

世界集装箱港的形成演化及 与国际贸易的耦合机制

王成金¹, 于 良^{1,2}

(1 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 110101; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 基于集装箱港研究历程和现状的评述, 作者选取全球前 100 位港口, 采用 1970~2003 年序列数据, 分析了世界集装箱港的形成和发展过程, 并设计指标分析集装箱航运的世界集聚趋势; 同时分析了世界集装箱港口网络的形成和发展机理, 尤其是与国际贸易网络的耦合机理。认为, 世界集装箱港分布经历了欧美两大集群、欧美和东亚三足鼎立、东亚港口崛起和中国港口崛起的演变轨迹, 全球集装箱航运的空间集散呈现一定的周期性, 目前即将进入集聚时期, 东亚尤其中国成为全球集装箱航运的重心, 经济因素、航线网络和区位是集装箱港生成和演化的驱动力, 尤其国际贸易是其形成和发展的主要驱动力。

关 键 词: 集装箱港口; 演化过程; 空间集散; 国际贸易网络; 耦合机理

文章编号: 1000-0585(2007)03-0557-12

1 引言

20 世纪初, 集装箱运输首先发轫于铁路系统; 1966 年泛大西洋轮船进行纽约至休斯顿的班轮试验, 由此实现了集装箱从陆上推向海上的转折^[1]。目前世界主要海运航线已基本实现了集装箱化, 100 多个国家和地区的 400 多个港口已开展了集装箱运输, 这深刻影响了全球港口体系的演变; 对此, 地理学者给予了高度关注和持续研究。国外研究始于 20 世纪 70 年代末, Mayer 和 Slack 等关注枢纽港和支线港的分化及原因^[2,3]; 80 年代末, Hayuth 从海向组织的角度, 归纳集装箱港口体系的演化模式, 弥补了 Taafe 模型^[4]仅注重陆向联系的不足, 这深刻影响了港口地理研究^[5]。随后研究突出集中在 Hayuth 理论的实证和修正, Airriess^[6]、Kuby 等^[7]和 Hoyle 等^[8]通过其他区域进行实证; 而 Notteboom^[9]、Starr^[10]和 James^[11]等则通过研究提出了质疑。此外国外还关注枢纽港演化模型的研究, 如 90 年代末 Baird 建立了生命周期模式^[12]。以上综述可发现, 国外学者关注集装箱港的发展和演变, 丰富了港口地理学的理论; 但以上研究主要集中在区域内, 未能从全球考察集装箱港形成演化的宏观脉络, 而且“就港论港”, 忽视了从经济背景考察其发展机理。90 年代起, 我国也进行了相关研究^[13~15], 曹有挥介绍了 Hayuth 理论^[16]; 安筱鹏等则探讨了枢纽港的类型和形成机制^[17]; 随后曹有挥等借鉴国外理念, 提出了集装箱港的发展模式^[18,19]。可以看出, 我国以解决中国问题为主, 介绍相关理论或方法, 丰富了交通地理学的理论, 并对我国港口建设提供了重要指导; 须指出的是, 其研究主要从我

收稿日期: 2006-07-12; 修订日期: 2007-04-12

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (40635026); 自然科学基金项目 (40371035) 和中国博士后科学基金项目 (2005038112)

作者简介: 王成金 (1975-), 男, 山东沂水人, 博士后。主要从事交通地理研究。E-mail: cjwang@igsnrr.ac.cn

国背景或内部因素进行分析, 未能从全球视角考察我国港口在全球的地位和定位。我国是世界港口体系的组成部分, 其研究应纳入全球背景; 本文就是以全球主要集装箱港的发展过程, 探讨其演化机理和集散趋势, 为我国集装箱港的发展提供参考。

2 样本和数据

2.1 分析样本

为了剖析世界集装箱港的发展过程和演化机制, 本文以全球主要的集装箱港作为分析样本, 主要采用“International Containerization”每年发布的全球前 100 位集装箱港。这些港口的集装箱吞吐量占全球的 85% 以上, 覆盖了亚洲、欧洲、美洲、大洋洲和非洲等主要沿海国家的港口, 可基本反映全球集装箱港的产生和演化过程。此外, 为了细致考察集装箱港的分布和发展过程, 1992 年采用全球 382 个港口样本, 2003 年采用 118 个样本。

2.2 数据说明

集装箱航运的发展始于 1956 年, 但到 1965 年, 一直处于试验和初期发展阶段; 全球范围的迅速发展, 主要始于 60 年代末。为了剖析集装箱航运对全球港口的影响和集装箱港的发展过程, 本文选择 1970、1975、1992 和 2004 年进行分析, 个别指标统计采用 1970 ~ 2004 年系列数据; 数据以“International Containerization”公布的港口吞吐量为标准。集装箱的数据单位采用标准箱 (TEU), 个别年份或港口因采用自然箱, 本文根据相关折标准折算成 TEU。对于具体研究, 本文主要采用 TransCad 软件进行分析和模型构筑。

3 世界集装箱港的形成与演化过程

对全球集装箱港发生发展的阶段性规律进行实证研究, 归纳其演化模式, 有助于判断某国家或地区集装箱港的发展阶段和演化趋势, 从而制定相应对策, 促进其持续发展^[16]。

3.1 欧洲和北美形成两大港口集群

集装箱运输首先在欧美兴起, 然后向世界普及; 70 年代, 全球运量以年均 15~ 18% 的速度增长。60 年代中期, 美国首次将 220TEU 船舶运行于北美-欧洲大西洋航线; 随后其他航线也开展了集装箱运输, 尤其向欧洲及沿线辐射和传播, 70 年代西北欧及日本港口开始兴起集装箱运输。如图 1A 所示, 1970 年集装箱港的布局呈现以下特点: (1) 全球开展集装箱运输的港口较少, 仅 74 个, 这说明集装箱技术限于少数区域, 对世界港口的影响有限, 主要分布在发达国家, 包括北美、西欧、北欧和日本及澳新地区等, 发展中国家极少。(2) 集装箱港形成两大集群: 北美和西北欧; 这种港口集群主要围绕北大西洋而形成, 其中北美包括东西海岸, 说明以上区域成为世界集装箱航运和港口布局的重心, 并反映了集装箱运输要求港口对接的技术特征。(3) 从生成机理判断, 港口类型单一, 尚未形成分化, 全球集装箱港主要布局在发达国家, 主要为腹地型港口, 这说明集装箱航运初期, 腹地经济是集装箱港形成和布局的主导因素。少数居航线必经之地的港口开始从事集装箱运输, 如希腊、西班牙等国的港口, 但数量较少, 吞吐规模较小。(4) 全球形成少数枢纽港, 奥克兰为最大的枢纽港, 运量达 336 364TEU, 其次是鹿特丹和西雅图, 枢纽港略显围绕北大西洋布局的特征; 此外, 安特卫普、贝尔法斯特、不来梅、梯尔伯利、拉恩等欧洲港和洛杉矶、墨尔本等港也形成较大规模。1971 年纽约和奥克兰港居前两位, 鹿特丹、利物浦、梯尔伯利等港次之, 枢纽港围绕北大西洋布局的特征更趋明显; 此外横滨、维吉尼亚、长滩等港也渐显重要。

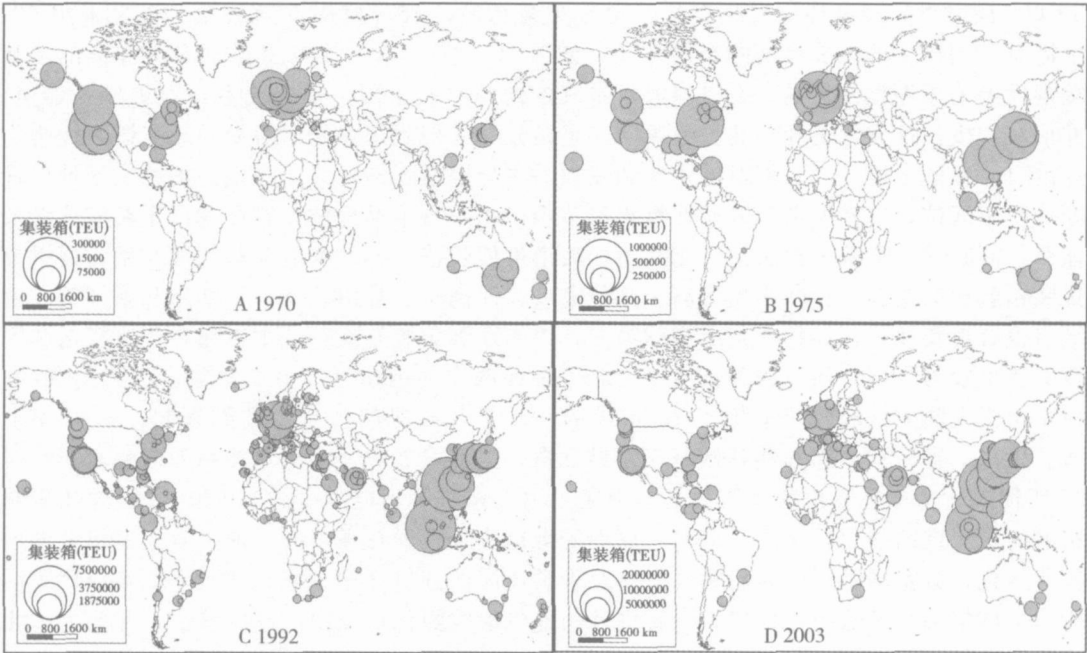


图 1 世界集装箱港口的演化过程

Fig 1 The evolution course of world container ports system

3 2 全球形成北美、欧洲和东亚三大港口集群

70 年代中期，集装箱技术迅速向全球扩散，世界主要港口普遍进行技术改造。经过 10 年发展，1975 年集装箱港的布局发生明显变化。(图 1B) (1) 集装箱港迅速增多，尤其是在欧洲，东亚集装箱港也逐步发展，釜山、高雄、基隆和香港等港迅速兴起；两大港群的格局被打破，全球集装箱港口呈“三足鼎立”，形成北美、欧洲和东亚三大港口集群。(2) 全球集装箱港布局同世界经济格局基本吻合，进一步反映了腹地经济是港口生成和发展的主导因素，腹地型港口仍占主导。但港口类型开始分化，并趋于多元化，沿主要航线的集装箱港开始发展，中转型港口兴起并渐成规模，如新加坡、夏威夷等港，尤其香港迅速提升到全球第四；这反映了区位对港口发展的作用，同时说明集装箱运输跨洋和跨洲的空间特征。(3) 欧洲集装箱运量集中在少数港口，鹿特丹不但成为欧洲主枢纽和门户港，并成为全球航运的龙头。同时鹿特丹、纽约、神户和香港成为全球四大主枢纽，分别为欧洲、北美和东亚三足的角柱。(4) 在集装箱港逐渐兴起的东亚，神户和香港成为南北两大枢纽港；其中日本港口占据主导，而新加坡因区位优势而迅速崛起，在东南亚地位突出；同时高雄港也逐渐崛起。70 年代末，全球港口发展基本沿袭以上格局，但略有变化。(1) 东亚枢纽港开始增多，但集聚度低，相互间差距较小；日本港口日趋衰落，而新加坡的枢纽地位迅速提升，并居全球第五。(2) 北美枢纽港的格局略有变化，西岸港口发展缓慢，而东岸运量继续向主枢纽港集聚，纽约成为全球最大的枢纽港。(3) 区位对集装箱港的影响日显重要，中转型港口逐渐增多，中东及地中海港口开始兴起，同时非洲港口显现，这些港口主要位于环球航线的海岸。

3 3 东亚成为全球集装箱港口体系的重心

90 年代初，全球集装箱运输队伍不断扩大，船舶达千余艘，箱位量超过 150 万

TEU; 同时世界经济环境发生变化, 全球集装箱港的宏观格局逐渐演变。本文采用 394 个港口, 剖析全球集装箱港的布局特征, 如图 1C 所示。(1) 北美和欧洲及大洋洲的集装箱港发展陷于停顿或衰退, 在世界海运系统的地位日益下降, 而东亚港口发展较为迅速, 并形成规模; 这导致全球集装箱港由“三足鼎立”发展到东亚崛起时期, 东亚逐渐成为全球港口体系的主极。(2) 枢纽港生成和发展的主导因素逐渐变化, 腹地经济的主导地位逐渐让位于区位, 中转型港口开始在世界集装箱运输中占重要地位, 在全球沿主要航线渐成体系, 同时成为全球主枢纽港, 尤其新加坡港发展较快。(3) 香港和新加坡开始占据世界集装箱航运的龙头, 吞吐规模远高于其他港口, 而高雄、釜山、神户、基隆和横滨等东亚港口也有重要地位; 鹿特丹仍居全球第三, 成为欧洲集装箱运输的主枢纽, 同时汉堡和安特卫普也较为重要; 而纽约和长滩成为北美东西两岸的枢纽港, 但枢纽地位已大为衰弱。(4) 中国大陆的集装箱航运始于 70 年代末, 改革开放促使集装箱港的兴起, 1992 年上海、天津、青岛和大连等港开始跻身世界百强, 但其发展对全球港口体系的影响较小。至 90 年代末, 全球集装箱港口体系基本沿袭了以上格局, 但略有变化。(1) 中国大陆集装箱港的发展继续强化, 厦门、广州、深圳等港也步入世界百强。(2) 地中海集装箱港发展有所强化, 数量增多; 同时巴拿马海峡及加勒比海的港口开始兴起。(3) 新加坡取代香港成为全球集装箱运输的主枢纽, 中转型港的地位继续强化; 釜山港发展较快, 并成为东北亚枢纽港。

3.4 中国集装箱港迅速崛起

进入 21 世纪, 全球经济格局发生很大变化, 造船技术和通讯技术发展迅速, 这促使全球集装箱港发展和布局继续演变。(图 1D)(1) 随着东亚尤其中国集装箱运输的发展, 世界集装箱运输的重心继续向东亚倾斜, 东亚在全球港口体系的地位得到加强, 全球前七位港口均在东亚; 但日本集装箱港发展缓慢。中国集装箱港迅速崛起, 有 13 个港口名列世界百强, 其中香港、上海和深圳分别居第一、三和四位, 高雄、青岛、天津、宁波、广州、厦门、基隆、大连、江门、福州等也位列百强。中国在全球集装箱运输体系的核心地位开始形成, “中国时代”来临。(2) 香港成为全球的主枢纽港, 新加坡次之, 两者差距继续拉大; 1986~2003 年香港和新加坡一直是世界集装箱运输的“龙头”; 同时上海港的发展日逼新加坡, 其枢纽地位渐显重要。(3) 中转型枢纽港仍占优势, 全球沿主要航线或扼海峡要冲的中转港开始形成规模, 形成“巴拿马海峡-加勒比海-地中海-红海-印度洋-马六甲海峡”轴线; 同时中转型集装箱港竞争形势开始激化, 围绕优越区位或中转枢纽港产生边缘挑战, 中小型中转型港口不断产生, 对枢纽港产生挑战, 少数区域发生枢纽港转置。腹地型枢纽港开始复兴, 主要体现为上海和深圳两港的崛起; 这说明依托于腹地经济而提供充足箱源, 始终是枢纽港发展的基础, 以腹地经济为支撑的新一轮集装箱港发展和布局调整已悄然产生。(4) 北美和欧洲的集装箱港开始复兴, 发展速度开始提升, 规模逐渐扩大, 但与东亚集装箱港相比, 差距还甚大。

4 世界集装箱港口及运量的空间集散趋势

4.1 评价方法

从前面分析看, 世界集装箱港和运量的分布是不平衡的, 这是集装箱港口体系不断演化的表现。但这种差异是趋于集聚还是扩散, 须进行评价。相关评价指标有很多, 如赫芬代尔系数、胡佛系数、锡尔系数和基尼系数等。Kuby、曹有挥等曾用基尼系数和罗伦兹

曲线分析港口运量的集散趋势^[7]；Hayuth 认为基尼系数和罗伦兹曲线是测量港口体系集散趋势的通用工具，但均存在一定缺陷，而 HH 指数（Hirschman-Herfindahl index）比较适用于测量长时间集装箱港口体系的集中度和集散趋势^[20]。本文旨在考察长时间序列的港口体系集散趋势及规律，为此借用国际学者的研究方法，采用 HH_j 进行分析：

$$HH_j = \sum_{i=1}^n T_{ij}^2 / (\sum_{i=1}^n T_{ij})^2$$

其中， T_{ij} 是 i 港口 j 年的吞吐量； $0 \leq HH_j \leq 1$ ， HH_j 趋向于 1，表明港口体系的运量分布趋于集聚，少数港口的份额趋于扩大，其地位更为突出和重要，全球集装箱港的发展和布局呈更大差异； HH_j 趋于 0，则表明港口运量趋于分散，港口趋于均衡发展，部分大型港口或枢纽港的运量比重降低，枢纽地位受到削弱；港口的发展和布局差异趋于缩小。

4 2 集装箱吞吐量的港口集散趋势

根据公式 (1) 计算 HH_j ，并绘制图 2。1970~ 2003 年，世界集装箱运输的空间集散主要呈以下特征。(1) HH_j 呈波动式发展，这说明全球集装箱运输的空间集散呈集聚和分散相间的发展趋势，并不存在一直集聚或分散的发展趋势。(2) 全球集装箱运输的港口空间集聚和分散存在一定周期性，并且各时期的集散周期大小不一，但趋于增大是总体发展趋势；70 年代初，仅用 4~ 5 年就可实现集聚和分散两个过程，完成一个集散周期；80 年代中后期，集聚和分散过程需要 8~ 9 年才能完成；90 年代以来，集散周期进一步扩大为 13~ 15 年。(3) 全球集装箱运输的空间集聚高峰主要发生在 1970、1976、1986 和 1995 年等年份，而分散高峰则集中在 1973、1981、1985 和 1990 及 2003 年；1970~ 1973、1976~ 1985、1987~ 1989 和 1997~ 2003 年，全球集装箱港口的运输或吞吐量趋向于分散，其他时间段趋于集聚。同时空间集散周期和全球集装箱港分布的格局演变存在一定耦合；1970~ 1976 年集散周期和欧美港群对立时期相耦合，1977~ 1985 和 1987~ 1989 年集散周期和欧美、北美、东亚港群“三足鼎立”时期相耦合，1990~ 1998 年集散周期和东亚港群崛起时期相耦合，而 1999~ 2003 年分散时期和中国集装箱港崛起时期相耦合。(4) 目前全球集装箱运输或吞吐量处于空间分散趋势的终期，并即将进入空间集聚趋势时期，这种转变主要是因为中国集装箱运输和集装箱港的崛起，即将进入的集聚趋势主要表现为集装箱运输向中国的集聚，这说明中国港口将成为全球集装箱海上运输的主体。

4 3 集装箱港及运量的国家集散趋势

分析集装箱港及运量的国家集散趋势，可考察各国在世界运输体系的地位，为中国的全球定位提供依据。(1) 从全球百强判断，开展集装箱运输的国家逐渐增多，1970 年仅 21 个，2003 年达 46 个；这反映了集装箱技术的空间扩散，同时说明国家航运采用该技术是必然趋势。(2) 根据各国的集装箱运量，从分布等级看，全球集装箱运输呈现“两极→一极多副→一极一副”的发展格局。1970 年形成英美两极；1975~ 1992 年为“一极多副”，一极为美国，多副包括德、日和英等国；1998 年至今为“一极一副”，一极为中国，

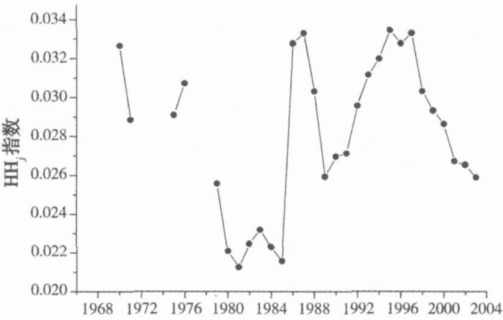


图 2 世界集装箱运输的港口集散趋势
Fig 2 Aggregation-decentralization trend of world container transport

一副为美国。(3) 从国家分布看, 80 年代前港口主要分布在英美, 其中英国不断减少, 美国持续增多, 日本、澳大利亚和法国等较多, 意大利、加拿大及德国等开始增多; 1980 年美国港口数量相对稳定, 西班牙开始增多, 同时中东和中国港口显现, 英国继续减少; 80 年代始, 美国港口开始减少, 英国进一步减少, 而中国迅速增多, 中东和东南亚继续增多; 目前中国港口继续增多, 并与美国相抗衡, 形成港口布局的世界两极, 日本、意大利、马来西亚、英国、西班牙等较多, 其他国家较少。(4) 从集中度看, 1970~1998 年, 美国一直是全球集装箱运输的重心, 但集中度逐年下降; 1970 年美国 and 英国构成世界集装箱运输的双中心, 合计占全球 50% 以上, 围绕北大西洋形成两极, 这与前文结论相吻合。此后, 英国比重迅速下降, 而德国和日本崛起, 但又迅速下降。(5) 90 年代始, 中国运量迅速提升, 1975 年仅占 1.5%, 1998 年占 20.7%, 2003 年达 28.4%。原因有二: 一是中国发展带来的箱源增加, 二是香港的数据问题。以上说明, 集装箱运输从美英两国高度集中向多国逐渐发展, 最终向中国集中的宏观走势, 中国是目前全球集装箱运输的中心。(表 1)

表 1 主要国家集装箱港口数量及比重 (单位: 个, %)

Tab 1 Container transportation scale and the number of container seaports in main countries										
时间 国别	1970 年		1975 年		1980 年		1998 年		2003 年	
	数量	比重	数量	比重	数量	比重	数量	比重	数量	比重
美国	14	28.77	21	28.09	20	26.4	15	14.92	14	12.35
英国	17	26.13	14	9.25	9	8.92	6	3.46	4	2.09
澳大利亚	5	6.71	4	5.24	2	2.81	2	1.11	3	1.34
比利时	2	6.49	3	3.3	2	2.82	2	2.6	1	1.25
荷兰	2	6.16	2	7.57	1	6.08	1	3.87	1	2.79
德国	2	6.07	4	14.22	2	4.76	2	3.45	2	3.66
日本	6	5.35	7	12.71	6	8.44	5	5.77	5	4.63
瑞典	3	3.29	3	1.53	-	-	-	-	-	-
法国	5	2.89	4	2.01	3	4.02	2	1.27	-	-
加拿大	3	2.15	5	2.33	4	2.38	3	1.41	2	1.04
西班牙	-	-	-	-	6	2.46	4	2.77	4	2.81
意大利	-	-	6	1.8	6	3.22	4	3.02	5	2.75
新加坡	-	-	1	1.31	1	2.93	1	9.73	1	7.1
中国	-	1	-	1.54	2	5.24	12	20.71	14	28.35
韩国	-	-	-	-	1	2.03	2	4.15	3	4.85
沙特	-	-	-	-	2	2.6	-	-	-	-
阿联酋	-	-	-	-	-	-	3	2.6	2	2.65
马来西亚	-	-	-	-	-	-	3	1.79	4	3.83
其他	10	2.25	22	6.12	26	10.33	24	9.8	31	13.67

注: ①所列国家比重占 2% 以上; ②香港的数据在 1997 年前计入英国, 1997 年后计入中国。

4.4 集装箱港及运量的区域集散趋势

根据海运传统, 本文将全球分为 9 个航区, 并进行统计, 可考察港口和运量的区域分布。(1) 集装箱运输的核心在北半球, 集装箱港和运量均主要分布在东亚、北美、欧洲和地中海及中东, 这同世界经济格局基本吻合。(2) 港口分布经历了“集聚→分散→集聚”的过程。1970 年集装箱运输有较高的集聚度, 欧洲集中了全球近 50% 的港口, 其次是北美, 两地占绝对比重; 而拉美、南亚及非洲等尚未开展集装箱运输; 70 年代中期港口不断增加, 港口区域集聚度开始降低。80 年代始, 港口区域集聚度提高, 北美和欧洲逐步

减少，而东亚和地中海及中东却迅速增多，2003 年两地占百强的 54%。(3) 从枢纽港看，1970 年主要分布在欧美，如纽约、奥克兰、鹿特丹、西雅图、安特卫普，这同经济格局和集装箱技术的地域局限相关；1975 年始，在欧美巩固枢纽港地位的同时，东亚枢纽港开始崛起，如神户、香港和基隆；80 年代初，新加坡的枢纽地位开始提升；80 年代中期始，全球主枢纽港主要分布在东亚，香港和新加坡交替居世界龙头；目前枢纽港基本分布在东亚，前 15 位中占了 8 个，此外欧美各有 3 个，中东 1 个。(4) 东亚不但以数量夺冠，并以大港或枢纽港为主；世界集装箱港发展的重心呈现由欧美向东亚转移的趋势。(5) 港口分布的差异决定了运量的不平衡，经历了“集聚→分散→集聚”，与港口集散趋势相吻合。1970 年欧洲集中了全球 50% 的运量，北美占 30.9%；1975 年北美和欧洲基本持平，约占 30%，而东亚运量升至 26%，中美、南美及非洲等开始发展集装箱运输；同时欧洲比重持续下降。80 年代始，北美比重持续下降，而东亚稳定在全球的 1/4。90 年代始，东亚运量迅速提升，目前已占全球 53.2%，而北美、欧洲和地中海及中东各占 10% 多，全球呈“一三五”的等级结构。(表 2)

表 2 全球集装箱的区域集散趋势 (数量：个；运量比重：%)

Tab 2 Regional aggregation and discenterization of world container transportation										
年份	类型	北美	欧洲	东亚	地中海及中东	南亚	中美	南美	澳新	非洲
1970	数量	17	37	8	6	—	—	—	7	—
	运量	30.9	50.1	6.3	1.3	—	—	—	8.4	—
1975	数量	26	34	14	14	—	3	1	6	2
	运量	30.4	30.7	26	4.7	—	2.1	0.2	5.7	0.3
1985	数量	21	22	18	25	3	3	1	3	4
	运量	26	25.7	25.8	13	1.2	2.8	0.8	2.7	1.9
1992	数量	20	18	23	23	3	2	3	5	3
	运量	16.4	18.6	42.6	15.9	1.6	0.5	1.2	2	1.1
2003	数量	16	12	32	22	4	6	2	4	2
	运量	13.4	12.4	53.2	13	2.3	2.4	1	1.6	0.8

5 世界集装箱港生成和演化的机理

5.1 世界集装箱港生成和演化的驱动力

前面仅对集装箱港格局演变和集散趋势进行了特征描述，未能揭示其内在机制。如果判断单一港口，其形成和发展受众多因素影响；但从全球层面分析集装箱港网络，主要受三个因素影响：经济因素、航线网络和区位，而其他因素主要在微观层面产生影响。

(1) 经济因素：主要包括腹地经济、经济格局和贸易网络。①腹地经济：港口是海运的起迄节点，货物是其发展的源泉；而货物生成能力取决于腹地经济，因此腹地是决定港口发展的主要驱动，这为学者们所共识。世界集装箱运量呈指数式增长，1970 年为 439.3 万 TEU，2003 年达 2.55 亿 TEU，为 1970 年的 58 倍，这主要由全球经济水平和规模所决定。主要国家的集装箱运量同经济规模存在直接相关，美国的相关系数为 0.966，英国为 0.97，德国为 0.937，日本为 0.99，意大利为 0.99，加拿大为 0.986，荷兰为 0.995，韩国为 0.999。②全球经济格局：因各国经济水平和规模不一而形成的经济格局，直接影响到全球集装箱港的宏观布局。战后到 60 年代末，美国称霸世界经济，并与欧洲形成两极，促使围绕北大西洋形成两大港群的格局。70 年代后世界经济趋于多极化，美日欧三足鼎立形成，70~80 年代日本时代向“四小龙”过渡，东亚经济兴起，这

造就了釜山、高雄、香港等港，东亚港口开始崛起，促使美国、欧洲和东亚港群“三足鼎立”，并占全球运量的 80~ 90%。随后东盟崛起，而欧洲经济衰退，日本发展低迷，美国发展缓慢，这促使东亚港群凸现。改革开放促使中国迅速发展，并在全球日显重要，中国港口的异军突起，使全球集装箱运输的重心继续向东亚倾斜。近年来欧美、日本经济的复兴，又促使全球港口的发展略有新变化。同时，全球供应链和经济全球化的发展，在一定程度上也影响了全球集装箱港口体系的演化。

(2) 航线网络。航线是船舶的航行轨迹，因经济需求而跨洋运输的航线网络，强调对全球集装箱港格局的影响。随着技术传播，航线网络对集装箱港的影响日益突出，并影响了其生成机遇和发展规模。战后因东亚尤其日本和其他新兴工业国的崛起，形成欧洲、北美和东亚等工业基地，并因资源禀赋和市场交易，三大基地间形成三大干线，这种全球航线网络直接影响了集装箱港的格局。集装箱运输经过 40 多年的发展，从少数航线到形成网络，目前已形成联结各枢纽港和干线港的航线网络，以远东- 北美、远东- 欧洲、北美- 欧洲三大洲际航线为骨架，主要经营班轮，以枢纽港和干线港为主要节点，形成覆盖全球的集装箱网络。集装箱港主要沿以上航线进行布局和发展，尤其是主枢纽港往往居不同航线的交会处，如鹿特丹、新加坡和香港等；随着全球经济格局和贸易网络的演变，集装箱网络也发生调整，全球集装箱港的发展机遇和布局格局相应变化。

(3) 区位。区位是航线网络延伸出的因素，其显著影响发生在港口分化而中转港崛起的时期。随着集装箱技术的普及和航线网络的完善，港口能否成为集装箱港尤其枢纽港，关键是是否位于洲际或环球航线，成为班轮的挂靠港，或全球或区域性集装箱运输的集散和中转中心。如表 3 所示，90 年代始，区位对集装箱港的影响日益显著，中转型港口日益增多，集装箱运量曾一度逼近全球的 50%；部分落后国家和地区，因港口有优越区

位，开始成为主要航线的集装箱港甚至枢纽港；三大航线上“岛港”的崛起和中转港布局轴线的形成是最好说明。典型案例是新加坡和香港的崛起，新加坡素称“东方十字路口”，扼马六甲海峡要冲，联接印度洋与太平洋航线，为东南亚的集装箱运输及班轮提供服务，成为世界最繁忙的主枢纽港。地中海的阿尔赫西拉斯和焦亚陶罗、中东的迪拜、印度洋的科伦坡及加勒比海的圣胡安等港，皆因地处或邻近主航线而为集装箱运输提供中转服务，成为该航区的大型中转港。

5 2 世界集装箱港口网络同国际贸易网络的耦合机制

国际贸易是以国家为单元的商品交易，货物是其物质实体，各国的货物移动形成贸易流，海运是国际贸易的主要支撑，集装箱则是贸易运输工具。根据《国际集装箱化》，全球 350 个集装箱港承担着世界 85% 以上的贸易量。本文以国家为单元，分析不同时期的贸易量和 Q-D 流，1970 和 1975 年为 163 个国家，1992 年为 189 个，2003 年为 157 个。

(1) 如图 3 所示，60~ 70 年代初，全球贸易主要集中在欧美，北美占 19.3%，西欧占 40% 以上，这些国家集中了世界主要的贸易量，同集装箱运量的国家分布相吻合。全球贸易 Q-D 流也主要发生在欧美间及内部各国间，西欧各国间的贸易流占全球 29.8%，西欧- 北美贸易流占 10.4%，美加贸易流占 6.8%，这促进了欧美集装箱港群的形成和发

表 3 全球主要集装箱港口类型演化 (数量: 个; 规模: %)

Tab 3 The evolution of main container ports types in the world

类型		1970	1975	1980	1985	1992	2003
腹地型港口	港口数量	68	84	75	75	67	63
	集装箱规模	95.7	81.8	73.5	77.9	52.4	58.7
中转型港口	港口数量	7	16	25	25	33	37
	集装箱规模	4.3	18.2	26.5	22.1	47.6	41.3

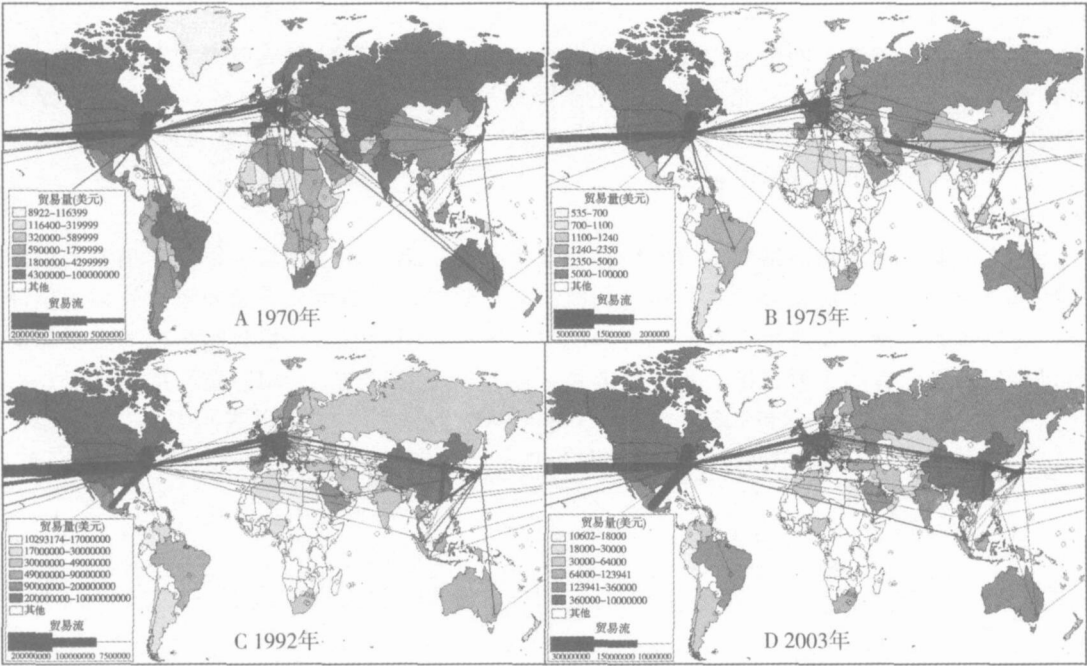


图3 20世纪60年代以来全球主要国际贸易网络变化

Fig 3 The main change of world trade networks since 1970

展。须指出的是，西欧内部和美加贸易因距离较近，部分货物由陆上运输完成。同时，日本贸易额较高，占全球的6.1%，北美和日本存在一定规模的贸易流，约占4.3%，这培育了日本集装箱港的发展；此外，澳洲贸易量占全球2.1%，这促进了该区集装箱港的发展；其他地区的贸易量及贸易流都较少。以上说明，全球贸易主要集聚在欧洲和北美及相互间，这种围绕北大西洋的贸易网络，促使集装箱港围绕北大西洋形成欧美两大集群。

(2) 70年代中期，日本贸易规模有所扩大，同时亚洲“四小龙”崛起，这带动了亚洲贸易的发展，全球形成西欧、美国和东亚三极的贸易格局，三大区域占全球的主要贸易量，分别为42.3%、12.6%和12.8%，这促使全球三大集装箱港群的形成和发展。全球贸易流主要发生在三者间，其中西欧内部贸易流占26.5%，北美-西欧占7.8%，北美和西欧至东亚贸易流占9.9%，东亚内部贸易流占3.8%；其他地区的贸易总量与流量均较少。以上说明，全球贸易主要集聚在北美、西欧和亚洲及相互间，这种围绕北大西洋和北太平洋的贸易网络，促使全球集装箱港口网络由“两大集群”向“三足鼎立”演化。

(3) 进入90年代，全球贸易网络发生很大变化，突出表现是亚洲因东盟崛起而贸易量的急剧增长，占全球的22.6%，此外西欧占36.3%，北美占16.6%，东亚贸易的繁荣促使了东亚集装箱港群的崛起。同时，北美-东亚贸易快速增长，占全球的10.7%，西欧-东亚贸易升至8.1%，东亚内部贸易流提升到10.6%，以东亚为中心、面向欧美的贸易流格局的形成，直接培育了东亚集装箱港群的崛起；而北美-西欧贸易流有所下降，占6.5%，西欧内部贸易流降为30%，这影响了对欧美港口的箱源补充，并促使东亚港群在全球崛起。

(4) 90年代中期以来，改革开放加快了中国经济发展及同全球尤其欧美的贸易往来，中国开始成为东亚开展国际贸易的龙头，在全球贸易网络的地位日渐重要；目前中国

贸易量占全球的 5.6%，如果合计港澳台地区，则达 10.4%，这给集装箱运输注入了新活力，促使中国大陆港口的迅速崛起，并和高雄、基隆、香港联合形成庞大的港口集群。同时，东亚贸易流急剧增多，北美和西欧至东亚的贸易流占全球的 17.4%，而东亚内部贸易流占全球的 13.1%，这促使东亚港群规模进一步扩大；而西欧内部贸易流继续降至 25.4%，欧洲-北美的贸易流仍占 6.8%，这是近年来北美和西欧集装箱港发展缓慢的重要原因。

以上说明全球贸易网络和港口网络存在耦合机制。第一，国际贸易较多的国家形成较高的集装箱运量，生成较多的集装箱港和枢纽港；第二，主要贸易组团间形成较强的贸易流，而集装箱运量主要发生在这些贸易组团间；第三，国际贸易是集装箱运输的主要驱动力，而后者是前者的主要支撑，集装箱港是区域或国家的门户，是国际贸易的起迄点。

表 4 国内外集装箱生成能力和价值比较 (单位: TEU/百万美元、万美元/TEU)

Fig 4 Comparison of container and trade between foreign countries and China

项目		1970	1975	1980	1985	1989	1992	1995	1998	2003
英国	集装箱生成率	26.9	14.0	12.4	8.5	6.2	8.2	9.1	9.0	7.6
	集装箱价值	3.7	7.2	8.1	11.8	16.1	12.1	11.0	11.1	13.1
美国	集装箱生成率	14.8	19.1	17.1	18.7	15.8	13.1	13.8	14.3	15.5
	集装箱价值	6.8	5.2	5.9	5.3	6.3	7.6	7.2	7.0	6.4
意大利	集装箱生成率	0.3	3.6	5.6	5.9	4.1	3.5	4.6	10.1	11.8
	集装箱价值	-	27.9	17.8	17.0	24.5	28.9	21.9	9.9	8.5
日本	集装箱生成率	6.2	16.3	9.7	16.6	15.1	15.1	12.2	9.7	13.8
	集装箱价值	16.2	6.1	10.3	6.0	6.6	6.6	8.2	10.3	7.2
德国	集装箱生成率	4.2	12.6	3.9	9.1	7.0	5.6	5.2	5.3	6.9
	集装箱价值	24.0	7.9	25.6	10.9	14.3	17.8	19.3	18.9	14.5
韩国	集装箱生成率	-	-	15.9	20.8	17.4	17.4	17.3	28.6	33.2
	集装箱价值	-	-	6.3	4.8	5.7	5.8	5.8	3.5	3.0
中国	集装箱生成率	-	-	9.3	22.7	23.1	24.9	23.2	40.2	56.6
	集装箱价值	-	-	10.8	4.4	4.3	4.0	4.3	2.5	1.8

(5) 关于中国的解释。前文虽勾勒出集装箱网络与贸易网络的宏观机制，但未对我国港口的崛起做深刻解释。目前我国贸易量的全球比重并不高，但有很高的集装箱运输比重。为了解释这种差异，本文通过集装箱生成率（单位贸易量的集装箱生成量）和集装箱价值（单位集装箱的贸易价值）进行分析。如表 4 所示。从集装箱生成率看，中国呈持续提高趋势，目前最高，为 56.6TEU/百万美元，是发达国家的多倍；韩国也持续提高，目前为 33.2TEU/百万美元；而发达国家的集装箱生成率较低，英国持续下降，日本呈波动式发展但下降是趋势；美国虽有变化但基本持平；德国波动较大，但 80 年代以来趋于平稳。这说明发展中国家及新兴工业国，贸易的集装箱生成能力很高，而发达国家经过长期发展，目前集装箱生成率已很低，反映了两者贸易货物的重量和体积存在很大差异；同时说明，尽管我国占全球贸易的比重较低，但每增加一单位贸易量，就会生成很高的货箱，这是我国集装箱港迅速崛起的关键原因；而且说明，发达国家尽管占全球贸易比重较高，但因集装箱生成能力较低，港口规模不断降低。从集装箱价值看，英德较高，均超过 10 万美元/TEU，其次是意大利、日本、美国，而中韩尤其中国很低，近 1.8 万美元/TEU；1970~2003 年，英国持续上升，美、日和德等虽有波动，但提高是趋势；而中韩两国持

续下降, 尤其中国最为明显, 意大利虽呈下降趋势, 但保持较高水平。这说明, 我国及韩国的集装箱价值较低, 主要是低附加值货物, 而发达国家集装箱价值较高, 主要是高附加值货物, 这反映了我国与发达国家的贸易差异。

6 结论

本文主要得出以下结论。(1) 集装箱航运的发展是由欧美开始并迅速向世界普及的过程, 全球集装箱运输呈现“北美、西北欧→北美、欧洲和东亚→东亚”的重心演变轨迹, 并围绕大西洋、太平洋呈现“两岸对峙→三足鼎立→一枝独秀”的格局演变, 目前东亚尤其中国是世界集装箱运输的重心。(2) 全球集装箱航运呈现集聚和分散相间的发展趋势, 存在周期性, 且各时期集散周期不一, 但增大是趋势; 同时集散周期和集装箱港的格局演变存在一定耦合; 目前全球集装箱航运处于分散终期, 即将进入集聚阶段。(3) 开展集装箱航运的国家逐渐增多, 全球集装箱航运呈“两极→一极多副→一极一副”的发展格局; 80年代前, 集装箱航运主要分布在英美, 此后英美港口和集装箱运量减少, 中国迅速增多, 全球集装箱航运呈现向中国集中的宏观走势。(4) 集装箱运输的核心在北半球, 主要分布在东亚、北美、欧洲和地中海及中东; 港口分布经历了“集聚→分散→集聚”的过程; 集装箱港分布呈现从欧美转向东亚的趋势, 东亚不但以数量夺冠, 并以大港为主。(5) 经济因素、航线网络和区位是集装箱港生成和演化的驱动力。集装箱港口网络同贸易网络存在一定耦合机理, 国际贸易规模较大的国家往往形成较高的集装箱运量, 生成较多的集装箱港和枢纽港, 集装箱运量主要发生在贸易组团间, 国际贸易是集装箱航运的主要驱动力, 后者是前者的主要支撑; 而较高的集装箱生成能力是我国港口迅速崛起的重要原因。

参考文献:

- [1] 林祖乙. 国际集装箱运输. 北京: 人民交通出版社, 1997. 1~ 16
- [2] Mayer H M. Current trend in Great Lakes shipping. *GeoJournal*, 1978, 2: 117~ 122
- [3] Slack B. Intermodal transportation in North America and the development of inland load centers. *The professional Geographer*, 1990, 42(1): 72~ 83
- [4] Taaffe E, Morrill R. Transport expansion in underdeveloped countries. *Geographical Review*, 1963, 53(4): 503~ 529
- [5] Hayuth Y. Rationalization and concentration of the U. S. container port system. *The Professional Geographer*, 1988, 40(3): 279~ 288
- [6] Airriess C A. The spatial spread of container transport in a developing regional economy. *Transportation Research*, 1989, 23(1): 453~ 461
- [7] Kuby M, Reid N. Technological change and the concentration of the U. S. General Cargo Port System: 1970~ 1988. *Economic Geography*, 1992, 68(3): 272~ 289
- [8] Hoyle B, Charlier J. Inter-port competition in developing countries. *Journal of Transport Geography*, 1995, 3(2): 87~ 103
- [9] Notteboom T E. Concentration and load centre development in the European container port system. *Journal of Transportation Geography*, 1997, 5(2): 99~ 115
- [10] Starr J T. The mid-Atlantic load center. *Maritime Policy and Management*, 1994, 21(3): 219~ 227
- [11] Janes J W. The evolution of a regional container port system. *Journal of Transportation Geography*, 2000, 8(1): 263~ 275
- [12] Baird A J. Rejoinder: extending the lifecycle of container mainports in upstream urban locations. *Maritime Policy*

and Management, 1997, 24(2): 299~ 301.

- [13] 曹有挥. 江苏长江沿岸集装箱港口群体基本特征与战略方向. 经济地理, 1998, 18(4): 81~ 84
- [14] 安筱鹏. 我国集装箱发展和布局刍议. 地域研究与开发, 1998, 17(4): 44~ 48
- [15] 韩增林, 安筱鹏, 等. 中国国际集装箱运输网络布局与优化. 地理学报, 2002, 57(4): 479~ 488.
- [16] 曹有挥. 集装箱港口体系的演化模式研究— 长江下游集装箱港口体系的实证. 地理科学, 1999, 19(6): 485~ 490
- [17] 安筱鹏, 韩增林. 国际集装箱枢纽港的形成演化机理与发展模式研究. 地理研究, 2000, 19(4): 383~ 390
- [18] 曹有挥, 曹卫东. 中国沿海集装箱港口体系形成演化机理. 地理学报, 2003, 58(3): 424~ 432.
- [19] 曹有挥, 李海建. 中国集装箱港口体系的空间结构与竞争格局. 地理学报, 2004, 59(6): 1020~ 1027.
- [20] Hayuth Y. Containerization and load center concept. Economic Geography, 1981, 57(2): 160~ 175

Formation and evolution of world container ports system and coupling mechanism with international trade networks

WANG Cheng-jin¹, YU Liang^{1,2}

(1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2 Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract: Marine container transportation is an important research field in Transportation Geography and has become the key support factors of international trade. In this paper, based on expounding about international and domestic research history of container seaports and seaports systems, the author took the world top 100 ports and data of the years of 1970– 2003 as the studying objects, and discussed the developing and evolution course of world container seaports system. Then the author designed an index to appraise the spatial aggregation of world container transportation and container seaports, and their developing trends, including marine container transportation aggregation of port, region and country. In order to examine the developing mechanism of world container seaports system, the author analyzed the spatial coupling mechanism between world container seaports and international trade networks, through analyzing the international trade O-D data of the years of 1970–2003. Through research, the author drew the following conclusions. (1) World container seaport system witnessed the development course of “North American and West European port cluster → North American, West European and East Asian port cluster → East Asian port cluster → Chinese port cluster”. (2) There is the time period of spatial aggregation and diffusion about the world sea container transportation and now in the initial stages of spatial aggregation time, and the East Asian region became the world container transportation center. (3) Economic factors, shipping lines and port locations are the main driving factors for the development and formation of the world container seaport system, especially there is a coupling mechanism between the international trade networks and world container seaport system.

Key words: container port; evolution course; aggregation; international trade networks; coupling mechanism