

石化产业空间组织的 演进机理与模式

刘 鹤◎著



科学出版社

014007752

F426.22
30

石化产业空间组织的演进机理 与模式

刘 鹤 著



F426.22
30

科 学 出 版 社
北 京



北航

C1694583

内 容 简 介

石化产业具有国民经济和国防安全双重战略地位。拥有强大而独立自主的石化产业已成为各国政府矢志不渝的奋斗目标。本书遵循归纳分析的总体研究框架,基于大量翔实的数据资料,综合运用了历史分析、统计分析、线性规划和空间分析等多种研究手段,从全球、国家和区域三种空间维度,系统地研究了石化产业空间组织的基本模式、演变规律及其动力机制。在此基础上,系统剖析了中国石化产业空间组织的演进历程及机制,并对中国石化产业整体空间组织进行了评价与优化。

本书可供国家有关部门决策者、石化产业相关企业以及致力于石化产业发展研究的相关领域科研人员 and 高校学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

石化产业空间组织的演进机理与模式 / 刘鹤著. —北京: 科学出版社, 2013. 10

ISBN 978-7-03-038771-4

I. ①石… II. ①刘… III. ①石油化学工业-产业结构-研究-中国
IV. ①F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 234980 号

责任编辑: 刘 超 / 责任校对: 邹慧卿

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京源海印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 10 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2013 年 10 月第一次印刷 印张: 13

字数: 300 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

自序

毋庸置疑，石化产业具有国民经济和国防安全双重战略地位。拥有强大而独立自主的石化产业已成为各国政府矢志不渝的奋斗目标。近年来，中国石化产业飞速发展，炼油能力和乙烯产能加速扩张。在 GDP 和税收的诱惑下，各地政府发展石化产业的热情空前高涨，产业空间格局变动十分剧烈，空间无序扩张初现端倪。由于全国层面空间发展战略尚不明确，这种各自为战的发展模式严重制约了要素资源的有效配置，延缓了中国石化产业的发展步伐。在这种大背景下，石化产业空间组织演进机理与模式的研究凸显出必要性和紧迫性。

本研究具有重要的理论意义和现实价值：一方面，对于这类战略性基础原材料产业空间组织演进的研究，有利于丰富和充实经济地理学的学科领域，同时为防务产业研究增加空间研究的新视角和新思维。另一方面，通过对该部门空间组织模式及其形成机制的研究，能够为中国石化产业空间发展战略的科学制定提供理论依据。

本研究遵循归纳分析的总体研究框架，基于大量翔实的数据资料，综合运用了历史分析、统计分析、线性规划和空间分析等多种研究手段，从全球、国家和区域三种空间维度，系统地分析了石化产业空间组织的基本模式、演变规律及其动力机制。在此基础上，剖析了中国石化产业空间组织的演进历程及机制，并对中国石化产业整体空间组织进行了评价与优化。通过研究，形成如下主要观点和结论。

石化产业空间组织是一个多元动态因子综合作用的结果，主要包括技术因子、原材料因子、交通运输因子、市场因子、跨国公司及其外商直接投资（FDI）因子和政策因子等。由于产业所处发展阶段和外部环境的变化，以及空间尺度的差异，影响因子作用强度和机制也随之变化，使得石化产业呈现出不同的空间组织模式。

全球石化产业存在三种发展模式：以美欧等核心经济体为代表的“技术创新推动型”，以拉丁美洲和东亚地区为代表的“进口替代型”，以中东北非地区为代表的“出口导向型”。不同模式下石化产业空间组织的演进机理存在明显差异，但却都呈现出“均衡布局、适度集中”的炼油业空间组织模式和“集中布

局”的石油化工工业空间组织模式。

美国、巴西、沙特阿拉伯三个典型国家石化产业空间演进历程表明，原材料和市场是导致石化产业空间扩散的主导因素，交通和集聚因子则促使石化产业向特定区域集聚，而政策因子在石化产业空间组织的演进中的作用存在不确定性。

当今具有全球竞争力的石化产业中心都呈现出近海性特征，炼油业和相关企业的空间集聚是这些集群形成的先决条件，而宽松的制度为集群发展提供了良好的外部环境。这些中心依赖地区内部企业间的贸易和协作发展成为马歇尔式集群，集群特有的协同效应和集聚效应，不断强化着它们的国际竞争力。

新中国成立以来，中国石化产业空间组织经历了内陆分散布局、沿海局部快速集聚及沿海全面加速扩张三个阶段。在原材料和市场的双重作用下，中国石化产业主要向沿海地区以及中西部资源富集区域集聚，而政府的政策因素加快了石化产业的空间扩散。

最后，以研究结论为指导，进行中国石化产业布局潜力量化评价，并结合实际对中国石化产业的空间组织进行了优化，在全国范围内确定了 70 家炼厂，提出在全国建设环渤海、长三角、泛珠三角三个大型石化基地和西北、成渝两个中型石化基地。

目 录

自序

第一章 引言	001
第一节 研究背景	001
一、石化产业的战略地位	001
二、全球石化产业空间格局变化, 炼油重心日渐东移	001
三、中国炼油能力加速扩张, 原油对外依赖不断增强	003
四、中国沿海大型炼厂接连上马, 无序扩张初现端倪	005
五、在传统和新兴因素综合作用下, 石化产业布局机理愈加复杂	005
第二节 研究目的和意义	006
一、理论意义	006
二、实践意义	007
第三节 全书框架与研究方法	008
一、全书框架	008
二、研究方法与技术路线	010
第二章 石化产业空间组织研究述评	012
第一节 产业空间组织	012
一、产业空间组织概念辨析	012
二、产业空间组织理论综述	012
第二节 石化产业空间组织研究综述	026
一、石化产业空间组织的影响因子及作用机制	026
二、石化产业的空间组织模式	028
三、跨国石油公司的空间组织	030
四、石化产业集群研究	031
五、研究总体评述与展望	032
第三章 石化产业及其部门特征	034
第一节 部门范畴	034
一、概念及工艺流程	034
二、产业体系	036

第二节 产品体系	037
一、油品及化工原料	038
二、合成材料	038
第三节 部门特征	041
一、强大的产业外部联系	041
二、密集的资本和科技投入	045
三、深厚的国防和政府背景	046
第四章 全球石化产业发展的空间格局	047
第一节 全球石化产业发展历程	047
一、萌芽阶段	047
二、美国独霸阶段	054
三、西欧追赶阶段	060
四、生产全球扩散阶段	062
第二节 生产的全球扩散	063
一、日本的崛起	063
二、拉丁美洲的石化产业	065
三、东亚其他地区的石化产业	067
四、中东和北非地区的石化产业	069
第三节 全球尺度下石化产业空间组织动因	071
一、技术因子	071
二、市场因子	073
三、政策因子	075
四、原材料因子	076
五、跨国公司因子	077
六、劳动力因子	078
七、小结	079
第四节 全球尺度下石化产业空间组织模式	081
一、技术创新推动型	081
二、进口替代型	082
三、出口导向型	082
第五章 国家层面石化产业的布局 and 演进	084
第一节 美国	084
一、石化产业空间发展历程	084

二、石化产业空间组织模式	092
三、小结	098
第二节 巴西	099
一、石化产业概况	099
二、石化产业空间发展历程	101
三、石化产业空间组织模式	106
四、小结	107
第三节 沙特阿拉伯	108
一、石化产业发展概况	108
二、石化产业空间发展历程	111
三、石化产业空间组织模式	113
四、小结	114
第四节 国家尺度下石化产业空间组织动因及模式	115
一、空间组织动因	115
二、空间组织模式特征	116
第六章 石化产业中心的集群模式	117
第一节 休斯敦石化产业集群	117
一、石化产业概况	117
二、石化产业集群发展历程	118
三、石化产业集群形成机制	120
四、小结	121
第二节 裕廊石化产业集群	122
一、石化产业概况	122
二、石化产业集群的发展历程	122
三、石化产业集群的形成机制	125
四、小结	129
第三节 集群模式小结	130
一、集群发展动因	130
二、集群发展模式	130
第七章 中国石化产业空间组织的演进机制	132
第一节 石化产业发展概观	132
一、发展现状	132
二、面临形势	132

第二节 石化产业空间演进历程	134
一、内陆分散布局阶段（1949 ~ 1975 年）	135
二、沿海局部快速集聚阶段（1976 ~ 1997 年）	136
三、沿海全面加速扩张阶段（1998 年以来）	136
第三节 石化产业空间组织格局	137
一、宏观格局	137
二、原油生产格局	138
三、石化基地的区域发展格局	139
第四节 石化产业空间组织机制	145
一、原材料因子	145
二、市场因子	147
三、政策因子	148
第五节 本章小结	148
第八章 中国石化产业空间组织的评价与优化	150
第一节 研究方法与数据	150
一、数据来源	150
二、数理模型	151
第二节 石化产业空间组织评价	154
一、石化产业布局潜力评价	154
二、炼厂最优布局点体系的识别	156
第三节 石化产业空间组织优化	159
一、空间组织二次优化	159
二、空间效应模拟	161
三、炼油规模测算与优化	161
四、乙烯产能空间组织优化	165
第四节 本章小结	166
参考文献	168
附录	178
附录 A 投入产出分析方法	178
附录 B 典型国家石化产业概况	180
附录 C 中国石化产业概况	182
附录 D 中国石化产业空间组织优化方案	189
后记	194

第一节 研究背景

一、石化产业的战略地位

石油是现代社会的基礎性能源和化工原料，在国民经济中占有重要地位，关系到国家经济安全、政治安全和国防安全，是国家的经济命脉。目前，世界能源结构以油气为主，2008 年世界消费石油 39.28 亿吨，在世界一次能源消费总量中占 34.8%，中国原油消费量 3.76 亿吨，占一次能源消费总量的 18.8%。

在可预见的未来，石油仍将是世界重要的能源，在国家经济、社会、政治和国防等领域将发挥越来越重要的作用。根据国际能源机构（IEA）预测，未来 20 年，世界一次能源总需求量将以年均 1.2% 左右的速度增长，2010 ~ 2030 年世界一次能源需求总量将增长 41.8%；石油仍将是占主导地位的能源，预计需求量以年均 1.3% 的速度增长，2030 年世界石油需求总量将达到 60 亿吨左右（图 1-1）。中国石油需求量将以年均 2.9% 的速度增长，2030 年需求量将达到 7.5 亿吨左右（图 1-2）。

二、全球石化产业空间格局变化，炼油重心日渐东移

随着经济的发展、社会的进步和人民生活水平的提高，世界原油需求逐年增加，全球炼油能力不断提高。1970 ~ 2008 年，全球炼油能力增长了 19.57 亿吨，涨幅达到 83.7%。由于各国经济增长速度和工业化进程不同，各大洲炼油能力增长速度存在差异。在 19.57 亿吨的总增长量中，亚太地区贡献 42.2%，中东地区贡献 12.3%，二者合计 54.5%，超过半数之多；相比之下，北美洲和西欧这两大传统炼油集聚区合计贡献 26.7%（图 1-3）。20 世纪 80 年代以后，北美洲、西欧和

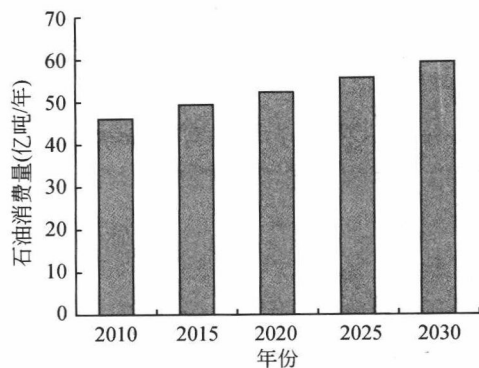


图 1-1 2010 ~ 2030 年世界石油消费量增长态势

数据来源: IEA

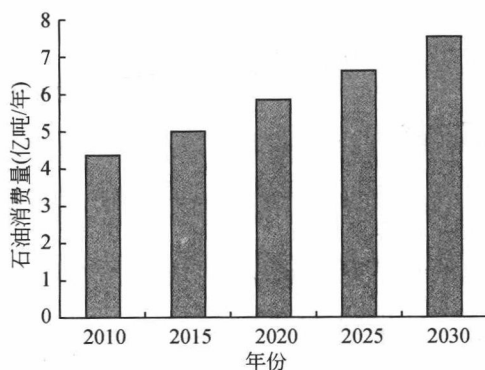


图 1-2 2010 ~ 2030 年中国石油消费量增长态势

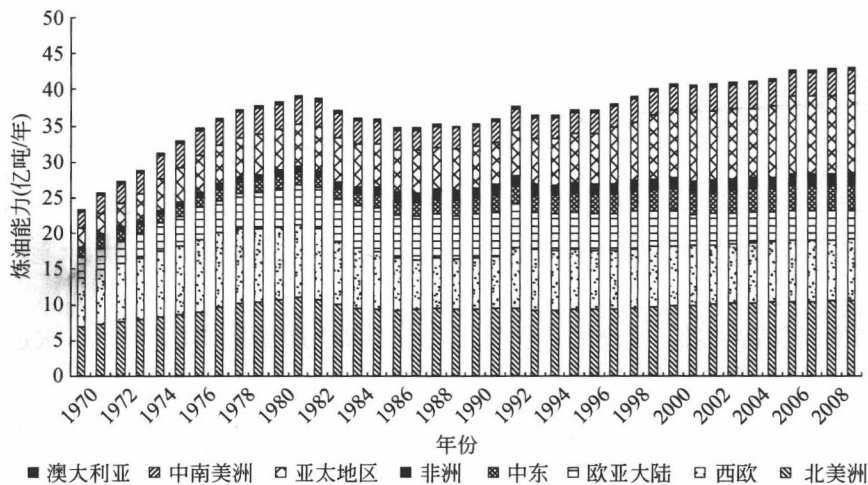


图 1-3 世界各大洲炼油能力增长变化图

数据来源: IEA

欧亚大陆的炼油能力呈现下降态势。其中，西欧和欧亚大陆分别下降了 1.61 亿吨和 1.6 亿吨，北美洲下降了 0.47 亿吨，而亚太和中东地区的炼油能力则强势增长，分别增长了 5.05 亿吨和 1.83 亿吨。到 2008 年，亚太地区总炼油能力达到 10.89 亿吨，占全球炼油能力的 25.36%，与北美洲（10.62 亿吨）和西欧（8.53 亿吨）形成三足鼎立之势。

炼油能力在各大洲之间的非均衡增长，造成全球石化产业空间格局发生了巨大变化，北美洲和西欧等传统石化产业集聚区所占比重呈下降态势，亚太和中东地区等后起之秀所占比重不断上升，全球石化产业布局日趋分散。总体看来，全球炼油中心日渐东移，如图 1-4。

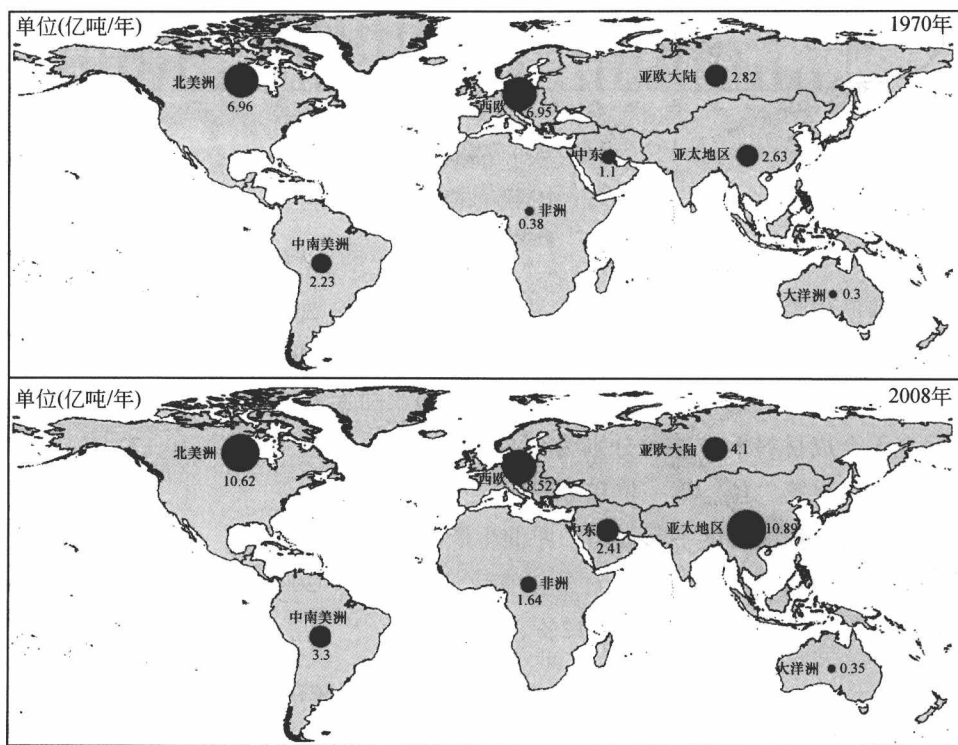


图 1-4 全球石油产业空间格局演变

数据来源：IEA

三、中国炼油能力加速扩张，原油对外依赖不断增强

中国正处于工业化中期阶段，重工业化特征明显，以石化和钢铁为核心的

重化工业发展速度不断加快，加上房地产、汽车等行业的迅速发展，为石化产业发展提供了巨大的市场需求。1970 ~ 2008 年，中国炼油能力增长了 20 倍之多，尤其是 20 世纪 90 年代以来三次增长高峰，使中国步入炼油大国行列，如图 1-5。

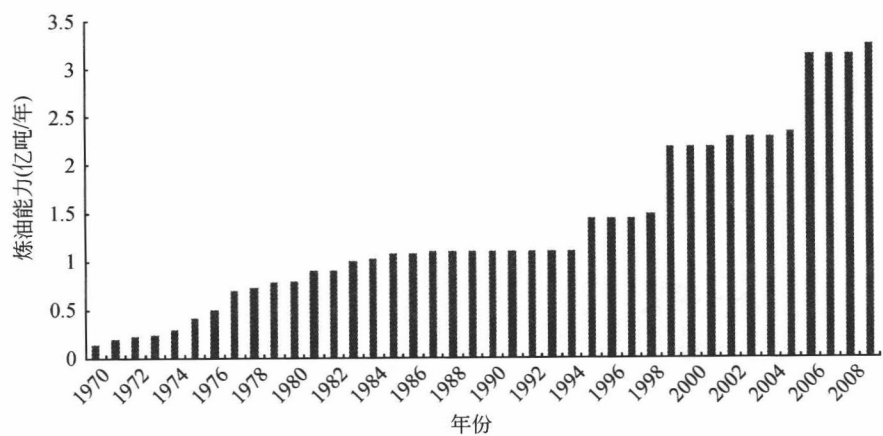


图 1-5 中国炼油能力加速扩张
数据来源：IEA

中国已成为世界重要的石化产品生产与消费国。2006 年，中国炼油能力达到 3.12 亿吨/年，居世界第二位；乙烯生产能力达到 966.5 万吨/年，比 2000 年增长 60.7%，超过日本成为仅次于美国的世界第二大乙烯生产国。截至 2005 年，中国三大合成材料生产能力分别为 2254 万吨/年、1616 万吨/年和 172 万吨/年，分别位居世界第二位、第一位和第四位。

伴随着炼油能力的不断提高，原油生产能力未能同步跟进，原油缺口不断增大，石油进口数量逐年增加，对外依存度不断提高。2006 年，中国净进口原油 1.41 亿吨，对外依存度高达 45.12%，如表 1-1。

表 1-1 中国原油进出口状况及对外依存度 （单位：亿吨/年）

项目	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
进口原油	0.37	0.70	0.68	0.70	0.90	1.22	1.30	1.45
出口原油	0.07	0.10	0.08	0.08	0.08	0.05	0.08	0.04
净进口原油	0.30	0.60	0.60	0.62	0.82	1.17	1.22	1.41
原油加工能力	2.17	2.17	2.17	2.26	2.26	2.26	2.33	3.12
对外依存度（%）	13.83	27.48	27.66	27.42	36.29	51.66	52.43	45.12

数据来源：IEA

四、中国沿海大型炼厂接连上马，无序扩张初现端倪

由于对地方经济的巨大拉动作用，大型石化项目近年来一直是全国各地招商引资竞相争夺的重点。目前，中国正迎来新一轮石化产业扩张。由于在交通运输和环境容量等方面具有先天优势，沿海地区成为新一轮石化产业扩张的前沿阵地，众多大型炼厂将先后落户沿海，如表 1-2。

随着新上项目逐渐落地，沿海石化产业将呈现“遍地开花式”的空间格局，从大连、营口、天津、青岛、上海、连云港、宁波、福建，到惠州、茂名、湛江，再到广西的北海都有炼厂建立，遍布了环渤海、长三角、台湾海峡西岸、珠三角和北部湾地区。石化产业的空间格局进一步分散，无序扩张初现端倪，空间布局的合理性有待商榷。

表 1-2 沿海部分新上炼油项目一览

项目地点		项目内容
环渤海	曹妃甸	1000 万吨炼油，100 万吨乙烯
	大连	100 万吨乙烯，100 万吨化纤原料
	滨海新区渤海区	1500 万吨炼油，100 万吨乙烯
	东营	1000 万吨炼油，100 万吨乙烯
	沧州	1000 万吨炼油
海峡西岸	湄洲湾泉港石化工业区	一期 800 万吨炼油，80 万吨乙烯；二期 1200 万吨炼油
	湄洲湾泉惠石化工业区	一期 500 万吨炼油；二期扩建为 1200 万吨
	东山湾临港工业基地	两套 1000 万吨炼化一体化项目
	潮州	一套年加工凝析油能力为 120 万吨的芳构化装置
	汕头	实施以聚苯乙烯为龙头的石化产业集群发展战略
	揭阳	两套 1000 万吨炼化一体化项目
北部湾	钦州	一期 1000 万吨炼油；二期 1000 万吨炼油
	洋浦	将海南炼化 800 万吨炼油工程，扩建至 1200 万吨
	湛江市东海岛开发区	1500 万吨炼油，100 万吨乙烯
广东惠州	大亚湾高新区	2000 万吨炼油

五、在传统和新兴因素综合作用下，石化产业布局机理愈加复杂

作为工业体系的重要部门之一，石化产业同其他工业部门一样，具有逐利的

天性。在区位选择时,同样面临着如何使成本最小化、利益最大化的问题,其布局过程遵循一般布局机制。其中,资源、劳动力、交通运输、资本、市场等传统布局因子仍然发挥重要作用。同时,全球化因素、制度因素、环保因素等新兴布局因子相继出现,逐渐成为影响石化产业合理布局的重要因素。在传统因素和新兴因素的综合作用下,石化产业的布局机理愈加复杂。

随着经济全球化的不断深入,资源在全球层面的优化配置得到强化,石化产业在原油获取、石油炼制、终端消费等环节都表现出全球化特征。随着经济的发展和社会的进步,一方面环境问题越来越突出;另一方面,大众的环保意识逐渐加强,环保问题越来越受到人们的关注,各国相继出台政策,减少工业发展所带来的环境问题。作为高污染行业,环保因素势必会影响到石化产业的空间布局。此外,制度因素对石化产业的空间布局的影响越来越大。作为资金高度密集型行业,石化产业对国家和地方经济发展、人口就业等拉动作用很大,使各国和各地区发展石化产业的积极性很高。受利益的驱动,各国和地区纷纷制定各种政策,以期从石化产业中获得最大收益。例如,历史上发展中国家多次采取油田资源国有化运动,是制度因素在起作用。

第二节 研究目的和意义

自德雷克(Edwin Drake)于1859年8月27日在美国宾夕法尼亚州找到石油算起,世界石化产业已经走过了一百五十个春秋。在这漫长的发展历程中,石化产业几经起伏,空间格局发生了巨大变化,影响石化产业空间组织的因素及影响机理日趋复杂,需要关注空间的地理学研究者去系统地梳理和总结。相对于西方老牌石油国家,石化产业对中国来说,还是一个茁壮成长的新生事物,正在面临着种种发展问题。这些问题在老牌石油国家的发展历程中同样出现过。在吸取西方国家经验教训的基础上,系统梳理石化产业空间组织的演进机理及模式,对中国石化产业的健康发展具有重要的借鉴意义。

一、理论意义

(一) 丰富产业部门地理学的研究内容

产业部门地理研究是经济地理学的重要领域之一,它从地理学的区域和综合

视角出发,研究产业部门地域分布的影响因素、形成与发展的规律和特点(李文彦,1990)。石化产业具有两重性:既属于一般国民经济部门,又具有关乎国家能源安全的特殊地位。因而,对该部门空间演进和组织模式的系统研究,能够丰富和扩充经济地理学关于部门的研究,也能够为这类具有战略特殊性的产业实现有效的空间组织提供理论模式。

(二) 为石化产业研究续添地理学视角

石化产业作为重要的工业部门,一直受到各学科学者的重视。20世纪80年代,地理学家从工业地理学的视角对石化产业的空间布局和组织进行了一系列研究。近年来,中国地理学界对工业地理学的关注重点转移到了产业集群、公司地理、跨国企业投资区位选择、高新技术产业布局、制造业的地理集中或空间集聚等领域,对地理学过去长期关注的传统产业部门地理学的研究逐渐淡化(张文忠,2009)。对中国这样的大国而言,微观尺度研究是必要的,但从宏观尺度研究产业发展和产业空间组织同样重要。

(三) 探索与建立石化产业空间组织理论体系

区位论等产业空间组织理论是指导工业布局的一般范式,对各个工业部门具有普适性意义。但是,工业部门本身存在差异性,其空间组织机理有所不同。本研究在产业空间组织理论的指导下,结合石化产业的部门特征和技术经济指标,综合考察不同空间尺度下石化产业的空间组织机理,探索和建立石化产业空间组织理论体系,具有一定的理论意义。

二、实践意义

(一) 为中国石化产业宏观层面的合理布局提供借鉴

随着中国全面进入工业化快速发展阶段,未来一段时间,为满足经济和社会发展对能源的巨大市场需求,石化产业仍将保持强势扩张的态势。在科学发展观的指导下,全国石化产业的合理布局是国家宏观部门一直关心的问题。系统梳理总结影响石化产业空间组织的演进机理与模式,结合中国各地区资源、劳动力、技术经济、市场等实际情况,优化资源配置,促进资源集约高效利用,为中国石化产业实现合理布局健康发展提供理论支撑,具有重大的现实意义。

（二）为中国大型石油企业的空间组织提供借鉴

大型石油企业是石化产业发展的主体，石油跨国公司在世界石化产业体系中发挥着重要的作用。近年来，以中国石油和天然气集团公司（中石油）和中国石油化工集团公司（中石化）为代表的中国大型石油企业在完成国内石化产业重组后，正在走出国门，同世界各地的石油企业进行激烈竞争。通过研究跨国公司的空间组织机理及模式，能够为中石油和中石化等大型企业的空间组织提供理论支撑。

（三）为中国石化基地的空间组织提供借鉴

基地化和园区化是目前石化产业发展的趋势之一。石化产业链环节较多，涉及相关行业非常复杂，各产业链环节、相关行业在特定区域空间组织的合理与否，关系到整个区域的竞争力和资源利用效率。通过研究石化产业集聚区的空间组织机理及模式，总结其成功经验，能够为中国石化产业基地和园区优化空间组织提供理论支撑。

第三节 全书框架与研究方法

一、全书框架

全书共分八章，大致分为两大主体部分：①理论研究部分，从全球、国家和区域三个空间尺度研究石化产业的空间组织机理，识别不同尺度下影响石化产业空间组织的因子，归纳总结其作用机制，提出不同尺度下石化产业的发展模式及机理。②实证研究部分，基于石化产业空间组织机制理论研究的结论，在综合回顾中国石化产业发展的历程的基础上，利用线性规划模型和 ArcGIS 空间分析手段，构建石化产业空间组织优化模型，提出中国石化产业空间组织的优化方案。一方面为全国和大区层面战略原材料的空间组织优化提供新思路和新方法，另一方面为中国石化产业空间组织的优化提供扎实理论支撑。具体章节主要内容如下。

第一章，引言。主要阐述研究的出发点、背景、目的和意义，简要介绍全书内容安排和研究方法。