

长山群岛港口地域组合空间结构演化定量分析

王圣云, 沈玉芳

(华东师范大学长江流域发展研究院, 上海 200062)

摘 要 在国内外相关研究文献综述的基础上, 构建了港口联系强度指数和综合基尼系数, 对 1986~2004 年长山群岛港口地域组合空间结构的演化特征进行定量分析, 认为从 1986 年到 2004 年, 大长山港口组合单元一直是长山群岛最重要的门户港, 长山群岛港口地域组合整体上看是趋向集中。并对长山群岛陆岛连接方案进行论证, 对陆岛连接工程建设后长山群岛港口地域组合空间结构进行情景分析, “大连——长山群岛”之间的连接、联系方式、途径发生了变化, 这将使长山群岛港口地域组合的空间结构大为改观。对长山群岛港口地域组合空间结构的演化趋势进行预测。

关 键 词 : 长山群岛; 港口地域组合; 空间结构; 演化; 定量分析

1 引言

港口研究主要有两个系统, 一个是港口的横向系统, 也即“港口——城市——腹地”系统; 另一个是港口的纵向系统, 也即港口体系等研究^[1]。国外学者采用港口体系的概念^[2-4], 国内则有港口地域组合、港口群体、港口体系等集中相似的提法^[5-7]。我国学者陈航第一次提出港口地域组合的概念, 认为港口地域组合就是一定地域范围内的诸多港口由于长期相互竞争与彼此牵制的发展, 形成在这一地域范围内具有某种分布格局、结构形式和功能类型的组合, 曹有挥认为港口体系是一定地域范围内一系列规模不等、职能各异、相互联系、彼此牵制的港口有机整体。港口体系空间结构是指一定地域范围内相关港口在空间上的分布、联系和组合状态^[8]。

综观国内外对港口体系或港口地域组合的研究成果, 港口空间结构演化的研究是港口体系地理学研究的主流^[9]。国内外学者对港口体系空间结构演化的研究成果较多, 如 Taaffe、Morrill 和 Gould 提出了海港空间结构演化的六阶段模型, 认为海港空间结构演化是内陆交通网络发展的结果^[10]; Rimmer 通过对澳大利亚、新西兰海港体系的实证分析, 对 Taaffe 模型进行改进并归纳出海港体系空间结构演化的理想时序模型^[11]; Sack 以美国的港口为例, 在

Taaffe 模型基础上补充了第七阶段, 认为技术变化使枢纽港数目减少, 使网络通道港口体系货运空间结构更加集中^[12]; Barke 以欧洲诸港为例建立集装箱主枢纽港的生命周期五阶段演化模型^[13]; Hayuth 从海向空间组织变化的角度, 归纳出集装箱港口体系空间结构的五阶段演化模型, 提出了“边缘港口挑战”理论^[2]; Wang 和 Slack 对香港和珠三角地区 1990~2000 年集装箱港口体系空间结构的演化进行了研究^[3]; Bird 阐释了港口体系空间结构的集中或扩散规律^[14]。国内学者陈航对闽南沿海港口体系形成与发展进行了研究^[15]; 曹有挥对安徽长江沿岸港口体系和集装箱港口体系的演化模式、演化机理等进行了研究^[7, 16, 17]; 王传胜等对长江中下游干流港群空间结构的演化特征(1985~1997 年)进行了研究^[18]; 韩增林等对环渤海港口体系形成与演化进行了研究^[19]; 栾维新、王海壮对长山群岛港口空间结构进行了一定的研究^[20]; 刘春对湖北省港口体系的空间结构进行了分析^[21]。

上述学者对海港、河港和集装箱港口的演化模型、演化机理和规律等内容只是进行了定性研究, 在对港口体系空间结构的定量化研究中, 国内外学者比较注重相关港口货流集中程度的分析。如 Kenyon 运用基尼系数计算出了全美国港口体系件杂货集中程度的变化状况^[22]; Robert 用基尼系数和

收稿日期: 2008-02; 修订日期: 2008-06。

基金项目: 上海重点学科建设项目(人文地理学)(B410)。

作者简介: 王圣云(1977-), 男, 山西河曲人, 博士研究生, 主要从事区域经济和地理研究。E-mail: tanglong7751@163.com

洛伦兹曲线方法对美国东海岸港口体系空间结构进行定量研究^[23] ;Nottboom用基尼系数、Hirshmann-Herfindahl 指数和偏移—分享 (Shift-Share)模型对欧洲集装箱港口分等级并且对其空间结构进行定量分析^[4]。国内学者曹有挥对安徽省长江沿岸港口体系空间结构和长江沿岸港口体系空间结构都进行了定量分析^[8,24] ;慈庆玲等对长株潭港口体系空间结构进行了定量分析^[25]。从以上相关文献分析可以看出,国内外学者缺乏对群岛港口地域组合空间结构演化的定量化研究。以作者之见,随着沿海港口的发展,海岛港口资源的开发利用为沿海港口提供了新的发展空间^[26]。长山群岛港口资源十分丰富,许多海岛孤悬海外,具有特殊的区位^[27]。作者认为“港口体系”更能突出港口之间的有机联系和层次性,有港口沿海岸线或者流域的线性分布意味;“港口地域组合”更能体现港口的地域分布特性,有组团分布的暗含。考虑到长山群岛港口在地域上也呈组团分布等特点,故采用港口地域组合的表达。

本文借鉴国内外学者港口体系空间结构演化的研究成果,对长山群岛相关港口在空间上的分布、联系和港口地域组合空间结构集中、分散状况,空间结构的演化规律进行定量研究,既突出了海岛港口空间研究的重要性,又能补充港口体系空间结构演化群岛区域研究的空白。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本文把长山群岛每个乡镇地域范围内的相关港口视为完整的港口地域整体,把长山群岛港口划分为七个港口地域组合单元:即大长山港口地域组合单元、石城港口地域组合单元、王家港口地域组合单元、小长山港口地域组合单元、广鹿港口地域

组合单元、獐子港口地域组合单元和海洋港口地域组合单元。本文以 1986 年、1990 年、1996~2004 年长山群岛各岛域港口客运量、货运量数据,为长山群岛港口地域组合空间结构演化特征定量化研究的基础数据,上述数据来源于辽宁省长海县历年统计年鉴和长海县海上客运管理站。

2.2 研究方法

2.2.1 港口联系强度分析法

国内外相关文献在定量分析港口空间结构时通常只用港口货运量一个指标^[4,8,24],考虑到群岛港口是一个小系统,客运量指标也很重要等特点,为了能全面反映出海岛港口空间结构的实际情况,本文采用客、货运量两个指标,借鉴城市之间经济吸引力计算的引力模型^[28],从港口间客、货流相互联系的视角,用客、货运量分别代替经济指标和人口指标,构建港口联系强度指数 (L),计算港口之间的相互作用力:

$$L=k \frac{\sqrt{P_i V_i} \cdot \sqrt{P_j V_j}}{D_{ij}^2} \quad (1)$$

式中: P_i 、 P_j 为某年长山群岛岛域港口 i 的客运量; V_i 、 V_j 为某年长山群岛岛域港口 i 的货运量; D_{ij} 为岛域港口 i 和 j 之间的距离,用岛域之间的直线距离近似代替; k 为参数,本文取 $k=10$ 。

2.2.1 港口地域组合定量分析方法

国内外学者大多只采用港口货运量指标计算基尼系数来分析空间差异^[4,8,24],本文则选取客运量和货运量两个指标,按照国内外港口地理学者常用的计算港口客、货运量基尼系数的通用公式,构造长山群岛港口地域组合基尼系数,定量分析长山群岛港口地域组合空间结构随时间的演化特征:

$$G=0.5(G_x+G_y)=0.5\left(0.5\sum_{i=1}^n\left|x_i-\frac{1}{n}\right|+0.5\sum_{i=1}^n\left|y_i-\frac{1}{n}\right|\right)=0.25\left(\sum_{i=1}^n\left|x_i-\frac{1}{n}\right|+\sum_{i=1}^n\left|y_i-\frac{1}{n}\right|\right) \quad (2)$$

式中: n 为港口数, G_x 为港口地域组合单元货运量基尼系数, G_y 为港口地域组合单元客运量基尼系数; x_i 为港口地域组合单元货运量占长山群岛港口总货运量的比重; y_i 为港口地域组合单元客运量占长山群岛港口总客运量的比重, $\frac{1}{n}$ 表示货运 (或客

运)吞吐量绝对均匀分布时,港口 i 吞吐量占海岛港口地域组合总吞吐量的比重。 G 值愈大,表明港口地域组合客、货流分布愈不均衡,此时港口地域组合空间结构趋向集中,反之亦反。当 $G=0$ 时,表明此时港口地域组合空间结构趋于绝对均衡 (分散)。

3 港口地域组合空间结构演化

3.1 港口地域组合空间格局演变

长山群岛港口地域组合空间结构的演化,是港口地域系统内各港之间相互竞争和合作的结果。竞

争会打破港口原有的空间格局,促使人流和物流在各港口重新分配,港口地域组合单元之间客、货流相互联系强度的变化反映出长山群岛港口地域组合空间格局的变化。

从图 1 可以看出,1986 年长山群岛港口地域组

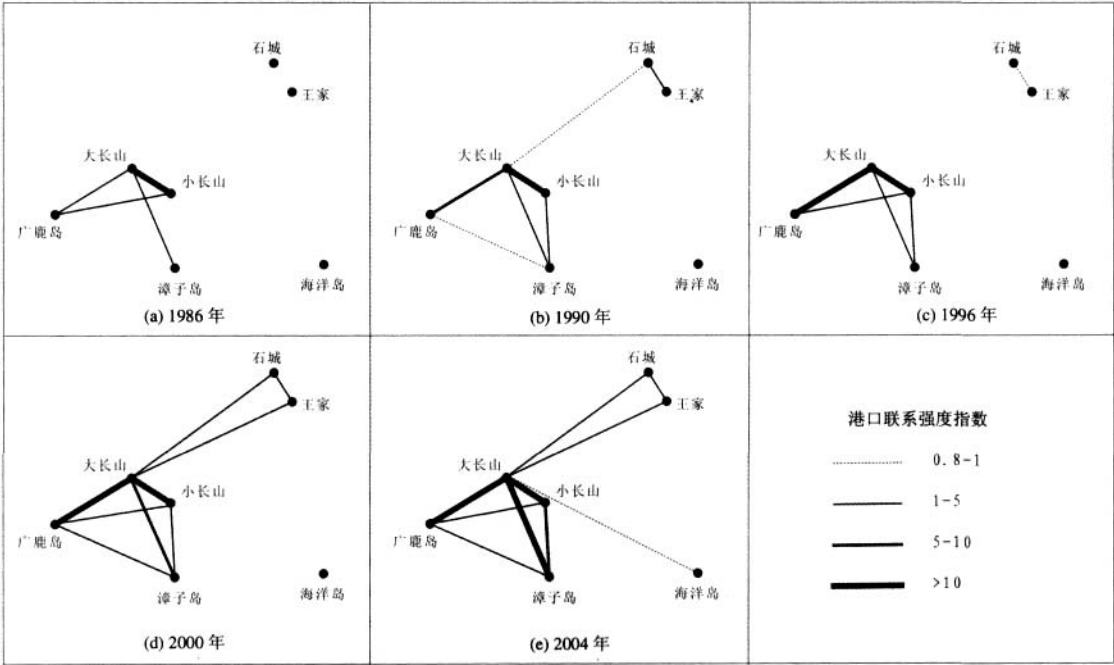


图 1 长山群岛港口联系强度格局演变图
Fig.1 The evolving of connection between ports in Chang-Shan archipelagos

合形成以大、小长山港口组合单元组团联系为主,“大长山——广鹿”和“大长山——獐子”港口联系为辅的港口空间格局;1990 年“大长山——广鹿”轴线联系加强,獐子岛港口组合单元对外联系开始拓展,石城和王家港口组合单元之间的联系增多;1996 年“大长山——广鹿”轴线联系较 1990 年更为加强,广鹿港口组合单元的门户港口地位开始突显;2000 年“大长山——獐子”轴线联系开始加强,大长山、小长山、獐子和广鹿四个港口地域组合之间初步结成网络,联系加强。大长山和石城、王家三个港口组合单元组成三角形空间格局;2004 年在 2000 年基础上,大长山港口单元和獐子岛港口单元之间的联系明显加强,大长山港口单元和海洋岛港口单元的联系也开始加强,形成了比较完整的以大长山港口地域组合为中心结点的“轴”,以大长山和小长山、大长山和獐子岛、大长山和广鹿、大长山和海洋、大长山和石城、大长山和王家等港口地域组

合轴线联系为“辐”的轴—辐侍服(Hub and Spoke System)空间组织网络。可以看出,长山群岛虽然有三个门户港口地域组合单元(大长山、广鹿和石城),但是从 1986 年到 2004 年,大长山港口组合单元一直是长山群岛最重要的门户港。

3.2 客、货运集中与分散交替出现、此消彼涨

根据客、货运量基尼系数图(图 2)可以看出,货运量基尼系数曲线从 1986 年到 2004 年整体呈现倒“U”型,在峰顶呈现“W”型;客运量基尼系数曲线则呈“U”型。在 1990~1996 年之间和 2003 年出现两次客、货运集中与分散的平衡态,表现为客、货运基尼系数曲线出现两次相交。从图 3 可以看出,整体来看,1986~1996 年货运趋向集中,客运趋向分散;1996~2004 年货运整体趋向分散,客运趋向集中;客、货运的集中和分散趋势是交替出现的,即客运趋向集中时,货运趋向分散,货运趋向分散时,客运

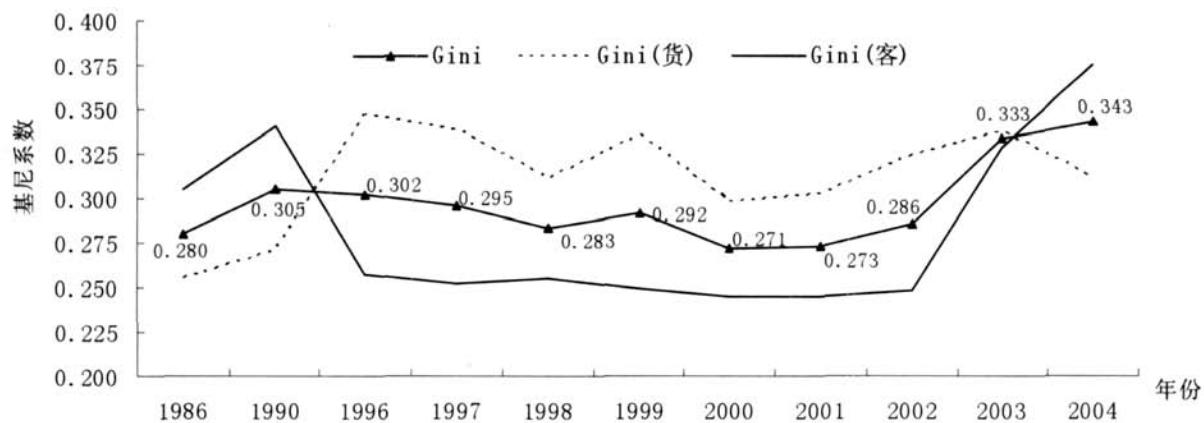


图 2 长山群岛港口地域组合基尼系数

Fig.2 The Gini coefficient of port regional assemble in Chang-Shan archipelagos

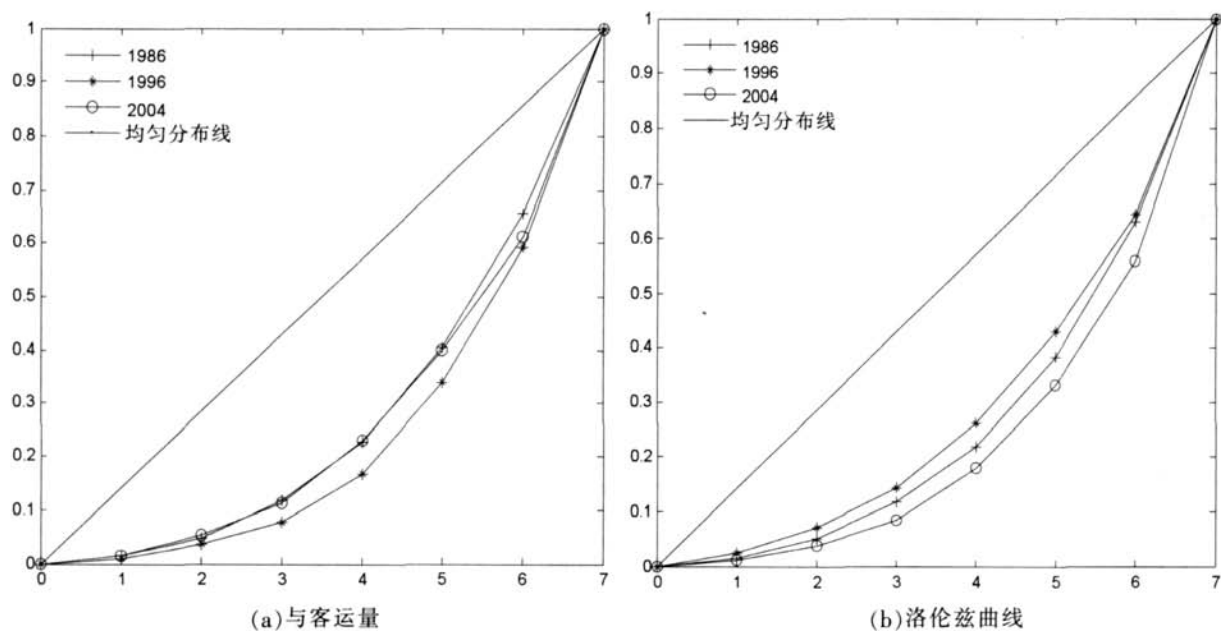


图 3 长山群岛港口货运量

Fig.3 The Lorenz curve of transportation capacity and freight transportation capacity in Chang-Shan archipelagos

却趋向集中。从图 2 综合基尼系数可以看出,长山群岛港口地域组合整体上看是趋向集中的,从 1986 年到 2004 年,综合基尼系数从 0.280 增加到了 0.343。

3.3 客、货运空间结构集中化基础较低

长江沿岸港口体系 1985 年基尼系数为 0.404, 1995 年基尼系数为 0.435^[24],美国东海岸港口体系 1995 年基尼系数为 0.405^[9]。长山群岛港口地域组合 1986 年客、货运量基尼系数分别为 0.255 和 0.305, 2004 年分别为 0.311 和 0.375 相对而言,长山群岛港口集中化起点较低,这与长山群岛港口散布在七个大的乡镇岛域上是分不开的。

4 港口地域组合空间结构演变趋势的情景分析

分析长山群岛港口地域组合空间结构的演变趋势,离不开对长山群岛陆岛通道建设问题的讨论。莫里尔 (1970) 在《社会空间组织》中讲:对空间结构的解释是从推导——在最单纯条件下空间内应有什么结构——到归纳——本地的因素如何干扰了这个“纯正”的结构。首先一切引入的地方变化因素,会产生最基本结构丧失的危险^[29]。长山群岛孤悬海外,对外交通不便,海上交通受大风等气候因素影响较大,陆岛连接(半岛工程)十分重要。所以,

陆岛通道建设及选址直接关系到长山群岛港口地域组合空间结构的变化,必然引起长山群岛港口客、货流集聚和分散的地域变动,进而引起港口地域组合空间格局发生变动。

4.1 长山群岛陆岛连接方案论证

陆岛连接在国内有两例可以借鉴,一是温州灵昆岛至洞头霓屿岛的浅滩半岛工程,另一是连接上海芦潮港和浙江嵊泗县大、小洋山岛的东海大桥建设。温州半岛工程使温州深水港空间向海外移。上海开发大、小洋山港,可以弥补上海港水深受限制的先天不足,使上海港成为海陆兼有的港口^[27]。

长山群岛与大陆之间的连接可供考虑的有以下两个方案(图4):方案甲:“皮口-大长山-小长山”连接方案;方案乙:“大李家(或杏树屯)-广鹿(瓜皮-哈仙)-大长山-小长山”连接方案。长山群岛港口更大的腹地面向大连,皮口实际上阻隔了长山群岛和大连的直达。作者认为长山群岛首先应该考虑方案乙,即“大连-广鹿岛”连接。第一,选择大连和广鹿直接连接可以减免在皮口中转的物流成本;第二,方案乙实质是广鹿、大长山、小长山与大陆的连接,是整个长山群岛的区域性问题,修造大桥进

行五岛连接,将大大改变区域经济格局,创建人流、物流大平台,将使长山群岛成为“大大连”建设的重要组成部分,进而可以加强黄海大道经济带与长山群岛及周边海域的海洋经济带的整合,推进海陆一体化发展。而方案甲只是局部连接问题,第三,方案乙将会彻底改变目前长山群岛交通联系“有位无区”的不利局面,使长山群岛港口从大连交通网络的末梢一跃而成为大连市改革开放的前沿^[30];第四,广鹿岛港口建港条件非常优越,有望成为大大连的建设和大连国际航运中心建设中大窑湾港的辅助港口。广鹿发展旅游带动人流和资金流,但海上客运受到天气状况的制约。大连和广鹿岛先连接,把桥一直修造到大长山,可以彻底解决大连到长山群岛的交通“瓶颈”问题。

4.2 陆岛连接方案对长山群岛港口地域组合空间结构的影响

长山群岛架桥问题不解决,交通瓶颈不突破,长山群岛港口地域组合空间结构的变化不会很大,在近期内的总趋势仍将是趋向集中,即向大长山岛域港口组合集中为主。广鹿岛港口只是大长山港口以外长山群岛的另一门户港。如果长山群岛陆岛架

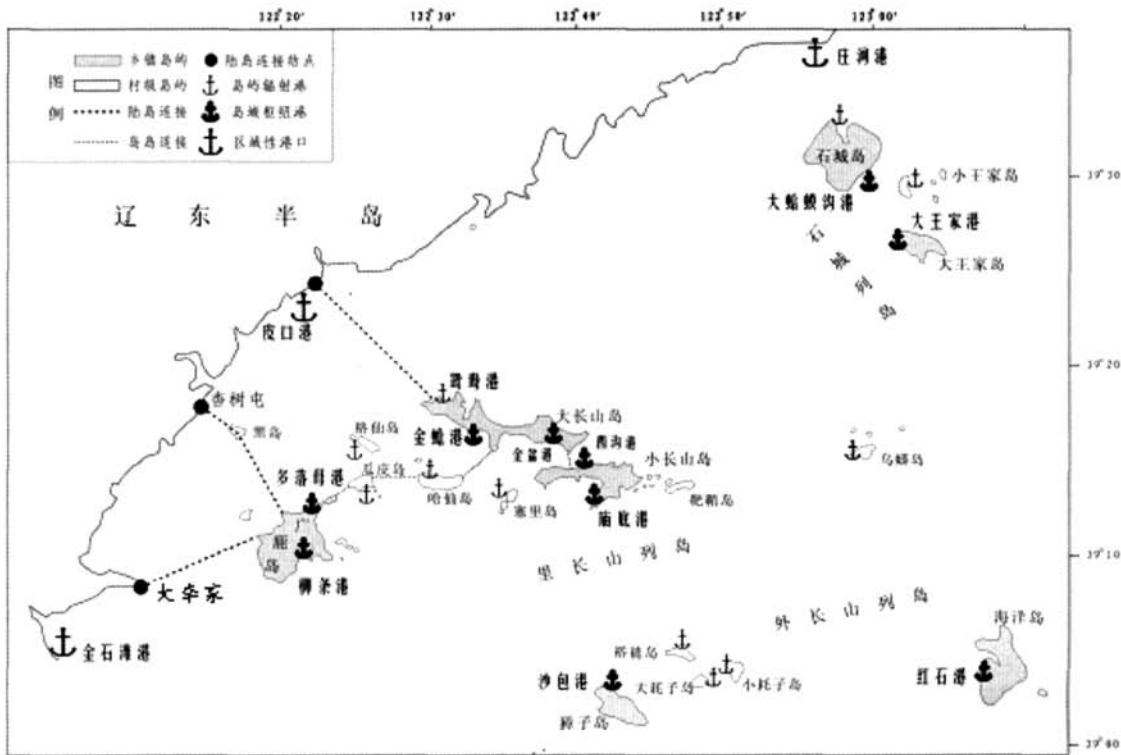


图4 长山群岛陆岛连接方案

Fig4 The projects of connection of island and land of Chang-Shan archipelagos

桥后,“大连—长山群岛”之间的连接、联系方式、途径发生了变化,长山群岛港口地域组合的空间结构将大为改观。

4.2.1 大、小长山连接后长山群岛港口地域组合空间结构变化

大、小长山连接是长山群岛的局部连接问题,大长山岛与小长山岛一体化发展是必然趋势,大长山和小长山港口组合抱成组团发展,将继续增加长山群岛港口地域组合空间结构的集中化程度,客、货流向皮口港进出的依赖程度增大,皮口港的压力也会增大。

4.2.2 长山群岛港口地域组合空间结构情景分析

(1)情景分析一 连接方案甲(皮口—大长山—小长山)

倘若该方案实现,将使长山群岛港口地域组合空间结构大大集中于大、小长山港口组合组团,空间集聚会大大增强。长山群岛对外联系过分依赖皮口港口,长山群岛港口地域组合将形成十分严重的“北重南轻”空间格局。

(2)情景分析二 连接方案乙(大李家—广鹿—大长山—小长山)

该方案实现大连与长山群岛内五岛连接(广鹿-瓜皮-哈仙-大长山-小长山),各岛港口优势互补、资源共享,有利于港口资源的节约利用和合理配置。随着半岛工程的不断推进,较先被连接的广鹿港口因为其临近大连的区位优势 and 港址优势,必然最先发挥重要的门户港口作用,该阶段长山群岛港口地域组合空间结构将呈现明显的双门户港为核心(大长山和广鹿岛屿港口组合)的空间结构。随着半岛工程向大、小长山推进,大、小长山港口资源得到整合。小长山港口组合地理位置居中、靠近大长山岛,可在长山群岛港口地域组合中发挥集散基地作用。这时候小长山岛港口突出在长山群岛港口地域组合的最前沿,可以缩短獐子岛、海洋岛与大连联系的海上距离。小长山港口将在长山群岛港口地域组合中充分发挥后发优势,成为另一核心,届时长山群岛港口地域组合形成三核心空间结构。

5 结论和讨论

从1986年到2004年,整体来看,长山群岛港口地域组合空间结构趋向集中。大长山港口组合单元一直是长山群岛最重要的门户港,大、小长山港

口地域组合单元一直抱成组团发展,联系紧密。

通过跨海大桥与大连市交通运输网络连接,可以充分发挥大连港经济腹地广阔、箱源充足的优势,可以弥补长山群岛自身腹地等不足。长山群岛港口地域组合可以充分发挥深水良港和海上前沿的优势,促进港口资源的优化组合,带动大连地区的经济腾飞。长山群岛港口地域组合将改变过去以大长山岛为中心,过重依赖皮口港的局面,广鹿港口组合作为大长山港口组合以外的边缘门户港口在长山群岛港口组合中发挥关键作用。

考虑到未来架桥后大桥通过能力等问题,大长山到皮口的航运线路也必将是一条很重要的运输航线。所以,架桥以后,长山群岛港口地域组合将形成以大长山、广鹿为核心的双核空间结构,空间结构是动态发展的,随着岛内架桥,小长山港口作用得到提升,小长山港口组合因为其作为长山群岛港口组合集散中心而成为港口组合核心区的第3个核心,使港口地域组合空间结构发生变动。

致谢:本文写作过程中,张耀光教授提出了许多有益的建议,特致谢忱。

参考文献

- [1] 郑弘毅,顾朝林.我国沿海城市布局演变过程及其规律.经济地理,1988,8(4):261~263.
- [2] Hauth Y. Rationalization and deconcentration of the U.S. container port system. The professional geography, 1988, 40(3):279~288.
- [3] James J. Wang, Brian Slack. The evolution of a regional container port system: the Pearl River Delta, Journal of Transport Geography, 2000, (8) 263~275.
- [4] Theo E Nottboom, Concentration and load centre development in the European container port system, Journey of Transport Geography, 1997, 5(2), 99~115.
- [5] 陈航.海港地域组合及其区划的初步研究.地理学报, 1991, 46(4):480~486.
- [6] 徐刚.江苏省长江沿岸港口群体的功能、格局与发展研究.地理学报, 1990, 45(3):276~283.
- [7] 曹有挥.安徽省长江沿岸港口体系的初步研究.地理科学, 1995, 15(2):154~162.
- [8] 曹有挥.安徽省长江沿岸港口体系规模组合与空间结构分析.地理科学, 1998, 18(3):255~261.
- [9] 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.
- [10] Taffee E J. Morril R L, Gould P K. Transportation expan-

- sion in underdeveloped countries: A comparative analysis. *Geography Review*, 1963, 53 (4): 503~529.
- [11] Rimmer P J. The changing status of New Zealand seaports, 1853~1960. *Annals of the Association of America Geographers*, 1967, 57: 42~54.
- [12] Slack B. Intermodal transportation in North America and development of Inland load center. *The professional geographer*, 1990, 42 (1): 72~83.
- [13] Barke M. *Transport and trade*. Oliver & Boyd, Edinburgh, 1986.
- [14] Bird J H. *Seaports and seaport terminals*. London: Hutchinson, 1971.
- [15] 陈航. 闽南沿海港口特征及其体系的形成与发展. *热带地理*, 1990, 10(2):185~195.
- [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分析. *地理科学*, 1999, 19(6): 485~490.
- [17] 曹有挥, 曹卫东等. 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):425~432.
- [18] 王传胜, 杨桂山, 施少华. 长江中下游干流港群空间结构的演化特征 (1985~1997年). *长江流域资源与环境*, 2000, 9(3):283~290.
- [19] 韩增林. 试论环渤海港口体系形成与演化. *中国港口*, 2001, (4):19~20.
- [20] 栾维新, 王海壮. 长山群岛区域发展的地理基础与差异因素研究. *地理科学*, 2005, 25(5):445~451.
- [21] 刘春. 湖北省港口物流体系的空间分析. *资源开发与市场*, 2007, 23 (4):239~341.
- [22] Kenyon J. Elements in interport competition in the United States. *Economic Geography*, 1970, 46(1):1~24.
- [23] Robert J. McCalla, From St. John's to Miami: Containerization at Eastern Seaboard Ports, *GeoJournal*, 48:21~28, 1999.
- [24] 曹有挥. 长江沿岸港口体系空间结构研究. *地理学报*, 1999, 54(3):233~239.
- [25] 慈庆玲, 韩时琳, 吕国平. 长株潭港口体系空间结构的定量分析. *水运工程*, 2006, (1):36~39.
- [26] 张耀光. 上海利用岛屿岸线发展海洋经济的前景. *经济地理*, 2004, 24(4):780~783.
- [27] 陈吉余. *中国河口海岸研究与实践*. 北京: 高等教育出版社, 2007, 536.
- [28] 刘承良, 余瑞林. 武汉都市圈经济联系的空间结构. *地理研究*, 2008, 27(1):197~209.
- [29] R J 约翰斯顿[英]. *地理学与地理学家*. 北京: 商务印书馆 1999.130.
- [30] 赵鹏军. 基于港口经济的海岛型城镇发展战略研究——以洋山港近域海岛为例. *经济地理*, 2005, 25 (2):206~210.

The Quantification Analysis About Spatial Structure Evolution of Port Regional Combination in Chang-Shan Archipelagos

WANG Shengyun, SHEN Yufang

(The Yangtze Basin Development Institute, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: This paper works out port connection index and composite Gini coefficient so as to play a quantification analysis on evolution of port regional combination in Chang-Shan archipelagos from 1986 to 2004 based on research about evolution of port regional combination and consider that da-chang-shan port regional combination is always most important door-port and ports in Chang-Shan archipelagos are tend to concentrate. Then this paper plays an analysis on the projects of connection of island and land of Chang-Shan archipelagos, and on the spatial structure of port regional combination in above possible projects of connection of island and land of Chang-Shan archipelagos.

Key words: Chang-Shan archipelagos; port regional combination; spatial structure; evolution; quantitative analysis