



周三元 孙大尉◎编著

回收物流系统分析

RETURN LOGISTICS

中国物资出版社

回收物流系统分析

周三元 孙大尉 编著

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

回收物流系统分析 / 周三元, 孙大蔚编著. —北京: 中国物资出版社, 2012. 7

ISBN 978 - 7 - 5047 - 4426 - 5

I. ①回… II. ①周… ②孙… III. ①废物回收—物流—物资管理 IV. ①F713.2
②F252.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 175264 号

策划编辑 司昌静

责任编辑 司昌静

责任印制 何崇杭 王 洁

责任校对 孙会香 梁 凡

出版发行 中国物资出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼

邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部)

010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部)

010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.clph.cn>

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 4426 - 5/F · 1817

开 本 787mm × 1092mm 1/16

版 次 2012 年 7 月第 1 版

印 张 18.75

印 次 2012 年 7 月第 1 次印刷

字 数 400 千字

定 价 36.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

内容简介

回收物流是社会化大生产和循环经济发展的产物，是在经济高速增长过程中产生和发展起来的具有无限潜力和发展空间的新型服务产业，作为一种先进的组织方式和服务理念，在社会经济活动中，回收物流不仅能够创造时间和空间价值，而且能够创造信息价值，使社会价值增值，其发展水平已经被视为衡量一个企业乃至国家综合国力的重要标志。

回收物流系统既是一个复杂的大系统，同时也是一个动态的网络系统，它包含收集、运输、仓储、包装、再处理加工、再分销等多个子系统，如何对回收物流系统进行科学分析、优化设计，使回收物流系统整体成本降低、提高效率、提高质量是回收物流中一个亟待解决的问题。本书从实际回收物流系统出发，结合现代回收物流管理理念、运用运筹学、优化进化相关技术与系统工程理论和方法，对回收物流系统运作、管理及决策中的问题进行较深入的分析；从不同层面对回收物流系统的概念、作用以及对回收物流系统的影响进行讨论，描述了进行回收物流系统分析的过程、方法及其新思想、新技术。回收物流是一门综合多学科理论与思想的新兴学科。

本书可作为物流管理与工程领域的教材或参考书使用，适用于企业物流管理人员、物流管理咨询与培训人员，也可作为高等院校高年级本科或者研究生相关专业的教材，对于各类物流技术与管理人士也是一本很有价值的参考书。

前 言

随着循环经济的不断加快，回收物流得到了迅猛的发展，回收物流已经被提到了前所未有的高度，越来越显示出其在循环经济发展中的重要作用和战略地位。

我国回收物流已从起步阶段进入发展阶段，为了能够有组织、有目标、有计划地实现回收物流的发展，对回收物流系统进行分析成为一种必然，回收物流系统分析也经历了一种从无到有、从低级到高级、从简单到复杂发展变化的过程。

关于回收物流系统分析，研究的范围不同，涉及的分析方法也不同。

现代回收物流系统分析的范围小到一个企业回收物流系统大到一个区域甚至国家回收物流系统的长远发展规划。根据目前我国的实际情况，本书尽量结合现代新的物流管理理念、回收物流信息技术和其他相关的先进理论和方法，阐述了现代回收物流系统分析提出的必要性、战略作用和对企业的影响。

“回收物流”是一门既传统又新型的学科。“传统”是指它一直存在于我国社会生产发展过程中，如传统组织中的收集、运输、仓储等功能是社会生产过程的一部分，也是现代回收物流系统的重要组成部分。但现代回收物流系统的内涵远远不局限于传统的回收物流概念，目前国内回收物流分析教材，大多主要是从回收物流的概念出发，讲述回收物流系统的基本理论和新的思想，这是一个很好的方向，而我们认为现代回收物流系统分析应该是下一步回收物流领域关注的主要方向。从管理角度出发，重点阐述现代回收物流系统的整体作用及其对组织、决策的影响是回收物流学科更高层次的视角，同时也是回收物流组织和相关企业管理者实际运作时必须考虑的问题。因为国内外组织管理模式上存在差异，所以国外的很多新技术和新思想我们可以借鉴，但不能照搬。我们需要根据中国的实际需要，把国外的先进理论思想和经验与中国目前的实际情况相结合。

本书的编写就是立足于这一出发点，希望从中国的实际出发，从一个全新的视角，通过理论的分析、案例的讨论，使读者能够站在管理的高度认识现代回收物流分析的作用和对组织的影响作用。

本书以回收物流系统为研究对象，系统研究回收物流运作与管理中的分析理论技术与方法。全书分为10章，包括：回收物流系统概述、回收物流需求预测、回收物流运作管理模式、回收物流服务提供商选择、回收物流网络节点的选址、回收物流运输

系统分析与设计、回收处理中心的布局、回收物流信息系统、回收物流成本与收益分析、回收物流系统仿真。

本书的特点是，强调了系统理论技术方法在回收物流系统分析中的作用。强调指出，进行物流系统分析，要考虑组织与社会的大环境，要把考虑的重点从科学理论转向循环经济社会实践，从技术方法转向实施这些技术的组织与人，从系统本身转向系统与环境、组织、人的交互协调作用。特别强调了不仅需要从技术的角度研究回收物流系统的建设问题，而且还要从组织和管理的角度分析现代回收物流系统分析中的各种问题。采用先进的技术手段或者自然科学的定性定量分析技术仅仅是对回收物流系统的分析、规划与设计起到辅助作用，而其中关于组织的作用、环境的作用、人的作用、法律法规的作用将起到决定性的作用。

本书的各章写作分工是：第1章、第3章和第9章由周三元编写；第6章、第8章由孙大尉编写；第2章由靳龙娇编写；第4章由李美娇编写；第5章由赫利彦编写；第7章由周扬编写；第10章由秦冲编写。全书由周三元、孙大尉进行统稿和修改。

本书在写作过程中参考了大量的国内外教材和文献，并结合我国回收物流发展的状况，在理论阐述中尽量多地结合案例分析，希望能从实例中领会到分析问题和解决问题的理论和方法，或者能够掌握回收物流发展的前沿。但是，因为知识面和水平所限，在编写过程中，还是会遇到很多问题和困难，而错误和不足也在所难免。我们真挚地希望对此问题感兴趣的各位同行、管理者和正在学习的学生们能够进行批评指正。

编 者

2012年6月于北京物资学院

目 录

1 回收物流系统概述	1
1.1 回收物流内涵	1
1.1.1 回收物流概念	1
1.1.2 回收物流产生原因	2
1.1.3 回收物流分类和特点	3
1.1.4 回收物流体系	4
1.1.5 回收物流渠道	5
1.1.6 回收物流的作用	9
1.2 回收物流系统	10
1.2.1 回收物流系统结构	10
1.2.2 回收物流系统功能	11
1.2.3 回收物流系统特征	14
1.3 回收物流合理化	15
1.3.1 回收物流合理化遵循的原则	15
1.3.2 回收物流合理化建议	16
1.3.3 促使回收物流合理化应采取的措施	16
1.4 企业如何实施回收物流	18
1.4.1 增强废旧产品回收的意识	19
1.4.2 制定鼓励政策	19
1.4.3 成立专门部门, 建立回收物流系统	19
1.4.4 建立回收物流信息系统	20
1.4.5 产品设计时的意识	20
本章总结	20
思考题	20
案例分析	21

2 回收物流需求预测	24
2.1 回收物流需求概述	24
2.1.1 回收物流需求的相关理论	24
2.1.2 回收物流需求预测相关概念	27
2.1.3 回收物流需求预测的要素和步骤	29
2.2 回收物流需求预测方法	31
2.2.1 定性预测方法	31
2.2.2 定量预测方法	33
2.3 回收物流需求预测应用实例分析	47
2.3.1 时间序列方法预测模型	48
2.3.2 灰色预测模型	50
2.3.3 预测结果对比分析	53
2.3.4 预测模型的局限性	54
2.4 回收物流需求预测实践注意问题	54
2.4.1 回收物流需求预测模型的评价	54
2.4.2 回收物流需求预测实践中应注意的几个问题	55
本章总结	56
思考题	56
3 回收物流运作管理模式	57
3.1 回收模式概述	57
3.1.1 产品回收模式概念	57
3.1.2 回收物流模式运作的影响因素	57
3.1.3 回收物流系统模式的种类	58
3.1.4 产品回收模式设计的基本原则	58
3.2 企业产品回收自营物流模式	59
3.2.1 企业回收物流自营模式的含义	59
3.2.2 自营回收物流模式的优缺点	60
3.3 行业型企业联营产品回收物流模式	63
3.3.1 行业型企业联营模式的含义	64
3.3.2 行业型企业联营模式的内在动因和外动因	65
3.3.3 行业型企业联营模式的优缺点	65

3.4 企业产品回收物流外包模式	67
3.4.1 企业废旧产品回收物流外包的模式含义	67
3.4.2 企业产品回收物流外包模式优缺点	68
3.4.3 三种企业回收物流模式分析比较	70
3.5 企业构建产品回收物流模式选择	71
3.5.1 企业回收物流模式选择的原因	71
3.5.2 企业回收物流模式选择的影响因素	72
3.5.3 企业选择回收物流模式的流程分析	75
3.6 企业回收物流模式的决策研究	77
3.6.1 传统物流模式的决策方法	77
3.6.2 企业回收物流模式决策的方法	78
3.6.3 回收物流成本——收益决策模型	79
本章总结	84
思考题	84
案例分析	84
4 回收物流服务提供商选择	86
4.1 回收物流服务提供商概述	86
4.1.1 回收物流服务提供商的含义	86
4.1.2 回收物流服务提供商分类	86
4.1.3 回收物流服务提供商的特点	87
4.1.4 回收物流服务提供商的作用	87
4.2 回收物流服务提供商选择过程及影响因素分析	89
4.2.1 回收物流服务提供商的选择过程	89
4.2.2 回收物流服务提供商选择的影响因素	91
4.3 回收物流服务提供商评价与选择方法	93
4.3.1 回收物流服务提供商的选择方法——定量方法	93
4.3.2 回收物流服务提供商的选择方法——定性方法	101
4.4 对回收物流服务提供商的综合评价分析	101
4.4.1 基于 ANP 方法的回收物流服务提供商评价指标体系	102
4.4.2 运用模糊综合评价法确定各指标的权重	105
4.4.3 Super Decisions 软件实现	108
4.4.4 线性规划法界定各服务提供商的业务量	111

本章总结	113
思考题	114
5 回收物流网络节点的选址	115
5.1 回收物流网络节点选址概述	115
5.1.1 回收物流网络节点选址的定义和内容	115
5.1.2 回收物流网络节点选址的类型	116
5.1.3 回收物流网络节点选址的特殊性和意义	118
5.1.4 回收物流网络节点选址的原则	119
5.2 回收物流网络节点选址的程序和步骤	120
5.2.1 回收网络节点选址目标和选址要求	120
5.2.2 约束条件及影响因素分析	121
5.2.3 收集、整理历史资料	124
5.2.4 回收网络节点地址预选	124
5.2.5 优化备选方案	125
5.2.6 结果评价	125
5.2.7 复查	125
5.2.8 确定最终方案	125
5.3 回收物流网络节点选址方法	126
5.3.1 回收物流网络节点选址方法分类	126
5.3.2 单一节点设施选址	126
5.3.3 多节点设施选址	130
本章总结	138
思考题	138
案例分析	138
6 回收物流运输系统分析与设计	145
6.1 回收物流运输系统概述	145
6.1.1 回收物流运输系统的功能	145
6.1.2 回收物流运输系统构成要素	146
6.1.3 回收物流运输系统规划的原则	147
6.1.4 回收物流运输系统规划的内容	148
6.2 回收物流运输合理化	149

6.2.1 回收物流运输合理化的概念和影响因素	149
6.2.2 回收物流的不合理运输	150
6.2.3 运输合理化的作用	152
6.2.4 运输合理化的有效措施	153
6.3 回收物流车辆路线选择	154
6.3.1 回收物流车辆路线选择问题相关知识概述	155
6.3.2 车辆路径规划问题	157
6.3.3 确定型车辆路径优化问题	158
6.3.4 不确定型车辆路径优化问题	158
6.4 车辆路径问题的相关算法	160
6.4.1 求解车辆路径问题的精确算法	160
6.4.2 求解车辆路径问题的启发式算法	161
6.5 回收物流车辆配载和调度	161
6.5.1 车辆配载	162
6.5.2 车辆配载的方法	163
6.5.3 车辆调度	164
6.6 案例分析	165
6.6.1 插入法	165
6.6.2 运输定额比法	167
6.6.3 车辆路线选择案例	167
6.6.4 车辆调度案例	169
本章总结	170
思考题	170
7 回收处理中心的布局	171
7.1 回收处理中心内部布局的概述	171
7.1.1 回收处理中心的概念、功能作用、分类	171
7.1.2 回收处理中心内部布局的原则、形式	173
7.2 基于 SLP 的废旧家电产品回收处理中心平面布置程序和方法	176
7.2.1 基于 SLP 的废旧家电产品回收处理中心内部布局程序	177
7.2.2 回收处理中心作业单位位置相互关系分析	189
7.2.3 回收处理中心基本设施的面积计算	194
7.2.4 评价和选择方案	197



7.3 案例分析	198
7.3.1 P-Q 分析	199
7.3.2 P-T 分析	199
7.3.3 P-R 分析	200
7.3.4 建立物流量从至表	200
7.3.5 进行物流因素分析	201
7.3.6 进行非物流因素分析	202
7.3.7 确定综合影响因素	202
7.3.8 建立作业单位关系等级表示方式表	204
7.3.9 建立综合接近程度表	204
7.3.10 完成布局方案	206
7.3.11 方案评价和选择	208
本章总结	208
思考题	209
8 回收物流信息系统	210
8.1 回收物流信息系统概述	210
8.1.1 回收物流信息系统的概念	210
8.1.2 回收信息系统的基本功能	211
8.1.3 回收物流信息系统的基本组成	211
8.1.4 回收物流信息系统的结构层次	212
8.1.5 回收物流信息系统的作用	213
8.2 回收物流信息技术	213
8.2.1 EDI 技术	213
8.2.2 条码技术	215
8.2.3 GPS/GIS 技术	216
8.2.4 RFID 技术	217
8.3 回收物流信息集成管理	218
8.3.1 回收物流信息的来源	218
8.3.2 回收物流信息的共享模式	219
8.4 回收物流信息系统开发	220
8.4.1 回收物流信息系统的开发流程	220
8.4.2 回收物流信息系统的规划	221

8.4.3	回收物流信息系统的分析	222
8.4.4	回收物流信息系统的设计与实施	228
8.4.5	系统维护与评价	230
8.5	回收物流信息系统的集成模型	231
8.5.1	回收物流信息系统集成的概念模型	231
8.5.2	回收物流信息系统集成的功能模型	232
8.5.3	回收中心回收物流信息系统设计	234
	本章总结	235
	思考题	236
9	回收物流成本与收益分析	237
9.1	回收物流成本概述	237
9.1.1	回收物流成本的内涵	238
9.1.2	回收物流成本组成与分类	239
9.1.3	回收物流成本的特征	243
9.1.4	回收物流成本研究的目的和意义	244
9.1.5	回收物流成本在管理中的作用	245
9.2	回收物流成本的成本分析方法	246
9.2.1	有效客户响应	246
9.2.2	直接产品盈利率分析	247
9.2.3	所有权成本分析	247
9.2.4	作业成本分析	247
9.3	回收物流成本与收益模型研究	250
9.3.1	回收物流收益组成与特点	250
9.3.2	回收物流成本与收益模型研究	252
9.4	回收物流成本控制	256
9.4.1	回收物流成本控制含义	256
9.4.2	企业回收物流成本控制原则与策略	258
	本章总结	259
	思考题	259
10	回收物流系统仿真	260
10.1	回收物流系统仿真概述	260

10.1.1 回收物流系统仿真的意义	260
10.1.2 系统动力学在回收物流系统中的适用性	261
10.2 系统动力学理论	262
10.2.1 反馈	262
10.2.2 因果回路图、存量流量图和使用符号	263
10.2.3 延迟	267
10.2.4 Vensim 常用函数介绍	269
10.2.5 系统仿真建模步骤	271
10.3 案例应用与分析	273
10.3.1 系统分析	273
10.3.2 系统动力学方程的建立	275
10.3.3 模型的适用性与一致性检验	277
10.3.4 运行模型	279
10.3.5 结果分析	280
本章总结	281
思考题	281
参考文献	282

1 回收物流系统概述

随着生产力的发展，科学技术的进步，人们的生活水平普遍提高，各种消费品更新换代的速度越来越快。与此同时，环境污染问题也越来越严重，人们越来越清醒地认识到环境与人类的共生性。由于人们的环保意识不断增强，以及环保法规日臻完善，许多生产企业自愿或不情愿地要求做好废旧产品的回收工作，回收物流的管理水平已然成为衡量企业能否在市场上稳定生存和发展的一种重要能力。废旧产品是在现实条件下不能使用或被淘汰的物品，可通过收集、分类、加工处理、再分销等环节转化成新的产品或原材料，重新投入到生产或消费中，通过对废料和废旧物品的回收，可以有效实现资源优化利用、环境保护和经济可持续发展的综合目的。

废旧产品回收利用对于节约资源、推动循环经济的发展具有重要作用，废旧产品回收可实现“资源—产品—废物”生产方式向“资源—产品—再生资源”的循环经济活动方式的转化，不仅有助于我国解决资源不足对经济发展的制约，而且有助于经济结构的优化，有利于经济发展模式从粗放式到集约式的转变。

1.1 回收物流内涵

1.1.1 回收物流概念

在我国，作为物流管理中最棘手的问题之一，回收物流管理几乎是空白。然而随着社会经济的发展，产品种类和数量逐年增加，随之产生的废旧品也日益增多。不论是何种产品，最终都将被废弃而面临如何处置的问题。由此形成的回收物流问题正成为亟待研究的课题。

回收物流包含了从不再被消费者需求的废旧品变成重新投放到市场上的可用物品的整个过程的所有物流活动。

回收物流是与传统的正向物流方向正好相反的系统，为价值恢复或处置合理而对原材料、中间库存、最终产品及相关信息从消费地到起始点的有效实际流动所进行的计划、管理和控制过程。它的作用是将消费者不再使用的废旧物品，运回到生产和制



造领域使之变成新商品或者新产品的原材料。

回收物流 (Returned Logistics) 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方返回到供方所形成的物品实体流动。比如, 回收用于运输的托盘和集装箱、接受客户的退货、收集容器、原材料边角料、零部件加工中的缺陷在制品等的销售方面物品实体的反向流动过程。

废旧品的回收处理过程是能源开发和再利用的过程, 其来源于生活, 虽然对人类有害, 但是它完全可以成为人类可利用的不竭资源, 是宝贵的物质财富。融智力、科技等要素与废旧品回收处理与再利用, 可节约大量的土地资源, 减少对环境的污染、破坏。

对于产品回收物流, 由于多年来人们在此方面观念的淡薄, 很少有企业重视。但是, 随着社会资源的日趋短缺和中国进入国际市场的需要, 中国的制造企业不得不面临回收物流。

1.1.2 回收物流产生原因

1. 主要驱动因素

政府立法、新型的分销渠道、产品生命周期的缩短。

资源有限迫使政府不得不考虑资源的合理使用问题, 于是出台了一些相关的法律法规来要求企业实施回收物流; 随着电视和网络的普及, 新的分销渠道随之诞生, 如电视购物、网上购物等, 这些购物方式的亲身体验性不够, 容易造成退货等回收物流; 科技进步, 人们消费观改变, 现代产品更新换代加快, 导致产品使用生命周期越来越短, 然而某些达到生命周期的产品仍然具有一定的价值, 需要回收再利用。

2. 主要动机

对于企业而言, 从事回收物流往往出于以下动机, 如环境管制、经济利益 (体现在废旧物处理费用的减少、产品寿命的延长、原材料零部件的节省等方面) 和商业考虑。因此管理者不仅要认识到回收物流的重要性和价值, 还要在实际运作中给回收物流以资源和支援。

(1) 企业需要降低产品成本

企业通过对产品回收再利用, 一方面可以减少生产成本、减少物料的消耗、深入挖掘回收产品中残留的价值, 直接增加自身经济效益; 另一方面, 可以在激烈的竞争环境中, 提升企业的“环保”形象、改善企业与消费者关系, 间接地提高企业的经济效益。

(2) 企业需要提高产品质量

通过对废旧产品回收、检测与加工, 将大大完善产品质量, 指导商家找出产品生



产销售环节的问题。相应地，也把安全的产品交给了消费者。因为安全产品在伪劣产品还未完全消灭的现实社会中大力地保障着人们多方面的安全利益，削弱了人们购买时的心理障碍。

1.1.3 回收物流分类和特点

1. 回收物流的分类

(1) 按照成因、途径和处置方式及其产业形态来分类

回收物流按成因、途径和处置方式的不同分为投诉退货、终端使用退回、商业退回、维修退回、生产报废与副品以及包装六大类别。

(2) 按照回收方式分类

按照回收方式分为再使用 (Reuse)、再制造 (Remanufacture)、再循环 (Recycling) 和销毁处理 (Destroying) 四大类别。

(3) 按照回收物流材料的物理属性分类

按照回收材料的物理属性可分为钢铁和有色金属制品回收物流、橡胶制品回收物流、木制品回收物流、玻璃制品回收物流等。

(4) 按回收产品在其生命周期中所处的位置划分

可将产品回收处理划分为前期用户回收、后期用户回收和用户回收三种类型。

2. 回收物流的特点

回收物流作为企业价值链中特殊的一环，与正向物流相比，既有共同点，也有各自不同的特点。二者的共同点在于都具有包装、装卸、运输、储存、加工等物流功能。但是，回收物流与正向物流相比又具有其鲜明的特殊性。

(1) 分散性

换言之，回收物流产生的地点、时间、质量和数量是难以预见的。废旧物资流可能产生于生产领域、流通领域或生活消费领域，涉及任何领域、任何部门、任何个人，在世界的每个角落都在日夜不停地发生。正是这种多元性使其具有分散性。而正向物流则不然，按量、准时和指定发货点是其基本要求。这是由于回收物流发生的原因通常与产品的质量或数量的异常有关。

(2) 缓慢性

人们不难发现，开始的时候回收物流数量少，种类多，只有在不断汇集的情况下才能形成较大的流动规模。废旧物资的产生也往往不能立即满足人们的某些需要，它需要经过加工、改制等环节，甚至只能作为原料回收使用，这一系列过程需要的时间是较长的。同时，废旧物资的收集和整理也是一个较复杂的过程。这一切都决定了废