

渤海湾地区(南侧)经济增长 及其合理运输结构研究

经济管理学院 杨 焯

文 摘: 用系统工程方法, 从全国综合运网的观点出发, 在对渤海湾南侧地区经济、工业结构和运输状况大量调查研究基础上, 构造了多货类综合运输网络模型。研究了该地区的合理运输结构; 定量分析了各种运输方式的合理配置, 本地区各港口的发展前景以及运输业建设投资的最佳投向。

关键词: 渤海, 运输结构, 多货类运输网络, 模型, 优化

分类号: U 116

1 问题的提出

交通运输业是国民经济的重要组成部分, 目前它已成为我国国民经济的薄弱环节, 它影响和制约着我国国民经济的发展。我国交通运输业的发展, 能否跟上和适应国民经济和社会发展的形势, 将决定着我国本世纪末的宏伟目标能否实现。因此, 交通运输业是“八五”期间重点发展的产业之一。中共中央在10年规划和“八五”计划的建议中指出“优先发展交通运输和邮电通信, 适应国民经济发展和对外开放的需要”, “交通运输要着眼于搞好综合运输体系的建设, 改善运输结构, 促进运输的现代化和各种运输方式的合理配置, 提高运输的效率和质量”。明确提出了发展交通运输的正确方针。

鉴于我国是一个经济迅速发展的发展中国家, 国家每年用于交通运输业的基本建设投资有限, 而交通运输设施建设耗资巨大且建设周期长, 所以, 如何合理利用各种运输方式, 注意研究交通运输业基本建设投资的合理投向, 以改善运输结构, 逐步建立合理的运输结构, 是我国交通运输业发展中的一个具有战略意义的问题, 也是挖掘运输潜力缓和当前运输紧张局面的重大措施。

1985年底, 清华大学经济管理学院着手进行了“渤海湾地区(南侧)经济增长及其合理运输结构研究”, 从合理运输结构的高度, 定量分析各种运输方式的合理配置, 并定量估计这个地区各沿海港口的发展前景。

渤海周围是我国经济比较发达的地区, 北有辽东半岛、南有山东半岛, 西侧是京津唐地区, 在我国政治、经济、文化中占有非常重要的地位。沿渤海湾三省一市, 1984年工农业总产值约占全国的1/4。渤海湾地区处于华北、东北、华东三大经济区的连结

部,是几大经济区物资交流的必经之路,是山西、内蒙、宁夏和陕西等煤田的主要外运通道。渤海湾地区的交通运输在我国占有极为重要的地位。渤海周围的铁路、公路是我国最繁忙的区段。

渤海湾地区(南侧)是指河北省沧州地区和山东省大部,即胶济铁路沿线、胶东半岛及其濒临渤海地区。本地区沿海有 20 多个大大小小的优良港湾,与十分紧张的铁路运输和极度繁忙的公路运输相比,对水运的利用是很不够的。渤海湾地区南侧,矿产资源丰富,工业基础较好,不仅轻工、纺织、机械、橡胶、钢铁工业在我国占有重要地位,而且这里也是我国的一个重要的石油化工、能源、建材综合工业基地。这个地区的农业、渔业也十分发达。渤海湾南侧地区经济“七五”期间已有大幅度的增长,且本地区过境运量增长也很迅速。目前,这个地区的运输已经十分紧张,因此,如何充分利用现有运输设施的能力,如何合理利用交通运输业的有限投资,逐步建立合理运输结构,就有着极其重要的意义。本地区烟台港和其他港口的充分发展与利用对于整个山东省的经济发展,对于渤海湾经济区的发展,以及对于解决山东省交通运输紧张问题和增强晋煤外运能力都有着重要的意义。基于这种思想,作者定量研究了该地区 1990 年、1995 年至本世纪末的合理运输结构、港口资源的合理利用及各种运输方式的合理配置,以及运输业基本建设投资的最佳投向。

2 基本研究方法

2.1 基本思想

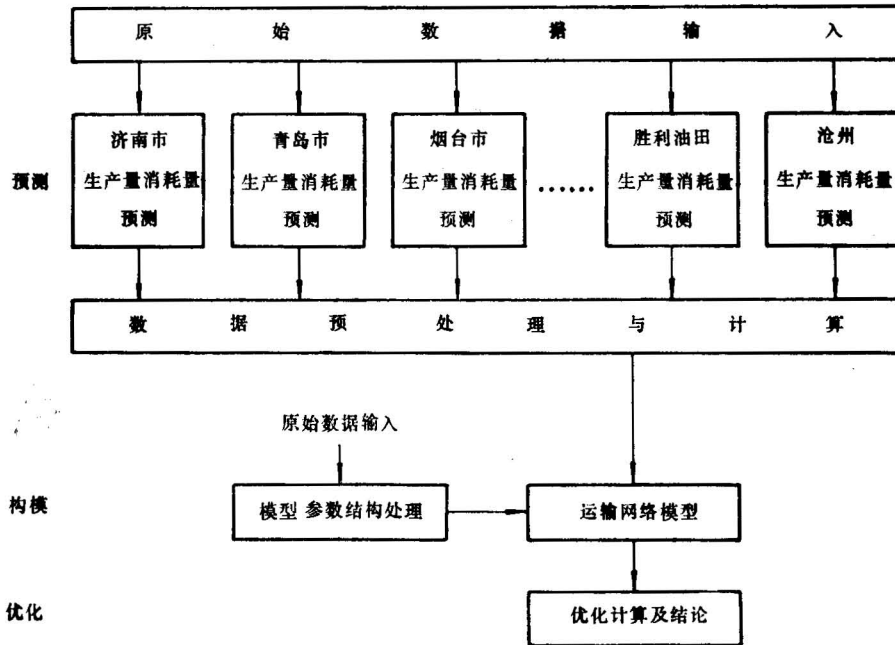
经济和社会发展是交通运输业发展的依据,所以,研究渤海湾地区(南侧)的运输结构,首先就要研究这个地区的基本经济状况和发展前景。

所谓运输结构,是指运量结构、技术结构和投资结构。其中,运量结构是指各种运输方式的分工,运量结构是运输结构的基础。而合理运输结构的总目标,就是以最少的社会劳动消耗、最好的服务质量满足社会运输需要,并且,在全国范围内取得较好的经济效益。一个地区的运输结构是在一定历史条件下形成的,是与这个地区的经济状况、工业结构、生产力布局和自然资源条件等多种因素有关的。一个地区的运输结构的形成和改善需要一较长过程,一个地区运输结构的定量研究对这个地区的交通运输业的发展有指导意义。在这里,主要是根据我国经济发展的要求,定量研究渤海湾地区(南侧)主要物资的最优运输路径,和交通运输业基本建设投资的最佳投向。

基于经济发展是交通运输业发展的依据的基本认识,本课题开始阶段,先后历时 4 个多月,对渤海湾地区(南侧)的十几个城市和地区的经济增长、产业结构和运输状况进行了大量调查研究,走访了各主要城市的计委、统计局、国家重点工矿企业、16 个港口及胶济铁路各主要站段共 100 多个单位,收集了大量地区经济和交通运输方面的资料,各种数据近万个。在调查研究的基础上,对本地区的经济增长、主要资源和物资生产、消耗量增长进行了预测,并以此作为依据,构造了本地区多货类综合运输的网络模型。

渤海湾地区(南侧)合理运输结构研究,是一个具有多货类、多目标、多种运输方式、多起点、多收点特点的地区运输经济问题,鉴于这个地区多货类运输网络模型主要用来研究本地区主要物资的最优运输路径和运输设施基本建设投资的最佳投向,所以,本模型采用混合整数规划模型。

用构造本地区多货类运输网络混合整数规划模型,定量研究这个地区的运输结构,在国内是一次尝试。基本研究方法如附图所示。



附图 研究方法框图

2.2 建模原则和模型特点

1) 该模型根据中国的经济特点,采用多货类、多目标、多种运输方式、多起点、多收点运输网络模型。

首先,以社会主义经济理论为指导,根据渤海湾地区(南侧)的实际经济状况和可能的发展,该模型尽可能真实地反映本地区交通运输业的现状和发展前景。

其次,将本地区的经济发展和本地区的铁路、公路、海运、管道等现有运输设施和各种运输方式的优点以及各种运输方式的可能发展作为一个整体系统来研究。

第三,将本地区的多货类综合运输网置于全国综合运网之中,并且认真考虑重要物资在本地区的过境运量及其增长。

2) 合理运输结构的评价标准,是在满足经济和社会发展及过境运量增长需求的前提下,考虑了运营成本和运输设施基本建设投资,以及资金的时间价值。

3) 模型必须建立在正确数据基础上。所以模型所用数据和参数应基于大量调查研

究, 认真分析各城市和地区的各种口径的统计资料, 做到模型参数和数据口径一致, 数据具有准确的经济背景, 并且符合技术规范。

4) 根据本地区实际货物运输中, 运量最大的有 11 种主要物资, 确定该模型中货物种类总数为 11 种货物。

5) 假定在规划期内, 贴现率固定不变, ……等等。

2.3 多货类运输网络模型

在调研国外多货类运输网络研究文献资料基础上, 根据我国渤海周围经济特点、运输状况和发展规划, 将该地区简化为个 24 聚集点和 140 条弧的运输网络。建立本地区多货类运输网络模型。本地区多货类综合运输网络模型计有变量 1350 个, 其中, (0, 1) 整型变量 36 个, 总计有约束方程 1680 个 (其中含部分变量的上限和下限约束)。

1) 主要变量假设

A ——为本地区运输网络;

K ——为运输货物种类总数;

f_{ij}^k ——为 (ij) 弧上的第 k 种货物年运量;

C_{ij}^k ——为 (ij) 弧上的第 k 种货物运输的单位运营费用;

Y_{ij} ——为铁路、公路建设和改造决策变量;

Y_{ik} ——为港口扩建、新建泊位决策变量;

F_{ij} ——为铁路建设投资年费用折算系数;

F_{ik} ——为港口建设投资年费用折算系数;

e_{ij} ——为 (ij) 弧铁路建设或改造投资;

e_{ik} ——为 i 港口建设 k 泊位投资;

a_{ij} ——为 (ij) 弧改造新增运输能力;

a_{ik} ——为 i 港口新增泊位增加的通过能力;

K_{ij} ——为 (ij) 弧原通过能力;

P_{ik} ——为 i 港口第 k 种物资通过能力;

B ——为规划期内铁路建设投资上限;

Y ——为建设整型变量集合;

N ——为本地区网络结点总数。

2) 目标函数

$$\min Z = \sum_K \sum_{(ij) \in A} C_{ij}^k f_{ij}^k + \sum_{(ij) \in A} F_{ij} Y_{ij} \cdot e_{ij} + \sum_{i \in P} \sum_K F_{ik} Y_{ik} e_{ik}$$

3) 约束条件

$$\sum_j f_{ij}^k - \sum_r f_{ri}^k = \begin{cases} R^k & \text{如果 } i = O(k) \\ -R^k & \text{如果 } i = D(k) \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad \text{对所有 } k \in K$$

$$f_{ij} = \sum_K f_{ij}^k \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$\begin{aligned}
 f_{ij} &\leq K_{ij} + \alpha_{ij} \cdot Y_{ij} && (ij) \in A \\
 \sum_{j \in P_i, r \in P_i} (f_{ij}^h + f_{r_i}^h) &\leq P_{ik} + \alpha_{ik} \cdot Y_{ik} && k \in K, i = 1, 2, \dots, l \\
 \sum_{(ij) \in A} e_{ij} \cdot Y_{ij} &\leq B \\
 Y_{ij} &\in Y \\
 f_{ij}^h &\geq 0 && k \in K, i = 1, 2, \dots, N \\
 &\vdots \\
 &\text{其他约束(略)}
 \end{aligned}$$

3 主要研究结果及其分析

根据本地区多货类运输网络模型,进行了数据和模型参数预处理,用 UNIVAC 计算机系统完成定量计算,共计算了 15 种方案,得到了有益的结果。

将 1984 年本地区的主要数据送入模型,所得优化计算结果,基本上与这个地区 1984 年的实际运输状况相符,如实地再现了这个地面的运输紧张状况。例如,煤炭运量优化计算结果与实际运量之间的差值,在各弧段上均小于运量的 10%。说明用这种构造模型方法来定量研究这个地区的运输结构是可行的。

完成了 1990~2000 年该地区合理运输结构的研究。研究结果指出,山东省胶东地区资源丰富、经济发达、工业基础较好,但是能源缺乏是胶东经济发展的制约因素。如果适当增大由秦皇岛港海运到胶东烟台等港的煤炭量,则可以使本地区总的年运营成本节省 903.297 万元,而且可以缓和胶济铁路的运输紧张状况,还可以增强晋煤外运能力。

研究结果还指出,烟台港和这个地区其他港口的发展前景,及有关铁路、公路和海上运输的发展前景,以及其应当采取的相应新建和改造措施。

4 结束语

用文中提出的多货类运输网络模型定量研究一个地区的运输结构是可行的。鉴于一个地区总货运量相当巨大,货物运输稍有改进,就会有相当可观的运费节省。结果表明,改善运输结构有着巨大的经济效益。用本文提出的多货类、多目标、多种运输方式、多发点、多收点网络模型的方法,建立了渤海湾地区(南侧)合理运输结构研究模型,计算结果证明,该模型是成功的,部分研究结果已被有关决策部门采用。

**Study on the Economic Growth and Resonable Transport
Structure in the Bohai Bay (its southern part)**

Yang Xin

School of Economic Management

Abstract: On the basis of research on the economy, industrial structure and the transport situation in the Bohai Bay Area (its southern part), this paper uses the principles and methods of system engineering to study the economic growth of this area and establish the combined multicommodity transport network model. It also studies the reasonable transport structure in this area. The reasonable transport structure quantitatively analyses the reasonable disposition of various transport modes and discusses the development of each harbour in this area, as well as discusses the optimal investment orientation of transport facilities construction.

Key words: Bohai, transport structure, multicommodity transport network, optimization