



中国物流专家专著系列

ZHONGGUO WULIU ZHUANJIA ZHUANZHU XILIE

物流与供应链中的 三大问题研究

LOGISTICS

—— ◎黄祖庆 著 ——

中国物资出版社



中国物流专家专著系列

ZHONGGUO WULIU ZHUANJIA ZHUANZHU XILIE

物流与供应链中的 三大问题研究

黄祖庆 著

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物流与供应链中的三大问题研究/黄祖庆著. —北京: 中国物资出版社, 2007. 10
(中国物流专家专著系列)

ISBN 978 - 7 - 5047 - 2735 - 0

I. 物… II. 黄… III. ①物流—物资管理—研究—中国 ②物资供应—
物资管理—研究—中国 IV. F259.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 148196 号

责任编辑 寇俊玲

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮政编码: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 720mm×980mm 1/16 印张: 8 字数: 148 千字

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 2735 - 0/F · 1133

印数: 0001—2000 册

定价: 15.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

前 言

随着经济全球化的到来,企业经营无国界化的趋势越来越明显,整个市场竞争呈现出明显的国际化和一体化;客户的需求更加突出个性化,这就增加了需求的不确定性;高新技术的迅猛发展提高了生产效率,缩短了产品更新换代周期,客户对产品交货提前期(Lead Time)的要求越来越短;企业建立竞争优势的关键,已由节约原材料的“第一利润源泉”和提高劳动生产率的“第二利润源泉”,转向建立高效的物流系统的“第三利润源泉”。20世纪80年代出现的供应链管理(Supply Chain Management, SCM)正是适应了这种需要,实施供应链管理是21世纪的企业适应全球性竞争的有效途径,供应链管理被提升到企业经营管理的战略高度来对待。

随着自然资源枯竭和环保问题的日益严重,可持续发展的战略思想越来越得到推崇,从而废旧物品的回收再利用也受到了普遍重视,许多国家已经立法,责令生产商要对产品的整个生命周期负责,以期节约资源和保护环境。目前,在发达国家中废旧物品的回收再利用已经成为制造业和零售业的行业惯例。

本书主要针对当前市场竞争格局的变化、供应链成员企业市场地位的变化以及经济的可持续发展战略等新形势,研究供应链成员企业的库存控制策略、激励机制策略以及逆向物流系统的库存控制策略和闭环供应链结构效率损失等问题。本书主要包括:

第1章为绪论。指出本书的选题依据、国内外相关文献综述。

第2章为供应链的合作竞争库存控制模型。研究了一个供应商和一个零售商所组成的供应链的合作竞争订货模型,首先建立了视交货时间为变量、零售商独自承担缺货损失的订货模型,然后建立了视交货时间为变量、供应商分担零售商的部分缺货损失的订货模型。并对所建模型分别研究买方市场和卖方市场下零售商的最优订货策略、供应商的最优交货时间以及与供应商分担零售商缺货损失比例之间的关系等问题。

第3章为供应链激励机制策略研究。利用博弈论和信息经济学的理论和方法,研究供应商的激励机制与零售商的促销努力水平之间的关系。

第4章为含逆向物流的库存控制模型。在传统的库存模型中引入逆向物流,建立并分析了退货可立即“重新”销售、退货“重新”销售具有时滞、退货批量处理等情形下的库存控制模型。

第5章为闭环供应链结构的效率分析。基于逆供应链的决策结构,研究了销

售商负责回收的闭环供应链与第三方负责回收的闭环供应链在不同决策结构情况下供应链效率的损失，并分析上述闭环供应链结构中回收行为的驱动因素以及生产商与销售商的权威地位对结构效率的影响。

第6章为总结与展望。总结全文主要成果，提出合理的实施方案和建议，并展望进一步研究的问题。

本书在撰写过程中，借鉴和参考了大量的文献，基本都在书中的参考文献中列出，但挂一漏万，对未能注明出处的文献资料，在此对其作者深表谢意！同时，限于作者水平，本书不当之处敬请批评赐教。

黄祖庆

2007年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 供应链管理概述	3
1.3 相关文献综述	13
1.4 本章小结	19
参考文献	19
2 供应链的合作竞争库存控制模型	31
2.1 引言	31
2.2 符号和 EOQ 模型	32
2.3 含有可变缺货时间且销售商独自承担缺货损失的 EOQ 模型	33
2.4 含有可变缺货时间且供应商分担销售商部分缺货损失的 EOQ 模型	42
2.5 本章小结	50
参考文献	50
3 供应链的激励策略	55
3.1 引言	55
3.2 供应链管理激励机制理论概述	56
3.3 基于一个供应商和两个零售商的激励策略	63
3.4 供应链中一种基于营销创新的合作竞争博弈模型	68
3.5 本章小结	75
参考文献	75
4 允许退货的库存控制模型	78
4.1 引言	78
4.2 含逆向物流的“报童问题”	79
4.3 退货处理具有时滞的 EOQ 扩展订货模型	85
4.4 基于退货定期和定量处理的最优库存控制策略	90

4.5 本章小结	98
参考文献	98
5 闭环供应链结构的效率分析	101
5.1 引言	101
5.2 模型基本假设	102
5.3 集成式“超组织”闭环逆供应链结构的效率分析	103
5.4 销售商负责回收的闭环供应链结构的效率分析	105
5.5 第三方负责回收的闭环供应链结构的效率分析	110
5.6 本章小结	116
参考文献	116
6 结论与展望	119
6.1 结论	119
6.2 展望	120

1 绪 论

1.1 引 言

随着经济全球化的到来,企业经营无国界化的趋势越来越明显,整个市场竞争呈现出明显的国际化和一体化;客户的需求更加突出个性化,这增加了需求的不确定性;高新技术的迅猛发展提高了生产效率,缩短了产品更新换代周期,客户对产品交货提前期(Lead Time)的要求越来越短;企业建立竞争优势的关键,已由节约原材料的“第一利润源泉”和提高劳动生产率的“第二利润源泉”,转向建立高效的物流系统的“第三利润源泉”。20 世纪 80 年代出现的供应链管理(Supply Chain Management, SCM)正是适应了这种需要,经过 20 多年的发展,受到了人们的广泛关注,尤其是国际上一些著名的公司,如 HP、IBM 和 Dell 等在供应链实践中取得的成就,使人们坚信实施供应链管理是 21 世纪的企业适应全球性竞争的有效途径,供应链管理被提升到企业经营管理的战略高度来对待。

对订货、库存策略以及相关活动成本的研究,是供应链管理的重要研究内容之一,一直备受人们关注。生产与库存系统的管理水平以及供应商与零售商的良好合作关系是企业在今日激烈竞争环境中增强其竞争力、击败对手的关键因素,它们不仅对企业的生存和发展起着至关重要的作用,而且也是影响整个国家乃至世界经济发展的重要因素。1970—1989 年的 20 年间,中国大陆在库存方面的投资平均占国内生产总值(Gross Domestic Product, GDP)的 8.25%。Robert V. Delaney 在(State of Logistics Report)指出,1994 年美国存货储备成本达到 2770 亿美元,占整个物流成本的 37.95%;而 1997 年美国企业在相关的供应活动中花费了 8620 亿美元,约占美国国民生产总值(Gross National Product, GNP)的 10%。据专家们估计,如果采用更加有效的生产与库存系统的管理策略,1994 年的美国食品杂货业(Grocery Industry)中,可至少节省 300 亿美元的开支,大约占美国当年该行业总成本的 10%。特别是随着市场格局的变化,供应链成员企业市场地位也发生相应变化,这为库存策略的研究带来了新的

机遇和挑战。

随着自然资源枯竭和环保问题的日益严重,可持续发展的战略思想越来越得到推崇,从而废旧物品的回收再利用也受到了普遍重视,许多国家已经立法,责令生产商要对产品的整个生命周期负责,以期节约资源和保护环境。目前,在发达国家中废旧物品的回收再利用已经成为制造业和零售业的行业惯例。德国1991年就颁布了有关条例,要求厂商回收所有销售物品的包装材料,并要求回收率应为60%~75%;荷兰则要求汽车制造商对所有废旧的汽车实行重复利用。

我国电子废弃物污染对人们生存环境已带来严重后果。据统计:从2003年起,中国每年至少有500万台电视机、400万台电冰箱、600万台洗衣机需要报废;全世界每年80%的电子垃圾流入亚洲,其中90%进入中国。为了应对这种情况,国家信息产业部已出台了《电子信息产品污染防治管理办法》(2005年1月1日开始实行),此《办法》根据“生产者负责制”的原则,规定生产者(包括进口者)要承担产品在废弃回收、处理和再利用的责任。

在废旧物料重新利用的行为中产生了一种从消费者回到生产商的新型物流,这种与传统供应链中的物流(也称为前向物流)方向相反的物流就是“逆向物流”(Reverse Logistics)。逆向物流的存在取代了传统物料的单向运作模式,有利于减少不适当物流所带来的环境污染,减少因焚烧、填埋带来的资源浪费,同时也能降低企业处理废旧物料的成本,改善企业和整个供应链的绩效,从而产生巨大的社会效益和经济效益。

由于回收的废旧物品在种类、数量和质量方面的高度不确定性,以及物流从多个方向向少数地点会聚使得网络分布呈现“从多到少”(Many to Few)的特性,导致含有逆向物流的供应链管理问题更加复杂,这是当前供应链管理所面临的重大挑战之一。

本书主要针对当前市场格局的变化以及供应链成员企业市场地位的变化等新形势,研究供应链成员企业的库存控制策略;以及从可持续发展战略角度出发研究逆向物流系统的库存控制策略和闭环供应链结构的效率损失等问题。所以,本书的研究不但发展了供应链管理理论,而且对于指导企业开展逆向物流系

统管理,从而减少资源浪费、增加企业效益和保护生态环境具有重要的现实意义。

1.2 供应链管理概述

1.2.1 供应链产生的背景及供应链的定义

供应链与“横向一体化”(Horizontal Integration)的思想紧密相关。随着经济的一体化、竞争全球化、技术飞速发展,要求企业迅速响应市场,在这些变化面前,“纵向一体化”(Vertical Integration)企业无论在资源还是在灵活性、响应性上都显得力不从心。由于信息技术的发展极大地增强了企业跨时空、跨地区的管理和协作能力,在激烈的市场竞争面前,管理学者提出了“横向一体化”的管理思想。“横向一体化”将企业之间对立的竞争关系变为既有竞争又有合作的“共赢”关系。“横向一体化”使得企业能够利用外部资源快速响应市场需求,而本企业保持最核心的能力。“横向一体化”形成了一条从供应商到制造商到分销商再到零售商最后到顾客的“链”(如图 1-1 所示),这就是供应链。

目前,还没有一个公认的供应链的定义。Ellram^[1]认为,供应链是一个通过连接原材料供应到最终的产品交付,从而向最终顾客交付产品和服务的交互式企业网络。Stevens^[2]认为:“通过增值过程和分销渠道控制从供应商的供应商到用户的用户的流程就是供应链,它始于供应的源点,结束于消费的终点。”Turner^[3]认为:“供应链是企业内部的从采购原材料和零部件、生产的转换过程和销售等到用户的流程。”

而在市场竞争加剧、不确定因素增加的情况下,供应链应是一个范围更广的概念,供应链的概念更加注意围绕核心企业的网链关系:核心企业与供应商、供应商的供应商乃至与一切前向的关系,与用户、用户的用户及一切后向的关系。从而,对供应链的认识形成了一个网链的概念(如图 1-1 所示),它从原材料的供应开始,经过链中不同企业的制造加工、组装、分销等过程直到最终用户,每一个企业是一个节点,节点企业之间是一种需求与供应的关系。供应链不仅是一条连接供应商到用户的物链,而且是一条增值链,物料在供应链上因加工、包装、运输等过程中而增加其价值,像丰田、耐克、尼桑、麦当劳和苹果等公司的供应链

管理都从网链的角度来实施。Harrison 进而将供应链定义为:“供应链是执行采购原材料,将它们转换为中间产品和成品,并且将成品销售到用户的功能网链”^[4]。这些概念同时强调供应链的战略伙伴关系问题。Phillip 和 Wendell 认为供应链中战略伙伴关系是很重要的,通过建立战略伙伴关系,可以与重要的供应商和用户更有效地开展工作^[5]。马士华等认为,供应链是围绕核心企业,通过对信息流、物流、资金流的控制,从采购原材料开始,制成中间产品以及最终产品,最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、生产商、分销商、零售商、直到最终用户连成一个整体的功能网络结构模式^[4]。许多其他的管理学者也从自己的角度给出了供应链的不同定义^[6-9]。

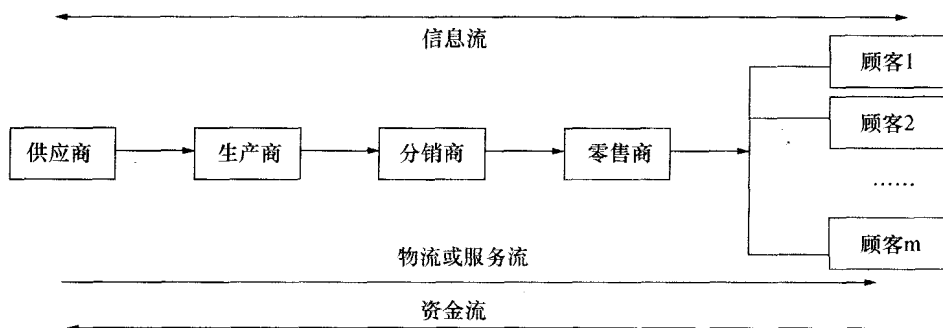


图 1-1 供应链结构模型

1.2.2 供应链管理的概念

进入 20 世纪 90 年代以来,供应链管理成了学术界研究的一个热门课题。(Production Planning and Control)杂志于 1995 年出版了一期供应链管理专刊;国际工业工程协会(the International Industrial Engineering Association, IIEA)也于同年出版了一期供应链管理专刊;同年权威的(Management Science)为了顺应这一潮流,从第 4 期开始将供应链管理专门开辟为一个独立的研究领域,以便更好地推广这方面的研究成果。供应链管理也已为企业界所关注,有资料显示:惠普、数字仪器、宝洁、爱立信等公司都已采用这种管理新方法并因此而增强了企业的国际竞争力。

供应链管理是围绕供应链的物流、信息流和资金流所开展的一系列计划、组织、协调、指挥和控制的活动。而对于供应链管理的概念,目前尚无统一定义。

由于供应链管理的起源和发展同物流学有着紧密的联系,因此,美国权威的物流管理专业委员会(Council of Logistics Management, CLM)于 1986 年将供应链管理定义为“是在企业组织之外的包括消费者和供应商在内的物流活动”。这个概念把供应链的含义定位在物流方面,究其原因,在于当时物流是一个十分重要的对原材料和信息进行有效管理的活动和过程。

经过近 20 年的发展,许多学者都对供应链管理提出了许多定义^[2,4-10],分别解释了对于供应链管理的认识形成过程及供应链的运作。虽然各自的侧重点不同,涉及的范围也不同,但普遍都强调了供应链的增值作用。Evens 认为:“供应链管理是通过反馈的信息流和前馈的物流及信息流,将供应商、制造商、分销商和零售商,直到最终用户连成一个整体的管理模式。”Berry 等认为:“供应链管理的目标是建立相互信赖的关系,交换市场需求信息,开发新产品,减少供应商的数量以释放管理资源来发展有意义的、长期的战略伙伴关系。”Philip 认为,供应链管理不是供应商管理的别名,而是一种新的管理策略,它把不同企业集成起来以增加整个供应链的效率,注重企业之间的合作。

为了统一规范供应链管理的定义,物流管理专业委员会(CLM)在 1998 年重新定义供应链管理的概念,认为供应链管理不仅包含物流,还包括有效地对物品、服务和信息进行从始点到消费点的计划、实施和控制,以满足消费者要求的全部过程和活动。供应链管理的新定义表明,物流管理仅仅是供应链管理的一个子功能。作为一个权威的行业组织,物流管理委员会对供应链管理在概念上的修正,使得供应链管理的含义更加全面和完整。它正式阐明了供应链管理是一种针对从原材料到最终产品的全部过程和活动进行计划和控制的集成化方法。

供应链管理具有复杂性和动态性特征。因为供应链节点企业组成的跨度问题,供应链管理往往涉及多个、多类型甚至多国企业之间的集成与管理问题,所以供应链管理比一般的管理模式更为复杂。而且因为战略管理的需要,其中,节点企业需要动态更新,同时实时动态信息的需求都使得供应链管理具有动态性。

目前,国际上对供应链管理的研究十分重视:企业市场国际化、用户需求多

样化等背景条件为供应链管理提出了实际需求,此外,电子数据交换、条形码技术、电子资金转账(Electrical Fund Transfer)技术和 Internet 技术的普及和应用为供应链管理提供了有效的技术支持。供应链管理的应用已取得明显成果:据美国先进制造研究报告,19%的企业资源计划和供应链管理软件全球年销售额达 50 亿美元以上,且继续以每年 30% 以上的速度增长,应用结果表明,实现供应链管理可以帮助用户提高服务质量,降低费用;数据设备公司(DEC)从 1991—1995 年实施全局供应链管理累计降低费用 10 亿美元,节约库存资金 4 亿美元;惠普公司进行了多个供应链相关项目,每个项目每年为惠普公司节约 1000 万~4000 万美元。

1.2.3 供应链管理研究的主要内容

供应链管理主要涉及企业中的四个主要领域:供应(Supply)、生产计划(Scheduling Planning)、后勤(Logistics)、需求(Demand)。供应链管理关心的不仅是物料实体在供应链中的流动,除了企业内部与企业之间的运输问题和实物分销以外,供应链管理还包括以下主要内容:

- 战略性供应商和用户伙伴关系管理;
- 供应链产品需求预测和计划;
- 供应链的设计(全球节点企业、资源、设备等的评价、选择和定位);
- 企业内部与企业之间物料供应和需求管理;
- 基于供应链管理的产品设计与制造管理、生产集成化计划、跟踪和控制;
- 基于供应链的用户服务和物流(运输、库存、包装)管理;
- 企业间资金流管理(汇率、成本等问题);
- 基于 Internet /Intranet 的供应链交互信息管理等。

设计和运行一个有效的供应链对于每一个制造企业都是至关重要的。它有利于企业适应新的竞争环境,提高用户服务水平,达到成本和服务之间的有效平衡,提高企业竞争力,通过降低库存提高工作效率等进入新的市场。

1.2.4 供应链管理的新发展——逆供应链管理

1. 逆向物流与逆供应链

随着社会对环保的日益关注,人们越来越重视废旧物品的重新利用,许多国

家也加大了这方面的立法力度,这种努力提升了物料循环利用的理念——达到资源再生、物料增值和成本节约的目的。在欧洲,1994 年纸品的再生量达到了 2770 万吨,年增长率大约为 7%,纸品回收率占总消费量的 43%;玻璃的再生量达到 700 万吨,年增长率大约为 10%,再生率占总消费量的 60%(1997 年欧洲统计年鉴)。不难发现,在以上重新利用废旧物品中产生了一种从消费者回到生产商的新型物流,这种与供应链传统物流方向相反的物流就是最近受到广泛关注的所谓“逆向物流(Reverse Logistics)”^[11-14]。

国内外学者及研究机构对逆向物流的定义有不同的表述。Moritz Fleischmann 等认为,“逆向物流是指从用户手中不再需求的废旧产品重新回到市场再利用的所有物流活动”^[15]。Carter 和 Ellram(1998)认为,逆向物流是物品在渠道成员间的反向传递过程,即从产品消费地(包括最终用户和供应链上的客户)到产品来源地的物理性流动^[16]。美国逆向物流执行委员会(The Reverse Logistics Executive Council)主任 Rogers 博士和 Tibben Le mbke 博士^[13]认为:“逆向物流是一种为重新获取产品的价值或使其得到正确处置,将产品从消费点移向来源点以求获得利益或妥善处理的过程。”向盛斌^[17]认为:“逆向物流是指在企业物流过程中,由于某些物质失去了明显的使用价值(如加工过程中的边角料,被消费后的产品、包装材料等),将当做废弃物被抛弃,但在这些物质中还存在潜在的使用价值可以再利用,企业应为这部分物质设计一个回流系统,使具有再利用价值的物品回到正规的企业物流系统中来。简单地说,这个回收系统就是逆向物流系统,而系统中的物流就是逆向物流。”美国物流管理专业委员会(CLM)也给逆向物流下了一个正式的定义^[18]:逆向物流是对原材料、加工库存品、产成品,从消费地到起始地的相关信息的高效率、低成本的流动而进行规划、实施和控制的过程。此外,其他学者也给出了逆向物流的定义^[19-23]。

上述各定义虽然表述有所不同,但关于逆向物流的内涵是基本相同的。逆向物流的内涵可以从逆向物流的对象、流动目的和活动构成等方面来说明:①从流动对象看,逆向物流是产品、产品运输容器、包装材料及相关信息,从它们的最终目的地沿供应链渠道的“反向”流动过程;②从流动的目的看,逆向物流是为了

重新获得废弃产品或有缺陷产品的使用价值,或者对最终废弃物进行正确处置;
③从物流活动构成看,为实现逆向物流的目的,逆向物流应该包括对产品或包装物的回收、重用、翻新、改制、再生循环和垃圾填埋等形式。

逆供应链(Reverse Supply Chain)是国际上近年来提出的一个新概念,它是相对于供应链提出来的,起源于逆向物流(如图 1-2 所示)。关于逆供应链的概念和内涵还处于探索和发展阶段,国内外学者对其虽有研究^[17,24-27],但目前还没有一个统一的提法。V Daniel R Guide jr 等^[25]认为,“它是指为了从客户手中回收使用过的产品所必需的一系列活动,其目的是对回收品进行处置或者再利用”。夏绪辉等认为,逆供应链是一个从用户手中回收产品,对回收产品进行分类、检测,直到最终处置或者再利用的一些企业或企业部门构成的网络。广义的逆供应链涉及企业生产与销售、产品售后服务等各个方面,如生产加工过程中的原材料节约、废料的重新利用、包装物的重新利用、次品的改造、产品消费后的回收处理等^[17]。从逆供应链的构成来看,参与逆供应链的基本实体主要有用户、回收商(或回收中心)、原生产商(OEMs)、第三方生产商、供应商、分销商、零售商等(如图 1-2 所示)。逆供应链对于环境保护、资源有效利用、实现可持续发展提供了一条新的途径,体现了以顾客为中心的思想,增加了顾客对企业的信赖。通过逆供应链可以捕捉到极具价值的产品使用信息,从而避免了在供应链管理中遇到的信息失真与放大效应^[28]。在当今以服务营销为主导思想的全球化企业的经营战略中,逆供应链管理将成为企业竞争新的有力武器^[25]。

2. 逆向物流的种类^[29]

逆向物流有退货和回收两个过程。退货是指下游顾客将不符合要求的产品退回给上游供应商。回收逆向物流是指将最终顾客所持有的废旧物品回收 to 供应链上各节点企业。

按照逆向物流的退货来源可以分为如下几种:

1) 制造业退回(Manufacturing Returns) 对于生产出的产品不满意质量或者是过剩的退回。

2) 商业退回(Commercial Returns) 根据商业协议包含逆供应链中的相关

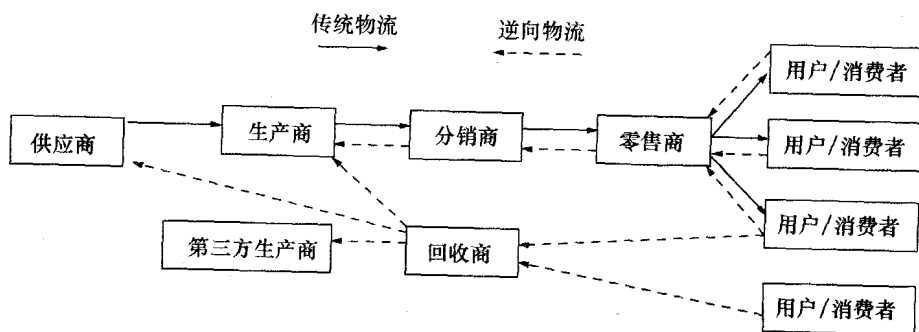


图 1-2 逆供应链结构

活动。其中 BtoB 一般指的是过期的产品的退回, BtoC 一般指的是时间和产品质量问题不适应需求与供给的产品的退回。

- 3) 产品召回(Product Recalls) 召回已进入供应链的有缺陷的产品。
- 4) 保修退回(Service Returns) 在质量保证期或维修期内被退回并修理。
- 5) 终端使用退回(End-of-use Returns) 使用期满后产品被收集进行重新制造、回收或者焚烧。

3. 逆向物流的再利用方式

关于回收物料重新再利用方式的划分, 目前普遍认可的是 Thierry 在 1995 年提出的观点, 他认为重新再利用方式主要分为以下四种^[30]:

1) 直接再利用(Direct Reuse) 回收的物品不经任何修理可直接再用(也许要经过清洗和花费比较低的维护费用), 如集装箱、瓶子等包装容器;

2) 修理(Repair) 通过修理将已坏产品恢复到可工作状态, 但可能质量有所下降, 如家用电器、工厂机器等;

3) 再生(Recycling) 只是为了物料资源的循环再利用而不再保留回收物品的任何结构, 如从边角料中再生金属、纸品再生等;

4) 再制造(Remufacturing) 与再生相比, 再制造则保持产品的原有特性, 通过拆卸、检修、替换等工序使回收物品恢复到“新产品”的状态, 如飞机发动机的再制造、复印机的再制造等。

4. 逆向物流的动因

尽管逆向物流涉及的范围较广, 但最主要的流动还是废、次产品及包装材料

从顾客、零售店向分销商或生产制造商的逆向流动。显然,逆向物流的存在取代了传统物料的单向运作模式,有利于减少不适当物流所带来的环境污染,减少因焚烧、填埋带来的资源浪费,同时也能降低企业处理废旧物品的成本,改善企业和整个供应链的绩效,产生巨大的社会效益和经济效益。从企业的角度看,逆向物流形成的驱动因素主要有四个方面:

1)法规强制 许多发达国家已经强制立法,责令生产商对产品的整个生命周期负责,要求他们回收处理所生产的产品或包装物品等。如德国 1991 年颁布的关于包装材料的条例中,要求厂商回收所有销售物品的包装材料;荷兰则要求汽车制造商对所有废旧汽车实行再生(Recycling)^[15]。中国也将于 2003 年出台并开始实施《电子垃圾回收利用法草案》,该《草案》明确规定制造商有义务对废旧产品回收再处理,其他相关法规和条例也将陆续出台。

2)经济效益 企业通过废旧物品回收再利用,一方面可以减少生产成本、减少物料的消耗、挖掘废旧物品中残留的价值,直接增加了经济效益;另一方面可以在激烈的竞争环境中,提升企业的“环保”形象、改善企业与消费者的关系,间接地提高企业的经济效益。出于经济效益考虑的物料重新利用的情形主要以美国为代表^[15],机器零部件的再制造(Remufacturing)就是典型的例子,检修后的废旧产品可当成备件或卖给二手市场,而检修费用只是原先产品制造成本的一小部分。

3)生态效益 由于垃圾填埋和焚化不但会造成资源损耗,而且还会造成环境污染,不利于生产活动的健康持续发展,故要求生产商对产品的整个生命周期负责,以节约资源、保护生态环境。出于生态效益考虑的物料重新利用的情形主要以欧洲为代表。Christian Gotzel 等在 1999 年用实际事例验证了循环重复利用物料行为对环境保护、资源节约的效用^[31],Giannis T. Tsoulfas 等于 2002 年研究了 SLI 电池的回收处理网络以及电池回收行为对环境的影响^[32]。

4)社会效益 生产企业回收利用所生产的产品,符合社会发展的“绿色”思路,从而有利于企业在社会中树立良好的公众形象,产生巨大的社会效益。

以上几种驱动因素在实际生产实践中往往是互相交织在一起的。例如,若增加废物的处理成本,则会使得废物减少更多,产生生态效益和社会效益;而消