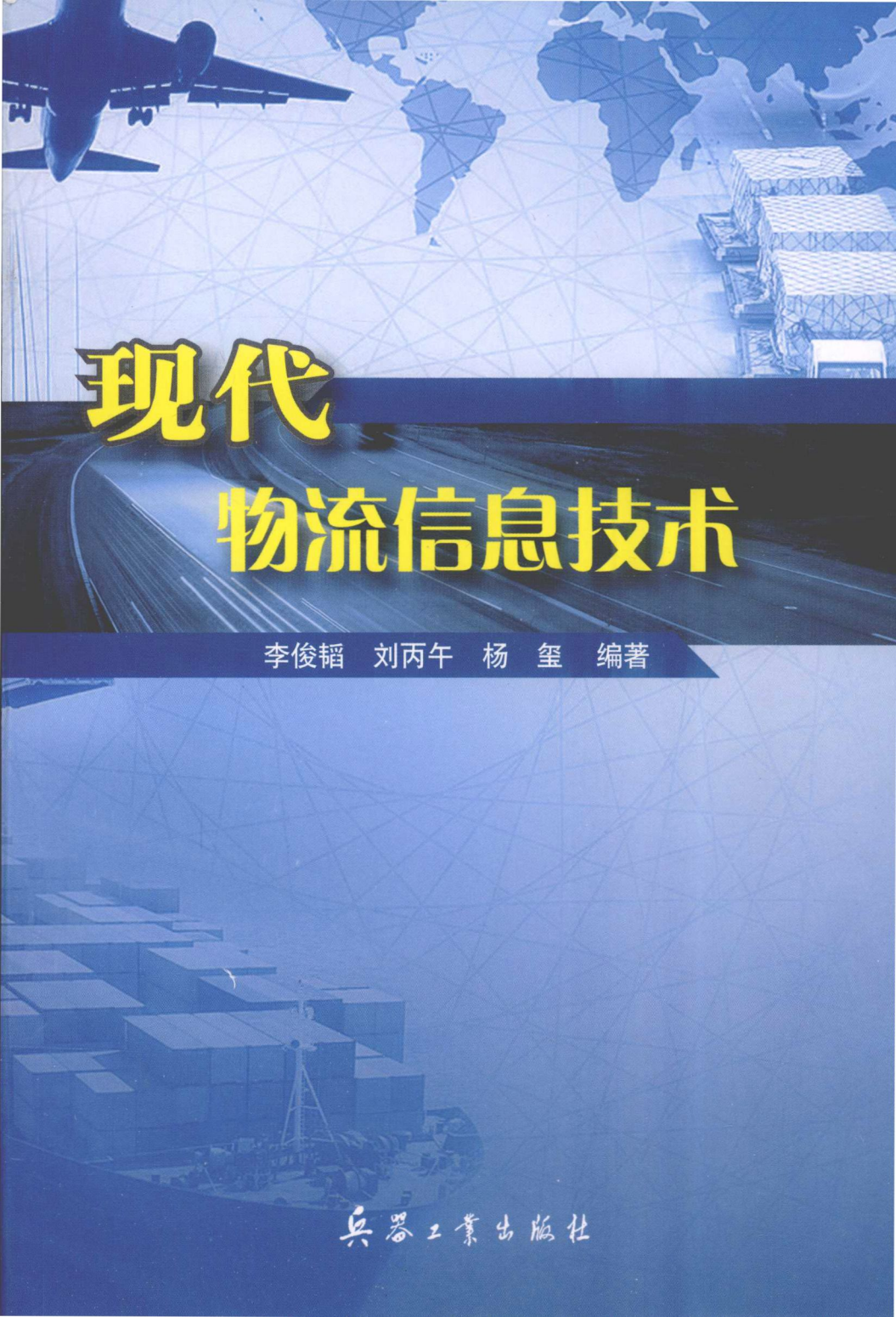




现代 物流信息技术

李俊韬 刘丙午 杨 玺 编著

兵器工业出版社

现代物流信息技术

李俊韬 刘丙午 杨 玺 编著

兵器工业出版社

内 容 简 介

本书根据现代物流信息技术的最新发展,系统地阐述了物流信息技术的基础理论和实践应用。全书体系完整,对物流中应用到的信息技术进行了全面介绍,力求突出理论与实践相结合,现实与前瞻相结合的特色,各章后面均附有针对性的思考题,具有较强的实用性和可读性。

本书可作为高等院校物流管理、信息管理与信息系统、计算机应用等相关专业的教材,也可作为物流相关行业各级管理人员、技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流信息技术/李俊韬,刘丙午,杨玺编著. —北京:兵器工业出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 80248 - 373 - 6

I. 现… II. ①李…②刘…③杨… III. 物流—信息技术
IV. F253. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 114578 号

出版发行: 兵器工业出版社

发行电话: 010 - 68962596, 68962591

邮 编: 100089

社 址: 北京市海淀区车道沟 10 号

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京蓝海印刷有限公司

版 次: 2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

责任编辑: 常小虹

封面设计: 李 晖

责任校对: 郭 芳

责任印制: 赵春云

开 本: 880 × 1230 1/32

印 张: 13. 125

字 数: 389 千字

定 价: 26. 00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前 言

物流信息技术是现代信息技术在物流各个作业环节中的综合应用，是现代物流区别传统物流的根本标志，是物流现代化的重要标志，也是物流技术中发展最快的领域。物流信息是贯穿物流各环节的纽带，信息技术是实现物流信息系统化的前提。

由于物流信息技术涵盖的内容广泛，因此《现代物流信息技术》一书在编写过程中充分考虑到读者的基础情况，既有基础性知识和理论，也结合了作者在相关领域的实践经验及研究成果，具有一定的前瞻性。全书力求做到理论与实践相结合，信息技术与物流应用相结合，便于读者有更直观的认识和体会。

本书得到了北京市教委科技面上项目：基于信息融合技术的数字化拣选系统研究（项目编号：KM200810037001）、基于语义网和射频识别技术的物流配送系统关键技术研究（项目编号：KM200910037002）；北京市优秀人才资助项目：危险品物流动态调度关键理论与技术研究（项目编号：20071D0500900185）；北京市教育委员会科研基地建设项目（项目编号：WYJD200902）；北京市属高等学校人才强教计划资助项目（项目编号：PHR200906210）；北京物资学院北京市重点建设学科——管理科学与工程学科建设等项目资助，在此表示感谢。

全书由李俊韬主持编写。书中第1章、第5章、第6章、第7章、第8章由李俊韬编写，第3章、第9章由刘丙午编写，第2章由杨玺编写，第4章由申贵成编写。在本书的编写过程中，翁讯、何恒昌、张全志、周宣赤等搜集整理资料、多次阅读修改，并参考和借鉴了不少国内外期刊、书籍和资料，在此向有关作者表示深深的感谢！

由于作者知识与水平有限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者不吝指教，我们将不胜感激。

编著者
2009年6月于北京

目 录

第 1 章 物流信息技术概述	1
1.1 物流概述	1
1.2 物流信息	7
1.3 物流信息技术	10
1.4 物流信息化现状及发展趋势	18
思考题	22
第 2 章 网络与通信技术	23
2.1 计算机网络技术	23
2.2 无线网络技术	35
2.3 计算机网络集成技术	60
2.4 移动通信技术	68
思考题	79
第 3 章 数据库技术	80
3.1 数据库基础	80
3.2 结构化查询语言	103
3.3 数据库设计	123
思考题	129
第 4 章 电子数据交换技术	130
4.1 电子数据交换技术概述	130
4.2 EDI 技术的分类和商贸活动过程	132

4.3	开放式 EDI 的概念模型	138
4.4	EDI 技术标准	141
4.5	EDI 技术的软件	147
4.6	EDI 技术的硬件	151
4.7	EDI 的未来发展趋势	155
	思考题	164
第 5 章	自动识别技术	165
5.1	自动识别技术概述	165
5.2	条码技术	167
5.3	RFID 技术	216
5.4	其他自动识别技术	250
	思考题	252
第 6 章	地理信息系统	254
6.1	地理信息系统(GIS)概述	254
6.2	地理信息系统的组成	258
6.3	地理信息系统的流程	261
6.4	地理信息系统的功能	264
6.5	地理信息系统的应用	266
6.6	地理信息系统发展概况	269
6.7	地理信息系统的发展趋势	272
6.8	常用的 GIS 软件	277
	思考题	284
第 7 章	定位技术	285
7.1	GPS 定位技术	285
7.2	蜂窝定位技术	310
7.3	基于位置的服务	316
7.4	物流运输车辆导航定位系统	319
	思考题	321

第 8 章 物流系统自动化技术	322
8.1 物流自动化概述	322
8.2 自动化仓储系统	327
8.3 自动分拣系统	340
8.4 物流自动化设备	348
思考题	362
第 9 章 物流信息系统	363
9.1 物流信息系统概述	363
9.2 物流信息系统设计流程	370
9.3 物流信息系统的规划与开发方法	373
9.4 物流信息系统分析与设计	393
9.5 物流信息系统的实施及运行管理	403
思考题	409
参考文献	410

第 1 章 物流信息技术概述

1.1 物流概述

1.1.1 物流的定义

物流 (Physical Distribution) 一词最早出现于美国, 1915 年阿奇·萧在《市场流通中的若干问题》一书中就提到“物流”一词。第二次世界大战中, 围绕战争供应, 美国军队建立了“后勤” (Logistics) 理论, 并将其用于战争活动中。其中所提出的“后勤”是指将战时物资生产、采购、运输、配给等活动作为一个整体进行统一布置, 以求战略物资补给的费用更低、速度更快、服务更好。后来“后勤”一词在企业中广泛应用, 又出现了商业后勤、流通过程的提法, 这时的后勤包含了生产过程和流通过程的物流, 因而是一个包含范围更广泛的物流概念。

1985 年美国物流管理协会 (2005 年更名为“美国供应链管理专业协会”) 对物流的定义是: “物流是以满足客户需求为目的, 对原材料、在制品、产成品以及相关信息从供应地到消费地的高效率、低成本流动和储存而进行的计划、实施和控制过程。” 1992 年, 美国物流管理协会修订了物流定义, 将 1985 年定义中的“原材料、在制品、产成品”修改为“产品、服务”, 加入服务理念。1998 年美国物流管理协会对物流的定义加入供应链管理思想, 将物流的定义修改为: “物流是供应链流程的一部分, 是为了满足客户需求而对商品、服务及相关信息从原产地到消费地的高效率、高效益的正向和反向流动及储存进行的计划、实施与控制过程。”

目前,国内外对物流的定义很多,除上述美国的物流定义外,较具有代表性的有以下几种:

①欧洲物流协会 1994 年发表的《物流术语》将物流定义为:物流是在一个系统内对人员或商品的运输、安排及与此相关的支持活动的计划、执行与控制,以达到特定的目的。欧洲物流协会的这个术语标准已经成为欧洲标准化委员会的物流定义。

②日本的物流研究机构——日本后勤(Logistics)系统协会的专务理事稻束原 1997 年在《这就是“后勤”》中的定义为:物流是一种对原材料、半成品和成品的高效流动进行规划、实施和管理的思路,它同时协调供应、生产和销售各部门的个别利益,最终达到满足顾客的需求。亦即,按要求的数量,以最低的成本送到要求的地点,以满足顾客的需求作为基本目标。

③我国国家标准《物流术语》对物流的定义为:“物品从供应地向接收地的实体流动过程。根据实际需要,将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。”

综合以上关于物流的定义,大致可以归纳出以下几个共同点:

①物流是一个过程,是一个将实物从供应地向接收地进行流动,以消除其空间阻隔和时间阻隔的过程。

②物流过程由若干环节组成。在我国的物流定义中明确其为:运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等七个基本环节,但是各个环节并不是独立存在的,而是作为整个系统的一部分相互协调,以实现整个系统的最佳输出。

③物流过程的有机组合,其目的是为了提过程效率,即以最少投入,实现最佳的物流效果。

④物流过程所追求的是“满足顾客要求”。物流过程的设计、策划、整合,均应以顾客的需求指导一切物流活动。

进一步地,对物流的概念可以从以下几个方面进行理解:

1. 物流的服务性

物流最基本的目的是获得客户的满意。物流从本质上讲是一种能力。物流过程的设计、策划、整合,均应以满足客户需求为最终

目标；一切物流活动，均应围绕客户需求展开。有人说，当前企业之间的竞争不再是单个个体之间的竞争，而是企业组织供应链之间的竞争。各个企业上下游间的关系逐渐紧密，形成战略合作伙伴，物流作为连接的纽带，越来越受到重视。

2. 物流的系统性

物流系统是指在特定的社会经济大环境里，有所需转换空间位移的物资和包装设备、搬运装卸设备、运输工具、仓储设备、人员和通信联系等若干相互制约的动态要素所构成的具有特定功能的有机整体。物流是对原材料、中间产品、终极产品以及相关信息的流动和存储进行规划、实施和控制的全过程，从而使材料和产品的流动和存储达到最高的效率和最低的成本。在整个过程中，各个活动不是孤立进行的，它们之间相互制约，具有广泛的横向和纵向的联系，具有整体性和系统性。

3. 物流的一体化

物流被看做是企业与供应商联系的能力，这个能力的强弱会直接影响企业的发展。客户的订单和产品需求信息通过销售活动、预测以及其他方式在整个企业中实施，然后将这种信息提炼成具体的制造计划和采购计划，将制成品的所有权转给客户。将所涉及物流的功能和工作结合起来，形成物流一体化。要在今天的竞争环境中达到充分有效，企业必须将物流活动扩大到客户和供应商相结合的层次，共同承担风险，这也是供应链管理思想所在。

4. 以现代信息技术为基础

信息技术（Information Technology, IT）是物流生存和发展的必要条件，是物流现代化的重要标志。现代信息技术实现了数据的快速传递，提高了业务处理的自动化水平以及各环节运作的一体化程度。从物流数据自动识别与采集的条码系统，到物流运输设备的自动跟踪；从企业资源的计划优化到各企业、单位间的电子数据交换；从办公自动化系统中的微型计算机、互联网、各种终端设备等硬件到各种物流信息系统软件都在日新月异地发展，信息技术已将信息网络、金融网络和物流网络紧密地结合，把物流活动中发生的各个方面有机地联系起来，随之亦推进了物流的变革。

据统计,物流信息技术的应用,可为传统的运输企业带来以下实效:降低空载率 15% ~ 20%;提高对在途车辆的监控能力,有效保障货物安全;网上货运信息发布及网上下单可增加商业机会 20% ~ 30%;无时空限制的客户查询功能,有效满足客户对货物在运情况的跟踪监控,可提高业务量 40%;对各种资源的合理综合利用,可减少运营成本 15% ~ 30%。对传统仓储企业带来的实效表现在:配载能力可提高 20% ~ 30%;库存和发货准确率可超过 99%;数据输入误差减少,库存和短缺损耗减少;可降低劳动力成本约 50%,提高生产力 30% ~ 40%,提高仓库空间利用率 20%。

可见,信息技术在现代企业的经营战略中占有越来越重要的地位。建立物流信息系统,充分利用各种现代信息技术,提供迅速、及时、准确、全面的物流信息是现代企业获得竞争优势的必要条件。

1.1.2 物流的分类

社会经济领域中的物流活动无处不在,而物流的需求以及物流在社会再生产过程中的地位与作用不同。在物流研究和实践过程中,从不同角度对物流进行类比分析与整合,主要有以下不同的分类:

1. 按照物流空间范围分类

可分为企业物流、城市物流、地区物流、国内物流、国际物流(不同国家之间的物流)。由于空间范围具有层次性,因此按照空间范围划分的物流活动也具有层次性,不同层次的物流活动也具有不同的特点。因此,研究不同层次的物流活动,应该有不同的研究侧重点。

2. 按照物流阶段分类

可分为供应物流、生产物流、销售物流、回收物流和废弃物物流。供应物流是指为生产企业提供原材料、零部件和其他物品时,物品在提供者和需求者之间的实体流动。生产物流是指在生产过程中,原材料、在制品、半成品、产成品等在企业内部的实体流动。销售物流是指生产企业、流通企业出售商品时,物品在供应方和需求方之间的实体流动。回收物流是指不合格物品的返修、退货以及

周转使用的包装容器从需求方返回到供应方所形成的物品实体流动。废弃物物流是指将经济活动中失去价值的物品,根据实际需要进行收集、分类、加工、包装、搬运、存储等环节,分别送到专门的处理场所时形成的实体流动。

3. 按照从事物流的主体分类

可分为第一方物流、第二方物流、第三方物流(也有人直接划分企业自营物流和第三方物流)和第四方物流等。

第一方物流(the First Party Logistics, 1PL)是指由物品提供者自己承担向物品需求者送货,提供运输、仓储等物流服务的物流业务,以实现物品的空间位移的过程。

第二方物流(the Second Party Logistics, 2PL)是指由物品需求者自己解决所需物品的物流问题,提供运输、仓储等物流服务的物流业务,以实现物品的空间位移。

第三方物流(the Third Party Logistics, 3PL)是指由供方和需方以外的物流企业提供物流服务的业务模式。即由第三方专业物流企业以签订合同的方式为其委托人提供所有的或一部分的物流服务。随着社会化大生产的发展和社会分工的不断深化,第三方物流发展迅速,日益成为重要的物流模式。

第四方物流(the Fourth Party Logistics, 4PL)是一个供应链的集成商,是供需双方及第三方物流企业的领导力量。它不是物流的利益方,而是通过拥有的信息技术、整合能力以及其他资源提供一整套完整的供应链解决方案,以此获得一定的利润。随着知识经济社会的到来,第四方物流将成为物流业发展的新领域。

1.1.3 物流的作用

物流业的发展可有效降低物流费用,为商品价格的降低提供了条件,使消费者得到实惠;同时物流网络的健全将极大地方便城乡居民的生活,甚至足不出户就可以得到价廉物美的商品和服务,从而可以更好地满足消费者的需求。另外,发展物流业必须充分发挥物流的系统化、集约化作用,合理规划物流及配送中心,重视回收物流、反向物流、废弃物物流以及绿色物流,推进新型物流工具的

使用,从而减少污染,改善人们的生存环境,促进人类社会的可持续发展。

1. 物流是一种重要的社会经济活动

物流作为一种重要的社会经济活动,对社会生产和经济活动不仅创造了时间效用,还创造了空间效用。物流活动缩减了时间,就可以减少物流损失、降低物流消耗、节约资金,时间越短,资金周转速度越快,创造了时间价值。商品空间位移的转换如从集中生产场所分散到需求场所、从分散生产场所流入集中需求场所、从低价值的生产流入高价值的需求场所等都创造了场所价值。

2. 物流是国民经济发展的基础之一

物流通过不断输送各种物资产品,使生产者不断获得原材料、燃料以保证生产的正常运行,又不断将产品送给不同的消费者,使生产和生活得以正常运行,这些相互依赖的维持,是靠物流实现的,国民经济才因此成为一个有机整体。另外,物流现代化可以改善国家的经济运行,实现质量的提高,一个新的物流产业也可以改善产业结构,使国民经济出现合理和协调的发展局面。

3. 物流是企业生产的前提保证

物流为企业创造了经营的外部环境,保证企业的正常运行,是发展企业的重要支撑力量。特别是第三方物流给企业带来了众多益处,主要表现在:

①提升企业的核心竞争力。实现资源优化配置,将有限的人力、财力集中于核心业务,进行重点研究,发展基本技术,努力开发出新产品参与世界竞争。

②节省费用,减少资本积压。利用规模生产的专业优势和成本优势,通过提高各环节能力的利用率实现费用节省,使企业能从分离费用结构中获益。

③减少库存。企业不能承担多种原料和产品库存的无限增长,尤其是高价值的部件要被及时送往装配点,实现零库存,以保证库存的最小量。借助策划的物流计划和适时运送手段,最大限度地减少库存,改善了企业的现金流量,实现成本优势。

1.2 物流信息

现代物流已成为跨部门、跨行业、跨地域的以现代科技管理和信息技术为支撑的综合性物流服务。在现代物流中,信息已成为提高营运效率、降低成本、增进客户服务质量的核心因素。物流信息产生于物流活动和与物流活动相关的活动中,在现代企业经营战略中占有越来越重要的地位。

1.2.1 物流信息的定义

物流信息(Logistics Information)是一个涉及面相当广泛、内容相当丰富的概念。具体地讲,物流信息是指在物流活动进行中所产生及使用的必要信息,是物流活动内容、形式、过程以及发展变化的反映,是物流各种活动内容的知识、资料、图像、数据、文件的总称。物流信息是物流活动中各个环节生成的信息,一般是随着从生产到消费的物流活动的产生而产生的信息流,与物流过程中的运输、保管、装卸、包装等各个职能有机结合起来,是整个物流活动顺序进行所不可缺少的。

物流信息一方面来自物流活动本身,另一方面来自商品交易活动和市场,因而物流信息可从狭义和广义两方面来定义。

1. 狭义的物流信息

从狭义的范围来看,物流信息是指与物流活动(如运输、保管、包装、装卸、流通加工等)有关的信息。在物流活动的管理与决策中,如运输工具的选择,运输路线的确定,每次运送批量的确定,在途货物的跟踪,仓库的有效利用,最佳库存数量的确定,订单管理,如何提高顾客服务水平等,都需要详细和准确的物流信息,因为物流信息对运输管理、库存管理、订单管理、仓库作业管理等物流流动具有支持保证的功能。

2. 广义的物流信息

从广义的范围来看,物流信息不仅指与物流活动有关的信息,而且包括与其他流通活动有关的信息,如商品交易信息 and 市场信息

等。商品交易信息是指与买卖双方的交易过程有关的信息，如销售和购买信息、订货和接受订货信息、发出货款和收到货款信息等。市场信息是指与市场活动有关的信息，如消费者的需求信息、竞争者或竞争性商品的信息、销售促进活动信息、交通通信等基础设施信息等。在现代经营管理活动中，物流信息与商品交易信息、市场信息相互交叉、融合有着密切的联系。如零售商根据对消费者需求的预测以及库存状况制订订货计划，向批发商或直接向生产商发出订货信息，批发商在接到零售商的订货信息后，在确认现有库存水平能满足订单要求的基础上，向物流部门发出发货配货信息。如果发现现有库存不能满足订单要求则马上组织生产，在按订单上的数量和时间要求向物流部门发出发货配送信息。由于物流信息与商品交易信息和市场信息相互交融密切联系，所以广义的物流信息还包含与其他流通活动有关的信息。广义的物流信息不仅能起到连接整合生产厂家、经过批发商和零售商最后到消费者的整个供应链的作用，而且在应用现代信息技术（如 EDI、EOS、POS、互联网、电子商务等）的基础上能实现整个供应链的效率化，具体地说，就是利用物流信息对供应链上各个企业的计划、协调、顾客服务和控制活动进行有效的管理。

总之，物流信息不仅作用于物流，也作用于商流，是流通过程中不可缺少的管理及决策依据。物流和信息的关系如此密切，物流从一般活动成为系统活动也有赖于信息的作用。如果没有信息，物流就只是一个单向的活动，只有靠信息的反馈，物流才成为一个有反馈作用的，包括了输入、转换、输出和反馈功能的现代系统。从某种意义上说，物流信息是现代物流系统的重要支撑要素，因此信息处理功能就成了物流不可替代的基本功能之一。

1.2.2 物流信息的作用

计划信息流比物流早产生，它可以控制着物流产生的时间、流动的大小和方向，引发、控制和调整物流，比如各种决策、计划、用户的配送加工和分拣及配货要求等；作业信息流与物流同步产生，它反映物流的状态，比如运输信息、库存信息、加工信息、货源信

息、设备信息等。因此,物流信息除了反映物品流动的各种状态外,更重要的是控制物流的时间、方向、大小和进程过程。无论是计划信息流还是作业信息流,物流信息的总体目标都是要把物流涉及企业的各种具体活动结合起来,增强整体的综合能力。

1. 桥梁和纽带的作用

物流活动是一个系统工程,采购、运输、库存以及销售等活动在企业内部相互作用,形成一个有机的整体系统。物流系统通过物流的流动、所有权的转移和信息的接受、发送与外界不断作用,实现对物流的控制。整个系统的协调性越好,内部损耗越低,物流管理水平越高,企业就越能从中获益。而物流信息则在其中担当桥梁和纽带的作用。当企业收到订单信息后,要检查库存中是否有商品存在,若有,就发出配送信息,进行配送活动;若没有库存,就发出采购信息,进行采购活动,或安排生产部门进行生产活动,以满足顾客需要。在配送部门得到配送信息后,就会按照配送指示信息对商品进行个性化包装,并反馈包装完成信息;运输部门设计运输方案,进而产生运输指示信息;在商品运输的前后,配送中心还会发出装卸搬运信息,指导商品的装卸过程;直到把商品送到客户手中。因此,物流信息的传递在整个物流活动的各个环节起着桥梁和纽带的作用。

2. 有效的计划、协调和控制物流活动

每一步物流活动都会产生大量的物流信息,物流系统则通过合理应用现代信息技术如网络与通信技术、数据库技术、自动识别技术、GIS技术、定位技术、物流系统自动化技术、物流信息系统等,对这些信息进行挖掘和分析,而得到对于每个环节之后下一步活动的指示性信息,进而能够通过这些信息的反馈,对各个环节的活动进行协调和控制。例如,根据库存信息合理地安排配送和采购,等等。因此,充分利用物流信息,可以有效地支持和保障物流活动的正常运行。

3. 提高物流企业的科学管理水平和决策水平

物流管理通过加强供应链中各活动和实体间的信息交流与协调,使其中的物流和资金流保持畅通,实现供需平衡。在物流管理中,