

精益物流管理

主 编◎王晓虎

副主编◎李国刚 曹昱亮

LOGISTICS

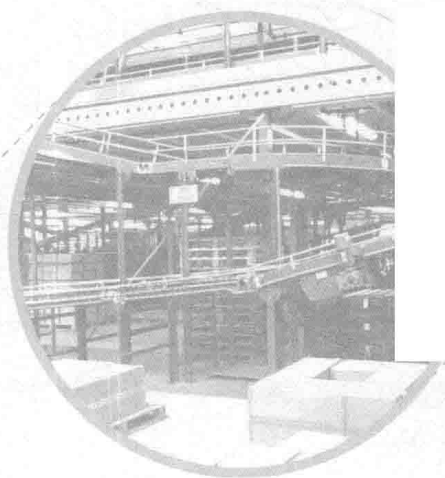
Lean Logistics
Management

 中国人民大学出版社

精益物流管理

主 编◎王晓虎

副主编◎李国刚 曹昱亮



中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

精益物流管理/王晓虎主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2018. 11
ISBN 978-7-300-26350-2

I. ①精… II. ①王… III. ①物流管理-教材 IV. ①F252.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 236470 号

精益物流管理

主 编 王晓虎
副主编 李国刚 曹昱亮
Jingyi Wuliu Guanli

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511770 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京东君印刷有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2018 年 11 月第 1 版
印 张	19.75	印 次	2018 年 11 月第 1 次印刷
字 数	438 000	定 价	48.00 元



天津中德应用技术大学
2017年“一流应用技术大学”建设系列教材
编 委 会

主 任：徐琤颖

委 员：（按姓氏笔画排序）

王庆桦	王守志	王金凤	邓 蓓
李 文	李晓锋	杨中力	张春明
陈 宽	赵相宾	姚 吉	徐红岩
靳鹤琳	薛 静		

总序

中国在各个领域保有快速发展的态势。在经济上，中国的国内生产总值大幅增加，同时经济结构也在发生改变。在这个变化过程中，越来越多的商品（产品）、服务、信息、支付流程等需要被快速及时地处理，物流的重要性与日俱增。物流过程包括物料流和信息流在企业、供应商以及客户之间的整体计划和控制，以确保所需的物料和信息在正确的时间、正确的地点，以正确的质量和数量送达正确的接收者。流程优化和降低成本贯穿整个过程。同时，经济因素以外的环境因素也越来越受到重视。物流过程也存在于企业内部。企业内部物流包括客户订单的处理、原料和服务的采购、产品的生产、物料的存储、企业内部的物料运输以及最终将产品交付给客户等环节。这涉及如何缩短交货时间、提高备货和交货可靠性、提高流转效率等问题。与此相伴的是现代化信息技术在物流的广泛应用。未来企业的内部物流以及企业、客户、供应商、银行、政府机构之间的物流过程将更加网络化和优化。

这些变革使职业教育面临挑战。职业教育的目的是“学习者行动能力”的获取，要让年轻人通过职业教育具备独立处理复杂操作过程的能力。这不仅要求受教育者掌握扎实的专业技能，同时对他们的人格素养和社会能力提出了更高的要求。专业能力毫无疑问是最重要的，现代化企业需要在专业上训练有素的员工。同时在现代职场中，责任心、可靠性、创造性以及团队精神、沟通合作能力已经成为衡量人才的重要因素。特别是在第四次工业革命时代（德国称之为工业4.0），员工的人格素养和社会能力显得尤为重要。此外，新时代的人才



还要具备数字技能以及系统性学习和思考的能力。

如果想让学生为适应现代职场做好准备，我们还要注重对学生自主学习能力的培养。世界环境变化越快，对人们独立自主学习能力的要求越高。“自主学习”并不是天生的技能，学生需要逐步熟悉和掌握它，学校必须在此方面提供足够的帮助和引导。这不仅包括“知识”的学习，还包括如何使用这些知识。当然，对学校而言，知识的传授还是一如既往的重要，但仅有知识还不足以养成真正的职业行动能力，学生必须能够新的环境中使用他们所获取的知识。现代职场往往意味着独立解决新的问题，因此课堂教学中必须贯彻“问题导向”的理念，在“问题导向”的教学过程中，学生将不断面对新的问题，他们必须展示出在新的情境中运用知识解决新问题的能力。从“知识”到“能力”的转化是教育中最困难的挑战之一。在教学中使用“学习情境”是实现这种转化的有效手段。教师将现实工作中的问题进行加工，形成符合教学规律的学习情境，再将其引入课堂教学中。这对老师来说是一项艰巨的任务，但是在理想情况下这能够提高学生的学习意愿。毕竟获取能力仅有知识和技能是不够的，学习意愿也很重要。

本系列教材旨在帮助学生更好地学习，不仅能在课堂上发挥作用，也可供学生在课下灵活安排时间学习。一本有吸引力的教材不仅要有合格的专业水准，同时还要能激励学生的学习意愿。作者一方面要保证专业内容的准确性，另一方面还要思考如何让学生能够准确理解书中的内容，对教材而言这尤为重要。根据以上标准，本系列教材无疑是具有吸引力的。

[德] 赫尔穆特·贝克 (Helmut Becker)

2018年9月

前言

在新的国际国内环境下，中国政府立足于国际产业变革大势，做出全面提升中国制造业发展质量和水平的重大战略部署，并提出“中国制造 2025”的宏大计划。制造企业想要实现长久发展，需要从生产管理入手，尤其在制造行业中，企业需要将生产管理作为切入点，实行精益化生产管理形式，这成为现阶段行业中最有效的管理形式。目前，物联网、大数据、云计算等相关技术的深入发展与普及，为我国智能物流发展提供了新的机遇，“互联网+”背景下我国智能物流的基础、技术基础都已经具备。

目前中国的制造业已进入精益时代和微利时代，从精益生产的角度来看，作为生产的重要支撑，物流起着至关重要的作用。精益生产要求物流体系按照日本丰田生产系统的原理设计和改进，在供应商物料接收、包装存储、内部加工搬运、成品运输流程中，应用精益原理来消除浪费的时间和多余的作业步骤，从而改善物流运作中的安全和品质、缩短交货期、节约成本。

本书是天津中德应用技术大学物流管理专业的本科适用教材，本教材从日本精益物流管理的基本概念入手，详细地阐述日本丰田精益管理思想，系统地提出如何将精益思想应用到物流管理的各种流程中，并介绍了实现精益的各种基本工具和高级工具。本书既可以作为高校物流工程与管理、工业工程、工商管理等专业的基础课或专业核心课教材，也可作为从事相关研究人员的参考书。

本书由王晓虎任主编，李国刚、曹昱亮任副主编。本书的编写分工如下：第 1 章由牛赞宇编写；第 2 章由李秀媛编写；第 3 章由郭凯旋编写；第 4 章由高利敏编写；第 5、6、7 章由王晓虎编写；第 8 章由赵雪君编写。全书由王晓虎进行统稿和修改，李国刚、曹



昱亮参与确定全书的内容和结构。

本书在编写过程中借鉴了大量的国内外论著、教材等素材，在此对所引用的文献资料的作者表示诚挚的感谢！

主编

2018年9月

目录

第 1 章 精益物流概论 /1

- 1.1 物流概论 /3
- 1.2 精益管理思想 /13
- 1.3 精益物流及其管理 /16

第 2 章 准时化物流 /28

- 2.1 准时化物流的产生 /29
- 2.2 准时化物流的原理和特征 /31
- 2.3 准时化物流的应用 /35
- 2.4 看板管理 /49

第 3 章 物流成本控制 /54

- 3.1 物流成本概述 /55
- 3.2 物流成本核算 /62
- 3.3 精益物流成本的确认和
投资收益分析 /72
- 3.4 精益物流成本管理的思想 /74

第 4 章 PFEP 体系构建 /79

- 4.1 PFEP 的基本概念 /80
- 4.2 物料存储管理与物料补充计划 /85
- 4.3 零件配送管理 /88
- 4.4 PFEP 的实现与控制 /104

第 5 章 生产方式与生产设备布局 /115

- 5.1 拉式生产 /116
- 5.2 均衡化生产 /120



- 5.3 流程化生产 /132
- 5.4 柔性生产与敏捷制造 /145
- 5.5 生产线设备布局 /150
- 5.6 精益生产线布局 /157

第6章 改善 /167

- 6.1 现场改善概述 /168
- 6.2 5S管理 /170
- 6.3 目视化管理 /174
- 6.4 工业工程 /180
- 6.5 全员生产维护 /189
- 6.6 标准作业 /198
- 6.7 现场改善方法 /203
- 6.8 精益物流改善的应用 /212

第7章 供应链管理与物流 /229

- 7.1 供应链管理与物流管理 /230
- 7.2 供应物流 /237
- 7.3 生产物流 /243
- 7.4 销售物流 /252
- 7.5 逆向物流 /256
- 7.6 绩效测量 /262

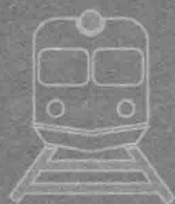
第8章 精益生产与智能物流管理 /284

- 8.1 物联网 /285
- 8.2 基于物联网技术的智能物流系统 /287
- 8.3 关键性应用技术 /293
- 8.4 精益生产与智能制造 /297
- 8.5 工业4.0环境下我国智能物流发展对策 /302

参考文献 /305

第 1 章

精益物流概论



学习

目标

掌握流通与物流之间的关系
了解物流与精益物流的起源与发展
了解精益管理思想的三种生产方式
明确精益物流理论的内涵
掌握 TOC
掌握 PDCA 法则

情感

目标

理解概念是捷径，理论概念就是骨架，配合以实践塑造血与肉，最终才得以完整
不仅要明白概念，更要思考其从何而来，达到更好的学习效果



开篇案例

物流就在我们身边

一位顾客手推购物车，从某大型超市的货架上拿下一打面巾纸、一瓶洗手液、一件衬衫、一瓶可乐、一个电饭煲……当他离开这家大型超市时，他的手上还有一张时间、地点由他决定的冰箱送货提货单（当然是由超市免费送货）。这个画面可能是每一个消费者都曾亲身经历过的熟悉的一幕。你是否思考过，这一切要经过几方怎样的运作才能实现？让我们来分析一下，至少要有如下方面：



1. 消费者的需求。消费者为满足生活需求,会用其可支配收入到市场上寻求所需要的商品。如果有一个能满足消费者所需的场所,就会使消费者的需求成为现实。

2. 生产企业。当预测到人们的某种需求没有被满足,企业又有技术、有能力生产出这种产品,同时又实现了企业的盈利,生产产品满足市场需求就成为企业运作的常态。

3. 商业企业。它是企业生产出的产品满足消费者需求得以方便实现的媒介。在这里,企业的产品有了销售的市场,消费者的需求得到了满足。商业企业也通过满足生产与消费的需求而实现了盈利,得以不断存在下去,生产企业和消费者都愿意为各自所接受的服务支付货币。

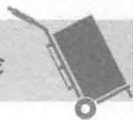
4. 物流服务商。生产企业生产产品,要不断地降低成本,商业企业提供销售亦面临多方竞争。消费者总是不断地在各种商品中选择其认为价值最大的产品,即性价比最高的商品。这就给生产企业和商业企业提出了一个要求:降低成本、提供物美价廉的产品和服务。

当你从商场的货架上随手取下一件商品,你能想到这件商品从走下流水线那一刻起,到你拿到手中为止,中间究竟需要多少次仓储和转运,被多少辆卡车运转到多少个物流配送中心?历经多少道批发商以及多少人的手才被送上货柜?它要经过多少道工序才变成你看到的样子?更重要的是,需要怎样做才能更经济地将这件商品送到你手中?

在这每一道工序或环节中起到衔接、转运和增值作用的就是我们要说的“物流”。而且,这一物流现象与人们的日常生活息息相关,在一年的52周、一周的7天和一天的24小时内物流始终存在。例如,家中的桶装水用完了,打电话预约后,配送人员会将水按时送来,并装到饮水机上;身在异地的大学生,在父母生日之时,可以从网上订购、通过快递公司送去一束鲜花;工厂里半成品工件由上道工序传到下道工序、由一个车间传到另一个车间,搬运小车在车间里穿来穿去;仓库里装卸车在忙着把货物从汽车上卸下来,再堆放到仓库的货垛上;商店里,店员把从仓库里提出来的货物放到货架上,由售货员向顾客销售货物,并按顾客的要求包装好,交到顾客手中。诸如此类人们习以为常的现象,都是物流现象。可以说,如果没有物流的支持,生产和营销活动将大为逊色。

物流诞生以来,对人们的生产及生活产生了重大影响:企业因为重视物流而降低了成本,提高了竞争力;社会因引入物流管理而节约了大量资源,促进了宏观经济的发展,提高了国家实力;人们因为物流产业的发展而享受到更加方便快捷的服务。

思考:什么是物流?



1.1 物流概论

1.1.1 物流与流通

一、物流的内涵及特征

物流是商流的对称,指涉及商品实体转移的使用价值的运动。具体到商品流通领域,凡是商品实体从生产领域向消费领域运动过程中所产生的运输、储存、包装、流通加工均属于物流。因此,物流是一种创造商品的时间价值、空间价值和加工价值的经济活动。物流和商流通过各自的运动,共同达到实现商品价值和使用价值的目的。

物流伴随商品流通而产生,现代物流已经不再是从生产领域到消费领域发生的单纯的“实物配送”,它具有更多的内涵和特征。

(一) 以商流为先导

商品流通是价值运动和使用价值运动的统一。价值运动是使用价值运动的前提,没有价值运动,一般情况下也就没有使用价值运动。没有价值运动所产生的商流,就不会有使用价值运动所产生的物流。

(二) 是生产过程在流通领域的继续

物流的构成要素,诸如商品储存、运输、包装、加工都是实现商品实体从生产领域向流通领域转移的劳动支出。这些劳动,或创造了商品新的使用价值,或从物质形态上参与了商品使用价值的最后形成,对增加商品价值起了毋庸置疑的作用,因此它们都属于生产性劳动。

(三) 对物质技术的依赖性日渐增强

物流活动的开展必须依赖于各种物质技术设施,如运输工具、仓库、包装设备和加工机械等。这些技术设施不仅直接影响着物流速度的快慢,还直接决定着物流能力的大小。如运输工具的改善能使商品在较短的时间内流向更广阔的地域,冷藏技术的使用使得鲜活商品保存时间大大延长,从客观上也增强了物流能力。

(四) 专职的服务性不断加强

随着商品流通的不断发展,有些市场经济高度发达的国家为了实现物流的科学化、现代化、系统化,已将物流活动单独分离出来,组成专门的从事商品储存、运输、包装、加工的物流中心,提高其专业化水平和服务水平,促进商品流通的合理化。

(五) 增值性增强

物流活动一方面实现了商品使用价值的转移,另一方面使凝结在该商品中的价值不断增值,从而为商业企业经营活动提供了新的利润来源。

(六) 成为影响流通力的主要因素

“流通力”是近年来业界专家所提出的一个新概念,是指流通领域内生产性劳动与服务性劳动所共同构筑的经济能力和流通的运作能力。这种提法形象地描述了流通所具



有的独立的运作能力。随着信息技术的进步,特别是电子商务的发展,商品的交易速度不断加快、交易时间不断缩短,商流所花费的流通时间和流通成本在逐渐减少,而物流则占据了绝大部分的流通费用。因此,流通力的强弱主要取决于物流的运作能力和管理水平。

二、物流的作用

(一) 物流是商品流通的物质载体

商品流通是使用价值运动和价值运动的矛盾统一体。在商品世界中,价值是使用价值的社会表现形式,使用价值是价值的物质承担者。与之相对应,因商品使用价值转移所形成的物流则是因商品价值转移所形成的商流在流通过程中的物质载体。

(二) 物流是社会再生产过程的保证

物流在很大程度上决定了社会再生产的顺利进行。在商品流通过程中,如果没有物流,那么商品的价值和使用价值便无从谈起,社会再生产就会中断。以往由于我国只重生产,不重流通,对商品实体运动在经济活动中的地位和认识不够,因而生产出的商品在流通领域大量积淀下来,商品的价值得不到实现,严重影响了社会再生产的进行。发展社会主义经济,搞好流通极为重要,使消费通过流通来决定生产;只有现代流通方式才能带动现代化的生产,大规模的运动方式才能带动大规模生产。因此,要大力支持和推动连锁经营、集中配送等现代流通方式,推动经济发展,提高竞争力。

(三) 物流是提高流通效益的重要环节

一方面,随着商品流通的不断发展,企业用于物流方面的开支越来越大,物流费用也逐渐成为影响流通成本的重要因素。另一方面,随着现代科学技术的发展,商品流通的时空效益越来越重要。有些商品由于时间差可以有效增值;有些商品由于空间差而形成比较效益。这使物流成为企业提高经济效益和社会效益的重要领域。一些经济发达的国家早已认识到物流所具有的巨大潜力,将物流喻为继人力、物力两大利润源之后的“第三利润源”,并将物流视为现代企业降低成本的“最后边界”。因此,重视降低物流费用,节约商品流通成本,增加物流效益,成为提高流通效益的关键性因素。

三、物流业务——运输、配送和储存

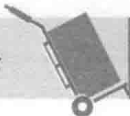
物流活动的中心业务是围绕着运输、配送和储存展开的,有时,人们甚至把运输、配送视为物流的代名词,而储存更是在物流过程中被看作商品流通的必要条件。这是因为物流活动的主要工作是解决商品在空间和时间上的背离。因此,为了提高运输效率、降低储存费用,顺利开展物流业务,必须研究商品合理运输和储存的方法和途径,加大对商品运输和储存的管理力度。

(一) 商品运输

商品运输是指借助于各种运输工具实现商品在空间上的转移,主要包括以下几方面内容。

1. 商品运输工具的选择

目前,商品运输工具主要有火车、汽车、轮船、飞机和管道五种类型。各类运输工具



都有优点与缺点（见表 1-1），各具不同的技术经济技能，在运输中应统筹兼顾、相互联系、相互支持，更好地为物流工作服务。

表 1-1 运输工具的优劣比较

运输工具	优点	缺点
火车	适合长途运输、大宗货物运输，成本低、安全	速度慢
汽车	速度快，及时，环节少，货损小	安全，能实现门到门运输，适合内陆短途运输，大宗货物运输成本高
轮船	成本低，安全，适合大宗货物长途运输	速度慢
飞机	速度快，适合小件货品紧急运输	成本高，易损坏
管道	运输量大，运输工程量小，能耗小，无污染，成本低，不受气候影响	灵活性差，专用程度高

2. 商品运输形式的运用

主要包括直线运输、“四就直拨”（即就厂、就站、就库、就船过载）运输、“中转分运”（将货物统一运到某一中转地后再根据需求分别运送到目的地）运输、合装整车运输、联合运输、集装箱运输等形式。各种运输形式都有其特点和优点，在具体规划运用时要根据商品的特性、交易的条件、各项经济指标的要求，综合评价，决定采用，才能够获得物流效益。

3. 信息技术的广泛应用

当今，信息技术不仅应用在供应商与零售商的信息沟通领域中，还适用于运输方面。流通企业通过促进信息充分流动，可以消除不必要的商品转运、积压和倒运，提高运输的质量和效率。在美国，沃尔玛拥有数量庞大的运输车队，完全采用公路运输。沃尔玛利用全球定位系统对车辆进行定位，在任何时候，调度中心都可以准确地监控车辆的位置、离商店还有多远，使整个物流系统都处于高效率的运行状态。

4. 商品运输合理化

商品的运输费用是构成商品销售成本的重要因素。因此，在运输过程中，应力求实现商品运输的合理性，从而降低流通过费用，加速资金周转。

所谓商品合理运输，是指在有利于商流业务开展的条件下，按照商品的特点和合理流向，充分利用各种运输方式，选择合理的运输路线和运输工具，以最短的里程、最少的环节、最快的速度 and 最小的劳动消耗，安全优质地完成商品运输任务。

（二）商品配送

现代物流涉及生产、销售、配送等多个环节，因此物流一般分为采购物流、生产物流和销售配送物流。其中采购物流、生产物流属于前期物流，而销售配送物流属于后期物流。对于绝大多数的流通企业而言，最主要的物流环节仍然是商品配送。

从目前我国流通业发展状况来看，配送依然是流通业发展的瓶颈。所以流通企业应广泛借鉴美国、日本等发达国家经验，大力推进电子信息技术和物流技术在物流领域的应用，积极推进物流配送的技术改造和管理升级，降低物流成本，增强流通竞争力。

配送是物流中一种独特的、综合性的活动形式，是商流与物流紧密结合的产物，既涵盖了商流活动和物流活动，也几乎包含了所有的物流功能要素，是物流活动的一个缩影。在现代物流的体系中，商品配送的关键部分是配送中心。



1. 配送中心的内涵

配送中心也称物流中心，是组织、协调、衔接、控制物流活动，具有一定规模的物流集散处。与传统的物流通路相比较，采用配送中心的现代物流在业务流程上显得更加简洁通畅（见图 1-1），对于优化物流过程、降低物流成本、提高物流调节水平、迅速建立健全物流情报系统起着积极的作用。

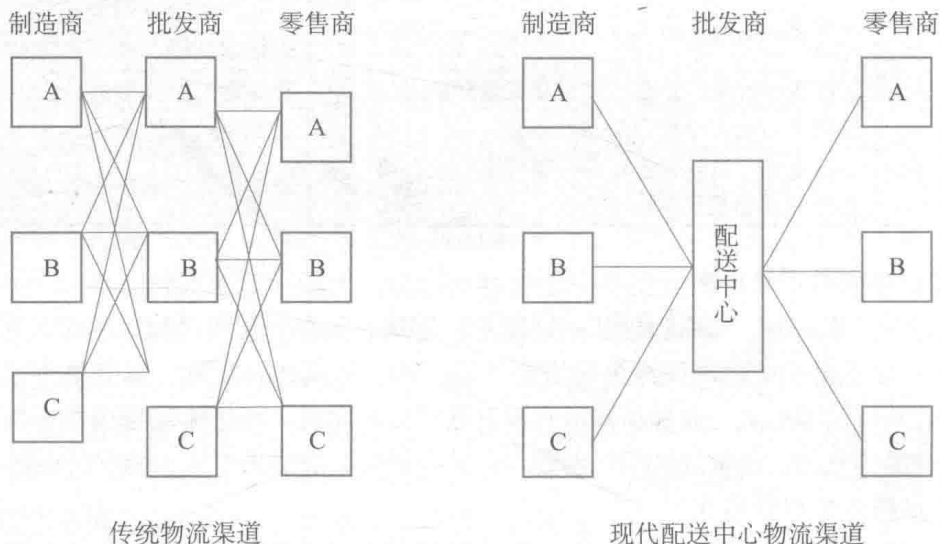


图 1-1 传统物流渠道与以配送中心为代表的现代物流比较

2. 配送中心的功能

配送中心是一种多功能、集约化的物流集散处。作为现代物流方式和优化销售体制手段的配送中心，是将收货验货、储存保管、装卸搬运、拣选、分拣、流通加工、配送、结算、信息处理等作业有机地结合起来，形成多功能、集约化和全方位服务的供货枢纽。通过发挥配送中心的各项功能，可以大大压缩商业企业的库存费用，降低整个系统的物流成本，提高企业的服务水平。

配送中心的功能如图 1-2 所示。

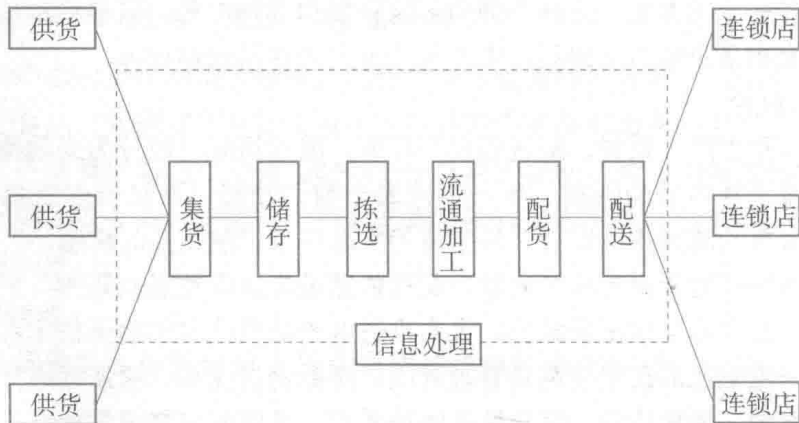


图 1-2 配送中心的功能

3. 配送中心的类型

受商品流通量的规模、货源、货物的种类、环境状况、投资规模等因素的影响,配送中心有功能上的差异。

流通企业通常选择的配送中心的模式主要有:

(1) 自建型配送中心。

这是一种由流通企业独立出资建立的,独立开展经营管理,为自己麾下的连锁网络体系和企业提供货物的物流中心。自建型配送中心可以保证货源,降低货价,及时补货,有利于协调各连锁店铺的关系,并且通过大批量进货拿到折扣,符合企业的长远利益和战略发展的需要。其结构如图1-3所示。

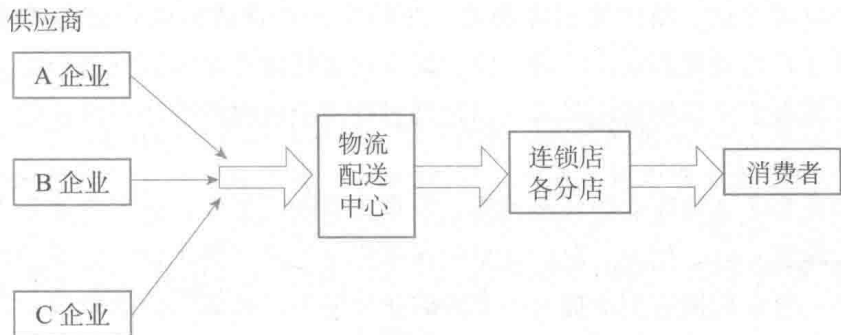


图 1-3 自建型配送中心结构

自建型配送中心的典范是美国的沃尔玛公司。这个成立于1962年的零售巨头很早就认识到配送中心应起到成为零售店的轴心的作用。因此,沃尔玛在拓展业务时十分重视配送中心的建设,采取配送中心建设在前、店铺发展在后的方式。沃尔玛与占其销售额一半的270家供应商结成了战略联盟,保证了配送的有效性,甚至实现了商场零库存配送。与其他竞争者相比,沃尔玛之所以能够给顾客提供更为物美价廉的商品,是依赖于其强大的、成熟的、高效的物流配送体系。

但是,建设现代化的配送中心的成本是很高的,要装备多种先进设备。仅以承担分拣配货所需的自动分拣机为例来说明这项投资量的可观。自动分拣机是先进的配送中心所必需的设施条件之一。自动分拣机具有很高的分拣效率,通常每小时可分拣商品6 000~12 000箱。可以说,自动分拣机是提高物流配送效率的一项关键因素。但自动分拣机的一次性投资巨大:自动分拣机本身需要建设短则40~50米、长则150~200米的机械传输线,还有配套的机电一体化控制系统、计算机网络及通信系统等,这一系统不仅占地面积大(动辄2万平方米以上),而且还要建3~4层楼高的立体仓库和各种自动化的搬运设施(如叉车)与之相匹配,这项巨额的先期投入通常需要花10~20年才能收回,这对于一般性流通企业而言无疑是难以承受的。因此,尽管自建型配送中心具有诸多的好处,但由于“进入门槛”较高,所以只适用于实力强劲的大型连锁企业。

(2) 联合型配送中心。

联合型配送中心有两种不同的联合方式:一种是指由多家连锁企业联合,共同建设一