

摘 要

物流产业作为新兴的产业，已经在全球范围内迅速发展起来，它已经被看作是衡量一个国家的现代化程度和综合国力的重要标志之一。而城市圈的兴起也是当今世界经济发展的又一重要趋势，近年来，我国也开始走以大城市为中心，并逐渐带动周边中小城市快速发展的城市圈发展模式，希望通过加强区域经济的合作来增加我国的整体经济实力。但是城市圈经济的发展离不开物流产业的发展，二者紧密相关，所以，研究城市圈的经济实力和物流发展状况，对城市圈的物流需求进行预测，保证了城市圈的现代物流体系的发展和物流规划的科学性，对提高城市圈的经济竞争力和持续发展能力有重要的指导意义。

本文将理论与实践、定性与定量、宏观与微观等方法结合起来，介绍了城市圈的概念和特点，阐述了城市圈物流需求的内容、目的和特点，深入分析了影响城市圈物流需求预测的经济因素和非经济因素，建立了城市圈物流需求预测的经济指标体系。同时，本文也介绍并比较了各种预测方法的优缺点，在介绍人工神经网络基本原理的基础上，构建了适合城市圈物流需求预测的BP神经网络模型，并以武汉城市圈为例，对武汉城市圈的物流需求量进行了预测，取得了良好的预测精度，为武汉城市圈发展现代物流提出了相应的对策。最后，本文总结了本次研究的不足之处，并对未来的研究提出了展望。本文的创新之处在于揭示了城市圈经济发展与物流之间的相互影响作用，建立了以各经济指标为基础的城市圈物流需求的BP神经网络预测模型，并以实例对该模型进行了验证，为城市圈物流需求预测提出了一种新的思路和方法，同时也为各级政府和物流企业进行物流规划等研究提出了新的技术方法。

本文研究认为，城市圈物流发展与经济水平存在很明显的关联性，而采用具有高度非线性映射功能的BP神经网络模型来对城市圈物流需求进行预测具有一定的可性性和优越性，所以认为，BP神经网络模型将是一个更加科学的预测模型，将是城市圈物流需求预测未来研究的一个新方向，希望本文的研究能够对以后探讨城市圈的物流需求预测理论起到了一定的借鉴作用。

关键字：城市圈，物流需求，BP神经网络，预测

Abstract

Logistics industry, as an emerging industry, has developed rapidly all over the world, and it is considered as one of the most important symbols to measure the modernization and national strength of the country. But the emergence of city circle is also one of the most important tendencies of the world economy development. In recent years, our country has adopted the city circle development pattern which takes a large city as the center and gradually drives the fast development of the middle and small city surrounding the large city, hoping that the whole economic strength of our country can be strengthened by increasing the cooperation of regional economy. But the city circle economy is closely related with the logistics industry, and it can not develop without the development of logistics industry. So it can ensure the development of modern logistics system of the city circle and the scientificity of logistics planning by researching on the economic strength of city circle and the development situation of logistics, and predicting the logistics demand of city circle, and it also has important instructional effects on improving the economic competitiveness and the sustainable development ability of city circle.

This thesis introduces the concept and characteristics of the city circle, describes the content, purpose and characteristics of the logistics demand of city circle, deeply analyses the economic and non-economic factors of the logistics demand of city circle, and establishes the economic index system of the logistics demand of city circle by using the methods of the combination of theory and practice, qualitative and quantitative and macro and micro. At the same time, this thesis introduces and compares the advantages and disadvantages of various forecasting methods, and establishes the Back-Propagation Neural Network Model for the logistics demand of city circle by basing on the ANN theory, and forecasts the logistics demand of Wuhan city circle. And it has obtained the high forecasting precision and put forward policies and suggestions for the development of modern logistics of Wuhan city circle. In the end, this thesis summarizes the deficiencies and raises the prospects for the future study. The innovation of thesis lies in that it reveals the mutual influences of logistics and economy, establishes the Back-Propagation Neural Network forecasting model of

city circle logistics demand based on the all economic indexes, and verify the model with an example. It brings up a new idea and method for the forecasting of the logistics demand of city circle, and proposes new technical methods for governments at all levels and logistics enterprises.

This thesis concludes that there is an obvious relationship between logistics and economy. Because the relationship between logistics and economy is not linear simply, the Back-Propagation Neural Network Model which has a powerful unlinear mapping function, is feasible and superior for the forecasting of the logistics demand of city circle. So we think the Back-Propagation Neural Network Model will be a more scientific forecasting model and a new direction for the future study of the forecasting of the logistics demand of city circle. We hope that this thesis will provide a valuable reference for the theory of the forecasting of the logistics demand of city circle.

Keywords: city circle; logistics demand; Back-Propagation Neural Network; forecast

独创性声明

本人声明,所提交的论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知,除了文中特别加以标注和致谢的地方外,论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果,也不包含为获得武汉理工大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

签名: 高婷 日期: 2009.12.8

关于论文使用授权的说明

本人完全了解武汉理工大学有关保留、使用学位论文的规定,即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版,允许论文被查阅和借阅。本人授权武汉理工大学可以将本学位论文的全部内容编入有关数据库进行检索,可以采用影印、缩印或其他复制手段保存或汇编本学位论文。同时授权经武汉理工大学认可的国家有关机构或论文数据库使用或收录本学位论文,并向社会公众提供信息服务。

(保密的论文在解密后应遵守此规定)

研究生(签名): 高婷 导师(签名): 王伟 日期: 2009.12.8

第1章 导论

1.1 研究的背景、目的与意义

1.1.1 研究背景

进入 21 世纪，物流产业作为新兴的产业，已经在全球范围内迅速发展。世界各国都非常重视发展现代物流产业，物流业被认为是连接世界各国经济的桥梁，也是衡量一个国家现代化程度和综合国力的重要标志之一。相比较而言，我国自上世纪 70 年代末期才开始引入物流概念，经过多年的理论研究和实践，虽然对物流的认识在不断深化，但由于起步较晚，我国物流发展水平仍远远滞后于经济的发展水平，使得物流已经成为制约我国经济发展的瓶颈。因此，为了加速发展我国的物流产业，我国制定了各种关于发展现代物流产业的政策，同时，各个省市为了改善投资环境、提高城市的经济综合竞争力，纷纷开始建设物流基础设施，完善物流系统建设，进行城市物流规划工作，为发展我国的现代物流产业打开了一个良好的局面，物流需求迅速增长。在这个过程中，由于我国处于物流发展的初步阶段，许多物流发展的理论还不成熟，尤其是分析物流需求、物流需求的影响因素、以及物流需求预测的定量研究等方面都缺乏统一的认识，而物流需求预测是进行物流规划的必要条件，所以有必要对物流需求进行科学的预测，它能够为政府进行科学合理的物流规划、制定物流发展政策、加速发展城市经济、进行物流基础设施建设提供了重要依据。

城市化也是当今世界发展的又一趋势，我国许多学者认为，加速我国的城市化发展对指导国家的区域经济发展有重要意义。以西方发达国家为例，都市圈能够产生足够的产业集聚和规模经济，都市圈这种区域经济发展模式极大地推动了区域经济的发展，同时也解决了区域经济发展中存在的许多问题。近年来，我国也开始走以大城市为中心，并逐渐带动周边中小城市快速发展的都市圈发展模式，希望能加强区域经济的合作，增加我国的整体经济实力，而我国现有的长江三角洲都市圈、珠江三角洲都市圈、环渤海都市圈的迅速发展，不但带动了区域经济的发展，而且提高了我国社会经济的整体发展水平。

而我国现在对于物流理论的认识不够成熟，尤其是对都市圈这种特殊的区域经济发展模式的物流体系还缺乏相应的研究，对于都市圈的物流发展政策的

制定、物流基础设施建设以及物流规划等方面的可行性研究都缺乏必要的与物流需求相关的定量依据，这些都制约了城市圈的现代物流业的发展，并在一定程度上阻碍了城市圈的经济的发展，因此，研究城市圈的经济实力和物流发展状况，对城市圈的物流需求进行预测，保证了城市圈的现代物流体系的发展和物流规划的科学性，对提高城市圈的经济竞争力、持续发展有重要的指导意义。

1.1.2 研究目的

本文研究的目的是为了能够对城市圈的物流需求进行科学合理的预测，使城市圈的物流与经济能够更加协调地发展。通过对影响城市圈物流需求的经济因素和非经济因素的分析，证实了城市圈的经济水平与物流需求存在很大的关联性，并建立了城市圈物流需求预测的经济指标体系。根据 BP 神经网络的基本原理，建立了城市圈物流需求的 BP 神经网络预测模型，并以武汉城市圈为例，对该模型进行了验证，证实了该模型在城市圈物流需求预测方面的可行性，最后为武汉城市圈的经济与现代物流业的协调发展提出了相应的对策。

1.1.3 研究意义

经济的飞速发展和信息技术的不断提高为现代物流业在我国的迅速发展提供了广阔的空间，物流需求迅速增长。由于目前我国处于物流发展的起步阶段，其物流发展水平明显落后于经济的发展水平，并在一定程度上制约了经济的发展。为了提高我国的整体经济实力，各种物流规划的政策相继出台，而物流需求预测是物流规划的必要条件。如果不进行物流需求预测，就会盲目地投资建设物流基础设施，造成不必要的资源浪费。而对物流需求进行科学的分析能够预测出城市的物流需求能力，保证各种物流要素进行合理配置，实现城市物流活动的高效益和高效率。

本文研究的理论意义在于：（1）本文研究了城市圈经济发展与物流发展的相互关系，分析了影响物流需求的主要因素，建立了物流需求预测的经济指标体系。（2）传统的物流需求预测方法包括移动平均法、指数平滑法、时间序列法，回归模型等，本文比较了这几种常用预测方法的优缺点，决定运用具有高度非线性映射功能的 BP 神经网络来处理物流需求量的预测问题，实现了物流需求预测方法的创新，并提高了预测的精度。

本文研究的实践意义在于：(1) 本文对武汉城市圈的物流需求进行定量预测，从总体上把握物流需求规模，为政府科学地制定物流发展政策、确定物流基础设施建设规模、进行武汉城市圈的物流园区规划提供了定量的决策依据，保证了武汉城市圈现代物流业和经济的持续发展。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外物流需求研究现状

国外发达国家较早地进入工业化时代，物流发展起步较早，并且非常重视发展物流产业，尤其在相关理论研究、物流实践、物流技术等方面的发展较完善，并且有专门的物流统计部门对物流方面的数据进行专业性统计。在物流统计方面，国外早已有了物流成本的统计指标，并且国外发达国家主要采用物流成本指标用于对物流需求的预测，他们认为物流成本是能够体现物流需求的最具有代表性的指标，并且当比较不同国家之间的物流发展水平时，一般会采用物流成本占 GDP 的总比例这个指标来体现一个国家的物流管理水平。他们的物流成本分为三个组成部分，分别是运输成本、仓储成本和管理成本，通过研究物流成本与国内生产总值的比值关系来衡量物流需求的规模。近年来，美国的物流发展水平不断提高，物流成本不断降低，物流成本占 GDP 的比例创历史新低，所以研究物流成本占 GDP 的比重对发展现代物流有重要意义。同时欧美国家还利用物流量和运输量的比例关系，通过预测运输量来预测物流量。

国外的物流需求分析和预测技术已经走过了试验探索阶段，正在进行全面综合的提高。国际物流需求的预测技术在文献中也受到越来越多的重视。在预测方法上，计量经济学的模型已经用于物流需求预测，包括时间序列模型中的移动平均法、指数平滑预测、灰色预测、边际分析法、等比例法、神经网络法等。还有相关分析法中回归模型的应用等也很普遍。

1.2.2 国内物流需求研究现状

物流需求预测就是根据物流过去和现在的需求资料以及影响物流需求变化的因素之间的关系，利用合适的经验判断、技术方法和预测模型，对物流需求的发展趋势进行预测。国内有关物流需求的研究主要有：

肖丹,倪梅,李伊松(2003)在《物流需求分析指标研究》一文中,从物流需要的特点入手,提出了物流需求量化指标选择的原则并给出了相关指标。

孙启鹏,丁海鹰(2004)在《区域物流需求量预测理论及模型构建》一文中,针对我国在各种物流需求数据上的统计现实,对其所构建的区域物流需求量预测模型的条件做出了深入的研究,并以此为基础,构建了区域物流需求量预测模型。

张利学(2006)在《城市物流需求预测方法研究》一文中,分析了影响城市物流需求的经济因素和非经济因素,用货物运输量指标和物流成本指标共同反映城市物流需求量的规模,为构建预测数学模型提供了一个新的视点,并以上海市为例对该模型进行了实证研究。

施学良,戴晓震(2006)在《区域物流量预测的灰色GM(1,1)模型应用》一文中,建立了基于灰色预测理论的GM(1,1)模型,并以某省为例进行了实际应用,最后用级比检验和残差检验的方法对预测结果进行了检验,证明了其预测模型的可性性。

耿勇,鞠颂东,陈娅娜(2007)在《基于BP神经网络的物流需求分析与预测》一文中,对我国对物流需求概念及其衡量方法进行了介绍,并利用BP神经网络构建了物流需求预测模型,揭示了经济发展与物流需求之间的高度关联性。

孙建丰,向小东(2007)在《基于灰色线性回归组合模型的物流需求预测研究》一文中,指出灰色线性回归组合模型来对物流需求进行预测,并对该模型提出了一种相应的改进算法,并用改进模型对福建省未来的物流需求进行了预测。

林荣天,陈联诚,李绍静,黄灏然(2007)在《基于灰色神经网络的区域物流需求预测》一文中,采用灰色模型与神经网络相结合的方法对区域物流需求进行了预测研究,并以广东省为例,验证了该模型的有效性。

韩柳(2008)在《基于组合方法的中部地区物流需求预测与分析》一文中,采取直接物流需求分析与间接物流需求分析相结合的方法,从物流需求影响因素、直接物流需求、间接物流需求三个方面对中部地区的物流需求现状进行分析;在预测模型的选择上,采用嫡值法赋权重的原理建立区域物流需求组合预测模型。

程肖冰,张群(2008)在《区域物流需求预测方法比较分析》一文中,分别用回归分析、灰色预测、指数平滑法对区域物流需求进行了预测,然后用三者结合的方法进行了预测,最后对三种预测方法和组合方法的预测精度序列值

及相对误差值进行了比较分析，最终证明三者的非线性组合模型对预测更有效。

潘鑫俊（2007）在《广东省物流需求分析》一文中，分析了物流需求的特点和影响因素，建立了物流需求定量分析指标体系并选用集对分析聚类预测方法对广东省的物流需求进行预测分析。

李璐（2007）在《都市圈物流规划中的预测研究》一文中，从研究都市圈入手，结合区域物流规划的知识对都市圈的物流规划进行了分析，并重点对都市圈物流规划中的物流需求预测进行了研究。并以上海市为例，采用 BP 网络和 RBF 网络计算方法对物流需求进行了预测。

1.3 研究内容与研究方法

1.3.1 研究内容

本文共有六章，其主要研究内容如下。

第一章：将介绍本文研究的背景、目的、意义及研究方法，并将对国内外的物流需求现状进行研究。

第二章：将介绍城市圈、城市圈物流需求、物流需求预测等相关理论。

第三章：将分析影响城市圈物流需求预测的经济因素和非经济因素，并建立城市圈物流需求预测的经济指标体系。

第四章：将介绍 BP 神经网络的基本原理，建立基于 BP 神经网络的城市圈物流需求预测模型。

第五章：以武汉城市圈为例，利用 BP 神经网络预测模型对武汉城市圈的物流需求进行预测，并验证该模型，然后根据预测结果对武汉城市圈发展现代物流业提出相应的对策。

第六章：全文总结和研究展望。本文的主要结论、创新点以及对未来研究的展望。

以上是本文的主要内容，其主要研究框架如图 1-1 所示。

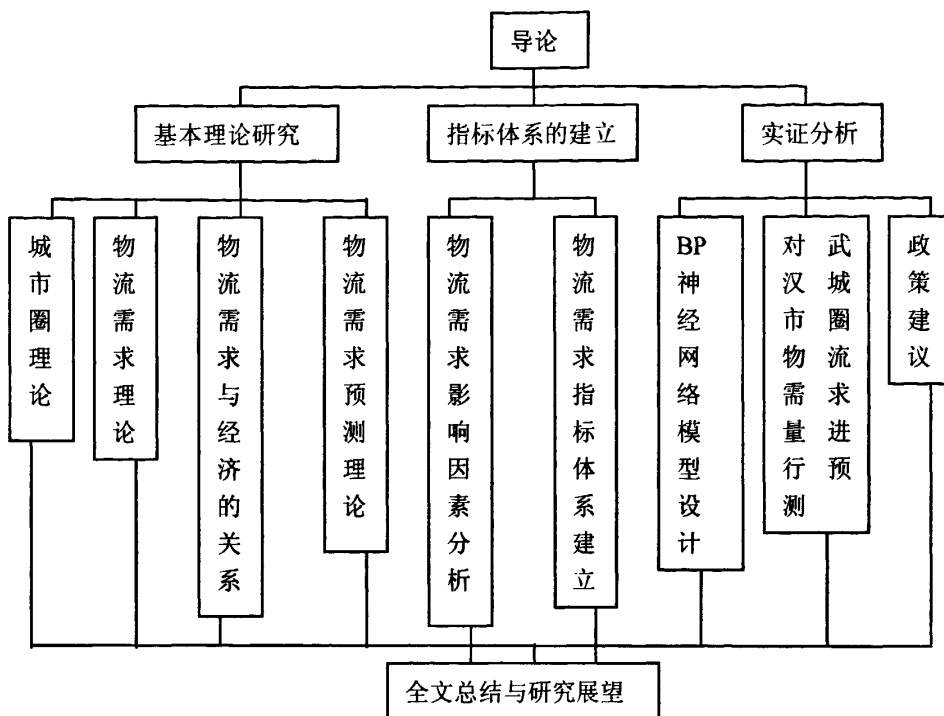


图 1-1 本文研究框架图

1.3.2 研究方法

本文主要对城市圈的物流需求预测进行研究，首先对城市圈物流需求预测的基本理论进行了认识，然后将理论与实践、定性与定量、宏观与微观结合起来，利用建模思想构建了城市圈的物流需求预测 BP 神经网络模型，最后运用实证研究方法对武汉城市圈的物流需求进行了定量预测，并提出了对策。

(1) 理论与实际相结合。本文首先介绍了城市圈物流需求预测的相关理论，然后结合武汉城市圈的实际情况，对武汉城市圈的物流需求进行了预测。

(2) 定性与定量相结合。通过定性方法对武汉城市圈的发展情况和物流现状进行了分析，提出了武汉城市圈发展现代物流的建议，然后通过定量方法对武汉城市圈的物流需求进行了预测。

(3) 宏观与微观相结合。从宏观方面提出了物流需求预测的基本理论以及进行物流需求预测的重要性，从微观方面对武汉城市圈的物流需求进行了预测。

(4) 图表分析法。以图表的方式将各种关系用样本数据进行描述，增强分析结果的解释效果。

第2章 城市圈物流需求预测理论概述

2.1 城市圈的概念及特点

城市圈一般是指在某一地理相邻的特定区域内，存在着规模、自然环境及竞争优势各不相同的若干城市，其中以—个经济比较发达的大城市为中心，以周边中小城市为支撑，通过中心城市经济能力带动周边若干中小城市的经济发展，是一个由与中心城市存在着密切社会经济关系的若干邻近中小城市形成的区域经济中心。在一个城市圈内，城市间的集聚力增强，资源配置合理，各个城市的产业优势明显、分工明确，它们是一个互相合作、优势互补、经济联系紧密的有机群体。

城市圈是一个高度聚集的、开放的、动态的、互利合作的多层次区域商业网络结构，它打破了以往的地方经济保护主义的思想，各个城市突破行政区域的限制，形成了具有密切社会经济联系的经济一体化大区域。城市圈是区域经济发展的载体，而区域经济的发展是城市圈形成的最终目的，所以，在当今社会，将城市圈与经济发展结合在一起，是区域经济快速发展的必然趋势，是中国经济发展战略的首要选择。

(1) 城市圈的高度聚集性促进了区域内各个城市的共同发展

城市圈是由经济比较发达的中心城市，与周边相邻的中小城市组成的区域经济整体。在整个城市圈内，人口密度大，生产和消费规模大，经济高度集中，基础设施完善，相比其他区域而言，城市圈具有更高的经济发展潜力。由于城市圈的开放性，各个城市的不同生产要素在整个经济区域内自由流动，促进了单个城市之间的优势互补，并且单个城市之间分工明确，集中发展自己的优势产业，从而实现了单个城市经济发展的共同增长。

(2) 城市圈内各个城市的产业结构不同

城市圈是以核心城市为依托来带动周边相邻中小城市的发展，并逐步向外扩张发展。由于中心城市经济发展水平高，聚集了大量的资金、技术、人才等资源，主要以交通、金融、饮食、房地产、旅游等第三产业的发展为主，第一、二产业的比重较低；而周边中小城市的经济发展不如大中心城市，人口密度较低，则主要以第一、二产业为主，第三产业的比重相对较低，促进了整个城市圈经济的协调发展。

(3) 城市圈发展与政策取向

城市圈是一个区域经济发展圈，而不是一个孤立的行政区域的划分，所以随着城市圈的发展，政府的政策也将随着改变。城市圈打破了地方保护主义思想，要求资源的自由流动以及各个城市间的密切合作，需要政府搞好基础设施的衔接，同时也迫使各个城市的决策者之间相互进行协调，制定出适合城市圈正常发展的政策经济体制，为整个城市圈的快速发展创造出一个良好的运行环境。

2.2 城市圈物流需求理论概述

2.2.1 城市圈物流需求的相关概念

区域物流是指在一定的地理区域范围内，以大中心城市为核心，以周边的中小城市为结点，以满足区域范围内需求者的要求为目的，将货物、服务以及相关信息从供应地向接收地进行有效地物理性移动过程，其中包括运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本物流活动。它集物流、资金流、信息流于一体，实现各种物质资料在城市与城市之间、城市与周边农村的实体流动，对城市间的资源进行合理的配置，以服务于该区域内的政治、经济、文化发展的需要，提高了该区域内的整体实力。

城市圈物流需求是伴随着城市圈经济的发展而逐渐表现出来的，是为了满足城市圈生产生活的需要而产生的对城市圈物流服务的需求，通常是指在给定的城市圈内，该区域内经济活动对生产、流通、消费领域的的原材料、成品和半成品、商品以及废旧物品、废旧材料等的配置作用而产生的对物品在空间、时间、作业量和费用方面的要求，包括对物流各环节，如：运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等方面而提出的要求。城市圈物流需求是一种派生需求，它与城市圈经济的发展紧密相关。

2.2.2 城市圈物流需求的内容

城市圈物流需求包括物流需求规模和物流需求结构两个方面，物流需求规模指物质资料在空间和时间上的移动所产生的对物质资料的数量，是可以数量化的，包括物流活动中运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信

息处理等物流作业量的总和，当前在我们国家，还没有专门的部门对这些物流量进行具体的统计，在实际应用中一般用货物运输量或者货物周转量来表示。物流需求结构是指物质资料在空间和时间上的移动所产生的对所提供的服务水平的要求，是从物流服务质量上来描述的，可以用物流费用、物流效率、时间的准确性、可靠性、安全性等方面来衡量，而这些内容的量化则比较困难。所以在本文的研究中，对城市圈物流需求的预测只限于可以量化的物流需求规模的预测上，并主要用货物运输量或者货物周转量来表示。

2.2.3 城市圈物流需求分析的目的

城市圈物流需求分析是城市圈物流需求理论的重要部分，是指将城市圈内城市间的物流需求与生产需求的社会经济活动进行相关分析的过程。由于物流活动日益渗透到生产、流通、消费等整个社会经济活动领域中，与城市圈经济的发展有着密切联系，是城市圈经济活动的重要组成部分，所以，城市圈物流需求与城市圈经济发展有着密切的相关性，城市圈经济发展是影响城市圈物流需求的主要因素。

城市圈物流需求分析的目的在于为城市圈物流活动提供一定的参考依据，保证城市圈的物流供给能力能够满足城市圈的物流需求，从而促进城市圈物流供给与物流需求之间能够达到平衡，提高城市圈物流活动的效率和降低城市圈物流活动的成本。在一定时期内，当物流供给小于物流需求时，将对物流需求产生抑制作用；当物流供给大于物流需求时，将造成对物流供给的浪费。

如果能准确把握城市圈物流需求的规模和结构，就能保证在对城市圈进行物流规划时，做到对各种物流要素和资源的优化重组和合理配置，进行与城市圈物流需求相适应的物流规划，从而提供与城市圈物流需求相平衡的物流供给。因此，物流需求是物流供给的基础，凭借各种定性和定量的分析方法，充分了解城市圈经济活动对于城市圈物流供给的要求，加强物流需求管理，有效地引导各种社会投资流入物流服务领域，将有利于建立合理的城市圈物流基础设施，从而促进整个城市圈物流供给系统的改善。

2.2.4 城市圈物流需求的特点

城市圈物流需求分析是一个动态的过程，它在不同的时期会呈现出不同的

特点，所以对城市圈物流需求特点的理解，有助于提高城市圈物流需求预测的准确度，城市圈物流需求主要有以下几个方面的特点。

(1) 物流需求的派生性

物流需求是社会经济活动发展到一定阶段的产物，是因为社会经济活动的需要而产生的派生需求。物质资料的流动是为了满足社会生产和流通的需要，而不是为了货物流动本身的需要，它受生产力、消费水平、资源分布，运输仓储设施等因素的影响。在城市圈内，物质资料都集中在各个城市中的配送中心，当区域内的城市有需要时，就会将各种物质资料以最快最便捷地方式进行配送，而在这些过程中，物流需求都属于派生性需求。

(2) 物流需求的阶段性

经济活动的发展水平和变化速度直接决定了物流需求的变化，不同经济发展阶段对物流需求的要求也是不同的。在经济发展的初始阶段，对物流需求的数量、规模等也要求较低，但是随着科技的进步，消费观念的变化以及物流基础设施的完善，现阶段对物流需求的要求也越来越高，不仅要求物流需求规模的扩大，更对物流服务质量等方面提出了不断改进的要求。

(3) 物流需求的复杂多样性

不同区域、不同行业、不同企业、不同物质资料以及不同时期等对物流需求的要求都是不同的，同时，经济活动的多样性也决定了物流需求的多样性。现代经济迅速发展都将对物流服务不断提出新的要求，物流服务需求的种类可能会从最初的简单的运输，向更复杂更个性化地物流需求转变。

(4) 物流需求分布的不均衡性

区域经济发展水平、自然资源条件等不同会使物流需求呈现出地域分布上的差异，造成区域物流需求分布不均衡的原因主要有三个：一是区域内自然资源条件分布的不均衡，二是区域内商品生产地相对集中，三是区域内消费地比较分散。

(5) 物流需求的可预测性，但无法简单地进行单一计算

物流需求与社会生产生活紧密相关，经济总量、产业结构、人均消费水平等因素都会影响物流需求的变化，所以，物流需求与经济发展水平之间有极大的相关性，物流需求量是一个与社会经济水平相关的函数，可以根据区域经济发展的各种指标来预测物流需求量，这也是本文研究的目的。但物流需求与经济发展水平之间并不是简单的线性关系，所以也不能进行简单的计算。

2.3 城市圈物流需求与经济相互关系

城市圈是指一个经济比较发达的大城市与周边中小城市所形成的区域经济中心，城市圈内的大中心城市在经济方面的优势以及它的经济辐射作用会激活整个城市圈内的经济活动，并形成以大中心城市为枢纽中心的物质资料的集散地，所以，城市圈内各个城市之间极大的经济联系将带动城市圈内整个物流产业的发展，并形成巨大的物流需求市场。

城市圈物流需求与城市圈经济发展是一种相互依存的关系，城市圈经济发展带动了物流产业的发展，刺激了物流需求，而城市圈物流是城市圈经济的重要组成部分，对提高整个城市圈的经济实力产生了积极的作用。首先，城市圈的物流需求离不开城市圈经济的发展，城市圈作为一个区域经济发展中心被提出来，政府必然会大力支持城市圈的发展，必然会对城市圈建设进行合理地规划，改变原先单个城市不合理的布局，充分利用城市圈内的交通网络，这样城市圈各个城市之间会有更多的经济往来，相应地城市圈的物流需求也会得到较大的发展；其次，城市圈物流的发展也会促进城市圈经济的发展，城市圈内中心城市与周边中小城市之间的经济贸易往来所形成的物质资料的流通，使得各种资源向城市圈内集中，调整了资源分布和经济发展的不平衡性，同时，也带动了城市圈内各种产业的发展，提供了较多的工作岗位。

城市圈物流与经济的相关性分析，可以通过分析货物运输量或货物周转量与地区生产总值之间的关系来说明，以武汉城市圈为例，根据历年统计数据，货物运输量、货物周转量与区域生产总值之间的相关性分析如下表 2-1 和表 2-2 所示。

表 2-1 地区生产总值与货物运输量的相关性分析

变量	P 值为 0.018<0.0500	
	N=13	
	地区生产总值	货物运输量
地区生产总值	1	0.584
货物运输量	0.584	1

表 2-2 地区生产总值与货物周转量的相关性分析

变量	P 值为 0.000<0.0500	
	N=13	
	地区生产总值	货物周转量
地区生产总值	1	0.871
货物周转量	0.871	1

从上述结果分析可知，地区生产总值与货物运输量和货物周转量之间线性关系显著，即说明经济发展与物流需求之间存在着密切的关系，经济的发展可以促进物流需求量的增加，而物流活动的发展也可以推动整个经济的发展。

2.4 城市圈物流需求预测的特点及步骤

2.4.1 城市圈物流需求预测的特点

城市圈物流需求预测是指对城市圈内物流领域中过去和现在的物流需求状况进行调查研究，然后分析影响物流需求的各种内外部因素，运用科学地预测方法，对一定时期内的城市圈物流需求状态和发展趋势进行预测。物流需求预测是建立在一定的物流需求指标体系上的，但由于我们物流产业发展刚刚起步，对一些历史数据及统计资料的还没有详细的记录，所以物流需求预测可能具有如下几个特点。

(1) 历史数据及统计资料尚不完善

目前在我国对城市圈物流的研究才刚刚开始，相关的城市圈物流统计工作远远滞后于城市圈物流产业的发展，远不能满足城市圈物流需求预测的所要用到的数据要求，并且城市圈物流需求也是一个动态的变化过程，这样更加限制了城市圈物流需求预测工作的完成。

(2) 物流需求受多种因素的影响，并且因素之间存在着很大的相关性

城市圈物流需求受多种复杂因素的影响，并且各种因素之间的相互关系也比较复杂和不确定，另外又由于各种统计数据的难获得性，使得城市圈物流需求和它的影响因素之间很难建立一个最佳的预测模型。

(3) 物流需求预测指标的选取比较单一

由于我国目前还没有对各种物流指标进行专门地统计，一些数据很难得到，而我们主要停留在对货物运输量或货物周转量进行预测，指标比较单一。而本

文的重点也是对货物运输量或货物周转量进行预测。

(4) 定性与定量预测相结合

影响城市圈物流需求的因素很多，并且有的因素可以量化，有的因素不能量化，所以可以将定性与定量预测方法结合起来，用定性方法来对定量方法的预测结果进行修正。

2.4.2 城市圈物流需求预测的步骤

本文通过对城市圈物流需求进行分析，把城市圈物流需求预测分为以下几个步骤。

(1) 明确进行预测的目标

进行城市圈物流需求预测，首先要明确进行预测的对象范围、预测的期间等，本文城市圈物流需求预测的范围应该包括大中心城市以及其周边的中小城市，其时间范围应该是对未来几年的短期预测。

(2) 搜集相关资料

城市圈物流需求预测需要大量的历史数据，这些数据主要包括影响城市圈物流需求的各种因素的统计数据，比如：国内生产总值、产业总值、对外贸易总值、居民消费水平等各种指标的数据，以及包括货物运输量或货物周转量等物流指标的数据，一般来说，这些数据可以通过市场调研来收集，也可能通过收集城市圈内统计年鉴和各部门的一些统计资料来获得。收集资料是一项工作量很大的工作，但所收集的资料是城市圈物流需求预测的重要依据。

(3) 选择合适的预测方法，并建立相关模型

预测方法有很多种，但合适的预测方法应该以早先确定的预测对象、预测期间、所搜集到的相关数据等为依据，预测方法确定之后，就建立预测模型，运用收集的相关资料对城市圈物流需求进行预测。本文利用 BP 神经网络模型对城市圈物流需求进行预测。

(4) 对预测结果进行修正

由于步骤 3 中所建立的预测模型本身就存在一定的局限性，所得的预测值与实际值之间肯定会存在一定的差距，但如果这个差距是在一定的误差范围内，那么这个预测值可以接受；如果差距过大，则要通过定性定量方法来进行修正，使预测值更加接近实际值，从而为城市圈的物流决策提供科学准确的依据。

2.5 城市圈物流需求预测的方法及优缺点

预测方法有很多种，一般来说，物流需求预测的方法可以分类两大类：定性预测方法和定量预测方法。

(1) 定性预测方法

定性预测方法是指对某一预测对象的未来状态提供非数量化的预测描述，它只是对预测对象进行概括性的预测。它通常是所需资料无法进行量化，或者历史数据不完备的情况下选择的预测方法，并且某些情况下是人们根据自己的主观经验作出的判断，受主观因素的影响较大，所以定性预测方法可能缺少一定的科学性，但是它的优点是所需成本小、时间短、操作简单并且适应性强。常用的定性预测方法包括：头脑风暴法、德尔菲法、经验分析法、市场调研法等。

(2) 定量预测方法

定量预测方法是建立在大量可获得的数据资料的基础上的，根据预测对象的各个变量之间的关系，建立起适当的预测模型并得出预测值。它的优点是科学性强、推理过程严谨、预测结果准确且具有说服力，但是缺点是成本高、时间长、应用起来较为复杂。常用的定量预测方法主要包括：回归分析预测法和时间序列预测法。

①回归分析预测法

回归分析预测法是指找出影响预测对象的各个因素之间的因果关系，然后根据变量之间的因素关系建立模型并进行预测，适用于长期预测。回归预测法按自变量的个数，可以分为一元回归和多元回归。

但是回归分析预测法要找出各个变量之间的因素关系，但影响物流需求的因素很多，并且各个因素之间的关系复杂，所以在实际应用中，回归分析预测法使用起来会比较复杂，不太适合对物流需求进行预测。

②时间序列预测法

时间序列预测法是以预测对象过去的的数据为基础，建立合适的的数据模型，根据预测对象现在的的数据对预测对象未来的变化趋势进行预测，适用于短中期的预测。时间序列预测法主要包括：移动平均法、指数平滑法、灰色预测法、人工神经网络预测法等。本文主要采用人工神经网络来预测物流的需求量。

时间序列预测法只需要通过预测对象的历史数据来对未来值进行预测，它

不需要了解影响因素之间复杂的因素关系，也不用收集影响因素的历史数据，所以时间序列预测法比回归分析法操作起来更加简单，但是时间序列预测法没能反映影响预测对象的各个因素之间的因素关系。

总之，物流需求预测的方法有很多种，但是在具体选用哪一种预测方法时，要充分考虑各种方法的优缺点，以及预测对象的不同，一般情况下，定量预测可能比定性预测更加科学可靠，但是在一些复杂的预测过程中，可以将定性与定量两种预测法综合起来利用，从而使预测结果更加合理，更加接近实际情况。

第3章 城市圈物流需求指标体系的建立

3.1 指标体系设置的原则

为了对城市圈的物流需求进行预测，必须要建立一套物流需求预测的指标体系，这些指标能从不同方面反映了物流需求量的变化规律，但是为了保证城市圈物流需求预测的科学性，在选择这些指标时，必须遵守以下基本原则。

(1) 科学性原则。影响城市圈物流需求的各个指标之间存在很大的关联性，如果直接用这些指标来进行预测，可能预测值与实际值之间存在很大的差异，所以应该对指标进行筛选，尽可能性地使所选指标具有代表性，能反映城市圈物流需求的发展情况，从而保证预测方法的科学性。

(2) 全面性原则。本文会用货物运输量或货物周转量来作为反映物流需求的指标，但是其实这两个指标并没有全面的反映物流需求的发展状况，一些反映物流服务质量的难以量化的指标并没有被涵盖，所以，全面性原则会使物流需求预测的结果更加准确。

(3) 动态性原则。经济活动的变化直接决定了物流需求的变化，物流需求呈现出一种动态的变化过程，所以指标体系要能反映物流需求变化的趋势和特点。

(4) 可操作性原则。目前我国还没有专门的部门对各种物流指标进行全面的统计，所以，一些很重要的指标数据很难获得，这就要求所选取的指标要尽可能的能够量化，并且保证指标数据的可获得性和可靠性，而且所选指标不易过多，尽可能选取的代表性的指标。在本文中，主要通过经济指标来对城市圈物流需求进行预测，所以本文会选择较多的有代表性的经济指标来进行预测。

3.2 城市圈物流需求预测的影响因素

城市圈经济的发展是产生城市圈物流需求的直接原因，城市圈社会经济活动的多变性导致影响城市圈物流需求的因素有很多种，本文主要从经济因素和非经济因素两个方面来讨论。由于本文主要通过经济指标来对城市圈物流需求进行预测，所以本文会重点分析影响城市圈物流需求的经济因素。

3.2.1 经济因素

(1) 城市圈经济发展规模对物流需求的影响

城市圈物流需求与城市圈的经济发展密切相关，当经济发展水平较高时，物流需求水平也相对较高，当经济发展水平较低时，物流需求水平也较低。以武汉城市圈为例，通过历年数据进行分析地区生产总值与货物运输量之间的关系，可以发现经济发展规模对物流需求有着明显的影响。如表 3-1 和图 3-1 所示。

表 3-1 武汉城市圈历年地区生产总值与货物运输量、货物周转量指标

年份	地区生产总值 (亿元)	货物运输量 (万吨)	货物周转量 (亿吨公里)
1995	1547.67	14340.7	70.63
1996	1981.79	15488	76.28
1997	2308.69	17185	85.75
1998	2312.41	16648	101.12
1999	2316.43	19503.9	104.35
2000	2499.13	16139.8	115.01
2001	2722	16488.2	107.8
2002	2977.54	16406.2	110.52
2003	3295.76	16324.1	113.25
2004	3805.9	16242	115.98
2005	3999.75	17436	126.51
2006	4599.44	18156	128.79
2007	5556.74	19068	133.48

数据来源：湖北省统计年鉴和湖北省交通统计年鉴（1996-2008）

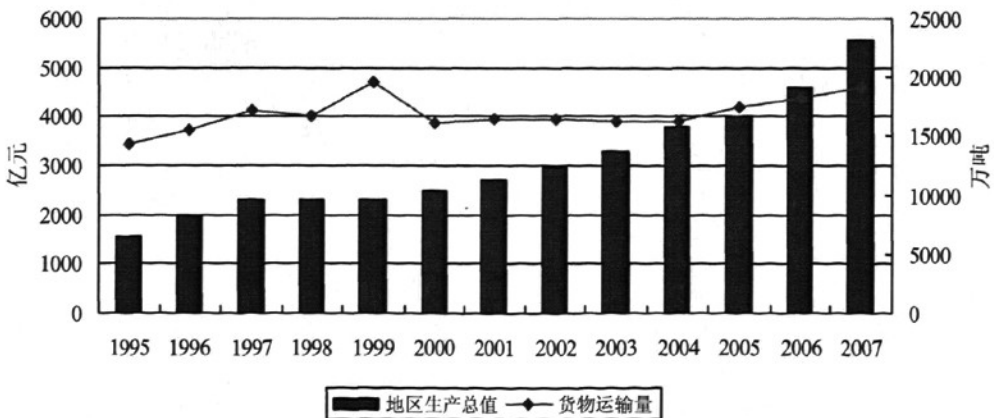


图 3-1 武汉城市圈地区生产总值与货物运输量变化图

从表 3-1 和图 3-1 可知, 武汉城市圈历年地区生产总值呈现出逐年增长的趋势, 但其货物运输量的变化波动较大, 1995 年到 1999 年, 货物运输量不断增长, 2000 年到 2004 年, 货物运输量变化幅度不大, 但呈现出下降的趋势, 从 2005 年起, 货物运输量又开始呈现出不断上升的趋势, 而这期间, 武汉城市圈的地区生产总值的增长趋势也比以前要明显很多, 所以, 武汉城市圈经济的发展还是在一定程度上影响着物流需求。

(2) 城市圈的产业结构对物流需求的影响

城市圈内不同城市的产业结构是不同的, 而且同一城市在不同时期的产业结构也存在着很大差异。以武汉城市圈例, 武汉在第三产业有明显的优势, 黄石、鄂州、咸宁、潜江在第二产业具有比较优势, 孝感、黄冈、仙桃、天门的优势产业集中在第一产业。武汉城市圈历年产业结构分析如图 3-2 所示。

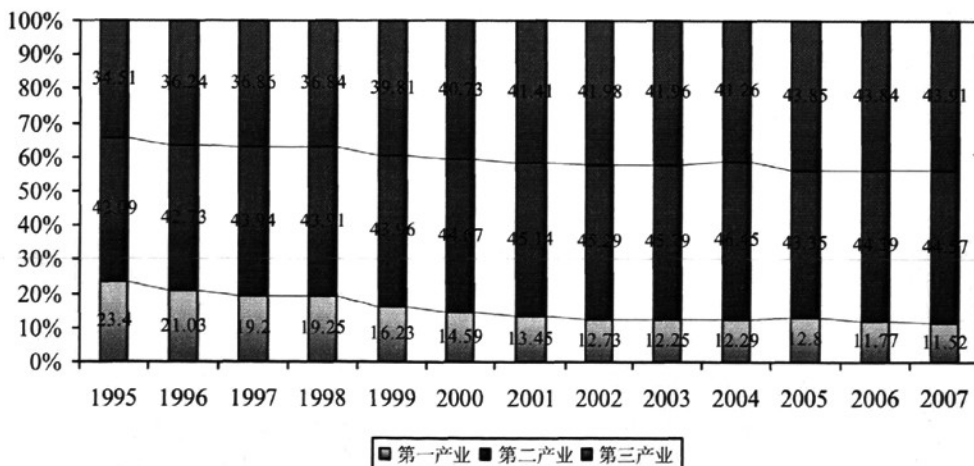


图 3-2 武汉城市圈历年产业结构分析图

城市圈产业结构的调整能够影响城市圈的物流需求量, 从上图可知, 1995 年到 2007 年期间, 武汉城市圈的第一产业比重不断下降, 第二产业变化幅度不大, 第三产业比重不断上长, 其产业结构由以前的一二三结构转变成了现在的二一三结构, 所以武汉城市圈政府现在正在优化其产业结构, 逐渐加快了第三产业的发展, 以第三产业的发展来带动整个城市圈经济的发展。由此可见, 产业的发展状况也是影响物流需求规模和物流需求结构的重要因素, 因此在预测过程中应给予高度重视。

(3) 城市圈对外贸易总额对物流需求的影响

城市圈的对外贸易会对城市圈的经济的发展产生重大影响，其对外开放政策会促进城市圈的对外贸易的增长。对外贸易要求城市圈加大对交通基础设施的建设，这不仅促进了商品的快速流通，优化了资源配置，也必然会增加对城市圈物流的需求，所以对外贸易是影响城市圈物流需求的一个重要因素。武汉城市圈的货物运输量和对外贸易总额的历史数据如表 3-2 所示。

表 3-2 武汉城市圈历年对外贸易总额与货物运输量统计数据

年份	对外贸易总额 (万美元)	货物运输量 (万吨)
1995	231670	14340.7
1996	217439	15488
1997	228268	17185
1998	241043	16648
1999	231470	19503.9
2000	276398	16139.8
2001	296564	16488.2
2002	308632	16406.2
2003	401257	16324.1
2004	549397	16242
2005	764699	17436
2006	999202.3	18156
2007	1246265	19068

数据来源：湖北省统计年鉴和湖北省交通统计年鉴（1996-2008）

利用 SPSS15.0 软件对表 3-3 中武汉城市圈的对外贸易总额和货物运输量进行相关性分析，可知它们的相关系数为 0.546，P 值为 0.026，所以它们显著相关。所以，在本文预测中，将把对外贸易总额作为影响城市圈物流需求的一个重要指标。

（4）城市圈居民消费水平对物流需求的影响

随着城市圈经济的发展，城市圈居民的收入水平和消费水平都得到了很大的提高，购买能力也增加了，同时人们对物质的要求越来越多样化，对所购买物品的种类和数量也越来越个性化，这就为物流需求产生了巨大的市场潜力。武汉城市圈居民消费支出统计分析如下图 3-3 所示。

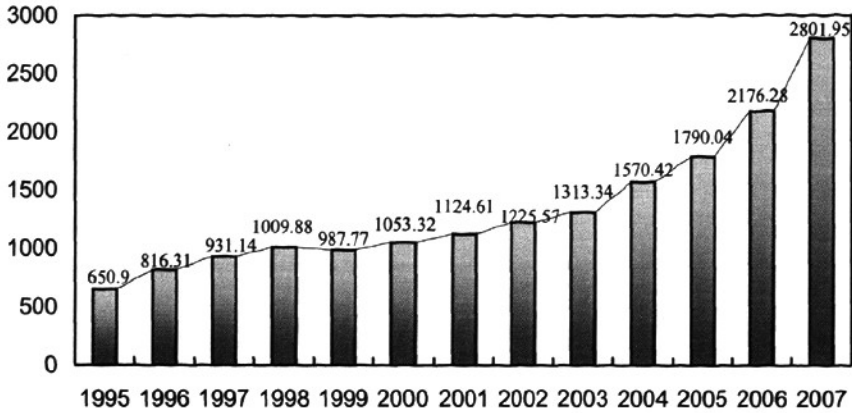


图 3-3 武汉城市圈历年居民消费支出变化图

由图 3-3 可知，随着武汉城市圈经济的发展，其居民消费水平总体上呈现出逐年增长的趋势，居民消费水平的提高，也反映居民购买能力的增强，这也表现出对武汉城市圈物流需求量的增加。所以，本文也将居民消费支出作为一项指标来反映对城市圈物流需求的影响。

(5) 城市圈社会消费品零售总额对物流需求的影响

城市圈社会消费品零售总额直接反映了城市圈居民对消费商品的需求规模，也间接反映了城市圈物流需求的规模。高涨的社会消费品零售总额带动了各类交通运输的发展，反映了城市圈中物质资料配送量的多少，所以社会消费品零售总额也是影响城市圈物流需求的因素之一。武汉城市圈社会消费品零售总额的历史数据如下图 3-4 所示。

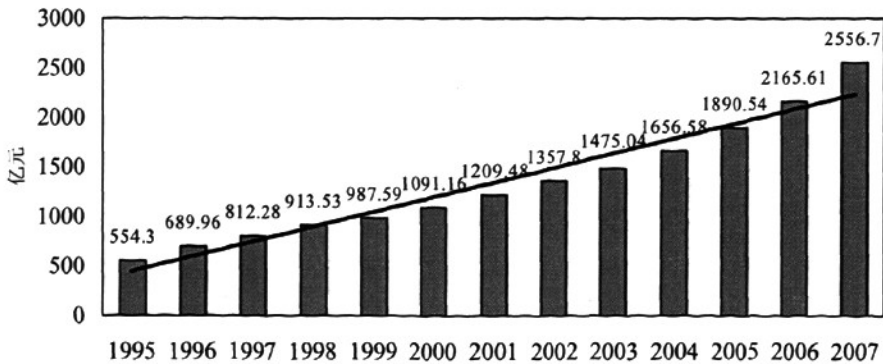


图 3-4 武汉城市圈历年社会消费品零售总额变化图

由上图可知，武汉城市圈的社会消费品零售总额呈现出逐年增长的趋势，大规模的社会消费品的需求直接促进了武汉城市圈经济的发展，同时推动了武汉城市圈物流的需求量。

(6) 城市圈固定资产投资对物流需求的影响

城市圈的发展离不开对固定资产的投入，而加大对城市圈固定资产的投资，必定会增加对交通基础设施的投资，从而推动物流产业的快速发展，增加对物流的需求量。如下图 3-5 所示。

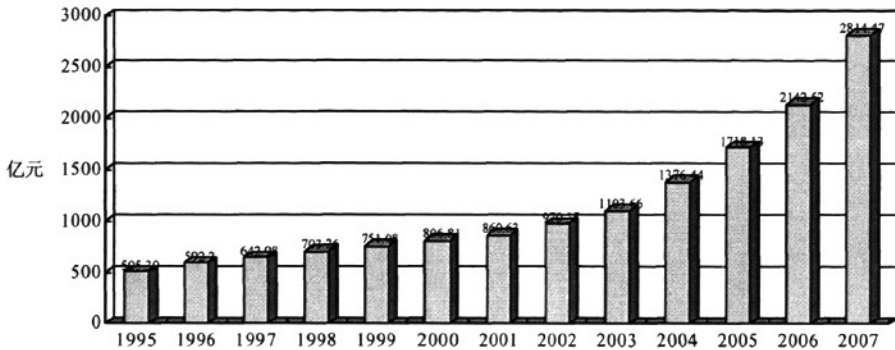


图 3-5 武汉城市圈历年固定资产投资趋势图

3.2.2 非经济因素

(1) 城市圈交通基础设施水平对物流需求的影响

城市圈物流的发展离不开交通基础设施的建设，交通基础设施是物流运输的载体，决定了整个物流系统的水平。整个城市圈经济发展所需的物质资料的流通都离不开交通运输，所以为了实现现代物流的需要，保证流通需求的畅通，有赖于交通基础设施的日益完善。交通基础设施的完善推动了城市圈物流的进步，从而促进了对物流需求的增长。

(2) 城市圈各个城市的经济布局和区位的不同对物流需求的影响

在城市圈内，各个城市的经济发展水平不均衡，存在着很大的差异，并且各个城市的所拥有的自然资源也各不相同，所以各个城市会有自己独特的优势，但是现阶段各个城市对自己的分工不明确，这样会不利于城市圈整体经济的发展。同时，各个城市间存在着交通基础设施重复建设等问题，必然会制约城市圈的物流需求量的增加，而且物流需求的减少还会随着这种不均衡的程度而增加。所以，在城市圈的发展中，应该增加各个城市分工协作的机会，使单个城

市的优势更加明显，同时要加强各个城市间的产业经济联系，促进物质资料在城市圈内的流动，从而促进城市圈物流需求的快速增加。

(3) 政府的物流产业政策对物流需求的影响

政府对城市圈的物流发展起着不可替代的作用，比如，政府加大对交通基础设施的投入力度，以及制定出合理的物流产业政策，都会推动物流产业的快速发展。由于我国物流的发展起步较晚，物流体制还不完善，在一定程度上制约了物流产业的发展，但是，我国对物流产业的高度重视，使得各地政策陆续制定出了许多适合物流产业发展的政策体制，保证了物流产业的发展，同时也刺激了对物流的需求。

(4) 技术的进步对物流需求的影响

各种网络技术的发展对物流产业产生了重大影响。例如，电子商务的兴起直接改变了传统物流业的组织模式和运作方式，电子商务的发展缩短了生产厂家和最终用户之间的距离，改变了传统的物流经销渠道，把物流产业提升到了一个新的发展高度，同时，电子商务使物流的各个环节如采购、配送、运输等都变得更加信息化和简单化，这必然会物流需求的质量和服务范围产生很大的影响。

(5) 物流服务水平对物流需求的影响

物流服务水平的高低直接决定了物流需求量的多少，如果物流服务水平专业化和综合化，并且费用低，效率高，那么物流需求者对物流的需求也会增加，反之，如果物流服务水平低劣，服务成本高，就会导致物流需求者的不信任，从而减少了物流的需求量。

(6) 其他非经济因素对物流需求的影响

其他影响物流需求的非经济因素，包括居民消费观念和偏好、物流专业人才、市场环境、突发事件等，都会直接或间接地对物流需求产生影响。

3.3 城市圈物流需求指标体系

3.3.1 城市圈物流需求预测指标体系的构成

城市圈物流需求包括物流需求规模和物流需求结构两个方面，物流需求规模主要包括物流活动中运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等物流作业量的总和，物流需求结构一般可以用物流费用、物流效率、

时间的准确性、可靠性、安全性等方面来衡量。同时结合前文中对城市圈物流需求预测影响因素的分析,可知本文主要是通过经济指标来对城市圈物流需求进行预测,所以本文主要从物流需求规模、物流需求结构以及物流需求经济指标三个方面来建立城市圈物流需求预测的指标体系。具体指标体系如图 3-6 所示。

(1) 城市圈物流需求规模指标

城市圈物流需求规模指标是可以量化的指标,它能够直接反映城市圈物流需求大小的总和,这主要包括运输量、储存量、装卸量、搬运量、包装量、流通加工量、配送量、信息处理量等。当前在我国,还没有专门的部门对这些物流活动中的作业量进行具体的统计,而能够从统计年鉴或者各个地方政府的统计公报中获得的数据只限于货物运输量或者货物周转量,其他一些数据很难获得,所以尽管货物运输量或者货物周转量不能完全真实地反映城市圈物流需求预测的实际大小,但考虑到指标体系设计中的可操作性原则,本文在应用中就用货物运输量或者货物周转量来表示城市圈物流需求的大小。

(2) 城市圈物流需求结构指标

城市圈物流需求结构指标是很难量化的指标,主要是对物流服务质量的描述,而当今社会对物流活动所提供的服务水平要求也越来越高,所以在对城市圈物流需求进行预测时,如果只考虑物流需求规模指标,并不能完全地反映城市圈物流需求的实际总量,所以就将物流需求规模指标与物流需求结构指标两者结合起来进行考虑。城市圈物流需求结构指标主要包括物流费用指标、物流效率指标、物流时间指标、货物完好率指标等。

(3) 城市圈物流需求经济指标

城市圈物流需求经济指标主要是指影响城市圈物流需求预测的主要经济因素,并且我国对各种经济指标有比较完善的统计资料,所以根据前文对城市圈物流需求影响因素的分析,可知,城市圈物流需求经济指标主要包括地区生产总值或人均地区生产总值、第一产业总值、第二产业总值、第三产业总值、对外贸易总额、居民消费支出、全社会固定资产总额、社会消费品零售总额等。由于这些经济指标数据的可获得性,并且社会经济活动与城市圈物流需求存在着很大的关联性,所以本文会主要从经济指标来对城市圈物流需求进行预测。

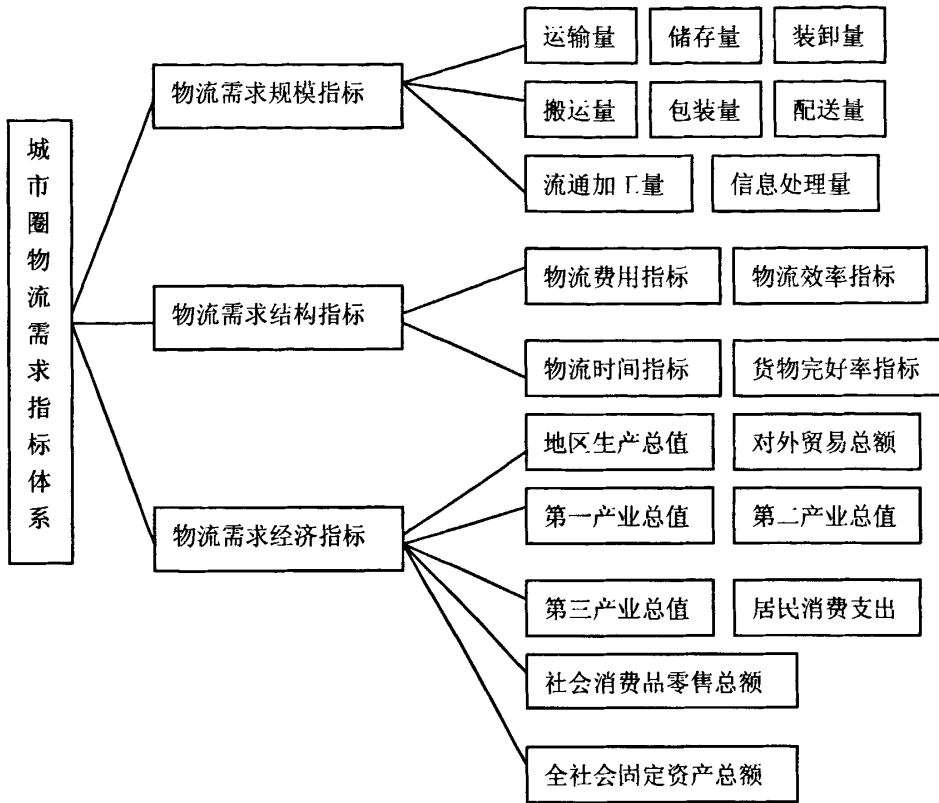


图 3-6 城市圈物流需求指标体系

3.3.2 城市圈物流需求预测指标体系的评价

城市圈物流需求指标体系应该能反映城市圈物流需求的各个方面，虽然本文建立了很多指标，但是很多指标并不能得到准确的历史数据，可能并不是每个指标都会在实际预测中应用到，所以本文在对城市圈物流需求进行实际定量预测时，只选择了数据可获得的一些具有代表性的指标。例如，对城市圈物流需求指标只选取了货物运输量或货物周转量；虽然经济指标更容易获得，但也只选取了与城市圈物流需求相关联的有代表性的一些指标。

第4章 基于 BP 神经网络的城市圈物流需求预测模型

4.1 人工神经网络的基本思想

人的大脑是由许多神经元网络组成的一个复杂的信息处理系统，正是由于这些神经网络的作用，使得人脑具有很多特点，其中最重要的一个特点，就是人脑的自我学习能力。现代科学家们企图揭示人脑的奥秘，对人脑结构及其信息处理方式等进行了长期不懈的研究，努力设计出在信息存储、数据处理以及学习和创造能力等方面都与人脑相类似的一种智能系统，于是逐渐发展起来了一门新兴的学科——人工神经网络，它主要以人脑的结构和思维方式为基础，通过模拟人脑的某些特征而发展起来的一种系统。

人工神经网络(Artificial Neural Network, 简称 ANN) 自从 20 世纪 80 年代初以来，就以全世界范围内迅速地发展起来。它是由许多神经网络连接而成的复杂系统，采用物理可实现的系统来模拟人脑的某些结构和功能，从而解决一些复杂问题。它是基于人脑的结构而人工构造的一种信息处理系统，实现人脑的某些功能，但并不是对人脑的完全再现，只是对人脑的一种抽象或简单的模仿。人工神经网络最大的特点就是它的自我学习功能，它通过对大量样本的反复学习，不断地对网络的连接权值进行修改，从而使连接权值稳定分布在一个固定范围之内。人工神经网络能够对每个输入信号进行处理，确定其权值，然后确定所有输入信号的加权值，最后确定其输出，从而解决相关问题。

人工神经网络虽然只是对人脑的简单模拟，但是它的很多特点和人脑有相似之处，它具有惊人的自我学习、识别、判断和记忆的功能，大规模并行处理能力，以及综合逻辑思维推理等功能。它能存储大量的信息，即使这些信息是模糊的、残缺的或者不确定的，它仍能对这些信息进行综合分析和处理，所以人工神经网络已经成为人工智能领域中一个非常重要的研究热点。

4.2 BP 神经网络预测模型

人工神经网络的广泛研究极大的推动了其它各个领域的迅速发展，而利用神经网络模型来进行预测也是一种相当普遍的应用。神经网络预测模型相对于传统的预测模型，具有明显的优势，它不需要建立任何数学模型，使很多需要

建立传统数学模型才能解决的实际问题，都可以利用神经网络预测模型来进行定量分析。它具有高度的非线性，能够解决许多复杂的非线性问题。其中应用最广泛的人工神经网络模型是采用误差逆传播算法（Error Back Propagation Training），即利用实际输出与期望输出之间的差来对网络的各层连接权由后向前逐层进行修正的一种算法，它适用于多层网络的训练，把采用这种算法进行误差修正的多层前馈网络称为 BP 神经网络。

4.2.1 BP 神经网络的介绍

（1）BP 神经网络的结构

BP 神经网络是一种多层前馈网络，它通常由输入层、若干隐含层和输出层组成，每层由若干个结点组成，每一个结点代表一个神经元，隐含层中的神经元通常采用 S 型激活函数，输入层或输出层的神经元通常采用线性传递函数。BP 神经网络的上层结点与下层结点之间通过权值进行连接，同层内的结点之间没有联系。BP 神经网络由正向传播和反向传播组成，在正向传播过程中，当大量样本输入神经网络后，输入信号通过输入层向前传播，经过隐含层，并由隐含层的函数作用后，将隐含层的输出信号传向输出层，并最终得到输出结果。在整个前向传播过程中，每一层的神经元只接收来自上一层神经元的输入，而每一层的神经元的输出只会影响下一层的神经元的输出。如果最终的输出结果与期望结果之间存在比较大的误差，则转入反向传播过程，将误差值沿着原来的连接通道从输出层经过隐含层，最终回到输入层，它通过修改各层神经元的连接权值，使得实际结果与期望结果之间的误差值最小，即所谓的误差逆传播算法。图 4-1 为一个典型的三层 BP 神经网络结构图。

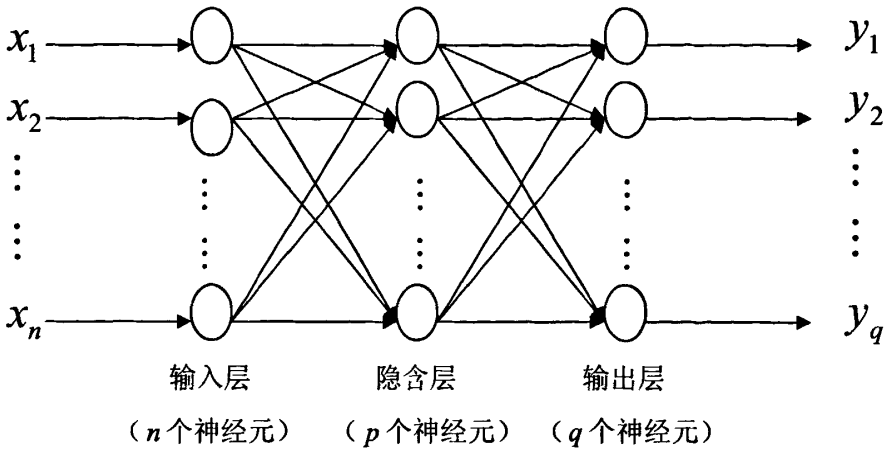


图 4-1 三层 BP 神经网络结构图

其中，输入层有 n 个神经元，输入向量为 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ ，输出层有 q 个神经元，输出向量为 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_q)^T$ ，隐含层有 p 个神经元，隐含层向量为 $Z = (z_1, z_2, \dots, z_p)^T$ ，输入层与隐含层之间的连接权值为 W_{ij} ，隐含层各神经元的阈值为 θ_j ，隐含层与输出层之间的连接权值为 V_{jt} ，输出层各神经元的阈值为 γ_t ，其中 $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, p; t=1, 2, \dots, q$ 。

(2) BP 神经网络的学习算法

BP 算法是一种有导师的学习算法，通过图 4-2 的描述，可知 BP 神经网络的信号传送过程由两部分组成，即输入信号的正向传播与误差的反向传播。正向传播是输入信号通过输入层向前传播，最终在输出层产生输出信号，它是输入和连接权值的函数；反向传播是实际输出与期望输出之间的差值通过输出层开始逐层向后传播，它是对连接权值和阈值的修改。以上两个过程不断地重复下去，直到实际输出与期望输出的误差达到最小。

BP 神经网络的学习过程主要由四部分组成：输入信号前传播，即输入信号经隐含层向输出层传播，并得出实际输出；误差逆传播，即实际输出与期望输出之间的差值经隐含层向输入层传播；循环记忆训练，即输入信号前传播与误差逆传播两个过程交替循环进行，直到误差趋于满意为止；学习结果判别，即检查误差是否已经到了允许的范围之内。

(3) BP 神经网络算法的计算步骤

根据上面的分析，BP 神经网络算法的具体步骤如下。

- ①在区间 $[-1, 1]$ 之间随机地赋予各层的连接权值 W_{ij} ， V_{jt} ，以及阈值 θ_j ， γ_t

一个初始值。

②随机选取一组数据作为训练样本 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ 和期望输出样本 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_q)^T$ 。

③利用输入数 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ ，以及连接权值 W_{ij} 和阈值 θ_j ，计算隐含层的各个节点的输入值 s_j ，然后利用 s_j 通过隐含层的 S 型激活函数 $f(x)$ 计算隐含层的各个节点的输出值 b_j 。

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

$$b_j = f(s_j)$$

$$s_j = \sum_{i=1}^n W_{ij} x_i - \theta_j$$

④利用隐含层的输出 b_j 、连接权值 V_{jt} 和阈值 γ_t ，计算输出层各个节点的输入值 l_t ，然后利用 l_t 通过输出层的函数计算输出层各个节点的输出值 c_t 。

$$c_t = f(l_t)$$

$$l_t = \sum_{j=1}^p V_{jt} b_j - \gamma_t$$

⑤计算输出层和隐含层的误差值。

$$\text{对于输出层: } d_t = (y_t - c_t) c_t (1 - c_t) \quad (t=1, 2, \dots, q)$$

$$\text{对于隐含层: } e_j = \left[\sum_{t=1}^q d_t V_{jt} \right] b_j (1 - b_j) \quad (j=1, 2, \dots, p)$$

⑥反向传播，修正连接权值和阈值。

对于隐含层与输出层之间的新连接权值和新阈值：

$$V_{jt}(N+1) = V_{jt}(N) + \alpha d_t b_j$$

$$\gamma_t(N+1) = \gamma_t(N) + \alpha d_t$$

对于输入层和中间层之间的新连接权值和新阈值：

$$W_{ij}(N+1) = W_{ij}(N) + \beta e_j a_i$$

$$\theta_j(N+1) = \theta_j(N) + \beta e_j$$

⑦不断反复学习，直至误差接近于预先给定的一个值，则训练结束，否则转到步骤（3），继续训练。其整个学习流程图见图 4-2。

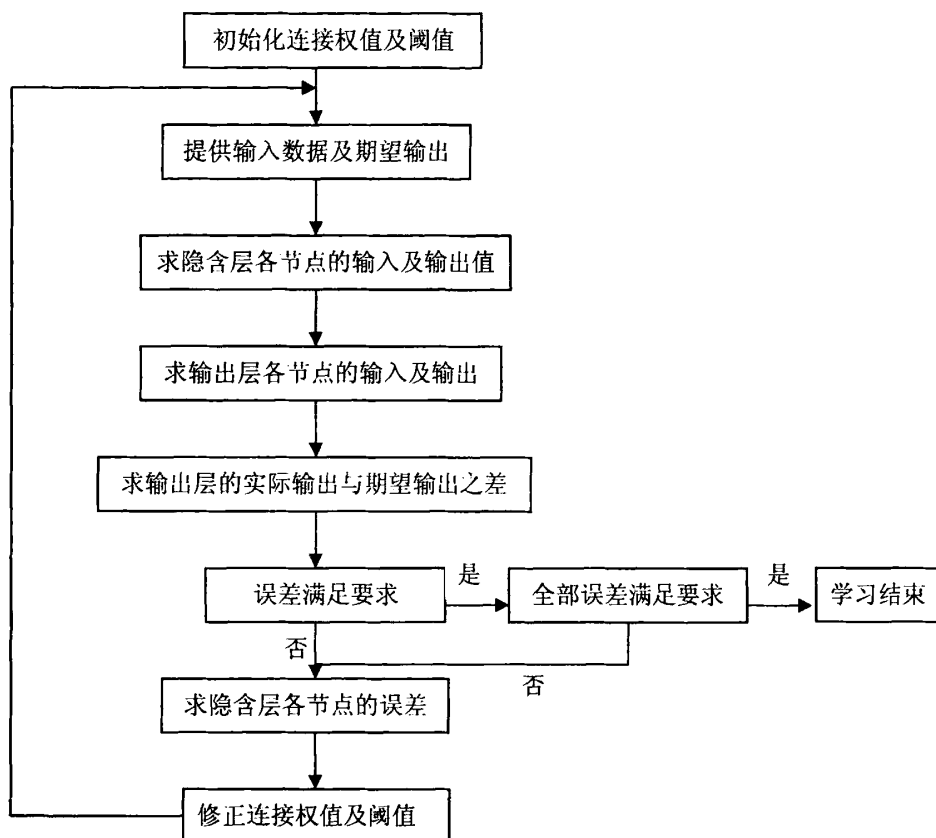


图 4-2 BP 神经网络学习流程图

(4) BP 神经网络算法的缺点及其改进

BP 神经网络虽然具有很强的非线性映射能力，并且为现代科学的实际应用提供很大的帮助，但是由于 BP 神经网络的隐含层的层数、各层的节点数以及网络的学习系数等参数都是可以任意设定的，所以 BP 神经网络存在着很大的变动性。在实际应用中，BP 神经网络存在着一些缺点。

①学习收敛速度太慢，在学习训练过程中，它不能保证学习结果收敛到均方误差的全局最小点，而可能落入局部极小点，这必然会影响最终的评价结果。

②BP 神经网络中隐含层的层数、各层节点数等参数并没有一个确定的方法来进行指导，而通常是人为地根据经验来决定的，这种人为地经验必定会影响整个 BP 神经网络结构的设计，从而降低网络的整体学习性能。

③BP 神经网络需要提供大量的训练样本，而在实际应用中，很难提供合适的样本，所以训练样本的数量和质量也影响着 BP 神经网络输出结果。

④BP 神经网络的学习、记忆功能具有不稳定性。当给一个训练好的 BP 神经网络重新提供新的记忆模式时，将会导致它原有的记忆消失，而需要重新进行训练。

所以，为了克服上述缺点，提高 BP 神经网络的有效性，许多研究人员做了大量深入的研究，提出了许多改进的方案，如累积误差校正算法、调整学习速率、改变误差函数的形式等方法，这些方法都在一定程度上提高了 BP 神经网络的性能。

4.2.2 模型的建立

根据前文分析可知，城市圈的经济水平与物流需求量之间存在着很大的关联性，城市圈的经济水平是决定城市圈物流需求的最主要因素，虽然两者之间有密切关系，但是它们之间的却不是一般简单的线性关系，并不能按传统预测方法来建立合适的数学模型，而 BP 神经网络模型能够解决这种非线性关系，它对城市圈经济水平与物流需求量之间的复杂关系进行定量分析起着非常重要的作用。

BP 神经网络结构包括一个输入层、一个输出层，以及一个或多个隐含层，每层又包括若干个节点数，其中隐含层的个数以及每层的节点数会随着所要解决的实际问题的不同而有所不同，所以在对城市圈的物流需求进行预测的 BP 神经网络模型设计中，应该主要考虑以下几个因素：BP 神经网络的层数、输入层的节点数、隐含层数、隐含层的节点数、输出层的节点数以及初始数据预处理和后处理等方面。

(1) BP 神经网络的层数

在 BP 神经网络中，一定包括一个输入层和一个输出层，因此最重要的问题就是确定隐含层的层数，隐含层层数的确定将直接影响到 BP 神经网络的性能。

而许多学者的研究证明,只含有一个隐含层的 BP 神经网络,如果隐含层的节点数够多,已经足够反映输入与输出之间复杂的非线性映射关系,同样可以提高 BP 神经网络的准确度,所以,本文将采用三层的 BP 神经网络结构来构建城市圈物流需求预测模型,即包括一个输入层,一个隐含层和一个输出层。其典型三层网络结构图如图 4-1 所示。

(2) 输入层节点数的确定

输入层的节点数是由所要解决的实际问题来决定的,通常输入层的节点数为影响城市圈物流需求预测的经济指标的个数,根据第三章分析得出,影响城市圈物流需求预测的经济指标体系主要包括地区生产总值或人均地区生产总值、第一产业总值、第二产业总值、第三产业总值、货物进出口总额、居民消费支出、全社会固定资产总额、社会消费品零售总额等 8 个变量,所以本文的 BP 神经网络模型的输入节点数为 8。

(3) 隐含层节点数的确定

BP 神经网络隐含层节点数的确定是一项比较复杂的任务,它的确定直接影响到整个 BP 神经网络的学习精度,但是在目前的研究中,还没有一个确定的公式可以用来选取隐含层的节点数。本文中 BP 神经网络结构只包括一个隐含层,所以可以适当通过增加隐含层的节点数来提高网络的整体学习效率,但是如果隐含层节点数过多,会增加 BP 神经网络的迭代次数,导致学习时间太长,这样也会降低网络的整体性能,使最终实际输出与期望输出的误差不能达到满意值;反之,如果隐含层节点数过少, BP 神经网络可以难以完成训练,整个学习过程可能不收敛,并且导致整个网络的容错性差。所以,为了选取最合适的隐含层的节点数,在设计 BP 神经网络时,可以根据经验公式初步确定隐含层的节点数,然后对包括不同的节点数的 BP 神经网络进行不断地训练学习对比,从而最终确定隐含层的节点数。对于三层的 BP 神经网络,隐含层的节点数与输入输出的节点数有着一定的联系,并且隐含层的节点数必须少于 $N-1$ (N 为训练样本数),一般情况下,隐含层神经元的数目可以根据经验公式来确定。

$$p = \sqrt{n+q} + \alpha$$

$$p = \sqrt{nq}$$

其中, n 为输入层神经元数, q 为输出层神经元数, α 为 1-10 之间的常数。但是本文在实际计算过程中,将采用 MATLAB 软件进行运算,而隐含层神经元的个数将会通过不断反复试算来进行调整确定,最终保证 BP 神经网络模型能够

达到最优状态。

(4) 输出层节点数的确定

输出层的节点数与输入层的节点数一样，都是由所要解决的实际问题来决定的，通常输出层的节点数与实际问题所要解决的结果有关，输出层神经元的数目等于所要预测的能够代表城市圈物流需求的变量个数，本文对城市圈的物流需求进行预测，其最终的目标输出为物流需求量，而本文根据数据的可获得性，选取货物运输量来表示城市圈物流需求量，所以本文输出层的节点数为 1。

(5) 初始数据预处理和后处理

在对 BP 神经网络进行训练时，为了保证所提供样本数据为同一个数量级的，需要对选取的输入数据进行一定的预处理，数据的预处理方式主要有三种：归一化处理、单位化处理和标准化处理。

数据归一化公式为：

$$X_i = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

其中， X 和 X_i 分别为归一前和归一后的数据， X_{\min} 为输入样本中最小值， X_{\max} 为输入样本中最大值。

数据标准化公式为：

$$s_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

本文在实际应用中对所选取的输入数据都进行了标准化处理。当输入数据进行预处理后，选取一部分输入数据作为训练样本，一部分作为测试样本，一部分作为预测样本。

当训练样本输入后，BP 神经网络将按照实际输出与期望输出之间的误差达到极小这个规则来不断反复地进行学习，并根据训练情况适当地调整连接权值和阈值，当误差减小到满意范围内时，BP 神经网络便停止学习，这时网络的连接权值与阈值也确定下来了，成为整个网络系统内部记忆的知识，而这时对于网络所获得的最终输出结果，将进行还原处理，即将运算结果进行标准化的反转化处理，从而得到有效的预测值。

反标准化公式为：

$$x_i = s_i \sigma + \bar{x}$$

即原始数据进行标准化的逆过程。

第5章 武汉城市圈物流需求预测实证分析

5.1 武汉城市圈总体社会发展情况概述

2003年11月,湖北提出了“武汉城市圈”发展战略。武汉城市圈又称“1+8”,位于湖北省东部,是指以武汉为中心,以100公里为半径的城市群落,包括了武汉以及湖北省内的黄石、鄂州、孝感、黄冈、咸宁、仙桃、潜江、天门等8个周边城市,是湖北省乃至长江中游最大的城市圈,集中了省内大部分的自然资源、产业、资本和人才。2007年12月,国务院批准武汉城市圈为全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验区,体现了党和国家对武汉城市圈建设的充分肯定、对湖北未来发展的殷切希望、对中部地区的高度重视。

在整个武汉城市圈内,武汉和黄石的经济基础最好,经济实力较强,而与其他城市相比,黄冈的整体经济实力最弱,它处于内陆不发达地区,有着许多国家及省级的贫困县,它应该充分利用国家及省内的优惠政策,大力发展旅游经济。但是整个武汉城市圈的社会固定资产投资都较高,城市的基础设施建设状况良好,社会保障体系比较完善。

总之,加快武汉城市圈的建设,实现产业的科学布局与分工,带动武汉与周边城市的产业互动,这对武汉城市圈乃至整个湖北省的发展都起到了巨大的推动作用,武汉城市圈的发展是顺应时代发展趋势的、是提高湖北省综合竞争力的必然选择。

5.1.1 武汉城市圈的基本概况

武汉城市圈是全国经济地理的中心地带,有着明显优越的地理优势。武汉城市圈包括武汉、黄石、鄂州、孝感、黄冈、咸宁、仙桃、潜江、天门九个城市,截止到2007年末,武汉城市圈占地面积为58052平方公里,占全省面积的31.23%,年末总人口数为3139.39万人,占全省总人口的51.72%,人口平均密度约为541人/平方公里。

武汉城市圈自然条件优越,它位于长江中游,占有湖北的东半部。它土地资源总量较大,地势低平,其圈内大部分地区为平原地带,其中平原占总面积的40%,而且武汉城市圈内江河纵横,湖泊众多,河流湖泊等水体约占总面积

的 9.6%，属于内陆性暖温带气候，四季分明，这些独具特色的自然条件为武汉城市圈的工农业发展提供了良好的物质基础。

武汉城市圈自然资源较为丰富，特别是水资源成为武汉城市圈最具自身优势的自然资源，其水资源总量居我国大中城市之首，人均水资源量约为全国的十倍。武汉城市圈内的矿产资源也比较丰富，拥有大量的铁矿、铜矿、石油、有色金属和非金属矿产等多种矿产资源，并形成了以武钢为首的大型加工厂，极大地保证了武汉城市圈重工业的发展。武汉城市圈还拥有丰富的农业资源，特别是仙桃、潜江、天门位于江汉平原地带，土壤肥沃，气候适宜，其农副产品资源尤其丰富，拥有许多圈内的特色农业资源，已经成为我国粮食供应的主要地区。

武汉城市圈交通便利。2007 年末，作为中心城市的武汉是我国四大交通枢纽之一，是全国铁路运输线的集结点，其铁路年货物周转量为 1138.2 亿吨公里，年旅客周转量达 440.8 亿人公里。圈内拥有长江、汉江等天然水运，其水运年货物周转量达 203.96 亿吨公里。武汉拥有 6 条国道和 16 条省道，公路通车里程 8950.59 公里，全年货物周转量和旅客周转量分别为 74.8 亿吨公里和 904.8 亿人公里。同时武汉市民用航空路线 135 条，比上年增加 17 条，其中国际航线 11 条，国内航线 124 条，其年货物周转量为 1.05 亿吨公里，年旅客周转量为 77.79 亿人公里。而武汉市内也拥有各种便利的交通方式，内环线 28 公里已全线贯通，中环线 88 公里和外环线 188 公里也大部分建成。公交日均客运量 304 万人次，营运规模居全国第 6 位。这都为武汉城市圈发展现代物流奠定了良好的需求基础。

武汉城市圈国民经济增长很快，2007 年地区生产总值为 5556.74 亿元，人均地区 GDP 为 18639 元，全年农林牧渔业总产值 1074.58 亿元，全年粮食产量 1028.79 万吨，棉花产量 287073 吨，油料产量 131 万吨。其工业经济增长也较快，全年工业总产值 6047.97 亿元，工业企业增加值 1832.74 亿元，工业企业资产总计为 6025.52 亿元。

最后，武汉城市圈科教和人力资源丰富。在武汉市内，普通高等学校 55 所，科技研究机构有 105 年，在校本专科学生达 77.84 万人，在校研究生达 7.55 万人，这为武汉城市圈未来发展提供大量的人才资源。全年研究与实验发展经费支出占地区生产总值的 2.15%，市属科技计划项目投资额为 28.47 亿元，其中科研三项经费为 2.35 亿元。实施国家级科技计划项目 1007 项，市科技计划项目 498 项。登记科技成果 396 项，获得市级以上科技成果奖 388 项，其中，国家项

17 项。专利申请 9014 项，专利授权 4044 项，这些得天独厚的条件无疑反映了武汉城市圈未来经济飞速发展的巨大潜力。

5.1.2 武汉城市圈的经济发展现状

自“武汉城市圈”这个发展战略被提出来以后，武汉城市圈的整体经济发展明显提高了许多，而且使得湖北省的综合经济实力不断增强，武汉城市圈已经成为了湖北省经济发展的重点核心区域。

自 2000 年以来，武汉城市圈的经济增长持续快速增长，明显处于经济发展上升时期，并且到 2007 年为止，经济发展有明显加快之意。2007 年，武汉城市圈地区生产总值为 5556.74 亿元，比上年净增加 957.3 亿元，占全省 GDP 的 61.2%。从产业上看，武汉城市圈的第一、二、三产业分别为 640.25 亿元、2476.8 亿元、2439.69 亿元，与上年相比，其净增加值分别为 99.01 亿元、435.16 亿元、423.13 亿元。从人均地区生产总值来看，武汉城市圈的人均地区生产总值为 18639 元，湖北省和全国的分别为 16206 元和 18934 元，比湖北省高出了 13.05%，与全国相比，只相差了 1.56%，所以，武汉城市圈在我国中西部还是属于经济比较发达的地区。

从经济增长速度看，武汉城市圈的经济增长速度已经接近于湖北省的增长速度。2007 年武汉城市圈的地区生产总值比上年增长 17.22%，湖北省增长了 17.87%，武汉城市圈比湖北省相差 0.65 个百分点。武汉城市圈三产业分别增长了 15.46%、17.57%、17.34%，湖北省分别增长了 17.78%、15.17%、20.85%，很明显，武汉城市圈的工业增长速度已经超过了湖北省，而其它也快接近于湖北省的增长速度了。分别如表 5-1、图 5-1 和图 5-2 所示。

表 5-1 2007 年武汉城市圈主要经济指标

	地区生产总值	第一产业	第二产业	第三产业
总值 (亿元)	5556.74	640.25	2476.8	2439.69
比上年净增加值 (亿元)	957.3	99.01	435.16	423.13
增长速度	17.22%	15.46%	17.57%	17.34%

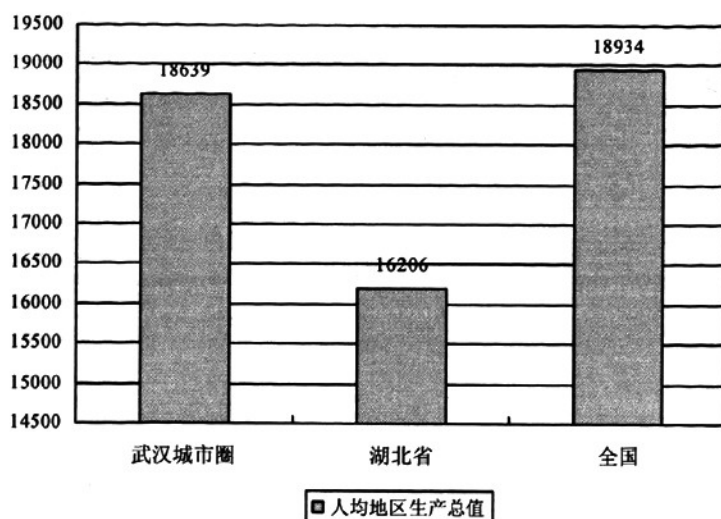


图 5-1 2007 年武汉城市圈的人均地区生产总值与湖北省和全国的比较

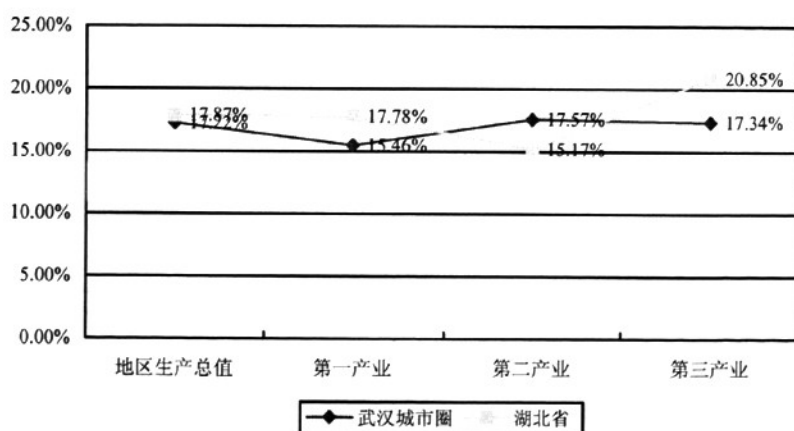


图 5-2 武汉城市圈的经济增长速度

从其他方面看，2007 年，武汉城市圈地方财政收入为 306.9 亿元，货物进出口总额为 632811 万美元，全社会固定资产投资额和社会消费品零售总额分别为 2814.47 亿元和 2556.7 亿元，达到历年最高记录。城镇居民人均可支配收入为 10521 元，增长了 15.32%，农村居民人均纯收入 4193 元，增长了 13.08%。

总之，武汉城市圈表现出巨大的经济潜力以及良好的发展势头，在整个湖北省的综合经济实力中占有非常重要的地位，同是武汉城市圈所具有的独特经济优势也带动了武汉城市圈物流产业的快速发展，为物流产业提供了广阔的市

场空间，增加了武汉城市圈对物流的需求总量。

5.1.3 武汉城市圈的产业结构

总体上看，武汉城市圈拥有良好的产业基础，但是其产业结构却不够合理，产业的整体竞争力不强。自“武汉城市圈”发展战略被提出来以后，武汉城市圈的整体经济得到了快速的发展，同时武汉城市圈也在调整自身的产业结构，不断地优化产业结构。在农业上，武汉城市圈自然条件较好，有自己独具特色的农副产品资源，但是其农业生产方式落后，竞争力不强；武汉城市圈的工业基础也比较扎实，近年来，已经成为湖北省和中部地区产业最密集的地区之一，工业门类齐全，已形成了以武汉、黄石、鄂州等为主体的产业群，但是缺少一些拥有自主研发能力的知名企业；武汉城市圈在服务业上，发展了以武汉为中心的物流、旅游、房地产、信息通讯等优势行业，提升了武汉城市圈的整体经济实力，但是，与其他大中型城市比较，武汉城市圈的服务业还没有形成自己的特色，仍存在一定的差距。如图 5-3 所示。

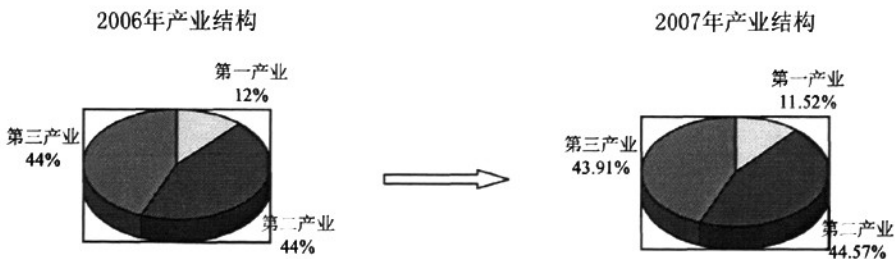


图 5-3 武汉城市圈 2006 年和 2007 年产业结构对比图

由上图对比分析可知，从 2006 年到 2007 年，武汉城市圈的产业结构比例从 11.77: 44.39: 43.84 调整为 11.52: 44.57: 43.91，第一产业比重下降了，第二和第三产业的比重均上升了，但是从整体来看，其产业结构比例变化幅度不大。

近年业，武汉城市圈不断调整不合理的产业结构，由以前的第一产业比重明显偏高，调整为现在的第二和第三产业比重逐渐呈现出上升趋势，已经成为武汉城市圈经济增长的主要动力。

5.2 武汉城市圈现代物流的发展现状及存在的问题

武汉城市圈发展战略的提出促进了武汉城市圈经济的发展，而经济的发展又促进了武汉城市圈对外贸易总额的不断增长，并带动了国际物流的不断发展，这些条件都为武汉城市圈发展现代物流事业创造了良好的市场机遇。随着经济更加快速的发展，武汉城市圈各行各业对现代物流的需求将会越来越大，对其所提供的服务质量的要求也将会越来越高，所以，武汉城市圈的现代物流业具有很大物流服务需求的优势，而发展现代物流也将是武汉城市圈经济发展的必在趋势。但是从总体上看，武汉城市圈的现代物流产业还是处于刚刚起步阶段，还存在着很大的提升空间，下面介绍武汉城市圈现代物流发展的现状及其面临的问题。

5.2.1 武汉城市圈物流产业的发展现状

(1) 经济的发展促进了物流需求量的不断地增长

武汉城市圈的物流需求量与经济的高度发展相关，近年武汉城市圈经济的持续发展为物流业提供了大量地现实需求，比上年有明显增加的趋势。另一方面，武汉城市圈的商贸流通企业发展也较快，比如武汉本土的中百、中商、武商等大型零售企业已经发展到了一定的规模并形成多种经营形态，在武汉城市圈内的其他城市也都有自己的连锁经营店，促进了武汉城市圈商品市场的发展，而商贸的发展也必然需要一定的物流配送服务。同时，武汉城市圈的进出口总额也一直呈上升的趋势，促进了国际物流的快速发展，这些都带动了物流需求总量的增长。

(2) 政府部门对物流产业的大力支持

武汉城市圈具有较强的综合经济实力，而现代物流产业已经被认为是衡量一个地区的综合经济发展实力的重要标志之一，其发展水平将会影响整个区域经济的发展，所以现在各级政府部门也非常重视对武汉城市圈现代物流产业的发展，相应地放宽了现代物流产业发展的所需要的政策环境，并开始制定了一系列有利于物流业发展的措施，如 2005 年，湖北省及武汉市相继出台了《湖北省“十一五”物流发展规划》和《武汉市物流产业发展规划》，同时政府也不断完善市场经济体制，对现代物流运输行业进行了改革，并积极对现代物流业的发展进行规划以及加大对物流园区的投资建设力度，这些措施都为武汉城市圈物流业的发展创造了良好的政策环境，使武汉城市圈现代物流业的发展取得了巨大的进步。

(3) 现代物流企业的出现

近年来,随着现代物流产业以及高信息技术产业的发展,很多企业逐渐认识到发展现代物流对降低企业总成本的重要性,产生了对现代物流服务的巨大需求,于是很多传统的运输、仓储等企业开始利用自身的经营优势逐步向现代物流企业转变,而一些大型生产企业在自己组织内部设有专门的物流部门,如海尔、美的等大型制造业企业都在武汉沌品开发区都设有自己的工业园,而这些企业在自己的生产领域都有自己的物流管理机构,实现了对物流的全面管理,有效地降低了成本。同时激烈的市场竞争也促使这些物流企业开始不断学习并吸收国外先进的物流经营理念和管理技术,逐渐发展成为具有现代物流理念的高服务质量的物流企业,从而提升企业的整体素质和竞争能力。这些专业化物流企业的快速发展,使物流服务形式呈现出一种多样化的趋势,也为现代物流产业的发展奠定了市场基础。

(4) 具有一定规模的交通网络及物流基础设施

武汉位于武汉城市圈的中心,其中京珠高速公路等多条全国重要的高速通道都交汇于武汉,其境内也拥有多条国道、省道以及市县主要干线等,这导致武汉城市圈具有巨大交通辐射能力,同时武汉城市圈也位于我国中部地区五大城市群的中心,与北京、上海、南京、重庆等大城市只距离1000公里左右,所以武汉城市圈已经成为也是全国重要的交通要道,是全国经济发展的重要中转站,为发展武汉城市圈的现代物流产业提供了良好的区位优势。

同时,在武汉市内已经形成了比较集中的物流发展区域,由于政府对物流业发展的高度重视,已经规划建成了许多大型的物流园区,如阳逻港物流园区、沌口汽车物流园区、舵落口城市配送型物流园、丹水池综合物流园区、关山转运型物流基地、烽火加工型物流园区、武汉航空机场物流园区等,通过对这些物流基地资源的整合,大力支持了武汉城市圈物流业的发展。

(5) 高技术产业的快速发展

武汉城市圈是我国传统的工业基地之一,中心城市武汉也处在我国经济地理的中心位置。武汉城市圈内拥有武汉大学、华中科技大学、武汉理工大学、武汉邮电科学研究院、中国科学院武汉物理与数学研究所等多家重点高校及科研院所,这些院所分别承担了许多国家级以及省级的重点科研项目,具有很强的研发能力,而随着这些院所不断地创新,它们的研究成果将是武汉城市圈发展高技术产业的优势所在,同时也将为武汉城市圈的高技术产业以及区域经济发展作出重大贡献。

5.2.2 武汉城市圈物流发展中存在的问题

近年来，武汉城市圈的经济得到了快速发展，加上各级政府在政策上的大力支持，武汉城市圈的现代物流产业也有了一定程度的发展，其物流需求呈现出逐渐增长的趋势，但是与其他大中城市比较，武汉城市圈的经济发展水平还是相对落后一些，而物流产业在我国起步又较晚，所以武汉城市圈的现代物流业在发展过程中还存在较多的问题。

(1) 政府支持力度不够

政府部门虽然已经开始支持武汉城市圈现代物流产业的发展，但是其重视程度还不够，比如，由于企业投资建设物流设备需要大量的资金支持，而政府却没有出台相应的融资优惠政策，造成现代物流发展所需的基础设施相对比较落后，难以促进物流市场的健康发展。同时各级地方政府部门在物流管理体制和机制上仍然缺乏统一的规划和领导，政府各管理部门在物流业发展上没有达成一致的意見，各级地方政府可能存在地方保护主义色彩，都从有利于当地的物流服务企业发展方向上来制定物流政策，这样不利于武汉城市圈形成一个跨区域的物流网络体系，不利于资源的整合，导致各种物流资源的浪费以及物流设备等的重复建设，最终造成了武汉城市圈整个现代物流产业的落后。

(2) 物流基础设施不够完备

武汉城市圈虽然近几年已经形成了以武汉为中心的交通运输网络，交通基础设施也发展到了一定的规模，但是其总体规模还是不够完备。武汉城市圈的物流发展缺乏统一的规划，多种物流运输方式没有形成一个合理的分工，例如，没有充分利用铁路长距离低成本的运输优势，反而是过多的使用公路运输，造成了资源的浪费。而且各种运输方式之间的物流量分配也不合理，例如，武汉城市圈内拥有很多天然的水运条件，但是相对其他运输方式而言，其水路的货运量比重偏低，没有发挥其应有的功能。同时武汉城市圈内的中小城市都在规划自己的发展，建立了相应的物流网络体系，但是各个城市间缺少有机地联系，结果导致武汉城市圈内的交通运输方式分布不合理，没有形成一个完整的交通运输网络系统，严重影响了物流效率。另外，与其他大中城市相比，武汉城市圈物流基础设施建设的标准化程度低，设施陈旧，规模也相对偏小。武汉城市圈内物流服务业信息化程度不高，缺少必要的标准化物流信息交流平台，导致物流信息分散，交流不畅，其物流技术手段也比较落后，各种以互联网为基础的物流网络都没有得到广泛的应用，这些条件都不符合现代物流业的发展要求，

极大地限制了物流需求量的增长。

(3) 物流企业专业化程度低

武汉城市圈的物流市场才刚刚起步，很多传统物流企业处在向现代物流企业转型的阶段，所以武汉城市圈内可能还没有符合现代物流行业要求的专业化物流企业。圈内很多物流企业都是规模和实力较小的企业，，信息化程度也不高，它们提供的物流服务种类单一，比如，大多数物流企业只能提供简单的运输、仓储等低端的物流服务，而对于物流增值方面的高端服务还没有全面展开。很多物流企业至今还没有在企业内部形成一个统一的物流管理模式，没有制定公认的服务标准，结果很多物流企业的经营管理水平的专业化程度较低，物流成本过高，没能形成自己独特的核心竞争力，导致很多物流企业的经济利润很低，而不能不通过低价来争夺市场份额，严重打乱了市场的竞争秩序。虽然很多企业认识到降低物流成本对企业的重要性，但是在物流服务需求方面，很少有专业的第三方物流企业来提供相应的服务，反而是企业采取自办物流的方式，浪费了大量的资源，最终可能还是满足不了企业对物流的需要。

(4) 物流市场机制不健全，竞争激烈

经济的发展导致了物流需求量的增长，而我国物流市场进入门槛低，政府还没有对物流行业制定出严格的标准和政策法规，许多传统的运输、仓储等公司看到了物流行业发展的巨大商机，于是趁着政府对物流市场的监督力度不够，开始向所谓的物流公司进行转变，但是这些公司却存在严重的经营问题，它们设施简单，物流服务质量低，仅仅只能提供最简单的物流业务，造成了整个物流行业的运作水平低，物流市场竞争秩序的混乱。而另一方面，我国放宽了对外商的进入条件，逐渐开放了许多市场，导致国外许多知名企业开始涌进我国的物流市场。由于国外物流产业起步较早，物流产业的发展已经相当成熟，并且拥有先进的物流管理经验和技術，它们提供的高质量物流服务水平逐渐抢占了許多我国迅速增长的物流市场，造成国内许多刚刚起步的物流企业在现有的市场环境下根本难以生存，物流产业逐渐进入了国际化的激烈竞争状态。

(5) 物流管理人才缺乏

武汉城市圈虽然科教综合实力位居我国前列，并且拥有许多重点高校及科研院所，但是，也只是近十年内才逐渐开始设置物流管理专业的，由于物流管理是一门综合性很强的学科，涉及许多学科知识，所以各高校对物流方面的研究还只是停留在一定的层面上。对于物流管理人才的培养，也还没有建立完善的培养机制，导致很多物流从业人员素质较低，缺少既具有理论知识，又有实

践经验的高层次的物流管理人才。所以复合性物流人才的缺失，也制约了武汉城市圈现代物流产业的发展。

5.3 武汉城市圈物流需求量预测

本节以武汉城市圈为例，根据第三章所建立的物流需求预测经济指标体系，以及第四章所建立的 BP 神经网络模型来对武汉城市圈的物流需求量进行预测，并将最终预测值和实际值进行比较，证实了 BP 神经网络模型在城市圈物流需求预测中的可行性。

5.3.1 BP 神经网络模型的设计

(1) 数据整理

根据 4.2.2 所建立的 BP 神经网络模型，选取了 8 个输入变量：地区生产总值、第一产业总值、第二产业总值、第三产业总值、货物进出口总额、居民消费支出、全社会固定资产总额、社会消费品零售总额，以及 1 个输出变量：货物运输量。其原始统计数据见表 5-2 所示。

表 5-2 武汉城市圈经济指标与货物运输量原始数据统计表

年份	地区生产总值(亿)	第一产业(亿)	第二产业(亿)	第三产业(亿)	对外贸易总额(万美元)	全社会固定资产投资(亿)	社会消费品零售总额(亿)	居民消费支出(亿)	货物运输量(万吨)
1995	1547.67	362.11	651.48	534.08	231670	505.39	554.3	650.9	14340.7
1996	1981.79	416.8	846.85	718.14	217439	592.2	689.96	816.31	15488
1997	2308.69	443.21	1014.55	851.03	228268	642.98	812.28	931.14	17185
1998	2312.41	445.1	1015.32	851.99	241043	703.26	913.53	1009.88	16648
1999	2316.43	376.05	1018.29	922.09	231470	751.08	987.59	987.77	19503.9
2000	2499.13	364.68	1116.44	1018.01	276398	806.81	1091.16	1053.32	16139.8
2001	2722	366.18	1228.72	1127.1	296564	860.63	1209.48	1124.61	16488.2
2002	2977.54	378.95	1348.67	1249.92	308632	970.35	1357.8	1225.57	16406.2
2003	3295.76	403.64	1508.53	1382.59	401257	1103.66	1475.04	1313.34	16324.1
2004	3805.9	467.57	1767.95	1570.37	549397	1376.44	1656.58	1570.42	16242
2005	3999.75	511.91	1734.01	1753.83	764699	1718.13	1890.54	1790.04	17436
2006	4599.44	541.24	2041.64	2016.56	999202.3	2142.52	2165.61	2176.28	18156
2007	5556.74	640.25	2476.8	2439.69	1246265	2814.47	2556.7	2801.95	19068

(2) 对原始数据进行预处理

在对 BP 神经网络进行训练时, 数值过大或过小都不利神经网络进行训练, 所以为了保证所提供样本数据为同一个数量级的, 需要对所选取的原始数据进行一定的预处理, 本文对原始数据进行标准化处理。经过标准化处理的数据如表 5-3 所示。

表 5-3 武汉城市圈经济指标与货物运输量原始数据标准化表

年份	地区生产总值 (亿)	第一产业 (亿)	第二产业 (亿)	第三产业 (亿)	对外贸易总额 (万美元)	全社会固定资产投资 (亿)	社会消费品零售总额 (亿)	居民消费支出 (亿)	货物运输量 (万吨)
1995	-1.33356	-0.93339	-1.37749	-1.32146	-0.6807	-0.93888	-1.30688	-1.14411	-1.80292049
1996	-0.95353	-0.27652	-1.0013	-0.98835	-0.72295	-0.81301	-1.07992	-0.87044	-0.987981502
1997	-0.66735	0.040689	-0.67839	-0.74785	-0.6908	-0.73938	-0.87527	-0.68046	0.21741505
1998	-0.6641	0.06339	-0.67691	-0.74611	-0.65288	-0.65198	-0.70587	-0.55019	-0.164021572
1999	-0.66058	-0.76596	-0.67119	-0.61925	-0.6813	-0.58264	-0.58196	-0.58677	1.864553567
2000	-0.50064	-0.90252	-0.4822	-0.44566	-0.54791	-0.50184	-0.40868	-0.47832	-0.525001259
2001	-0.30554	-0.88451	-0.266	-0.24823	-0.48804	-0.4238	-0.21072	-0.36037	-0.277529156
2002	-0.08183	-0.73113	-0.03504	-0.02595	-0.45221	-0.26471	0.037429	-0.19333	-0.335774599
2003	0.196741	-0.43458	0.272779	0.214147	-0.17721	-0.07142	0.23358	-0.04812	-0.394091073
2004	0.643325	0.333273	0.7723	0.553984	0.262602	0.324098	0.53731	0.377211	-0.452407548
2005	0.813024	0.865834	0.706947	0.886003	0.901817	0.819531	0.928742	0.740566	0.395702931
2006	1.338001	1.218112	1.299298	1.361482	1.598038	1.434876	1.388954	1.379589	0.907126336
2007	2.176035	2.407305	2.13721	2.127248	2.331547	2.409171	2.043276	2.414742	1.554929315

(3) 网络训练中各种参数的确定

在对 BP 神经网络进行预测之前, 要根据各个参数取值的基本原则, 对算法中需要设定的网络训练参数及其取值进行确定, 如表 5-4 所示。

①网络节点

根据 4.2.2 节中 BP 神经网络模型的建立, 输入层有 8 个节点, 输出层有 1 个节点, 隐含层可暂设为 20 个节点, 即构成一个 8-20-1 BP 神经网络模型。但是系统在实际训练时, 还要对不同的隐层节点数分别进行训练比较, 最后确定出最合理的网络结构。

②初始权值的确定

初始权值应该是一组不完全相等的数值, 所以, 在程序设计中, 应该产生

一组(-1,1)之间的随机数来作为网络的初始权值。

③训练速率

在网络训练中，训练速率过大，会影响网络的稳定性，会引起系统振荡，但训练速率过小，会导致收敛速度较慢，所以，在网络设计中，应该用不同的训练速率对网络进行训练并不断进行调整，最终选择合适的训练速率，其一般取值在在(0.01, 0.6)之间。

④动态参数

动态系数的选择通过是根据经验来确定的，其取值一般在(0, 1)范围之内，

⑤允许误差

一般取 0.001~0.00001，当 2 次迭代结果的误差小于该值时，系统结束迭代计算，给出结果。

⑥迭代次数

一般取 1000 次。由于神经网络计算并不能保证在各种参数配置下迭代结果收敛，当迭代结果不收敛时，允许最大的迭代次数。

⑦Sigmoid 参数

该参数调整神经元激励函数形式，一般取 0.9~1.0 之间。

表 5-4 BP 神经网络模型各种训练参数表

参数名称	取值
输入层到隐含层的传递函数	S 型正切函数 tansig
隐含层到输出层的传递函数	S 型对数函数 logsig
训练函数	Trainlm
学习函数	Learngdm
性能函数	Mse
训练次数	11
训练目标	0.001

5.3.2 BP 神经网络模型的实现及其结果分析

本文将利用 MATLAB 软件的神经网络工具箱来对该模型进行求解，MATLAB 语言是一种非常强大的工程语言，用 MATLAB 语言构造出典型的神经网络的激励函数，编写各种网络设计与训练的子程序，网络的设计者可以根据自己的需要去使用工具箱中有关神经网络的设计训练程序，而不需要通过复杂的编程去解决问题，提高了解决各种问题的效率。

(1) BP 神经网络模型实现的步骤

①根据前面的分析，将处理后的原始数据输入模型进行训练之前，先对样本进行分类，将 1995-2005 年的数据作为训练样本和测试样本，2006-2007 年的数据作为预测样本。

②将标准化后的训练样本和测试样本进行 MATLAB 中的学习，经过 11 次训练后，误差曲线收敛于目标 0.001，并通过对样本进行误差检验可知，此网络模型的性能达到了要求，可以用来预测。

其网络连接权值矩阵和阈值矩阵为：

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} 0.844984 & -0.88059 & -0.15731 & -0.64749 & 0.77072 & -0.40735 & 0.9783 & -0.66229 \\ -1.08226 & 1.118505 & 0.014701 & -0.09712 & -0.53989 & -0.38193 & 1.027466 & 0.480477 \\ -0.90249 & 0.232579 & -0.71127 & -0.53103 & -0.60531 & 0.529512 & -0.70504 & 1.162854 \\ 0.466571 & 0.298695 & -0.56757 & -0.59173 & 0.524754 & -1.2397 & -0.80074 & 0.802483 \\ -0.75333 & 0.931608 & -0.61896 & 0.813613 & 0.039346 & -0.88328 & -0.56531 & 0.701852 \\ 0.440031 & 0.177632 & 0.843706 & -0.46162 & 0.124519 & 1.006371 & -1.21006 & -0.45773 \\ -0.68604 & 0.643101 & 0.31043 & -0.28347 & -1.25899 & -0.81372 & -0.87523 & -0.35922 \\ 1.015747 & -1.10492 & -0.66762 & -0.9865 & -0.69653 & 0.169117 & 0.404522 & 0.308044 \\ -0.83184 & -0.50548 & 0.575166 & 0.358392 & 0.77836 & -0.78556 & -0.68775 & -0.88647 \\ -0.37076 & 0.75329 & 0.430124 & -0.01935 & 0.113482 & -1.27812 & 1.053429 & 0.549253 \\ 0.484358 & 1.319109 & 0.015307 & -1.02802 & 0.52461 & -0.58792 & -0.65043 & 0.046444 \\ 0.180588 & 0.754285 & 0.966107 & 0.47953 & -0.5382 & -0.24439 & 1.317419 & -0.32389 \\ 0.274842 & 1.102494 & -0.02026 & -0.60979 & -0.5935 & -0.01104 & -0.8625 & -1.2663 \\ -0.14346 & -0.47835 & -0.67081 & 0.659116 & -0.59567 & -0.9201 & 0.893857 & -0.97683 \\ -0.02756 & 0.762865 & -1.18131 & 0.218723 & 0.770074 & 1.133753 & -0.20428 & -0.48947 \\ -0.40027 & 0.768994 & 0.929614 & 0.287738 & 0.698796 & -1.25936 & -0.64513 & 0.241305 \\ 0.827327 & 0.247866 & 0.413951 & 0.917871 & -0.937 & -0.86332 & 0.371237 & -0.78325 \\ -0.13913 & 0.791412 & -1.13026 & -0.13684 & -0.11565 & -0.25985 & 0.601406 & 1.354413 \\ -0.57351 & -0.5118 & 0.377081 & 1.104378 & 0.392165 & 1.242409 & 0.492311 & 0.510485 \\ 0.749645 & 0.285926 & 0.21624 & 0.573736 & 1.191492 & 0.522557 & 0.73883 & -1.3046 \end{bmatrix}$$

$$V_{ji} = \begin{bmatrix} 1.036862 \\ -0.12761 \\ -0.23625 \\ -0.30509 \\ 0.019909 \\ -0.44727 \\ 0.344565 \\ -0.67904 \\ 0.471111 \\ 0.548579 \\ 0.403666 \\ -0.46405 \\ -0.78444 \\ 0.680355 \\ 0.796714 \\ 0.708073 \\ 0.352678 \\ -0.38506 \\ -0.57329 \\ 0.649511 \end{bmatrix} \quad \theta_j = \begin{bmatrix} -2.08614 \\ 1.814866 \\ 1.603078 \\ -1.34194 \\ 1.179982 \\ -1.05971 \\ 0.782152 \\ -0.4293 \\ 0.226572 \\ 0.107244 \\ -0.09234 \\ 0.518553 \\ 0.549058 \\ -0.82822 \\ -1.00458 \\ -1.13334 \\ 1.33872 \\ -1.52648 \\ -1.83563 \\ 1.837105 \end{bmatrix}$$

$$\gamma_i = [-0.5348]$$

其中， W_{ij} 和 V_{ji} 分别为输入层与隐含层、隐含层与输出层之间的连接权值，

θ_j 和 γ_i 分别为隐含层和输出层各神经元的阈值。

训练结果曲线如图 5-4 所示。

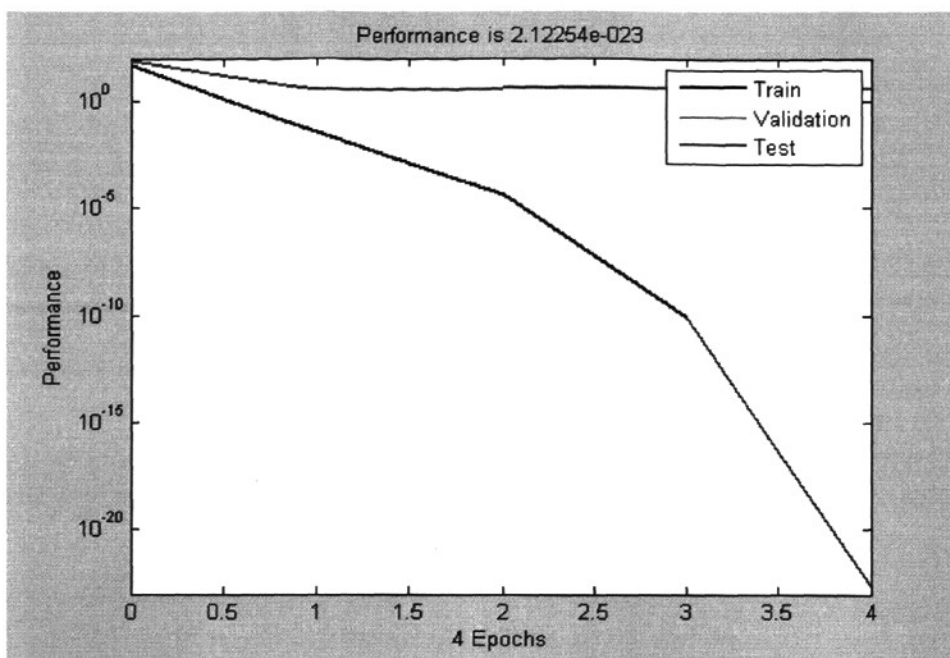


图 5-4 网络训练结果曲线图

③将 2006-2007 年的数据作为预测样本数据输入网络模型，对 2006-2007 年的物流需求量进行预测，并最终对所有预测数据进行反标准化处理。所有输出结果和误差如下表 5-5 所示。

表 5-5 1995—2007 年武汉城市圈物流需求量的真实值、预测值及误差

年份	真实值	预测值	绝对误差	相对误差
1995	14340.7	13908.36	-432.34	3.01%
1996	15488	14521.43	-966.57	-6.24%
1997	17185	17939.15	754.15	4.39%
1998	16648	16079.11	-568.89	-3.42%
1999	19503.9	18183.92	-1319.98	-6.77%
2000	16139.8	15284.65	-855.15	-5.30%
2001	16488.2	15525.58	-962.62	-5.84%
2002	16406.2	15241.56	-1164.64	-7.10%
2003	16324.1	14956.93	-1367.17	-8.38%
2004	16242	14672.61	-1569.39	-9.67%
2005	17436	18808.7	1372.7	-7.87%
2006	18156	19041.37	885.37	-4.87%
2007	19068	20110.61	1042.61	-5.47%

(2) 预测结果分析

从上面的预测结果可知, 武汉城市圈历年物流需求量的真实值与预测值之间的相对误差都能控制在 3%-10%之内, 对一般的预测模型而言, 这些误差还是在一定的控制范围之内的, 所以, 从一定程度上来说, 用 BP 神经网络模型来进行预测的还是算比较精确的, 能够取得较好的预测效果, 同时可以证明, 该模型对城市圈的物流需求量预测具有一定的参考价值, 各级政府和物流企业可以根据该模型的预测结果做好各种物流规划和企业物流活动等工作, 也为现代物流业的发展提供一个良好的物流需求预测平台。BP 神经网络模型具有强大的自适应学习能力, 能够对所提供的学习样本进行准确的拟合判断, 当最终输出结果与实际结果的误差不能达到满意的范围内时, 它始终能够不断地对各种权值和阈值进行调整, 从而最终得到较高的预测精度, 而且它对于基于时间序列的短期预测具有很强的适应能力。同时, BP 神经网络能够处理高度非线性问题, 不需要建立任何数学模型, 也不用考虑各种影响因素的权重问题, 弱化了传统模型中通过人为因素来确定权重的影响, 提高了预测的可靠性, 它只需要对过去的样本数据进行学习训练, 以保证输出结果更加接近真实值, 所以 BP 神经网络模型比传统预测方法具有更普通的使用价值, 其预测结果也更加真实可信。

但是, BP 神经网络模型在提高其预测精度的同时, 也存在着一些缺点。

①用 BP 神经网络模型来对城市圈物流需求量进行预测的关键是对样本数据的确定, 本文只选取了 8 个对物流需求量有影响的经济因素, 而目前我国对物流行业缺乏统一的标准, 也没有专门的统计部门对各种物流数据进行收集, 并且由于部分统计数据的缺失, 所以在统计数据收集的数量和质量上也存在着一定的缺陷, 而这必将会影响最终预测结果的准确性。

②在用 BP 神经网络建立模型时, 也没有一个规范的标准来对网络结构进行设计, 例如, 网络的层数、各层神经元的个数以及网络训练中各种参数等的选取都设有一个规范的参考原则, 而更多的是依靠经验和人为因素来设计的, 这必然会降低 BP 神经网络模型的预测性能。同时, 在对 BP 神经网络模型进行求解时, 并没有很多成熟的计算机软件工具, 而这也影响整个模型的最终预测结果。

③本文用了 8 个经济变量来对物流需求量进行预测, 而 BP 神经网络模型虽然能够反映出变量之间的相关性, 但是却不能给出明显的数学表达式, 所以, 本文虽然知道 8 个输入的经济变量与物流需求之间存在着紧密关系, 但是却不能对它们之间的关系给出合理的经济含义上的解释, 这也是 BP 神经网络模型的

一个遗憾。

基于上面的分析, 尽管 BP 神经网络模型可能还存在着一些缺点, 但是我们也不能否认它具有的优点和所取得的成果, 现在 BP 神经网络模型还处于研究初期, 还有许多问题需要进一步的探讨和研究, 但是 BP 神经网络模型为城市圈物流需求量预测开创了一种新的思路, 并且具有一定的可行性和优越性, 所以, 用 BP 神经网络模型来对城市圈物流需求量进行预测仍然存在着良好的发展前景。

5.4 武汉城市圈提高物流需求的对策

通过前一节对武汉城市圈物流需求量的预测, 可知在未来几年内, 武汉城市圈的物流需求量会逐渐增加, 并结合前文对武汉城市圈现代物流发展现状的研究, 了解到武汉城市圈的现代物流业在发展中也有着许多问题, 而物流的发展直接影响到经济的发展, 所以有必要对武汉城市圈的现代物流业进行规划引导, 促进其进一步发展。本文主要从以下方面提出了几点建议。

5.4.1 地方政府

(1) 统筹规划现代物流网络体系

现有武汉城市圈的经济环境发生了很大的变化, 现代物流业的发展也将面临一个新的挑战, 所以为了增强武汉城市圈在我国的经济地位, 促进武汉城市圈现代物流业的发展, 各级政府应该对圈内的现代物流体系进行更加科学合理地规划与设计。政府应该打破区域和行业限制, 建立一个更加开放和高质量的物流体系, 武汉城市圈可以构建以武汉为中心, 其他 8 个中小城市为依托的服务于圈内所有消费者的物流服务通道, 建立以准时化、标准化为特色的涵盖整个武汉城市圈的物流配送网络体系, 而武汉城市圈物流网络体系构筑的重点在于物流节点的功能定位和空间布局, 这需要根据武汉城市圈现有的物流园区、物流中心、配送中心以及物流运输网络的规模和布局来构建, 其目的主要是为了实现武汉城市圈经济的可持续发展, 以及提高物流业的综合优势。

(2) 制定促进物流产业发展的政策法规

武汉城市圈的物流业发展已经有一定的规模, 只是还没有形成一套完整的物流业发展的标准体系, 所以政府应该增强现代物流意识, 首先要通过制度层

面上的保障来促进武汉城市圈物流业发展。首先政府要创造一个公平、开放、标准的市场竞争环境，利用宏观调控手段来完善物流市场体系，形成一个统一的物流标准，并对其进行大量的宣传和引导，例如，对那些不符合物流行业标准以及扰乱市场秩序的物流企业，政府应该强行取消其参与市场活动的资格，劝其退出物流市场，保证物流市场的正常运行。其次，由于物流业所涉及的其他行业和参与物流活动的企业都呈现出多样性的特点，这中间就存在一个协调性的问题，所以政府应该尽可能地扮演一个协调者的身份，努力做好政府与企业之间关系，共同解决物流发展过程中存在的问题。最后，政府部门应该通过一些金融、税收、财政等政策来扶持各种物流基础设施和信息平台的建设，例如，投资新建先进的物流技术装备和大型物流项目、放宽对物流用地的限制并给予地价优惠、完善道路运输条件并调整运输价格，降低或减免税收等来鼓励物流业的发展。物流园区投资资金大，建设时间长，需要政府给予融资优惠政策和按一定比例给予资助，所以政府应该扶持物流园区的发展，使其产生巨大规模和社会效益，以此带动经济和物流业的发展。总之，政府要制定出适合武汉城市圈物流业发展的政策法规和优惠体系，将武汉城市圈的物流发展规划纳入到湖北省乃至整个中部地区的社会经济总体规划当中去。

(3) 完善物流基础设施的建设

建立完善的物流基础设施是保证武汉城市圈发展物流业的必要条件，但是现实情况却是，武汉城市圈的物流基础设施大多年代已久，其结构分布也不合理，很难满足现代物流业发展的需要。另外，一些物流基础设施投资大、回收周期长，所以只能由政府来进行投资建设。对于武汉城市圈来说，其所处的地理位置保障了在铁路、公路、水路等运输方式上面具有优越的条件，但是随着经济的发展，这些交通运输条件已经满足不了现在的需要的，所以需要政府加快铁路、公路、水运、空运等运输方式的资金投入，并加强这些不同运输方式之间的衔接，促进多联式运输方式的发展，保证在圈内各个城市之间以及跨省跨境的物流运输里程最短，从而降低物流成本。

(4) 加强武汉城市圈内各级政府的沟通协调

在武汉城市圈经济和物流发展问题上，圈内各级政府应该加强合作与交流，充分理解两者之间的联系，政府可以根据通过经济变量所预测出来的未来物流需求量，制定出适合武汉城市圈发展需要的物流发展战略，以此来促进各个城市的共同发展，为武汉城市圈发展现代物流创造一个良好的外部条件。然后各级政府就反对地方保护主义政策，针对武汉城市圈物流需求发展中存在的问题

达成共识，共同制定出武汉城市圈物流发展的政策措施，例如，可以由各级政府组成武汉城市圈物流发展委员会，定期讨论物流发展过程中碰到的问题，健全物流发展的政策体系，加强对物流管理的协调，促进武汉城市圈物流业加快发展。

(5) 重视物流管理人才的培养

武汉城市圈虽然拥有很多重点高校及研究所，并且都开设了相关的物流管理专业，但是其物流管理方面的教育跟现代物流业的发展状况一样，也是处于发展的初步阶段，仍然缺少具有物流专业知识的人才，所以为了满足武汉城市圈经济及物流业发展的需要，政府必须重视对物流管理人才的教育，鼓励各高校注重培养理论与实践相结合的物流人才，也可以对人才引进方面给予相关的政策支持，例如，武汉城市圈政府可能借鉴沿海发达城市的优惠政策，每年可以给出一些比较优厚的工作条件，从而吸引力优秀的物流人才留在武汉城市圈进行发展。政府也应该引导企业加深对物流重要性的认识，鼓励企业对各个等级的物流工作人员定期进行工作培训，保证物流从业人员都能够不断地更新自己的物流知识。

5.4.2 物流行业

(1) 推进现代物流信息系统建立

发展现代物流信息系统是加快物流行业进一步发展的必要条件，现代物流作业信息化是指物流信息的收集、整理、分析、传递以及存储等都采用现代物流信息管理技术。通过制定相应的技术标准，在整个物流行业建立全面的信息交流平台，可以让全行业的物流企业都能够及时地了解各种物流需求信息，实现信息资源共享，同时还可以让物流企业和用户能够在最短的时间内进行交流，使物流企业能够为客户提供一对一的物流服务，从而把整个物流行业的作业水平提升到了一个新的台阶。

同时，政府也应该促进企业内部对先进的现代物流管理信息技术的应用，比如：电子数据交换(EDI)、企业资源计划(ERP)等信息技术，也可以引导物流企业借鉴国外知名物流公司先进的物流信息技术，全面加快企业内部物流信息系统的建立。建立物流商务平台，能够形成高效率的物流信息服务体系，将分散在不同区域的物流企业联合起来为用户提供更多的物流增值服务，总之，推进物流信息系统的建立，能够进一步保证物流市场的稳定发展，以及规范现在物

流行业发展中存在的问题。

(2) 规范物流行业标准

现在的物流行业在管理规范上存大着很大的漏洞，加上对政府对物流市场的监督力度不够，市场进入门槛又低，于是很多不合格的企业也打着运输仓储的头衔进入了物流市场，导致了物流市场竞争的混乱，所以为了对物流行业进行规范，保证现代物流业向着健康的方向发展，有必要对物流行业制定出相应的管理法规和准则，规范物流市场的进入标准，鼓励那些已经进入物流市场的小型物流企业之间进行兼并，加强协作关系，从而提高物流服务的专业化水平，为物流业的发展构建一个公平有序的竞争环境。同时，现在物流业存在着大量资源的浪费或闲置，政府应该积极推进各行业之间的合作，对现有的物流资源进行整合利用，更好地发挥它们的优势来推进物流业的合理化发展。

5.4.3 物流企业

(1) 重组物流企业，提高物流服务质量

要推动武汉城市圈物流行业的发展，首先要对武汉城市圈的物流企业进行改造。武汉城市圈的物流企业大多规模小，实力不强，在整个物流市场没有多大的知名度，这样限制了物流业的发展。武汉城市圈的高贸业以及交通网络都很发达，这有利于物流企业进行资产重组，通过组建大型的物流企业，可以打破行业和企业界限，实行各种物流设施的共同化，降低物流运作成本，同时也可以享受物流规模效益所带来的好处。

现阶段市场的竞争不再仅仅是产品的竞争，而更多的是所提供的服务的质量的竞争，所以圈内的物流企业应该遵循市场变化趋势，不断地提高服务质量，例如，实时追踪配送的货物在运输过程中的状况，既能保证货物的质量，又可以尽可能地综合交货时间，从而提高客户满意度。同时，当地政府要制定出更多的优惠政策来吸引国外或外省的知名企业来武汉城市圈内进行投资建设，这样不仅可以带动武汉城市圈经济的发展，更重要的是，可以带动武汉城市圈内物流企业的发展，促使它们不断地更新现代物流管理理论，提供高水平的专业化物流服务。

(2) 发展专业化第三方物流企业

武汉城市圈具有规模较大的商贸集团，如中百仓储、武商集团、中商集团等，再加上国美、苏宁、工贸家电等大型连锁经营企业，这些都为现代物流配

送提供了潜在的市场机遇。正是由于缺少专业化的第三方物流企业，这些商贸和连锁经营企业都有自己的物流运输部门，浪费了大量资源，所以建立和培育第三方物流企业是发展武汉城市圈现代物流业和整合各种物流资源的必然选择。第三方物流企业应该加强跟中小企业的合作，并不断地提升自己的管理水平和服务范围，鼓励中小企业将物流服务外包给第三方物流企业，既能满足中小型企业对物流服务的需求，也可以促进第三方物流企业的发展。同时，武汉城市圈各级政府应该规范行业标准，加快圈内各种信息化物流基础设施的建设，为第三方企业的发展提供良好的物流信息交流平台。

第6章 全文总结与研究展望

6.1 全文总结

目前,我国还处在物流发展的初步阶段,对物流领域的各种理论研究以及各种统计数据的收集都还不是很完善,与物流业起步较早的发达国家存在着一定的差距,但是,物流在社会生产活动中的作用已经越来越重要了,物流业的发展与经济水平有着紧密的联系,两者的发展已经不能互相脱离。本文将理论与实践、定性与定量、宏观与微观等方法结合起来,以城市圈理论、物流需求理论以及预测理论为基础,利用建模思想构建了城市圈物流需求预测 BP 神经网络模型,并将其应用于武汉城市圈的物流需求预测当中,取得了良好的预测精度,为物流需求预测提出了一种新的思路和方法,同时也为各级政府和物流企业进行物流规划等研究提出了新的技术方法。本文围绕城市圈物流需求预测主要做了大量的研究工作,现将本文得到的主要研究结论总结如下。

(1) 阐述了城市圈物流需求预测的相关理论。本文解释了城市圈的概念和特点,介绍了城市圈物流需求分析的内容、目的和特点,并综合比较分析了各种预测方法的优缺点,最终选择了适合本文内容的预测方法。

(2) 城市圈物流需求与经济发展之间存着明显的相关性。本文通过对地区生产总值与货物运输量之间进行相关性分析,得出它们之间存在着明显的线性关系,经济的发展水平决定着物流需求量的多少,而物流的发展状况也影响着经济的发展。

(3) 构建了城市圈物流需求预测指标体系。本文分析了影响城市圈物流需求预测的各种经济因素和非经济因素,但由于各种物流统计数据的不完善,本文最终确定了 8 个影响物流需求的经济因素作为本文所建立模型的输入指标体系,而采用了货物运输量或货物周转量来反映城市圈的物流需求量。

(4) 建立了城市圈物流需求预测的 BP 神经网络模型。本文对于货物运输量的预测,通过对各种输入输出变量、网络结构以及网络训练中各种参数的确定,最终构建了合理的 BP 神经网络模型,并通过对所提供的大量训练样本的不断学习和各种网络参数的调整,最终保证输出值与真实值之间的误差达到最小,并最后以武汉城市圈为例,对该模型进行了验证,证明该模型能够达到较高的预测精度,与传统模型相比,具有一定的可行性和优越性。

6.2 本文创新点

由于国内物流需求的发展较晚，在物流热的兴起阶段，国内很多地区大力规划物流产业和物流园区的发展，而忽视了对物流需求进行预测的作用，本论文主要是想强调物流需求在物流规划中的重要性，针对我国物流需求发展的实际情况选择有效的预测方法，希望能够引起相关部门对物流需求进行预测的重视。本论文的主要创新点如下。

(1) 阐述了城市圈物流需求预测的基本理论。本文解释了城市圈、物流需求、物流需求预测等的基本概念，明确了物流需求的特点、内容和影响因素，以及物流预测的特点、原则、步骤等，揭示了物流与城市经济的相互影响作用，为武汉城市圈的物流需求预测奠定了理论基础。

(2) 揭示了物流与城市经济的相互影响作用。城市圈物流与经济的相关性分析，可以通过分析货物运输量或货物周转量与地区生产总值之间的关系来说明，本文以武汉城市圈为例，用 SPSS 软件对它们进行相关性分析，得出经济发展与物流需求之间存在着密切的关系，经济的发展可以促进物流需求量的增加，而物流活动的发展也可以推动整个经济的发展。

(3) 通过分析影响因素构建了城市圈物流需求预测的经济指标体系。随着物流热的兴起，我国近十年也开始发展物流产业，但我国的物流统计工作发展相对滞后，一些数据很难收集，但由于物流需求与城市经济存在很强的相互关系，本文建立了物流需求预测的经济指标体系，并对各种指标与物流需求量之间的关系进行了详细阐述。

(4) 建立了基于 BP 神经网络的城市圈物流需求预测的研究模型，并以武汉城市圈为例，对该模型进行了验证。该模型不同于简单的物流需求线性回归或者时间序列预测模型，不是直接通过物流数据本身来预测物流需求，而是通过选用地区生产总值、第一产业总值、第二产业总值、第三产业总值、货物进出口总额、居民消费支出、全社会固定资产总额、社会消费品零售总额这些经济指标的变化来非线性映射物流需求量的大小，这样能够达到更高的预测精度。

6.3 研究展望

城市圈这个概念在我国的发展时间较短，而在城市圈内进行现代物流规划

活动又是十分重要的工作，但我国对物流系统规划的研究起步较晚，对于城市圈的物流研究还没形成一套比较完整的理论，也没有相关统计部门对物流行业的统计数据整理收集，这些问题都需要有关部门进行相关的配合研究和分析。本文认为，BP神经网络模型将是物流需求预测发展的一个新的方向，本文虽然分析了城市圈物流需求预测的相关理论，并取得了一定的成果，能够对以后探讨城市圈的物流需求预测理论起到了一定的借鉴作用，但是由于时间的紧迫、各种统计数据收集的困难，以及本人在该理论所积累知识的局限性，所以本文对城市圈物流需求预测理论的研究并不完善，还存在着不少问题，仍然需要在以后进行更加深入的研究，主要包括几下方面。

(1) 物流需求影响因素的确定。物流活动涉及的范围相关广泛，影响城市圈物流需求的因素有很多，但是本文只对选取了主要的影响因素，建立城市圈物流需求预测的经济指标体系，而对于其它的非经济因素其实也可以反映物流需求量的变化，所以在指标体系的建立上还需要进一步的研究。

(2) 物流需求量的确定。本文提出以货物运输量或货物周转量来反映物流需求量，那是因为我国还没有专门的统计部门对物流量这个概念进行统计，所以本文所选用的货物运输量只是对部分城市圈物流需求量进行了预测，而对于城市圈物流需求规模和结构指标等方面所反映的物流需求量无法给出精确的预测。

(3) 统计指标数据的收集。物流统计数据涉及到很多领域和部门的统计数据，但是大量的物流需求数据在定量化方面存在着一定的困难，缺乏大量反映物流需求量的统计指标数据，所以在物流需求数据的收集方面还需要进一步的完善。

(4) BP神经网络模型的改进。与传统预测方法相比，BP神经网络模型有着自己独特的优越性，但是关于该网络模型中网络结构、参数确定以及学习样本选取等方面还存在着一定的缺陷，同时，BP神经网络模型能够解决非线性关系的问题，它可能会忽略掉所选用指标之间的相关性，所以在指标设计时需要考虑指标之间的相关性，所以BP神经网络模型在实际应用中还存在许多需要研究和完善的地方。

致 谢

本文是在导师熊伟教授的严格要求和指导下完成的，从论文的选题、构思到最后的修改完成都得到了老师的悉心启发和指导。在两年多的学习时间内，熊老师渊博的知识、实事求是的作风，教会了我许多做学问的方法，为我树立了学习的榜样，对我今后的工作、学习、生活以及人生道路都将产生深远的影响，所以在学业即将结束之际，我要感谢导师对我的悉心教诲，在学业上不断督促我进取，让我能够顺利地顺利完成所有学习课程和论文的写作，在此向尊敬的导师表示衷心的感谢。

同时，我也要感谢管理学院的领导、老师和同学们，在这个集体大家庭中，我不仅学习了大量的专业知识，还获得了学习、生活的乐趣，这些都将在未来的职业生涯中终生受益。

感谢各位评委老师的指导。

参考文献

- [1]徐宇, 张敏, 熊巍. 长沙物流需求影响因素的灰色关联分析[J]. 商场现代化, 2007: 125
- [2]曹文琴, 甘卫华. 城市物流规划中的物流需求预测[J]. 特区经济, 2006: 330-331
- [3]张利学. 城市物流需求预测方法研究[硕士学位论文]. 南京: 东南大学, 2006
- [4]吕华杰. 大连港现代物流需求分析与发展研究[硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2002
- [5]王梗. 甘肃省物流需求规模分析[J]. 兰州铁道学院学报(社会科学版), 2003, 22(5): 74-78
- [6]李璐. 都市圈物流规划中的预测研究[硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2007
- [7]刘静. 关于物流需求的研究[硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2006
- [8]潘鑫俊. 广东省物流需求分析[硕士学位论文]. 广东: 广东外语外贸大学, 2007
- [9]赵继新, 曹斌, 覃海洛. 广西物流需求预测组合模型[J]. 中国物流与采购, 2008(18): 66-67
- [10]耿勇, 鞠颂东, 陈娅娜. 基于 BP 神经网络的物流需求分析与预测[J]. 物流技术, 2007, 26(7): 35-38
- [11]缪桂根. 基于 BP 神经网络的区域物流需求量预测[J]. 中国水运, 2007, 5(5): 131-132
- [12]林荣天, 陈联诚, 李绍静, 黄灏然. 基于灰色神经网络的区域物流需求预测[J]. 价值工程, 2007(2): 92-95
- [13]孙建丰, 向小东. 基于灰色线性回归组合模型的物流需求预测研究[J]. 工业技术经济, 2007, 26(10): 146-148
- [14]秦立公, 张建, 杨一俊. 基于人工神经网络的时间序列分析方法在物流需求预测中的应用[J]. 物流科技, 2007(6): 03-05
- [15]金桥. 基于人工神经网络算法的港口物流需求预测研究及实证分析[硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2007
- [16]韩柳. 基于组合法的中部地区物流需求预测与分析[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2008
- [17]杨浩. 区域经济和区域物流需求的预测研究[硕士学位论文]. 北京: 对外经济贸易大学, 2005
- [18]陈娅娜, 赵启兰. 区域物流规划中物流需求分析及体系构建[J]. 铁道物流科学管理, 2005: 27-28
- [19]施学良, 戴晓震. 区域物流量预测的灰色 GM(1, 1)模型应用[J]. 交通与运输, 2006: 83-84
- [20]陈娅娜, 鞠颂东. 区域物流需求分析——以长江三角洲南通地区为例[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2005, 4(4): 16-19

- [21]过秀成, 谢实海, 胡斌. 区域物流需求分析模型及其算法[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2001, 31(3): 24-28
- [22]孙启鹏, 丁海鹰. 区域物流需求量预测理论及模型构建[J]. 物流技术, 2004(10): 27-30
- [23]程肖冰, 张群. 区域物流需求预测方法比较分析[J]. 工业工程与管理, 2008(1): 94-98
- [24]于忆骅. 四川物流需求的灰关联熵分析[J]. 西南科技大学学报(哲学社会科学版), 2007, 24(1): 24-28
- [25]牛忠远. 我国物流需求预测的神经网络模型和实证分析研究[硕士学位论文]. 浙江: 浙江大学, 2006
- [26]邱金满. 我国城市群物流规划研究[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2006
- [27]陆小光. 武汉城市圈道路货物运输一体化研究[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2007
- [28]方芳. 武汉城市圈道路货运需求研究[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2006
- [29]龚敬敏. 武汉城市圈核心竞争力研究[J], 当代经济, 2007(4): 80-81
- [30]杨晶. 武汉城市圈发展物流业 SWOT 分析[J]. 中国物流与采购, 2008(3): 76-77
- [31]贾舒. 武汉城市圈科技创新体系研究[硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2006
- [32]凡蓉蓉. 武汉城市圈很济一体化发展研究[硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2006
- [33]方雪妃. 武汉城市圈道路旅客运输一体化研究[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2006
- [34]朱兰玉. 武汉城市圈发展的 SWOT 分析与对策研究[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版) 2007, 4(5): 34-36
- [35]刘凌. 武汉城市圈道路运输一体化评价体系研究[硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2007
- [36]刘明菲. 武汉城市圈现代物流发展战略研究[J]. 特区经济, 2007: 177-178
- [37]李焯章, 王苗, 郭新力. 武汉经济圈发展现代物流对策研究[J]. 江苏商论, 2007: 65-67
- [38]陈思云, 刘天竹. 武汉经济圈物流发展对策研究[J]. 武汉理工大学学报·信息与管理工程版, 2006, 28(1): 104-107
- [40]廖伟. 物流需求分析与物流量研究[硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2005
- [41]肖丹, 倪梅, 李伊松. 物流需求分析指标研究[J]. 铁道物资科学管理, 2003, 21(2): 33-34
- [42]谢静. 西安国际港务区物流需求预测及规划研究[硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2008
- [43]徐优丽, 潘瑞玉. 影响城市物流需求的因素分析[J]. 经济论坛, 2008: 62-64
- [44]初良勇, 田质广, 谢新连. 组合预测模型在物流需求预测中的应用[J]. 大连海事大学学报, 2004, 30(4): 43-46

- [45]刘长秀, 张悟移, 林强. 云南省物流需求预测[J]. 铁道运输与经济, 2005, 27(11):32-34
- [46]李全亮. 基于改进的BP神经网络在我国税收预测中的应用[J]. 企业经济, 2008, (7): 153-155
- [47]黄岳钧. 基于BP神经网络的企业人员素质综合评价模型研究[硕士学位论文]. 湖南: 湘潭大学, 2007
- [48]张明刚. 北京市居民消费引致的物流需求研究[硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2007
- [49]石艳丽. 基于神经网络的经济预测模型研究[硕士学位论文]. 北京: 中国地质大学, 2008
- [50]王蓉. 成都平原经济圈物流模式研究[硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2004
- [51]崔朋. 基于BP神经网络的小城镇生态规划研究——以梅河口市中和镇为例[硕士学位论文]. 沈阳: 东北师范大学, 2008
- [52]陈祥光, 裴旭东. 神经网络技术及应用. 北京: 中国电力出版社, 2003, 9: 22-23
- [53]王旭, 王宏, 王文辉. 人工神经网络原理与应用. 沈阳: 东北大学出版社, 2000, 12: 55-59
- [46]Douglas Mlamber, J. Strategie Logistics Management[M]. homewoodIL. Irwin, 1999:333-351
- [47]Marlin, C. Logistics and Supply Chain Ma: Strategies for Redueing Costs and Improving Services[J]. Financial Times Pit-man Publishing, 1994:69-78
- [48]Gunther Zapfel. Comsumer-order-driven Production: Econo-mic concept for uncertain demand response[J]. Intemational Journal of Production Eeonomies, 1998, 56(57):699-709
- [49]David Taylor. Global cases in logistics and supply chain managemen[M]. International Thomson Business Press. London, UK, 1999.
- [50]Mae Exon-Talyo. Enterprise management-the logical integration of supply chain[J]. logistics Information Management, 1996(2):16-21
- [51]Campbell, J. Locating Transportation Terminals to Serve an expanding Demand[J]. TranspnRes. B, 1990(3):57-63
- [52]Stefan Bringezu, Helmut Sechutz, SorenNSteger, Jan Baudisseh. International ComParison of resource use and its relation to economic growth[J]. Ecological Eeonomies. 2004(51):97-124
- [53]Tulien Brmael, David Simchi. The Logic of Logistics[M]. Springer-Verlag, New York Ind, 1997
- [54] Bahram Adrangi, Arjun Chatrath, Kambia Raffiee. The demand for US air transport service: a chaos and noulnearity investigation[J]. Transportation Research, 2001, 37:337-353
- [55]Martha C Cooper, Douglas M. Lmabert and J anus Pagh. Supply chain management: more than a few name for logistics[J]. The International Journal of Logistics Management, 1997, 8(1)
- [56]Donaid, J. & Bowersox, D. J. C. Logistical Management: The Integrated Supply Chain

- Process[M].MCGraw-Hill,1998:102-132
- [57]John,T.&John,F.Logistics Control Systems in the 21Century.Journal of Business logistics[J].1994(1):24-30
- [58]S.Leahy,R.Murphy.Determinations of successful logistics relationships:a third-party logistics provider perspective[J].Transportation Journal,1995.5
- [59]Michael W.Babeoek,Xiao hua Lu.Forecasting inland waterway grain traffic[J]. Transportation Research,2002:65-74
- [60]Huang,K.Third-party Logistics in china:Still a Tough Market[J].Mercer Analysis, 2001(9):98-104
- [61]Gurgul,H.,Two-sector dynamic model of input-output type,Systems Analysis M-delling Simulation,1994(16):71-78
- [62]Kanad Chakraborty,etal.,”Forecasting the Behavior of Multivariate Time Series Using Neural Networks”,Neural Networks,1992,(5) :961-970
- [63]Chakraborty Ketal.Forecasting the behavior of multivariate time series using neural networks.Neural Networks.1992,(5):961-970
- [64]Martin T.Hagan.Neural Network Design[M].PWS Publishing Company.2002: 210-300
- [65]QinZhong.Modeling water and carbon fluxes above summer maize field in North China Plain with back-propagation neural networks[J].Zhejiang Univ SCI.2005,6B(5):418-426

攻读硕士学位期间发表的论文

1. 熊伟、高婷.武汉城市圈可持续发展能力的 DEA 相对有效性评价.科技创业月刊, 2009.8