

中国石化产业空间组织的演进历程与机制

刘 鹤, 金凤君, 刘 毅

(中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 本文研究了中国石化产业空间组织的演进及格局, 探讨了其影响因子及作用机制。研究认为, 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。经过 60 年发展, 中国已形成了“十大石化产业基地”。原材料、市场和政策因素是影响中国石化产业空间组织的三大主导因素, 各因素在不同阶段的作用强度存在差异。在石化产业发展的早期, 原材料是影响石化产业布局的主要因素, 在此因素的影响下, 中国石化产业主要布局在原油丰富的东北和西北地区。改革开放以来, 随着工业化和城市化进程的加快, 市场成为影响石化产业空间布局的主导因素, 中国石化产业开始向沿海局部地区布局。2000 年以来, 在原材料、市场、政策等多种因素驱动下, 石化产业加速向沿海地区集聚, 沿海石化产业带初步形成, 无序扩张态势初现端倪。

关键词: 石化产业; 空间组织; 演进历程; 演进机制

文章编号: 1000-0585(2012)11-2031-13

1 引言

石油是现代社会的基礎能源和化工原料, 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。改革开放以来, 在工业化和城市化进程的推动下, 中国炼油能力加速扩张, 石化产业飞速发展。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, 大型炼厂接连上马, 中国石化产业将呈现“遍地开花式”的空间格局, 无序扩张初现端倪, 空间组织的合理性有待商榷。

产业部门地理研究一直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^[1]。空间组织与空间结构的研究始终是经济地理研究的核心内容之一^[2], 其内涵是人类为实现自身的发展目标而实施的一系列空间建构行动及其所产生的空间关联关系^[3]。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, 上世纪 80 年代, 地理学家从工业地理学视角对石化产业空间布局和组织进行了一系列研究^[4~11]。但是, 近年来国内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, 对过去长期关注的传统产业部门地理学的研究逐渐淡化。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^[12]。有鉴于此, 本文研究了中国石化产业空间组织的演进历程、特征、机制等内容, 以期为提高中国石化产业空间组织的合理性提供科学依据。

收稿日期: 2011-12-12; 修订日期: 2012-05-01

基金项目: 中国博士后科学基金项目 (2011M500375); 国家自然科学基金资助项目 (40635026)

作者简介: 刘鹤 (1984-), 男, 博士, 主要研究方向工业地理与区域经济学。E-mail: liuh08b@igsnrr.ac.cn

2 中国石化产业空间组织的演进及格局

中国已取代日本成为全球第二大石油消耗国,是石化产品生产和消费大国。2008年,原油加工量达到3.42亿吨,位居世界第二位;乙烯年产量达到999.8万吨,成为仅次于美国的世界第二大乙烯生产国。三大合成材料——合成纤维、合成树脂、合成橡胶的年产量分别达到2215万吨、3072万吨和222万吨,分别居世界第一、第二和第四位。

2.1 石化产业空间组织演进

纵观中国石化产业空间组织的演变历程,可大致分为内陆分散布局、沿海局部快速集聚及沿海全面加速扩张三个阶段,如图1所示。

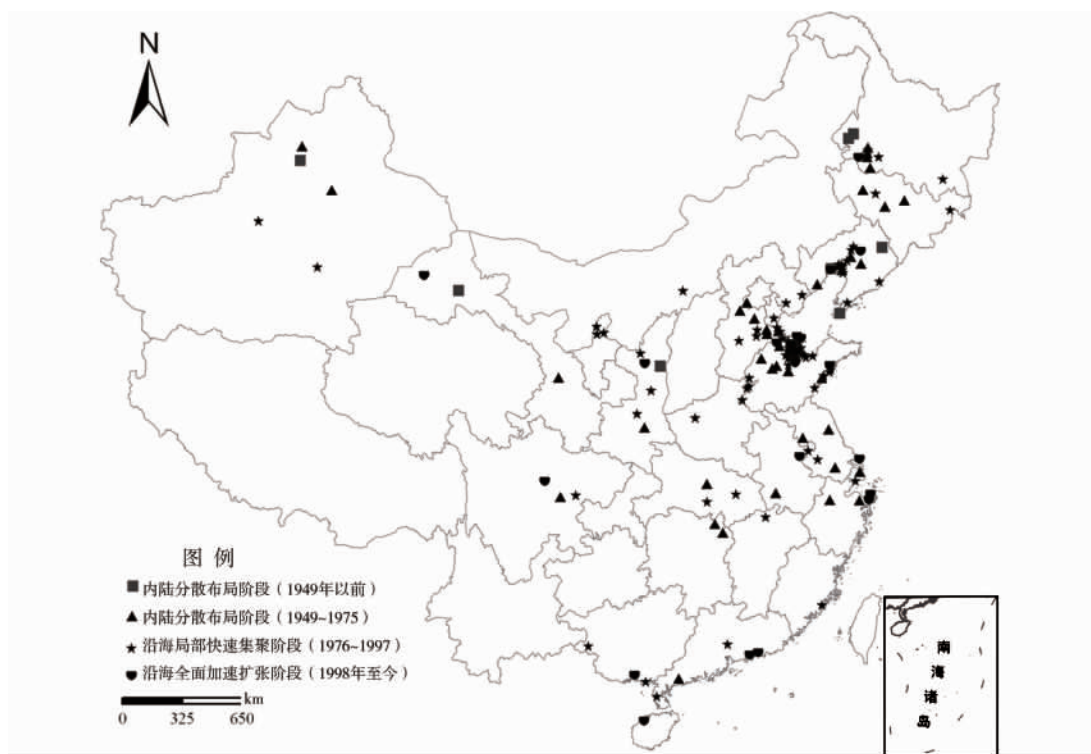


图1 中国石化产业空间组织演进图

Fig. 1 The evolution course of spatial organization of petrochemical industry in China

(1) 内陆分散布局阶段(1949~1975)。新中国成立初期,仅有玉门、延长、独山子、锦州、抚顺、大连、齐齐哈尔、锦西等历史遗留下来的八家小炼厂。其中,原日本殖民地东北有5家,另外三家位于原油产地。“一五”期间,国家在吉林市布局了新中国第一家石化企业,于1956年投产。“二五”期间,随着克拉玛依油田、吉林油田的建成投产,国家在兰州、克拉玛依、锦西、济南、大庆、清江、无锡、杭州、茂名等10个城市布局了炼厂。“三五”至“五五”期间,大庆油田、胜利油田、江汉油田、大港油田、辽河油田、长庆油田等一批主力油田相继建成投产,国家又陆续在大庆、松原、淄博、北京、盘锦、辽阳、哈尔滨、安庆、乌鲁木齐、沧州、青岛、西安、岳阳、上海、宁波等地

建设了一批炼厂。到 1975 年, 中国炼厂的数目达到 48 个, 但炼厂的规模较小, 总炼油能力仅为 5000 万吨左右。由于当时交通运输尤其是管道运输水平较低, 远距离原油和油品运输困难较大, 因此, 当时石化产业空间组织主要采取均衡布局模式, 各炼厂以服务本地市场为主。整体来看, 这一时期的中国石化产业呈现内陆分散布局的特征。

(2) 沿海局部快速集聚阶段 (1976~1997)。随着改革开放不断深入, 环渤海、长三角和珠三角地区经济进入快速发展轨道, 石化产品需求旺盛。在市场因素作用下, 大型炼化企业开始向这三个地区快速集聚, 石化产业进入快速发展阶段。此外, 地方炼厂数量迅猛增长, 是这一时期石化产业发展的重要特征。到 1998 年, 全国共有各类炼厂 220 个, 炼油能力首次突破 2 亿吨。其中, 地方炼厂突破 150 家, 大部分位于靠近市场的环渤海、珠三角和长三角地区。整体来看, 这一时期中国石化产业呈现沿海局部快速集聚的特征。

(3) 沿海全面加速扩张阶段 (1998 年至今)。随着沿海大批原油码头的建成投产, 大量原油来自海上, 广大沿海地区成为原材料和市场的双重指向区域, 中国石化产业进入沿海全面加速扩张阶段。渤海湾、长三角、珠三角等传统石化产业基地通过扩能改建和新建项目, 炼油能力持续攀升。此外, 北部湾地区、海峡西岸地区也开始了大规模的石化建设, 沿海石化产业带初步形成。根据规划, 2020 年中国炼油能力将达到 8 亿吨, 其中 5.5 亿吨分布在沿海地区。随着中国炼油能力的加速扩张, 石化产业市场主体呈现多元化趋势。2004 年以前, 中国石化产业基本属于中石化、中石油和地方炼化三分天下的局面, 中海油的经营领域仅限于海上原油的勘探与开采, 尚未涉足下游炼化环节。2004 年, 中海油惠州炼油项目可研报告获得国家批准, 该项目于 2009 年建成投产, 中海油从此进入炼化领域, 结束了“有采无炼”的历史。同时, 中海油通过兼并东北、山东、河北、浙江等地的地方炼厂, 不断提高自身炼油能力, 截止到 2008 年, 公司炼油能力达到 3300 万吨。此外, 成立于 2004 年的中国化工集团, 通过兼并地方炼厂, 也正式进军炼油领域, 通过对山东 6 家地方炼厂和河北两家地方炼厂的兼并重组, 炼油能力达到 3000 万吨。至此, 中石化、中石油、中海油、中化集团和地方炼厂等五路诸侯, 共同带领着中国石化产业进入加速发展阶段。2010 年, 全国炼油能力达到 5.24 亿吨, 其中, 中石化 2.06 亿吨, 中石油 1.73 亿吨, 中海油 0.33 亿吨, 中化集团 0.3 亿吨, 地方炼油 0.82 亿吨。

2.2 石化产业空间组织格局

建国以来, 经过 60 年的发展, 中国已形成了“十大石化产业基地”, 如图 2 和表 1 所示。其中, 凭借着较好的原油禀赋和工业化基础, 东北地区 and 西北地区的三大石化基地, 早在建国初期就已经初步形成。改革开放以来, 随着长三角、珠三角、环黄渤海地区工业化和城市化进程不断加快, 以及胜利油田、大港油田等一批主力油田和沿海大型原油码头的建成投产, 京津冀、山东、长三角和泛珠三角石化基地迅速成长起来, 成为中国石化产业的核心集聚区。同时, 黄河中上游地区、长江中游地区以及成渝地区, 近年来工业化进程十分迅猛, 石化产业发展速度较快, 成为中国石化产业的新兴增长区域。

(1) 吉—黑基地: 主要包括黑龙江省大庆、齐齐哈尔、牡丹江和吉林省松原、长春、吉林、延边等 7 个地市, 拥有 15 家炼厂, 其中, 中石油 6 家, 中海油 2 家, 地方炼厂 7 家。该基地炼厂成立时间较早, 炼油能力不高, 500 万吨以上的炼厂 5 家, 均为中石油炼厂。100 万吨以下炼厂 6 家, 均为地方炼厂。2009 年炼油能力 3925 万吨, 乙烯产能 205 万吨, 是中国发展较早的重要石化基地之一。基地内有大庆油田和吉林油田两大油田, 2009 年原油产量 4820 万吨, 同时也是俄罗斯 3000 万吨进口原油的主要交割地, 油气资

源相对丰富。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 2805.2 万吨、140.92 万吨,分别占全国的 8.2%、13.69%。

(2) 辽中南石化基地:主要包括辽宁省大连、沈阳、盘锦、锦州、葫芦岛、丹东、营口等 7 个地市,拥有 21 家炼厂,其中中石油 7 家,地方炼厂 14 家。该基地炼厂成立时间较早,2000 年以来经过多次改扩建,炼油能力较高,500 万吨以上的炼厂 7 家,均为中石油炼厂,其中 1000 万吨以上炼厂 3 家,2000 万吨以上炼厂 1 家;100 万吨以下炼厂 13 家,均为地方炼厂。2009 年炼油能力 6980 万吨,乙烯产能 120 万吨,是中国环渤海地区重要的现代石化基地之一。基地内有辽河油田,2009 年原油产量 1206 万吨,同时拥有大连港、大连新港、营口港和在建的长兴岛四座 30 万吨级原油码头,原油设计通过能力达到 7500 万吨,油气资源保障度相对较高。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 5434.5 万吨、25.14 万吨,分别占全国的 15.89%、2.44%。相对于原油加工能力,乙烯产能相对较低,未来应在整合炼厂的基础上,适度扩大乙烯产能。

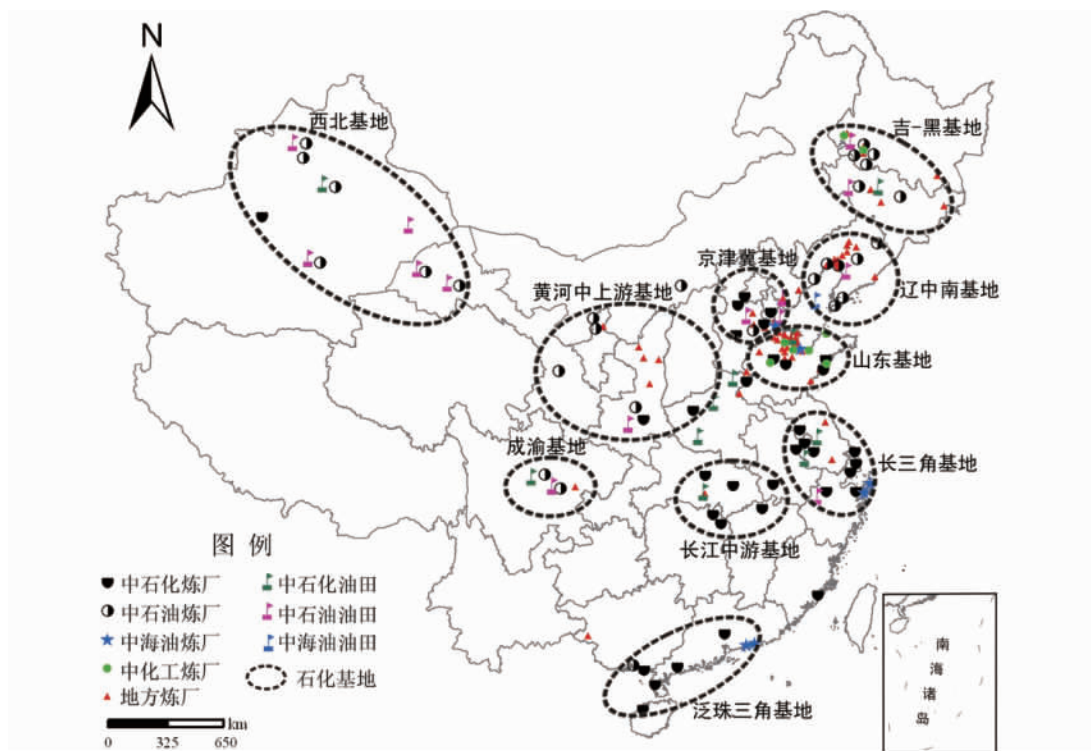


图 2 中国石化企业和基地的分布

Fig. 2 Distribution of major petrochemical bases and enterprises in China

(3) 京津冀石化基地:主要包括北京、天津和河北省沧州、唐山、石家庄、保定、秦皇岛等 7 个地市,拥有 14 家炼厂,其中中石油 1 家,中石化 5 家,中海油 1 家,地方炼厂 7 家。该基地 500 万吨以上的炼厂 4 家,其中 1000 万吨以上炼厂 2 家,中石油与中石化各有 1 家,100 万吨以下炼厂 6 家,均为地方炼厂。此外,曹妃甸 2000 万吨炼油项目正在建设,基地发展势头较强。2009 年炼油能力 3950 万吨,乙烯产能 100 万吨,是

表 1 2009 年全国十大石化基地概况
Tab 1 The ten petrochemical bases of China in 2009

石化基地	构成	炼油能力		原油加工量		乙烯产能		乙烯产量	
		总量 (万吨)	比重 (%)	总量 (万吨)	比重 (%)	总量 (万吨)	比重 (%)	总量 (万吨)	比重 (%)
吉—黑基地	炼厂 15 家，其中：地方炼厂 7 家；中石油 6 家（大庆石油化工总厂、大庆石化、大庆炼化、吉林石化、哈尔滨石化、前郭石化），中化集团 2 家。	3925	7.49	2805.19	8.20	205	14.70	140.92	13.69
辽中南基地	炼厂 21 家，其中：地方炼厂 14 家；中石油 7 家（抚顺石化、辽阳石化、大连石化、大连西太平洋石化、锦州石化、锦西炼化、辽河石化）。	6980	13.32	5434.52	15.89	120	8.60	25.14	2.44
京津冀基地	炼厂 14 家，其中：地方炼厂 7 家；中石油 1 家（华北石化）；中石化 5 家（燕山石化、天津石化，石家庄炼化，沧州炼化、保定石化）；中海油 1 家（中捷石化）。	3950	7.54	1989.24	5.82	100	7.17	116.64	11.33
山东基地	炼厂 36 家，其中：地方炼厂 25 家；中石化 4 家（齐鲁石化、济南分公司、青岛石化、青岛炼化）；中海油 1 家（山东海化）；中化集团 6 家（昌邑石化、正和石化、华星石化、安邦炼化、蓝星济南、蓬莱石化）。	10050	19.18	1663.57	4.86	80	5.73	84.68	8.23
长三角基地	炼厂 12 家，其中：地方炼厂 2 家；中石化 8 家（高桥石化、扬子石化、金陵石化、上海石化、镇海炼化、清江石化、杭州炼油、上海赛科）；中海油 2 家（大榭石化、舟山石化）。	7840	14.96	5717.75	16.72	360	25.81	267.34	25.97
泛珠三角基地	炼厂 9 家，其中：地方炼厂 1 家；中石油 1 家（广西石化）；中石化 5 家（茂名石化、广州石化、湛江东兴石化、海南炼化、北海石化）；中海油 2 家（惠州炼油、中海壳牌）。	6960	13.28	3568.76	10.43	215	15.41	201.42	19.56
西北基地	炼厂 7 家，其中：中石油 6 家（独山子石化、乌鲁木齐石化、克拉玛依石化、塔里木油田、玉门油田、青海油田）；中石化 1 家（塔河炼油）。	2370	4.52	1850.17	5.41	22	1.58	23.92	2.32
长江中游基地	炼厂 8 家，其中：地方炼厂 1 家；中石化 7 家（巴陵石化、长岭炼化、安庆石化、荆门石化、九江石化、武汉石化、扬一巴公司）。	3000	5.73	2378.8	6.96	125	8.96	80.11	7.78
黄河中上游基地	炼厂 11 家，其中：地方炼厂 6 家（包括延长集团的 3 家炼厂）；中石油 5 家（兰州石化、宁夏石化、宁夏炼化、长庆石化、呼和浩特石化）；中石化 3 家（洛阳石化、西安石化、中原石化）。	4835	9.23	3685.86	10.78	88	6.31	89.32	8.68
成渝基地	炼厂 3 家，其中：地方炼厂 1 家；中石油 2 家（四川石化、西南油气田）。	1210	2.31	200	0.58	80	5.73	0	0.00
全国		52400		34200		1395		1029.5	

环渤海地区重要的现代石化基地之一。基地内有大港油田、冀东油田、华北油田三大油田,2009 年原油产量 1166 万吨,同时拥有曹妃甸、天津港两座 30 万吨级原油码头,原油设计通过能力达到 4000 万吨,油气资源保障度相对较高。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 1989.2 万吨、116.64 万吨,分别占全国的 5.82%、11.33%。

(4) 山东石化基地:主要包括山东省东营、滨州、潍坊、青岛、济南、烟台、德州、淄博、聊城等 9 个地市,拥有 36 家炼厂,其中中石化 4 家,中海油 1 家,中化集团 6 家,地方炼厂 25 家。基地内有胜利油田,2009 年原油产量 2760 万吨,同时拥有青岛港、日照港及在建的烟台港三座 30 万吨级原油码头,原油设计通过能力达到 5600 万吨,油气资源保障度相对较高。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 1663.6 万吨、84.68 万吨(不包括中海油、中化集团和地方炼厂),分别占全国的 4.86%、8.23%。该基地最大特点是地方炼油异常发达,产能占到全国地方炼厂的 60%。2009 年炼油能力 10050 万吨,乙烯产能 80 万吨,是中国目前炼厂数目最多、炼油能力最大的石化基地。但是,基地炼厂规模整体偏小,1000 万吨以上炼厂仅有两家,500—1000 万吨炼厂 6 家,其余均是 200 万吨左右的中小炼厂。目前,中海油、中化集团正在该区域大举兼并地方炼厂,未来应进一步鼓励企业重组行为,淘汰落后产能。

(5) 长三角石化基地:主要包括上海、江苏省南京、镇江、无锡、南通、淮安、盐城和浙江省宁波、舟山、杭州等 10 个地市,拥有 12 家炼厂,其中中石化 8 家,中海油 2 家,地方炼厂 2 家。该基地发展时间较晚,但地处中国石化产品消费密集区,改革开放以来石化产业发展十分迅速。基地炼厂规模较大,拥有 4 家 1000 万吨以上炼厂,其中 2000 万吨以上炼厂 1 家。2009 年炼油能力 7840 万吨,乙烯产能 360 万吨,是中国长三角地区重要的现代石化基地。基地原油产量较低,仅有江苏油田,2009 年原油产量 170 万吨,但基地拥有陈山、舟山册子岛、舟山、宁波算山、宁波大榭以及在建的大陈岛 6 座 30 万吨级原油码头,原油设计通过能力达到 10500 万吨,油气资源保障度相对较高。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 5717.8 万吨、267.34 万吨,分别占全国的 16.72%、25.97%,是中国最大的原油加工和乙烯生产基地。

(6) 泛珠三角石化基地:主要包括广东广州、惠州、茂名、湛江、广西南宁、钦州、北海、百色和海南洋浦等 9 个地市,拥有 9 家炼厂,其中中石油 1 家,中石化 5 家,中海油 2 家,地方炼厂 1 家。该基地炼厂成立时间较晚,规模较大,拥有 4 家 1000 万吨以上炼厂,其中 1500 万吨以上炼厂 1 家。2009 年炼油能力 6960 万吨,乙烯产能 215 万吨,是中国泛珠三角地区重要的现代石化基地。基地内没有油田,但拥有茂名港、湛江港、惠州港、洋浦港、北海涠洲岛以及在建拟建的钦州港、珠海港 7 座 30 万吨级原油码头,原油设计通过能力达到 1.2 亿吨,油气资源保障度相对较高。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 3568.8 万吨、201.42 万吨,分别占全国的 10.43%、19.56%。

(7) 西北石化基地:主要包括新疆乌鲁木齐、克拉玛依、阿克苏、巴音郭楞和甘肃的酒泉、嘉峪关等 6 个地市,拥有 7 家炼厂,其中中石油 6 家,中石化 1 家。该基地发展时间较早,是中国老牌石化基地,但受到市场限制,规模一直不大,仅拥有 3 家 500 万吨以上炼厂。2009 年炼油能力 2370 万吨,乙烯产能 22 万吨。基地内有克拉玛依油田、塔里木油田、西北油田、吐哈油田、玉门油田、青海油田等 6 座油田,2009 年原油产量达到 2952.25 万吨,油气资源相对丰富。2009 年,原油加工量与乙烯产量分别达到 1850.2

万吨、23.92 万吨, 分别占全国的 5.41%、2.32%。

(8) 长江中游石化基地: 主要包括湖北武汉、荆门、湖南岳阳、江西九江、安徽安庆等 5 个地市, 拥有 8 家炼厂, 其中中石化 7 家, 地方炼厂 1 家。该基地炼厂都投产于 20 世纪 70 年代, 经过扩能改建后, 拥有 4 家 500 万吨以上炼厂。2009 年炼油能力 3000 万吨, 乙烯产能 125 万吨。基地内原油产量较低, 仅有江汉油田, 2009 年原油产量 162 万吨, 但基地紧邻“黄金水道”长江, 便利的内河航运, 加上长三角的大规模原油码头, 基本保障了区域原油供给。2009 年, 原油加工量与乙烯产量分别达到 2378.8 万吨、80.11 万吨, 分别占全国的 6.96%、7.78%。

(9) 黄河中上游石化基地: 主要包括陕西西安、延安、榆林、咸阳、宁夏银川、甘肃兰州、河南洛阳和内蒙古呼和浩特等 8 个地市, 拥有 11 家炼厂, 其中中石油 5 家, 中石化 3 家, 地方炼厂 6 家。该基地拥有 4 家 500 万吨以上炼厂, 其中 1000 万吨以上炼厂 1 家。2009 年炼油能力 4835 万吨, 乙烯产能 88 万吨。基地内有长庆油田和河南油田两大油田, 2009 年原油产量 1393 万吨, 油气资源相对丰富。2009 年, 原油加工量与乙烯产量分别达到 3685.9 万吨、89.32 万吨, 分别占全国的 10.78%、8.68%。

(10) 成渝石化基地: 主要包括四川省成都市和资阳市, 拥有 3 家炼厂, 其中中石油 2 家, 地方炼厂 1 家。成渝地区长期以来没有炼厂, 石化产品主要依赖外运。2010 年, 中石油在四川成都彭州市建设一个 1000 万吨炼油、80 万吨乙烯项目, 主要加工来自东南亚国家的进口原油和四川盆地的天然气资源, 结束了西南地区无大炼油的历史。该项目建成投产后, 基地炼油能力将达到 1210 万吨, 乙烯产能将达到 80 万吨。2009 年, 原油加工量 200 万吨, 仅占全国的 0.58%。未来该基地应以满足本地市场需求为目标, 在原油资源、生态安全等诸多因素的限制下, 石化产业的规模不宜过大。

3 中国石化产业空间组织的影响因子及作用机制

技术创新、原材料、市场、政策、FDI 等是影响全球石化产业空间组织的主要因素^[13]。中国石化产业以大型国有企业为主体, 带有明显的政府主导特征, 技术创新和 FDI 对产业空间组织的影响较小。相比之下, 原材料、市场和政策是影响中国石化产业空间组织的主导因素。基于此, 本文重点研究了以上三个因素对石化产业空间组织的影响。

3.1 原材料因子

石化产业是以石油和天然气为原材料和燃料的能源密集型行业, 在其空间组织的演进过程中, 受到原材料可得性及价格的影响较大^[14]。建国初期, 中国的产油区主要分布在西北、东北和华北三地, 在当时较低的交通运输水平约束下, 受原材料可得性的影响, 早期的中国炼油企业主要集中在这些区域。20 世纪 90 年代以来, 随着中国成为原油净进口国, 广大沿海地区凭借大型原油码头, 在原材料获取方面具备了较好优势, 中国石化产业加速向沿海地区集聚。

本文利用 ArcGIS 软件, 选择 1990 年和 2009 年作为两大时期的代表年份, 定量研究了原材料因子对我国石化产业空间组织的影响, 具体步骤如下: 首先, 基于 1990 年和 2009 年中国主要油田的原油产量和 30 万吨级原油码头年设计通过能力 (以 1200 万吨/年计算), 利用 ArcGIS 软件的泰森多边形分析工具, 绘制了中国各地区原油保障能力, 如图 3、图 4 面状数据所示; 其次, 基于 1990 和 2009 年中国炼厂的炼油能力, 绘制了中国

炼油能力分布图，如图 3、图 4 点状数据所示；最后，将两个图层叠加，利用 ArcGIS 软件的空间查询和数据提取功能，研究原材料因子对石化产业空间组织的影响。1993 年以前，中国石化产业的原材料主要来自陆上油田，而大庆、胜利、克拉玛依等大型油田主要分布在东北、西北和环渤海地区，因此，东北三省、山东、新疆、甘肃、陕西、宁夏等省份的原油保障能力较高，如图 3 所示，全国 8 个原油保障能力超过 500 万吨/年的地区中，有 7 个分布在这些地区。受此影响，90 年代之前中国石化产业主要分布在这些区域，1990 年，55 个炼厂分布于此，累积炼油能力达到 1.47 亿吨，分别占全国总数的 65.5% 和 69.5%。随着我国原油进口依存度的日益提高，沿海地区原油码头建设步伐不断加快。2010 年，沿海 30 万吨级原油码头达到 18 个，原油设计通过能力 3.3 亿吨，而 25 万吨以下的原油码头更是数不胜数，这彻底改变了中国的原油供给格局，使沿海地区的原油保障能力得到极大提高。如图 4 所示，全国 28 个原油保障能力超过 500 万吨/年的地区中，有 22 个分布在沿海地区。受此影响，石化产业加速向沿海地区集聚，渤海湾、长三角、珠三角等传统石化产业基地通过扩能改建和新建项目，炼油能力持续攀升，北部湾地区、海峡西岸地区也开始了大规模的石化建设。到 2009 年，22 个沿海高原油保障区分布着 84 个炼厂，累积炼油能力达到 3.32 亿吨，分别占全国的 60% 和 62.7%。整体来看，“北方强、南方弱”的空间格局正在弱化，而“沿海强、内地弱”的空间格局不断强化。

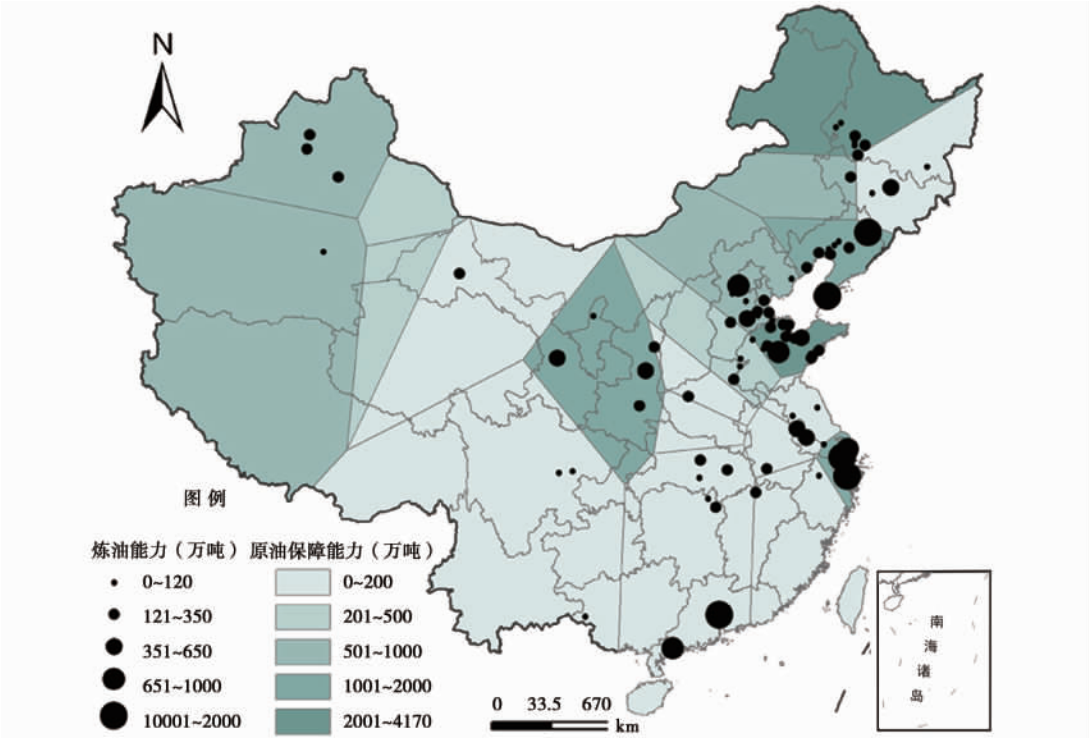


图 3 1990 年中国原油保障能力与炼厂分布图

Fig. 3 Distribution of oil support ability and refineries in 1990

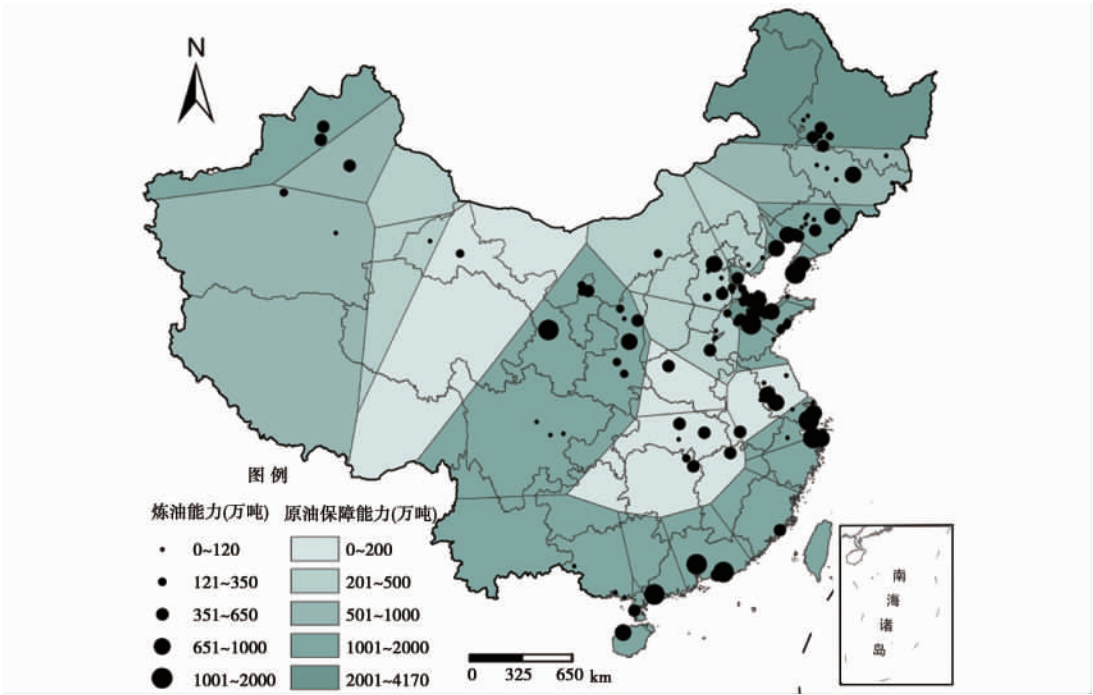


图 4 2009 年中国原油保障能力与炼厂分布图

Fig. 4 Distribution of oil support ability and refineries in 2009

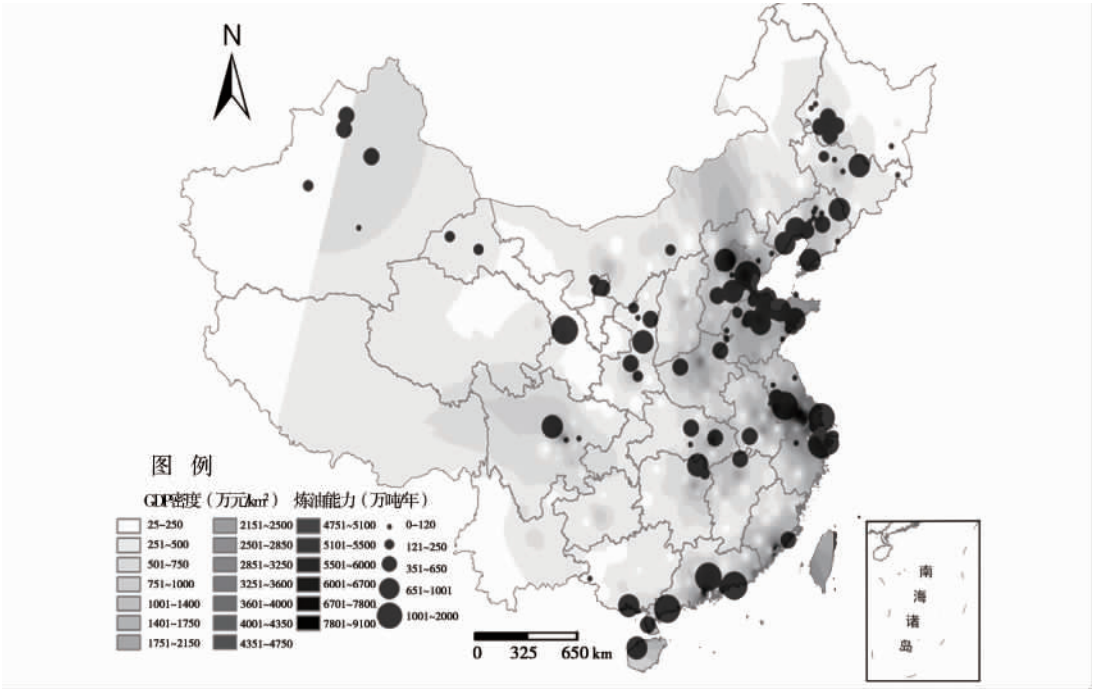


图 5 2009 年中国 GDP 密度与炼厂产能分布图

Fig. 5 Distribution of GDP density and refineries in 2009

3.2 市场因子

从全国尺度来看,石化产业的发展与地区的经济实力密切相关,石化产业空间扩散表现出明显的市场导向型模式^[15,16]。首先,本文基于中国县级行政单元 2009 年辖区 GDP 和面积数据,计算得出其地均 GDP,利用 ArcGIS 软件的空间插值功能,绘制了 2009 年中国 GDP 密度图,通过与炼厂产能分布图叠加,对比研究市场因子对石化产业空间组织的影响,如图 5 所示。从图 5 可以看出,黑龙江西南、吉林中部、辽中南、环渤海、长三角、珠三角、长江中游、成渝、黄河中上游、新疆北部等地区 GDP 密度较高,石化产品的市场需求较大。受此影响,中国石化产业主要分布在这些区域。其次,运用 ArcGIS 缓冲区分析法,以全国 2399 个县级地域行政单元作为分析炼厂布局点服务范围的基本地域单元,以 100km、200 km 和 300km 为半径,求得炼厂的空间服务范围,如图 6 所示,在此基础上,对三组服务半径下炼厂所覆盖的国土面积、GDP 和人口进行统计分析,汇总成表 2。由表 2 可以看出,当服务半径分别为 100km、200 km 和 300km 时,炼厂覆盖的国土面积分别占全国总国土面积的 34.94%、58.83%和 71.62%;但从社会经济指标来看,三组服务半径下,全国分别有 57.58%、83.15%和 92.83%的人口能够享受到炼厂的服务,分别聚集了全国 GDP 总量的 75.23%、92.14%和 96.48%,表明受市场需求的影响,我国炼厂主要分布在人口和经济密集的地区。整体来看,市场因素推动了石化产业的空间集聚,中国石化产业的空间组织具有明显的市场导向特征。

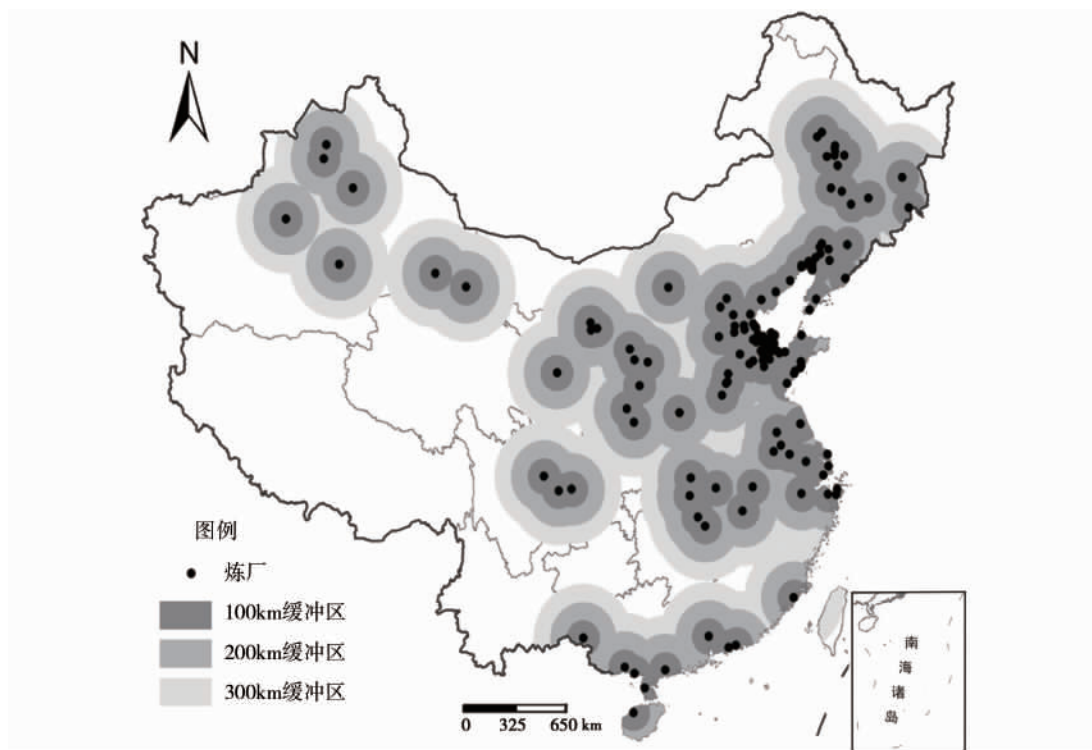


图 6 中国 140 个炼厂布局点空间效应模拟

Fig. 6 Spatial effect of 140 refineries in China

表 2 各服务半径下 140 个炼厂服务的社会经济属性统计

Tab 2 Socio-economic attributes statistics of 140 refineries in different service radius

缓冲区半 径 (km)	覆盖国土 面积 (km ²)	占全国比 重 (%)	覆盖 GDP (万元)	占全国比 重 (%)	覆盖人口 (万人)	占全国比 重 (%)
100	3359028	34.94	252864	75.23	76944	57.58
200	5656352	58.83	309697	92.14	111116	83.15
300	6885619	71.62	324302	96.48	124048	92.83

3.3 政策因子

石化产业作为影响国防安全的战略性产业，在其发展之初就受到各国政府高度重视^[13]。一方面，作为基础原材料产业，为满足各地区经济社会发展需要，石化产业在全国层面适度均衡布局，是各国政策引导的主要目标。另一方面，石化产业与上下游产业之间存在密切联系，其技术创新引领能力和产业发展带动能力很强，具备主导产业的一般特征，在现代经济体系中发挥着主导产业的作用，被公认为推动区域经济发展的核心产业^[17,18]。石化产业的主导产业性质，促使各级政府将其作为推动区域经济发展的重要途径^[19,20]。整体来讲，政府的产业政策，在一定程度上推动了石化产业的空间扩散。

建国以来，政策影响下中国石化产业的空间扩散可分为两个阶段。改革开放以前，为了满足各地区经济发展对石化产品的市场需求，在中央政府政策安排下，经过多个五年计划的建设，我国石化产业逐渐从东北、西北地区先后向华北和东南沿海地区扩散。改革开放以后，随着市场经济体制改革逐渐深入，地方政府发展经济的热情极大提高，而石化产业则被作为推动区域经济发展的重要政策抓手。1980 年，国务院下达《实行“划分收支，分级包干”财政管理体制的暂行规定》，把计划经济条件下“统收统支”的财政管理体制，改为“划分收支、分级包干”的财政管理体制。这种“分灶吃饭”的财政管理体制极大的刺激了地方政府发展工业的热情，地方政府在 GDP 和财政收入的诱惑下，纷纷出台土地、税收等优惠政策，甚至采取地方保护政策，吸引石化项目投资，帮助石化企业发展。同时，部分企业通过各种手段获得地方政府支持，以降低运营成本，提高利润。在这种情况下，地方政府的短视行为和企业的逐利天性容易形成合谋，这种合谋在一定程度上扭曲了市场机制，使得一些本来不具备竞争力或成本优势的企业（如技术落后、污染严重的企业），在各种政策条件的庇护下，得以存活下来。为了优化行业结构，提高石化产业的国际竞争力，1999 年，国家经贸委和工商管理局联合下文，在全国范围内整顿小炼厂，关闭了 111 家炼油能力 100 万吨以下的小炼厂，保留了 82 家，其中地方炼厂 62 家，这有效避免了小型地方炼厂的无序发展和恶性竞争，但并未从根本上遏制全国层面石化产业的无序扩张。2000 年以来，随着沿海大批原油码头的陆续建成投产，使福建、广西等原本不具有原材料优势的地区，获得了发展石化产业的机会，这些地区不顾当地的产业基础和市场条件，争先恐后的布局大型石化项目，其经济合理性有待进一步商榷。

4 结论与讨论

建国以来，中国石化产业的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。经过 60 年的发展，中国已形成了吉—黑基地、辽中南基地、京津冀基地、山东基地、长三角基地、

泛珠三角基地、西北基地、长江中游基地、黄河中上游基地、成渝基地等“十大石化产业基地”。2000年以来,中国石化产业在沿海地区呈现全面扩张态势,沿海石化产业带已初步形成,无序扩张态势初现端倪。

无论从石化产业的上下游产业联系来看,还是从污染的集中治理来看,集聚都是石化产业空间组织的重要原则。纵观发达国家石化产业的空间组织,集聚是石化产业空间组织的重要特征。石化产业临海布局是合理的。然而,无论从经济效率角度,还是从环境保护及可持续发展角度来看,我国大尺度上的沿海石化产业带布局的合理性都有待商榷。未来沿海石化产业的发展,应该充分借鉴发达国家的经验,采取集中布局的模式。在环渤海、长三角、珠三角地区集中布局炼油和乙烯产能,形成三大世界级石化基地。在其它区域,按市场容量适度布局一些炼厂,以平衡各地油品消费,这些炼厂以生产各类油品为主,化工轻油可通过管道等方式转运至三大基地集中加工,原则上不再布局乙烯产能。

参考文献:

- [1] 李文彦. 中国地理学专著丛书:中国工业地理. 北京:科学出版社,1990.
- [2] Morrill R L. The Spatial Organization of Society (2nd edition). Massachusetts: Duxbury Press (a division of Wadsworth Publishing Company, Inc.), 1974.
- [3] 金凤君. 空间组织与效率研究的经济地理学意义. 世界地理研究, 2007, 16(4): 55~59.
- [4] Dienes L. Locational Factors and Locational Developments in the Soviet Chemical Industry. Chicago: The University of Chicago Press, 1969.
- [5] Grant W, Paterson W, Willtston C. Government and the Chemical Industry: A Comparative Study of Britain and West Gennany. Oxfoul: Clarendon Press, 1988.
- [6] 刘再兴. 中国工业布局学. 北京:中国人民大学出版社, 1981.
- [7] 李秉仁. 我国炼油工业的区位问题. 经济地理, 1982, 2(2): 109~113.
- [8] 魏心镇. 工业地理学. 北京:北京大学出版社, 1982.
- [9] 梁仁彩. 化学工业布局概论. 北京:科学出版社, 1982.
- [10] 王缉慈. 试述我国石油化纤基地的布局与选址问题. 经济地理, 1982, 2(3): 194~200.
- [11] Molle W. Oil refineries and petrochemical industries in Europe. GeoJournal, 1984, 9(4): 421~430.
- [12] 张文忠. 中国石化工业发展和区位变迁轨迹. 地理研究, 2009, 28(5): 1378~1388.
- [13] Chapman K. The International Petrochemical Industry: Evolution and Location. New York: Basil Blackwell Inc., 1991.
- [14] Milan V. Global changes and new trends within the territorial structure of the oil, gas and coal industries. Acta Oeconomica Pragensia, 2009, (1): 45~59.
- [15] Chapman K. The structure and development of the oil-based industrial complex at Grangemouth. Scottish Geographical Magazine, 1974, 90: 98~109.
- [16] Shanafelt R E. The Baton Rouge-New Orleans petrochemical industrial region: A functional region study. Louisiana State University, 1977.
- [17] Kuznets S. Modern Economic Growth: Rate Structure and Spread. New Haven: Yale University Press, 1966.
- [18] Lever W F. Manufacturing linkages, industrial dynamics and the transmission of growth. Regional Science and Urban Economics, 1980, (15): 213~228.
- [19] Czamanski S. Study of spatial industrial complexes. Insititute of Public Affairs, Dalhousie University, Halifax, Nora Soctia, 1976.
- [20] Norecliffe G B. Identifying local industrial complexes. Canadian Journal of Regional Science, 1979, (2): 25~36.

Research on the evolution and mechanism of spatial organization of petrochemical industry in China

LIU He, JIN Feng-jun, LIU Yi

(Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: This article deals with the impact of main factors, notably as far as raw material, market and government are concerned, on the location patterns of the petrochemical industry in China. The paper is divided into two parts: a general description of the industry focusing on such aspects as history, major actors and relevant characteristics, and a discussion of the industry's location behavior. The paper divided the history of China's petrochemical industry into three stages: the inland scattered distribution stage (1949~1975), the partial coast centralized distribution stage (1976~1997) and the overall coast accelerating expansion stage (since 1998). In the inland scattered distribution stage, raw material was the major factor which influenced the location pattern of the industry, and China's petrochemical industry was mainly distributed in the oil-rich northeast and northwest regions. Since the reform and opening up, with the speeding up of industrialization and urbanization process, China's petrochemical industry entered a rapid development stage and was more concentrated in the coastal areas such as the Bohai Rim, Yangtze River Delta Region and Pearl River Delta Region, and market became the major location factor. Since 1993, China has been a net oil importing country, which means more and more crude oil is imported from abroad by sea transport, and being adjacent to port became an essential factor of petrochemical companies' location choice. In these circumstances, China's petrochemical industry accelerates its development in coastal areas. Nowadays, a petrochemical industrial belt is shaping along the coast, which shows a trend of scattered sprawl distribution pattern. In this process, local governments play a major role in the industry's location behavior, which take the petrochemical industry as a regional growth pole. In the future, in the dual role of raw materials (mainly from Middle East and North Africa by sea) and markets, China's petrochemical industry will continue to agglomerate in the coastal areas. By 2020, according to local planning, China's oil refining capacity will amount to 800 million tons, of which coastal areas will reach 550 million tons.

Key words: petrochemical industry; spatial organization; evolution course; evolution mechanism