论, 石油化工产业从原油的开采生产到最终产品的生产不可能完全局限于一国之内, 因为石油化工产业的特点决定了一国不可能同时具有石油自然资源禀赋和石化产品加工生产技术等所有优势。如石油资源丰富的地区(如中东、中非等)在对石油开采、原油粗加工方面具有优势, 而石油资源短缺的国家(如日本、新加坡、德国等)和技术发达国家在石化产品的精深加工方面有相当大的优势。石油资源的不可再生性和不可转移性决定了石化产品的生产加工只有分布于不同的国家才能发挥全球石油资源的最大效益。

### 2. 石油化工产业是世界上许多经济大国的战略性产业

对石油和天然气的开发利用虽然已有千年历史, 但形成一个独立的产业只有百余年。石油工业的发展是近代工业革命和科学技术发展的结果和产物。20 世纪 60 年代石油在世界能源构成中首次超过煤炭居第一位, 而后其作为化工原材料的功能被迅速开发, 所以原油的开采生产、精炼和基础化工材料的生产在发达资本主义国家成为支柱和主导产业。石油化工产业作为能源和基础性产业, 曾是德国、美国、日本等国工业化过程中的重要支柱。美国战后的繁荣、西欧的复兴、日本的经济崛起及韩国的经济起飞无不将石油化工产业作为重要支柱产业之一, 其石油化工产业发展速度远远高于同期国民经济发展速度。当代石油化工产业也是任何一个工业大国给予足够重视的战略性产业。

3. 石油化工产业是一个包含多行业、多品种、为工业和国民经济各个部门服务的重要原材料工业部门, 原油价格的波动对石化产业链上不同环节影响各不相同

石油化工产业能生产出成千上万种原料、材料和产品, 是沟通工业各个行业、国民经济各个部门的重要链条。世界原油价格波动的直接影响是成品油和化学工业中间投入品的价格波动, 石油工业企业会将世界原油价格波动带来的成本变化通过价格传导机制直接传输到下游的成品油用户和化工产品生产企业。由于化工产品生产企业面对的主要是产品消费市场, 所以国际原油价格波动对化工产品生产企业的影响要大于石油冶炼企业。

### 4. 石油化工产业是对生态环境具有较大外部负影响的产业

石油化工产业在生产过程中的多数半成品是液体和气体, 会形成大量破坏环境的废

水、废气和固体废弃物,是可能严重污染和危害生态环境的工业部门。虽然石油化工产业是典型的技术和资本密集型产业,发达国家具有绝对的竞争优势,但是随着发达国家环保意识的加强和石化产品外部生产成本的提高,同时由于发展中国家具有劳动力成本低的优势,加之发展中国家工业化过程中对石化产品市场需要增加,出现了石化产业跨国公司将产品的研发中心保留在国内、将产品生产加工基地向发展中国家转移的趋势。例如德国的巴斯夫公司,在其母国仅有位于路德维斯港一处的生产基地,并且德国政府已严格限制其生产规模,除技术改造外,不准新建生产线,迫使其向海外转移。同样,杜邦公司等世界 500 强化工企业也计划在近几年内将其生产转移到母国之外。与其他产业一样,研发中心与生产加工基地的分离也是行业内分工和要素分工取代产品分工的结果。在这些石化巨头进行产业转移的过程中,中国作为石化产品消耗大国且具有劳动力成本低廉等特征,成为产业转移的重要目标国。

### 三、国内石油化工产业的发展

随着我国国民经济和化工产业的快速发展,每年对石化产品的消耗量也日趋增大。我国每年通过道路运输的石化产品已经超过 3 亿吨,其中石化产品运输占年货运总量的 30% 以上,并呈上升趋势,这也使国内化工物流行业在这些年得到了快速发展。表 1-1 统计了 2010 年 1~8 月石化产品的生产和消费量。

表 1-1 2010 年 1~8 月我国石化产品的生产和消费量

产品名称	2010 年月份	产量	进口量	出口量	表观消费量	产量/表观消费量 (%)	进口/表观消费量 (%)	对外依存度 (%)
石油(原油及油品合计)	1~8 月		18 177.9	2 052.7	29 436.2		61.8	54.78
	上年同期		15 495.5	1 861.5	26 257.8		59	51.92
	同比±%		17.3	10.3	12.1		2.7	2.86
原油	1~8 月	13 311	15 786.8	156.6	28 941.3	46	54.5	54.01
	上年同期	12 623.8	12 886.3	364.7	25 145.4	50.2	51.2	49.8
	同比±%	12 623.8	22.5	-57.1	15.1	-4.2	3.3	4.21
天然气(亿立方米)	总量	624.6	100.7	24.8	700.5	89.2	14.4	10.84
	上年同期	554.7	64.3	20.2	598.8	92.6	10.7	7.36
	同比±%	12.6	56.6	22.6	17	-3.5	3.6	3.48
成品油(汽煤柴合计)	1~8 月	16 509.4	456.6	1 150.2	15 815.8	104.4	2.9	-4.39
	上年同期	14 788.5	556.3	933.8	14 411	102.6	3.9	-2.62
	同比±%	11.6	-17.9	23.2	9.7	1.8	-1	-1.77
汽油	1~8 月	5 038.1	0	372.4	4 665.7	108	0	-7.98
	上年同期	4 782.1	4.4	262.8	4 523.7	105.7	0.1	-5.71
	同比±%	5.4	-99.8	41.7	3.1	2.3	-0.1	-2.27
煤油	1~8 月	1 151.1	356.5	424.1	1 083.5	106.2	32.9	-6.24
	上年同期	935.9	408.8	374.2	970.5	96.4	42.1	3.57
	同比±%	23	-12.8	13.3	11.6	9.8	-9.2	-9.81

续表

产品名称	2010年月份	产量	进口量	出口量	表观消费量	产量/表观消费量(%)	进口/表观消费量(%)	对外依存度(%)
柴油	1~8月	10 320.2	100.1	353.7	10 066.5	102.5	1	-2.52
	上年同期	9 070.5	143.1	296.8	8 916.7	101.7	1.6	-1.72
	同比±%	13.8	-30	19.2	12.9	0.8	-0.6	-0.8
润滑油	1~8月	554.3	179	11.8	721.5	76.8	24.8	23.17
	上年同期	481.9	142.1	9.6	614.4	78.4	23.1	21.57
	同比±%	15	26	23.7	17.4	-1.6	1.7	1.6
燃料油	1~8月	1 423.3	1 568.5	659.3	2 332.5	61	67.2	38.98
	上年同期	1 262.3	1 767.6	512.8	2 517.1	50.1	70.2	49.85
	同比±%	12.8	-11.3	28.6	-7.3	10.9	-3	-10.87
石脑油	1~8月	1 647.5	171.7	74.2	1745.1	94.4	9.8	5.59
	上年同期	1 060.6	132.8	40	1 153.4	92	11.5	8.04
	同比±%	55.3	29.3	85.2	51.3	2.5	-1.7	-2.45
液化石油气	1~8月	1 359.2	202.7	53.8	1 508.1	90.1	13.4	9.88
	上年同期	1 259.5	280.5	54.7	1 485.3	84.8	18.9	15.2
	同比±%	7.9	-27.7	-1.7	1.5	5.3	-5.4	-5.33
石油沥青	1~8月	1 725.2	396.7	10.9	2 111	81.7	18.8	18.28
	上年同期	1 434.4	248.4	3	1 679.8	85.4	14.8	14.61
	同比±%	20.3	59.7	267.9	25.7	-3.7	4	3.67
硫酸(折100%)	1~8月	4 444	113.8	5.4	4 552.3	97.6	2.5	2.38
	上年同期	3 673.6	216	0.2	3 889.4	94.5	5.6	5.55
	同比±%	21	-47.3	2 682.4	17	3.2	-3.1	-3.17
硝酸(折100%)	1~8月	153.6	0.1	0.1	153.6	100	0.1	0.02
	上年同期	134.7	1.7	0.1	136.3	98.8	1.3	1.2
	同比±%	14	-91.9	7.9	12.7	1.2	-1.2	-1.18
烧碱(折100%)	1~8月	1 382	1.1	92.9	1 290.2	107.1	0.1	-7.12
	上年同期	1 180.2	1.1	99.7	1 081.6	109.1	0.1	-9.11
	同比±%	17.1	-4.3	-6.8	19.3	-2	0	1.99
电石	1~8月	1 015.5	0	9.9	1 005.6	101	0	-0.99
	上年同期	918.8	0	8.9	909.9	101	0	-0.98
	同比±%	10.5	-40.9	11.2	10.5	0	0	-0.01
乙烯	1~8月	925	53.1	0.9	977.3	94.7	5.4	5.35
	上年同期	661.2	70.5	0.3	731.4	90.4	9.6	9.6
	同比±%	39.9	-24.6	196.2	33.6	4.3	-4.2	-4.25
纯苯	1~8月	354.8	15.5	8.8	361.5	98.1	4.3	1.87
	上年同期	291.1	56.9	12.3	335.7	86.7	17	13.29
	同比±%	21.9	-72.7	-28.8	7.7	11.4	-12.7	-11.42
甲醇	1~8月	1 052	329.8	1.1	1 380.6	76.2	23.9	23.8
	上年同期	763.9	414.5	0.2	1 178.2	64.8	35.2	35.16
	同比±%	37.7	-20.4	453.5	17.2	11.4	-11.3	-11.36
染料	1~8月	105.5	14.9	23	97.4	108.3	15.3	-8.27
	上年同期	90.9	9.9	18.2	82.6	110	12	-10.04
	同比±%	16.1	50	25.9	18	-1.8	3.3	1.78



续表

产品名称	2010年月份	产量	进口量	出口量	表观消费量	产量/表观消费量 (%)	进口/表观消费量 (%)	对外依存度 (%)
聚乙烯树脂	1~8月	672.8	493.7	9.9	1 156.6	58.2	42.7	41.83
	上年同期	499.8	506.2	4.5	1 001.5	49.9	50.5	50.09
	同比±%	34.6	-2.5	118	15.5	8.3	-7.9	-8.26
聚丙烯树脂	1~8月	602.6	250.9	5.6	847.9	71.1	29.6	28.93
	上年同期	517.5	280.2	2.5	795.1	65.1	35.2	34.92
	同比±%	16.4	-10.4	120.6	6.6	6	-5.6	-5.99

石油化工产业在宏观经济向好趋势的带动下,经济规模明显扩大,经济结构不断优化。截至2010年末,全行业规模以上企业3.67万家,实现工业总产值8.88万亿元,同比增长34.1%,占全国规模工业总产值的12.7%。化工行业产值达5.23万亿元,经济总量居全球首位。全行业实现利润总额超6 800亿元,同比增长约50%,约占全国的16.3%;全行业上缴税金6 205.9亿元,同比增长35.9%;资产总计6.75万亿元,增长18.1%。中国石油和化学工业联合会三届二次理事会上通过的《石油和化学工业“十二五”发展指南》认为,“十二五”期间行业总产值年均增长10%以上,到2015年行业总产值将达到15万亿元。由此可见,石油化工产业在中国的规模和发展潜力都比较大。下文将具体分析国内石化产业的现状和存在的问题。

### (一)国内石油化工产业现状

石油化工产业是国民经济的支柱产业,产品应用范围广,产业关联度高,经济总量大,对促进相关产业升级和拉动经济增长作用突出。目前我国有石油化工企业10万多家,生产石化产品达5万多种,化肥、农药、成品油、乙烯、合成树脂等主要产品的产量位居世界前列。

石油化工产业是我国国民经济中极其重要的基础产业,与国民经济和社会发展有着极为密切的关系,目前正以每年5%的速度增长,占全国规模以上产业实现利润的35%。在国民经济中,石油化工产业已经形成一组庞大的工业群,无机与有机化工原料、合成材料、化肥、染料、原油加工、农药及农用化学品、催化材料、微电子化工材料和新型化工材料等工业均形成了一定的规模。目前,我国已有10余种主要石化产品的产量居世界前列。其中,化肥、染料产量居世界第一位;纯碱、农药产量居世界第二位;原油一次加工能力和硫酸、烧碱产量居世界第三位;合成橡胶产量居世界第四位;乙烯和五大合成树脂生产能力居世界第五位。特别是具有优异性能和特定功能的新材料,正在加速产业的创新步伐。据预测,到2050年我国的化工材料品种将增加到100多万个;12项新兴产业的市场总营业额将达到1万亿元,新材料约占40%,其中化工产品占了很大的比例。

### (二)我国石油化工产业存在的主要问题

#### 1. 产品品种结构单一,质量不高

合成纤维在国际上已大力开发并生产差别化、功能化纤维,发展细旦、超细旦和抗静