

研究论文

# 东北航线驱动下环渤海港口规模雁阵演化研究

李贺<sup>1</sup> 李振福<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 上海 200032; <sup>2</sup>大连海事大学, 交通运输管理学院, 辽宁 大连 116026)

**摘要** 东北航线作为北极航线的重要组成部分, 相比于西北航线, 对于中国而言拥有更大的利用价值, 尤其对中国经济发展、海运贸易、港口规模等有着巨大影响。因此, 以东北航线为研究切入点, 以环渤海港口为研究对象, 在总结海运航线与港口规模存在密切联系基础上, 从微观层面重点分析了东北航线对环渤海港口的货物吞吐量、集装箱吞吐量及经济效益三大主要指标的影响, 进而采用主成分分析法对东北航线开通前后的环渤海港口进行了综合评分比较, 指出东北航线开通不会打破现阶段环渤海港口的整体雁阵模式, 但同一层次不同港口的发展位序将会发生改变, 并针对不同层次的港口提出了不同的发展建议。

**关键词** 东北航线 港口规模 雁阵模式

doi:10.13679/j.jdyj.2015.3.289

## 0 引言

东北航线是北极航线的重要组成部分, 相比于西北航线, 其利用价值更大<sup>[1]</sup>。然而, 目前有关东北航线的起点尚无定论, 大部分学者将新地岛西侧作为起点, 而新地岛是北方海航道的起点, 若将其作为东北航线起点不符合实际, 因此, 本文选定张侠<sup>[2]</sup>提出的挪威北角作为起点。于是东北航线是西起北欧北角东至白令海峡的一条北冰洋航线。近些年, 随着全球变暖, 北极海冰消融速度的加快, 2009 年两艘德国商船首次实现了从韩国釜山港途径北极航线到达荷兰的航行, 这也标志着东北航线已经成为连接亚欧的最短的海上贸易运输路线。目前, 东北航线的利用价值主要受到通航时间的限制, 但是随着海冰融化, 全部航线逐步浮出水面, 它将对当前世界海运网络格局以及北极沿岸各国经济贸易

产生不可小觑的影响, 在此背景下, 研究北极航线的利用价值, 尤其是商业价值显得尤为紧迫。

中国依赖于海上运输, 东北航线全线开通将使中国增加一条到达欧洲的更为便捷的海上航线, 而航线的开辟往往会引起港口规模的相应扩大, 实现港口的跳跃式发展。因此, 航线在港口规划中占有举足轻重的地位, 也是影响港口地位的重要因素, 如 2002 年 11 月 23 日, 厦门港通过开辟 7 条主干内贸航线, 实现东渡码头内贸集装箱吞吐量超过 8 万标箱, 成为中国沿海港口的内贸集装箱海运节点; 上海港能够直冲全球第四宝座, 提升国际航运中心地位, 不仅受益于上海港经营服务功能的推进, 更得益于 30 条新集装箱国际班轮航线的开辟等<sup>[3]</sup>。环渤海港口作为中国距东北航线最近的出海港口, 东北航线必将优先为环渤海港口带来更多的发展机遇, 在推动海运贸易量增长的同时, 刺激环渤海港口结构的优化与升级。因而, 研究东北航线的通航价值在

【收稿日期】 2014 年 3 月收到来稿, 2014 年 5 月收到修改稿

【基金项目】 国家重大项目基金(13&ZD170)、国家社科基金(08BGJ007)和国家自然科学基金(61174166)资助

【作者简介】 李贺, 男, 1990 年生。硕士研究生, 研究方向为世界海运、交通网络规划。E-mail: lihe@theidi.com

【联系作者】 李振福, 男, 1969 年生。博士后, 教授, 博导, 大连海事大学交通运输管理学院, 研究方向为世界海运网络研究。

E-mail: lizhenfu863@163.com

于,掌握东北航线全线开通对环渤海港口规模的影响,在分析东北航线所引起的环渤海港口规模雁阵演化趋势的基础上为环渤海港口制定应对东北航线全线开通的发展战略。

1 环渤海港口规模雁阵模式

雁阵模式理论最早由日本经济学家赤松要<sup>[4]</sup>提出,最初被用来描述某一产业从产生到发展再到最后衰退的成长过程模式。赤松要指出,产业通常要经历“进口-当地生产-开拓出口-出口增长”四个阶段并呈周期循环<sup>[5]</sup>。任何一个产业都将随着进口的增加,刺激国内商品需求的增长,加速国内商品生产,进而对工业制成品产生进口替代效应,这一形状就好比三只翱翔的大雁,故被称为“雁阵模式”<sup>[6]</sup>。目前,这一理论多用于分析国际间的产业转移或国外直接投资研究,只有少数学者将其应用于国内不同地区间的产业转移或投资研究,如蔡昉、王德文、曲玥等<sup>[7]</sup>依据中国各地区资源禀赋特征和发展不均衡的特点,将雁阵模式的解释和适用范围进行拓展,并成功应用于中国不同地区间的产业转移分析。综合分析评价环渤海港口的地理优势、发展状况、港口地位等因素,可知环渤海港口符合雁阵模式的基本特征,因此,运用雁阵模式理论研究环渤海港口规模具有合理性。

2 东北航线引起的海运贸易范围波动分析

海运距离是衡量两国海运贸易可达性的重要指标<sup>[8]</sup>,也是研究两国贸易潜力的主要参考,因此,它不仅在国家海运贸易发展中占有极其重要的地位,而且也间接影响着国家海运贸易范围。东北航线的开通主要缩短了中国与欧洲之间的海运距离,这必将对不同地区的贸易范围产生不同程度的影响。

从表 1 数据①中可以看出:不论是途径苏伊士运河,还是取道东北航线航行,上海港到丹吉尔港的海运距离较为接近,通过东北航线的海运缩短比例(以下简称缩短比例)仅为 0.14%。天津港、青岛港的缩短比例也不是十分明显,分别为 4.23% 和 3.33%,而福州港和深圳港口的缩短比例为负数,这说明福州港、深圳港等取道东北航线到达丹吉尔港与途径苏伊士运河相比具有明显劣势,而且越往南

的港口其劣势越加突出。

从表 1 数据②中可以看出:天津港到伦敦港的缩短比例最大为 27.5%,深圳港到伦敦港的缩短比例较小为 12.8%,如果中国港口按照从北到南地理位置排序,各港口受到东北航线的影响程度呈现出逐步递减的趋势,这说明越往北的港口受到东北航线的影响越大。

表 1 中国与欧洲海运距离对比分析  
Table 1. Comparative analysis for Maritime distance between China and the European

|     | 航线       | 传统航线       | 途径东北航线     | 缩短比例    |
|-----|----------|------------|------------|---------|
|     |          | 距离(n mile) | 距离(n mile) |         |
| 数据① | 天津港↔丹吉尔港 | 9 684.13   | 9 274.30   | 4.23%   |
|     | 青岛港↔丹吉尔港 | 9 423.87   | 9 109.29   | 3.33%   |
|     | 上海港↔丹吉尔港 | 9 063.71   | 9 051.30   | 0.14%   |
|     | 福州港↔丹吉尔港 | 8 755.40   | 9 364.47   | -6.96%  |
|     | 深圳港↔丹吉尔港 | 8 431.43   | 9 787.80   | -16.08% |
| 数据② | 天津港↔伦敦港  | 10 943.84  | 7 935.21   | 27.5%   |
|     | 青岛港↔伦敦港  | 10 678.73  | 7 796.98   | 26.9%   |
|     | 上海港↔伦敦港  | 10 304.00  | 7 749.57   | 24.8%   |
|     | 福州港↔伦敦港  | 9 995.14   | 8 031.32   | 19.4%   |
|     | 深圳港↔伦敦港  | 9 679.27   | 8 444.38   | 12.8%   |

从表 1 数据①和②的对比中可以看出:(1)数据②中的缩短比例大大高于数据①中的缩短比例,说明英国通过东北航线对中国的影响程度要高于直布罗陀海峡地区通过东北航线对中国的影响程度,并且影响程度也表现出由南至北逐步递增的趋势;(2)上海港到丹吉尔港可以作为途径苏伊士运河和取道东北航线航行的临界航线,西欧和北欧通过东北航线运输对中国上海以北港口的影响较大,其影响程度由北至南逐步递减,而南欧通过苏伊士运河运输对中国上海以南港口的影响较大,其影响程度由南至北也是逐步递减。

通过上述分析可知,环渤海港口作为中国最北部的港口带,东北航线的通航将主要拉近其与西北欧的海运距离,加大其与西北欧之间的海运贸易往来,而欧洲越往北部的港口越有望成为环渤海港口的贸易合作伙伴。

3 东北航线驱动的环境渤海港口规模雁阵演化趋势预测

3.1 东北航线对环渤海港口规模主要指标的影响分析

目前,针对北极航线开通日期尚无确切定论,美

国加利福尼亚大学教授 Laurence Smith 和 Stephenson 预测,北极航线有望在 2050 年实现全年通航;美国华盛顿大学 NOAA 太平洋环境实验室科学家指出,北极夏季海冰将在 30 年内全部消失<sup>[9]</sup>;部分科学家通过计算机模拟分析得出整个北极夏季无冰的情况将会提早到 2020 年之前出现<sup>[10]</sup>等。根据不同专家和机构对北极航线开通预期的估算,东北航线实现全线通航还具有一定的时间期限,因此,本文若以 2050 年或 2020 年某个时间点作为研究的基准点,一方面会增加由时间所引起的国际海运贸易发展的不确定性,进而增加环渤海港口规模相关指标的不确定性,另一方面会增加由时间引起的各国北极开采计划的不确定性,进而增加北极货运量预测的不确定性。为了规避或者减少由时间引起的不确定性,本文拟以 2011 年作为研究的基准点,结合现阶段环北极各国的北极开采计划以及中国与西北欧贸易的发展现状,在假定东北航线现已开通的前提下,从目前运量和计划开采量两个方面,其中目前运量是指现阶段通过非海运方式运送到中国而被折算为海运贸易的实际运量(海运实际贸易运量较小可以忽略),计划开采量是指现阶段环北极国家依据北极航线开通事实所制定的针对北极资源计划开采

量(大部分环北极国家仍处于计划或建设阶段,部分国家产出量较小可以忽略),并以西北欧为贸易研究范围,来分析东北航线开通对环渤海港口规模主要指标的影响。

3.1.1 东北航线对环渤海港口货物吞吐量的影响分析

根据德国明镜周刊和美国地质调查局等对北极资源勘测结果,东北航线所途经的北极地区(即北极东部地区)油气储量和矿石储量较为丰富,其中石油储量约为 331.5 亿桶,占北极地区石油资源总量的 1/3,天然气储量约为 1 225.8 万亿立方英尺,占北极地区天然气资源总量的 73%,矿石储量占北极地区矿石总量的 50% 以上<sup>[11]</sup>。然而,现阶段中国与北极地区的贸易往来主要通过铁路运输和管道运输,但是随着东北航线上铁矿石、油气、件杂货(木材)等货运船舶通航统计量的增长<sup>[12]</sup>(表 2),海上运输成本优势的凸显,以及中国与北极地区贸易程度的加深,海上运输有望取代铁路运输及管道运输成为主要贸易方式。结合东北航线的运行现状,其将主要影响中国环渤海港口矿石、油气、木材等主要货物的吞吐量。

表 2 东北航线 2011—2013 年通航船舶分类统计  
Table 2. Classification statistics of ships passed NEP for 2011—2013

| 年份   | 通航总数 | 铁矿石运输  |       | 油气运输   |        | 件杂货运输  |        |
|------|------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
|      |      | 船舶数量/艘 | 所占比重  | 船舶数量/艘 | 所占比重   | 船舶数量/艘 | 所占比重   |
| 2011 | 34   | 3      | 8.82% | 15     | 44.12% | 2      | 5.88%  |
| 2012 | 46   | 3      | 6.52% | 24     | 52.17% | 0      | 0      |
| 2013 | 71   | 3      | 4.22% | 32     | 45.07% | 13     | 18.31% |

数据来源:俄罗斯 NSR Information Office

(1) 东北航线对环渤海港口矿石吞吐量的影响分析

目前,环渤海地区是中国进口铁矿石的重要集散地<sup>[13]</sup>,并主要依赖海上运输从澳大利亚、巴西、印度和南非等地进口,东北航线的通航虽然不会对这些地区的进口路径产生影响,但是其有望改变芬兰、挪威、瑞典、俄罗斯等地向远东地区出口铁矿石的途径。根据各国矿石开发计划,目前只有挪威<sup>[14]</sup>、俄罗斯在进行北极矿石开采,芬兰和瑞典并无开采计划<sup>[15]</sup>,其中挪威北极地区矿石开采如果以每年生产 200 万铁精矿计算,将能够维持 30 年左右<sup>[16]</sup>。

东北航线作为中国能源进口的一个新途径,芬兰、挪威、瑞典、俄罗斯等国的北极矿石开发计划将

会成为促进中国能源进口的新增长点。现阶段中国主要采用铁路运输从芬兰、挪威、瑞典、俄罗斯等地区进口铁矿石,随着北极航线的开通,假定①芬兰、挪威、瑞典、俄罗斯向中国出口的铁矿石中有 1/2 取道东北航线;②挪威年计划开采量为 470 万吨,若按照中国进口铁矿石的比重,约有 282.5 万吨的铁矿石运往中国,俄罗斯无年计划开采量;③来自北极地区的铁矿石按比例分配到环渤海 12 个港口,那么,东北航线开通将会对环渤海港口的铁矿石吞吐量产生的影响见表 3。

从表 3 中可以看出,东北航线开通将会为中国环渤海港口带来近 650 万吨的新增铁矿石吞吐量,但是从单个港口的新增比例来看,东北航线仅仅为

环渤海港口铁矿石吞吐量带来约为 0.13% 的增加量,可见,虽然有望成为芬兰、挪威、瑞典、俄罗斯等

向远东地区出口铁矿石的重要通道,但是对中国环渤海港口的铁矿石吞吐量的影响不大。

表 3 东北航线开通对环渤海港口铁矿石吞吐量的影响(单位:百万吨)  
Table 3. The impact that NEP has on the throughput for iron (Unit: million tons)

| 港口  | 2011 年铁<br>矿石吞吐量 | 所占比例  | 芬兰   | 瑞典    | 挪威    |       | 俄罗斯   |      | 增加的<br>吞吐量 |
|-----|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------------|
|     |                  |       | 目前运量 | 目前运量  | 目前运量  | 计划开采  | 目前运量  | 计划开采 |            |
|     |                  |       | 17.2 | 61.75 | 68.6  | 150.9 | 353.3 | -    |            |
| 大连港 | 2763.2           | 5.05% | 0.87 | 3.12  | 3.47  | 11.87 | 17.84 | -    | 37.17      |
| 锦州港 | 471.1            | 0.86% | 0.15 | 0.53  | 0.59  | 2.02  | 3.04  | -    | 6.33       |
| 营口港 | 3916             | 7.15% | 1.23 | 4.42  | 4.91  | 16.81 | 25.26 | -    | 52.63      |
| 丹东港 | 813              | 1.48% | 0.26 | 0.92  | 1.02  | 4.98  | 5.23  | -    | 12.41      |
| 青岛港 | 11 381           | 20.8% | 3.57 | 12.85 | 14.27 | 48.88 | 73.49 | -    | 153.06     |
| 日照港 | 13 280           | 24.2% | 4.15 | 14.95 | 16.6  | 56.87 | 85.5  | -    | 178.07     |
| 威海港 | 82               | 0.15% | 0.03 | 0.10  | 0.11  | 0.36  | 0.53  | -    | 1.13       |
| 烟台港 | 3 118            | 5.69% | 0.98 | 3.52  | 3.91  | 13.37 | 20.11 | -    | 41.89      |
| 天津港 | 6 513            | 11.9% | 2.04 | 7.35  | 8.17  | 27.97 | 42.06 | -    | 87.59      |
| 秦皇岛 | 625              | 1.14% | 0.20 | 0.71  | 0.78  | 2.68  | 4.03  | -    | 8.4        |
| 唐山港 | 11 087.6         | 20.2% | 3.47 | 12.48 | 10.86 | 47.47 | 71.37 | -    | 145.65     |
| 黄骅港 | 720              | 1.31% | 0.23 | 0.81  | 0.90  | 3.08  | 4.63  | -    | 9.65       |

数据来源:由中国航运数据库和 2011 中国钢铁工业年鉴整理。“-”表示未查到官方统计数据

(2) 东北航线对环渤海港口木材吞吐量的影响分析

2011 年中国从北极地区进口木材总量约为 2 445.7 万立方米,其中俄罗斯进口总量约占北极地区进口总量的 92.8% (约为 2 269.8 万立方米,折合 1 361.88 万吨)。因此,以俄罗斯为北极地区主要进口国计算,根据俄罗斯北极木材开采计划,假定①俄罗斯向中国出口木材中有 1/2 取道东北航线;②来自北极地区的木材按比例分配到环渤海 12 个港口,那么,东北航线开通将会对环渤海港口的木材吞吐量产生的影响见表 4。

表 4 东北航线开通对环渤海港口木材吞吐量的影响(单位:万吨)  
Table 4. The impact that NEP has on the throughput for timber (Unit: million tons)

| 港口  | 2011 年<br>木材吞吐量 | 所占<br>比例 | 俄罗斯    |      | 增加的<br>吞吐量 |
|-----|-----------------|----------|--------|------|------------|
|     |                 |          | 目前运量   | 计划开采 |            |
|     |                 |          | 222.67 | -    | 222.67     |
| 大连港 | 89.67           | 3.84%    | 8.55   | -    | 8.55       |
| 锦州港 | -               | -        | -      | -    | -          |
| 营口港 | 20.55           | 0.88%    | 1.96   | -    | 1.96       |
| 丹东港 | -               | -        | -      | -    | -          |
| 青岛港 | 52.70           | 2.26%    | 5.03   | -    | 5.03       |
| 日照港 | 1545.61         | 66.15%   | 147.3  | -    | 147.3      |
| 威海港 | -               | -        | -      | -    | -          |
| 烟台港 | 350.51          | 15.0%    | 33.4   | -    | 33.4       |
| 天津港 | 262.59          | 11.24%   | 25.03  | -    | 25.03      |
| 秦皇岛 | 0.13            | 0.01%    | 0.02   | -    | 0.02       |
| 唐山港 | 14.72           | 0.63%    | 1.40   | -    | 1.40       |
| 黄骅港 | -               | -        | -      | -    | -          |

数据来源:由中国航运数据库整理,“-”表示未查到官方统计数据

从表 4 中可以看出,在环渤海港口中日照港的木材的吞吐量最大,烟台港和天津港次之,其他港口的木材吞吐量相对较小,如果俄罗斯将现阶段的木材以海运的方式运往环渤海地区,那么对环渤海地区的木材吞吐量将会产生高达 9.7% 的影响,说明东北航线的开通将会对环渤海地区的木材产生较大影响。

(3) 东北航线对环渤海港口油气吞吐量的影响分析

针对北极东部地区丰富的油气资源,俄罗斯、挪威早已将北极油气开采计划列入国家的发展战略,截至目前,俄罗斯已经与美国能源巨头埃克森美孚、意大利能源巨头埃尼公司、挪威国家石油公司等鉴定了诸多北极油气开采战略协议<sup>[17]</sup>。虽然北极地区石油资源较为丰富,但天然气资源是俄罗斯和挪威开采的重点,一方面随着美国页岩气技术获得突破,页岩气与天然气市场竞争的日益加剧,增加了俄罗斯、挪威的北极天然气开发计划的迫切性;另一方面,远东天然气市场价格高于欧美市场的事实,也刺激了俄罗斯、挪威向远东地区输送液化天然气计划的实施。根据俄罗斯 Gazprom 天然气巨头和挪威国家石油公司的开发计划,按照其第 1 阶段生产计划,假定①这些新增天然气的 1/2 采用海运方式运往远东地区,②来自北极地区的所有石油和天然气(包括计划天然气)按比例分配到环渤海 12 个港口,那么,东北航线开通将会对环渤海港口的油气吞吐量产生的影响见表 5。

表 5 东北航线开通对环渤海港口油气吞吐量的影响(单位:万吨)  
Table 5. The impact that NEP has on the throughput for gas and oil (unit: million tons)

| 港口  | 2011 年<br>石油<br>吞吐量<br>所占比例 | 石油    |         | 增加量     | 2011 年<br>天然气<br>吞吐量<br>所占比例 | 天然气     |       |       |       | 增加量    | 吞吐量<br>增加总量 |
|-----|-----------------------------|-------|---------|---------|------------------------------|---------|-------|-------|-------|--------|-------------|
|     |                             | 挪威    | 俄罗斯     |         |                              | 挪威      |       | 俄罗斯   |       |        |             |
|     |                             | 目前运量  | 目前运量    |         |                              | 目前运量    | 计划运量  | 目前运量  | 计划运量  |        |             |
|     |                             | 5. 88 | 825. 2  |         |                              | 831. 08 | 0     | 1. 75 | 4. 13 |        |             |
| 大连港 | 22. 43%                     | 1. 32 | 185. 09 | 186. 41 | 100%                         | 0       | 1. 75 | 4. 13 | 17. 7 | 23. 58 | 209. 9      |
| 锦州港 | 2. 10%                      | 0. 12 | 17. 33  | 17. 45  | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 17. 45      |
| 营口港 | 9. 76%                      | 0. 57 | 80. 54  | 81. 11  | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 81. 11      |
| 丹东港 | 0. 00%                      | 0     | 0       | 0       | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 0           |
| 青岛港 | 26. 30%                     | 1. 55 | 217. 03 | 218. 57 | *                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 218. 57     |
| 日照港 | 4. 92%                      | 0. 29 | 40. 6   | 40. 89  | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 40. 89      |
| 威海港 | 0. 50%                      | 0. 03 | 4. 13   | 4. 16   | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 4. 16       |
| 烟台港 | 2. 09%                      | 0. 12 | 17. 25  | 17. 37  | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 17. 37      |
| 天津港 | 23. 09%                     | 1. 36 | 190. 54 | 191. 90 | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 191. 9      |
| 秦皇岛 | 3. 80%                      | 0. 22 | 31. 36  | 31. 58  | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 31. 58      |
| 唐山港 | 5. 00%                      | 0. 29 | 41. 26  | 41. 55  | *                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 41. 55      |
| 黄骅港 | 0. 00%                      | 0     | 0       | 0       | —                            | 0       | 0     | 0     | 0     | 0      | 0           |

“—”表示无 LNG 接收站,\* 表示 LNG 接收站在建项目

从表 5 分析可知,东北航线的全线通航,将为环渤海港口带来近 854 万吨的油气吞吐量,其中石油新增吞吐量约为 831 万吨,占油气吞吐总量的 97.3%,可见,东北航线对环渤海港口石油吞吐量影响巨大。而新增天然气主要流向大连港(目前环渤海港口群中仅有大连港建成 LNG 接收站<sup>[18]</sup>),将为大连港带来 23.58 万吨吞吐量,约占全国天然气进口总量的 12.7%。

3.1.2 东北航线对环渤海港口集装箱吞吐量的影响分析

近些年,中国与西北欧地区贸易频繁,集装箱贸易更是呈现出高速增长的态势,随着东北航线的开通,不仅将大大缩短中国与西北欧之间的海上贸易距离,推进西北欧与中国的贸易联系,而且也将影响到中国港口集装箱发展战略的制定,尤其是环渤海港口集装箱发展战略的拟定。截至 2011 年底,中国-西北欧航线集装箱货运量约为 900 万 TEU,随着北极航线的开通,海运距离的缩短势必增加彼此的贸易量,假定此时东北航线已经完全通航,且仅作为过境运输的通道,取道传统航线时中国与西北欧的平均海运距离为 11 339 海里,而途径东北航线时中国与西北欧的平均海运距离为 7 559.4 海里,若采用 10 000 TEU 的船舶在传统航线上运营时,完成 900 万 TUE 的货运量将需要进行 750 个单航次运输,完成近  $750 \times 11\,339 = 850$  万海里的海上运输距离,若完成相同海运距离,取道东北航线运输每

年将完成约 850 万/ $7\,559.4 \times 12\,000 = 1\,350$  万 TEU 的货运量。相比,东北航线将会为中国和西北欧新增近 450 万 TEU 的集装箱货运量,按照环渤海港口集装箱货运量占中国集装箱全部货运量的权重计算,将有 25.2% 的新增集装箱运往环渤海港口,假定这些新增集装箱按比例分配到环渤海 12 个港口,东北航线开通将会对环渤海港口的集装箱吞吐量产生的影响见表 6。

表 6 东北航线开通对环渤海港口集装箱吞吐量的影响(单位:万 TEU)

Table 6. The impact that NEP has on the throughput for container (Unit: ten thousand TEU)

| 港口  | 2011 年<br>集装箱吞吐量 | 所占比例    | 新增吞吐量  |
|-----|------------------|---------|--------|
|     |                  |         | 113. 2 |
| 大连港 | 640. 0           | 15. 51% | 17. 56 |
| 锦州港 | 83. 9            | 2. 03%  | 2. 30  |
| 营口港 | 403. 3           | 9. 78%  | 11. 07 |
| 丹东港 | 71               | 1. 72%  | 1. 95  |
| 青岛港 | 1302             | 31. 56% | 35. 73 |
| 日照港 | 140              | 3. 39%  | 3. 84  |
| 威海港 | 78. 22           | 1. 90%  | 2. 15  |
| 烟台港 | 170. 9           | 4. 14%  | 4. 69  |
| 天津港 | 1159             | 28. 09% | 31. 80 |
| 秦皇岛 | 43               | 1. 04%  | 1. 18  |
| 唐山港 | 34. 09           | 0. 83%  | 0. 94  |
| 黄骅港 | 0                | 0. 00%  | 0      |

数据来源:《2012 中国港口年鉴》

从表 6 可以看出,东北航线的全线通航将为环渤海港口带了近 113 万 TEU 的新增集装箱吞吐量,

大连港、青岛港和天津港的分配比例较大,但从各港口的新增比例来看,东北航线仅仅为环渤海港口集装箱吞吐量带来约 2.74% 的增加量。可见,东北航线的开通将在一定程度上加深中国与西北欧的贸易往来,虽然国家经济发展的局限性限制了东北航线对中国港口集装箱吞吐量的影响程度,但总体来讲,东北航线对环渤海港口集装箱吞吐量的影响较大。

3.1.3 东北航线对环渤海港口经营效益的影响

表 7 东北航线开通对环渤海港口经济效益的影响(单位:亿元)

Table 7. The impact that NEP has on the operational efficiency (unit: hundred million)

| 港口  | 经营利润  |       |       |       | 利润总计  | 运营成本  |       |       |       | 成本总计  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 矿石    | 木材    | 油气    | 集装箱   |       | 矿石    | 木材    | 油气    | 集装箱   |       |
| 大连港 | 0.019 | 0.001 | 0.220 | 0.067 | 0.307 | 0.024 | 0.009 | 0.231 | 0.144 | 0.408 |
| 锦州港 | 0.003 | 0     | 0.018 | 0.009 | 0.030 | 0.004 | 0     | 0.019 | 0.019 | 0.042 |
| 营口港 | 0.027 | 0     | 0.085 | 0.042 | 0.154 | 0.034 | 0.002 | 0.089 | 0.091 | 0.216 |
| 丹东港 | 0.006 | 0     | 0     | 0.007 | 0.014 | 0.008 | 0     | 0     | 0.016 | 0.024 |
| 青岛港 | 0.078 | 0.001 | 0.229 | 0.136 | 0.444 | 0.099 | 0.005 | 0.240 | 0.293 | 0.638 |
| 日照港 | 0.091 | 0.019 | 0.043 | 0.015 | 0.167 | 0.116 | 0.152 | 0.045 | 0.031 | 0.344 |
| 威海港 | 0.001 | 0     | 0.004 | 0.008 | 0.013 | 0.001 | 0     | 0.005 | 0.018 | 0.023 |
| 烟台港 | 0.021 | 0.004 | 0.018 | 0.018 | 0.062 | 0.027 | 0.034 | 0.019 | 0.038 | 0.119 |
| 天津港 | 0.045 | 0.003 | 0.201 | 0.121 | 0.370 | 0.057 | 0.026 | 0.211 | 0.261 | 0.555 |
| 秦皇岛 | 0.004 | 0     | 0.033 | 0.004 | 0.042 | 0.005 | 0     | 0.035 | 0.010 | 0.050 |
| 唐山港 | 0.074 | 0     | 0.044 | 0.004 | 0.122 | 0.095 | 0.001 | 0.046 | 0.008 | 0.150 |
| 黄骅港 | 0.005 | 0     | 0     | 0     | 0.005 | 0.006 | 0     | 0     | 0     | 0.006 |

3.2 东北航线驱动的环渤海港口规模雁阵演化趋势

3.2.1 东北航线驱动的环渤海港口规模雁阵模式

笔者是在完成东北航线开通前环渤海港口雁阵模式基础上开展的深入研究,具体的指标选取、东北

分析

基于上述分析,可知东北航线的全线通航将为环渤海港口带来近 854 万吨的油品吞吐量,734 万吨的矿石吞吐量,223 万吨的件杂货吞吐量,以及 113 万 TEU 的集装箱吞吐量,分别以所有港口油品、矿石、件杂货以及集装箱平均单位收益和单位成本计算,东北航线开通对环渤海港口的经营利润和运营成本产生的影响见表 7。

航线开通前环渤海港口规模的雁阵模式等在此不再赘述,可以参见已有的研究。

东北航线的开通对环渤海 12 个港口的港口规模总体影响见表 8。

表 8 东北航线开通对环渤海港口规模指标的总体影响

Table 8. The full impact that NEP has on the indicators of port scale

|     | 软性指标    |         |         |         | 硬性指标     |              |          |         |       |            |                |
|-----|---------|---------|---------|---------|----------|--------------|----------|---------|-------|------------|----------------|
|     | 资产负债率/% | 资产总额/亿元 | 经营利润/亿元 | 运营成本/亿元 | 货物吞吐量/亿吨 | 集装箱吞吐量/万 TEU | 外贸吞吐量/亿吨 | 岸线长度/km | 泊位数/个 | 货物年通过能力/亿吨 | 集装箱年通过能力/万 TEU |
| 大连港 | 49.8    | 271.7   | 8.517   | 31.75   | 3.396    | 657.56       | 1.096    | 33.9    | 198   | 2.54       | 410            |
| 锦州港 | 49.3    | 78.47   | 3.41    | 8.512   | 0.762    | 86.2         | 0.072    | 5.4     | 20    | 0.44       | 84             |
| 营口港 | 53.9    | 113.3   | 3.664   | 25.85   | 2.624    | 414.37       | 0.554    | 14.7    | 69    | 1.33       | 193            |
| 丹东港 | 65.2    | 172.5   | 5.134   | 17.54   | 0.761    | 72.95        | 0.061    | 5.3     | 34    | 0.23       | 12             |
| 青岛港 | 64.5    | 257     | 29.04   | 78.85   | 3.758    | 1337.7       | 2.678    | 22.5    | 100   | 0.86       | 880            |
| 日照港 | 34.6    | 104.3   | 11.28   | 59.24   | 2.567    | 143.84       | 1.707    | 12.3    | 50    | 1.07       | 65             |
| 威海港 | 79.5    | 31.7    | 0.913   | 10.63   | 0.551    | 80.37        | 0.161    | 10.0    | 60    | 0.05       | 32             |
| 烟台港 | 57.0    | 158.7   | 4.862   | 24.22   | 1.809    | 175.59       | 0.759    | 25.6    | 145   | 0.08       | 131            |
| 天津港 | 36.6    | 227.7   | 14.87   | 113.3   | 4.560    | 1190.8       | 2.250    | 32.7    | 154   | 1.66       | 1075           |
| 秦皇岛 | 60.4    | 237     | 10.64   | 48.87   | 2.884    | 44.18        | 1.244    | 15.2    | 52    | 2.12       | 75             |
| 唐山港 | 39.8    | 111.3   | 6.342   | 23.91   | 3.149    | 35.04        | 1.449    | 13.4    | 53    | 1.76       | 60             |
| 黄骅港 | 57.2    | 186     | 2.505   | 20.37   | 1.131    | 0            | 0.781    | 5.6     | 25    | 0.80       | 10             |

采用主成分分析法,运用社会科学统计软件 (SPSS) 对指标进行标准化处理,得到港口的各主成分以及综合评分表见表 9。

表 9 东北航线驱动下环渤海港口规模综合评分表  
Table 9. Comprehensive scores of port scale after the opening of NEP

|     | 货物吞吐量<br>主成分 F1 | 经营利润<br>主成分 F2 | 泊位数<br>主成分 F3 | 综合<br>主成分 F | 综合<br>排名 |
|-----|-----------------|----------------|---------------|-------------|----------|
| 大连港 | 2.556           | -1.454         | 2.198         | 1.929       | 3        |
| 锦州港 | -2.749          | 0.004          | -0.562        | -2.076      | 12       |
| 营口港 | -0.697          | -0.479         | 0.142         | -0.548      | 7        |
| 丹东港 | -2.503          | 0.891          | 0.175         | -1.676      | 10       |
| 青岛港 | 4.036           | 2.549          | -0.658        | 3.235       | 2        |
| 日照港 | 0.066           | -0.827         | -1.805        | -0.297      | 6        |
| 威海港 | -3.202          | 1.378          | 0.866         | -2.030      | 11       |
| 烟台港 | -0.525          | 0.243          | 1.499         | -0.161      | 5        |
| 天津港 | 4.981           | -0.075         | -0.269        | 3.593       | 1        |
| 秦皇岛 | 0.337           | -0.619         | -0.217        | 0.129       | 4        |
| 唐山港 | -0.337          | -1.607         | -1.002        | -0.604      | 8        |
| 黄骅港 | -1.981          | -0.004         | -0.340        | -1.489      | 9        |

从表 9 综合排名中可知,天津港、青岛港以及大连港仍旧处于领先地位,其中天津港以 3.593 的综合评分处于首位。而秦皇岛港、烟台港、日照港、营口港以及唐山港的综合评分依旧相差不大,位居第二层次,黄骅港、丹东港、威海港以及锦州港位居第三层次。

3.2.2 东北航线驱动的环渤海港口规模雁阵演化分析

东北航线开通前后,环渤海港口综合评分变化表,见表 10。

表 10 东北航线开通前后环渤海港口综合评分变化表  
Table 10. Comparative analysis for comprehensive scores before and after the opening of NEP

| 港口  | 综合评分 F  |         | 变化比重    |
|-----|---------|---------|---------|
|     | 东北航线开通前 | 东北航线开通后 |         |
| 大连港 | 1.633   | 1.929   | 18.11%  |
| 锦州港 | -1.795  | -2.076  | -15.68% |
| 营口港 | -0.479  | -0.548  | -14.38% |
| 丹东港 | -1.446  | -1.676  | -15.92% |
| 青岛港 | 2.807   | 3.235   | 15.24%  |
| 日照港 | -0.26   | -0.297  | -14.30% |
| 威海港 | -1.758  | -2.030  | -15.46% |
| 烟台港 | -0.14   | -0.161  | -15.00% |
| 天津港 | 3.18    | 3.593   | 12.97%  |
| 秦皇岛 | 0.12    | 0.129   | 7.44%   |
| 唐山港 | -0.525  | -0.604  | -15.08% |
| 黄骅港 | -1.283  | -1.489  | -16.07% |

从表 10 的对比分析数据可知。  
(1) 东北航线的开通暂时不会打破目前环渤海港口的雁阵结构,即第一层次为天津港、青岛港和大连港,第二层次为秦皇岛港、烟台港、日照港、营口港以及唐山港,第三层次为黄骅港、丹东港、威海港和锦州港。

(2) 东北航线的开通将为大连港、青岛港、天津港以及秦皇岛港带来新的增长机遇,会刺激港口的发展与创新,但是相对于其他港口而言,东北航线的开通将会引起其负增长,对其发展显然不利,原因一方面取决于这些港口的港口规模较小,在港口资源竞争中处于劣势,尤其是在北极航线开通的背景下,更无法与大连港、青岛港和天津港等大港口争夺有利的资源;另一方面这些港口的基本设施发展不完善,港口通过能力有限,在东北航线推进港口吞吐量迅速增长的同时,货物运输种类的多样化,导致这些港口既无法满足东北航线开通所带来的吞吐量变化,又无法承接东北航线所带来的新货种变化。

(3) 东北航线虽然不会打乱目前环渤海港口的雁阵结构,但每一层次的内部各港口的位序将会发生变动,如第一层次中,东北航线为大连港带来的变化明显高于青岛港和天津港,说明东北航线将给大连港带来更多的发展机遇,而天津港处于弱势地位,相对于大连港而言少了近 6% 的发展机遇,这对天津港而言无疑是一个重大打击,大连港迎来更多的发展机遇,原因在于其高瞻远瞩的决定——建立 LNG 接收站,在东北航线开通所带来的货物运输种类多样化时期,这注定为大连港注入了一股新的活力,此外,青岛港也将建设 LNG 接收站纳入港口发展战略,这也将成为青岛港适应北极航线所带来变化的重要决策。因此,第一层次中大连港有望成为领军港口,其次为青岛港,最后为天津港;在第二层次中,秦皇岛依旧处于领军地位,但是营口港和日照港有望超越烟台港,唐山港依旧位于末尾;在第三层次中,威海港有望凭借东北航线开通所带来的优势超越黄骅港位居领军地位,其次为锦州港、丹东港,最后为黄骅港。

因此,环渤海港口规模雁阵结构变化见图 1。

4 北极航线驱动的环渤海港口发展建议

根据上述分析,东北航线的开通虽然不会引起

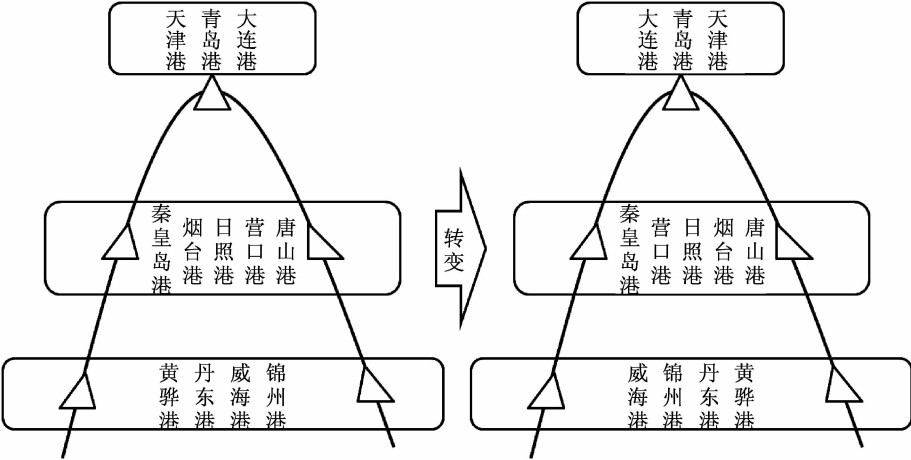


图 1 东北航线驱动的环境渤海港口规模雁阵模式变化图  
Fig. 1. The change of Flying Geese Model for Bohai ports under the opening of NEP

环渤海港口在不同层次间的相互变动,但其对同一层次不同港口的发展有着巨大影响,所以,不同层次的港口应当制定不同的发展政策,以保证自身在东北航线开通所带来的巨大冲击中的利益。因此,针对东北航线开通不同层次的港口发展建议。

(1) 第一层次的港口 首先,应当保证自身在各子港口群中的稳定地位,以港口地位优势带动港口的可持续发展;其次,保持港口航线资源开发的增长率,以航线资源促进港口布局优化与深度发展;再次,加速港口管理模式创新,以创新机制推动港口建设的发展;最后,建立完善的码头装卸和运输系统,以功能完善化应对货物运输的多样化。

(2) 第二层次的港口 首先,认清港口自身的发展特点,以认知程度作为港口发展的政策先导;其次,慎重选择港口发展的市场行为,以稳步发展作为港口发展的首要任务;再次,推行港口合作发展理念,以有效合作作为港口汲取资源的有利武器;最后,倡导港口现行发展政策,以深入发展作为港口竞争的根本动力。

(3) 第三层次的港口 首先,稳固港口自身的发展速度,以逐步发展推进港口规模的扩大;其次,慎重选择港口发展的市场行为,以稳步发展作为港

口发展的首要任务;再次,实行优惠与补贴相结合发展政策,以经济利益巩固港口的资源开发;最后,确定合理的开发对象,以退为守适应北极开发的大趋势。

5 结论

本文对东北航线的研究不再局限于理论上的分析,而是从定量角度分析了东北航线所引起的环渤海港口规模三大主要指标的变化,并采用主成分分析法对东北航线开通前后的环渤海港口规模进行综合评分。本文研究不仅增补了东北航线研究领域的定量研究,而且也从实证角度分析了东北航线开通对中国环渤海港口规模具体指标的影响,这将有助于港口管理者更客观、真实地制定港口发展战略,实现港口在东北航线开通背景下的稳定发展。但是,本文在分析东北航线对港口规模指标的影响时,由于数据资料的搜集缘故,一方面未能搜集到全部相关资料,另一方面也选取了其中部分具有代表性的指标作为本文的研究对象,这一点还有待于进一步的研究。

参考文献

1 王宇强,寿建敏. 北极“东北航道”通航对中国航运业的影响. 中国商贸, 2012, (29): 180—182.  
2 张侠,屠景芳,郭培清,等. 北极航线的海运经济潜力评估及其对我国经济发展的战略意义. 中国软科学增刊, 2009, (S2): 86—93.  
3 李薇. 航线港口规划的支点. 中国水运报, 2003-01-01.

- 4 Akamatsu K. Waga kuni yomo kogyohin no susei. Shogyo Keizai Ronso, 1935, (13): 129—212.
- 5 俊文. “雁行模式”理论与日本产业结构优化升级——对“雁行模式”走向衰落的再思考. 亚太经济, 2003, (4): 23—26.
- 6 赤松要. 我国产业发展的雁行形态——以机械仪表工业为例. 一桥论丛, 1956, (36): 5.
- 7 蔡昉, 王德文, 曲玥. 中国产业升级的大国雁阵模型分析. 经济研究, 2009, (9): 4—14.
- 8 李振福, 李贺, 徐梦俏, 等. 世界海运网络可达性对比研究. 大连海事大学学报, 2014, 40(1): 101—104.
- 9 崔祥斌, 译. 北极夏季无冰现象可能比预期还要早. 国外极地考察信息汇编, 2009, (14): 43.
- 10 陆俊元. “北极航线”开通预期及其战略思考. 中国战略观察, 2011, (2): 6—12.
- 11 Bird K J, Charpentier R R, Gautier D L, et al. Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle. 2008.
- 12 Russia, NSR(Northern Sea Route Office) 2011—2013. [http://www.arctic-liaison.com/nsr\\_transits](http://www.arctic-liaison.com/nsr_transits).
- 13 大连商品交易所: 我国铁矿石进口情况. <http://www.dce.com.cn/portal/info?cid=1381485775100&iid=1381550746100&type=CMS.STD>.
- 14 Northern Iron Ltd. 2010 Annual Report, Northern Iron Ltd. 2010. <http://www.northerniron.com.au/reports>.
- 15 张侠, 寿建敏, 周豪杰. 北极航道海运货流类型及其规模研究. 极地研究, 2013, 25(2): 167—175.
- 16 Arctic Circle opencast iron-ore mine reopens in Norway. <http://www.miningweekly.com>.
- 17 夏启明. 俄油携手欧美能源巨头 北极油气开发呼唤国际合作. 国际石油经济, 2013, (Z1): 48—49.
- 18 孙慧, 周璇, 高鹏, 等. 2011年中国天然气行业发展动向及2012年展望. 国际石油经济, 2012, (6): 45—50.

## EVOLUTION OF THE FLYING GEESE MODEL FOR BOHAI SEAPORTS WITH OPENING OF THE NORTHEAST PASSAGE

Li He<sup>1</sup>, Li Zhenfu<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> CCCC Third Harbor Consultants Co, Ltd., Shanghai 200032, China

<sup>2</sup>College of Transportation Management, Dalian Maritime University, Dalian 116026, China)

### Abstract

In terms of Arctic transport routes, the Northeast Passage is more important to China than the Northwest Passage. The route has a huge impact on economic development, marine trade, and the scale of ports. This study investigates ports in the Bohai Sea, and analyzes the impact of the Northeast Passage on cargo throughput, container throughput, and operational efficiency based on the close contact of shipping routes and the scale of ports. Comprehensive scores before and after the opening of the Northeast Passage are analyzed using principal component analysis. The findings indicate that the opening will not disrupt the current stage of the Flying Geese Model of Bohai seaports, and that the development order for different ports will change within the same stage of the model. Different development proposals for these ports are proposed based on the study findings.

**Key words** Northeast Passage, port scale, Flying Geese Model