

本书受到“浙江省高校人文社科重点研究基地——
标准化与知识产权管理”、“浙江省哲学社会科学
重点研究基地——浙江省产业发展政策研究中心”
资助

卓越管理论丛

逆向物流管理研究： 理论与浙江实践

Research on Reverse Logistics Management:
Theory and Practice of Zhejiang Province

黄祖庆 张宝友 孟丽君 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

本书受到“浙江省高校人文社科重点研究基地——标准化与知识产权管理”、“浙江省哲学社会科学重点研究基地——浙江省产业发展政策研究中心”资助

逆向物流管理研究： 理论与浙江实践

黄祖庆 张宝友 孟丽君 著

上海交通大学出版社

内 容 提 要

近年来,电子电器产品更新速度加快,导致电子垃圾大量产生。这些电子产品本身都有较高的回收再利用价值。但是,如果不能得到有效的回收处理,将对当地的环境造成不可逆转的严重污染。

本书以浙江省为例,探讨了逆向物流管理的理论和实践。主要内容包括理论篇和实践篇两部分:第一部分理论篇包括逆向物流的概述,允许退货的库存控制模型研究,闭环供应链结构的效率分析,逆向物流的协调策略研究,企业逆向物流运作模式研究,逆向物流管理绩效评价研究。第二部分实践篇包括浙江省废旧产品回收与处理现状,浙江省电子类废旧产品回收系统设计,浙江省制造型企业实施逆向物流行为影响因素的实证研究,浙江省各级政府逆向物流管理绩效研究。

本书适合物流管理研究和从业人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

逆向物流管理研究:理论与浙江实践/黄祖庆,张宝友,
孟丽君著. —上海:上海交通大学出版社,2011

(卓越管理论丛)

ISBN 978-7-313-07518-5

I. 逆... II. ①黄... ②张... ③孟... III. 企业
管理—物流—物资管理—研究 IV. F273.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 112490 号

逆向物流管理研究:理论与浙江实践

黄祖庆 张宝友 孟丽君 著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

常熟市大宏印刷有限公司 印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×960mm 1/16 印张:11.75 字数:200 千字

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~2030

ISBN 978-7-313-07518-5/F 定价:30.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0512-52621873

前 言

实施可持续发展战略,加快建设资源节约型和环境友好型和谐社会已成为我国 21 世纪发展的主题。随着自然资源枯竭和环境问题的日益严重,废旧物品的回收再利用受到了普遍重视。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。

当今中国的环境问题已经严重到危害广大人民群众健康和生存的地步。全世界受污染最严重的 20 个城市,有 16 个在中国,其中废旧电子产品处理不当是城市环境污染的重要原因之一。近年来,随着生活水平的提高,人们对电子产品的需求越发旺盛,年均增长率在 20% 左右,由于技术进步,电子电器产品更新速度快,导致电子垃圾大量产生。这些电子产品本身都有较高的回收再利用价值。但是,如果得不到有效的回收处理将对当地的环境造成不可逆转的严重污染。浙江省电子信息产业的发展在全国处于前列,汇集了许多著名的电子产品制造厂家,如 UT 斯达康、普天东方通信、摩托罗拉、西湖电子、士兰微电子等,且浙江省经济较为发达,居民家用电器普及率高且更新换代快,报废的电子产品也逐年增加,预计年淘汰率在百万台(套)以上。这些都导致了浙江省逆向物流管理面临巨大的挑战。

本书主要是浙江省自然科学基金项目——“浙江省再制造逆向供应链契约协调研究(y607538)”、浙江省科技厅软科学计划项目——“基于电子类废旧产品回收系统的构建及其运作机制研究(2008C25025)”的研究成果。主要内容包括理论篇和实践篇两部分:

第一部分理论篇包括逆向物流的概述,允许退货的库存控制模型研究,闭环

供应链结构的效率分析,逆向物流的协调策略研究,企业逆向物流运作模式研究,逆向物流管理绩效评价研究。

第二部分实践篇包括浙江省废旧产品回收与处理现状,浙江省电子类废旧产品回收系统设计,浙江省制造型企业实施逆向物流行为影响因素的实证研究,浙江省各级政府逆向物流管理绩效研究。

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,在此对其作者深表歉意!同时,限于作者水平,本书不当之处敬请批评赐教。

作者于中国计量学院日月湖畔

2011.6

目 录

第一部分 理论篇

第 1 章 逆向物流概述	(3)
1.1 逆向物流的概念	(3)
1.2 逆向物流产生的驱动因素	(14)
1.3 逆向物流的分类	(15)
1.4 逆向物流管理的主要研究内容	(16)
第 2 章 允许退货的库存控制模型研究	(19)
2.1 引言	(19)
2.2 含逆向物流的“报童问题”	(20)
2.3 退货处理具有时滞的 EOQ 扩展订货模型	(25)
2.4 基于退货定期和定量处理的最优库存控制策略	(30)
2.5 本章小结	(37)
第 3 章 闭环供应链结构的效率分析	(39)
3.1 引言	(39)
3.2 模型基本假设	(41)
3.3 集成式“超组织”闭环逆供应链结构的效率分析	(41)
3.4 销售商负责回收的闭环供应链结构的效率分析	(43)
3.5 第三方负责回收的闭环供应链结构的效率分析	(49)
3.6 本章小结	(53)
第 4 章 逆向物流协调策略研究	(55)
4.1 基于数量折扣的再制造闭环供应链企业成员协调策略	(55)
4.2 基于政府政策视角的逆向物流激励机制研究	(61)

4.3	本章小结	(67)
第5章	企业逆向物流运作模式研究	(68)
5.1	基于第三方逆向物流服务商的逆向物流系统构建策略探究	(68)
5.2	基于BSC思想和AHP/DEA模型的企业逆向物流运作模式决策研究	(74)
第6章	逆向物流管理绩效评价研究	(81)
6.1	物流绩效评价指标体系、方法研究的现状及趋势	(81)
6.2	基于BSC思想和AHP/DEA模型的网络环境下闭环供应链系统绩效评价	(87)

第二部分 实证篇

第7章	浙江省废旧产品回收与处理现状	(101)
7.1	引言	(101)
7.2	研究材料与方法	(102)
7.3	结果与分析	(103)
7.4	结论	(108)
第8章	浙江省电子类废旧产品回收系统设计	(110)
8.1	引言	(110)
8.2	浙江省电子类废旧产品回收体系的一般流程	(111)
8.3	浙江省电子类废旧产品回收系统设计的规范	(115)
第9章	浙江省制造型企业实施逆向物流行为影响因素的实证研究	(121)
9.1	研究对象	(121)
9.2	研究框架	(121)
9.3	问卷的形成与发放	(122)
9.4	数据分析	(124)
9.5	研究结论与建议	(149)
第10章	基于DEA的浙江省各级政府的逆向物流管理绩效研究	(153)
10.1	引言	(153)
10.2	基于DEA的政府逆向物流绩效评价模型	(154)

10.3 浙江省各级政府的逆向物流管理绩效的实证.....	(156)
附件 1 浙江省企业再制造现状调查问卷.....	(162)
附件 2 制造型企业逆向物流行为影响因素的调查问卷.....	(165)
主要参考文献.....	(170)

第一部分 理论篇

逆向物流概述

1.1 逆向物流的概念

1.1.1 逆向物流的由来

原料回收以及产品或零部件的再利用是一种古老的活动。传统上,回收的主要动因在于资源的缺乏。然而,技术进步导致更多廉价原料的出现,同时也使西方社会进入了一种大量消费——大量抛弃的时代。环境问题和可持续发展的问題并没有引起人们的重视。

然而,20 世纪 70 年代初期,欧美科学家们相继提出的研究报告,从不同的角度将人类对生存与环境的认识推向了一个新境界,即可可持续发展的境界。例如,英国科学家编写的《生存的蓝图》、罗马俱乐部发表的著名的《增长的极限》、美国学者芭芭拉·沃德(Barbara Ward)和雷内·杜博斯(Rene Dubos)发表的《只有一个地球》等。在随后的十年里,环境问题成为学者、政治家、媒体及社会各界关注的话题,回收(Recycling)、再利用(Reuse)、资源缩减(Resource Reduction)、环境友好的制造(Environmental Manufacturing)、绿色产品(Green Products)等名词术语开始被越来越多的人熟悉。

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。到 20 世纪 80 年代中期,欧洲一些国家制定了对产品和原料进行回收或正确处置的强制性法律条文;在美国,垃圾填埋税越来越高,对于废弃物跨州运输的限制也越来越严格。到了最近几年,越来越多的实例证明:回收活动不仅具有环境方面的价值,还能创造巨大的经济利益和价值增值,例如移动电话的再制造;另外,竞争、营销或战略上的需要,迫使企业

采取更慷慨的退货政策,在有些行业,回收的产品可以像新产品一样在同一市场上分销。总之,越来越多的企业和组织承担起了原料和产品的回收及价值恢复的活动。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近来受到广泛关注的所谓“逆向物流”(Reverse Logistics)。

1.1.2 逆向物流的概念

逆向物流的概念可以追溯到很久以前,但是,准确地追溯也是非常困难的。类似的术语如“逆向渠道”(Reverse Channel)、“逆向流”(Reverse Flow)等,早在20世纪70年代就已出现在学术文献中,不过,当时主要关注的是与废弃物回收有关的问题。

1981年,美国学者 Douglas Lambert 和 James Stock 最早提出了逆向物流的概念。他们将逆向物流描述为“与大多数货物正常流动方向相反的流动”。1989年,Murphy 和 Poist 将逆向物流定义为“货物从消费者到生产商的流动”。可以说,20世纪80年代,逆向物流的定义范围仅限于货物从消费者向生产商的流动,流向与正向物流相反。

到了20世纪90年代,逆向物流的含义得到了极大的丰富。1992年,James Stock 在给美国物流管理协会(The Council of Logistics Management,该协会2005年已更名为“美国供应链管理协会”)的一份研究报告中指出,逆向物流是一种包括了产品退回、物料替代、物品再利用、产品废弃处置、再处理、维修与再制造等流程的物流活动。同年,美国物流管理协会采纳 Stock 的观点,首次正式给出了逆向物流的定义:

“... the term often used to refer to the role of logistics in recycling, waste disposal, and management of hazardous materials; a broader perspective includes all relating to logistics activities carried out in source reduction, recycling, substitution, reuse of materials and disposal.”即逆向物流指的是物流在产品收回、废物处置、危险原料管理过程中的作用;广义上,逆向物流包括了与资源缩减、再循环、物料替代、再使用以及废物处置过程相关的所有物流活动。

1992年,Pohlen 和 Farris 从市场营销的角度对逆向物流进行了定义:

“... the movement of goods from a consumer towards a producer in a channel of distribution.”即物品沿配送渠道从消费者向生产商的移动。

1993年,Kopicky 在综合 Stock(1992)和 Pohlen、Farris(1992)的定义的基

础上,给出的逆向物流的定义是:

“Reverse Logistics is a broad term referring to the logistics management and disposing of hazardous or non—hazardous waste from packaging and products. It includes reverse distribution (...) which causes goods and information to flow in the opposite direction of normal logistics activities.”即逆向物流是一个概括性的术语,是对包装废弃物和废弃产品的物流管理和处置的过程,它包括逆向配送……,这使得物品和信息沿着与常规物流活动相反的方向流动。

上述几个定义虽然对逆向物流的对象、目的有不同的描述,但主要还是从废弃物的回收再利用的角度阐述的,即从资源环境角度提出的。这也说明逆向物流产生的最初原因是受资源环境的影响。

20世纪90年代末,逆向物流的理念得到企业界及学术界更广泛的重视,逆向物流的实践也得到进一步发展。随着实践的发展,逆向物流的定义也发生了新的变化。

1998年,James Stock对逆向物流进行了重新定义:逆向物流是指物流在产品回收、产品循环使用、物料替代、物料循环使用、废物处理和修理、整修及再制造中的作用。

1998年,Carter和Ellram认为,逆向物流是物料在渠道成员间反向的传递过程,即从产品消费地(包括最终客户和供应链上的客户)到产品来源地的物理性流动,企业通过这一过程中的物料再循环、重复利用,使企业在环境管理方面更有成效。

1998年,逆向物流方面的权威组织、非营利专业组织——美国逆向物流执行委员会(The Reverse Logistics Executive Council,RLEC)主席Rogers博士和Tibben-Lembke博士出版了逆向物流著作*Going Backwards:Reverse Logistics Trends and Practices*。他们根据当时的美国物流管理协会对物流的定义,给出了逆向物流的定义。

美国物流管理协会对物流的定义是:“The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in process inventory, finished goods and related information from the point of origin to the point of consumption for the purpose of conforming to customer requirements.”即物流是为满足客户需求,对原材料、加工库存品、产成品以及相关信息从起始地到消费地的高效率、低成本的流动而进行规划、实施和控制的

过程。

Rogers 和 Tibben-Lembke 认为逆向物流同样包括了上述物流定义涉及的所有活动,区别在于这些活动发生的方向相反,且逆向物流的目标不同,因此将逆向物流描述为:“The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in process inventory, finished goods and related information from the point of consumption to the point of origin for the purpose of recapturing value or proper disposal.”即逆向物流是对原材料、加工库存品、产成品以及相关信息从消费地到起始地的高效率、低成本的流动而进行规划、实施和控制的过程,其目的是恢复物品价值或使其得到正确处置。

他们认为,逆向物流就是指为了补救物品的缺陷、恢复物品价值或使其得到正确处置,从物品的消费地向其上一级来源地的流动过程。具体讲,逆向物流的内容应该涵盖以下六个方面:①由于损坏、季节性、再储存、残次品、召回或者过度库存等原因而处理的回流商品;②再循环利用的包装原料和容器;③需要进行修复、改制或翻新活动的产品;④陈旧机器或设备的处理;⑤危险物料的处理;⑥物品价值的恢复处理。

Rogers 和 Tibben-Lembke 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。”逆向物流的配送系统是由人、过程、计算机软硬件以及承运商组成的一个集合,它们相互作用,共同实现物品从消费地向来源地的流动。如果没有物品或原料被送回,这样的活动就不属于逆向物流活动。所以,尽管减量化的包装再设计、运输中的能耗降低和污染削减行动对于环境问题非常重要,但是,这些内容更适合归于绿色物流的领域。

Rogers 和 Tibben-Lembke 对逆向物流的上述定义具有广泛的影响。1999 年,该定义被美国物流管理协会所采用,成为逆向物流最通用的一个定义。

欧洲各国历来非常重视环境问题,从包装容器的回收重新利用,到电子产品、机械产品的回收再利用,都通过立法强制规定了企业的责任。因此,欧洲的逆向物流发展具有与美国不同的特点。1998 年,欧洲逆向物流工作委员会(The European Working Group on Reverse Logistics)对逆向物流的定义是:“The process of planning, implementing and controlling flows of raw materials, in process inventory and finished goods, from a manufacturing, distribution or use point to a point of recovery or point of proper disposal.”即逆向物流是对原料、

在制品及成品从制造厂、配送站或消费地向回收点或其他处置场所的流动而进行的规划、实施和控制的过程。

与 Rogers 和 Tibben-Lembke 给出的定义相比,该定义的范围更广。该定义强调,逆向物流的起点并非仅是消费地,还包括供应链上没被消费的剩余库存;另外,产品也不一定是被送回到它们的来源地,即逆向物流的终点可以是资源恢复链上的任何节点。例如,被回收的计算机芯片或集成电路板就不一定被返回到原来的供应链中,而是进入到了其他的产品链。

美国物流管理协会在 2005 年更名为美国供应链管理协会,该协会在其公布的《供应链全景——物流词条术语 2003 年 9 月升级版》中,对逆向物流进行了重新解释:由于修理和信誉问题,对售出及送达客户手中的产品和资源的回流运动所实施的专业化的物流管理。

随着逆向物流实践及认识的发展,逆向物流的定义还将继续发展。但正如欧洲逆向物流工作委员会认为的,逆向物流其实是一个概括性的词语,有广义与狭义之分。从狭义上看,逆向物流是通过分销网络系统将所销售的产品进行回收、处理的过程;从广义上看,逆向物流代表了与物料重新利用、节约资源及保护环境有关的一切活动,因此,逆向物流也应该包括减少正向物流过程中的物料消耗,如生产过程中的原料节约、边角余料的重新利用、包装物的重新利用、次品的改造等,以便有更少的物料回流,使正向物流量和逆向物流量同时缩减。

国内许多学者也给出了逆向物流的定义。向盛斌(2001)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),将当作废弃物被抛弃,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。”

我国 2001 年制订的国家标准 GB/T 18354—2001《物流术语》中,没有“逆向物流”这一术语,与之相关的两个定义是“回收物流”和“废弃物物流”。在《中国国家标准物流术语·GB/T 18354—2006》中则将逆向物流分解为两大类:逆向物流(Reverse Logistics)和废弃物物流(Waste Material Logistics)。

逆向物流(Reverse Logistics):物品从供应链下游向上游的运动所引发的物流活动。

回收物流(Returned Logistics):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(Waste Material Logistics):将经济活动中失去原有使用价值的物品,根据实际需要进行收集、分类、加工、包装、搬运和储存,并分送到专门处理场所时所形成的物品实体流动。在这里,废弃物物流的作用是不考虑对象物的价值或对象物没有再利用价值,仅仅从环境保护的目的出发,将其进行焚化、化学处理或运到特定地点堆放、掩埋。

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)是国际上近年来刚提出的一个新概念,它是相对于供应链提出来的,其起源于逆向物流(如图 1-1 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,但目前还没有一个统一的提法。V. Daniel R. Guide Jr. 等(2002)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的生产与销售、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。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。逆供应链为环境保护、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。通过逆向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牛鞭效应。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。

1.1.3 逆向物流的特点

与正向物流相比,逆向物流有着明显不同的特点。它们的不同主要表现在:

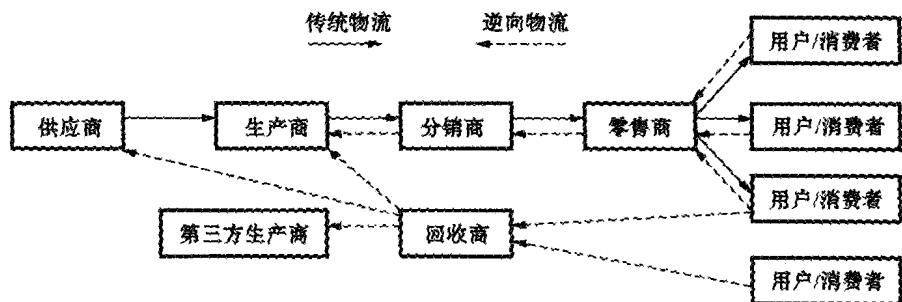


图 1-1 逆供应链结构

1) 不确定性

逆向供应链中产品回收系统相关问题的难点主要是由其本身的不确定性引起的,这主要体现在:

(1) 逆向物流的终端不确定性。逆向物流的产生地可以是数以万计的最终消费者,也可以是零售终端、分销端、制造末端,只要有退货、损耗和过期,就有可能产生逆向物流,所以,逆向物流产生的地点、时间和数量难以预见;正向物流则不然,按量、准时和指定的发货点是基本要求。

(2) 回收产品数量的不确定性。使用后产品的回收数量是由产品的质量、产品的寿命、使用时间、使用环境等多种因素决定的。

(3) 回收产品的损坏情况的不确定性。回收产品的损坏程度有轻有重,损坏的方式也各不相同。损坏情况只有通过检测才能确定。

(4) 回收产品处理方法的不确定性。根据回收产品损坏情况的不同,需要对其进行不同的操作;同时,回收产品情况的不确定性造成产品加工时间的不确定和原材料需求的不确定。

(5) 回收产品再利用需求的不确定性。回收产品再利用需求市场远没有普通市场成熟,存在更大的随机性和不可预测性。如不能主动去订购废旧产品,只能被动接受消费者报废的产品,这样导致返回废旧产品数量和时间上具有不确定性;废旧产品中零部件的回收率是随机的,给逆向供应链材料计划带来高度不确定性;回收零部件的性能在未检测之前是未知的,导致随机的准备时间;来料和需求的关系不稳定;成品仓库中所存储的不仅仅包括一般制造过程中的新产品,而且还包括再制造加工生产的产品,也就是说成品库存有两个补充源。

2) 复杂性

逆向物流的处理系统与方式复杂多样,不同处理手段对恢复资源价值的贡