

第四方物流企业协同运作研究

■ 刘璠 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

本书为2014年湖北省科技支撑计划软科学项目成果（项目编号2014BDH116）

第四方物流企业协同运作研究

■ 刘璠 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

第四方物流企业协同运作研究/刘璠著. —武汉: 武汉大学出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-307-14888-8

I. 第… II. 刘… III. 物资企业—运营管理—研究 IV. F253

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 267967 号

责任编辑:李 程 责任校对:鄢春梅 版式设计:马 佳

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 武汉中远印务有限公司

开本: 720 × 1000 1/16 印张: 15 字数: 253 千字 插页: 2

版次: 2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-14888-8 定价: 45.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 问题的提出与研究意义	1
一、问题的提出	1
二、研究意义	2
第二节 国内外研究综述	3
一、关于第四方物流企业涵义界定的研究	3
二、关于第四方物流企业运作现状的研究	5
三、对第四方物流整合优化方案的研究	9
四、关于发展第四方物流障碍与必要性的研究	10
五、虚拟物流企业发展的理论支撑研究	11
六、已有研究存在的不足	23
第三节 本书研究的内容与方法	23
一、研究内容	23
二、研究方法	24
第二章 第四方物流企业协同运作的理论基础	26
第一节 系统论	26
一、系统论的产生与发展渊源	26
二、系统论核心观点	27
第二节 协同论	29
一、协同理论的产生及其发展	29
二、协同论的主要内容	32
第三节 集成论	34
一、集成的概念	34
二、集成的内涵及特征	35
三、集成的基本要素	36

四、集成论的基本原理	38
第四节 物流与供应链管理理论	40
一、物流管理理论	40
二、供应链管理的内涵	49
三、供应链管理的主要内容	52
四、供应链管理的运行机制	54
五、物流与供应链管理的关系	56
第五节 虚拟企业与组织理论	57
一、虚拟企业产生的背景	57
二、虚拟企业概念及特征	60
三、虚拟企业的分类	62
四、组织理论的产生与发展	62
五、虚拟企业的组织运作	71
本章小结	72
第三章 第四方物流企业的产生与成长机理	74
第一节 第四方物流企业的基本概念	74
一、第四方物流的概念	74
二、第四方物流企业的概念界定及内涵	75
第二节 第四方物流企业产生的动因	77
一、新市场进入驱动因素	77
二、资源互补性驱动因素	78
三、核心竞争力培养驱动因素	78
四、风险和成本分散驱动因素	78
五、规模经济、范围经济及速度经济效应驱动因素	79
第三节 第四方物流企业动因的理论阐释	79
一、基于交易成本理论的阐释	79
二、基于企业资源和能力理论的阐释	84
三、基于网络组织理论的阐释	86
第四节 第四方物流企业的成长机理	88
一、第四方物流企业成长的协同论解析	89
二、第四方物流企业成长的动力学过程分析	91
本章小结	97

第四章 第四方物流企业的构建与协同运作过程	99
第一节 第四方物流企业的构建	99
一、第四方物流企业构建过程中的关键要素	99
二、基于集成定义法的第四方物流企业的构建模型	101
第二节 基于动态决策的第四方物流企业协同运作过程分析	111
一、第四方物流企业协同运作过程总体模型	112
二、第四方物流企业的协同运作流程分析	113
三、基于动态决策模型的协同运作过程决策冲突控制	116
本章小结	120
第五章 第四方物流企业协同运作模式	121
第一节 第四方物流企业协同运作的管理功能配置	121
一、战略层管理功能	121
二、协调层管理功能	122
三、运作层管理功能	123
四、支撑层管理功能	124
五、管理层次之间的内在关系	124
第二节 第四方物流企业协同运作的组织模式	125
一、组织模式的定义及设计思路	125
二、典型虚拟企业组织模式回顾	125
三、第四方物流企业协同运作的组织模式设计	130
第三节 基于物流信息平台的第四方物流企业协同运作模式	134
一、模式设计	134
二、协同运作模式的功能模型	135
第四节 第四方物流企业协同运作的机制	138
一、信息共享机制	139
二、资源整合机制	143
三、利益分配机制	148
本章小结	161
第六章 第四方物流企业协同运作支撑体系的构建	163
第一节 第四方物流企业协同运作支撑体系的总体框架	163
一、第四方物流企业协同运作支撑体系的要素	163

二、第四方物流企业协同运作支撑体系各要素的内在关系	165
第二节 第四方物流企业协同运作的信息平台支撑	166
一、物流信息平台的重要性	166
二、物流信息的内容	167
三、物流信息平台支撑体系的构建	168
第三节 第四方物流企业协同运作的资本支撑	174
一、资本支撑的重要性	174
二、资本支撑体系的构建	175
第四节 第四方物流企业协同运作的人力资源支撑	176
一、人力资源支撑体系的重要性	176
二、人力资源支撑体系的构建	178
第五节 第四方物流企业协同运作的政策支撑	179
一、政策支撑的重要性	179
二、政策支撑体系的构建	180
本章小结	181
第七章 第四方物流企业协同运作的绩效评价	183
第一节 第四方物流企业协同运作绩效	183
一、第四方物流企业协同运作绩效分析	183
二、第四方物流企业协同运作绩效评价的特点	184
第二节 第四方物流企业协同运作绩效评价模型	186
第三节 第四方物流企业协同运作的绩效评价指标体系	188
一、指标体系构建原则与难点	189
二、第四方物流企业协同运作的绩效评价指标体系构建	191
第四节 第四方物流企业协同运作绩效的模糊综合评价	194
一、基于层次分析法的第四方物流企业协同运作绩效评价指标 的权重确定	194
二、第四方物流企业协同运作绩效的模糊综合评价	198
本章小结	202
第八章 第四方物流企业协同运作的实证分析	204
第一节 武汉五环通物流产业集团有限公司简介	204
第二节 五环通公司实施第四方物流企业协同运作的机遇	207

一、产业环境机遇	207
二、地理位置优势机遇	210
三、宏观政策机遇	211
第三节 五环通公司第四方物流企业协同运作模式	212
一、发展战略及其实施步骤	212
二、协同运作的目标确定	213
三、第四方物流业务创新	214
四、协同运作的信息平台	216
五、五环通公司基于信息平台的协同运作步骤	218
本章小结	219
参考文献	220

第一章 绪 论

第一节 问题的提出与研究意义

一、问题的提出

从学者 Douglas Babe 提出第四方物流企业理论以来^①，第四方物流企业的研究一直是理论界和实践者研究和探索的热点问题。随着近年来，世界范围内对物流需求的不断增加以及物流产业的不断发展，第四方物流企业正成为网络经济条件下企业发展的趋势。近年来，无论是理论界还是实践界，有关第四方物流企业的理论和实践十分活跃。但纵观这些理论与实践，对于第四方物流企业的产生机理、构建与协同运作机理、协同运作模式、支撑体系以及协同运作绩效的评价研究还很薄弱，而这恰恰是第四方物流企业科学地开展第四方物流活动的理论基础和依据。

如何整合参与第四方物流企业运作的成员企业的现有物流企业资源与设备，集成其业务流程、商业信息、数据信息，构建统一的协同运作平台，充分发挥第四方物流企业的资源与能力，探索如何协调与其成员企业之间的协同合作关系及生产协作方式，使企业组织及其服务能够对市场环境变化作出及时响应，承接更多的客户及其一体化物流服务业务，这些都是需要我们不断探索回答的。

在管理实践方面，由于第三方物流企业和市场的逐步成熟，物流企业的信息化管理水平有了很大提高，不断个性化的客户需求成为摆在许多物流企业面前的问题。其中包括营运模式的转变，如何跨组织、跨产权的资

^① Douglas Babe, James K Mueller. New for the millennium: 4PL. Logistics Today, 1999(2). p. 78.

源整合企业的资源与技术优势，避免单兵作战的劣势，充分发挥其整合后的协同优势，解决整合的路径以及相应的技术支撑与配套工作，是当务之急。

二、研究意义

本书的研究对第四方物流企业协同运作机理与模式具有很强的理论与实践意义。

首先，以第四方物流企业为研究对象具有很强的理论意义。第四方物流企业这种新型的物流企业组织形式将彻底地改变传统物流企业的组织运行理念、模式、方法，并给企业注入新的生命力与活力，将有助于提高物流企业适应市场、把握市场机遇的能力以获得长久的竞争力。第四方物流企业正成为网络经济条件下企业发展的趋势和主要的组织运行模式，该模式的研究有助于提高现有物流企业适应市场、把握市场机遇的能力。因此，有关第四方物流企业的研究已成为管理理论界研究的重点之一。同时，越来越多的物流企业加入到虚拟经营的行列中来，并在理论与实践探索第四方物流企业的协同运作机制、运作模式等问题，本书正是在这种背景下，以分析探索第四方物流企业的协同运作机制、运作模式为主要目标，力求补充、完善、深化第四方物流企业理论体系，提出具有实践指导性的理论，为第四方物流企业健康发展提供智力支持。

其次，在当前企业面临复杂多变的环境下，对第四方物流企业进行研究具有很强的实践意义。在实践上，由于传统一体化物流企业面临着来自内部以及外部的严峻挑战，致使一体化组织运行机制僵化，严重阻碍了物流企业的发展。从物流企业外部来看，技术的飞跃、市场的变化、市场竞争的加剧，已严重威胁着传统一体化物流企业的生存。物流企业运行以网络为手段，迅速进行跨组织、跨产权的资源整合，物流企业的组织及运行机制的重新构建迫在眉睫。第四方物流企业正是适应这种内、外部需求，解决目前国内企业面临的问题的最佳途径之一。所以，我们需要认清第四方物流企业的协同运作机理和运作模式，从宏观角度去分析、认识第四方物流企业的运作机理及其运行的全过程，提出创新性的第四方物流企业管理见解和建议，并以此来指导物流企业的实践。

第二节 国内外研究综述

一、关于第四方物流企业涵义界定的研究

目前国外对于第四方物流(The Fourth Party Logistics, 简称4PL)的定义与分类尚无统一的界定,对第四方物流企业的研究是基于对第三方物流企业的研究而来,比较有代表性的有以下观点:

安德森顾问公司(Andersen Consulting)的Douglas Babe将第四方物流定义为:“一个调配和管理组织自身的及具有互补性服务提供商的资源、能力与技术,提供全面的供应链解决方案的供应链集成商”,他认为第四方物流是一种虚拟物流,是依靠业内可以依靠的所有增值服务商,整合社会资源,提供完善的基于客户供应链的综合解决方案。^①

美国学者Donald J. Bowersox在《供应链物流管理》一书中提出:“第四方物流,是指协调人(Integrator)通过对供应链中各分包商(Teaming Partner)的控制和管理,为客户提供点到点式服务的供应链运作方式。”^②

John Gattorna在《供应链战略联盟》一书中提道:“随着组织从内协向以第四方物流为基础的外协发展,供应链发生了重大的变革。当第三方物流被业界普遍实行后,第四方物流已作为解决现代供应链挑战,提供最大利益的突破点,日益显现出来。”^③作为供应链外协发展的新阶段,相比第三方物流而言,第四方物流具有自己的特点。它克服了第三方物流在服务能力以及利益共享等方面的不足,可以为客户提供利益最大化的服务。

从国内文献来看,随着对物流研究领域的不断探索,我国有许多学者加入到第四方物流的研究行列中,对于第四方物流的概念也有所研究:

李严锋认为第四方物流不仅控制和管理特定的物流服务,而且对整个物流提出策划方案,并通过电子商务将这个过程集成起来,并且总结了其

① Douglas Babe, James K Mueller. New for the millennium: 4PL. Logistics Today, 1999(2). p. 78

② Donald J. Bowersox:《供应链物流管理》(英文版),机械工业出版社1999年版,第224~256页。

③ John Gattorna. Strategic Supply Chain Alignment. Gower Publishing Limited, 1998.

特点。^①

麦影等提出第四方物流通过第三方物流企业、信息技术公司和咨询公司的协同化作业来实现加强供应链的一体化。^②

奚祥英指出第四方物流供应商是一个供应链的集成商，它对公司内部和具有互补性的服务供应商所拥有的不同资源、能力和技术进行整合和管理，提供一整套供应链解决方案。^③

叶成炯指出第四方物流是一种现代物流运作模式，它是指物流客户将整个供应链的物流管理外包给具有集成管理、信息技术、第三方物流运作等知识能力的第四方，即由第四方来拟定一套供应链总体解决方案，并负责对解决方案的实施过程进行监控与评价，以便提高供应链的整体运作绩效。^④

张新等认为第四方物流是一个集中管理自身资源、能力和技术并提供互补服务的供应链综合解决方案的供应者，它由独立于现有物流系统各个环节的与原物流系统无直接利益关系的“第四方”提供，并将自己的资源、能力和技术同来自补充服务提供者的资源、能力和技术整合起来。^⑤

宋华提出第四方物流“既不是委托企业全部物流和管理服务的外包，也不是完全由企业自己管理和从事物流，而是一种中间状态”，“是委托客户企业与众多物流服务提供商或 IT 服务提供商之间唯一的中介”。^⑥

陈斯卫认为第四方物流是对现有供应链“外包”职能的进一步发展和对第三方物流职能的进一步加强，它将自身的资源、能力和技术整合起来，并提供一套完整的供应链解决方案，以创造一种协同的环境，从而使协同

① 李严锋：《对我国发展第四方物流的思考》，载《中国物资流通》2001 年第 9 期。

② 麦影：《第四方物流——现代物流发展新趋势》，载《北方经济》2002 年第 11 期。

③ 奚祥英：《第四方物流在我国的应用及发展》，载《武汉理工大学学报》2002 年第 2 期。

④ 叶成炯：《构建经济全球化的“反应性”》，载《组织经营管理者》2001 年第 12 期。

⑤ 张新、田澎：《将物流规划功能外包——第四方物流》，载《上海综合经济》2001 年第 10 期。

⑥ 宋华：《整合供应链服务提供商——第四方物流》，载《经济理论与经济管理》2003 年第 8 期。

后的整体效果优于各个部分的简单相加。^①

二、关于第四方物流企业运作现状的研究

第四方物流企业在帮助企业获得响应市场速度快和灵活性等优点的同时也带来了一些新的问题。第四方物流企业通常面临不同的组织文化、不同的设计平台等,从而带来一些管理上的难题,并将直接导致协作成本的增加和更高的风险。

从国外文献看,对于第四方物流企业的研究主要是从技术层面展开研究,如信息共享机制与方式、决策支持智能机制、第三方物流供应商的选择、第四方物流企业的路线优化问题。

Visser Evert-Jan 较详细地研究了 4PL 的信任机制、感知风险与认知结构。^②

学者 Armbruster 描述了美国、加拿大等国 4PL 与物流联盟公司在协议下的运行状况和运作经验。^③

Premkumar 等探讨了在信息共享层次上,4PL 的获利和生存依赖于与第三方物流(3PL)信息不对称,这样 4PL 与 3PL 会处于双方信息部分共享、部分保留的混合状态,共享和保留的大小比例视双方的合作程度而定。^④

Duane R Ireland 等将第四方物流企业联盟的过程分为联盟伙伴的选择(谈判)、联盟的实施(控制)、联盟的绩效评价三个阶段并进行分析,指出这三个阶段对联盟的稳定性都具有重要的意义。^⑤

Hoong Chuin Lau 研究了第四方物流平台的智能机制。Tyan Jonah C 结合台湾多个生产商通过空运个人计算机到美国的多个销售商案例,建立优

① 陈斯卫:《第四方物流的特点与运作模式》,载《长沙铁道学院学报》2004 年第 5 期。

② Visser Evert-Jan. Developing 4th party services: Empirical evidence on the relevance of dynamic transaction-cost for analyzing a logistic system innovation. <http://econ.geog.uu.nl/visser/visser.html>, 2004.

③ Armbruster William. 4PL Cover Story. JoC Week, 2002. pp. 24-30.

④ Premkumar, Amrit Tiwana. Knowledge integration in virtual teams: The potential role of KMS. Journal of the American Society for information Science and Technology, 2002 (12). pp. 1029-1037.

⑤ Duane R Ireland, Michael A Hitt. Alliance management as a source of competitive advantage. Journal of Management, 2002 (3). pp. 413-446.

化模型,应用三种策略对散货和整箱两种不同的情况进行调度。^①

Smilowitz 等学者针对 4PL 将其运作问题分解为路线优化和供应商选择问题,在最优路线计算完成后,用资源分配模型进行供应商选择;研究当航空快运有超额能力存在时,装运慢件以利用快件的剩余舱位容量的问题,利用基于弧模型转化为基于路径的模型、列生成等技术求解该问题。对于第四方物流来说,目前的决策优化主要集中在线路的优化选择、第三方物流供应商的评价和选择上。线路的优化选择主要是指车辆调度、路径搜索等问题,如车辆运输行程安排问题(VRP)、车辆调度问题(VSP)及旅行商问题(TSP)等。^②

目前,国内学者对于第四方物流企业运行现状的研究主要集中在以下几方面:

1. 运作主体研究

段宝霞从第四方物流主体具备的条件着手进行分析,提出作为 4PL 的主体,必须不是物流的利益方、有良好的信息共享平台;要具有世界水平的供应链策略制定、业务流程再造、技术集成和人力资源管理能力;在集成供应链技术和外包能力方面处于领先地位。^③ 吴明、刘舒燕等学者认为第四方物流企业主体应能够同时管理多个不同的供应商,具有良好的关系管理和组织能力、全球的地域覆盖能力和支持能力、对组织变革问题的深刻理解和管理能力。^④

国内大部分学者对于第四方物流主体上述应具备的条件持赞同态度,甚至认为是第四方物流企业主体所必备的条件,但就所提出的“作为 4PL 的主体,必须不是物流的利益方”的观点,认为是值得商榷的。对于任何一个企业而言,其价值最大化是永恒的目标和企业属性;在倡导共赢局面的今天,更是需要参与方利益共享。

① Hoong Chuin Lau. An Intelligent Brokering System to Support Multi-Agent Web-Based 4th-Party Logistics. 14th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence, 2002. pp. 139-144.

② Smilowitz Karen R. Deferred item and vehicle routing within integrated networks. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2003(4). pp. 305-323.

③ 段宝霞等:《第四方物流主体研究》,载《北方经贸》2002 年第 12 期。

④ 吴明:《关于我国物流发展的几点思考》,载《物流技术》2002 年第 3 期;刘舒燕等:《第四方物流核心竞争力研究》,载《武汉理工大学学报》2004 年第 12 期。

李奕探讨了第四方物流企业建立自身的竞争优势,即必须着眼于它与它的顾客以及第三方物流企业之间的关系,即培养自身功能的独特性、能够证明其所提供的综合性功能供应链管理方案所创收益,大于因增加第四方物流服务这个环节所增成本、必须要建立与客户以及第三方物流企业的良好合作关系。这主要是从发展第四方物流所应该注意的问题这一角度讨论的,并未对发展第四方物流的主体做出阐述。^①

有学者研究了第四方物流企业主体的核心竞争力组成要素,并认为当前第四方物流企业的核心业务不明确、供应链和物流系统整合规划能力低下、供应链管理和运作能力低下、服务网络的地域覆盖能力和信息支持能力不足;缺乏潜在客户群的理解和认同;作为第四方物流的企业本身,人力和资金实力不足,不能达到用户企业的期望值和信任标准;第三方物流商和IT业界业务扩展的竞争和压迫,而这些是第四方物流产业发展的市场约束条件。

2. 运作模式研究

尽管对第四方物流的概念有分歧,但是在探讨第四方物流运作模式时,学者基本认为通常的第四方物流企业的运作模式可以分为三种:协同运作模式、方案集成模式、行业创新模式,还有学者在此基础上进而提出第四种模式,即动态联盟模式。也有学者认为这四种模式各有利弊,都不能很好地满足现实中物流企业的需求。

有学者从第四方物流的内部运作方式入手,揭示第四方物流企业要在信息共享和指令操作两个层面上需要第三方物流的积极配合,研究了能实现第三方物流和第四方物流利益共享的合作机制,并对其可能性进行验证。

孙永波等提出第四方物流存在三种可能的运作模式:协同运作模式;方案集成商模式;行业创新者模式。我国第四方物流发展的基本思路为制定发展规划,推行行业标准;着力发展第三方物流企业,为第四方物流的发展提供基础;大力发展电子商务物流,建立全国物流公共信息平台;政府要转变其管理职能,搞好物流基础建设、产业服务、标准化、规范化工

^① 李奕:《第四方物流企业竞争优势研究》,载《物流科技》2006年第5期。

作；要加快物流人才培养和加大物流人才的引进力度。^①

罗富碧、王勇研究指出，第四方物流的运作过程中，参与的企业多、物流任务多而复杂、各企业的文化差异等因素增加了物流任务完成的不确定性。为了使物流环节在时间和地理上精确配合，实现准时无缝连接、降低物流成本、提高物流服务水平，第四方物流需要对物流过程进行全面协调管理，首先分析了第四方物流协调的必要性，然后分析了第四方物流的协调机制，最后建立了基于 MAS 的第四方物流层次协调模型。^②

纪锋、王艳秋探讨了 B2B 模式电子商务环境下，结合我国实际情况，研究了第四方物流作为 B2B 物流配送的基础，并提出了 B2B 模式下第四方物流的运作体系结构，对第四方物流在我国的发展提出了一些可行的对策。^③

刘琼、崔首领等研究了第四方物流作为新的物流服务模式，通过控制信息、消除信息孤岛、优化选择第三方物流等物流服务商，为用户提供供应链环境下全面的物流解决方案，文章分析了 SOA 在 4PL 应用中的必要性，提出了基于 SOA 的第四方物流服务平台的体系结构，研究了第四方物流服务平台的核心功能，给出了多源、异构的物流资源集成框架，采用 JAVAEE 技术完成了第四方物流服务平台的实现。^④

3. 运作机制研究

有学者对第四方物流的协同机制进行了一定的研究，主要是基于第三方物流供应商选择和线路优化两问题的基础上，构建了具体的物流作业整合策略，提出了多代理人物流资源与作业整合的组合优化模型。^⑤

张赫等从拍卖、合同、目标共享、信息共享、集体学习五个方面研究

① 孙永波、陈柳钦：《第四方物流及其健康发展》，载《北方经济》2005 年第 3 期。

② 罗富碧、王勇：《第四方物流的协调机制研究》，载《商业经济与管理》2007 年第 4 期。

③ 纪锋、王艳秋：《B2B 模式下第四方物流发展研究》，载《中国市场》2007 年第 32 期。

④ 刘琼、崔首领：《基于 SOA 的第四方物流服务平台研究》，载《机械设计与制造》2007 年第 9 期。

⑤ 查先进：《物流与供应链管理》，武汉大学出版社 2003 年版，第 89~98 页。

了第四方物流的协同机制,并建立了委托代理模型。^①

三、对第四方物流整合优化方案的研究

对于解决作业整合优化问题,学者进行了算法研究。解决这类问题的方法主要有:(1)精确算法,主要包括分支定界法、割平面法、网络流动算法和动态规划算法,但是由于算法复杂度问题,这类算法只适用于小规模 4PL 的问题。(2)启发式算法。

张赫、陈建清等探讨了第四方物流决策支持系统的构架,并用多维权的有向图模型研究 4PL 的工作机理,鉴于第四方物流是建立在第三方物流基础上、对第三方物流供应商尤其是运输商的评价是其中一个主要问题这一点,对第四方物流运作的重要环节——其中的运输商提出了评价指标体系,并建立了层次结构模型。这种分析视角使得第四方物流能够从定量和定性相结合的角度优化其决策支持体系。^②

罗雄飞等对交通运输枢纽地的管理方法作了分析研究,提出了交通枢纽虚拟组织的特点,研究主要从交通枢纽的角度进行,主要集中在原则和框架上,触及优化模型极少。龙华研究了基于多 Agent 的物流调度系统体系结构,并结合启发式调度算法和节约算法的特性,提出了一种混合式的物流调度策略。周宏构建了基于多 Agent 的网络物流配送决策系统结构。^③

付朝晖、王建新等针对第四方物流信息系统建设中存在的多源异构数据问题,提出了基于虚拟数据仓库和 XML 技术,采用 B/W/S (Browser/Web Server/Database Server) 结构的第四方物流信息平台,将多类数据以 XML 的形式从各多源异构数据源中迁移到数据库服务器上,以解决分布、异构环境下数据共享及利用的问题。对其中的虚拟数据仓库和 XML 格式转换器技术做了详细说明,并结合实例进一步说明了转换器的具体实现算法。^④

① 张赫等:《第四方物流中运输商的评价》,载《工业工程》2004 年第 5 期。

② 陈建清等:《第四方物流中决策支持及物流方案的优化》,载《计算机工程》2004 年第 3 期。

③ 罗雄飞、伊晓强、张秀媛:《基于多 Agent 的交通运输枢纽虚拟组织信息集成框架》,载《系统工程理论与实践》2002 年第 7 期。

④ 付朝晖、王建新:《基于虚拟数据仓库的第四方物流信息平台》,载《计算机工程与设计》2007 年第 17 期。