

供应链信息流研究综述

Review on Information Flow Study of SC

董凤娜

DONG Feng-na

(华中科技大学 管理学院 湖北 武汉 430074)

(School of Management, HUST, Wuhan 430074, China)

[摘 要]通过对供应链信息流相关文献分析,从信息流运作对供应链整个响应时间压缩的影响、信息流的研究内容和研究方法三个方面,对该领域研究进行分析总结,并就进一步研究提出展望。

[关键词]信息流;时间压缩;基于时间竞争;供应链管理

[中图分类号]F274

[文献标识码]A

[文章编号]1005-152X(2005)05-0049-05

Abstract: Analyzing the relevant literature on information flow within supply chain, the paper summarizes the research on the field respectively from the impact of information flow operation in total time compression programmer, the research contents and the methods and looks into the future of the research.

Keywords: information flow; time compression; time-based competition; SCM

1 前言

1961 年,Forrester^[1]研究发现需求信息从供应链下游传递到上游过程中发生波动、放大现象。随之,有大量文献对此做出进一步分析研究^[2,3]。著名的“啤酒游戏”生动描述了这一现象:游戏通过模拟现实中各个节点企业决策过程,在由零售商、批发商、分销商、供应商构成的供应链中,各游戏方的订单量和库存量产生波动,并逐级放大。各游戏方仅根据下游相邻节点企业的订单量和本企业库存量作本企业的订单决策、订单信息传递时间延迟、物流上存在的提前期是产生这种订单信息波动的原因。各游戏决策方信息不沟通,是造成订单量和节点企业库存量放大现象的重要原因^[4]。订单量和库存量波动、放大现象导致生产波动,引起生产能力不均衡,生产能力短缺或过剩,增加生产成本和库存维持费用,引起整个供应链总成本上升;订单信息传递时间上的延迟和物流上的提前期致使整个供应链响应周期长。Lee^[2]深入研究了这种现象,将其定义为“牛鞭效应”,并进一步分析了“牛鞭效应”产生的原因。

通过深入研究牛鞭效应,许多学者继续探究如何减弱、消除牛鞭效应。信息共享是众多学者提出可以减弱牛鞭效应的办

法之一。大量文献在信息共享减弱、消除牛鞭效应的重要性^[5,14]、信息共享和协调机制^[6]、信息共享实现技术^[7,8]等层面进行了分析研究。供应链节点企业之间实现信息共享可以减弱牛鞭效应,使企业更好地进行订单决策、产能分配、资源分配决策等^[9]。信息共享和供应链上协调机制是提高供应链绩效的重要战略^[10]。信息共享研究局限于供应链节点企业相互之间和多个企业之间信息共享的方式、界面、机制和技术实现等方面的分析研究。但如何使真实、有价值的信息通过正确渠道、恰当的传递方式实时地为供应链上各方所用,信息如何在整个供应链上透明、实时、高效率的传递、交互?对于实现整个供应链响应时间压缩,实现供应链整个系统的柔性 and 敏捷性,提升供应链在基于时间竞争下竞争力,这是关键^[11]。而这些正是信息流研究所要解决的问题。

物流是供应链主要运作活动,所以以往对供应链研究主要集中在物流运作层面的研究^[12]。随着信息技术的飞速发展和应用,信息成为供应链各成员、各环节之间进行沟通协调的载体^[13]。供应链理论界和实业界逐渐认识到信息对提高供应链运作效率和绩效的作用是不可忽视的^[14]。同时,国内外很多学者对信息流运作管理进行深入分析研究,研究的视角从原来企业信息流管理运作^[15]扩展到对整个供应链信息流^[16]研究。本文通过对大量相关文献研究,从信息流对时间压缩的重要影响、信息流研究界面和研究方法三个方面,对该领域研究进行总结,并就进一步研究提出展望。

2 文献研究方法

明确所要研究的问题之后,开始了大量文献搜索工作。主要是通过图书馆和互联网上的资源,在相关专业期刊上进行大量相关文献搜索。在搜索的大量供应链信息相关文献中,根据文献和研究问题的相关性对文献进行 ABC 分类。随之,采用相应文献解读方法:对 A 类文献进行精读,重点分析文献中核心思想,并对文献后参考文献再次搜索;对 B、C 类文献大量阅读、了解相关研究界面。

通过对收集信息研究相关文献进行分类解读,并对文献进

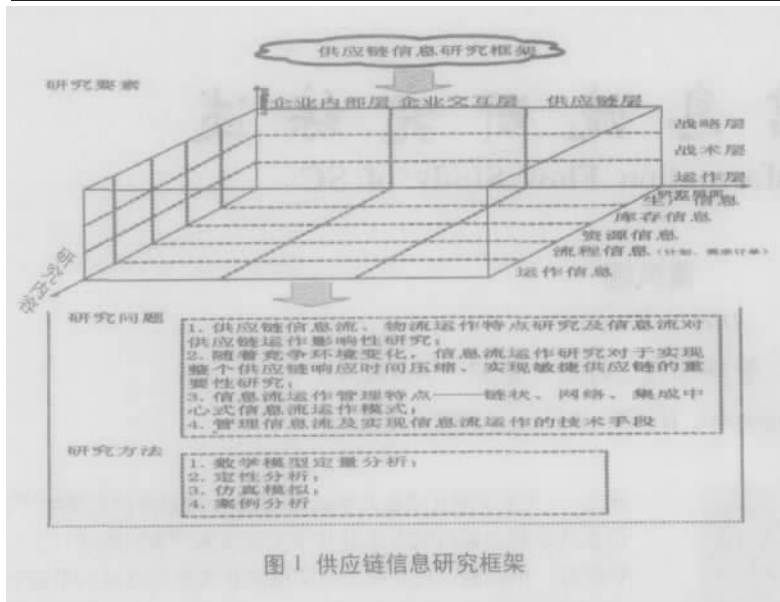


图1 供应链信息研究框架

行分类、归纳、总结,得出信息研究的一个框架。如图1所示。

3 研究界面

随着科学技术的飞速发展和人们生活水平的提高,产品市场趋于饱和状态,市场进入买方市场^[17]。面对产品丰富的市场,顾客已不满足于市场上标准化的、无差异的产品,他们希望快速得到按自己要求定制的产品和服务。可以看到市场需求趋于个性化、不确定性方向发展的同时,顾客对时间因素的要求是越来越苛刻。时间成为竞争的关键因素^[18]。

竞争环境发生变化,供应链运作模式和管理理念也会随之发生变革。对于企业供应链在基于时间竞争环境下如何取得时间优势,获得竞争力的研究也越来越多。其中包括敏捷供应链和无缝供应链的研究。

企业供应链面临多变的市场环境,如何提高对最终用户个性化需求的响应速度,越来越多的学者开始研究这种基于时间竞争环境下供应链的特点。在这种不确定性增加的市场竞争环境下,整个供应链的响应速度和系统柔性应该是这种竞争环境下供应链具有的最突出的特点。由此延伸出敏捷性的概念^[19]。敏捷性是构成基于时间竞争环境下供应链的重要要素^[20]。Christopher^[20]对供应链敏捷性进行分析,指出敏捷供应链具有四个可辨别的特征:市场敏感性、虚拟能力、合作伙伴间的协作性以及能充分利用各合作伙伴的核心优势,提出实现这种敏捷性的重要技术:信息技术、精敏混合策略、延迟策略、协调机制等。

Towill^[21]提出了无缝供应链的概念,是指达到供应链上所有成员的目标、想法和行动完全协调、同步的一种状态。后来Towill^[11]分析了信息流研究对于实现无缝供应链的重要性。

在对供应链运作模式研究过程中,很多学者主要是从供应链信息流管理运作上和信息技术支撑上如何实现所提出的先进供应链运作管理思想,对供应链信息进行了深入研究。

本文主要从以下三个方面对供应链信息流研究进行综述。

3.1 供应链信息流运作特点及其对时间压缩重要性研究

伊文斯认为供应链管理是通过前馈的信息流和反馈的物料流及信息流,将供应商、制造商、分销商、零售商,直至最终用户连成一个整体的模式^[29]。供应链管理中,物流、资金流、价值流)和信息流是个有机结合的系统^[13]。

供应链通过链中节点企业之间的合作,实现物流、信息流、资金流在整个链条上的高效流动,实现流之间更好的协同运作,是发挥出强大的整体竞争优势的关键。其中信息流在供应链的运作中起到协调和控制作用,其运行的好坏对供应链的运作产生直接影响^[23]。Towill^[24]研究表明:有效的信息共享即强化需求信息可以大幅减少供应链节点企业的库存,并减少供应链上的牛鞭效应。

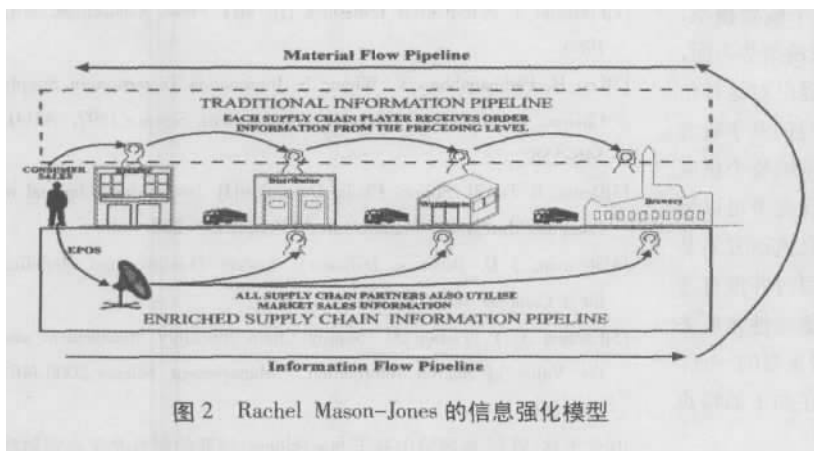
供应链中的信息是用于描述组织之间连接点的特性的,信息的传递形成信息流^[9]。供应链中的信息流具有系统性、客观性及共享性的特点^[25]。供应链上信息流是有一定方向的,否则生产将陷入混乱。在文献[23]中提到M.C.Bonnty等人根据信息流的流向对供应链运作方式进行了分类:一种为推进式(Push),一种称为牵引式(Pull)。

自从20世纪90年代,Stalk和Hout^[18]提出时间因素成为竞争关键因素以来,对基于时间竞争的研究一直是理论界和企业界共同关注的热点。在基于时间竞争环境下,对最终用户需求的响应速度是企业供应链成功的关键因素之一。对整个供应链上响应时间压缩研究是基于时间竞争研究的一个重要方面。

Towill在文献[11]中分析了信息流对于压缩整个供应链响应时间,提升企业供应链竞争优势的重要性,信息流时间压缩是整个响应时间压缩研究的重要组成部分,并进一步研究了信息流上时间压缩的关键技术。

但是,以往企业界将视线和精力主要局限在生产制造周期的压缩,并没有真正认识到供应链整个响应时间压缩不仅仅局限在产品生产制造上。1998年,Towill^[26]继Thomas^[33]之后进一步强调供应链整个响应时间压缩战略是包括从顾客需求(Customer demand)到满足顾客(Customer satisfied)这一系列过程中的每个环节上的时间压缩。

物流和信息流是供应链运作上的两大“流”。供应链运作中,提前期主要由物流和信息流上的提前期构成。物流、信息流运作上提前期压缩不同于生产制造上的时间压缩。生产运作上时间压缩可能依靠供应链上节点企业改进自身制造工艺流程、制造技术设备都是可以实现的,而物流、信息流上时间压缩仅仅靠技术设备是远远不够的,如何实现供应链上(物流)订单信息流和市场上保持同步协调,供应链上所有成员企业同步运作,最小化节点企业间信息上的延迟和物流上提前期?这需要对供应链物流、信息流从整体运作模式上作研究。另外,透明信



息流指挥、控制和协调供应链上的物流运作，有利于物流运作响应时间的压缩，提高响应性，提升供应链整体竞争力。所以，在基于时间竞争环境下，信息流运作研究是整个供应链响应时间压缩研究的一个重要方面。

3.2 信息流运作管理模式研究

Towill^[14] 通过研究得到供应链上强化需求信息对减弱牛鞭效应一定程度上有明显的效果。得到这一结论的同时，提出一种信息强化的供应链信息流模型^[30]。信息强化模型示意图如图 2 所示。

在上述信息强化模型中，利用 EDI 技术和 POS 可以实现整个供应链对终端用户需求的共享，在一定程度上减弱牛鞭效应。

之后，Rachel Mason-Jones^[12] 对上述信息强化模型研究过程中，提出信息流分离点的概念，将其定义为计划驱动信息流和市场驱动信息流的交汇处。分析得知，传统模型和信息强化模型信息流分离点在供应链上定位不同。信息强化模型是将信息流分离点提前到供应链的供应商位置。而传统模型信息是相邻节点间链式传递交互，最终用户真实需求信息只传递到末端节点企业，两种信息流的交汇处靠近供应链下游。

随着对牛鞭效应深入研究，唐小我^[13] 在分析传统链式信息流模式在竞争环境下暴露出的种种弊端的基础上，提出一种信息流网络的思想，分析研究了信息流网络优于传统链式信息流之处，并进行了信息流网络构建理论方面的研究。

谢斌等人^[23] 在此基础上对传统链式信息流模式、直链式跨级信息流模式随着竞争环境变化而逐渐暴露的缺陷进行深入分析研究。并且对唐提出的网状信息流模式也作了分析，网状信息流模式虽解决了传统直链模式的缺点，但它引发了新的问题：每个节点要面对如此多的信息通道，加重了节点信息处理负担，增加了信息处理成本。而且文中指出网状信息流模式和直链模式相同的一点：信息仅在相邻节点企业之间交流、传递，供应链整体协调性差。文中最后提出一种新的信息流运作模式——集成式信息流运作模式，分析这种新模式较以往运作模式的优点并对这种集成式信息流模式构建和

管理提出建议。

3.3 研究方法

1960 年，Forrester 运用系统动力学理论和方法研究供应链的动态性对供应链绩效的影响。Towill 也是运用系统动力学理论，通过建立现实供应链的模拟模型研究供应链上的牛鞭效应和信息流分离点在供应链上定位不同对供应链绩效的影响等供应链信息问题。国内学者多采用定性方法。

在供应链信息流研究中，系统动力学理论和方法不失为一个很好地分析工具和手段。它不仅可以用来定性和定量描述供应链上各种要素之间的关系，而且借助于系统模拟和分析可以较为合理的预计未来的供应链管理行为，得到的结论贴近实际应用，很有说服力。文献 [3]、[4] 中论述了这种方法在供应链中的应用。该方法在以后的研究工作中可以借鉴。

4 文献评述

Towill (1997,2000) 研究得出需求信息共享可在一定程度上减弱牛鞭效应，并对这一结果通过建立计算机仿真模拟模型进行论证。从他提出的信息强化模型中可以看出，需求信息虽实现共享，但信息传递方式还是链式递阶的，信息决策方式是分散决策。虽一定程度上减弱牛鞭效应，但对于供应链资源整合性、集成性和系统协调性并没有得到改善。而且 Towill 所作的大多数研究是基于供应链战略层的，并没有过多地考虑企业供应链运作层面。这对实际运作中虽有指导意义，但应用性不大。他提出的信息强化模型和信息流分离点的概念都是为了说明供应链上各成员之间信息共享、强化需求信息可以在一定程度上减弱牛鞭效应。Towill^[12] 分别建立模拟模型论证延迟制造点和信息流分离点定位对供应链绩效的影响。但他对物流分离点和信息流分离点是分开研究的。并没有结合物流、供应链运作考虑供应链信息流研究。结合信息流对物流、供应链运作的影响从运作层研究供应链信息流对企业供应链实际运作会有更大的实用价值。

国内学者在信息流方面多是进行运作模式研究。其中，谢斌提出的集成式信息流模式提高了供应链系统协调性、集成性。但也多是从企业供应链战略层考虑信息流运作模式研究。

研究中，信息流内容较为笼统，多是从信息共享角度进行信息流研究。但并不是所有信息都要共享，有些信息也不是所有的企业都需要共享。信息不能正确、高效流动，过多的信息不仅增加节点企业信息处理负担和信息处理成本，而且影响供应链整体效率和绩效。信息属性不同，运作模式也不同。对信息流内容、分类以及各类信息流属性的研究还是很有必要的。

另外,谢斌^[23]的集成式信息流模型还只是一个概念模型,而且提出这种模式只是基于信息共享、信息集成决策等方面,并不是基于时间竞争环境下提出的,文献[23]虽提出对这种信息流运作模式构建和管理的几点建议,但在基于时间竞争研究中,该模式是否能压缩供应链运作提前期,进而压缩整个供应链响应时间,提高供应链的敏捷性,在以后的研究中可以采用实证分析或模拟模型进行论证。对供应链信息流研究不是以基于时间竞争作为研究背景,研究信息流模型时并没有考虑供应链运作上时间压缩,没有从提高供应链敏捷性角度去研究信息流运作,这也是国内相关文献不足中重要的一点。

综上所述发现,当前供应链信息研究中存在如下的特点和不足:

(1) 大多数供应链信息研究是从战略层上思考信息问题,从运作层面的研究还较少;

(2) 以往信息研究局限于供应链信息流研究,结合考虑物流运作的研究较少;

(3) 信息流研究在信息流内容方面还比较笼统,对信息流内容、分类没有进一步深入研究。

5 研究展望

上述综合分析可知,以往信息流研究对企业供应链运作的应用实施并没起到应有的作用。在目前多变的、内外环境不确定性增加的竞争环境下,企业供应链及时响应来自市场各方面变化的能力,包括灵活性和速度,是其在激烈竞争中获得时间上竞争优势的关键。各种信息尤其来自最终用户的需求信息对于提升企业供应链敏捷性和压缩企业供应链各方面运作提前期是非常重要的。故供应链信息流研究不能脱离供应链运作,结合供应链运作研究信息流运作具有应用意义。而且,供应链上属性不同的信息流对供应链运作影响不同,相应的提高供应链敏捷性方法也不同。

以往在信息流研究与物流运作、供应链运作结合方面并未作深入的研究,而这将是今后物流、信息流研究的重要方面。今后研究的焦点是:

(1) 从企业供应链不同决策层考虑信息问题,为能结合供应链实际应用可以考虑对运作层面进行深入研究;

(2) 信息流运作研究对供应链运作(物流运作)起支撑作用,信息流研究与物流运作结合起来考虑,使信息流能更好地指挥、控制、协调物流运作,有利于提高供应链运作绩效;

(3) 对供应链上信息流内容、分类、属性以及在基于时间竞争下信息流对供应链敏捷性的影响和在运作上的解决措施等方面展开研究。如物流运作过程涉及的信息流分类研究,以及各类信息流对物流运作敏捷性的影响,采取相应措施提高物流运作的敏捷性。

[参考文献]

- [1]Forrester J W.Industrial Dynamics [J]. MIT Press, Cambridge, MA, 1960.
- [2]Lee H, Padmanabhan V, Whang S. Information Distortion in Supply Chains: the Bullwhip Effect[J]. Management Science,1997, 43(4): 546-558.
- [3]Denis, R Towill. Supply Chain Dynamicst[J]. International Journal of Computer Integrated Manufacture, 1991,(4):197-208.
- [4]Sternan, J D. Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex world[M].2000.
- [5]Cachon ,G P. Fisher ,M. Supply Chain Inventory Management and the Value of Shared Information. Management Science,2000,(46): 843-856.
- [6]张玉林,陈剑.供应链中基于 Stackelberg 博弈的信息共享协调问题研究[J].管理工程学报,2004,3(18):118-120.
- [7]Davis, M, O' Sullivan D. Communications Technologies for the Extended Enterprises[J].Production Planning and Control, 1998,(9):742-753.
- [8]Lee H L, So K C and Tang C S. The Value of Information Sharing in a two-level Supply Chain [J]. Management Science, 2000, (46):626-643.
- [9]王迎军,郭亚军.供应链中的信息流[J].工业工程与管理,2000(3): 37-40.
- [10]George Q Huang, Jason S K Lau, K L Mak. The impacts of sharing production information on supply chain: a review of the literature[J]. International Journal of Production Research, 2003 ,7(41): 1483-1517.
- [11]Mason-Jones, Rachel and Denis R Towill. Time Compression in the supply chain: Information Management is the vital Ingredient[J]. Logistics Information Management, 1998, 11(213):93-105.
- [12]Rachel Mason-Jones, Denis R Towill. Using the Information Decoupling Point to Improve Supply Chain Performance [J]. International Journal of Logistics Management,1999, 10(2): 13-26.
- [13]傅羽中,唐小我.供应链中的信息流网络[J].电子科技大学学报, 2002 ,4(2) :18 - 20.
- [14]McCullen P , Towill D. Diagnosis and reduction of bullwhip in supply chains [J] . Supply Chain Management : an International Journal ,2002 ,7 (3) :164-179.
- [15]连海佳,张弦.企业内部供应链信息流集成——上海精艺纺织制品加工场集成化信息系统的建立 [J]. 计算机应用研究,2002(8) :134-138.
- [16]李枫林,杨小平.供应链管理中的信息及其控制研究[J].情报科学, 2002 ,20 (11) :1215-1219.
- [17]Martin Christopher. Logistics and Supply Chain Management - Strategies for Reducing Cost and Improving Services [M] .Publishing House of Electronics Industry,2003.
- [18]G Jr Stalk. Time - the next source of competitive advantage [J]. Harvard Business Review, 1988,(July-August):41-51.
- [19]Prater E, Biehl M and Smith M A.International Supply Chain

- Agility: Tradeoffs between Flexibility and Uncertainty [J]. International Journal of Operations and Production Management, 2001,21(5/6): 823-829.
- [20] Martin Christopher. The Agile Supply Chain competing in the volatile markets[J]. Industrial Marketing Management, 2000,(29):37-44.
- [21] Towill D R. The seamless supply chain [J]. International Journal Technology Management, 2001, 13(1): 37-56.
- [22] 龚本刚,程幼明. 供应链中的牛鞭效应的成因及其弱化[J]. 运筹与管理,2002,11(5):127.
- [23] 谢斌,卢震,黄小原. 供应链中的信息流运作模式[J]. 东北大学学报(社科版).
- [24] J Dejonckheere S M Disney, M R Lambrecht, D R Towill. The Impact of Information Enrichment on the Bullwhip Effect in Supply Chains: A Control Engineering Perspective [J]. European Journal of Operational Research,2004,(153): 727-750.
- [25] 胡继灵,段松,何新. 供应链中的信息流管理模式[J]. 科技进步与对策,2003(2):119-121.
- [26] R Mason-Jones, D R Towill. Information enrichment: designing the supply chain for competitive advantage[J]. International Journal Supply Chain Management,1997,2(4): 137-148.
- [27] Towill D R, Childerhouse,P and Disney,S M. Integrating the automotive supply chain: where are we now? [J]. Logistics Systems Dynamics Group, 2002,32(1/2): 79-95.
- [28] 陈志祥,马士华,陈荣秋. 敏捷化供应链系统的分析、设计与重构[J]. 管理工程学报,2001,115(1): 1-4.
- [29] 马士华,林勇,陈志祥. 供应链管理[M]. 北京:机械工业出版社,2000.
- [30] Rachel Mason-Jones, Denis R Towill. Total Cycle Time Compression and the Agile Supply Chain [J]. International Journal of Production Economics,1999,(62):61-73.
- [31] Naylor, J B, Naim, M M and Berry, D. Leagility: interfacing the lean and agile manufacturing paradigm in the total supply chain [J]. International Journal of Production Economics, 1997,62.
- [32] Rachel Mason-Jones, Ben Naylor, Denis R Towill. Engineering the leagile supply chain [J]. International Journal of Agile Management Systems,2000,2(1):54-61.
- [33] Thomas, P R. Competitiveness through Total Cycle Time[M]. McGraw-Hill, Maidenhead, 1990.
- [收稿日期]2005-03-16
- [基金项目]国家自然科学基金重点项目 NSFC :70332001)
- [作者简介]董凤娜(1978-),女,安徽人,华中科技大学硕士研究生,主要研究方向为物流与供应链管理。

(上接第45页)

货物路径分配,即物流网点的布局问题。如将货物从N个仓库运往M个商店,每个商店都有固定的需求量,因此需要确定由哪个仓库提货送给哪个商店,所耗的运输代价最小。

(4)分配集合模型。根据各个要素的相似点把同一层上的所有或部分要素分为几个组,以确定服务范围和销售市场范围等。如某一公司要设立X个分销点,要求这些分销点要覆盖某一地区,而且要使每个分销点的顾客数目大致相等。

(5)空间查询模型。如可以查询以某一商业网点为圆心某半径内配送点的数目,以此判断哪一个配送中心距离最近,为安排配送做准备。

4 空间信息技术在物流中应用的发展趋势

(1)物流信息可视化:基于空间信息技术和其他信息技术,将科学计算可视化、信息可视化等可视化技术针对物流信息的特点应用到物流信息处理各方面。

(2)物流信息数据融合:基于空间信息技术,用不同的手段对物流信息进行采集,结合多种因素,得到物流流程等方面的属性信息,是利用信息融合技术提高物流效益的新手段。

(3)物流网络优化:基于空间信息技术和先进的通讯技术支持下的对物流网络性能进行优化。

进一步研究的关键技术包括:

◆基于GPS/GIS物流空间数据处理技术;

◆WEB SERVICE 信息发布管理技术;

◆物流信息可视化技术

◆物流信息以及空间信息等的融合与处理

◆WAP(Wireless Application Protocol 无线应用协议)技术;

◆空间信息技术物流模型

◆基于空间信息技术的物流模型的物流管理技术

◆与公共物流信息平台其他部分的接口技术

[参考文献]

- [1]张青,张文杰.论空间信息在现代物流中的作用[J].物流科技,2004,(5).
- [2]霍亮,毋河海.空间物流信息系统集成策略研究[J].测绘学院学报,2002,19(4).
- [3]张飞舟,晏磊,孙敏.基于GPS/GIS/RS集成技术的物流监控管理[J].系统工程,2003,21(1).
- [4]冯存均.GIS技术在现代物流信息系统中的应用[J].浙江测绘,2003,(4).
- [5]蔡少华.物流空间信息技术研究[D].北京:中国科学院地理科学与资源研究所博士后出站报告,2002.
- [6]蔡少华,周成虎.基于中间件的物流空间信息系统体系结构研究[J].矿山测量,2003.

[收稿日期]2005-04-18

[作者简介]杨剑致(1974-),同济大学职教学院,研究方向:信号和信息处理。