

# 基于 Huff 模型的辽宁沿海港口腹地演变分析

姜晓丽<sup>1,2</sup>, 张平宇<sup>1</sup>

(1.中国科学院东北地理与农业生态研究所, 吉林 长春 130012; 2.中国科学院研究生院, 北京 100049)

**摘要:** 运用 Huff 模型计算辽宁各沿海 6 个港口对腹地城市影响势能值, 对 1995~2009 年辽宁沿海港口腹地空间演变进行定量研究, 并对影响沿海港口腹地空间演变的驱动要素进行定性分析。结果表明: 腹地空间演变方面, 东北地区逐步由大连港的单一腹地转变为多个港口的混合腹地, 大连港腹地沿哈大交通线逐步转变为营口港腹地, 腹地逐步减小, 营口港腹地逐步扩大, 地方性港口锦州港与丹东港主要服务周边城市, 腹地变化并不显著; 对各港口影响势能变化趋势表现为, 大连港对东北地区的影响势能开始下降, 尤其是辽宁省内及周边地区下降较为明显, 营口港对“T”字形交通线及两侧的影响势能逐步提升, 锦州港除对自身腹地影响逐步稳固以外, 腹地空间也有向辽中地区逐步扩展的趋势, 丹东港对东北大部地区的影响势能均呈上升态势, 尤其以东北中东部地区上升较为显著。区位条件、交通基础设施建设、港口城市影响力提升和政策规划引导是影响辽宁沿海港口腹地空间结构演变的主要影响因素。

**关键词:** 港口; 腹地; Huff 模型; 辽宁沿海港口

**中图分类号:** F129.9      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-0690(2013)03-0282-09

随着经济全球化进程的不断加快, 海上运输成为全球货物贸易的主要运输方式之一, 明确港口腹地划分、货源分布及货物结构有助于合理调整港口定位、明确港口发展方向。早期国外学者对于港口—腹地关系的探讨为这一问题的研究奠定了良好的理论基础。早期的研究以韦伯的工业区位论为基础分析港口—腹地问题, 将腹地作为港口发展的重要影响因素, 并以港口—腹地间“总体费用最小”为原则, 寻求最优港口区位<sup>[1]</sup>。随着港口重要性的提升, 港口发展与城市扩张、工业发展、区域开发之间的交互作用得到了人们的重视<sup>[2]</sup>, 腹地形成中的作用也日益凸显<sup>[3,4]</sup>。港口之间腹地竞争的影响因素探讨也由最初的港口基础设施建设<sup>[5]</sup>, 扩展到劳动力费用、铁路连通性、港口可达性和土地可得性等方面<sup>[6,7]</sup>。随着经济和技术的发展, 港口—腹地关系呈现多样化的趋势<sup>[8,9]</sup>。在 1995 年的港口与城市第五次国际会议上, 港口与腹地关系研究也成为重要的议题。21 世纪以来, 随着全球化和区域化进程的加快, 港口—腹地

关系必将产生新的变化。

国内学者针对这一领域研究起步较晚, 20 世纪 80 年代以后才逐渐活跃起来。研究内容主要侧重于港口对腹地经济发展的影响<sup>[10,11]</sup>、腹地经济对港口发展的促进作用<sup>[12,13]</sup>以及二者之间的互动关系研究<sup>[14,15]</sup>、港口腹地一体化发展等方面<sup>[16,17]</sup>。而针对港口腹地划分的研究则相对较少。定性划分方法主要包括从货物运输成本和港口货物吞吐量分配等单项指标、港口运营资料、港口功能定位角度出发划分港口腹地<sup>[11,18]</sup>、圈层结构划分法和点轴划分法<sup>[19]</sup>等; 定量划分方法主要包括采用 O—D 与图论原理相结合<sup>[20]</sup>、港口腹地空间经济模型<sup>[21]</sup>、重力模型<sup>[22]</sup>、引力与模糊综合判断模型相结合<sup>[23]</sup>以及区位商法<sup>[24]</sup>等。现有的定量研究方法主要存在两方面的不足, 一是没有充分考虑港城影响力对腹地范围的影响, 二是港口与腹地间交通往往只侧重于运距、运费和运时中的某一方面, 并未从三者最优配合角度进行分析和研究。本文以辽宁沿海港口为研究对象, 结合港口规模与港城支持度构

**收稿日期:** 2012-05-05; **修订日期:** 2012-09-17

**基金项目:** 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-342、KZCX2-YW-321-04)、国家自然科学基金面上项目(41071108)、国家自然科学基金重点项目(40635030)资助。

**作者简介:** 姜晓丽(1985-), 女, 辽宁丹东人, 博士研究生, 主要从事城市与区域发展研究。E-mail: jiangxl0112@neigae.ac.cn

**通讯作者:** 张平宇, 研究员。E-mail: zhangpy@neigae.ac.cn

建港口影响力指标体系,并从运距、运费和运时三个角度综合考虑公路和铁路两种交通方式,确定相对合理的运输距离,进行沿海港口腹地的划分。

辽宁沿海港口位于东北亚的核心区域,区位优势优越,但受腹地经济和东北老工业基地产业结构的影响,辽宁沿海港口吞吐量远低于其它环渤海港口群,加之辽宁沿海港口码头同质化建设,导致沿海港口内部无序竞争严重。振兴东北老工业战略的实施和辽宁沿海经济带上升为国家战略为辽宁沿海港口和东北地区带来前所未有的发展机遇,港口作为区域发展的重要基础设施,调整沿海港口定位、促进港口差异化发展、加速沿海港口整合成为沿海港口发展的首要任务,而合理划分港口腹地正是这一系列调整与改革的前提和基础,具有十分重要的理论和现实意义。

## 1 研究区、研究方法及数据来源

### 1.1 研究区概况

辽宁沿海岸线地处中国东北地区南部,南靠渤海、黄海海域,大陆岸线为2 178 km,岛屿岸线为624 km,共有大连港、营口港、锦州港、丹东港、葫芦岛港、盘锦港6个港口,基本形成了以大连港和营口港为主的发展格局<sup>①</sup>。受腹地经济与产业结构的影响,辽宁沿海港口的货物运输以煤炭、石油、成品油、金属矿石、钢铁、粮食等大宗能源、原材料物资和集装箱货物为主。根据可获取的最新资料,到2009年底,全省共拥有各类生产性泊位320个,吞吐能力超过4×10<sup>8</sup>t,集装箱吞吐能力达到635万TEU。辽宁沿海港口目前已与全球160多个国家地区建立海运航线,承担东北经济区75%的外贸物资运输,是东北地区承接国际产业转移和参与国际竞争的重要战略资源。东北经济区作为中国最早形成并在结构上相对完整的大区<sup>[25]</sup>,也为辽宁沿海港口的发展提供了有力支撑。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 港口影响力指标体系构建

港口是港城的一项重要的特殊功能,港口并不独立于城市,是城市重要组成部分<sup>[26]</sup>。港口对港城经济发展有促进作用,同样港城对于港口的发展也有支持作用。因而确定港口综合影响力应加入港城对港口发展支持程度的评估。本文将港口影响力指标体系分解为二级指标体系,一级指标

体系为港口影响力指标体系,二级指标体系为港城支持度指标体系(表1)。一级指标中, $X_1\sim X_4$ 用于反映港口规模, $X_5$ 用于反映港城对港口发展的支持作用,由二级指标 $X_{5.1}\sim X_{5.10}$ 经SPSS因子分析计算得出;二级指标中, $X_{5.1}\sim X_{5.4}$ 用于反映港城经济发展水平, $X_{5.5}$ 用于反映港城经济外向度, $X_{5.6}$ 和 $X_{5.7}$ 反映港城产业高级化程度, $X_{5.8}$ 和 $X_{5.9}$ 反映港城社会服务水平, $X_{5.10}$ 是一个相对综合的指标,可用于反映工业化水平和经济社会结构。再利用一级指标体系进行二次SPSS因子分析计算综合得分,得出港口综合影响力。

表1 港口影响力指标体系

Table 1 The indicator system of port influence

一级指标 变量	指标内容	二级指标 变量	指标内容
$X_1$	货物吞吐量	$X_{5.1}$	国内生产总值
$X_2$	集装箱吞吐量	$X_{5.2}$	人均国内生产总值
$X_3$	外贸吞吐量	$X_{5.3}$	地方财政收入额
$X_4$	港口泊位数	$X_{5.4}$	固定资产投资额
$X_5$	港城支持度	$X_{5.5}$	实际利用外资额
		$X_{5.6}$	第二产业占GDP比重
		$X_{5.7}$	第三产业占GDP比重
		$X_{5.8}$	邮电业务总量
		$X_{5.9}$	社会消费品零售总额
		$X_{5.10}$	城市化率

#### 1.2.2 模型选取

Huff模型属于引力模型的一般模式,本研究利用Huff模型对某一腹地城市到沿海港口的概率分析划分港口腹地,腹地城市选择其中某一港口的概率与每种选择的效用成正比:

$$P_{ij} = \frac{U_j}{\sum_{k=1}^n U_k} = \frac{S_j d_{ij}^{-\beta}}{\sum_{k=1}^n (S_k d_{ik}^{-\beta})} \quad (1)$$

式中, $P_{ij}$ 是腹地城市*i*选择港口*j*的概率, $U_j$ 和 $U_k$ 分别是选择港口*j*和港口*k*的效用, $k$ 是所有可能的选择( $k=1,2,\dots,n$ )。在实际应用时,某港口的势能与港口的影响力成正比,与腹地与港口间的交通距离呈反比, $S$ 为通过港口影响力指标体系计算得出的港口综合影响力, $d$ 是距离, $\beta>0$ 是距离摩擦系数。 $S_d^{-\beta}$ 通常称为势能,是用于表征某港口对其腹地城市吸引强度的特征量,表示港口*j*对腹地*i*的

① 辽宁省人民政府.辽宁沿海港口布局规划[R].2008.

吸引强度。为研究方便,设 $\beta=2$ 。由公式(1)可知,每个腹地城市到各港口的概率是不同的,港口的腹地范围由最大概率的腹地城市构成<sup>[27]</sup>。

### 1.3 数据来源

利用搜数网(<http://www.soshoo.com>)、《中国港口年鉴》<sup>[28]</sup>、《辽宁统计调查年鉴 2009》<sup>[29]</sup>、《辽宁统计年鉴 2010》<sup>[30]</sup>获取原始数据。

港口与腹地城市交通距离采用相关年份的东北地区交通图,利用 ArcGIS 进行矢量化处理,并运用网络数据集功能获得各港口与腹地城市间的最短交通距离。近年来公路运输的不断发展,单纯采用铁路运输距离并不合理,本文在计算中将最短公路距离小于 400 km 的短途运输采用公路距离,大于 400 km 采用铁路距离,并依据高速公路 100 km/h,国道 60 km/h,铁路单线、复线铁路不同运行时速(表 2)将交通距离转化为时间距离。

表 2 1995~2009 年铁路运输运行时速表

Table 2 The railway running speed in 1995-2009

年份	复线铁路时速(km/h)	单线铁路时速(km/h)
1995年	140	54.9
2000年	160	60.3
2004年	160	65.7
2009年	160	70.18

注:表中数据来源于中华铁道网(<http://www.chnrailway.com/news/20070413/0413201430.html>),复线铁路时速以提速后最高时速计算,单线铁路时速为当年全国铁路运行平均时速。

表 3 1995~2009 辽宁沿海港口吞吐量

Table 3 The throughput of Liaoning coastal ports in 1995-2009

年份	大连港		丹东港		锦州港		营口港		盘锦港和葫芦岛港	
	吞吐量(万 t)	比重(%)								
1995年	6417	80.37	160	2.00	218	2.73	1156	14.48	33.0	0.41
2000年	9084	66.48	486	3.56	1005	7.35	2268	16.60	60.3	0.44
2004年	14516.2	58.16	1073.7	4.30	2455.2	9.84	5977.7	23.95	934.55	3.74
2009年	27206.5	49.01	4095.6	7.38	5258.6	9.47	17603.04	31.71	1094.75	1.97

表 4 1995~2009 年辽宁沿海各港口综合影响力

Table 4 The comprehensive influence of Liaoning coastal ports in 1995-2009

	1995年		2000年		2004年		2009年	
	$X_0$	$X_i$	$X_0$	$X_i$	$X_0$	$X_i$	$X_0$	$X_i$
大连港	1.476	81.4	1.468	81.3	1.973	87.8	1.912	87.1
丹东港	-0.658	34.1	-0.636	34.6	-0.491	38.0	-0.513	37.4
锦州港	-0.571	36.1	-0.631	34.7	-0.489	38.0	-0.467	38.5
营口港	-0.247	43.9	-0.201	45.0	0.104	52.6	0.294	57.4
盘锦港	—	—	—	—	-0.460	38.7	-0.513	37.5
葫芦岛港	—	—	—	—	-0.636	34.6	-0.716	32.8

## 2 研究结果

### 2.1 港口综合影响力

港口的腹地范围不是静止不变的,而是随着世界经济一体化及中国改革开放的深入和交通发展不断变化的<sup>[31]</sup>。20世纪80年代,辽宁港口发展实行以大连港为主的政策,1980年大连港吞吐量占全省港口吞吐量的97.5%,整个东北地区几乎成为大连港一家的腹地<sup>[32]</sup>,而随着周边港口的建设和发展,使大连港的腹地逐步分流。对全省港口吞吐量的比重进行分析(表 3),与 1995 年相比,2009 年大连港的吞吐量比重下降了 31.36%;其它港口比重均呈现上升态势,营口港比重上升最为迅速,2009 年比 1995 年提升了 17.23 个百分点。东北地区逐步由大连港的单一腹地转变为多个港口的混合腹地。

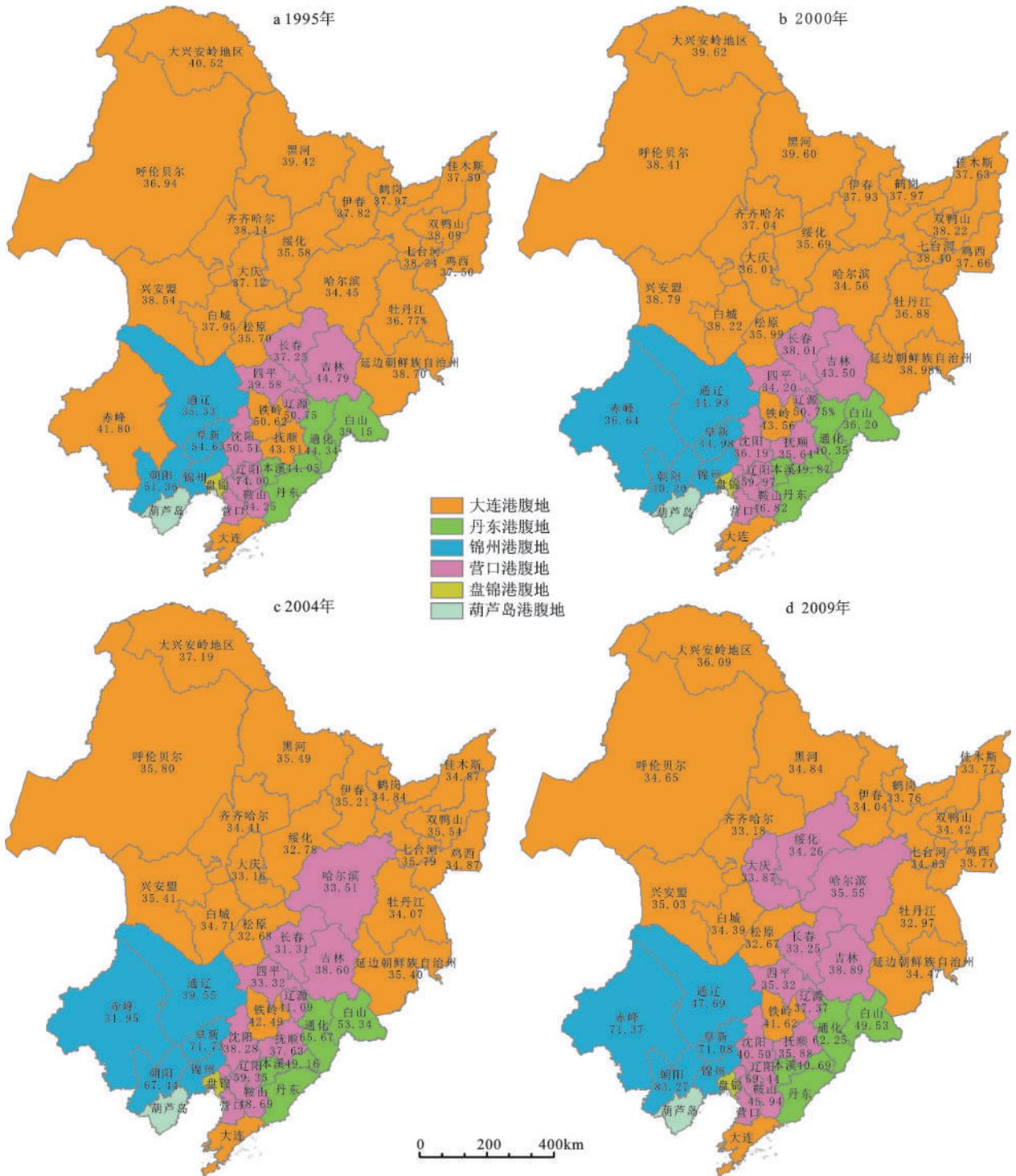
利用 SPSS16.0 对港口影响力指标体系进行因子分析,计算综合得分得出港口综合影响力,并采用对数 Logistic 模式对所得数据进行非负标准化处理,计算公式为:

$$X_i = 100 / (1 + e^{-X_0}) \quad (2)$$

式中, $X_i$ 为新数据, $X_0$ 为原数据,运算结果见表 4。

### 2.2 各级港口腹地演变

根据各城市所受各沿海港口引力的最大值划分腹地归属,对各港口腹地空间演变的总体趋势进行分析(图 1),其变化规律与沿海港口吞吐量变



注: 图中标注的数值表示各腹地城市受自身所属港口的影响力百分比(%)

图1 1995年以来辽宁沿海主要港口腹地演变

Fig.1 The hinterland evolution of Liaoning coastal ports since 1995

化规律基本一致。在东北老工业基地振兴背景下,尤其是辽宁沿海经济带上升为国家战略之后,沿海港口整体实力增强,大连港“一支独大”的优势逐步被削弱。根据辽宁沿海各港口的吞吐量和综合影响力将其划分为三大类,即主要港口(大连港和营

口港)、地区性重要港口(锦州港和丹东港)、一般性港口(盘锦港和葫芦岛港)。这与《辽宁沿海港口布局规划》中沿海港口定位相吻合。

2.2.1 主要港口

大连港位于辽东半岛南端,其优越的自然条

件和所在城市经济社会支撑为建设国际航运中心奠定基础。多年来,大连港的腹地范围虽然呈逐渐缩小的态势,但目前仍占据主导地位。1995~2009年,大连港腹地城市由22个减少到18个,占腹地城市总量比重由64.71%降低到52.94%。大连港的货物吞吐量逐年上升,但其所占辽宁省货物吞吐总量的比例和腹地城市个数却在逐年下降,对腹地个数与货物吞吐量百分比进行相关系数分析,相关系数高达0.980 1。早期的大连港腹地范围占据绝对优势,随着周边港口的发展及大连港自身区位条件的制约,导致腹地货物和腹地范围被周边港口不断分流,其中以交通通达性较高的“T”字形交通线附近腹地城市表现较为明显。

营口港位于辽东半岛中部,是沿海主要枢纽港。研究时段内,营口港发展迅速,尤其是在鲅鱼圈港区建设完成后,营口港腹地范围呈现沿交通线不断向北扩展的态势。腹地范围也由1995年的8个城市扩展到2009年的11个城市,腹地个数与货物吞吐量百分比的相关系数达0.983 2。从港口腹地拓展方向分析,2000年以前,营口港腹地范围主要集中于省内临近地市以及辽吉两省交界地带,2004年向北拓展到哈尔滨市,2009年继续拓展到大庆和绥化地区,主要沿东北地区“T”字形交通线拓展。与大连港相比,营口港最突出的优势体现在运输成本上,它是距离辽宁中部城市群和东北地区最近的出海口,比大连港要近180 km左右,在港口发展和交通基础设施逐步完善的基础上这一优势将逐渐明显。尤其在营口市纳入到沈阳经济区“6+1”模式建设后,使营口港的地位更加突出,为其未来发展奠定基础。

### 2.2.2 地区性重要港口

锦州港位于渤海西北部的锦州湾北岸,是东三省西部、内蒙古东部便捷的出海口岸,也是地区性重要港口。腹地范围由1995年的锦州、朝阳、阜新、通辽4个城市扩展到2000年加入赤峰在内的5个城市,且在之后的近10 a发展中,腹地范围保持不变。虽然近年来锦州港的发展相对较快,但其受港口原有发展基础较弱的影响,现状影响力有限,腹地范围并没有显著扩张。

丹东港位于辽东半岛东北部,地处东北亚经济圈中心位置,是中国大陆海岸线最北端的国际贸易商港,也是东北地区与周边国家和地区经济交融的前沿地带。丹东港的货物吞吐量由1995年

的160万t增加到2009年的4 095.6万t,吞吐量比重由2%提升到7.38%,腹地范围包括东部的丹东、本溪、通化和白山4个地级市,并未发生明显变化。随着东北东部铁路与丹通高速的建成与开通,丹东港腹地必将有效覆盖吉林省和黑龙江省的东部地区。

### 2.2.3 一般性港口

盘锦港与葫芦岛港均为一般性港口,2000~2004年两港发展迅速,货物吞吐量由60.3万t增加到934.55万t,增加了近14.5倍,所占比重也提升至3.74%;2004~2009年进入沿海港口大发展时期,两港发展却相对放缓,2009年合计完成货物吞吐量1 094.75万t,仅比2004年提高了160.2万t,所占比例也由3.74%下降到1.97%。说明盘锦港与葫芦岛港的竞争明显弱于其他港口,影响力有限。目前两港均作为其所在港口城市综合交通运输系统的重要主城部分,以服务地方经济发展为主要任务。

## 2.3 港口势能空间格局演变分析

为使比较结果更为直观,本文将腹地城市所受某一港口势能与其所受的所有港口势能和的百分比作为依据进行比较。盘锦港与葫芦岛港区域影响力有限,对于港口势能空间格局的分析侧重对其他影响力较大的港口进行分析。各港口城市与各自港口间交通距离很短,相对于整个东北地区来讲可以忽略不计,因此可以认为港口对自身所在的港口城市的势能为极大值,在势能格局演变分析中默认各港口城市的势能没有发生变化。

对沿海港口对各腹地城市的影响势能进行分析(图2),大连港对东北腹地城市平均势能呈现逐步下降的趋势,由1995年的33.69%下降到2009年的27.31%,尤其是它对辽中城市群及辽宁省周边的赤峰、通辽、通化以及白山势能下降最为显著。这是由于近年来沿海其它港口的迅速发展,对东北腹地,尤其是辽中城市群等地域上临近地区的势能逐步增强,造成大连港影响势能逐步弱化。营口港对腹地城市的平均势能略微下降,由32.36%下降到30.94%,这是由于其腹地范围沿主要交通线逐步向北拓展,而其对哈大线影响势能逐步减弱、哈大线两侧及大庆—哈尔滨—牡丹江沿线的影响势能逐步增强,体现了交通线在港口—腹地地域系统的形成和演化过程中的牵引和扩散作用。锦州港对腹地影响势能明显增加,平

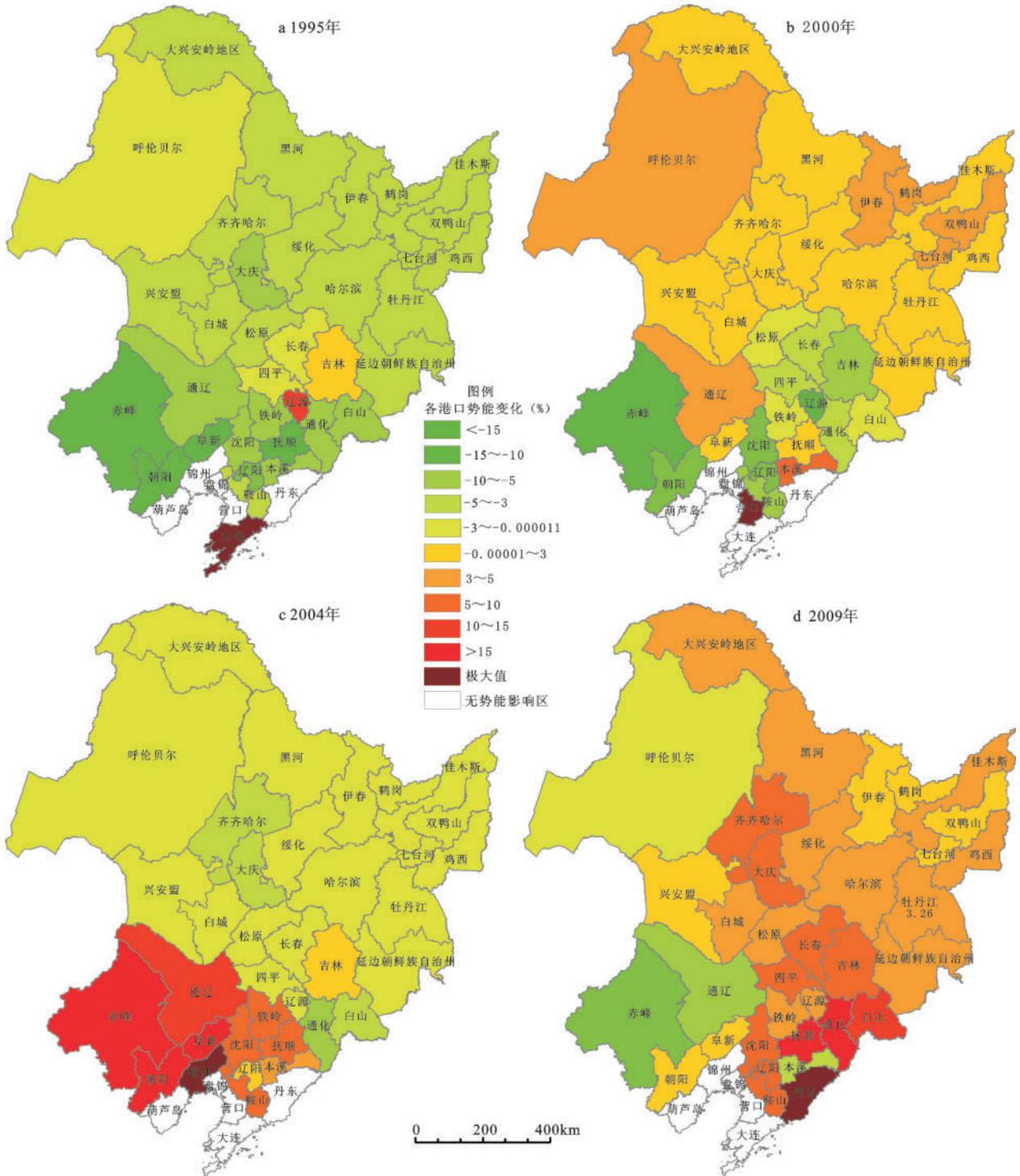


图2 辽宁沿海主要港口势能空间格局演变

Fig.2 The potential influence spatial pattern evolution of Liaoning coastal ports

均势能由37.97%上升到68.35%，腹地范围日趋稳固；其对辽中城市群各城市的影响力也逐步提升，腹地范围有向东扩张的趋势。丹东港在东北大部地区的势能都呈现增长的态势，平均势能由1995年的13.67%上升到2009年的17.73%，其中东北中东部等地域空间相对临近的区域增长较为明显，与锦

州港相似，丹东港仍属于地区性重要港口。

### 3 港口—腹地空间结构演变机制分析

#### 3.1 区位条件的影响

港口的区位条件是指影响港口生存与发展的经济地理空间诸要素的总和<sup>[3]</sup>。区位条件的优越

与否决定着港口与腹地间联系强度与便捷度的大小或高低,进而影响腹地空间的形成与演化。例如,大连港是东北腹地与东南沿海和国际市场联系的主要通道和重要枢纽,20世纪80年代前后,其在辽宁沿海港口占据绝对的领导地位,这时区位条件起促进作用;而由于其位于辽东半岛的最南端,与腹地之间的距离较远,在周边港口迅速崛起的条件下,陆路运输价格优势下降,导致大连港的腹地逐步被袭夺,使东北地区成为多个港口的混合腹地,这时区位条件对大连港的发展起抑制作用。

### 3.2 腹地交通基础设施建设的促进作用

交通基础设施是构成港口—腹地地域系统的基础要素,为各种经济要素流动的依托和保障。东北地区交通设施由铁路、公路、水运、航空、管道5种运输方式构成的综合运输网,为沿海港口的货物供给和商品流转提供了支撑。尤其是2005年《振兴东北老工业基地公路水路交通发展规划纲要》<sup>①</sup>提出建设“五纵、八横、两环、十联”的高速公路网骨架,使东北地区路网建设和综合交通一体化得到了长足的发展。早期大连港的崛起带动铁路沿线资源的开发和城镇的兴起;营口港腹地范围伴随着港口的兴起沿哈大线向北逐步拓展,影响势能也沿交通线向外扩散,都说明在港口—腹地地域系统形成与演化的过程中,交通基础设施对区域经济要素具有集聚作用,使腹地空间形成以交通干线为轴的放射型结构。

### 3.3 港口城市影响力提升的推动作用

要提升港口影响力除了自身规模扩大、功能提升外,港口城市对港口的支持作用也不容忽视。港口城市作为港口最直接的经济腹地,其经济发展可以有效促进港口吞吐量的提升。同时,港口城市也为港口的发展提供发展空间、人力资源和金融贸易支持,为港口对外联系提供组织、协调与服务。以大连为例,它是中国第一批沿海开放城市,也是东北地区对外贸易的集散地和主要口岸,在技术人才、装备制造和高新技术方面都具有比较优势,城市的辐射和带动作用不断加强。《中共中央、国务院关于实施东北地区等老工业基地振兴战略的若干意见》中提出,“充分利用东北地区现有港口条件和优势,把大连建成东北亚重要的国际航运中心”。新的城市功能定位为大连的发展提供机遇,也为港口成长形成良好的依托

优势。港口城市经济的发展对于协调港口功能、扩大港口服务范围、巩固港口地位具有重要影响。

### 3.4 政策及规划引导

有利的政策环境有利于提升港口影响力、促进港口经济腹地拓展。纵观高雄和釜山港的发展,除了自身优良自然地理条件之外,制定并实施港口建设规划、明确港口分工、提升港口效率、减免费用和建设物流园区等政策,均体现政府政策的主导作用。2009年7月《辽宁沿海经济带发展规划》上升为国家战略为辽宁沿海港口的发展提供了前所未有的发展机遇。特别是起步及繁荣均相对较晚的盘锦港和葫芦岛港属于典型的政策驱动发展。以葫芦岛港为例,其港口条件优越,新中国成立后将其定位为军港。1984年以后转为军民合用,开展内贸运输,但受其自身规模限制,吞吐量有限。港口开放后,使东北地区增加一个出海口,对地区经济发展和贸易往来有重要意义。2009年,葫芦岛港发展迅速,形成“一港四区”,即柳条沟港区、绥中港区、北港港区和兴城港区,并预留后续发展空间的总体发展格局。

## 4 结 论

1) 采用Huff模型划分辽宁沿海港口腹地,可以在有效避免缺少港口与腹地城市间运输量、金融交易数据限制的基础上,依据港口势能、交通设施建设对港口腹地进行划分,且划分结果比较合理。

2) 辽宁沿海港口腹地空间结构已发生明显变化,由以大连港主导的单独腹地转变为多个港口的混合腹地。受营口港发展及两港区条件影响,大连港腹地空间逐步缩小,营口港的腹地空间不断扩大,哈大线沿线城市逐步转变为营口港的腹地。地区性港口中,锦州港和丹东港多年以来均以服务周边城市为主,腹地空间并未发生明显变化。盘锦港与葫芦岛作为其所属港口城市综合交通系统的重要组成部分,多年来均以服务自身港城为主要任务。

3) 对各港口势能变化的空间格局分析,大连港对东北地区腹地的整体影响力呈现逐步弱化的趋势,特别是对与其他港口空间相对临近的辽中城市群等地区的下降尤为显著;营口港的影响势能整体呈现略微下降的态势,但是沿哈大交通线和大庆—哈尔滨—牡丹江沿线等交通主干线沿线

① 交通部. 振兴东北老工业基地公路水路交通发展规划纲要[R]. 2005.

及周边地区的提升较为显著;锦州港对腹地城市的影响势能逐步提升,腹地空间相对稳定,其对辽中城市群的影响势能也在逐步扩大,腹地空间有向辽中地区拓展的趋势;丹东港对东北大部地区的影响势能呈现上升的态势,其中势能增加最为显著的地区主要集中在东北中东部,是东北地区东部的重要港口。

4) 区位条件、交通基础设施建设、港口影响力提升和政策规划引导是影响辽宁沿海港口腹地空间结构演变的主要影响因素。

致谢: 本文在研究方法选择上得到美国路易斯安纳州立大学地理与人类学系教授王法辉老师的指点,特此致谢!

## 参考文献:

- [1] 杨吾扬,梁进社.高等经济地理学[M].北京:北京大学出版社,1997.
- [2] Hoyle B S,Pinder D A.City port industrialization and regional development[M].London:Belhaven,1981:16-19.
- [3] Patton D J.General cargo hinterland of New York,Philadelphia, Baltimore and New Orleans[Z].Annals of the AAG,1958:21-24.
- [4] Morgan F W.Ports and harbors[M].London:Hutchison,1958:52-60.
- [5] Bird J H.Seaports and seaport terminals[M].London:Hutchinson,1971:41-48.
- [6] Kenyon J.Elements in interport competition in the United States [J].Economic Geography,1970,(46):1-24.
- [7] Mayer H M.Current trends in Great Lakes shipping[J].Geo Journal,1978,(2):117-122.
- [8] Hayuth Y.Rationalization and deconcentration of the US container port system[J].Professional Geographer,1988,40(3):279-288.
- [9] Slack B.1990.Intermodal transportation in North America and the development of inland load centers[J]. Professional Geographers,42(1):72-85.
- [10] 孔庆峰,李秀娥.港口发展对腹地经济的带动效应——基于日照港的实证研究[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2008,(4):73~81.
- [11] 正 齐.港口经济区[M].北京:学苑出版社,1991.
- [12] 李 晶,吕 靖.腹地经济发展对港口吞吐量影响的动态研究[J].水运工程,2007,(11):49~51.
- [13] 隋丽丽,王泽宇.大连经济发展对大连港口经济发展的拉动效应分析[J].海洋开发与管理,2006,(1):46~50.
- [14] 朱传耿,刘 波,李志江.港口—腹地关联性测度及驱动要素研究——以连云港港口—淮海经济区为例[J].地理研究,2009,28(3):716~725.
- [15] 姜丽丽,王士君,刘志虹.港口与城市规模关系的评价与比较——以辽宁省港口城市为例[J].地理科学,2011,31(12):1468~1473.
- [16] 朗 宇,黎 鹏.论港口与腹地经济一体化的几个理论问题[J].经济地理,2005,25(6):767~770,774.
- [17] 黎 鹏.论港口—腹地经济的一体化问题[J].广西师范学院学报(自然科学版),2005,22(2):53~58.
- [18] 严以新,许长新.论21世纪初洋港口的发展环境与对策[J].水资源保护,2003,(6):5~9.
- [19] 王 杰,杨 赞,陆春峰.港口腹地划分的两种新方法探讨——以大连国际航运中心为例[J].中国航海,2005,(3):57~61.
- [20] 汤 洪,丁胜春,马川生.港口经济腹地划分的方法研究[J].江苏交通科技,2005,(1):32~36.
- [21] 钟业喜,陆玉麟.基于空间联系的城市腹地范围划分——以江苏省为例[J].地理科学,2012,32(5):536~543.
- [22] 刘 力,丁四保.图们江地区港口腹地变化趋势研究[J].经济地理,1999,19(1):85~88.
- [23] 杨家其.基于模糊综合判断的现代港口腹地划分引力模型[J].交通运输工程学报,2002,2(2):123~126.
- [24] 刘巍巍,董洁霜,夏晓梅.港口腹地分析的定量模式及实证研究——以温州港为例[J].水运工程,2005,(11):31~34.
- [25] 徐效坡.东北经济区的区域演化特征及振兴方略[J].经济地理,2004,24(5):700~703.
- [26] 郑弘毅.港口城市探索[M].南京:河海大学出版社,1991.
- [27] Berry B,Lamb R R.The delineation of urban spheres of influence: evaluation of an interaction model[J].Regional Studies,1974,8:185~190.
- [28] 中国港口年鉴编辑部.中国港口年鉴[M].北京:中国港口杂志社,2001,2005,2010.
- [29] 国家统计局辽宁调查总队.辽宁统计调查年鉴[M].北京:中国统计出版社,2009.
- [30] 辽宁省统计局.辽宁统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2010.
- [31] 任美镔,杨宝国.当前我国港口发展条件分析——兼论上海国际航运中心[J].地理学报,1998,3(3):193~201.
- [32] 张耀光,韩增林,杨荫凯,等.辽宁港口地域组合形成、发展与可持续发展研究[J].经济地理,1999,19(5):95~100.
- [33] 肖钟熙.区位与机遇在港口发展中的作用[J].水运管理,2005,27(12):12~15.

## The Hinterland Evolution of Liaoning Coastal Ports Based on The Huff Model

JIANG Xiao-li<sup>1,2</sup>, ZHANG Ping-yu<sup>1</sup>

(1. *Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, Jilin 130012, China;*

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

**Abstract:** Following the acceleration of the economic globalization, marine transportation has become the main way of international goods trade. As a result, the port becomes an important influence factor of the economic development which causes more attention concern. In the study, the Huff model was employed to calculate the potential-energy value of the influence which the six ports along the Liaoning coast act on the hinterland city. Then, a quantitative estimate about the spatial evolution process of the port hinterland along the Liaoning coast was performed in 1995-2009. Finally, we qualitative analyzed the driving factors of spatial evolution of the port hinterland. The result showed that: 1) The spatial distribution of the port hinterland in the study area has changed a lot during the past 15 years and the study area has been changed from the single hinterland of Dalian port to a mixed-hinterland of several ports. The hinterland ever belonged to Dalian port along the traffic line between Harbin and Dalian has converted to the hinterland of Yingkou port which caused a decrease on the extent of hinterland in Dalian port and oppositely an increase on the extent of hinterland in Yingkou port. Some local ports (such as Jinzhou port and Dandong port) mainly serving for the surrounding hinterland cities has not experienced a significantly variation on the extent of hinterland. 2) Based on the calculation result of the Huff model, the influence potential-energy value of the six ports has also changed. According the potential-energy value, the influence of Dalian port on the study area decreased in the past years, especially the influence on Liaoning Province and surrounding areas which has experienced an obviously reduction. The Yingkou port has an increased influence along and both sides of the T-shaped traffic line, which make the Yingkou port a more and more important position among the six ports. The influence of Jinzhou port on its original hinterland has become more stable than past years. In addition, there is an expanding trend on the spatial extent of Jinzhou hinterland toward to the central parts of Liaoning Province which represents a rising influence force of Jinzhou port. The Dandong port also has an increased influence on the most parts of the study area, particularly on the middle and eastern area of Northeast China. Following the improving of port infrastructure construction, Dandong port has become a new thoroughfare to the Sea of Northeast China. 3) The influence factors of the hinterland spatial evolution are various and complex. According to the qualitative analysis of the driving factors which caused the spatial structure evolution of the port hinterland along the Liaoning coast, location conditions, transportation infrastructure conditions, the rising of urban influence force and the guidance of government policies are considered as the most important factors.

**Key words:** ports; hinterland; Huff model; Liaoning coastal ports