

珠江三角洲集装箱港口体系演化及动力机制

程佳佳^{1,2}, 王成金¹

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

2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 港口体系的发展对区域发展乃至国土开发有着重要的意义, 一直是港口地理的研究核心, 而区域性集装箱港口体系的演化规律及动力机制是港口体系理论的内涵提升。选取珠江三角洲的31个港口为样本, 以1970-2013年为研究时段, 采用集装箱港口数量、吞吐量等长时间序列数据, 刻画了珠江三角洲集装箱运输的总体发展与集散趋势, 分析了集装箱港口体系的演化过程, 重点凝练演绎其演化模型, 并揭示其动力机制。研究发现: 珠江三角洲集装箱港口体系的演化过程呈现集中化和分散化两种发展趋势, 并经历了特点各异与格局明显不同的5个发展阶段, 形成了“原始单核结构→孤立双核结构→极核枢纽结构→双核枢纽结构→多核发展结构”的演化模型; 珠江三角洲集装箱港口体系是在众多影响因素综合作用下实现“港口集装箱化”的演化过程, 包括自然条件、经济产业、技术条件、港航市场、政策和制度等, 各因素在不同时期的影响程度有所差异。该研究有助于完善港口体系的演化模型理论, 并能为珠江三角洲的港口建设提供指导。

关键词: 珠江三角洲; 集装箱港口体系; 演化规律; 发展模式; 动力机制

DOI: 10.11821/dlxb201508006

1 引言

港口体系是一组具有相同地理特征, 如海岸线、海湾等, 服务一定相同范围腹地的港口集合^[1]。长期以来, 港口体系一直是交通地理学的研究重点和热点, 相关研究集中在演化模型、动力机制等。国外学者在该领域的研究较早, Bird提出了Anyport模型^[2], Taaffe提出了海港空间演化的六阶段模型^[3], Rimmer等发现了港口的分散化发展趋势^[4], Hayuth基于对美国集装箱港口体系演化的研究构筑了五阶段演化模型^[5], 后来Kuby、Notteboom对其进行了补充^[1, 6]。结合港口发展的新现象, Notteboom新增了第六阶段——港口区域化阶段, 强调了离岸港和无水港的产生将强化部分港口的功能, 从而改变港口体系的结构和层次^[1]。在国内, 曹有挥较早研究了1952年以来长江流域港口空间结构的集中化趋势^[7], 随后对中国沿海港口的演化模式、动力机制进行了分析^[8]; 陈航、安筱鹏等讨论了中国国际集装箱枢纽港的发展模式与演化机制^[9-10]; 梁双波运用数理模型分析了长三角集

收稿日期: 2014-11-04; 修订日期: 2015-02-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(411711108); 中国科学院地理科学与资源研究所“一三五”战略科技计划项目(2012QY004); 中国科学院重点部署项目(KZZD-EW-06-02) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.411711108; Project of Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, No.2012QY004; Key Program of the Chinese Academy of Sciences, No.KZZD-EW-06-02]

作者简介: 程佳佳(1992-), 女, 广东揭阳人, 硕士, 中国地理学会会员(S110010058A), 主要研究方向为交通地理与区域发展。E-mail: chengjj.14s@igsnrr.ac.cn

通讯作者: 王成金(1975-), 男, 山东沂水人, 副研究员, 硕士生导师, 中国地理学会会员(S110007710M), 主要研究方向为交通地理与区域发展。E-mail: cjwang@igsnrr.ac.cn

装箱港口体系的演化趋势^[11]; 郭建科等阐述了中国海港城市的“港—城空间系统”演化理论^[12]。关于动力机制的研究, 早在20世纪70年代, Mayer提出“规模经济”是导致枢纽港与支线港分化的根本原因^[13], Slack研究北美港口体系时也发现了该现象^[14]。近些年来, 也有学者提出经济外贸、政府调控、运输技术、航运企业等因素的变化均会促使港口体系的发展方向发生偏移^[15-18]。综合来看, 学者们在港口体系演化模型方面已取得重要成果, 但既有研究多是案例研究且尺度较大, Notteboom、Wang、曹有挥等、王成金等、Yiping等^[8, 19-23]分别对欧洲、珠三角、长三角、中国、全球、中日韩的集装箱港口体系的形成、演化进行研究。

不同地区的港口体系演化具有不同的模式和动力机制, 基于具体区域所构建的模型的适用性也有一定的局限性。相比西方港口体系演化大多是从均衡化发展开始、且强调单一集中化或分散化发展趋势, 珠三角港口群演化是从单极化开始、且具有明显的集散波动特征; 相比国内其他主要港口群, 珠三角港口群的集散反复波动最大, 现今集中度居三大港口群首位, 枢纽港间发展水平最为均衡, 且枢纽港间两两关系所反映出来的动力机制最能突出枢纽港空间转换的过程^[24]。珠江三角洲是中国最早实行改革开放的地区, 也是中国外向经济最发达、政治经济体制最复杂的地区之一。20世纪80年代以来, 珠三角港口航运业发展迅猛, 以集装箱港口发展最显著, 受“倒V字型”珠江口及其水流淤积方向自然条件、毗邻港澳区位条件、“改革开放、经济特区和一国两制”政治经济条件、外资条件等的特殊影响, 形成了有别于其他区域的港口体系演化规律。传统的理论模型如Anyport模型、Taaffe六阶段模型、Hayuth五阶段模型等都没有基于这种复杂条件进行凝练总结, 而根据具体区域发展条件与特殊机制不断修正传统经典模型是港口地理学向来的研究范式, 这为本论文提供了最初的研究动因。部分学者对珠三角港口给予长期关注, Wang等分析该区域港口体系时指出演化依赖于政府和码头企业的博弈, 强调香港港面临其他省主要港口和深圳港的竞争^[20-21], 并于2007年再次阐述了香港与深圳港的关系, 分析了香港从现代亚洲航运中心向后现代亚洲物流管理中心的转型^[25]。完整区域港口体系演化的研究集中在21世纪之前, 近年来仅有少数学者对枢纽港口进行个案研究, 而近十几年的发展呈现出新的特点与趋势, 发展机制也有所不同, 并影响了该区域港口体系的演化方向与模式。此外, 以往学者们对于港口体系演化模型的考虑路径不同, 如Taaffe模型、Hayuth模型侧重港口与腹地的连通性^[3, 5], Notteboom模型强调枢纽港及临近的港口, 没有关注海向航运网络的作用机制^[1], 曹有挥、王成金等的研究概括多终止于“大型深水直挂港加速成长阶段”或“边缘挑战阶段”^[8, 18], 而今, 珠三角港口群的“边缘挑战阶段”已从枢纽港扩散到干线港, 开始进入“多个枢纽港共同发展阶段”。鉴于此, 本文以枢纽港远距离布局的珠江三角洲为案例区, 全面刻画集装箱港口体系的演化过程, 突出其水上喂给网络, 重点依据宏观发展脉络演绎其演化模型, 揭示其动力机制。

2 样本数据与模型

2.1 样本与数据

开展相关分析之前, 首先阐释本文的样本选择与数据来源。① 本文选取珠江三角洲为研究地域。为使研究更为系统、全面, 同时结合珠江三角洲集装箱航运与装卸的发展实际, 选取31个港口作为研究样本, 包括香港、深圳、广州、中山、惠州、珠海、肇庆、汕头、湛江、阳江、茂名、汕尾、清远、江门、三埠、新会、公益、鹤山、恩平、

六都、沙田、麻涌、太平、小榄、三水、南海、新市、容奇、西南、新塘、五和等港口。② 集装箱技术于20世纪60年代在全球扩散,其中60年代末香港港进行集装箱化改造,珠江三角洲其他港口的集装箱化始于70年代末,因此本文数据的采集时间点为1970年。③ 集装箱吞吐量已成为反映港口发展与地位变化的主要指标^[26],港口货物吞吐量更能反映以干散货等为主的传统港口的发展水平,具体数据包括:1970年以来广东省、珠江三角洲各港口的货物吞吐量、集装箱吞吐量、港口集疏运条件、国际班轮航线等数据。④ 数据主要源于《广东统计年鉴》、《中国港口年鉴》、《中国交通年鉴》、《广州50年》和《香港统计月刊》,部分数据源于中国港口网和部分航运咨询公司的企业网站。

2.2 评价模型

港口体系吞吐量的集散源于港口等级结构和功能结构的调整,往往反映了港口体系的发展阶段性和枢纽港的地位变化,这也是进行港口体系分析的基础步骤。在港口体系演化的研究中,通过综述既有文献发现,相关评价指标有很多,如赫芬代尔—赫希曼系数(Herfindahl-Hirschman)、基尼系数(Gini)、赫芬代尔系数(Herfindahl)、锡尔系数(Theil)、区域基尼系数等,其中,前两者使用较为广泛。Hayuth认为基尼系数和洛伦兹曲线是测量港口体系集散趋势的通用工具^[5]。目前,也有许多学者将基尼系数成功用于港口体系演化的研究中,如Hayuth、Kuby等、Notteboom、曹有挥等^[27, 6, 19, 7]。参照国内外大部分学者的研究方法,本文采用基尼系数进行分析,计算公式如下:

$$G_j = 0.5 \sum_{i=1}^n |X_i - Y_i| \quad (1)$$

式中: G_j 表示 j 港口体系的基尼系数; X_i 为第 i 个港口集装箱吞吐量占港口体系的实际累积比; Y_i 为当港口的集装箱吞吐量绝对均匀分布时; i 港口集装箱吞吐量的累积比; n 为该港口群内港口总数。

若基尼系数趋向1,表明港口体系内集装箱吞吐量的分布趋于集聚,少数港口的市场份额倾向于扩大,其地位更突出和重要,港口体系的发展和布局呈现更大的空间差异;若基尼系数趋向0,表明港口体系内集装箱量分布趋于分散,港口倾向于均衡发展,部分大型港口或枢纽港的集装箱量比重降低,其枢纽地位受到削弱,港口的发展和空间布局差异趋于缩小。

3 珠江三角洲集装箱港口体系的增长路径与集散过程

3.1 港口体系总体增长路径

珠江三角洲港口的集装箱化历程分为香港港和其他港口两部分,香港港在20世纪60年代末开始实施集装箱化,珠江三角洲的其他港口在70年代末期才开始开展集装箱运输。1978年以来,珠江三角洲的集装箱港口数量不断增长(图1),从1979年的2个增长到2013年的31个;增长的阶段性尤其明显,其中1979-1990年缓慢增长,从2个增长到11个;1990-1994年保持稳定而停滞增长,1994-1999年快速增长,从11个增长到29个;1999-2013年起伏增长,有一定波动,至2013年共计31个。集装箱吞吐量也呈现类似的增长特征。1979-1988年期间极缓增长,从130.6万TEU增长到160.9万TEU,年均增长2.4%;1988-2000年快速增长,2000年达2606.5万TEU,年均增长26.1%;2000-2008年,较快速增长,2008年达6430.9万TEU,年均增长12%;2008年至今,持续稳步发展,但增长率明显下降,年均增长2.2%,2013年吞吐量达7150.0万TEU。综合分析,珠江三角洲集装箱港口体系是从20世纪90年代中期开始迅猛发展的,但随时间推移,近年

来发展速率略微下降。

3.2 港口体系集散性演变

港口体系的演化是内部不同港口之间以及与腹地相互作用的结果。每个港口的发展速度和水平不同,则港口体系呈现不同的结构和层次,呈集中化、分散化两种趋势不断交替发展的状态^[28]。香港港政治格局和发展程度明显不同于珠江三角洲其他港口,因此计算集装箱吞吐量基尼系数时,分两条路径计算(除香港之外的其他港口、含香港的港口样本)。含香港港的集装箱吞吐量基尼系数在0.8~1范围内浮动,总体上呈不断下降的趋势(图2),表明在早期阶段,香港港在珠江三角洲港口群中有着绝对的主导能力,具有技术的垄断优势与先发优势,这促使发展阶段、程度远超前于其他港口;随着大陆集装箱港口的发展,尤其是少数大陆港口发展为枢纽港,并与香港港间差距缩小,促使港口体系的基尼系数下降,集装箱吞吐量趋向于分散。除香港港的货物吞吐量、集装箱吞吐量的基尼系数分别在0.65~0.8、0.45~1范围内变化,后者波动幅度较大,表明在珠江三角洲港口群的发展演化中,集装箱港口要素流动大、竞争激烈。货物吞吐量基尼系数的变化则说明在早期阶段就已形成稳定结构的传统港口体系,吞吐量集散水平及等级结构相对稳定,这同长期的区域发展状态相关;引入集装箱技术后,原本稳定的港口体系状态产生了干扰,所以集装箱港口的基尼系数变化大。

若剔除香港港,仅考虑珠江三角洲的大陆港口的集装箱化路径,集散性演化分为4个阶段(图2):① 1979-1988年,基尼系数呈小幅度下降趋势,其中1979-1982年间仅有黄埔港一个集装箱港口,基尼系数维持1,1983-1988年略微下降,港口体系空间结构开始出现分散的萌芽。② 1988-1995年,基尼系数不断下降且下降幅度大,1988年高达0.82,1995年低至0.48,表明该阶段港口体系空间结构不断趋于分散,新港口进行集装箱改造并发展壮大,属于港口集装箱大规模改造、集装箱港口数量增长而促使集装箱吞吐量分散化的阶段。③ 1996-2005年,基尼系数回升,其中1996-1999年回升速度很快,2000-2005年回升速度较平缓,2005年达最大值0.76,表明该阶段港口要素不断集中,枢纽港的发展优势得到巩固而进一步集中吞吐量,促使港口体系趋于集中化。④ 2006-2013年,基尼系数缓慢回落,港口体系又呈现缓慢分散化的趋势,表明随着集装箱技术的普及和传统港口体系集装箱化改造的完成,珠江三角洲集装箱港口体系进入了相对平稳的阶段,各港口的吞吐量等级结构保持相对稳定。综合来看,珠江三角洲港口群集中程度较高,集装箱运输竞争最为激烈,且其吞吐量集散变化有明显的时间阶段性,20世纪80年代以来经历了1次快速集中和2次分散的过程。未来,珠江三角洲港口群将向缓

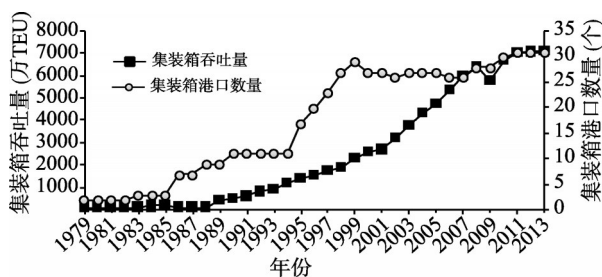


图1 1979-2013年珠江三角洲集装箱港口数量及吞吐量演变

Fig. 1 Evolution of container port amount and throughput in the Pearl River Delta from 1979 to 2013

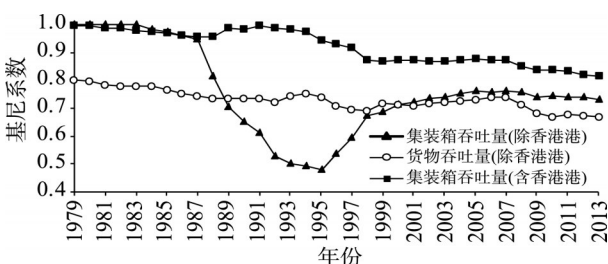


图2 1979-2013年珠江三角洲港口货物/集装箱吞吐量基尼系数

Fig. 2 Developing process of Gini index of ports' cargo and container throughput in the Pearl River Delta from 1979 to 2013

慢分散、逐渐实现港口区域化的方向发展。

4 珠江三角洲集装箱港口体系演化过程

早期阶段，珠江三角洲的集装箱港口体系发展尚未成型，处于波动的演化过程中。结合其港口体系发展历程和上文的集散分析，可将珠江三角洲集装箱港口体系演化划分为以下5个阶段。其中，第一个阶段仅有香港港实施集装箱化，对于后4个阶段，分别取各阶段的中间年份，绘制珠江三角洲港口体系吞吐量的演化格局（图3）。

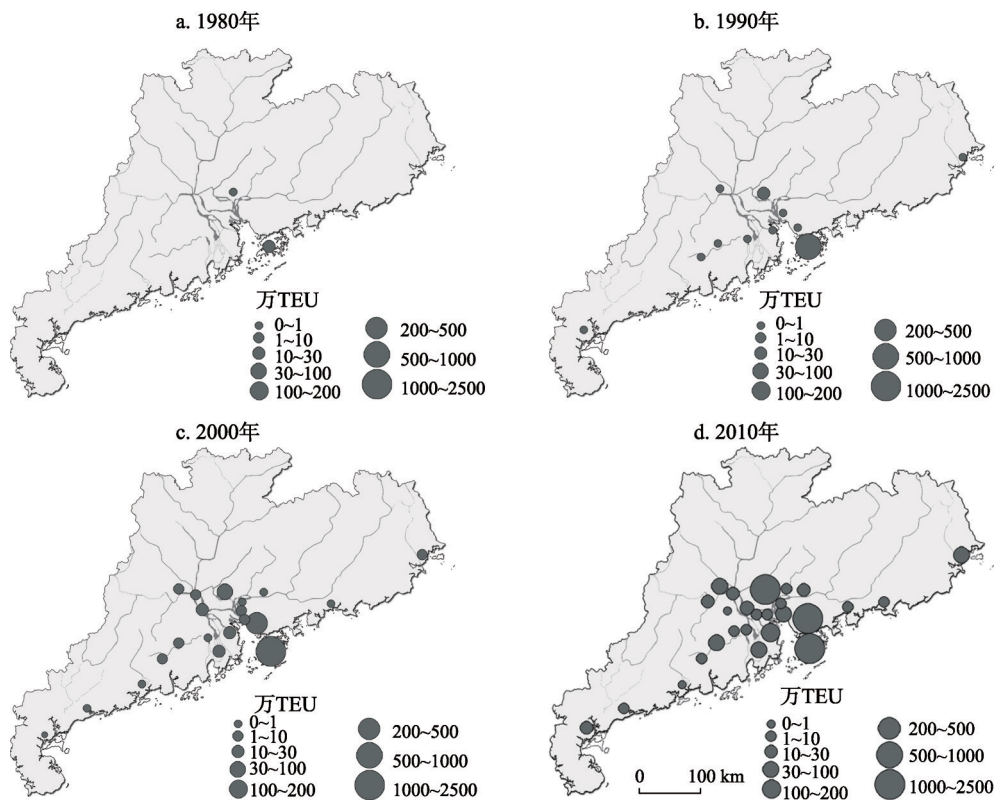


图3 珠江三角洲集装箱港口体系空间演化

Fig. 3 Spatial pattern and evolution of container port system in the Pearl River Delta

4.1 70年代中期以前:前集装箱化阶段

中华人民共和国成立后，由于国内自给自足的经济格局以及恶劣的对华禁运政策，广东的海上运输以省内沿海运输为主，以广州为首的珠江三角洲对外贸易受到严重影响。1950-1975年，广州港货物吞吐量年增长率仅5.87%，甚至在1960-1963年、1966-1969年出现负增长，但1957-1960年间年增长率高达21.59%，1960年达到该阶段最高值1668.3万t，表明广州港口的吞吐量除大跃进期间有较大幅度增长外，其他大部分时间均呈缓慢或零增长状态。香港的转口贸易也受到严重打击，港口吞吐量从1950年的680万t急剧下降到1953年的480万t。但香港迅速意识到不能过于依赖陆向腹地，须开辟海向腹地，依托港口贸易发展制造业，这促进了香港码头设施的建设和进出口贸易的发展，促使香港实现由转口贸易港向工贸港的转型。香港与多数欧美国家同期，在20世纪60年

代末开始集装箱化改造,1970年集装箱量达到3.57万TEU,1972年现代货箱建成香港第一个集装箱专用码头,与集装箱航运有关的运输、融资、船舶管理等服务业开始出现。该阶段,仅有香港进行了集装箱化改造而成为集装箱港口,主要由香港、广州港装卸海运货物,但后期广州港衰落,形成香港单个港口的局面,港口体系发展滞后且彼此孤立。

4.2 70年代中末期:初步发展阶段

该阶段,香港的集装箱量增长较快,从1975年的80.25万TEU增加到1985年的228.90万TEU,年均增速11.05%,并一直位居港口体系的龙头地位。珠江三角洲除香港港外规模最大的港口是黄埔港^①,1976年吞吐量1050万t,其次是湛江港、汕头港,分别为947万t、153万t。1977年,黄埔港配备了25~36 t级的叉车和拖车,成为除香港港外最早具备国际集装箱处理能力的港口,1979年黄埔港开展集装箱运输,当年吞吐量达0.25万TEU,开启了大陆华南港口的集装箱化进程。同时,广东省外向经济体系逐步完善,进出口贸易大幅增长;1980年深圳、珠海、汕头经济特区设立,促进了现代化深水港的建设。1980-1981年,深圳投入1569万建设蛇口码头,形成集装箱港口雏形;1983年,湛江港采用集装箱技术并实现0.19万TEU的吞吐量。该阶段,规模较大的港口仍仅有香港和黄埔,且均加快发展,尤其是黄埔港实施集装箱化,但与香港的货物交流仍较少,且两港的发展模式差异明显,呈现彼此独立发展的格局。

4.3 1985-1995年:集中发展阶段

该阶段,含香港的吞吐量基尼系数先略微上升再略微下降,表明香港港发展较成熟,保持了6年吞吐量居全球首位的记录(1986-1989年、1992-1994年)。根据《中国港口年鉴》,大陆超过90%的集装箱通过香港港转运,香港港成为珠江三角洲和华南的枢纽港,甚至是大陆与外界连接的唯一枢纽港。随着黄埔港的成功,集装箱技术逐渐扩散至珠江三角洲其他港口,集装箱港口数量从1985年的3个增加到1995年的17个。继黄埔、湛江港之后,1986年珠海、江门、汕尾、中山港开始采用集装箱技术,1988年深圳、汕头港也陆续加入集装箱运输行列。1985-1988年,广州港发展较快,年均增速38.4%,且因其他港口仍处于集装箱化的起步阶段,港口体系(除香港港)的基尼系数略微上升,趋向集中。1988-1995年,改革开放不断深入,珠江三角洲其他港口开始通过引进外资、地方集资等来建设码头,港口得到全面发展,港口体系(除香港港)的集中度开始下降。同时,陆路集疏运系统不断完善,广深、广佛、梅观、深汕、惠盐等高速公路和广梅汕铁路等先后通车,1994年广深铁路建成三线,极大提高了枢纽港同主要腹地的连通性。该时期,对于香港港,是转口运输和为本地进出口服务并驾齐驱的新阶段,集装箱量占珠三角比例几乎每年都超过90%,是优势突出的枢纽港;广州港的集装箱量一直高于深圳港,1988年是深圳港10倍左右,但随时间推移,两港发展差距不断缩小,1995年深圳港比例仅比广州港小1.64%;对于其他港口,多开始实现集装箱化,但尚未拥有固定国际航线,远洋运输只能通过香港中转,规模较小。该阶段既是枢纽港集中发展的阶段,也是集装箱技术传播的阶段,且前者强度大于后者。

4.4 1996-2005年:加速成长阶段

该阶段,广东对外贸易发展迅猛,开始承接香港转移的劳动密集型产业。港口体系发展态势良好,至2005年共有27个集装箱港口,集装箱量年均增长13.2%。香港、深圳、广州三大港口合计比例仍保持在90%左右,平均增率分别为5.8%、44.5%、26.7%。从吞吐量所占比例看,香港港逐年回落,从1996年的86.1%降至2005年的46.9%;深圳港保持高速增长,1996年首次超过广州港,随后不断拉大差距,从1996年的3.8%上升至

① 黄埔港于1987年与广州港合并为现在的广州港。

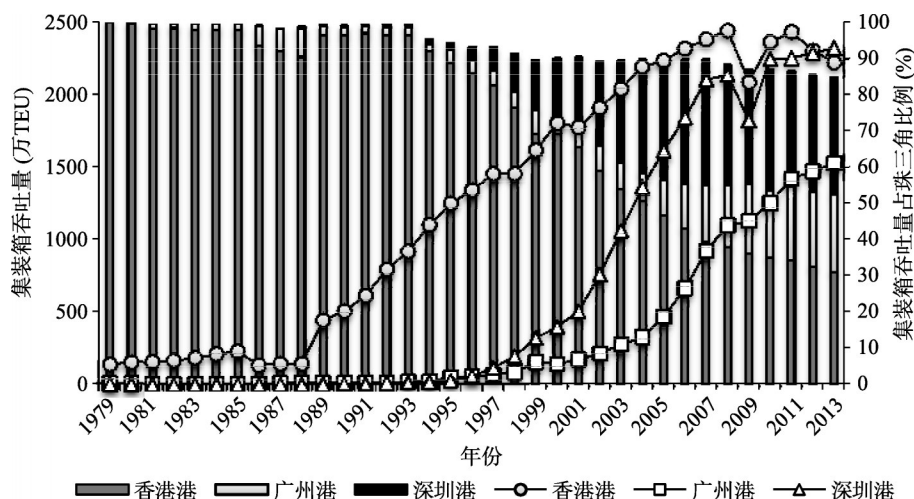


图4 1979-2013年香港、广州、深圳港集装箱吞吐量及比例变化

Fig. 4 Proportion of throughput in Hong Kong, Guangzhou and Shenzhen ports and their changes from 1979 to 2013

2005年的33.9%；广州港9年间仅提高6.2个百分点，2005年为9.8%。大陆港口快速增长，得益于2000年中国入世和2002年颁布的《外商投资产业指导目录》。入世后，更多外资进入珠江三角洲，越来越多的集装箱货物选择直接从本地港口接卸；随着外资股比限制的解除，更多码头企业将投资重点从香港港转移至内地港口，如和记黄埔集中投资盐田码头、现代货箱大力投资大铲湾码头等。机荷、广肇、盐坝、水官、广惠、莞深等高速公路先后通车，1997年广深铁路改造为双线电气化铁路，2004年蛇口、赤湾码头等十几家公共驳船公司成立“华南公共驳船快线联盟”，连接腹地内的重要港口、城市。港口体系（不含香港）吞吐量的基尼系数快速上升，这与深圳港有关。深圳港增速远超过香港，但规模与其仍有一定差距。香港港仍是首位港，但市场份额急剧下降并面临其他港口的竞争，含香港港的基尼系数趋于下降，表明港口体系从单核演化为双核格局。三大港之外的其他港口也实现了增长，但规模较小而仅能成为喂给港。该阶段体系内港口间联系不断加强，形成“香港港—深圳港”两极格局。

4.5 2006年至今：共同发展阶段

随着船舶大型化及航运网络重构，珠三角港口进一步发展，集装箱量年均增长4.16%，比前几个阶段均小。香港、深圳、广州港合计比例不断下降，吞吐量年均增长率依次为-0.59%、3.36%、12.64%。香港港开始面临土地不足、成本过高、企业投资转移等约束，吞吐量略微下降，2013年以2228.8万TEU屈居第二。广州港陆续在南沙港区建设集装箱码头，2005-2007年吞吐量增长了97.73%，2008年突破1000万TEU，进入世界前十，2013年占港口体系21.41%。深圳港增速低于上一阶段但保持稳定，所占比重在31%~35%间浮动，2013年吞吐量2327.8万TEU，首次超过香港。该阶段超过60%的本地货物直接从深圳港直航运出而不再经香港转运，深圳港对香港港的边缘挑战日益加大。如表1，深圳和广州港的国际航线不断增加，分别从2004年的139条、4条增加到2013年的249条、47条；深圳港东西部港区的欧洲航线、深圳港东部港区的非洲航线、广州港的亚洲航线中，停靠香港港的比例急剧下降，分别从2004年的90%、74%、100%、75%下降至2013年的47%、43%、33%、50%，其他航线也逐渐减少对香港的依赖，但幅度较小。这表明挂靠深圳和广州港的班轮航线比例越来越大，越来越多的船公司直接从这两个港口进出口。集疏运系统方面，港珠澳大桥、广珠、肇花、江肇、惠深等高速公路及

表1 深圳、广州国际航线数量及停靠香港比例

Tab. 1 Number of international lines from Guangzhou and Shenzhen ports and their proportions via Hong Kong							
国际航线		年份					
		2004年	2006年	2008年	2010年	2012年	2013年
深圳东港区（条）		64	80	73	105	92	97
深圳西港区（条）		75	98	117	149	129	152
深圳港合计（条）		139	178	190	254	221	249
广州港合计（条）		4	15	24	30	40	47
欧洲	深圳东港区	21(90%)	29(76%)	29(76%)	39(59%)	34(47%)	36(47%)
	深圳西港区	23(74%)	26(65%)	30(47%)	25(68%)	22(55%)	35(43%)
	广州港	0(0%)	5(80%)	7(71%)	7(86%)	7(43%)	7(43%)
亚洲	深圳东港区	6(83%)	8(100%)	7(100%)	20(65%)	17(76%)	18(67%)
	深圳西港区	32(32%)	42(86%)	56(80%)	87(71%)	72(83%)	78(74%)
	广州港	4(75%)	7(71%)	6(100%)	11(82%)	15(47%)	20(50%)
美洲	深圳东港区	36(94%)	41(93%)	35(89%)	42(95%)	38(87%)	40(85%)
	深圳西港区	17(100%)	27(93%)	24(92%)	26(73%)	27(70%)	29(86%)
	广州港	0(0%)	2(100%)	3(100%)	3(100%)	7(86%)	8(63%)
非洲	深圳东港区	1(100%)	2(100%)	2(100%)	4(50%)	3(33%)	3(33%)
	深圳西港区	3(67%)	3(67%)	7(43%)	11(45%)	8(50%)	10(50%)
	广州港	0(0%)	1(10%)	5(60%)	7(57%)	10(40%)	12(42%)

京广、京沪、广九、厦深等高速铁路全线通车，虽然这些铁路多以客运为主，但其开通给沿线港口带来了新的物流运输方式，使“海铁联运”成为可能。根据年鉴统计，这些铁路确实存在一定的货物运输量，广州、深圳、湛江、汕头、惠州等港口也先后开展了海铁联运。另外，“华南公共驳船快线”、珠海“西江战略”、广州“穿梭巴士”、深圳“内陆无水港”、香港“驳船联系”等并驾齐驱，完善了港口体系的陆路喂给系统，吸纳了更多货源，促进了珠江驳船喂给网络。该阶段，香港的门户港地位不断被深圳和广州港削弱，但便捷的通关环境等优势使其保持枢纽港地位。港口体系基尼系数缓慢下降，空间结构较前一阶段分散，但港口间、港口与腹地城市间联系却更加紧密，进入三大港口共同发展的阶段。

5 珠江三角洲集装箱港口体系演化模式

珠江三角洲的集装箱港口体系经历了前文所述的5个阶段，形成“香港单核结构→香港、广州双核结构→香港极核结构→香港、深圳双核结构→香港、深圳、广州多核结构”的港口演化过程，也可进一步抽象为“原始单核结构→孤立双核结构→枢纽港极核结构→双核枢纽港结构→多核共同发展结构”的演化模式。特殊的河口三角洲地形以及两种制度并存的政治经济格局干扰了传统港口体系演化模型在珠江三角洲地区的适用性。作者基于港口地理研究的方法论，对自然条件、航运联系、港口规模、职能结构等影响要素进行综合考虑，并对各阶段进行抽象化凝练和演绎，在Hayuth、Notteboom模型的基础上进行修正^[5, 1]，形成珠江三角洲集装箱港口体系的演化模型（图5）。

（1）原始单核结构：港口体系中仅有单个港口（香港港）实施集装箱化，并承担港口体系大部分的近远洋航运职能，甚至承担其他港口传统货物的转运职能。由于信息的不对称或其他特殊政治经济因素，其他小型港口仍为传统港口、甚至以小渔港的形式存

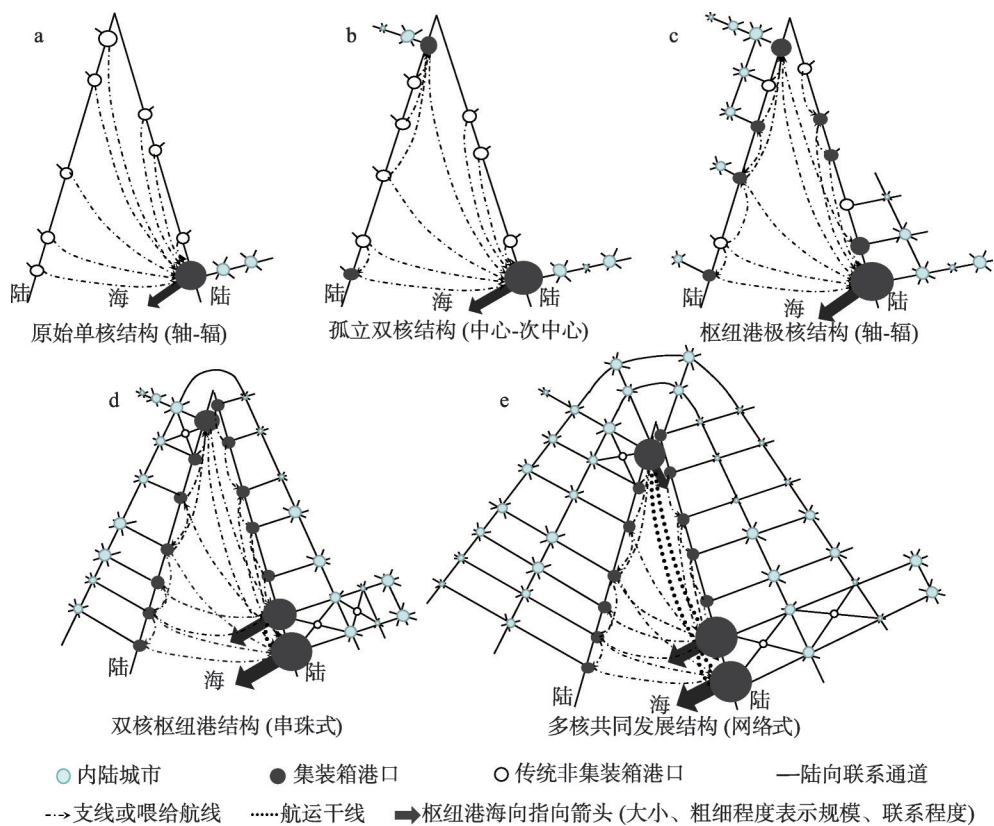


图5 珠江三角洲集装箱港口体系演化模型

Fig. 5 Evolution model of container port system in the Pearl River Delta

在。枢纽港的腹地基本覆盖整个港口体系，海向联系刚起步，陆向联系相对单一；港口体系与腹地的空间结构呈现“轴—辐”形态，处于传统的港口运输与装卸阶段，彼此孤立而联系较少。

(2) 孤立双核结构：集装箱技术开始在少数具有发展潜力的港口（黄埔港）试用，港口体系出现两个规模相对较大的港口（黄埔与香港），尽管两个港口差距较大，二者在职能上分别承担不同利益区域（内陆、港岛）的门户，分工明确，彼此利益归属关系不同，因此视为体系的主核心和副核心。两核心港在中转货物方面有一定协作，但在港口腹地、服务范围、运输货种等方面均存在明显差异；主核心港的海向联系进一步发展，副核心港仅联系周边沿海港口和城市，形成主副门户共存的格局。港口体系进入初步发展阶段，呈现以“中心—次中心”关系为主要特征的等级体系，但港口间相互联系尚不明显，孤立发展态势仍未改变。

(3) 极核枢纽结构：集装箱技术逐渐扩散至大部分港口，中心港口（香港港）在初始优势和规模经济机制的作用下，集转口和本港进出口运输于一身，吸引了更多船公司和箱源，开辟了更多国际远洋航线，海陆向联系成熟，腹地空前扩张，发展水平远领先于其他港口，成为极核枢纽港。这印证了Wang的观点——香港港是跨越两个经济实体的华南集装箱集运中心^[29]。其他港口可分为干线港、喂给港两大类，分别承担近海与近洋航运、喂给运输职能。港口间出现合作倾向，港口与内陆城市间的交通联系加强，但总体呈现非均衡高度集中态势，再次出现“轴—辐”式的港口体系—腹地空间结构。港口体系呈现明显的以“核心港—干线港—支线港—喂给港”为特征的较为完整、成熟的等

级—规模体系结构。

(4) 双核枢纽结构: 上一阶段的极核枢纽港仍是港口体系首位港, 但开始面临其他港口的竞争, 边缘挑战机制形成。港口体系出现两个功能和规模大体相当的港口(香港和深圳港), 成为港口体系的核心, 这符合Wang的论点“枢纽港和喂给港间可形成大型深水直挂港”^[21]。历史上也存在近距离内有多个大型集装箱港口的事实, 如汉堡港和不莱梅港、东京港和横滨港、洛杉矶港和长滩港等^[30], 两者竞争与合作并存, 共同承担港口体系大部分近远洋货物运输和中转功能。随着集装箱技术普及, 传统港口体系基本完成集装箱化改造, 集装箱港口体系基本形成。港口间联系不断加强, 集疏运系统进一步完善, 港口腹地出现交叉, 以双核心港口为中心的交通廊道明显, 海向联系带动了海上集货中心的形成, 陆向联系促进了内陆城市及物流网络的发展, 港口体系与腹地空间结构呈现明显的“串珠式”形态。

(5) 多核共同发展结构: 港口体系进入高级均衡的演化阶段, 一方面, 边缘港口挑战机制扩散到干线港, 核心枢纽港的发展受到部分瓶颈因素的约束, 甚至距离核心枢纽港较近而形成边缘挑战的港口自身也面临进一步发展的约束或源于其他港口的边缘挑战, 而距离枢纽港更远的干线港口利用各种有利条件快速发展, 出现了三个枢纽港(香港、深圳、广州港)。每个枢纽港承担不同的职能, 或服务于更细化的腹地范围。这些枢纽港分别形成始发的航运干线, 同时相互之间形成串珠状的航运干线。另一方面, 多数港口可单独承担航运功能, 各港口相互配合, 相同等级和不同等级港口之间的竞争与合作机制得到充分发展并达到相互制衡^[8]。港口体系趋于分散发展, 各港口腹地普遍交叉, 交通廊道拓宽, 内陆、海上多个物流集散中心形成, 构建了较为完整的港口间、港口与城市间的海陆向集疏运系统。港口间规模等级差别开始缩小, 多核枢纽港并存, 港口体系—腹地空间结构呈现“网络式”形态。这一阶段也对学者Wang的研究进行了补充——大型深水直挂港在一定程度上可发展为枢纽港。

6 珠江三角洲集装箱港口体系的动力机制

6.1 自然条件和技术条件

港口体系所在区域的自然条件是港口体系形成的基础条件, 甚至决定了港口体系的基本空间格局与演化路径。第一, 珠江三角洲属河口型三角洲, 珠江口海域宽阔、径流大、航道深、含沙量低, 河口区河汉发育、水网密布, 这些特殊的地理条件决定了地处湾口区位和河道汇流节点的香港、深圳、广州等港口具有自然优势, 往往成为枢纽港。第二, 珠江流域水系复杂, 大小河道共100多条, 复杂水系网络促使了支线网络与喂给网络的构建, “珠江战略”、“西江战略”、“华南公共驳船快线”、“穿梭巴士”等也得以实施。第三, 香港、深圳港凭借天然的深水港区优势成为两大枢纽港, 广州港发展条件不如前两者, 作为河港, 水深条件难以满足现代船舶的发展需要, 但为了适应集装箱化于2004年建设的南沙港区促使广州港拥有深水泊位, 标志着广州由河港向海港的转变, 成为珠江西岸的唯一深水码头, 利用有利地理位置和价格优势截获了珠江以西的货物, 分流了香港、深圳港的部分箱源, 促使广州港的崛起并成为“三核”中的一核。此外, 在珠江三角洲, 政治制度隔离使集装箱技术首先青睐香港港, 集装箱的大规模高效运输促使其在早期阶段成为单核枢纽港。随后, 大陆地区实行改革开放, 集装箱技术逐渐向其他地区传播, 首先在少数吞吐量大的港口(黄埔、湛江港)进行试用, 形成先发优势而造就了早期的地位, 之后逐步深入中小型内河港, 至今已实现整个港口体系的集装箱

化,这分散了腹地到港口的货物运输路径,促使港口体系不断分散化。

6.2 经济外贸与产业转移

港口所在城市经济外贸的发展会带动港口的发展,特别是由计划经济向市场经济转型的过程中,外向型经济发展使港口快速崛起成为可能。新中国成立后,面对转口贸易的停滞不前,香港依托港口贸易大规模发展制造业。香港的箱源增长分两个阶段:第一个阶段主要是香港作为亚洲四小龙时期的自我产业发展所产生的货源;第二个阶段是大陆20世纪90年代以来利用改革开放良机实现“两头在外”和“前店后厂”模式所产生的货箱。当珠江三角洲的货源集中流向香港港时,刺激了更多的航运需求,促进了港口设施的建设、物流网络的构建及运输、金融等服务业的发展,使香港完成从转口贸易港向工贸港、再向转口运输兼为本港进出口服务并存的转型,发展为极核枢纽。20世纪90年代中期后,香港土地资源不足、环境压力大、成本高等问题逐渐暴露,劳动密集型制造业转移至有廉价劳动力的广东。产业转移首先选择地理邻近的城市——深圳与东莞,随后转移至广州、佛山、中山等,这促进了外向型经济的发展及城市间的联系,越来越多的货物选择从这些城市的港口直接出海。在该市场需求的拉动下,原先单核的港口体系向双核、甚至多核枢纽港的分散化方向发展。

6.3 港航市场

传统航运市场中,船主和货主决定选择停靠港口,现代市场中,港口挂靠的决策人是航运企业而非货主^[31]。发展初期,大陆港口由政府垄断,政企合一,建设资金不足,而香港港政企分开,融资渠道宽广。该时期,国际港航企业仅投资海外或香港地区,香港一直是全球航运干线船舶在珠三角的主要停靠港,由此成为单核枢纽港。20世纪80年代中期,外资开始进入大陆地区并与国企合资建设、经营集装箱码头。广州港于1985年成立首家合资港口企业,随后其他港口陆续引入外资,其中深圳港是海外资本重点投资对象。90年代中期,珠三角集装箱港口发展需求日益扩大,以和记黄埔、新加坡港务、招商国际等为代表的码头企业将部分港口业务转移至深圳、广州港等,以中外运、中远太平洋、中海码头等为代表的航运企业也将投资重点从香港港转移至内地港口,自身船舶挂靠自己投资的码头,促进了港航合一,促使航运企业与码头企业成为利益共同体。外资的进入,有利于解决港口建设资金不足问题、提高港口管理效率,尤其广州、深圳港的集中投资促使成为新枢纽,航运资源与码头资源整合的实现促使不同航运企业各自停靠不同的港口,使珠三角港口体系趋于分散化。

6.4 政策和制度

港口作为区域重要的基础设施,发展效应大,港口及管理者、航运企业等受地方政府的控制程度也较大。20世纪80年代以前,大陆多数港口由政府直接垄断控制,严禁外资参与,而香港港受政府制约小,能及时满足市场的变化与需要,发展成为珠江三角洲的单核枢纽港(表2)。1980年深圳、珠海、汕头设经济特区,1985年珠江三角洲被开辟为沿海经济开放区(广州为沿海开放城市),沿海港口下放至地方政府。随后,中国颁布了《关于中外合资建设码头优惠待遇的暂行规定》(1985)、《关于深化改革、扩大开放、加快交通发展的若干意见》(1993)、新《外商投资产业指导目录》(2002)、新《港口法》(2004)等,由严禁外资进入中国港口到鼓励外商投资,再从放宽外商投资的股比限制到允许外商控股,这都为港口发展注入新的动力。对于珠江三角洲,发展初期仅有香港港作为单核枢纽港,政策制度的开放使沿海港口、内河港口发展壮大,呈现分散化的发展态势,至今形成多核枢纽港的发展形态。

区域港口体系是复杂的大系统,影响发展的因素多种多样,各因素间既有联系又有

表2 香港港、深圳港、广州港的管理体制

Tab. 2 Management system of Hong Kong, Shenzhen and Guangzhou ports

比较项目	香港港	深圳港	广州港
管理体制	✓政企分开	✓一政多企	✓一港一政
管理机构的设置及权责范围	✓专门的港口管理机构：负责港口的行政管理	✓港务管理局：负责港口规划建设、管理、监督	✓广州港务局：负责港口和航运的整体规划发展和管理
	✓民间企业：直接参与港口的融资、定价等生产经营业务	✓港口企业：自主经营、自我发展	✓广州港股份有限公司：以集装箱码头经营为主体，引入多元投资，整合港口资源
主要合资企业	✓每个集装箱码头分属不同公司，主要有九龙仓、中远、和黄、招商局、新加坡港务、香港运通、香港全通、中外运、香港珠江内河货运、现代货箱、香港嘉里、达力集团、香港西域集团等	✓盐田国际集装箱码头有限公司(和记黄埔65%) ✓蛇口集装箱码头有限公司(招商国际80%、现代货箱20%) ✓蛇口招商港务有限公司(招商国际100%) ✓赤湾集装箱码头有限公司(招商国际20%、香港嘉里25%) ✓大铲湾现代港口发展有限公司(现代货箱65%)	✓广州集装箱码头有限公司(新加坡港务集团49%) ✓广州南沙港务有限公司(中海码头40%) ✓广州南沙海港集装箱码头有限公司(中原太平洋39%、APM20%) ✓广州全通秀丽码头有限公司(香港全通集团70%)

资料来源：根据王健龙《珠江三角洲港口群的演化机理与协调发展研究》进行补充、整理^[32]。

冲突，各因素的综合作用不断推动着港口体系的演化。在珠江三角洲，自然条件、经济因素是演化的基础条件、基础引力，技术条件、港航市场因素分别是港口演化的内在、外在动力，政策和制度因素是演化过程的支撑和保障。不同时期，这些影响因素的作用程度不同。发展初期，受自然条件、技术条件、经济因素影响较大，尤其是集装箱化的技术革命所带来的船舶大型化、多式联运等技术的进步，同时这些因素相辅相成，当产业结构步入以加工工业为主的时期时，对以大宗散货为主的原材料的依赖性减小，而件杂货比重上升，刺激了集装箱技术的扩张；发展中后期，港航市场因素的影响力逐渐提高，港航企业使珠三角港口体系演化产生飞跃；而政策和制度因素，基本贯穿了整个演化过程，随着政治制度的稳定，该因素对港口体系演化的影响趋弱。对于珠三角港口群的“分散—集聚—分散”特征，初期阶段香港集政策、货源、技术优势于一身，成为唯一中心港；第一次分散主要是由贸易带动的货源增加及黄埔港技术试验所推动，促使黄埔、香港双核结构形成，但由于处发展初期且受市场约束而彼此孤立；之后因香港的先发优势且拥有更完善的服务体系和政策，成为枢纽港而实现了港口体系的集聚；第三次波动即第二次分散的影响因素更复杂，包括港航市场转变、产业调整、管制放松等。这种动力机制的共同作用促使珠江三角洲港口体系完成了“港口集装箱化”过程（图6）。

7 结论与讨论

任何港口体系的理论模型都是特殊发展环境与背景条件的产物，其实用性的普适化均存在时间与空间的限制性。本文以发展条件最复杂之一的珠江三角洲为案例区，结合最新的发展现象与机制，以枢纽港的发展演变为主线，分析区域性港口体系的演化规律。研究发现珠三角港口体系集中程度较高，1979年以来经历了一次快速集中和两次分散的过程（不含香港港），这种明显阶段性的集散变化是由深圳港、广州港的快速发展导致的，但整个港口体系的发展呈现不断分散的态势。珠江三角洲集装箱港口体系演化经历了前集装箱化（20世纪70年代中期以前）、初步发展（20世纪70年代中末期）、集中发展（1985-1995年）、加速成长（1996-2005年）、共同发展（2006年至今）5个阶段，

- Economic Geography, 1992, 68(3): 272-289.
- [7] Cao Youhui. On the spatial structure of Changjiang River port system. *Acta Geographica Sinica*, 1999, 54(3): 233-240. [曹有挥. 长江沿岸港口体系空间结构研究. *地理学报*, 1999, 54(3): 233-240.]
- [8] Cao Youhui, Cao Weidong, Jin Shisheng, et al. The evolution mechanism of the coastal container port system of China. *Acta Geographica Sinica*, 2003, 58(3): 424-432. [曹有挥, 曹卫东, 金世胜, 等. 中国沿海集装箱港口体系的形成演化机理. *地理学报*, 2003, 58(3): 424-432.]
- [9] Chen Hang. On system construction of communications and transportation//Lu Dadao. *The Sustainable Development of China's Coastal Region in the 21st Century*. Wuhan: Hubei Science and Technology Press, 1997: 322-371. [陈航. 交通运输体系建设//陆大道. 中国沿海地区21世纪持续发展. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997: 322-371.]
- [10] An Xiaopeng, Han Zenglin, Yang Yinkai. A study on the formation and evolution mechanism and development mode of international container load center. *Geographical Research*, 2000, 19(4): 383-390. [安筱鹏, 韩增林, 杨荫凯. 国际集装箱枢纽港的形成机理与发展模式研究. *地理研究*, 2000, 19(4): 383-390.]
- [11] Liang Shuangbo. Study on evolution and special effect of the Changjiang River Delta container port system [D]. Wuhu: Anhui Normal University, 2006. [梁双波. 长三角集装箱港口体系的演化模式及其空间效应研究[D]. 芜湖: 安徽师范大学, 2006.]
- [12] Guo Jianke, Han Zenglin. The port-city spatial system evolution theory and empirical study of Chinese seaport city. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(11): 1285-1292. [郭建科, 韩增林. 中国海港城市“港—城空间系统”演化理论与实证. *地理科学*, 2013, 33(11): 1285-1292.]
- [13] Mayer H M. Current trend in Great Lakes shipping. *GeoJournal*, 1978, 2: 117-122.
- [14] Slack B. Intermodal transportation in North America and the development of inland load centers. *The Professional Geographer*, 1990, 42(1): 72-83.
- [15] Cao Youhui, Mao Hanying, Xu Gang. The functional structure of the lower Changjiang River port system. *Acta Geographica Sinica*, 2001, 56(5): 589-597. [曹有挥, 毛汉英, 许刚. 长江下游港口体系的职能结构. *地理学报*, 2001, 56(5): 589-597.]
- [16] Cao Youhui, Li Haijian, Chen Wen. The spatial structure and the competition pattern of the container port system of China. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(6): 1010-1027. [曹有挥, 李海建, 陈雯. 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.]
- [17] Wu Qitao, Zhang Hongou, Ye Yuyao, et al. Factors and driving mechanism of the port system evolution. *Human Geography*, 2011, 26(3): 106-110. [吴旗韬, 张虹鸥, 叶玉瑶, 等. 港口体系演化的影响因素及驱动机制分析. *人文地理*, 2011, 26(3): 106-110.]
- [18] Wang Chengjin. *The Evolution and Development Mechanisms of Container Ports Network*. Beijing: Science Press, 2012. [王成金. 集装箱港口网络形成演化与发展机制. 北京: 科学出版社, 2012.]
- [19] Notteboom T E. Concentration and load centre development in the European container port system. *Journal of Transportation Geography*, 1997, 5(2): 99-115.
- [20] Wang J J. A container load center with a developing hinterland: A case study of Hong Kong. *Journal of Transport Geography*, 1998, 6(3): 187-201.
- [21] Wang J J, Slack B. The evolution of a regional container port system: The Pearl River Delta. *Journal of Transport Geography*, 2000, 8(4): 263-275.
- [22] Wang Chengjin, Yu Liang. Formation and evolution of world container ports system and coupling mechanism with international trade network. *Geographical Research*, 2007, 26(3): 557-568. [王成金, 于良. 世界集装箱港的形成演化及与国际贸易的耦合机制. *地理研究*, 2007, 26(3): 557-568.]
- [23] Yiping LE, IEDA H. Evolution dynamics of container port systems with a Geo-Economic Concentration Index: A comparison of Japan, China and Korea. *Asian Transport Studies*, 2010, 1(1): 46-61.
- [24] Wu Qitao, Zhang Hongou, Ye Yuyao, et al. Port system evolution model in Pearl River Delta. *Tropical Geography*, 2013, 33(2): 171-177. [吴旗韬, 张虹鸥, 叶玉瑶, 等. 珠三角港口体系演化模型研究. *热带地理*, 2013, 33(2): 171-177.]
- [25] Wang Jixian. Hongkong: From modern shipping center towards postmodern logistics management center in Asia. *Maritime China*, 2007(7): 40. [王缉宪. 香港: 从现代亚洲航运中心迈向后现代亚洲物流管理中心. *中国远洋航务*, 2007(7): 40.]
- [26] Huang Jianyuan, Yan Yixin. The design of the comprehensive evaluation index system of container port transport competitiveness. *Shipping Management*, 2004(9): 8-10. [黄健元, 严以新. 港口集装箱运输竞争力综合评价指标体系的设计方案. *水运管理*, 2004(9): 8-10.]

- [27] Hayuth Y. Rationalization and deconcentration of the US container port system. *The Professional Geography*, 1988, 40 (3): 279-288.
- [28] Wu Qitao, Zhang Hongou, Ye Yuyao, et al. Large-scale container ships' effects on port system. *Shipping Management*, 2010(3): 22-24. [吴旗韬, 张虹鸥, 叶玉瑶, 等. 集装箱船舶大型化对港口体系的影响. *水运管理*, 2010(3): 22-24.]
- [29] Wang J J. Hong Kong container port: The south China load center under treat. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 1997, 1(2): 101-114.
- [30] Shu Hongfeng. The development trends of container ports [D]. Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, 2007. [舒洪峰. 集装箱港口发展动态研究[D]. 中国社会科学院研究生院, 2007.]
- [31] Ng A. Port Competition: The Case of North Europe. Saarbrücken: VDM Verlag, 2009, 362.
- [32] Wang Jianlong. Research on evolution mechanism and cooperation development of the Pearl River Delta port system. Guangzhou: South China University of Technology, 2013. [王健龙. 珠江三角洲港口群的演化机理与协调发展研究. 广州: 华南理工大学, 2013.]

Evolution and dynamic mechanism of container port system in the Pearl River Delta

CHENG Jiajia^{1,2}, WANG Chengjin¹

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

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: It has been acknowledged that the port system is of great significance to the regional development and even to land development. The port system has been the focus of port geography research. In fact, the evolution and dynamic mechanisms of regional container port system are promoting traditional research on port system. The authors selected 31 container ports in the Pearl River Delta (PRD) to analyze the evolution of the container port system by describing their overall development and centralized or decentralized processes during the period 1970-2013, especially focusing on the deduction of the theoretically evolving model and revealing evolving mechanisms. The result showed that the evolution of container port system in the PRD region presented both concentration and deconcentration patterns. We concluded a theoretical model of container port system which is divided into five stages according to different features and spatial patterns, including origin single-core structure, isolated dual-core structure, polarized-core hub structure, dual-core hub port structure, and multi-core co-development structure. The result also showed that port system in the PRD completed its containerization and evolution under the integrated influence of five factors, including physical conditions, industrial structure and international trade, technological progress, shipping and terminal market, and policy and institution. However, each factor has different influences on the development of container port system in different periods. This study not only enriches the theory on port system, but also provides guidance for container port construction in the PRD.

Keywords: Pearl River Delta; container port system; evolving regularity; developing pattern; dynamic mechanisms