



# 中南林业科技大学

## 学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品，也不包含为获得中南林业科技大学或其他教育机构的学位或证书所使用过的材料。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式表明。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名：叶峰

2010年6月2日

# 中南林业科技大学

## 学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件或电子版，允许论文被查阅或借阅。本人授权中南林业科技大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于：

- 1、 保密 ，在年解密后适用本授权书。
- 2、 不保密 。

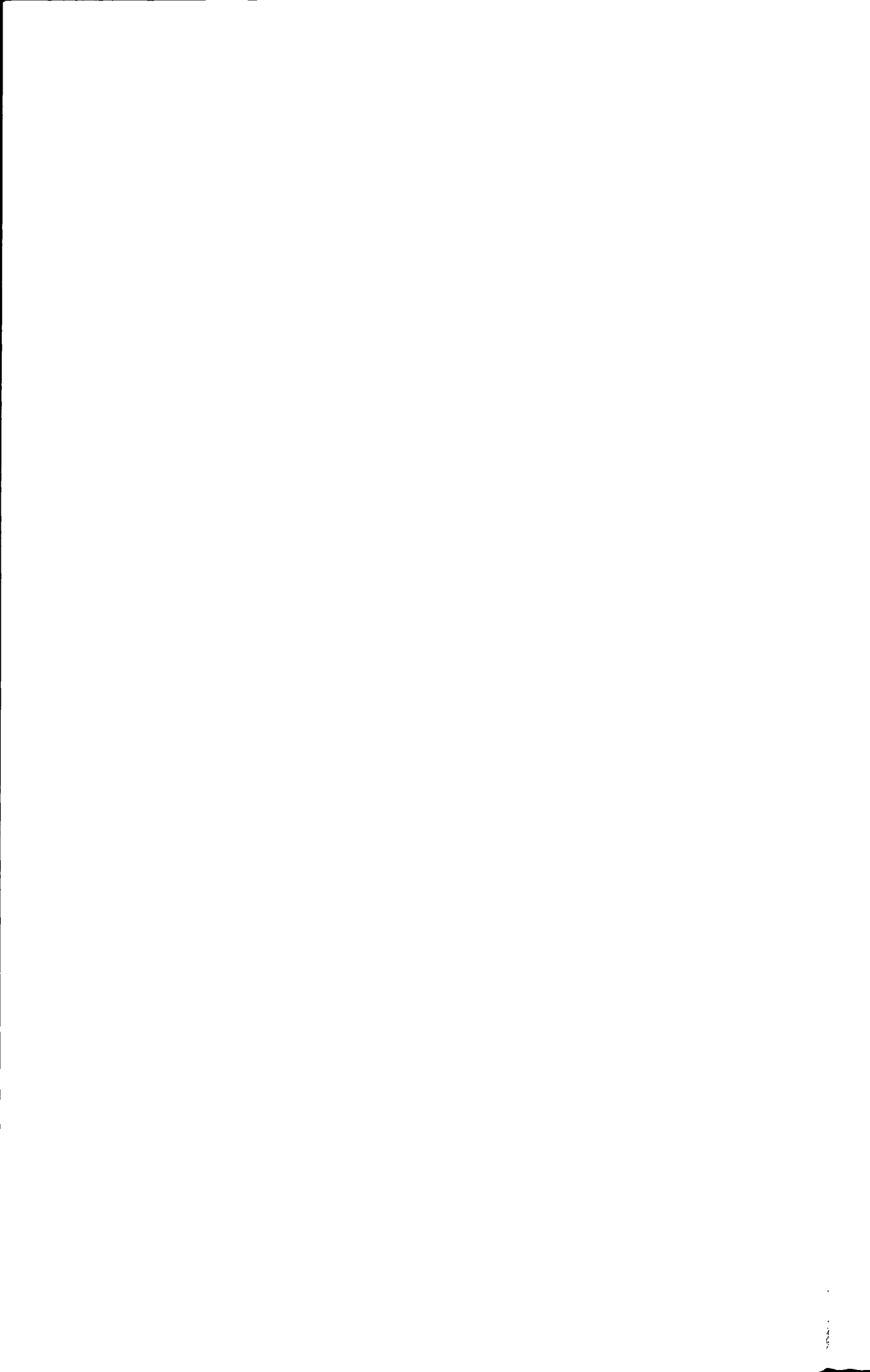
(请您在以上相应方框打“√”)

作者签名：叶峰

2010年6月2日

导师签名：吴迎宇

2010年6月2日



## 摘要

港口作为水上运输和陆上运输的连接点，应充分发挥其对各种物流活动进行组织、协调、衔接及配送、仓储、保税、通关、加工等流程服务的优势，使港口成为发展物流业的连接器和推进器。按照现代物流产业化、网络化、高效化发展的要求，在“以港兴市”的大中城市发展现代综合物流系统过程中，港口扮演着重要角色。港口通常具有货物装卸、存储、运输、配送、通关、保税和信息服务功能，只要在管理和组织上进行适应物流活动的调整，达到对物流活动进行集中控制、及时信息传递和一体化管理，就会转变为高效的港口物流系统。

本文所研究的长沙霞凝港是天然深水良港，建成投产几年来，已发展成为湖南具有影响力的港口之一，但目前，业界还没有文献对其进行过相关的研究。本人通过几个月的实地研究及与港口管理人员沟通交流，发现在长沙霞凝港口物流发展过程中还存在一些问题，主要体现在港口物流资源整合程度较低，各项业务和功能相对独立，没能形成系统化运作。有鉴于此，本文希望通过对长沙霞凝港口物流发展现状的全面研究，构建出各项物流业务和功能高度整合的长沙霞凝港口物流体系，并对其进行优化分析，将长沙霞凝港口物流体系打造成湖南区域经济发展的增长极。

本文首先从港口物流的形成与发展、概念、特征、内涵以及港口物流系统的定义、基本要素和功能入手，对港口物流相关理论进行了深入研究，然后从研究长沙霞凝港口物流的发展现状出发，分析了其在发展过程中面临的优势和劣势、机遇和挑战；以系统分析理论为基础，对长沙霞凝港口物流系统的各组成部分及其功能进行了界定，构建出长沙霞凝港口物流系统运作的组织关系图；运用动态规划方法、0-1 规划方法建立长沙霞凝港口物流配送路线优化模型，借助 Lingo 软件进行编程计算，优化配送路线；在分析港口物流促进区域经济发展关系的相关理论的基础上，依据湖南省区域经济发展规划，确立了以长沙霞凝港口物流系统为增长极的湖南区域经济发展模式。

**关键词：**霞凝港；港口物流系统；配送线路优化；湖南区域经济发展



## ABSTRACT

The ship port lies in the joint of land carriage and water carriage, which can make full use of diversified logistic activities such as distribution, the storage, the custom, processing etc. The ship port has become the link and thrust of development of logistics. According to the requirement of logistics which be developed into industrialization, network, high-efficiency, the ship port plays an important role in the process of the development of modern integrated logistics system in large and medium cities. Usually, the functions of the ship port should be of goods loading and unloading, storage, transportation, distribution, customs, information service, etc. Only logistic activities be properly adjusted in management and organization can achieve the requirement of centralized control, transmitting information in time and integrated management, then they could be changed into efficient port logistics system.

The ship port of xianing that this thesis studied is natural deep water port, in several years after putting into operation, has developed into one of the influential port in Hunan Province, however, there is no logistics documentation about it so far. I found that there are still some problems in the port logistics development process after scene investigation and study in several months, mainly in the lower level of port logistics resource integration, operations and functions of the independent, failed to form a systematic operation. In view of this, this thesis aims to construct a highly integrated port logistics system of xianing after the comprehensive study of the ship port of xianing, and optimizing analysis of the port logistics system of xianing, then fight to be the growth pole in hunan regional economy.

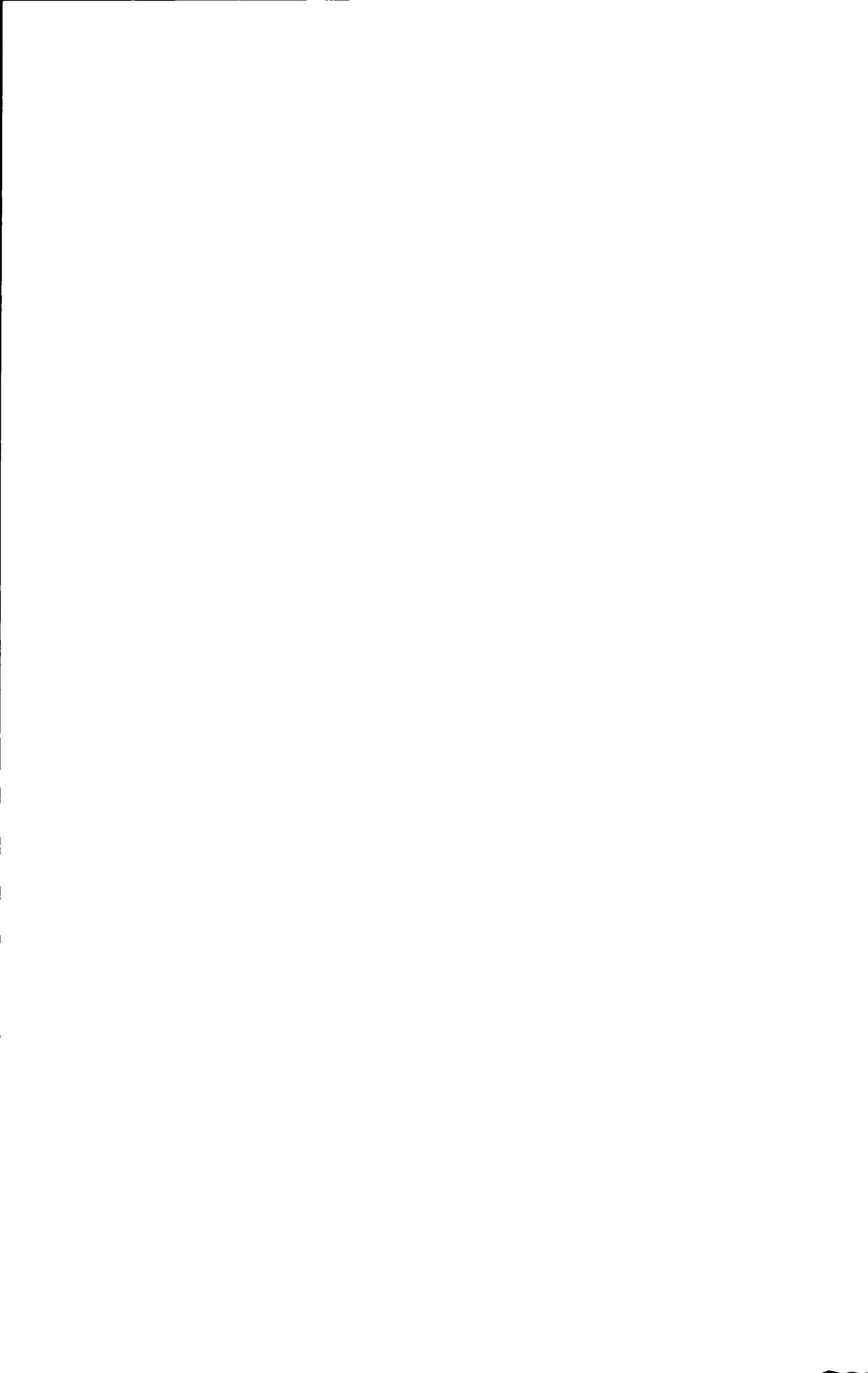
this thesis introduces port logistics formation and development, concept, characteristics, connotation and the definition of the port logistics system, the basic elements and functions, after comprehensive studying the theory of port logistics, analyzes encountering its strengths and weaknesses, opportunities and challenges in the development process; based on the theory of system analysis, the various components and functions of the port logistics system of xianing were defined, constructed the organizations diagram of the port logistics system of xianing; based on The dynamic programming method and 0-1 Planning, route optimization model



is constructed, and using Lingo software to program for optimizing delivery routes; the analysis of the theory on the relations between port logistics and regional economic development, according to regional economic development planning in Hunan Province, established the port logistics system of xianing as the growth pole of regional economic development in Hunan.

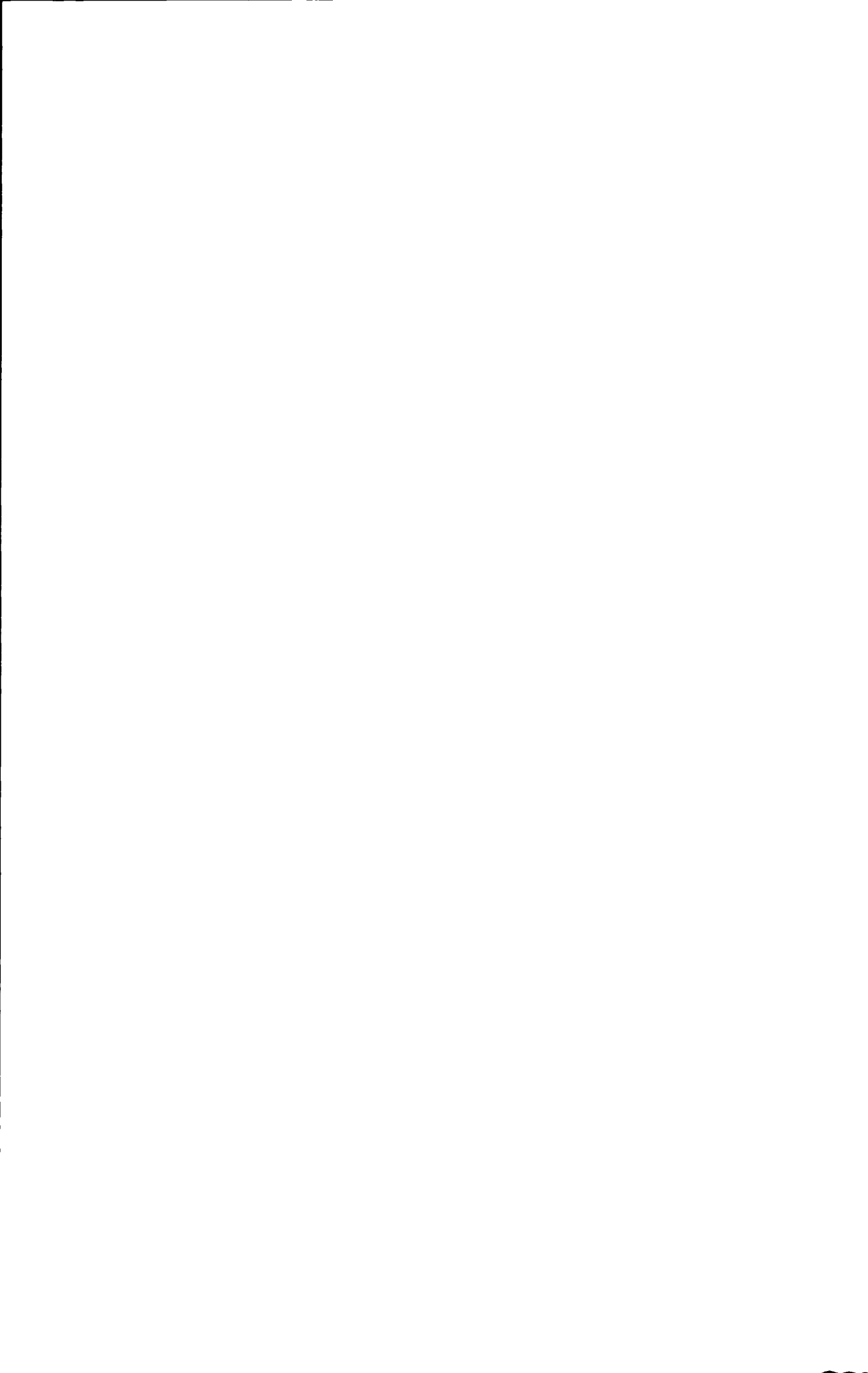
**Key Words: The Ship Port Of Xianing; Port Logistics System; Optimization Of Distribution Routes; The Development Of Hunan Regional Economy**





# 目录

摘要.....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	II
<b>1 绪论</b> .....	1
1.1 选题的背景.....	1
1.2 研究的目的和意义.....	2
1.3 国内外港口物流研究现状.....	2
1.4 本文研究的主要内容.....	8
1.5 本文研究方法和技术路线.....	9
<b>2 港口物流相关理论</b> .....	11
2.1 港口与港口物流的形成.....	11
2.2 港口物流的涵义与特征.....	13
2.3 港口物流系统的涵义.....	14
<b>3 长沙霞凝港口物流发展概况</b> .....	17
3.1 湖南内河水系港口物流发展概况.....	17
3.2 长沙霞凝港口的历史沿革和发展现状.....	21
3.3 长沙霞凝港口物流发展的 SWOT 分析.....	22
3.4 本章小结.....	25
<b>4 长沙霞凝港口物流系统构建</b> .....	27
4.1 长沙霞凝港口物流系统构建的原则.....	27
4.2 长沙霞凝港口物流系统的功能定位和总体目标.....	27
4.3 长沙霞凝港口物流系统的结构分析.....	28
4.4 长沙霞凝港口物流系统运作主链图.....	34
4.5 本章小结.....	36
<b>5 长沙霞凝港口物流配送线路优化研究</b> .....	37
5.1 物流配送分析.....	37
5.2 确定配送目标和配送路线的约束条件.....	39
5.3 霞凝港口物流配送线路建模优化研究.....	40
5.4 本章小结.....	48
<b>6 长沙霞凝港口物流系统与区域经济发展的关系研究</b> .....	49
6.1 现代港口物流对经济增长作用的作用机理.....	49
6.2 长沙霞凝港口物流系统构建与湖南区域经济协同发展关系研究.....	51



6.3 长沙市发展霞凝港口物流的几点建议 .....	54
6.4 本章小结 .....	55
7 结论与展望 .....	57
7.1 结论 .....	57
7.2 展望 .....	58
参考文献.....	59
附录 A（攻读学位期间的主要学术成果） .....	65
致谢 .....	67



# 1 绪论

## 1.1 选题的背景

随着世界经济全球化,贸易自由化和国际运输市场一体化的形成,尤其是现代物流的发展,港口作为全球供应链中的重要环节和关键节点,已不再是传统的仅具有单一的装卸、仓储和运输功能,被游离于生产、贸易和运输之外的企业,而是经济、贸易发展的催化剂,港口能对周围地区和腹地产生巨大的辐射功能,推动地区乃至世界经济和贸易发展。

自 20 世纪 80 年代以来,物流迅速发展成为一个新兴产业。现代物流作为一种先进的组织方式和管理技术得到世界各国政府的高度重视,现代物流产业已在全球范围内迅速发展成为一个极具发展空间和潜力的新兴产业。现代物流的核心内容是货物的现代化运输,而港口是海上运输与陆地运输的连接点,是货物中转、换装和集散的场所。现代物流和供应链中许多环节都发生在港口,并通过港口的功能来实现。港口凭借其独特的区位优势 and 多年来基础设施建设方面的优势,在综合运输体系中发挥着越来越重要的作用。而现代物流理念的普及以及现代物流实践的要求,已促使港口抛弃以往单一的运输中转节点的定位,转而向集运输、工贸、金融、信息和多式联运为一体的综合物流中心的方向发展。而随着港口功能定位由运输中转节点向综合物流服务链中重要环节转变,港口也逐渐形成了自己的物流系统—港口物流系统。

在世界经济全球化加快发展的趋势下,国内港口面临来自国际港口的强大竞争,而且愈演愈烈。在此环境下,各大港口纷纷改变经营战略,以提升本港口核心竞争力。而物流作为港口众多功能中最为基本的功能之一,对港口的运作经营起着决定性的作用。只有通过整合港口各项业务和功能,构建具有竞争力的港口物流系统,各大港口才能在当前激烈的市场竞争中脱颖而出,发展壮大,从而为促进地方经济和对外开放做出应有的贡献<sup>[1,2]</sup>。

但是,我国目前对港口物流系统的研究都集中在沿海港口,内陆港口物流系统的研究几乎很少涉及,而本文所研究的长沙霞凝港口物流系统更是目前港口物流研究领域的一个空白。长沙霞凝港口是我国 28 个主要内河港口之一,是湖南对外经济往来的核心港口,因此,构建长沙霞凝港口物流系统对湖南水上运输的长远发展具有长远意义。

## 1.2 研究的目的和意义

长沙霞凝港口物流系统构建有利于整合霞凝港口乃至湖南区域物流资源，提高物流资源利用率，避免重复建设。只有构建出合理的长沙霞凝港口物流系统，才能满足湖南外贸进出口顾客对港口物流的个性化需要，提高物流效率，最大限度地合理分配社会资源，拉动湖南经济社会发展。具体可概括为以下几点：

1. 构建出全新的长沙霞凝港口物流系统，可以满足湖南地区进出口贸易发展的需要，适应港城一体化发展的趋势，更好地发挥霞凝港口对湖南区域经济的辐射作用。港口物流系统是国际和地区综合物流服务链中的重要环节，它以满足客户需求为最终目的，以对港口相关的物流活动和物流信息进行有效的计划，实施与控制为手段，从而实现货物在港的高效率、高效益的装卸、集疏和物流服务增值。

2. 构建长沙霞凝现代港口物流系统是实现霞凝港口物流对“门到门”服务的要求。近年来，现代港口物流在传统港口物流的基础上已经有很大的飞跃。传统港口物流实现的是“港到港”的服务，而现代港口物流要求的是“门到门”的服务。这就要求构筑与港口物流业发展相匹配的现代综合物流系统，进一步拓展港口物流业务。

3. 对霞凝港口物流系统优化，通过组建高效的长沙霞凝港口物流系统，各部分有机协调，可通过局部优化来实现整体优化，以实现利益最大化。合理的港口物流系统使港口物流实现可持续发展，提高资源利用率的重要手段。

## 1.3 国内外港口物流研究现状

国内外专家学者关于港口物流的研究很多，涉及到港口及港口物流的各个层面，研究的主要领域集中在以下几个方面：

### 1.3.1 港口物流概念与内涵的研究

这方面的研究主要包括探讨港口物流发展的必然性，港口物流的定义，以及港口与现代物流、第三方物流、国际物流的关系。

聂琦（2002），李华（2003）等探讨了港口与物流的关系，认为港口是物流链上一个十分重要的部分，物流的开展离不开港口的服务，而物流的兴起和发展又为港口的进一步发展创造了新的机遇，提出新要求<sup>[3,4]</sup>。庄倩玮（2005）对港口在国际物流方面的作用进行阐述：港口在现代国际生产、贸易和物流中发挥着重

要的战略作用，是货物集结点、信息中心、现代产业中心、国际贸易服务基地，港口是国际物流的一个重要载体，开展国际物流的理想角色。并指出港口物流是指中心港口城市利用其自身的口岸优势，以先进的软硬件环境为依托，强化其对港口周边物流活动的辐射能力，突出港口集货、存货、配货特长，以临港产业为基础，以信息技术为支撑，以优化港口资源整合为目标，发展具有涵盖物流产业链所有环节特点的港口综合服务体系<sup>[5]</sup>。曹海龙（2007）认为：港口物流（Port logistics）是指中心港口城市利用其自身的口岸优势，以先进的软硬件环境为依托强化其对港口周边物流活动的辐射能力，突出港口集货、存货、配货特长，以临港产业为基础、以信息技术为支撑，以优化港口资源整合为目标，发展具有涵盖物流产业链所有环节特点的港口综合服务体系。港口物流作为物流过程中的一个无可替代的重要节点，完成整个供应物流系统中基本的物流服务和衍生增值服务<sup>[1]</sup>。

从上文可以看出，港口物流的研究都是结合港口周边及其相关产业进行的，即把港口物流看作一个系统进行研究，不只局限于港口物流本身。

### 1.3.2 港口物流系统研究

港口物流具有一般系统所具有的特点，即整体性、目的性、环境适应性，同时，还具有规模庞大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。

黄瑞林（2002）探讨了港口物流系统的功能，港口物流系统已从纯粹的“运输中心”，经由“运输与储存中心”向“综合物流中心”发展，港口物流系统开始提供全方位增值服务的物流业务<sup>[6]</sup>。赵晓光（2004）从物流规模、基础条件及物流支持等方面提出了我国物流发展水平的综合评价指标体系，并运用聚类分析、因子分析等方法得出了有益的结论<sup>[7]</sup>。王玲等运用层次分析法构造港口物流系统的评价指标体系，提出从自然地理条件系统、基础设施系统、物流信息系统、物流运用系统、相关产业系统、协调支持系统六个子系统分别设立指标进行评价。蔡芸认为：目前，建立和强化集装箱港口物流来规范和加强对港口物流系统管理，最大限度地发挥其作业能力是港口急需解决的问题，开展这方面的研究势在必行；现代化得港口物流系统应能根据集装箱装卸任务或生产环境变化迅速进行调整的物流系统<sup>[8]</sup>。张广存，张海琳等（2005）在对多式联运集装箱港口物流系统详细分析的基础上指出：国际航运业的蓬勃发展及集装箱港口之间的竞争，促使集装箱港口物流系统发展趋向于多式联运和动态变化，以适应市场的需求<sup>[9]</sup>。罗本成，解玉玲（2006）指出：目前港口的竞争已经从成本差异竞争转向质量竞争和服务



竞争。而在以服务为核心的竞争中，物流服务是其中最重要的一环。港口物流系统正是港口为了适应现代化物流发展的需要而形成的新型产业形态。在港口物流运作上，要建立功能健全、体系完善的港口物流体系。在港口物流运营策略上要作好系统科学的规划，对自身优势特点进行分析，转变物流经营理念，树立现代物流服务意识，拓展服务功能，全面提升港口的核心竞争力，更好地发挥港口对区域经济的辐射和带动作用<sup>[10]</sup>。

虞春风（2007）认为：港口物流体系是整个物流系统中的一个关键部位是以港口仓储服务为主要体现形式，整合了装卸、搬运、仓储（危险品除外）货物中转联运、集装箱运输、拆装箱、货运代理、劳务、配送以及信息处理等全项功能的综合性服务<sup>[11]</sup>。王智利（2008）在文中阐述：现代科学技术的发展及网络经济的崛起，对运输系统提出了更高的标准，港口的功能不再是单一货运生产而是向集运输、工贸、金融、信息和多式联运为一体的综合物流中心的方向发展。现代物流中，港口之间的竞争已逐步演变为物流链的争夺，竞争的结果往往是整条物流链的迁移。这就要求必须从运输系统的整合、物流信息的共享，以及市场营销的策略等多方面致力提高现代港口的竞争力，形成和完善与上下游合作伙伴之间紧密结合的港口物流链<sup>[12]</sup>。王斌（2008）在分析了我国港口物流发展现状的基础上提出：我国港口物流体系发展必须借鉴国内外先进港口的发展经验，政府在发展过程中必须制定科学合理的发展政策规范，同时大力加强港口信息化建设和人才培养<sup>[13]</sup>。杨承新，荣朝和（2008）在分析港口物流系统组成要素时提出：港口物流系统应遵循物流规律，以不同的深度和广度、不同的数量比例和不同的关联方式相协同，产生不同的功效，从而形成港口物流的最大吞吐能力<sup>[14]</sup>。

国内对港口物流系统化的研究主要围绕港口物流系统的功能及其评价进行研究，这是港口物流系统的两个重要组成部分，对这两个方面的系统分析和论证，有利于现代港口物流体系的建立。

### 1.3.3 港口物流信息化研究

王伯恩提出应该从政策制定、标准统一、加快信息平台建设、鼓励技术创新、加强人才培养和加强企业合作等方面加快港口物流产业的信息化进程<sup>[15]</sup>。舒帆（2006）根据港口物流对信息运作过程可靠性的要求，提出了基于控制理论的港口物流信息平台流程图，将信息运作过程分为“输入”、“输出”和“反馈”3个模块，并结合港口管理的特点，将信息平台的关键问题集中在信息“输入”模块的共享架构建立和“输出”、“反馈”模块的可视化数据挖掘，通过讨论港口

各级实体之间的信息交互,探讨共享架构建立的必要性和实现手段,并以信息类型为基准,探讨了可视化数据挖掘中可视化技术与挖掘技术的结合方式以及核心的实现手段<sup>[16]</sup>。郭乙运(2006)通过打造以物流基础应用系统为基础的物流信息枢纽和集成信息平台,实现港口物流信息的集成,促使港口物流、信息流、资金流和谐运作,使港口成为真正意义上的货物集散与调度中心,信息处理中心,资金运作中心以及经营决策中心,有机地融入到现代国际物流链中,从而可使港口得到超常规、跨越式的发展<sup>[17]</sup>。闫凤良,董宝田(2006)指出:建立信息共享平台,不仅可以改变港口的服务方式,提高港口物流的运作效率,降低物流成本,增加贸易机会;也促进了港口经营环境的改善,提高港口物流的数字化水平,加快实现国际化的国际贸易和电子商务,提高了港口服务水平、服务质量和辐射范围,增强港口综合竞争实力,进而大大加快了港口地区的物流、资金流、信息流的周转,在港口物流整体上取得经济效益,推进港口物流的加快发展<sup>[18]</sup>。

莫宝民,李青等通过对智能港口物流信息系统规划的功能体系进行探讨指出:智能港口物流信息系统规划是一个非常复杂而巨大的系统工程,不仅涉及港口企业本身的信息化建设,而且还涉及与口岸单位、相关物流、加工、贸易企业物流信息数据共享和交换问题,需要政府部门的参与和推动<sup>[19]</sup>。王凌峰(2008)提出“以信息化推动管理现代化,以信息化推进产业升级”是中国港口物流电子信息化发展的一项重点工作。港口物流信息化水平是制约港口发展的瓶颈,也恰恰是电子数据交换的法律有效性,和物流、信息流、资金流(电子支付)三者彼此分离是物流信息化发展的一个重要的瓶颈。国际海运及物流业的高度信息化,要求港口及其相关配套服务也实现电子信息化<sup>[20]</sup>。

信息化是物流的灵魂,没有港口物流的信息化,就没有港口物流的现代化。港口物流的信息化不只是技术问题,也是管理理念、管理方法、管理水平问题。现阶段港口物流还没有彻底走出传统的港口功能范畴,港口物流效率普遍不高,管理水平有限,信息化利用率不高,特别是同外部的连接,大部分仍处于封闭状态,最终导致港口物流经营效益不高。因此,加强港口物流信息化建设十分必要。

#### 1.3.4 港口物流与区域经济发展关系研究

国外有学者从港口与城市、区域发展的关系视角出发,做过相关研究如下:1968年,英国地理学家伯得(Bird)提出的“港口通用模式”即 Anyport 模型,将港口发展划分为六大发展阶段:①原始发展阶段;②顺岸式港口扩展阶段;③顺岸式港口细部变化阶段;④船坞细部变化阶段;⑤港地式码头发展阶段;⑥专

业化码头发展阶段<sup>[21-25]</sup>。1970年肯杨(ENYON)指出,在集装箱时代到来之前,件杂货港口服务的腹地普遍比现在小,大部分港口货物的来源地与目的地至多在几百公里之处<sup>[26-28]</sup>。1978年,麦耶(Mayer)指出,海运技术变化使得航运公司必然在运营中追求规模经济,具体做法就是将特定区域的件杂货集中到一两个港口处理以提高效率,麦耶首次将这些集中了大量物流的港口定义为主枢纽港(Loacenter)<sup>[29]</sup>。1988年,赫思(Hayuth)指出,在当代发达国家,集装箱货物由陆上运到与装货港或卸货港相距几千公里的地方,多式联运使海运、铁路运输、公路运输这三种交通方式间的相互依赖达到了空前的程度<sup>[30]</sup>。1990年,史莱克(Slack)着眼于集装箱多式联运背景下内陆集装箱中转站的发展变化,对港口地域系统内物流中化趋势的内在机制运行了的经济解释<sup>[31]</sup>。1995年,克林(Klin)指出,作为最基本的运输结点,港口连接着物流网络中的海运和陆上作业两部分,其中核心业务是安排货物在各运输方式或同种运输方式之间的有效转换,以下四大功能:①储存;②集散、配货;③制造;④贸易全部具备时,港口可以从运输结点转变或提升为物流结点<sup>[32]</sup>。

赵珍(2008)指出,港口物流对经济的直接贡献主要是指港口生产所直接获得的经济效益。港口是国民经济和地区经济的一部分,与其他行业一样,港口同样产生国内生产总值、产生国民收入,港口还产生就业机会、上缴国家税收。港口物流的发展将直接推动本区域的基础设施建设。据世界银行的研究,一个区域的总产出受道路、机场和港口等基础设施的影响显著,区域经济发展与公共基础设施之间存在一个正的相关关系。港口经济的发展直接导致对道路、港口等公共设施需求的增加,可以吸引大量外来投资,推动有关基础设施及相关配套设施建设,这将进一步促进城市建设与经济良性互动。其次,港口经济可以带动关联行业的发展<sup>[33]</sup>。董明望,刘苗苗(2008)阐述了区域经济的发展主要依靠经济发展水平较高,产业优势较大的地区来带动。港口作为区域市场、国内市场和国际市场的接口,是货流、商流、人流、资金流、技术流、信息流的汇合点。因此,我国发展区域经济,在沿海地区必须大力发展港口物流,以使其在增长极和非增长极之间发挥“经济联系通道”功能<sup>[34]</sup>。

港口物流和区域经济的发展是相辅相成的,高效的现代物流体系必然会加快物资流通,降低社会物流成本,从而推动经济发展,反之,经济的发展进一步提高港口物流的系统的整合程度,提高港口资源利用率,进而促进港口物流的发展。因此长沙霞凝港口物流系统的构建,有利于“长株潭”地区经济的发展,“3+5”城市群经济的发展,进而带动湖南整个地区的发展。

### 1.3.5 港口物流系统评价研究

赵晓广（2004）通过建立港口物流发展的系统模型，然后在此基础上，构造综合评价指标体系。指出港口物流的综合评价是一个模糊、综合的复杂问题。关于港口物流的统计，国内尚没有形成系统的统计方法体系。因此，要评价港口物流的发展水平，必须构造综合评价指标体系<sup>[35]</sup>。李鸿志（2006）阐述了港口物流系统评价的重要性，港口物流系统评价是港口物流系统工程的一个必不可少的步骤和重要组成部分。对港口物流系统评价的主要目的是：判定物流系统各方案是否达到了预定的各项性能指标，能否在满足各种内外约束条件的同时实现物流系统的预定目标。物流系统评价的另一个目的是按照预定的评价指标体系评出参评的各方案的优劣，为决策即选择实施方案打下基础。物流系统评价工作的好坏决定了决策的正确程度<sup>[36]</sup>。李学工，辛玉颀等提出：港口物流在国民经济建设中起着带动性的作用，决定了其投入产出及其评价指标体系建立的必要性。对这样港口物流系统进行探讨，对指导港口物流的规划发展具有重要的现实意义<sup>[37]</sup>。一些国外的学者认为：港口物流系统评价方法是港口物流系统评价指标体系在实际评价工作中得以实际应用的主要手段。因此，寻找适当的评价方法也是物流系统评价指标体系研究的一个重要内容。目前，常用的评价方法有德尔菲法（也称专家咨询法或专家调查法）、层次分析法（AHP）、线性加权函数法、功效系数法及模糊综合评价法等。其中模糊综合评价法由于其在处理社会系统的模糊和不确定性上的独到之处，在系统评价方法中应用比较广泛<sup>[38-44]</sup>。

港口物流评价体系的建立能更好地衡量港口物流体系运营状况，找出问题并及时解决，其具体评价方法依具港口物流系统的实际情况而定。本文结合湖南港口物流发展实际，构建出适合湖南实际的长沙霞凝现代港口物流评价体系。

### 1.3.6 港口物流发展模式研究

封学军（2003）在自己发表的论文中谈到：港口物流企业应尽快建立类似于航运联盟的港口间物流战略联盟，协调各港口间的营运价格和发展目标，在同一区域内产生协同力量，从而实现 1+1>2 的效果，使区域内港口实现共赢局面<sup>[45]</sup>。迟达提出发展港口物流应从以下几个方面着手：发展壮大港埠业，为港口物流发展创造前提与机遇；调整货类结构，大力发展出口，为铁路运输发展创造良好条件；加强港口与地方政府合作；寻求地方政府对港口物流发展提供政策支持；加强港口物流软硬件建设，结合实际，因地制宜建设特色物流；求同存异，建立路、港、货多方物流联盟<sup>[46]</sup>。杨霞芳，黄君萍（2007）提出了以供应链思想发展港口

物流,现代港口物流的发展依赖于整个供应链的发展<sup>[47]</sup>。俞宏生指出:注意运用现代物流理念,有利于提高港口服务供应链的灵活性和敏捷性,有利于建立起“拉式”供应链,正确认识并身体力行、构建和完善港口服务供应链,从源头和根本上创造高效率的港口物流<sup>[48]</sup>。李延松,王久梗(2007)指出:发展现代港口物流,必须大力推进港口供应链式战略联盟,实现区港联动<sup>[49]</sup>。时健(2008)以上海港为列提出了港口物流的创新发展模式——“前港后厂”,这种模式对于信息化与港口现代化的融合,对于节能环保的积极推行,对于港口经济运行的现代化管理将发挥重要作用<sup>[50]</sup>。

港口物流发展模式的选择视不同地区的具体情况而定,通过具体分析考察湖南现代港口物流发展情况,选择适合湖南港口物流发展的新模式。

## 1.4 本文研究的主要内容

本文以湖南长沙霞凝港口物流为列,结合物流专业相关知识,运用系统研究方法、比较分析法、定性和定量方法,利用运筹学和相关计算仿真软件对长沙霞凝港口物流进行全面分析,构建出长沙霞凝港口物流系统并对其进行优化。主要研究内容包括以下几部分:

### 1. 港口物流理论研究

港口物流理论是本文研究的基础,从港口到港口物流再到港口物流系统,从概念到内涵再到特征给予了全面论述,以便更好的解读港口物流系统,为港口物流系统构建打下坚实的理论基础。

### 2. 湖南水系及湘江内陆港口发展特点研究

从总体上分析了湖南四大水系的基本情况,再介绍了湘江内陆港口的开发建设情况,指出湘江内河港口在发展中的特点。

### 3. 长沙霞凝港口物流发展现状研究

在对整个湖南内河水系概况及湘江水系港口物流现状进行论述的基础上,再通过长沙霞凝港口的发展和演变分析,阐述长沙霞凝港口物流的发展优势和劣势以及存在的机遇和挑战,对长沙霞凝港口物流发展现状进行了全面分析。

### 4. 长沙霞凝港口物流系统的构建

以长沙霞凝港口物流现状研究为基础,结合相关港口物流理论及湖南港口物流发展战略,运用系统工程理论,将港口各主要功能和运营子系统整合起来,明确其在霞凝港口物流系统中的作用,构建出全新的长沙霞凝港口物流系统。

### 5. 长沙霞凝港口物流配送线路优化研究

针对长沙霞凝港口物流系统的核心子系统——港口物流运营子系统配送路线进行优化研究。运用运筹学建立港口物流配送路线选择模型，再通过 Lingo 计算出最优化配送路线。

#### 6. 长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济发展关系研究

以构建出的长沙霞凝港口物流的系统模型为基础，结合港口物流促进经济发展的有关理论知识及作用机理，以长沙霞凝港口物流系统为增长极，通过积聚和扩散效应，逐步扩大在湖南区域经济发展中的作用，最终实现共同发展。

## 1.5 本文研究方法和技术路线

### 1.5.1 研究方法

本文以现代物流思想和系统工程理论为指导，理论研究和实证分析相结合，采用实地调研方法、系统分析方法、定性分析相结合的分析方法，分析构建出长沙霞凝港口物流系统；并运用动态规划法、0-1 规划法和 Lingo 计算软件对配送网络系统进行优化；运用定性和定量相结合的方法，对新构建出的长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济发展关系进行研究。

#### 1. 调研法

本人在写作之前，在长沙霞凝港口通过 4 个月的工作实习，实地观摩霞凝港的运营状况以及通过与港区领导交流，认真研究运营现状，收集总结相关研究所需的文献资料。

#### 2. 系统分析法

随着港口功能的不断发展与演变，现代港口已发展成为一个以港口物流为核心业务，同时提供信息，商务等辅助服务的综合系统，合理的港口物流系统构建是建立在全面系统分析基础之上的。本文运用系统分析方法对长沙霞凝港口物流系统组成结构进行分析，将其分为多个小的子系统，并且明确其在系统的分工，以构建出组织结构合理的长沙霞凝港口物流系统。

#### 3. 动态规划法、0-1 规划法和 Lingo 计算法

本文介绍了动态规划法和 0-1 规划法的基本算法思想，并结合实例，运用动态规划法和 0-1 规划法建立最短配送路线优化模型，再运用 Lingo 软件编程计算出最短路线。

#### 4. 定性与定量分析

本文在通过定性地对港口物流理论及港口物流系统的组成与特征等进行分析

的基础上，构建出长沙霞凝港口物流系统。用定性和定量相结合的方法论证了长沙霞凝港口物流在湖南区域经济发展中的作用。

### 1.5.2 技术路线

本文所采用的技术路线如下图 1.1 所示：

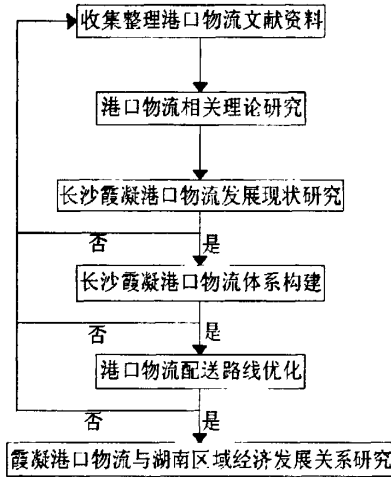


图 1.1 本文技术路线

Fig. 1.1 the technical line of this thesis

## 2 港口物流相关理论

### 2.1 港口与港口物流的形成

#### 2.1.1 港口功能

《港口法》第三条明确规定了港口的定义：港口是指具有船舶进出、停泊、靠泊，旅客上下，货物装卸、驳运、储存等功能，具有相应的码头设施，由一定范围的水域和陆域组成的区域。一直以来，港口作为社会经济生活中重要的节点，随着社会经济的发展，其功能也不断地发生着改变，也就是说，港口的功能具有多元性和发展性这两大基本特征。所谓多元性是指港口在社会经济运行过程中的许多方面都或多或少地发挥着一些作用；而发展性是指港口所具有的功能不是一成不变的，随着经济运行方式的日趋复杂和世界科学技术水平的不断提高，港口的功能也由少变多，由简单变复杂。

1992 年，联合国贸易和发展会议（UNCTAD）在《港口的发展和改善港口的现代化管理和组织原则》的研究报告中，把港口的发展分为三个阶段：

第一代港口：20 世纪 50 年代以前，港口的功能较为单一，其基本功能是水陆联运的转接点。第一代港口功能基本集中于客货运输与陆路运输换装，活动范围基本集中在港口，对于陆路需求相对较小，作业货物主要是件杂货，劳动力与资金成为港口发展的核心竞争力。

第二代港口：20 世纪 50 年代后，出现了第二代港口，其基本功能是枢纽和工业发展基地。随着工业化的进一步发展和贸易自由化的推动，为提高竞争力，适应船舶大型化需求，各国纷纷建设大型深水专业化散货码头，对深水岸线的需求明显增加，资本和技术成为港口发展的核心竞争力。而港口功能也向工业和商业领域扩张，在传统的装卸业务的基础上增加了货物包装、加贴标志、综合服务增值功能。

第三代港口：20 世纪 80 年代以后，港口功能进一步拓宽，出现了第三代港口，其核心功能是综合物流服务。这一时期，港口在运输枢纽、工业活动基地功能的基础上，具有了提供各种信息服务，全球商品储存、集散，物流配送等高价功能。为适应集装箱船舶大型化和物流服务功能的需要，对于深水资源需求进一步增加，对于陆域纵深需求的增加更为明显，港口与城市和商贸之间的联系显著增加，而这一发展趋势，也使港口核心竞争力向技术、信息和服务方向转移<sup>[1,51]</sup>。



## 2.1.2 港口物流的形成与发展

### 1. 港口物流的形成

港口作为国际海上运输的起点和终点、海陆运输的连接点和枢纽，是最大的货物的集结点，对社会经济发展起着重要的作用。而随着工业化的进程和国际贸易的不断发展，港口功能也不断地演变，逐渐发展成为国际贸易中关键的物流节点。物流已成为各大港口提升核心竞争力所依赖的手段，这种功能与设施的结合形成了港口物流。港口物流的形成其主要原因有两点：

#### (1) 现代物流业的发展促进了港口物流业的形成

现代物流作为一种先进的组织方式和管理技术，其目的就是把合适的产品，在合适时间和地点，以合适的方式和价格，提供给顾客，从而使得整个供应链物流成本最小。货物运输作为现代物流的核心环节，而港口作为海上运输和陆地运输的连接点，是货物中转和集散的场所，是全球综合运输网络中的关键节点，发展港口物流大势所趋。随着现代物流的不断兴起，现代物流产业已成为全球范围内一个极具发展空间和潜力的新兴产业。为了面对当前国内外港口业激烈的市场竞争，充分发挥港口现代物流关键节点的作用，越来越多的港口正在向现代物流中心发展。可以说，现代物流的出现，促成和加速了传统的港口作业向现代港口物流的转变和发展。

#### (2) 船舶大型化对港口物流的要求

为了追求规模效益，当前各大船公司纷纷争相使用大型化船舶运输货物，从而对国际贸易港口的水深、码头装卸设施、服务水平以及腹地货源等相关因素提出了更大的挑战。为了适应船舶大型化的趋势和基于节约投资成本、节约船舶在港时间以及加快货物流转速度的考虑，发展综合物流服务成为各大港口面对挑战，提升自身核心竞争力的必然选择。

### 2. 港口物流的发展

世界港口发展的三个阶段既是港口物流功能演变的过程，也是港口物流发展的过程，可以概括如下。第一代港口功能定位为纯粹的“运输中心”，主要提供船舶停靠、海运货物的装卸、转运和仓储等；第二代港口功能定位为“运输中心+服务中心”，除了提供货物的装卸仓储等，还增加了工业和商业活动，使港口具有了货物的增值功能；第三代港口功能定位为“国际物流中心”，除了作为海运的必经通道在国际贸易中继续保持有形商品的强大集散功能并进一步提高有形商品的集散效率之外，还具有集有形商品、技术、资本、信息的集散于一体的物

流功能。目前,世界主要港口中第二代港口仍是发展的主流,但随着经济全球化、市场国际化和信息网络化,一些大型港口已经开始向第三代港口转型。

在港口物流发展过程中,港口物流发展轨迹是一个由成本理念到利润理念再到综合物流服务理念的过程。成本理念追求的是降低物流总成本,利润理念追求的是获取最大利润,而综合物流服务理念则除追求商品自然流通的效率和费用外,还要强化客户服务意识,切实转换经营和管理方式,按现代物流的要求进行整合,以客户为中心进行管理和控制,提供完善的物流服务<sup>[52,53]</sup>。

## 2.2 港口物流的涵义与特征

### 2.2.1 港口物流的涵义

1. 港口物流的概念。港口是一个货物的集散地和各种运输载体的换装点,是水运货物流动的“车站”。它是水路、陆路、铁路等运输的起点和终点。在整合物流服务链中,港口是最大量货物的集结点,承担着货物运输的最大份额,并提供最大价廉的运输条件。与陆上和空中运输相比,海上运输具有运量大、成本低的优点。运输成本方面,依据相关统计成果,单位运输成本水运为铁路的 60%,为公路的 10%。目前,国际物流基本上靠港口物流完成。港口,作为一个从事货物装卸、搬运、储存以及加工的场所,其生产运作所形成的物流,就称为港口物流。港口物流是一个特殊的物流产品。

2. 港口物流的目标。港口物流的目标要达到 6R,即:适当的质量(Right quality),适当的数量(Right Quantity),适当的时间(Right time),适当的地点(Right place),好的印象(Right impression),适当的价格(Right price)。服务水平的具体标准包括:服务的可靠性、运输工具的等待时间、港口服务的即时性;装卸、搬运及堆存方式的选择;延伸服务项目的提供以及免费服务等。

3. 港口物流的作用。港口物流一直以来都是现代物流业发展链条中的重要环节。港口对物流业的带动作用绝不仅仅限于航运,还包括整个产业链条共同的组织。港口城市通常是经济、贸易、金融、信息较为发达的城市,为物流的大量形成与发展提供强有力的支撑服务。世界银行的专家做过测算:修建一个集装箱码头,92%的利益获得者是地区经济,剩下的 8%才属于码头和轮船公司本身。因此,拥有强大的港口,对于一座城市发展现代物流业、提升竞争力,将起到“一港带全局”的“放大效应”<sup>[54]</sup>。

## 2.2.2 港口物流的特征

港口物流是特殊形态的物流，其自身特征主要表现为：

1. 国际物流链中交汇点和瓶颈。港口位于交通运输的节点，连接着大陆和海洋、河流，是远洋运输的起点和终点，同时又是连接各种陆运运输方式。各种陆运运输从这里辐射，也在这里汇集。港口是整个物流链中最大物流量的流经点。

2. 物流作业的柔性化。港口物流的柔性化就是要根据货主和承运人的需要，能及时有效地处理多货种、小批量、多票数、短周期的物流。

3. 专业化。激烈的市场竞争加快了专业细分化趋势。制造型企业纷纷专注于核心竞争力，而从繁杂的物流管理中解脱出来，外包给社会，出现了港口物流的专业化。专业化的物流公司是独立的经济实体，最典型的是第三方物流公司<sup>[55]</sup>。

## 2.3 港口物流系统的涵义

### 2.3.1 港口物流系统的定义

随着经济全球化和国际贸易的增加，港口作为多种运输方式的交汇点，凭借其独特的区位优势 and 多年来基础设施建设方面的优势，在综合运输体系中发挥着越来越重要的作用。现代物流理念的普及以及现代物流实践的要求，已促使港口抛弃以往单一的运输中转节点的定位，转而向集运输、工贸、金融、信息和多式联运为一体的综合物流中心的方向发展。港口这种由运输中转节点到综合物流服务链中重要环节的定位转变不仅使港口功能发生了极大变化，而且也使港口在服务范围延伸、服务功能扩展的过程中，逐渐形成了自身特有的物流系统。

港口物流系统是港口为适应现代物流发展的需要而形成的新型产业形态。根据港口物流的发展现状并结合港口物流未来的发展趋势，港口物流系统可定义为：港口物流系统是国际和地区综合物流服务链中的重要环节，它以满足全球客户需求为目的，将传统的港口装卸活动与现代物流服务功能结合起来，所形成的以港口为中心的物流系统，从而实现货物在港的高效率、高效益的装卸、集疏和物流服务增值<sup>[56]</sup>。

### 2.3.2 港口物流系统的内涵

在港口物流定义的基础上，再进一步探讨下港口物流系统的内涵所在：

1. 作为国际和地区综合物流服务链中的重要环节，港口物流系统是港口所在地区经济系统的重要组成部分，它通过与地区和城市经济之间的互动，可以提高

港口的综合实力，增加地区和城市经济的竞争优势。

2. 港口物流系统的最终目的是满足客户对港口物流服务的需求。客户需求的多样化要求港口物流系统不仅要完成基本的货物装卸和集疏，而且还要根据客户的多样化需求提供个性化的增值服务，以不断提高港口物流系统的货源吸引。

3. 港口物流系统的基本功能是实现货物在港的高效率、高效益的装卸、集疏和物流服务增值；其主要职能是对综合物流服务链中与港口密切相关的物流活动和物流信息进行有效地计划、实施与控制。

4. 港口物流系统不仅是港口装卸系统的延伸，而且是装卸、搬运、仓储、运输、流通加工和信息处理等各项物流活动的集成，是物流、商流、信息流、资金流和人才流的集成。

5. 港口物流系统是供应链整合的物流系统。港口物流的供应链是指港口物流的各个环节之间存在着相互依存的关系。但是，由于在管理上常常人为地将各环节割裂，使彼此的协作不能畅通。在港口，这种供应链包含两层意思，一层意思是指为了使港口物流过程合理化，必须使参与港口物流的各个相关机构（如港务局的各公司、一关三检、船公司、货主等）之间形成有效的供应链；另一层意思是指港口内部与物流有关的各个部门之间的有效协作。

6. 港口物流系统是“人-机”系统。该系统由人和劳动手段的设备、工具所组成。它表现为物流劳动者运用运输设备、装卸搬运机械、仓库、港口、车站等设施，作用于货物的一系列活动。在这一系列的物流活动中，人是系统的主体。因此，在研究港口物流系统的各个方面问题时，把人和物有机结合起来，作为不可分割的整体，加以考察和分析，而且始终把如何发挥人的主观能动性放在首位。

7. 港口物流系统是一个多目标函数系统。港口物流的总目标表示实现宏观和微观的经济效益。然而，系统要素间有着非常强的“背反”现象，称之为“交替损益”或“效益背反”现象，在处理时稍有不慎就会出现系统总体恶化的结果。

8. 港口物流系统是一个大跨度系统。这反映在两个方面。一是地域跨度大，二是时间跨度大。港口物流经常跨越不同的地域。采用存储方式解决产需之间的时间矛盾。大跨度系统带来的问题主要是管理难度大，对时间的依赖程度大。港口物流系统包括运输、储存、包装、装卸搬运、配送、流通加工、信息处理等环节。港口物流系统的目的是实现货物的空间和时间效益，在保证社会生产顺利进行的前提下，实现各个环节的合理衔接，并取得最佳的经济效益<sup>[57,58]</sup>。

从上面的阐述可以看出，港口物流系统实质就是运用现代物流的理念对港口运输中转节点原有定位的重新定义，是对港口物流特征及其功能的重新认识。

### 2.3.3 港口物流系统的基本要素和功能

1. 港口物流系统的基本要素。港口物流系统活动一般具备三个最基本的要素，即流体、载体和流向。流体是指经过港口的货物。港口物流的目的是实现货物从提供者向接受者的流动，在实现这一流动的过程中，有一部分货物需要储存在港口的库场中，这往往是实现有效流动的前提，但是所有经过港口的货物都要经历装卸、搬运等过程来实现空间的移动。因此，总的来说，港内货物是处于不断流动的状态。载体指流体借以流动的设施和设备。载体分成两类，一类是指基础设施，如航道、码头、港内道路，港池等等；另一类是直接载运流体的设备，如装卸机械、搬运设备等等。港口物流载体的状况，尤其是物流基础设施的状况直接决定港口物流的质量，效率和效益。流向指港内流体从起点到止点的流动方向，物流的流向一般有四种：自然流向、指定流向、市场流向和实际流向。港口物流系统是有这三个基本要素和保证这三个要素正常运行所需的监管部门等组成，本文是将港口物流系统分化为多个小的子系统，不断细化，最终构建出可行的长沙霞凝港口物流系统。

2. 港口物流系统的功能。港口物流系统如同其他物流系统一样，具有四大功能：储存、装卸搬运、配送与信息处理。港口物流的储存功能是港口物流体系中静态环节，港口经营者在化解货物进出港口过程中时间矛盾的同时，创造了新的时间上的效益，即由于有效地解决了载体之间在时间上的不平衡而创造出的价值。港口物流的装卸搬运功能所实现的是货物由进港地点向离港地点的移动。港口物流的配送功能是港口物流体系中派生出来的衍生功能。配送是对通过港口的货物实现深度加工和处理，并将货物送抵客户，例如，对货物进行包装、分配等。港口的配送发生在运输与消费的交汇处，是港口物流体系末端的延伸。港口物流中的信息处理是物流的伴生功能。任何货物在实现空间位移的同时，必然伴随着相关信息的流动，因此，港口在实现货物流动的同时，必须有效地处理大量信息。港口信息化程度越好，港口物流的效率便越高<sup>[59,60]</sup>。

### 3 长沙霞凝港口物流发展概况

#### 3.1 湖南内河水系港口物流发展概况

##### 3.1.1 湖南内河水系概况

湖南省内有四大水系：湘江、资江、沅江和澧水。湘江流域包括长沙市、株洲市、湘潭市、永州市、衡阳市、东安县、常宁市松柏镇（水口山矿务局所在地）、湘阴县；沅江流域包括常德市、洪江市、泸溪县、沅陵县、桃源县；资水流域：益阳市、邵阳市、新宁县、邵阳县、冷水江市、新化县、安化县、桃江县；澧水流域：张家界市、桑植县、石门县、津市。因湖南地势东、南、西三面高，北面低，从南向北流注洞庭湖进入长江。这是湖南的地理特征。湖南的河流属雨源河流，一遇暴雨，水位陡涨陡落。四大水系一般自 4 月开始涨水，7、8 月以后，水位低落。但有些年份也出现冬汛。一般以 4 至 9 月为汛期，10 月至翌年 3 月为非汛期。湖南地表水资源极为丰富，全省平均径流深一般在 500~1500 毫米之间。但湖南各地水资源分布不均，且水土资源的组合不相适应，35%的水资源属于洪水径流，难以很好利用，容易导致水灾。湖南河流所夹带的泥沙甚少，年平均含沙量在 0.1~0.5 公斤/立方米。冬季河水清澈见底，不结冰。

湘江河口散布着大小不等的湖泊，大都是昔日洞庭湖的遗迹。湘江水系有通航河流 31 条。湘江主干流通航 660 公里。湘江流域降水量比较丰沛。降水集中于春夏两季，4 至 6 月为多雨季节。雨季湘江水位上涨，最高水位出现于 4 至 7 月。湘江及其支流多漫滩，枯水时期，河滩高出水面，洪水期均被淹没。

资江流域降水比较丰沛、多暴雨，河水暴涨暴落，一般从 4 月开始涨水，最高水位发生在 4 至 6 月，8 月以后水位下降。最低水位一般出现 9 至 12 月或 1 至 4 月。资江河水的补给，主要靠雨水、地下不补给。由于资江流域多半是一些小支流，集中面积不大，而区间径流很大。在夏季，雨量集中，径流量也集中。一般秋冬季降水较少，河水主要靠地下径流补给。资江流域植被较好，河水多数时间清澈，只有洪水时期呈现浑浊现象。资江流域水质一般是良好的。

沅水下游一带和黔东一带为高雨区，降水季节一般从 4 月份起，4 至 7 月降雨最多。沅水流域径流深分布随着地势与降雨的变化而有差异，其特点是上游向下游逐渐增大。沅水的含沙量：舞水、溆水、辰水、武水及酉水等河流含沙量较大。这些支流进入干流以后，随着干流水量沿程增大，含沙量也沿程增长。沅水

水质基本是好的。

澧水是湖南 4 大河流中最短的一条。澧水上游平均年降水量在 1600~1800 毫米。澧水下游地势低平，雨气团一扫而过，降水量反而较少。澧水流域一般从 4 月份起雨量才有较明显增加，4 至 8 月最多，又以夏季最为集中，冬季雨量最少。在雨季或暴雨出现时期，每引起山洪暴发。个别年份 9、10 月雨水仍多，水位仍有上涨现象，但从全年来看，已是落水趋势。一般从 9 月以后至次年 3 月进入低水时期，个别年份出现河干。澧水属山溪性河流，径流分布随雨量分布不同而异，上游雨量丰沛，大庸以上径流深在 1000 毫米以上，凉水口以上达 1500 毫米，为全省之冠。下游雨量较少，径流深在 600 毫米以下，为全省低值地区之一。澧水含沙量较湘、资、沅水为大<sup>[61]</sup>。湖南内河水系分布如下图 3.1 所示：

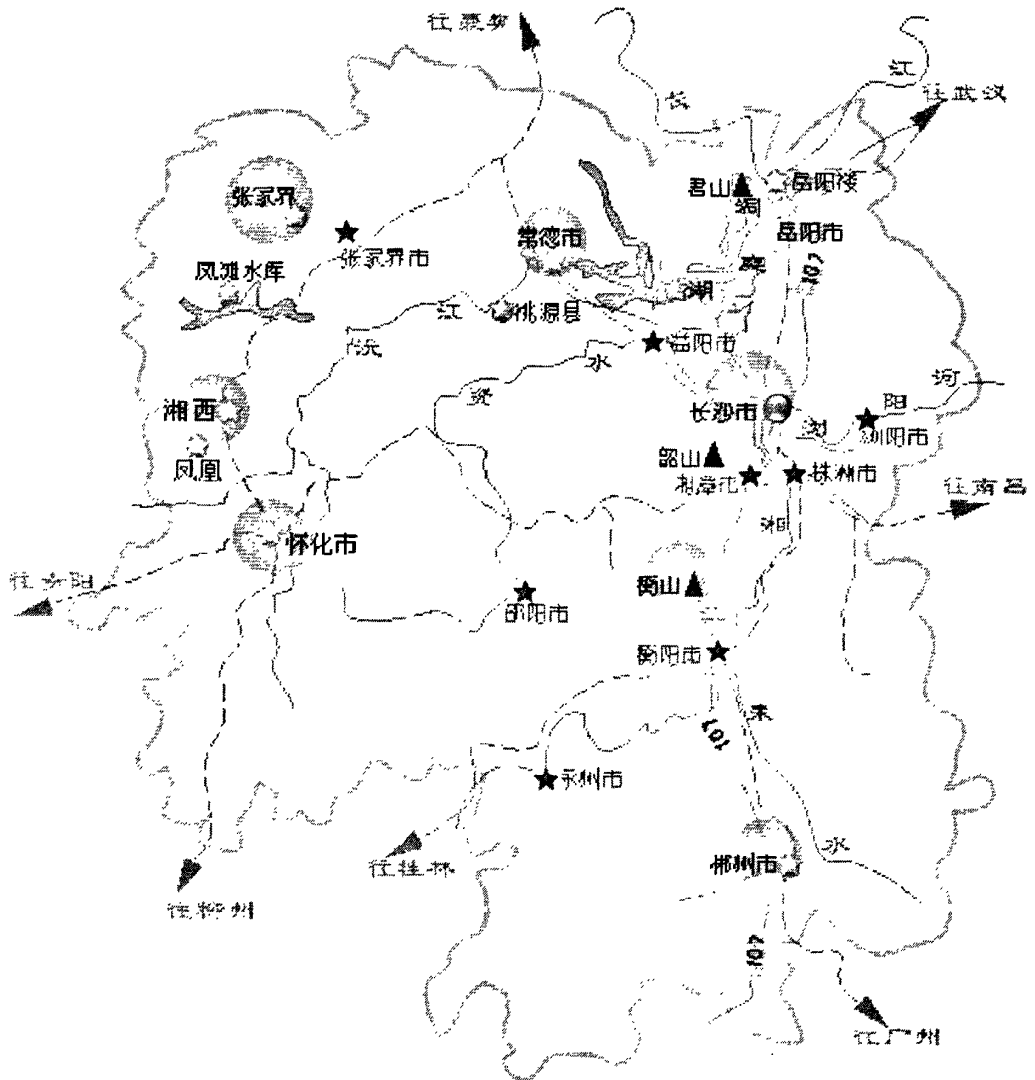


图 3.1 湖南内河水系分布图

Fig. 3.1 Distribution of water in Hunan river

湖南省虽然坐拥通江达海的优良水运条件,可实现与周边广大省市的互通,并有通江达海的优势,但是却没有进行有效的利用,水运基础设施年投资额不及公路的 2.5%,水运基础设施的建设已明显滞后于国民经济的发展需求,沿江沿河的众多企业和工业园区只能“望江兴叹”,眼前这条可为湖南区域发展明显降低运输成本的大河尚有待进一步开发利用。港口运输优势明显:一是资源节约。在水运、公路、铁路 3 种运输方式中,单位运输周转量的能耗,水运不足铁路的 75%,仅为公路的 15%;运输成本方面,在水运、公路、铁路 3 种运输方式中,依据相关统计成果,单位运输成本水运为铁路的 60%,为公路的 10%;建设成本方面,目前我省建设 1 公里 4 车道高速公路的造价约 5 千万~6 千万元,而建设 1 公里千吨级航道的造价为 300 万~500 万元,即使包括航电枢纽工程在内的航道建设项目,每公里千吨级航道的造价也在 2500 万元以内,据统计,建设 1 公里复线铁路需占地 30~40 亩,修建一条四车道高速公路需占地 110~140 亩,而水运基本利用原有天然河道,没有新增占地。二是环保。研究结果表明,单位运输周转量的二氧化碳排放量方面,水运为铁路的 1.2 倍,但仅为公路的 22%。三是运量大。一艘 2000 吨的货运船舶的运力相当于一列 40 节车厢的火车,相当于 200 辆 10 吨的载重汽车。

内陆港口在水运方面虽然有以上种种优点,但与沿海港口相比,其在经济社会发展中的地位是相对较弱的,内陆港口发展中遇到的最大问题就是水位受降雨量影响较大,以致影响港口的通行能力,不利于制定长期的港口物流发展规划。另外内陆港口设施建设规模要比沿海港口小的多,设备、技术及信息化程度偏低。因此,在构建内陆港口物流系统时不能一味的追求国内外先进港口的建设标准,应该基于港口条件及当地经济发展需求,构建出合理可行的内河港口物流系统。

### 3.1.2 湘江水系港口物流发展概况

提升湘江水运能力与长株潭“两型社会”建设的战略目标不谋而合。在水运、铁路和公路三种运输方式中,水运是运输成本最低、资源占用最少、最节能环保的运输方式,同时也是建设成本最低的运输方式。

湘江水系位居湖南四大水系之首,是港口物流的主要经营场所。从湖南物流来看,湘江水路物流是条主线。湘江聚集着长株潭城市群,港口成为湖南物流的“一盘棋”,从纵、横两个方向展示长株潭城市群及湘江水路物流在中部城市群中的独特优势和发展潜力。湘江北去。湘水干线航道在湖南省境内自斗岭至濠河口共 660 公里,湘江地处长江以南,南岭以北,是长江的一条支流,有了它,湖



南就有了丰富的水资源优势、舟楫之利优势和水路物流优势。水路运输依托湘江深水航道沟通长江,具有通江达海、物流全球的地位优势,在外贸物资运输,特别是在国际集装箱运输中发挥着重要作用。据统计,2005年,湘江水路货运量 5379 万吨,占湖南全社会总量的 6.6%,占湖南水路货运总量的 59.4%。

湘江水系主要有三大港口:长沙港、株洲港和湘潭港。长沙港公共平台优势凸现长沙港是有着悠久历史的中国内河港之一。长沙港所处地理位置在湘江的中下游,新建的长沙霞凝新港水域深,是天然良港。2004年10月,交通部公布长沙港为全国内河 28 个主要港口之一。长沙霞凝港投产近 6 年多来,港口年吞吐量居湖南内河港口之首。长沙港的优势诸多,但长沙港的不利条件主要是周边近距离的货源辐射基地物流量不大,大宗货源没有一定的稳定性,全靠四面八方外围货物流向港口发运,有时“吃不饱”,制约了港口的吞吐量。然而,由于长沙港通江达海,因而奠定了其在湖南贸易物质流通中的中心地位。

株洲港货源辐射广阔。株洲港为位于湘江上游距长沙 84 公里,该河段河槽不太稳定,沿途有泥鳅滩、芭蕉滩、萝卜洲、铜锣滩等 14 处险滩。大源渡,株洲航电枢纽的建成,使湘江干流衡阳至城陵矶全线可通行千吨级船舶。株洲是湖南省的工业城市。有株洲车辆厂、株洲电力机车厂、株洲冶炼厂等。货源辐射有进口的矿石,浏阳、醴陵大量出口的烟花鞭炮、农副产品等大宗货源。但不利的是每年受湘江 5 个多月枯水期的严重制约,又成为株洲港的劣势,大批量的国际集装箱和各类货物只能依赖从下游的长沙港发运和加载。多年来,株洲港成为了铁、公、水交汇的枢纽。

湘潭港重要物流集散地,湘潭港与长沙霞凝新港距离 50 多公里,由湖南华升置业有限责任公司和湖南华菱涟源钢铁有限责任公司投资 1 亿多元合资建设。2007 年 1 月 9 日,正式投入营运的湘潭市河西中心港区新建码头,成为长株潭城市群中重要的物流集散地。湘潭是湖南的重工业基地,有湘潭钢铁厂、涟源钢铁厂等省内乃至全国都较有影响的钢铁工业企业,也有丰富的有色金属产品。湘中、湘东的货源腹地大,对水运的依赖性强,两个钢厂每年需从澳大利亚进口的矿石就有 500—600 万吨,出口的钢材每年近 2000 万吨,全部是由铁水分流,其中走水路进出口的货物占 80%左右。但湘潭港与株洲港相似,每年 5 个月左右的湘江枯水期对他们的困扰最大。以进口的矿石为例,要增加 30%的运输成本,出口的钢材被迫通过陆运分流到长沙新港装船发运和加载<sup>[2,62]</sup>。湘江航运开发建设情况如下图 3.2 所示:



南北朝郦道元作注的《水经》中是这样记载的：湘水过浏河口二十五华里后“下泥港水自东北来注之”，并细述它源出长沙湘阴交界处的土梯坳，南流经龙家桥、洋桥、桥头驿等地，至西南出港。清同治四年（公元 1865 年）编纂的《长沙县志》全境图中，也标绘了下泥港和这支水流的位置。

### 3.2.2 长沙霞凝港口物流的发展现状

长沙港地处湖南中部、湘江下游，1995 年被交通部确定为全国内河 23 个港口主枢纽之一，2004 年 10 月，长沙港口霞凝主枢纽港区被交通部确定为全国内河 28 个主枢纽港之一。

港区一期工程于 2001 年 12 月动工建设，2003 年 7 月实现投产，建成 4 个千吨级码头泊位，码头岸线总长 320 米，港区占地面积 320 亩，工程实际投资 2.43 亿元人民币，其设计水平为 2010 年的设计吞吐量集装箱 15.6 万 TEU。二期工程于 2005 年 1 月动工建设，2006 年 9 月实现试投产，建成 4 个千吨级码头泊位，水工结构按满足 2000 吨级船舶靠泊设计，码头岸线总长 295 米，港区占地面积 226 亩，工程实际投资 2.32 亿元人民币，功能定位以件杂散货为主，设计水平年为 2010 年的货物吞吐量为 95 万吨。

三期工程建设主要完善主枢纽港口功能，满足货类、货种装卸的实际需要，是促进湖南经济发展和现代物流业快速发展的需要。该项目已列入交通部、省、市政府“十一五”规划。2008 年 12 月 4 日，《长沙港霞凝港区三期工程可行性研究报告》评估会召开，通过专家组评审，报省交通厅。2009 年 1 月 9 日，经湖南省发改委批准立项。长沙港口主枢纽霞凝港区三期工程，在一、二期工程的上游新建 1000 吨级（兼顾 2000 吨级）多用途泊位 2 个，工作船舶位 2 个，下游新建 1000 吨级（兼顾 2000 吨级）件杂货泊位 3 个（其中 2 个件杂直立式顺岸泊位，1 个件杂带雨篷挖入式港池泊位）；新建港区内铁路专用线 2.64 公里，港外联络线 3.1 公里；并配套建设相应的库场、道路和生产生活辅助设施。码头南北岸线总长 340 米，占地 403 亩，总投资估算为 45453 万元。三期工程建成后对推动长株潭经济一体化、加快我省综合交通建设、促进区域经济发展等方面具有重要意义。

### 3.3 长沙霞凝港口物流发展的 SWOT 分析

长沙港口主枢纽霞凝港区一、二期建设工程，从设计到施工，从场地到设备，从经营到管理，都瞄准了我国内河港口最高水平。港区建成后基本具备运输管理、

中转换装、装卸存储、多式联运、通信系统、物流服务、“一关三检”七大功能。它的建成将成为辐射湖南省乃至我国西部地区的重要内河枢纽港口，成为湖南省集装箱航运发展中心和现代化物流中心，为湖南省和长沙市经济发展特别是对外贸易提供一个有效平台。

### 3.3.1 长沙霞凝港口物流发展的优势

#### 1. 区位优势

湘江北去。湘江干线航道在湖南省境内自斗岭至濠河口共 660 公里，在古代为“南联海域，北达中原”的水运大动脉。湘江地处长江以南，南岭以北，是长江的一条支流，有了它，湖南就有了水路物流优势。水路运输依托湘江深水航道沟通长江，具有通江达海、物流全球的地位优势，在外贸物资运输，特别是在国际集装箱运输中发挥着重要作用。长沙港是有着悠久历史的中国内河港之一。长沙港所处地理位置在湘江的中下游，长沙霞凝新港水域深，是天然良港。长沙新港已发展有 7 条国际集装箱内支运输线，现开辟韩国、日本、美西、欧洲、澳洲、非洲、南美东、地中海等数十条国际航线；每周有进出口国际集装箱航班 30 多个，货物通过湘江入长江经上海港口中转运往世界各基本港，形成了通江达海，物流全球的水路网络体系。长沙霞凝港地处湖南长沙北部，长湘公路、进港大道、湘江大道贯穿其中，与京珠高速、长常高速、107 国道、市三环线相通，与长沙黄花国际机场直达，长沙铁路货运新北站也正在建设，立体交通的区位优势明显，并且北京——广州光缆传输线经过新港区，电网三线进港，信息传送及配套设施有了可靠保证。

#### 2. 产业优势

湖南省 70% 以上的城市依水而建，主要产业布局也是沿江沿河展开，长沙、岳阳、株洲、湘潭、衡阳、永州、常德、益阳等城市均临江临河而建，全省 70% 的大中型企业分布在江河两岸，有 25 个经济开发区及工业园区沿湘江布局，如岳阳的化工产业、长沙的机械制造产业、湘中的钢铁冶炼及矿产业以及长株潭湘江生态经济带等均沿江展开。数据表明，2007 年湘江沿线地区的永州、衡阳、株洲、湘潭、长沙、岳阳六市 GDP 占全省总量的 62.0%，沿江六市进出口贸易总额占全省进出口贸易总额的 81.3%，湘江流域已成为全省经济发展的中心地带。沿江经济的快速发展必然伴随着大量物资的空间和时间的流动，从而给湘江沿江港口物流发展带来了发展机遇，由于株洲港和湘潭港每年受湘江 5 个多月枯水期的严重制约，大批量的国际集装箱和各类货物只能依赖从下游的长沙港发运和加载。

### 3. 设施优势

已建成的长沙霞凝港区拥有我国港口一流的先进设备,装卸起重设备 16 台(套);一期工程有主要大型起重设备 9 台,其中 5 台 35 吨—30m 跨距双梁门起重机,1 台 16 吨单梁龙门起重机,3 台 5 吨—18m 跨距式起重机,最大起卸能力 36 吨,以及信息化管理系统;二期工程有 7 台(套)起重机械设备:其中一台 35T—25M 全幅度台架式起重机,系湖南内河首台,专门用于起卸钢材及进出口大型超长、超宽、超高和各类笨重件;3 台 5T—18M 台架式起重机;3 台 35T—30M 龙门起重机。是我国内河港口较先进的设备。这些先进的物流设施必定为港口物流效率的提高带来很大的帮助。

#### 3.3.2 长沙霞凝港口物流发展的中存在的问题

湘江船舶运输受水位影响较大。在丰水期,大型货船可由长江直接进入湘江,1000 吨级船舶可直达长沙上游;在枯水期,由于湘江航道水深不足,部分大型船舶只能转到省外运输,或者减载运输。另外,湖南省对现有优良水域也没有进行有效的利用,水运基础设施年投资额不及公路的 2.5%。湖南省水运基础设施的建设已明显滞后于国民经济的发展需求,沿江沿河的众多企业和工业园区在枯水期只能“望江兴叹”,一定程度上制约了港口物流的发展。由于周边近距离的货源辐射基地物流量不大,大宗货源没有一定的稳定性,全靠四面八方外围货物流向港口发运,这样导致了在丰水期港口物流“吃不饱”制约了港口的吞吐量。另外,长沙霞凝港口物流信息化程度偏低,没有形成物流信息的统一标准,再加上物流系统不够健全,这些都是本文在构建长沙霞凝港口物流系统中函待解决的问题。

#### 3.3.3 长沙霞凝港口物流发展的机遇

随着国家改革开放从沿海向内地的战略推移和“两型社会”的创建,水运低成本、节能环保的优势日益凸显。自 2000 年以来,我省水运量年均增长率达 22.5%,2007 年达到 8304 万吨,作为外贸集装箱的主要运输方式,2007 年全省水运集装箱量达 15.4 万 TEU(标准箱),年均增长率 42%,水运已呈现出了强劲的发展势头。历史和现实都证明,水运在促进湖南省经济发展和生产力合理布局中都发挥着重要作用。湖南未来巨大的水运市场必然给长沙霞凝港口带来巨大的发展机遇。

中共湖南省第九次党代会明确提出:加快以长株潭为中心,以一个半小时通勤为半径,包括岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳在内的“3+5”城市群建设。长株潭城市群无疑将在湖南发展的征程中扮演特别重要的角色。长株潭经济要一体化,就必须在水路物流方面具有“一盘棋”的意识,将一江三港之间的优势互补,

运量与运力相互协调, 港与港之间相互支持, 船与货之间相互平衡, “同饮湘江水, 长江一线牵” 的湖南水路物流新格局将会带动周边城市的经济发展。

为了将霞凝港区打造成我国中部地区最大的现代化港口物流园区, 在交通部、湖南省政府、长沙市政府的支持下, 长沙新港物流园于 2002 年 11 月批准立项, 2004 年元月经国务院批准用地 1197.75 亩。目前, 园区基础设施建设已完成并投入使用, 物流园由集装箱拆装箱场、中转堆场、单层及多层现代化仓库、保税仓库、停车场以及金融结算区、商贸区等构成, 将运输、仓储、装卸、加工、整理、配送、信息等方面有机结合起来, 通过物流园与港口的互动互助, 促进港口以及相关物流企业的发展, 形成现代化的港口主枢纽。另外, 金霞物流园区正在搭建的物流信息平台也必将为长沙霞凝港口物流的发展带来巨大的信息支持。

### 3.3.4 长沙霞凝港口物流发展面临的挑战

湖南省快速发展的水上运输事业给正在发展阶段的长沙霞凝港口带来了发展空间, 也带来了巨大的挑战。目前, 霞凝港如何采取有力措施解决, 港口在枯水期港口运力不能满足区域经济发展带来的物资流动需求和在丰水期腹地产业物资流通不能满足港口运力需求的问题; 除此之外, 长沙霞凝港口也受到来自湘江沿线湘潭港、株洲港、岳阳港等港口冲击, 竞争压力是显而易见的。如今长沙霞凝港口有着天然的深水航道, 自然地理条件是由于其它省内港口的。但是, 只靠先天的优越条件是不能再激烈的市场环境中生存的, 要想在激烈的市场竞争中立于不败之地, 霞凝港必须改变经营战略, 以提升本港口核心竞争力。而物流作为现代港口众多功能中最为基本也最为重要的功能之一, 对港口的运作经营起着决定性的作用。只有通过整合港口各项业务和功能, 构建具有竞争力的港口物流系统, 霞凝港口才能做强自己的核心竞争力, 在当前激烈的市场竞争中脱颖而出, 发展壮大, 从而为促进地方经济和对外开放做出应有的贡献<sup>[63-65]</sup>。

## 3.4 本章小结

本章从湖南内河水系分布状况分析入手, 介绍了湖南四大内河水系的各自特点, 并论述了内河港口物流在发展中的特点, 然后介绍了湘江航运开发建设情况及湘江沿线主要港口发展情况, 最后详细剖析了长沙霞凝港口物流发展现状及在发展过程中的优势与劣势、机遇与挑战, 全面彻底的定性分析是长沙霞凝港口物流体系构建的基础, 也是构建出适合湖南区域经济发展的港口物流系统的前提。



## 4 长沙霞凝港口物流系统构建

### 4.1 长沙霞凝港口物流系统构建的原则

1. 符合湖南区域经济发展规划。中共湖南省第九次党代会明确提出：加快以长株潭为中心，以一个半小时通勤为半径，包括岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳在内的“3+5”城市群建设，以此为增长极带动湖南区域经济的全面发展。

2. 最大限度地节约成本。节约成本不代表降低构建目标，本文在构建霞凝港口物流系统时，尽量使用霞凝港区及周边已有的或在建的物流资源，例如：湖南金霞现代物流园、长沙铁路货运新北站、长沙捷安航运有限公司和金霞海关保税物流中心等。这样不仅可以在保证原有构建目标不变的情况下极大地降低了成本，还可以大大提高现有物流资源的利用率，符合长株潭“两型社会”建设的原则。

3. 港口物流供应链高效整合。通过构建出长沙霞凝港口物流系统临港产业子系统，解决长沙霞凝港口在淡季“吃不饱”的现象；利用金霞现代物流信息中心平台，充分发挥港口配送中心的作用，实现从生产到销售的一体化管理。

### 4.2 长沙霞凝港口物流系统的功能定位和总体目标

#### 4.2.1 长沙霞凝港口物流系统的功能定位

长沙霞凝港口物流系统功能定位为：能够充分发挥货物装卸、存储、运输、配送、通关、保税和信息服务功能，通过在管理和组织上进行适应物流活动的调整，达到对物流活动进行集中控制、及时信息传递和运输效率的要求。从而产生促进长株潭城市群乃至“3+5”城市群经济发展，最终实现湖南区域经济的全面发展。新建的长沙霞凝港口物流系统应能减轻城市交通压力，改善城市环境，降低湖南区域制造业物流成本等综合社会效益；还应能实现货运代理人、承运人、货主、经营管理者、用户以及银行、保险、海关等综合服务结构在基础服务平台上的信息共享、资源共享，通过信息网络平台实现信息无缝连接与传递和数据共享，改变企业传统的物流服务模式。

#### 4.2.2 长沙霞凝港口物流系统的总体目标

长沙霞凝港物流系统发展的总体目标为：长沙市现代综合物流中心和湘江水系综合枢纽港区，全方位为长株潭城市群、“3+5”城市群和湖南地区提供优质的



物流服务，促进湖南区域经济又好又快的发展。具体有以下几点：

1. 由传统港口物流企业向现代港口物流企业转型，改造和提升长沙霞凝港的产业结构，提高企业的市场竞争力，依托港口集水路、铁路、公路一体的物流结合部的区位优势，充分发挥港口基础设施的作用，发展以物流中转、仓储配送为核心的竞争力；

2. 以保税外贸、集装箱内支线船舶运输、国际货代、船代功能为补充，通过与上海港紧密合作，发展成为长江支线国际物流口岸；

3. 依托长沙金霞现代物流园区内保税物流区和金霞现代物流园信息中心，建立高度整合的虚拟供应链，打造出高水平的现代化综合物流企业；

4. 以湖南主要城市工业为主要服务对象，即株洲车辆厂、株洲电力机车厂、株洲冶炼厂、湘潭钢铁厂、涟源钢铁厂、浏阳和醴陵的烟花鞭炮等大型进出口企业，促进湖南地区优势产业的优先快速发展，以此拉动其它产业的共同发展。

### 4.3 长沙霞凝港口物流系统的结构分析

#### 4.3.1 港口物流系统一般模型

港口物流系统同一般系统一样，具有输入、转换、输出三大功能。通过输入和输出，系统与社会环境进行信息交换，使系统和环境相互依存。图 4.1 是港口物流系统一般的、基本的模式。

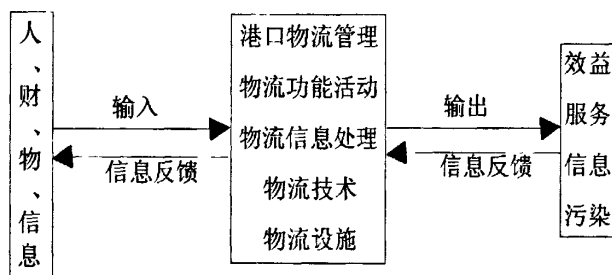


图 4.1 港口物流系统一般模型

Fig. 4.1 The general model of port logistics system

有上图看出，港口物流系统输出不仅影响本行业的效益和服务，还影响着系统赖以生存的环境。因此，长沙霞凝港口物流系统构建要遵循长株潭两型社会建设的要求，只有把新建的港口物流系统运作对环境造成的影响降到最低，这样的系统才是有生命力的，是可持续发展的动力系统。

### 4.3.2 长沙霞凝港口物流系统组成结构

现代港口物流是将物流、资金流、信息流和技术流融合而成的体，以降低物流成本，其主要目标是提高物流服务效率和质量。它通过有效的资源配置，使港口物流系统的效能获得最充分的发挥和利用。根据港口物流系统的定义及内涵，在充分体现港口物流系统的技术性、经济性、安全性、时间性和可持续发展性原则指导下，本文将港口物流系统分为三大子系统：硬件系统、软件系统和环境系统。这三大子系统共包含七个小的子系统，其中硬件系统包含基础设施系统和集疏运系统；软件系统包含物流信息系统、物流运营系统和协调支持系统；环境系统包含自然地理条件系统和临港产业系统，如下图 4.2 所示：

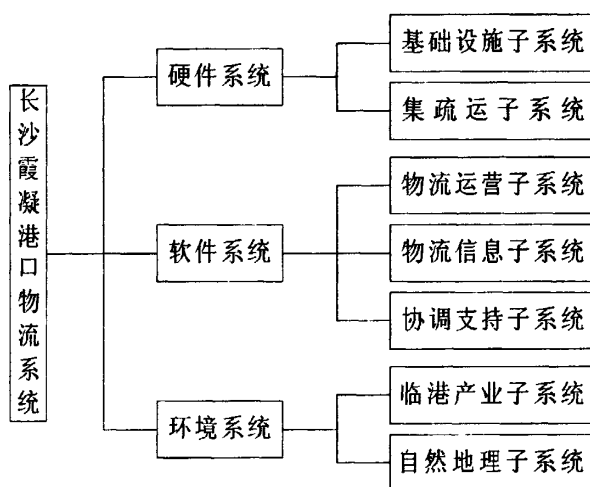


图 4.2 长沙霞凝港口物流系统组成结构

Fig. 4.2 Structure of Port logistics system

1. 基础设施子系统由港口物流运作所必需的设施、装备组成，它主要包括港口航道设施、码头及库场生产设施、辅助库场设施等。基础设施子系统是港口物流系统运作的物质基础，它通过为港口物流运作提供所必需的航道设施、泊位库场，生产设施等，是保障港口物流系统成功运作的基础条件。目前，长沙霞凝港区一期已建成 4 个千吨级码头泊位，主要大型起重设备 9 台：其中 5 台 35 吨—30m 跨距双梁门起重机，1 台 16 吨单梁龙门起重机，3 台 5 吨—18m 跨距式起重机，最大起卸能力 36 吨，以及信息化管理系统；长沙霞凝港区二期工程建成 4 个千吨级码头泊位，水工结构按满足 2000 吨级船舶靠泊设计，7 台（套）起重机械设：其中一台 35T—25M 全幅度台架式起重机，系湖南内河首台，专门用于起卸钢材及进出口大型超长、超宽、超高和各类笨重件；3 台 5T—18M 台架式起重机；3 台 35T—30M 龙门起重机，功能定位以件杂散货为主；在建的三期工程主要完善主枢

纽港口功能，满足货类、货种装卸的实际需要，上游新建 1000 吨级（兼顾 2000 吨级）多用途泊位 2 个，工作船泊位 2 个，下游新建 1000 吨级（兼顾 2000 吨级）件杂货泊位 3 个（其中 2 个件杂直立式顺岸泊位，1 个件杂带雨篷挖入式港池泊位）；新建港区内铁路专用线 2.64 公里，港外联络线 3.1 公里；并配套建设相应的库场、道路和生产生活辅助设施。

2. 集疏运子系统由与港口相衔接的水运航线、公路运输线及铁路运输线等构成，整体发挥着港口物流的集疏运作用，该系统直接影响到港口物流体系的运作效率和效益高低，是增强港口辐射力的关键环节。长沙霞凝新港是天然的深水良港。目前已发展有 7 条国际集装箱内支运输线，现开辟韩国、日本、美西、欧洲、澳洲、非洲、南美东、地中海等数十条国际航线；每周有 30 多个进出口国际集装箱航班，货物通过湘江北上入长江经上海港口中转运往世界各基本港，形成了通江达海，物流全球的水路网络体系；长湘公路、进港大道、湘江大道贯穿其中，与京珠高速、长常高速、107 国道、市三环线相通，公路运输条件得天独厚；与在建的长沙铁路货运新北站直通，货运新北站的建成将对港口铁路集疏运能力有极大的提高；距黄花机场只有 20 分钟车程；长沙霞凝港已拥有了全面立体的交通运输网络。

3. 物流运营子系统是整个港口物流系统的核心，主要用于完成港口物流活动的计划、控制与实施，它主要由港口的码头装卸、集疏港运输以及港口生产监控与调度等涉及港口物流运作的企业或部门组成。它结合港口生产工艺和港口物流系统的构成状况，通过综合运用现代信息技术和现代物流技术，优化港口物流业务操作流程，实现计算机辅助物流运营生产决策。物流运营子系统作为港口物流系统的核心，是物流系统运作的中心环节，在很大程度上决定了港口物流运作的能力及效率，是提高港口物流服务质量和增强港口竞争力的核心资源。长沙霞凝港口所属的长沙新港有限责任公司，是一个国有独资公司，2004 年 5 月在长沙市工商局注册，公司经营范围：水上客货运输，航运业务代理、港口装卸、货物中转、船舶服务及配件加式，船舶拖带，公路运输及配载服务，船舶生产原材料，砂石购销，港务相关信息咨询服务。目前已形成完善物流运输管理体制和设施设备调度的监管机制，是一个已经发展成熟的港口物流营运企业。

4. 物流信息子系统是指覆盖或辐射港口物流系统以及与港口物流系统运作相关部门或机构的信息支持系统，是整个港口物流系统的“神经中枢”，主要完成港口物流系统的信息传递、处理、存储、加工、统计、分析等功能。它利用现代信息技术和通讯手段，保障港口物流运作相关部门或机构之间的有机联系，确保

信息流在港口物流各个环节交互传递的畅通、高效、及时和准确。为港口物流系统整体的良好运作，对港口物流系统效率的提高、港口物流管理协调手段现代化的促进以及物流管理协调能力的增强等都起到了十分重要的作用。长沙新港有限责任公司除了具有自身的设施管理信息系统外，也在不断的引进和使用先进的物流技术。长沙新港有限责任公司做为湖南金霞现代物流园的入驻企业，是在建的湖南金霞现代物流园信息中心使用用户之一，这将对未来长沙新港的长远发展提供强有力的信息支持，湖南金霞现代物流园信息中心已于 2009 年开始搭建，计划在 2011 年建成投入使用，总耗资 4 个亿。建成后的长沙金霞物流园信息中心将具备如下主要功能：数据交换功能、信息发布服务、会员服务功能、在线交易功能、系统管理功能、智能配送功能、货物跟踪功能、库存管理功能、决策分析功能和金融服务功能等九大功能。从下图 4.3 可以看出，在金霞现代物流园信息中心的规划种明确了港口作为重要的服务用户，将于已有的港口物流信息系统对接，更好地服务长沙霞凝港口物流系统。

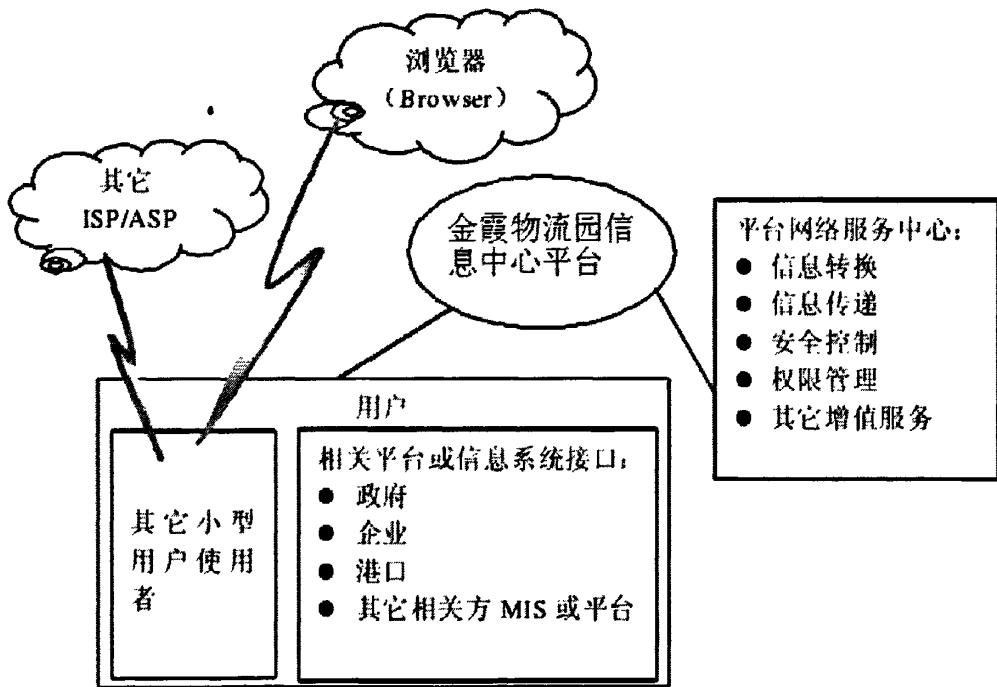


图 4.3 金霞现代物流园区信息平台网络框架

Fig. 4.3 Jinxia information platform of modern logistics park

5. 业务协调支持系统是港口物流的业务纽带，主要负责对港口物流系统运作的管理、监督与协调以及人才的培养，它主要由政府监督协调部门、港口行政管理部门、海关联检部门和行业协会等组成。该子系统不仅为港口未来的发展积极创造良好的政策环境、市场环境，并从港口管理体制以及人力资源等方面为港口

物流系统提供制度的保证和人才的支持。长沙霞凝港至 2003 年投产以来,货物吞吐量增长迅速,这和其拥有一套完整的物流运作和监督系统是分不开的。为了适应霞凝港口物流化的需求,港区也应加强自主研发能力,通过和教育科研机构合作,培育优秀物流管理人才的同时,也增强自身科研能力。研发出一套适合自己物流发展之路,提高企业核心竞争力,这是霞凝港扩大自己在内河港口影响力,促进湖南区域经济发展的必由之路。

6. 自然地理条件子系统由港口自然地理因素决定的港口区位条件和自然条件组成,它主要包括港口区位条件、港区陆域面积及岸线条件、港口锚地条件、气象水文地质泥沙潮汐等综合天然条件。它是港口物流系统运作的前提条件,不仅为港口物流系统运作提供了基本的作业环境,而且在增强港口物流系统双向辐射能力、保证船舶顺利进出港等方面的作用也较为显著。港区一期工程于 2003 年 7 月建成投产,码头岸线总长 320 米,港区占地面积 320 亩;二期工程于 2006 年 9 月投入,码头岸线总长 295 米,港区占地面积 226 亩;三期工程建设 2009 年 1 月 9 日,经湖南省发改委批准立项,现已在建,码头南北岸线总长 340 米,占地 403 亩。由于霞凝港地处湘江下游,水域优势明显,株洲港和湘潭港每年 5 个多月的枯水期来临,其主要进出口货物都必须经由霞凝港发运和加载,长沙霞凝港投产这几年来,港口年吞吐量居湖南内河港口之首。

7. 临港产业子系统是现代港口物流系统的重要组成部分,主要由港口附近的物流增值服务企业、中介及配套服务企业、生产性服务企业以及临港加工贸易企业等组成。该子系统是在港口由传统运输中转节点到综合物流服务链中重要环节的定位转变中出现的,是港口物流系统向集运输、工贸和多式联运等为一体的综合物流中心发展的体现。这是长沙霞凝港运输的货物主要以件杂货、干散货为主,也有危险品的运输,主要是农副产品及大宗货物(如大米、化肥等)和浏阳、醴陵烟花炮竹等。在每年 5 个月湘江枯水期影响下,也承担着株洲车辆厂、株洲电力机车厂、株洲冶炼厂等所需的进口的矿石和出口的设备的运输,以及湘潭钢铁厂、涟源钢铁厂等省内乃至全国都较有影响的钢铁工业钢铁出口及矿石进口等货物的运输。为此,长沙霞凝港应该针对港区主要货源地开辟相应的航线,并针对货源受上游枯水期的影响制定季节性运输方案。尽最大可能鼓励和帮助主要进出口企业在港区腹地建厂,大力推广和发展“前港后厂”模式的港区产业。可极大降低进出口物流成本的同时,减轻货物运输给城市交通带来的压力。除此之外,为了提供完善高质量的物流服务和提高物流效率,长沙霞凝港口企业还应鼓励检验检疫、金融、保险等服务性机构在港区建立服务代理机构<sup>[66-70]</sup>。

### 4.3.3 长沙霞凝港口物流系统组织关系图

长沙霞凝港口物流系统作为一个有机的运作实体，其运作的好坏直接关系到港口物流效益，而港口物流系统运行的好坏又直接受各组成子系统的影响，每次港口物流的运作都会渗透到物流系统的各子系统中去。因此，只有搞清楚港口物流系统各子系统的运行关系，才能做到整体运行效益最高，提高港口物流效率，降低物流成本。长沙霞凝港口物流系统各子系统间的关系如下图 4.4 表示。

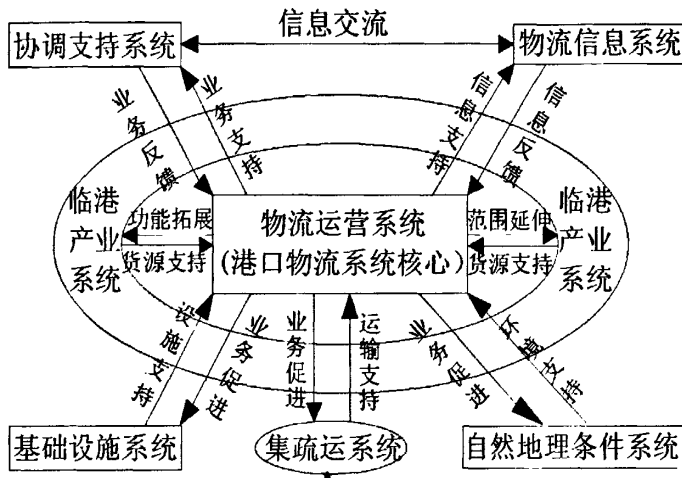


图 4.4 长沙霞凝港口物流系统各子系统运行关系图

Fig. 4.4 the operation diagram of xianing port logistics subsystem

在整个长沙霞凝港口物流系统中，物流运营子系统是整个港口物流系统的核心，是保证港口物流系统高效率、高效益运作的关键因素，港口物流运营系统运作的效率和效益受系统各部分的影响，同时各部分又会对其产生反作用。

自然地理条件子系统和基础设施系统是物流运营子系统运作的物质基础，基础设施系统和自然地理条件系统，通过港口集疏运系统实现无缝连接，共同构成港口物流运营的硬环境支持系统，为港口物流的正常运作提供了相应的硬件支持。随着物流运营子系统能力的扩大和科学技术的发展，也会要求港口逐渐改善其自然地理条件，加强基础设施和集疏运条件的完善升级，以不断提高港口物流系统能力，应对不断发展的社会需求和市场竞争。

临港产业子系统是物流运营子系统运用现代物流理念实现的服务功能扩展、服务范围延伸的结果，是在港口由传统运输中转节点到综合物流服务链中重要环节转变的体现，是港口物流强有力的货源支持。港口通过业务范围的延伸和服务功能的拓展，积极地促进临港相关产业的发展，发挥着对区域经济的辐射作用。而区域经济的发展又为港口物流发展创造了极为有利的外部区域条件，是港口物

流发展的软环境。

协调支持子系统通过对港口物流系统的政策引导、管理监督和人才支持，积极与外界政府部门、工商行政和相关机构和协会沟通协调，以保障港口物流系统的高效，为港口的物流运作创造良好的外部环境；物流运营子系统也反作用于协调支持子系统。物流信息系统不仅为港口的正常顺利运营提供必要的信息技术支持，同时也为港口物流服务对象提供相应的信息服务，将运营的反馈信息及时发布，它与业务协调支持系统在物流信息技术层面上相互衔接，共同构成了港口物流运营的软环境支持系统。

#### 4.4 长沙霞凝港口物流系统运作主链图

港口物流系统的运作需要各组成部分的共同参与，只有每个部分很好地发挥其在系统中的作用，系统的整体效益才能体现出来。长沙霞凝港口物流系统涉及多个行业，只有实现各相关领域的高度整合，才能达到促进区域经济发展的目标。长沙霞凝港口物流系统各主要组成部分及其在系统中扮演的较色如下表所示：

表 4.1 长沙霞凝港口物流系统主要组成部分功能

Table. 4. 1 the function of major component of xianing port logistics system

成员单位	系统分工
临港工商业	港口主要进出口货物生产加工场所
金霞海关保税物流中心	仓储配送服务
物流人才培养	培养输出专业物流管理和技术人员
金霞现代物流园	公路运输（中外运、联运）、信息服务（物流信息中心）
长沙铁路货运新北站	铁路运输
长沙捷安航运有限公司	水上运输
金融、保险机构等	金融、保险服务
海关、检验检疫部门等	进出口安全检验

临港工商业承担着长沙霞凝港口物流主要运输货物的生产加工，现代港口物流系统鼓励发展临港工商业，即“前港后厂”的模式，这样既能保证港口物流有货可运，也能减少大量物资的运进运出给港口所在城市交通带来的巨大压力。当然，由于减少不必要的陆上转运而带来的物流成本节省也是现代物流所追求的目标之一。长沙霞凝港口物流发展到一定阶段时，辐射范围越来越广，所需货源越来越大，需要包括长株潭地区乃至“3+5”城市群的工商业货源支持。随着长沙霞

凝港口物流的发展壮大，腹地也必将波及整个湖南乃至中部地区。

长沙金霞海关保税物流中心是中南地区第一家（B 型）保税物流中心，面积达 1 平方公里，中心建成后，可实现保税仓储、国际物流配送、简单加工和增值服务、进出口和转口贸易、口岸和退税、物流信息处理等六大功能，其建成投产后必将为港口物流发展提供强大的仓储配送支持。

物流人才培养是现代物流对提高服务质量的服务效率的要求，可以通过与高校及科研院所合作培养专业物流人才，为这些学生提供实习和就业机会，让专业物流技术人才从事物流相关活动，可使物流活动更顺畅，更安全，更便捷。金霞现代物流园距离霞凝港只有 200 米，园区拥有长沙出口加工区、湖南金霞现代物流园信息中心、联运物流公路口岸三个重要平台。目前，园区已有湖南金霞粮食物流中心、加拿大恩瑞物流国际集团、国药控股中南药品分销中心、中石化湖南油品分销中心等数十家中外著名物流企业进驻，一个“大物流”版图正呈现在湖南乃至中部地区。可为霞凝港口物流货物的进出口提供免费临时存放地及简单的加工包装等增值服务，霞凝港口的陆上运输业务可以委托园区第三方物流公司承担港口货物进出口物质中陆上货物集散运输。金霞现代物流信息中心正在搭建中，信息中心可行性研究报告中已将长沙霞凝港口列为重点服务对象，建成后将极大提高长沙霞凝港口物流信息交换能力，实现制造商、港口和客户信息资源的高效整合，极大提高服务质量降低运输成本。

长沙铁路新北站已动工兴建，是中国南方最重要的货运枢纽站之一，面积约 2 平方公里，建设规模近期按 500 万吨/年实施，远期按 2000 万吨/年规划预留用地。距离霞凝港 500 米左右，未来将是霞凝港口物流铁路运输的主要集散地，建成后将减轻公路运输的压力和降低运输成本，极大增加货物的集散能力，为长沙霞凝港口的长远发展提供强大的铁路运输支持。

长沙捷安航运有限责任公司现已开辟株洲、湘潭、长沙—上海集装箱班轮每周进/出口各三班，沿途可挂靠城陵矶、武汉、黄石、九江、芜湖、南京、张家港、南通等港。拥有 10 艘超千吨级国际集装箱专用货轮，共计 822TEU（标箱）箱位。主要承担长江水系普通货物、外贸集装箱内支线班轮运输、国内、国际货运代理。

金融、保险、海关及检验检疫部门是货物进出口贸易中确保货物交易顺利和安全进行的保障部门，霞凝港口应鼓励这些企业或单位来港区设立办事处或专职人员入住港区，这样可以极大提高进出口货物相关手续的办理，减少货物在港区的积压时间，降低成本，提高服务质量。

因此，根据长沙霞凝港口物流系统运作各主要参与方在系统中发挥的作用，



绘制长沙霞凝港口物流系统运作主链示意图如下图 4.5 所示：

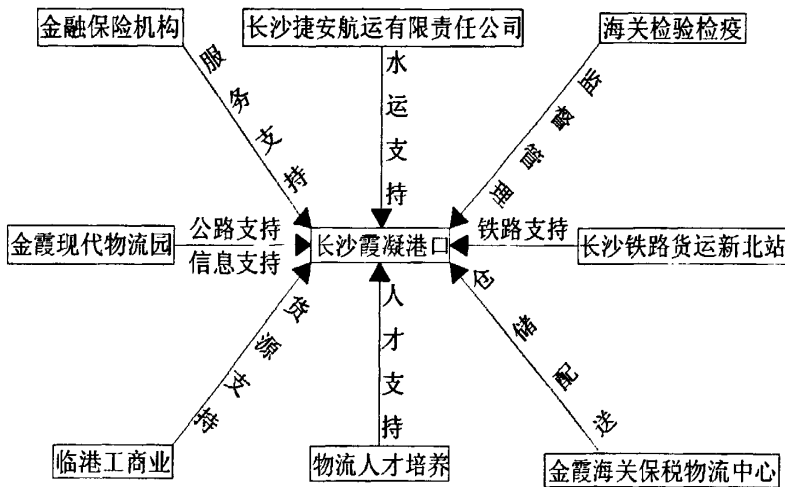


图 4.5 长沙霞凝港口物流系统运作主链示意图

Fig. 4.5 the operation mainchain of the port logistics system diagram of xianing

## 4.5 本章小结

长沙霞凝港口物流系统构建是本着打造湖南第一港口和中部地区具有影响力的内河港口的宗旨，全面利用长沙北城现有和在建物流资源，极大提高了现有物流资源的利用率，最大限度地节省物流体系构建的成本。例如在新搭建的长沙霞凝港口物流系统中，借助临港地区的金霞现代物流园（包含第三方物流公司、保税中心、在建的出口加工区和信息中心等）、长沙铁路新北站和长沙捷安航运有限责任公司等物流资源，将各方物流资源高度整合，并且明确各方在新的长沙霞凝港口物流系统中的作用，组成了现代横跨生产、运输、配送、销售等多个行业的“大物流”，这是未来港口物流发展的一大趋势。在新的物流系统中，各组成部分相辅相成，有机互动，共同搭建起海陆相连的长沙霞凝现代港口物流系统，必将对湖南区域经济发展带来全新的发展机遇。

## 5 长沙霞凝港口物流配送线路优化研究

本文之所以选择长沙霞凝港口物流配送路线进行优化,首先因为配送是港口物流的四大基本功能之一,对其进行优化是提高港口物流效率的要求;再则因为港口在整个物流供应链中一直扮演着物流配送中心的角色,进出口货物在这里聚集,再从这里分配到千家万户;对于新构建的长沙霞凝港口物流系统而言,在以后的港口物流运作当中,需将大批进口物资配送至港口的广大腹地,配送路线的优化必将提高配送效率,降低配送成本,提高港口物流服务质量,提高长沙霞凝港口物流系统的竞争力。

### 5.1 物流配送分析

#### 5.1.1 物流配送的重要性

配送是物流系统中由运输派生出来的功能。通常把资源点至物流网点的运输活动叫做运输,把物流网点到需求用户的运输活动叫做配送,换句话说面向城内和区域范围内消费者的短途运输叫做物流配送。因此,物流配送不同于运输,其主要特点是:

1. 物流配送的运输距离较近、批量小、品种多;
2. 配送是物流系统的终端,是直接面向消费者的部分;
3. 一次完整的物流配送活动需要各相关物流功能的共同参与,配送功能在一定程度上就是物流体系的一个缩影。

配送活动是整个物流活动的最终环节,无论是多么庞大、复杂的物流过程,最终与客户见面的就是那一小段配送。因此,配送服务的好坏直接关系到客户对整个物流活动的印象。换句话说,只有在客户所希望的时间内、以他所希望的方式、品质完好地配送到他所订购的商品,他才会认同整个物流过程,至于以前的运输是否混乱、库存是否合理、物流信息处理是否有效,用户都不会去关心,他们看到的只是最终的服务。总之,配送功能完成的质量,直观体现了物流系统对客户需求的满足程度,整个物流系统的价值最终体现在配送功能的价值实现程度。

#### 5.1.2 物流配送的经济性

港口是海陆运输的连接点,是进出口货物的集散地,腹地进出口货物在这里聚集,又从这里配送发出,从这个方面来讲,港口就是一个面向腹地的大型配送

中心。港口就像是一个大型加工厂，集中采购、集中配送必然产生规模效益，其经济性也是显而易见的，在车辆路线优化方面，统计表明，合理安排车辆线路可以帮助用户用原来 60%-70%的资源（车辆、人力）完成同样的工作。其经济性具体表现在以下几个方面：

1. 集中配送可减少交易次数。配送可大幅度地降低流通领域供需双方的交易次数。在没有配送活动的情况下，交易如下图 5.1 所示：

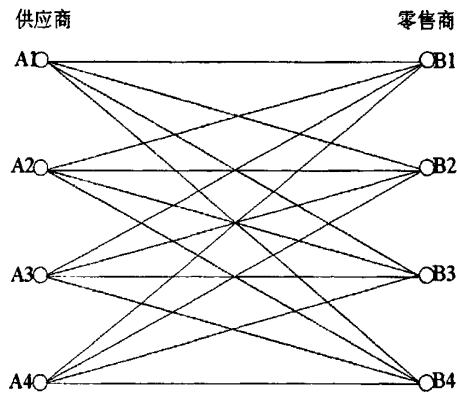


图 5.1 没有配送中心的交易次数

Fig. 5.1 the number of transactions without distribution center

如果通过配送中心进行交易活动，那么同样的外界环境条件下，交易次数大幅减少，则如下图 5.2 所示：

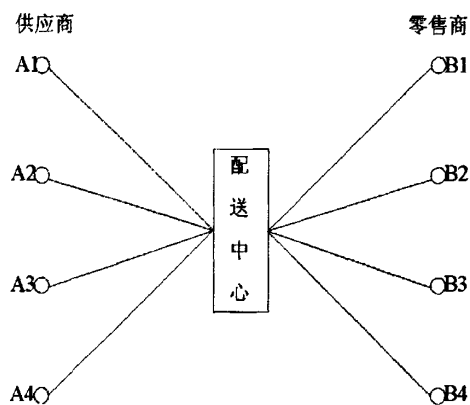


图 5.2 有配送中心的交易次数

Fig. 5.2 the number of transactions with distribution center

2. 可以产生规模效益。配送中心在众多厂家和客户之间承担物资转运角色，集中采购和集中配送可降低进价和运输成本，获得更大利润，达到多方共赢的局面。

3. 降低客户的库存。目前，制造业追求准时制生产（JIT），准时制生产即零

库存生产,但事实上,大部分厂家为了避免临时缺货带来的经济损失,势必会保留一定限量的库存,又叫安全库存,通过合作或者租赁等形式,将这部分安全库存转移配送中心存储。因此,配送中心将会演化成厂家的仓库和产品的直接提供者。在现代物流理念下,配送中心必将取代千家万户的零散仓库,最终发展成为大型配送中心。

由以上分析可以看出,配送活动在整个物流系统活动中的作用是不可替代的,因此,制定合理的配送计划,选择合适的配送线路是整个港口物流系统优化中至关重要的一环。

## 5.2 确定配送目标和配送路线的约束条件

配送路线的选择是否合理关系到配送速度、配送成本和服务效益,因此,选用合理有效的配送线路对于物流配送环节乃至整个物流过程至关重要。在实际优化选择合理配送路线之前,首先应先确定配送目标和配送线路的约束条件。

### 5.2.1 确定配送目标

配送目标的确定首先应以顾客需求被充分满足为前提,再具体考虑配送中心各方便的实力以及其它各种客观条件。具体配送目标确定的方法如下:

1. 以效益最高位目标。即利润核算最大化为目标;
2. 以成本最低位目标。成本最低也即实现利润最大化;
3. 以路程最短为目标。同样运输需求被满足的条件下,路程越短,能耗越低,成本越低;
4. 以 t.km 最小为目标。
5. 以准确性最高位目标。准确性包括时间准,地点准,客户准和货物准,这是顾客最关心的,也是配送中心追求的服务目标;
6. 以最合理的运力,最低的劳动消耗为目标。

### 5.2.2 确定配送路线的约束条件

配送路线选择的约束条件主要从满足客户需求、运输安全及一些客观条件方便进行考虑。主要有以下几项:

1. 满足所有客户对货物品种、规格以及数量等关于产品方面的要求;
2. 满足客户对货物发到时间范围的要求;
3. 在允许通行的时间内及时进行配送;

4. 各配送线路的车辆不得装载超过载重限制的货物量;
5. 在配送中心现有运输能力范围内进行配送。

## 5.3 霞凝港口物流配送线路建模优化研究

### 5.3.1 旅行售货商问题

旅行商问题又称货郎担问题,英文简写 TSP 模型(traveling salesman problem)。是运筹学中研究的主要课题。其模型为:有一个旅行推销商,从某个城市出发,遍访若干城市各一次且仅一次,最后返回原出发城市,本文称能到每个城市一次且仅一次的路线为一个巡回。若已知从城市  $i$  到  $j$  的旅费为  $C_{ij}$ ,问如何安排旅行路线使总旅费最小。

在本文所探讨的配送路线优化选择问题也时常碰到这种类似的旅行商问题,既要求满足每个客户的配送需求,而且要使得总的配送费用最低。TSP 模型是一个重要的组合优化问题,是 NP-完全问题,至今还没有找到求解此问题的多项式时间算法,姚恩瑜等在数学规划与组合优化一书中指出:TSP 不仅得到最优解是很难的,甚至连得到近似解也不总是那么容易办到。TSP 的近似算法有构造型算法和改进型算法,构造型算法是按一定规则一次性地构造出一个解,而改进型算法则是以某一个解作为初始解,逐步迭代,使得到的解逐步改进。而往往我们在具体解决 TSP 问题中,会将两种方法结合使用,先用构造型算法得到一个初始解,然后用改进型算法逐步迭代,直至求出最优近似解。

赵静等在数学建模与数学实验(第二版)一书在研究了 TSP 模型后,介绍了一种称为二边逐次修正法的改进型算法。文中指出,近十几年以来,随着人工神经网络科学的发展,出现了用神经网络解决组合优化问题的方法,因此 TSP 模型也有了许多基于神经网络的近似算法,如模拟退火法、弹性网法等。

以上解法在具体实施中都有一定的难度,因此现在有人提出把 TSP 模型转化成整数规划模型,然后借助 LINGO 软件来求解,这样做的优点在于避免了大量的人工迭代过程,计算速度快;适用范围广,针对不同的 TSP 问题只要对程序做局部调整即可求解。

LINGO 是美国 LINDO 系统公司(Lindo System Inc)开发的求解数学规划系列软件中的一个(其他软件为 LINDO, GINO, What's Best 等),它的主要功能是求解大型线性、非线性和整数规划问题,目前版本是 V10.0。LINGO 分为 Demo、SolveSuite、Super、Hyper、Industrial、Extended 等六类不同版本,LINGO 的不同

版本对模型的变量总数、非线性变量数目、整型变量数目和约束条件的数量作出不同的限制。

LINGO 的主要功能特色为：

1. 既能求解线性规划问题，也有较强的求解非线性规划问题的能力；
2. 输入模型简练直观；
3. 运行速度快、计算能力强；
4. 内置建模语言，提供几十个内部函数，从而能以较少语句，较直观的方式描述较大规模优化模型；
5. 将集合的概念引入编程语言，很容易将实际问题转换为 LINGO 模型；
6. 能方便地与 excel、数据库等其他软件交换数据。

### 5.3.2 动态规划模型

在港口物流配送网络中，有顶点和线路组成，顶点即物流配送网点，可以理解为空间位置或时间坐标；线路可以理解为空间距离或时间间隔，也可以理解运输活动的经费、能耗等。在配送网络中，要求配送线路距离最短，在同等货运量需求被满足的条件下当然也是费用最省，时间最少的。因此，配送路线优化问题就转化为最短路问题。

动态规划法配送网络图为：给定图  $G = (V, E)$ ，顶点  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ ，边（线路） $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ 。配送网络图  $G$  的每一条边  $e = (v_i, v_j)$  表示  $v_i, v_j$  两点距离，用  $w_{ij}$  表示，即  $w(e) = w_{ij}$ 。如果  $v_i$  到  $v_j$  没有弧联结（无通路），则规定  $w_{ij} = +\infty$ ，另规定  $w_{ii} = 0$  ( $i=1, 2, \dots, n$ )，则

若  $P$  为  $G$  中  $v_1$  至  $v_n$  的路，称式 (5.1)

$$W(P) = \sum_{e \in E(P)} w(e) \quad \text{式 (5.1)}$$

为  $P$  的长度，其中  $E(P)$  表示  $P$  上边的集合。

若  $P^*$  为  $G$  中  $v_1$  到  $v_n$  的路，且满足

$$W(P^*) = \min\{W(P) \mid P \text{ 为 } G \text{ 中 } v_1 \text{ 至 } v_n \text{ 的路}\} \quad \text{式 (5.2)}$$

则称  $P^*$  为  $v_1$  至  $v_n$  的最短路。

下面结合具体实例，阐述下动态规划法在求最短路问题中的应用：

例：假设有一批物资需从长沙霞凝港口 A 出发，经过 B, C, D, E, F 物流网点，最终配送到客户所在地 G，如下图 5.4 所示，两点之间的连线表示两个物流网点之间有路相通，连线旁的数字表示路的长度即  $w_{ij}$ ，单位是 km。那么如何选

择配送线路使得配送线路最短。

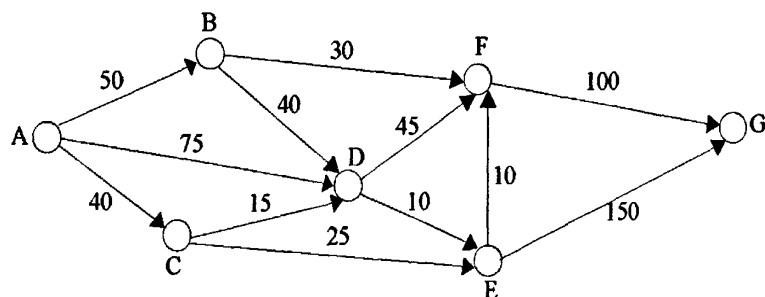


图 5.4 配送线路图

Fig. 5.4 Distribution circuit diagram

由于本题的配送路线不是很复杂，当然不用任何计算机软件也可求出最短配送路线，本文举这个例子意在通过它介绍一种高效实用的计算机算法，即运用 Lingo 编程求解最短路问题，特别对于比较复杂的网络配送路线优化，这样求解是相当快捷的。

再介绍 Lingo 编程求解之前，本文还是通过常规的解法看下这种问题求解的基本思路，也是 Lingo 编程的基本思路。

由上图可以看出，此配送问题可以分为三个阶段，第一阶段从 A 到 B、C 或 D，第二阶段到 E、F，第三阶段到达目的地 G，在解决这个问题时可以从终点 G 倒过来往起点 A 找出最短路，即从第三阶段出发找到第一阶段。具体步骤如下：

第三阶段：F 到 G 的最短路为 100，记为  $f(F) = 100$ ；E 到 G 的最短路  $f(E) = \min\{W_{EF} + f(F), 150\} = 110$ ；

第二阶段：与 E、F 相连的出发点有 B、C 和 D，从 D 出发分别经过 E、F，至终点 G 的里程分别为：

$$W_{DF} + f(F) = 45 + 100 = 145$$

$$W_{DE} + f(E) = 10 + 110 = 120$$

故 D 到 G 的最短路是上述三者中最小的 120，可以写成  $f(D) = \min\{W_{Dj} + f(j)\} = 120$ ，其中 j 是上一步考察过的两个点 E、F；

同理可得： $f(C) = \min\{W_{Cj} + f(j)\}$ ，而

$$W_{CD} + f(D) = 15 + 120 = 135$$

$$W_{CE} + f(E) = 25 + 110 = 135$$

故 C 到 G 的最短路是上述三者中最小的 135，即  $f(C) = 135$ ；

$f(B) = \min\{W_{Bj} + f(j)\}$ ，而

$$W_{BD} + f(D) = 40 + 120 = 160$$

$$W_{BF}+f(F)=30+100=130$$

故 B 到 G 的最短路试上述三者中最小的 130, 即  $f(B)=130$ ;

第一阶段: 出发点只有一个 A, 从 A 出发分别经过 B, C, D 至终点 G 的里程分别为:

$$W_{AB}+f(B)=50+130=180$$

$$W_{AC}+f(C)=40+135=175$$

$$W_{AD}+f(D)=75+120=195$$

故 A 到 G 的最短路是上述两者的最小值 175, 即  $f(A)=\min\{W_{Aj}+f(j)\}=175$ , j 是上步考察过的 B, C 和 D。

运算到此, 已经从终点 G 找到了起点 A, 结束运算。因此, 从 A 到 G 的最短路为 175。

上述算法可以简写成如下形式:

$$\begin{cases} f(i)=\min\{w_{ij}+f(j)\}, i=n-1, \dots, 2, 1. \\ f(n)=0. \end{cases}$$

式中 n 是终点, 1 是起点, 终点的  $f(n)=0$ , 逐步向起点推算, j 是与 i 相邻且上一步考察过且与终点相同的点, 即在每一步计算时,  $f(j)$  为已知的点。

以上算法的基本思想就是把问题分成多个阶段, 一个一个阶段地考虑问题, 将复杂的问题简单化。依据这种基本计算思想, 可以进行编写 Lingo 程序计算, 基本步骤是:

- (1) 先定义 7 个物流网点 A, B, C, D, E, F, G;
- (2) 再定义哪些物流网点之间有路相连, W 为里程, P 用来存放最短路的路径;

- (3) 定义终点的 F 值为 0, 递推计算各城市 F 值;

程序截图如下图 5.5 所示:



```

model:
sets:
cities/A,B,C,D,E,F,G/:FL;
roads(cities,cities)/A,B A,C A,D B,D B,F C,D C,E D,E D,F E,F E,G
F,G/:W,P;
endsets
data:
w=50 40 75 40 30 15 25 10 45 10 150 100;
enddata
N=@size(cities);FL(N)=0;
@FOR(cities(i)|i#LT#N:FL(i)=@MIN(roads(i,j):W(i,j)+FL(j)));
@FOR(roads(i,j):P(i,j)=@IF(FL(i)#EQ#W(i,j)+FL(j),1,0));
end

```

Ready MOD Ln 8, Col 40

图 5.5 程序截图

Fig. 5.5 the screenshot of program

由于本程序的运行结果较长,本文只截取了其中的主要部分如下图 5.6 所示,

从结果中可以清楚地看到不仅求出了从 A 到 G 的最短路,本程序还计算出了其它各配送网点到 G 的最短距离;除了最短距离外还可以从中看出最短路线,如果  $P(i, j) = 1$ , 则点 i 到点 n 的最短路径的第一步是  $i \rightarrow j$ , 否则就不是。

从如下运行结果图 5.6 可以看出:  $FL(A) = 175$ ,  $FL(B) = 130$ ,  $FL(C) = 135$ ,  $FL(D) = 120$ ,  $FL(E) = 110$ ,  $FL(F) = 100$ ,  $FL(G) = 0$ 。最短路线为:  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G$  和  $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G$ 。

上述两条路线的配送距离相等,根据节约法思想,经过最多配送网点为最优,同样的运输距离,可满足更多网点的配送需求。所以在程序优化结果的基础上,还可根据配送实际情况,再进行人为二次选择最佳配送路线。

Feasible solution found at iteration: 0

Variable	Value
N	7.000000
FL( A)	175.0000
FL( B)	130.0000
FL( C)	135.0000
FL( D)	120.0000
FL( E)	110.0000
FL( F)	100.0000
FL( G)	0.000000
W( A, B)	50.00000
W( A, C)	40.00000
W( A, D)	75.00000
W( B, D)	40.00000
W( B, F)	30.00000
W( C, D)	15.00000
W( C, E)	25.00000
W( D, E)	10.00000
W( D, F)	45.00000
W( E, F)	10.00000
W( E, G)	150.0000
W( F, G)	100.0000
P( A, B)	0.000000
P( A, C)	1.000000
P( A, D)	0.000000
P( B, D)	0.000000
P( B, F)	1.000000
P( C, D)	1.000000
P( C, E)	1.000000
P( D, E)	1.000000
P( D, F)	0.000000
P( E, F)	1.000000
P( E, G)	0.000000
P( F, G)	1.000000

For Help, press F1 Ln 1, Col 1 2:07

图 5.6 程序运行结果截图

Fig. 5.6 the Screen shot of the results of program

### 5.3.3 “0-1” 规划模型

用 0-1 规划法同样可以求解最短路问题，本文同样先介绍 0-1 规划法的基本思路，再通过编写 Lingo 程序的方法求解。

设起点为 1，终点为  $n$ ，在此引入 0-1 型决策变量  $X_{ij}$ ，如果弧  $(i, j)$  在最短路路上，则  $X_{ij}=1$ ，否则  $X_{ij}=0$ 。

对于除了起点 1 和终点  $n$  以外的任意一个顶点  $i$ , 如果  $\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1$ , 说明从  $i$  出发的所有弧中必然有一条弧在最短路上, 也就是说所要找的最短路经过该顶点, 此时所有其它顶点到达该顶点的弧中也必然有一条在最短路上, 这样才能保证这条路是联通的, 因而必然有  $\sum_{j=1}^n X_{ji} = 1$ ; 反之, 如果  $\sum_{j=1}^n X_{ij} = 0$ , 说明最短路不经过该顶点  $i$ , 同理也有  $\sum_{j=1}^n X_{ji} = 0$ 。以上正反两种情况可以合并写成如下式 (5.3):

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = \sum_{j=1}^n X_{ji}, 1 < i < n. \quad \text{式 (5.3)}$$

因为在所求的最短路线上必然包括起点和终点, 所以起点 1 必然满足  $\sum_{j=1}^n X_{1j} = 1$ , 终点  $n$  必然满足  $\sum_{j=1}^n X_{jn} = 1$ 。

目标函数是求出其中各条弧长之和即总里程最小的路线, 根据以上分析, 我们可以用如下 0-1 规划模型来描述:

$$\min z = \sum_{(i,j) \in E} W_{ij} X_{ij} \quad \text{式 (5.4)}$$

$$s.t. \begin{cases} \sum_{(i,j) \in E} X_{ij} = \sum_{(i,j) \in E} X_{ji}, 1 < i < n. \\ \sum_{(1,j) \in E} X_{1j} = 1, \sum_{(j,n) \in E} X_{jn} = 1. \\ X_{ij} = 0 \text{ 或 } 1. \end{cases} \quad \text{式 (5.5)}$$

式中  $E$  是配送网络中所有边 (路线) 的集合<sup>[71-74]</sup>。

在这里同样结合实例介绍下 0-1 规划法模型用 Lingo 编程求解最优配送线路的问题, 例子是假定的, 本文旨在介绍优化方法。

假设由长沙霞凝港口 A 出发配送一批物资经过 B, C, D, E, F 最终到达目的地 G, 可供选择的配送路线如下图 5.7 所示, 如何配送使得从 A 到 G 的配送路线最短。下面结合 0-1 规划法的基本算法思想, 运用 Lingo 编程的思想解决这类配送问题。

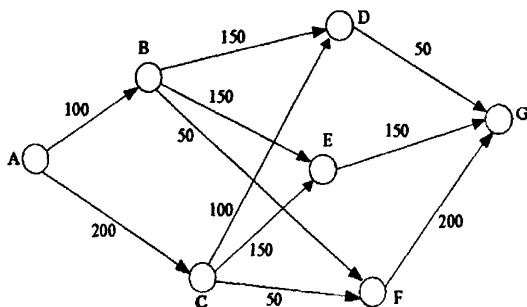


图 5.7 配送线路图

Fig. 5.7 Distribution circuit diagram

0-1 规划模型的 Lingo 程序编制如下图 5.8 所示:

- (1) 先定义 7 个物流网点 A, B, C, D, E, F, G;
- (2) 再定义哪些物流网点之间有路相连, W 为里程, X 为 0-1 型决策变量。

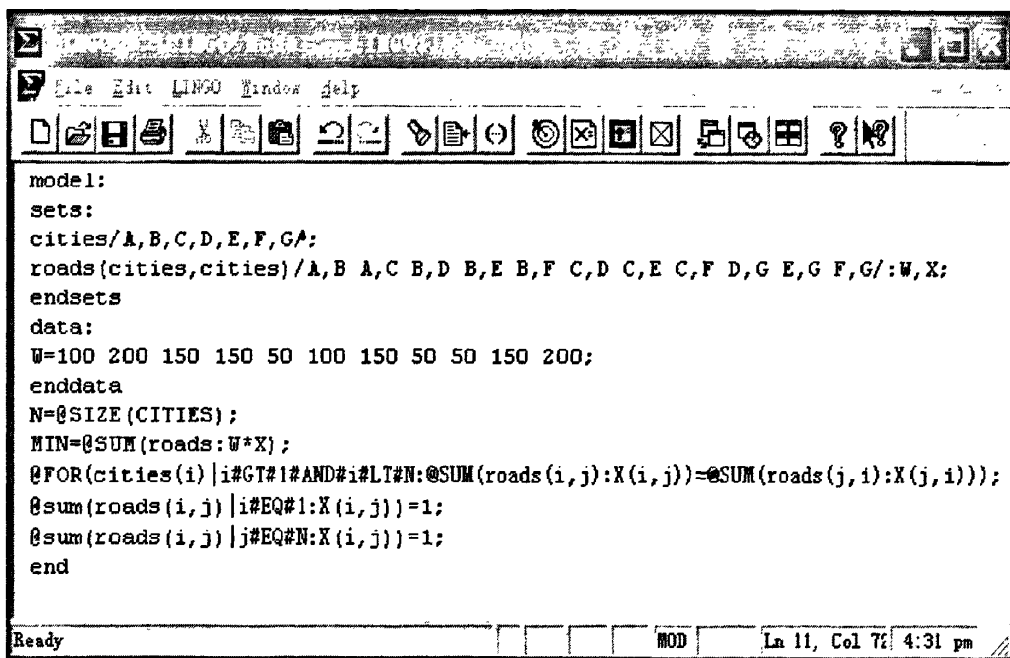


图 5.8 程序截图

Fig. 5.8 the screenshot of program

其运行结果的主要部分如下图 5.9 所示, 从结果可以看出改方法比前面的方法灵活性稍差, 它一次只能求出指定起点到指定终点的最短距离, 不过最佳配送线路很容易看出。该程序是分段计算出各点之间的距离, 然后根据  $X(i, j)$  的返回值 1 来确定最短配送路线。从下图可以看出所求的目标值即最短配送距离为: 300, 最短配送路线为:  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G$ 。

Global optimal solution found at iteration: 0  
Objective value: 300.0000

Variable	Value	Reduced Cost
N	7.000000	0.000000
W( A, B)	100.0000	0.000000
W( A, C)	200.0000	0.000000
W( B, D)	150.0000	0.000000
W( B, E)	150.0000	0.000000
W( B, F)	50.00000	0.000000
W( C, D)	100.0000	0.000000
W( C, E)	150.0000	0.000000
W( C, F)	50.00000	0.000000
W( D, G)	50.00000	0.000000
W( E, G)	150.0000	0.000000
W( F, G)	200.0000	0.000000
X( A, B)	1.000000	0.000000
X( A, C)	0.000000	0.000000
X( B, D)	1.000000	0.000000
X( B, E)	0.000000	100.0000
X( B, F)	0.000000	50.00000
X( C, D)	0.000000	50.00000
X( C, E)	0.000000	200.0000
X( C, F)	0.000000	150.0000
X( D, G)	1.000000	0.000000
X( E, G)	0.000000	0.000000
X( F, G)	0.000000	0.000000

For Help, press F1 Ln 1, Col 1 4:3

图 5.9 程序运行结果截图

Fig. 5.9 the Screenshot of the results of program

## 5.4 本章小结

本文介绍了物流最佳配送路线优化的方法，节约法、动态规划法和 0-1 规划法，从算法思想以及算法的步骤给予了详细的阐述，然后借助 Lingo 软件编程计算出最短配送路线，这是一种高效实用的配送路线优化方法。各种算法都有其适用的条件，根据不同需要和问题的实际情况，可以选择最佳的优化方法。本文以长沙霞凝港口向各腹地客户配送所需物资为例，论证了这几种方法在具体案例中的应用，运用这几种方法可解决一些常见的物流配送路线选择问题，对于一些较复杂的配送路线选择优化问题，为了全面有效地反映和解决问题，往往需要考虑更多问题，例如装货种类等问题，这是本文下一步研究需要努力的方向。

## 6 长沙霞凝港口物流系统与区域经济发展的关系研究

### 6.1 现代港口物流对经济增长的作用机理

港口物流是指中心港口城市利用其自身的口岸优势，以先进的软硬件环境为依托，强化其对港口周边物流活动的辐射能力，突出港口集货、存货、配货特长，以临港产业为基础，以信息技术为支撑，以优化港口资源整合为目标，发展具有涵盖物流产业链所有环节特点的港口综合服务体系。港口物流是特殊形态下的综合物流体系，是作为物流过程中的一个无可替代的重要节点，完成整个供应链物流系统中基本的物流服务和衍生的增值服务。从概念来看，港口物流属于生产性服务业，通过运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等一系列流程，为其他各行业提供基础性服务，支撑着经济的发展；同时，港口物流的各种环节涉及国民经济的多个方面，是一个跨部门、跨行业、跨地区的综合性服务性产业，具有极强的产业联动和经济带动效应，发挥着“增长极”的作用。港口物流对经济增长的作用机理可如图 6.1 所示。

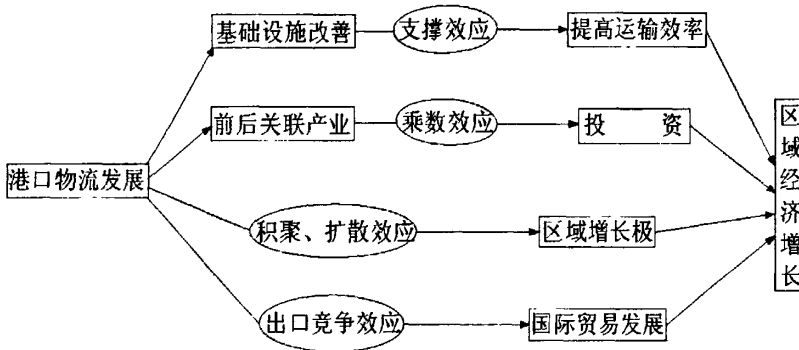


图 6.1 港口物流对经济增长的作用机理

Fig. 6.1 the mechanism of the port logistics on economic growth

#### 6.1.1 港口物流的支撑效应和乘数效应

港口物流的发展水平能直接或间接地影响生产部门的成本和效率，影响其供应的数量和质量，并且对物流基础设施建设的投入会产生“乘数效应”，拉动经济的增长。鲍森 (Pawson, 1979) 认为，运输发展存在着前向效应和后向效应。运输的前向效应是基于运输创新的发展，任何一种新的或改善了运输基础设施将影响移动的范围、容量和成本，使流动性和可达性发生有效变化，这将潜在地

增进经济和社会机会。正如港口物流的发展,提高了生产要素和产品的空间转移效率,降低了生产部门的运输成本,有助于在生产部门和市场之间建立广泛的联系,对经济的发展发挥着支撑效应。通过相关文献对经济增长的研究表明,在要素增长率一定的情况下,经济增长率取决于社会流通速度的增长率,社会流通速度的增长率越高,经济增长越快,反之则经济增长越慢。其中,交通基础设施条件、社会交易总量和信息技术状况已经成为流通速度增长重要决定因素。大量实证研究也证实:“基础设施即便不能称为牵动经济活动的火车头,也是促进其发展的车轮。可见,港口物流为经济的发展提供了强大的后勤保障。

运输的后向效应则是“乘数效应”,即对港口物流建设的投资所引起的一系列连锁反应带来国民收入的数倍增加。港口基础设施建设和物流系统的构建会拉动钢铁、水泥、煤炭和制造业等生产要素的需求,从而使这些要素生产部门的就业和收入增加,随后进一步带动与这些生产要素相关行业的产品和服务需求。此外,港口物流建设对新技术、新原料、新能源、新装备等会产生诱导作用,刺激相关行业的技术进步,转变经济增长方式,推动了国民经济的发展。

### 6.1.2 港口物流的集聚效应和扩散效应

比利时安特卫普大学的 HaezendonckE 教授最先提出了港口产业集群定义:一系列从事与港口相关服务且相互独立的企业,聚集在同一港口区域,并且采用几乎相同的竞争战略,以获得相对于集群外部的联合竞争优势。港口物流的集聚效应产生的原因是生产力因素的“趋优分布规律”,即生产力诸因素总是客观地和必然地向着在自然、技术、经济、社会等方面有某种优势的地域空间集聚。港口城市依托其优势的环境和条件,例如区位、交通和基础设施、服务功能等,通过吸引众多企业和机构到城市集聚,产生港口物流集聚效应,从而对各种资源和生产要素产生吸引力,增强其集聚的功能,使之成为物流、资金流、信息流和人才汇聚的经济中心。通过港口物流的集聚效应,港口物流企业共同分享因区位集中而创造的资源共享优势、网络效益优势、外部经济优势和市场竞争优势,体现在港口区域内物流企业的运营成本普遍低于该区域的单个物流企业,不仅扩大了市场对其服务的需求,提高了企业的竞争力,同时通过自我强化功能,使区域内的各类企业优势更加明显,吸引更多的物流企业进入集群区,实现集群区规模的进一步扩充,更好地带动区域经济的发展。

根据经济发展的规律,累积性集中成长并不会无限制地进行下去,一旦当区域中心城市经济达到高度发展阶段时,经济要素和经济活动在“成长极”地区

不断扩大和聚集,将会产生“聚集不经济”,促使经济要素和经济活动向整个区域分散,从而促进整个地区协调发展和繁荣。港口通过港口物流集聚效应成为“增长极”之后,又将凭借其特殊的职能和突出的有利条件,通过便利的港口物流发挥扩散效应,促进生产要素和商品自由顺畅的流动,提高和带动周边地区的经济发展能力和水平,在提高经济运行质量的同时,可以从整体上提高所在城市的竞争力<sup>[75-82]</sup>。

### 6.1.3 港口物流的出口竞争效应

随着国际贸易量的不断扩大,低效繁琐的贸易程序和相对滞后的港口基础设施建设,逐渐成为了国际贸易发展的瓶颈。出口国即使是有比较禀赋优势和比较技术优势,也有可能被较高的交易成本所抵消,导致部分国际贸易被阻隔。我国对外贸易中的交易费用和运输成本是无法彻底消除的,但通过港口物流的发展却能够降低这些费用和成本,进一步增强我国商品出口的比较优势,促进国际贸易的发展。因此,港口物流的发展不仅能提高商品运输效率,降低运输费用,节约交易成本,还能发挥出口竞争效应,从交易效率方面改进我国出口商品的竞争力,培养商品的交易效率比较优势。作为进出口商品运输的主要渠道,港口效率的高低直接影响着国际贸易活动的开展。国际贸易的理论基础——比较优势理论就是建立在交易费用和运输成本为零的假设上,港口物流的发展所带来的效果就在于交易费用和运输成本的节约,物流的分工演进的过程正是国际贸易交易费用和运输成本不断降低的过程,实现国际贸易的增长,进而通过贸易发展拉动经济增长。随着港口物流发展水平的进一步提高,市场容量不断扩大,港口服务功能多样化,从而进一步提升专业化水平,带来规模经济和国际贸易的发展。

## 6.2 长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济协同发展关系研究

### 6.2.1 长沙霞凝港口物流系统对湖南区域经济的支持和带动作用

在湖南区域经济发展过程中,由于各个城市的政治、经济、文化、地理位置以及湖南省政府发展政策的差异,不可避免的会逐步形成以长沙、株洲和湘潭(即长株潭城市群)为中心城市,以岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳 5 市为周边城市,以湖南其它城市以及广大的农村地区为支撑的区域经济发展模式,即湖南经济发展的“3+5”模式,以“3+5”城市圈为增长极,支持带动湖南整个经济的发展。在区域经济发展进程中,合理的物流系统起着基础性作用。港口在发挥多种运输方式必经转运点作用的同时,组织外贸的战略作用也日益增强。作为对内对外双



向开放的港口经济，在一个国家和一个区域的经济发展中发挥着重要作用。港口物流作为综合物流链中的一个主要环节，正在成为强化区域经济竞争优势、促进区域资源整合、带动区域经济发展的重要因素之一。

因此，长沙霞凝港口物流系统必然吸引社会各种资源向霞凝港区及周边的低成本地区集中，促使港口物流系统中更多相互关联的公司、供货商和关联产业相应集中，这种聚集效应带来了“产业集群现象”。这些聚集的先进生产制造业及研发中心就是长株潭城市群发展中的“增长极”，即霞凝港口物流系统促进了长株潭地区经济结构和布局的优化。同时，长沙霞凝港口物流系统中的集疏运网络系统，加强了长株潭区域间物流、人流、资金流和信息流的沟通与交流，强化了长株潭地区的同质因素，从而对岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳周边城市区域产生辐射作用，促使中心区域相关产业向周边区域转移，最终使整个“3+5”区域的资源高度整合，联系更为紧密，相互促进协调发展。

长沙霞凝港口物流系统运作涉及到多个行业，包括运输、仓促、配送、出口加工、贸易、金融、保险、代理、信息、海关和检验检疫等产业。因此高度整合的现代港口物流系统必将带动其它各相关产业的共同发展，从而拉动区域经济的发展。下面的数据均可说明港口物流在区域经济发展中起到的拉动作用：鹿特丹港本身的年产值就占了荷兰 GDP 的 12%；通过我国 1988-2005 年历年数据的定量研究可以得出，如果其他条件不变，我国沿海港口吞吐量增加 1%，则我国经济总体增加量为 1.347%；天津港每万吨货物吞吐量对 GDP 的贡献是 120 万元，对地区就业的贡献为 26 人；大量研究证明：港口生产经营与其它相关产业及间接诱发的经济贡献比值为 1:5，提供的就业比值为 1:9。港口物流的发展促进了第三产业的快速发展，并对区域经济发展产生极大的带动作用。因此，我们有理由相信长沙霞凝港口物流系统的发展，必然对湖南区域经济发展起到极大的拉动作用。

## 6.2.2 长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济发展的关系

### 1. 传导机制

导致区域经济增长的需求拉力和供给推力一旦产生，便通过各种渠道迅速在区域内传播开来，从而带动区域经济的增长与发展。这种增长力在区域经济增长到一定程度后，会向区外扩散，引发区域内非极化地区的经济增长。下面从纵向经济和横向经济两个方面讨论下长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济发展的传导机制：

据统计，90%以上的货物进出口都是通过港口物流来完成，这必然导致不同行

业在港口聚集,产生纵向经济效应。长沙霞凝港口物流也必然吸引“3+5”城市群大批进出口企业聚集港区,形成一条从生产到销售的纵向经济链条。纵向经济联系具有自动强化的特性,它可导致累积性或连锁性反应。区域内聚集的外部经济对性质相似的企业或产业具有强大的吸引力,从而促使它们向这里集中,这进一步强化聚集经济,使被吸引的企业数量增加,从而导致经济再一次扩张。纵向经济联系的这种强化作用,还可引发乘数效应,也就是说,长沙霞凝港区某一经济活动水平的初始变化,以生产企业为主向上游和下游产业的连锁反应,进而影响更多种类的产业。

在湖南区域经济因纵向经济联系不断聚集的同时,横向经济联系也同样吸引着一大批企业到霞凝港区布局,使聚集的规模进一步扩大,这种横向的聚集效应一定程度上也限制了湖南区域经济中增长极产生的负面影响。当霞凝港口所在城市——长沙发展到一定程度后,进一步极化就会导致积聚不经济和城市病的产生,在这种情况下,就会产生扩散效应,即增长极通过其产品、人才、资金和信息的流动,将其经济动力和创新成果传导到广大腹地,促使腹地经济成长。以长沙霞凝港口物流系统为增长极发展到一定程度后,由于强化和扩散效应,规模不断扩大,使港口城市——长沙成为新的增长极。长沙与“3+5”城市群所在的广大腹地的物流量不断增加,使得广大港口腹地及所属区域对霞凝港口的依赖也日益增强。随着长沙霞凝港口物流系统的极化地区经济规模的不断扩大,会导致经济部规模效应,进而对港口的极化地区的产业聚集产生抑制作用。因此,长沙霞凝港口物流系统作为长沙城的新经济中心,对“长株潭”城市群的作用主要是通过极化效应来实现的,对长株潭周围的岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳周边地区和湖南其它地区的作用主要是通过扩散作用来实现的,正是由于极化和扩散效应的同时存在,才能保证最终极化地区和非极化地区的均衡发展,实现共同发展<sup>[83-88]</sup>。

## 2. 发展关系图

湖南区域经济的发展推动了长沙霞凝港口的兴起,同样,长沙霞凝港口物流的成熟和系统的构建又必将促进湖南区域经济的发展,两者相互促进,最终形成以霞凝港区为中心的“极化地区”,以此为长沙经济发展的增长极,由于极化和扩散效应的进一步增强,使得极化地区范围不断扩大,逐渐发展成为长株潭城市群的增长极,并进一步发展成为湖南区域经济的发展极,实现湖南地区的均衡发展。长沙霞凝港口物流系统是本着支持湖南区域经济发展而搭建的,是涵盖了包括水上、公路和铁路等多种运输方式的综合运输网络,其最终建成将完善湖南区域之间的通道化物流网络系统,形成湖南区域网络化物流格局,提高霞凝港口物

流活动效率，使得霞凝港口物流向着规模化和系统化发展，形成高度整合的“大物流”、进一步拓展服务功能的“增值物流”、打造技术密集型的“智能港”和发展成为“虚拟物流链控制中心。为此，依据湖南区域经济发展与霞凝港口物流发展的相互关系。

为此，本文绘出长沙霞凝港口物流系统与湖南区域经济发展的关系的演示图，如下图 6.2 所示：

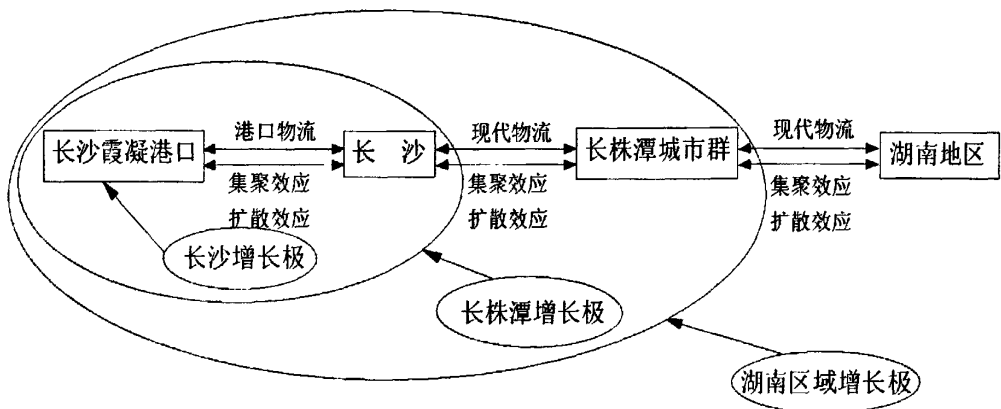


图 6.2 以港口物流为增长极的区域经济发展演示图

Fig. 6.2 port logistics as growth poles of regional economic development

### 6.3 长沙市发展霞凝港口物流的几点建议

综上所述，长沙市发展港口物流是湖南区域经济发展、长株潭两型社会建设的推动力，随着商贸流通业及对外贸易的快速发展，港口物流在经济发展中的作用日益增强。因此，港口城市制定一些促进港口物流发展的政策措施也势在必行，下面结合湖南经济发展的具体情况及本文的研究成果，提出几点促进长沙霞凝港口物流发展的建议：

1. 贯彻国务院及湖南省出台的一系列促进港口物流的政策建议，对应制定长沙霞凝港口物流发展的具体规划，尽量量化规划指标，做好可研分析，最大限度地争取对口扶持资金。加大对长沙新北城各项已建和在建物流项目的监控和管理力度。

2. 在湘江中上游每年五个月的枯水期间，做好长沙霞凝港口物流对湘江沿线港口的配载分流工作，确保港口物流发展能满足湖南区域经济发展的要求。

3. 利用金霞现代物流园信息中心平台，整合长沙霞凝港口物流系统运作时各参与方的实体物流资源及信息资源，做到物流信息资源共享，提高各方物流资源利用率及港口物流系统的反应能力，增强港口物流系统的核心竞争力。

4. 借助数学建模及有关计算机软件, 提高长沙霞凝港口物流系统配送网络线路的优化水平, 进而提高港口物流的配载效率, 降低港口物流成本。

5. 以长沙霞凝港口物流系统所属区域为湖南区域经济发展的增长极, 通过集聚和扩散效应, 不断扩大长沙霞凝港口物流对湖南区域经济发展的促进作用。

## 6.4 本章小结

本章所介绍的发展模式是与湖南经济发展政策相吻合的, 即以长株潭城市群为增长极, 拉动“3+5”城市群的发展, 通过极化和扩散效应, 最终实现湖南区域经济的全面发展。这是湖南区域经济发展有效的增长模式, 要实现湖南区域经济的全面发展, 需先依靠经济发展水平较高, 产业优势较大的地区, 那里有经济优先发展所需的优势资源, 比如说: 长沙霞凝港口——湖南区域市场的接口, 是人流、物流、资金流、信息流和技术流的汇合点, 这都是一个地区优先发展起来的必备条件, 通过做强做大霞凝港口及临港地区, 以此为增长极拉动长沙乃至长株潭城市群的发展, 增长极不断扩大发展规模, 最终实现区域经济的全面发展。另外, 湖南区域经济的发展必然促进长沙霞凝港口物流系统的进一步完善, 提高港口物流效率, 再反过来促进湖南区域经济发展, 最终形成湖南区域经济与长沙霞凝港口物流联动发展的格局。



## 7 结论与展望

### 7.1 结论

#### 1. 结论

长沙霞凝港做为湘江中心港口,是国内少有的内河天然深水良港,投产几年来,已成为湖南对外经济交流的大口岸、大通道、大窗口和主枢纽,研究构建长沙霞凝港口物流系统,必然对长株潭城市群、“3+5”城市群乃至湖南区域经济发展起到强大的推动作用。

目前,长沙霞凝港口物流在业界尚无人进行过相关研究,本论文的研究是建立在充分的实习调研后,并借鉴我国先进港口发展经验基础上的。本文以港口物流的系统理论、资源整合理论、配送优化理论和区域经济发展理论为指导,结合长沙霞凝港口的地理、资源和区位情况,得出了以下结论:

(1) 从研究湖南省水系分布情况,到湘江主要港口物流发展概况,再到长沙霞凝港口物流发展现状,逐步分析得出长沙霞凝港口物流发展的优势与劣势、机遇与挑战。

(2) 研究提出了长沙霞凝港口物流系统发展规划的功能定位和总体目标:长沙市现代综合物流中心和湘江水系综合枢纽港区,全方位为长株潭城市群,“3+5”城市群和湖南地区提供优质的物流服务,促进湖南区域经济发展又好又快的发展。

(3) 以系统分析理论,解析霞凝港口物流系统结构,将其分化成多个子系统并剖析其内部运作关系,最后以长沙霞凝港腹地骨干企业组建起长沙霞凝港口物流系统的主链组织模式。

(4) 运用动态规划法和 0-1 规划法分析建立港口物流配送路线优化模型,针对不同规划模型的算法思想,借助 Lingo 软件编程的方法计算得出最优化配送路线,实现配送路线优化从建模到计算的高效率转变。

(5) 在研究港口物流与区域经济发展关系相关理论的基础上,结合湖南区域经济发展规划,详细阐述了长沙霞凝港口物流在促进湖南区域经济发展中作用,绘出长沙霞凝港口物流与湖南区域经济发展关系图。

#### 2. 创新点:

(1) 至今,我国学者很少对内河港口物流进行过研究,长沙霞凝港口物流更是从未被研究过,本文选取长沙霞凝港口物流作为研究对象做到选材新颖的同时,

并构建出物流资源高度整合全新的长沙霞凝港口物流系统,在系统构建中,全面考虑了长沙霞凝港口作为内陆港口的特点,并没一味的追求国内外发达的沿海港口物流系统的标准,是适合湖南区域经济发展实际的。

(2) 本文提出新的促进湖南区域经济发展的增长极模式,以新构建的长沙霞凝港口物流系统为增长极,通过积聚和扩散效应,促进湖南区域经济的全面发展。

(3) 本文在对长沙霞凝港口物流系统进行优化研究时,提出其在进出口作业中扮演着配送中心的角色,并对其配送线路进行优化。

## 7.2 展望

虽然本文取得了一定的研究成果,但由于研究对象长沙霞凝港口物流系统中许多项目处于在建过程中,不能对其进行逐一实地考察,以理论研究为主。为此,本人特提出以下几点作为今后研究努力的方向:

1. 对于新构建出的长沙霞凝港口物流系统中在建项目,在今后的研究中可根据实际建设情况,对其进行微调或二次优化处理。

2. 对于本文中配送路线优化选择问题,本文例举的问题并不能囊括实际配送中遇到的各种问题,只是具有代表性而不具有全面性,在实际工作中可能遇到其它各种新的问题,这需要进一步大量的研究后予以解决。

3. 由于长沙霞凝港口物流系统中各子系统还未完全健全,所以无法完全量化其对湖南区域经济发展的促进作用,这需要在系统完全健全后,进一步研究后予以量化。

## 参考文献

- [1] 曹海龙. 港口物流系统构建及评价研究[D]. 大连: 大连海事大学硕士论文, 2007. 1-10.
- [2] 胡富君. 长株潭经济一体化港口物流一盘棋[N]. 中国水运报, 2007-1-24 (007).
- [3] 聂琦. 论港口在现代物流中的作用[D]. 中国优秀博硕士论文, 2002. 27-67.
- [4] 李华. 未来我国港口发展的趋势—港口物流[J]. 港口经济, 2003, 1 (12): 23-25.
- [5] 庄倩玮, 王健. 国外港口物流的发展与启示[J]. 物流技术, 2005, 6 (89): 78-98.
- [6] 黄瑞林. 上海发展港口物流产业的战略思考[J]. 集装箱化, 2002, 6 (3): 46-48.
- [7] 赵晓光. 我国港口物流发展的系统分析与评价[D]. 中国优秀博硕士研究生学位论文. 2002. 8-38.
- [8] 蔡芸. 集装箱港口物流系统的研究[J]. 港口物流. 2008, 7 (15): 67-70.
- [9] 张广存, 张海琳. 多式联运集装箱港口物流系统分析与建模[J]. 系统工程, 2005, 12 (23): 63-68.
- [10] 罗本成, 解玉玲. 港口物流体系结构及物流运作策略浅议[J]. 水运科学研究, 2006, 6 (86): 22-25.
- [11] 虞春风. 浅谈港口物流体系的构建[J]. 经济研究, 2007, 4 (47): 24-28.
- [12] 王智利. 论港口物流系统建设[J]. 中国物流与采购, 2008, 7 (25): 37-38.
- [13] 王斌. 我国港口物流体系发展研究[J]. 科技信息, 2008, 8 (23): 353-354.
- [14] 杨承新, 荣朝和. 论述港口物流系统的协同机制[J]. 经济物流, 2008, 1 (11): 56-60.
- [15] 王伯恩. 港口现代物流信息化发展的思考[J]. 环渤海经济瞭望.
- [16] 舒帆. 港口物流信息平台共享构架及其可视化挖掘[J]. 上海海事大学学报, 2006, 4(27): 1-6.
- [17] 郭乙运. 港口物流信息化的发展战略[J]. 港航论坛, 2006, 8 (1): 1-4.
- [18] 闫凤良, 董宝田. 港口物流信息共享平台构建[J]. 物流科技, 2006, 29 (133): 67-69.
- [19] 莫宝民, 李青. 智能港口物流信息系统规划理论和结构体系研究[J]. 大连海事大学学报, 2007, 12 (146): 467-469.
- [20] 王凌峰. 构建港口物流电子信息化[J]. 管理实践, 2008, 2 (12): 63-65.
- [21] Bird JH. Sea port Gate Ways Of Australia[M]. London: Oxford Uiversity Press, 1968. 56-67.
- [22] Barahona F, Jensen D. Plant Location with Minimum Inventory. Mathe matical Programming[J]. 1998, 83(1): 101-111.
- [23] Owen SH, Daskin M. S. Strategic Facility Location[J]. European Journal of Operational



- Research, 1998, 111(3): 423-447.
- [24] Holmberg K. Exact Solution Methods for Uncapacitated Location Problem with Convex Transportation Costs[J]. European Journal of Operational Research, 1999, 114(1): 127-140.
- [25] Bird J H. Sea port And Terminals[M]. London: Hutchinson, 1971. 278-298.
- [26] Bates J. N, Granger C. W. J. Combination of forecasts[J]. Operations Research Quarterly, 1969, 20(4): 451-468.
- [27] Aikens C H. Facility Location Models for Distribution Planning[J]. European Journal of Operational Research, 1985, 22(2): 263-279[J].
- [28] P. Mirchan dani and R. Francis. Discrete Location Theory[M]. Wiley, New York, 1990.
- [29] Mayer H M. Current trends in Great Lakes shipping[J]. Geographical, 1978, 8(49): 267-278.
- [30] Hayuth Y. Rationalization and deconcentration of the US container port system[J]. Professional Geographer, 1988, 11(89): 34-47.
- [31] Slack B. Intermodal transportation in North America and the development of inland loadcenters[J]. Professional Geographer, 1990, 6(67): 78-98.
- [32] Klin. HA Towards the Borderless Main port Rotterdam[M]. Rotterdam: Tinbergen Institute Research Series, 1995, 9(56): 59-68.
- [33] 赵珍. 港口物流与经济发展的关系研究[J]. 中国水运, 2008, 7(4): 22-23.
- [34] 董明望, 刘苗苗. 港口物流与区域经济的协同发展模式研究[J]. 商品储运与养护, 2008, 8(170): 10-11.
- [35] 赵晓广. 我国港口物流发展的系统分析与评价研究[D]. 天津大学硕士论文, 2004. 17-47.
- [36] 李鸿志. 港口物流系统的评价指标体系[J]. 中国物流与采购, 2006, 1(11): 32-33.
- [37] 李学工, 辛玉颀. 现代港口物流发展的投入产出评价体系[J]. 港口科技, 2007, 4(76): 2-5.
- [38] Coyle. J J. Bardi, E J. and Langley, C J. The management of Business Logistics[M]. 6th Edition. West Publishing Company. 1996: 9-25.
- [39] Michael W. Babcock, Xiao hua Lu, Jerry Norton. Time series forecasting of quarterly railroad grain car loadings[J]. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 1999, 35(1): 43-57.
- [40] Siddhartha S. Syam. A Model and Methodologies for the Location Problem with Logistical Components[J]. Computers & Operations Research. 2002, 29: 1173-1193.
- [41] Coyle. J J, Bardi. E J. and Langley. C J. The management of Business Logistics, [M]. 6th Edition. West Publishing Company. 1996: 29-45.

- [42] Michael W. Babcock, Xiaohua Lu, Jerry Norton. Time series forecasting quarterly railroad grain car loadings[J]. Transportation Research PartE: Logistics and Transportation Review, 1999, 3, 35 (1): 43-57.
- [43] MichealW. Babcock , XiaohuaLu . Forecating in land water way grain traffic[J]. Transportation Research PartE. 2002. 1, 38 (1): 65-74.
- [44] DonaldJ. owersox, DavidJ. Closs: Logistical Management[J]. The Integrated Supply Chain Process, 1999, 12 (87) 345-365.
- [45] 封学军. 港口物流联盟的必要性[J]. 中国水运, 2003, 5 (3): 8-9.
- [46] 迟达. 做强港口物流的策略分析[J]. 企业在线.
- [47] 杨霞芳, 黄君萍. 以供应链思想发展港口物流[J]. 现代物流, 2007, 7 (3): 45-47.
- [48] 俞宏生. 构建港口服务供应链提高港口物流效率[J]. 港口科技, 2006, 6 (8): 1-8.
- [49] 李延松, 王久梗. 港口物流发展模式研究[J]. 现代物流, 2007, 9 (2): 48-49.
- [50] 时健. 港口物流的创新模式——“前港后厂”[J]. 中国港口, 2008, 5 (1): 43-44.
- [51] 朱佐芸. “智能港”港口物流发展趋势[N]. 中国水运报, 2006-2-22 (006) .
- [52] 王芬, 雷蓄. 港口物流研究综述[J]. 中国水运, 2008, 1 (6): 40-41.
- [53] 王任祥. 重庆港口物流系统规划研究[D]. 重庆: 重庆大学工程硕士论文, 2004. 5-13.
- [54] 李学工, 任伟. 国外港口物流发展的趋势、特征及启示[J]. 港口科技, 2006, 7 (5): 1-5.
- [55] 李学工, 杨贺. 港口物流供应链应急管理机制[J]. 2007, 6 (159): 24-28.
- [56] 陈双康. 镇江大港港口物流系统分析与仿真[D]. 南京: 南京理工大学硕士论文, 2006. 24-28.
- [57] 魏然. 功能拓展中的港口物流系统[J]. 港口物流, 2005, 7 (3): 51-52.
- [58] 王健. 海峡西岸经济区港口物流网络体系的构建[J]. 现代物流, 2005, 9 (12): 16-19.
- [59] 张玲, 胡明静. 基于全球供应链管理的港口物流发展模式[J]. 商业文化, 2008, 4 (2): 69-70.
- [60] 孙玉峰. 港口物流体系建设与政府推动的对策[J]. 战略研究, 2007, 8 (4): 32-34.
- [61] 胡琳, 李智彬. 构建湘潭港口物流支持体系的思考[J]. 现代物流, 2008, 9 (49): 80-81.
- [62] 刘珊. 国内外港口物流研究评述[J]. 山东财政学院学报, 2007, 5 (86): 86-89.
- [63] 辛华. 长沙新港有限责任公司工程进展汇报[R]. 长沙: 湖南长沙新港有限责任公司, 2009. 1-4.
- [64] 王如心. 港口物流的博弈论分析[J]. 现代物流, 2007, 6 (007): 53-54.
- [65] 远赫男. 从上海港物流现状看我国港口物流的整体发展趋势[J]. 天津市财贸管理干部

- 学院学报, 2009, 1 (11) : 25-26.
- [66] 黄芳, 陶杰. 港口物流集疏运系统网络结构优化分析[J]. 交通运输工程与信息学报, 2007, 9 (2) : 110-114.
- [67] 单丽辉, 王喜富. 基于天津港的现代港口物流信息系统研究[J]. 物流技术, 2007, 6 (8) : 27-28.
- [68] 彭维德. 港口物流系统集成设计思路[J]. 港口科技, 2007, 9 (3) : 11-13.
- [69] 张潜, 汪鸣. 福建区域港口物流信息平台规划研究[J]. 港口物流, 2005, 5 (11) : 47-48.
- [70] 顾波军, 阳立军. 港口物流系统虚拟经营模式及其二维空间逻辑结构[J]. 海洋经济, 2008, 6 (7) : 78-83.
- [71] 张宏伟, 牛志广. LINGO8. 0 及其在环境系统优化中的应用[M]. 天津: 天津大学出版社, 2005.
- [72] 姚恩瑜, 何勇, 陈仕平. 数学规划与组合优化[M]. 浙江: 浙江大学出版社, 2001.
- [73] 谢金星, 薛毅. 优化建模与 LINDO/LINGO 软件[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [74] 赵静, 但琦. 数学建模与数学实验[M] (第二版). 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [75] Aschauer, David Alan. Is public expenditure productive?[J]. Journal of Monetary Economics, 1989, 23) : 177-200.
- [76] Vijaya GDuggal, Cynthia Saltzman, Lawrence RKlein. Infrastructure and productivity: an online arapproach[J]. Journal of Econometrics, 1999, 92: 47-74.
- [77] David Canning. The Contributions of infrastructure to aggregate output[J]. The World Bank Policy Research Working Paper, www. wds. worldbank. org, 1999.
- [78] Mike Jackson. Integrated logistics-call in there revolutionary. International Journal Management Science, 1997, 6) : 301-324.
- [79] FWC. Vooren. Modeling transport in interaction with the economy. Transportation resesach, 2004, 40: 417-437.
- [80] Carlos FDaganz. Logistics system analysis: Apractitioner's approach. Industrial Engineering, 1993, 6) : 182-201.
- [81] PatrickS. Transportation economics: theory and practice: acase study approach.
- [82] Hur, Y. S. Developing strategy for port and logistics industry in Busanregion. Bus an development forum of the Busan Development Institute, 2004, 15-21[M]. Black well Publishers, 2001, 205-278.
- [83] 靳志宏. 构筑集装箱多式联运通道促进港口物流与区域物流协调发展[J]. 行业物流, 2006, 12 (2) : 33-34.

- [84] 王晓明, 徐章一. 浅谈我国港口物流创新发展[J]. 物流科技, 2007, 5 (11): 126-127.
- [85] 肖汉斌, 熊玲燕. 港口物流环境综合实力评价研究[J]. 现代物流, 2008, 2: 52-55.
- [86] 黎谥. 中国沿海港口物流发展对经济增长的作用研究[D]. 长沙: 湖南大学 2009: 40-50.
- [87] 董明望, 刘苗苗. 港口物流与区域经济的协同发展模式研究[J]. 商品储运与养护, 2008, 8(170): 10-11.
- [88] 王健. 海峡西岸经济区港口物流网络体系的构建[J]. 现代物流, 2005, 9(12): 16-19.



## 附录 A（攻读学位期间的主要学术成果）

序号	论文作者	论文题目	期刊名称	发表时间 (卷次、页码)
1	叶峰、 吴迎学	基于实现我国港口物流联盟 的探索	森林工程	2009 年 9 月 (25、 5)



## 致谢

在本文完成之际，首先感谢我的导师吴迎学教授。吴老师不仅在学术上给予我很多指导，使我能够顺利完成研究生阶段的学习任务，而且吴老师严谨的治学态度、务实求真的作风和真诚待人的品格，更使我受益匪浅。同时，吴老师在生活上也给予了我许多关怀，帮助我逐步走出学校、踏入社会。在此，深深感谢吴老师的辛勤栽培，也祝愿老师工作、生活一切顺心！

感谢中南林业科技大学物流学院王忠伟教授、刘长生教授、李翔盛教授、张成伍副教授、庞燕副教授、邓旻涯副教授、黄旻舒副教授等全体教师对我的栽培以及他们在论文期间给予的指导和帮助。

感谢霞凝港区领导在我实习期间给予的关怀和教导，使我能够很好的了解霞凝港区，并为论文的实证研究提供真实可靠的资料。

感谢室友和同学们在论文期间提出的宝贵意见，使我能尽快完成论文工作。感谢中南林业科技大学三年的培养，给予了我丰富多彩的大学时光。

最后衷心感谢在百忙之中审阅论文和参加答辩的各位专家、教授。

叶峰

2010 年 6 月



