

21世纪  
中国时代学术文库

# 逆向物流管理

谢家平 孔令丞 著

Nixiang  
wuliu  
guanli

21 世纪  
中国时代学术文库

# 逆向物流管理

谢家平 孔令丞 著

Nixiang  
wuliu  
guanli

图书在版编目 (CIP) 数据

逆向物流管理 / 谢家平, 孔令丞著. —北京: 中国时代经济出版社, 2008.11  
(21 世纪中国时代学术文库)

ISBN 978-7-80221-749-2

I. 逆... II. ①谢...②孔... III. 物流—物资管理 IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 172535 号

逆向物流管理

谢家平  
孔令丞  
著

|       |                                             |
|-------|---------------------------------------------|
| 出 版 者 | 中国时代经济出版社                                   |
| 地 址   | 北京市西城区车公庄大街乙 5 号<br>鸿儒大厦 B 座                |
| 邮政编码  | 100044                                      |
| 电 话   | (010) 68320825 (发行部)<br>(010) 88361317 (邮购) |
| 传 真   | (010) 68320634                              |
| 发 行   | 各地新华书店                                      |
| 印 刷   | 北京鑫海达印刷有限公司                                 |
| 开 本   | 787×1092 1/16                               |
| 版 次   | 2008 年 11 月第 1 版                            |
| 印 次   | 2008 年 11 月第 1 次印刷                          |
| 印 张   | 12.75                                       |
| 字 数   | 269 千字                                      |
| 印 数   | 1~3000 册                                    |
| 定 价   | 26.00 元                                     |
| 书 号   | ISBN 978-7-80221-749-2                      |

版权所有 侵权必究

## 前言

改革开放以来,中国制造业得到了迅猛发展。制造业 GDP 的总量在 2006 年就已经超过了日本,成为世界上第二大制造业的经济体。目前,无论是钢铁、化工、建材等基础原材料工业产品,还是家电、电子、计算机、移动通信手机等高科技产品;无论家具、纺织服装、皮革制品等传统工业产品,还是医药、液晶显示器、芯片制造等新兴工业产品,在中国的产量都位居世界第一位。随着中国制造业的高速发展,全球一半以上的空调机、微波炉、彩电、手机、电饭煲、电冰箱、洗衣机……都产自中国。截至 2006 年,中国已有 172 类产品的产量位居世界第一位。

伴随着中国制造业众多工业制成品产量全球第一的现状,中国在成为制造业“世界工场”的同时,也日益演变为接纳大量报废工业制成品的“世界垃圾场”。作为世界上人口最多的发展中国家,不仅国内每年都有大量的工业制成品面临着报废、淘汰的局面,就是洋垃圾,也借助我国对废弃物监管薄弱和环境标准低下的机会,向我国大量转移工业废弃物。近年来,我国国内不仅每年要面临每种家用电器高达上千万台的报废量,同时还要容纳全世界超过三分之二的电子垃圾。

废弃物一般都具有资源再生性和环境污染性的双重特征。进入报废期的工业制成品,尽管失去了作为正常产品的各项功能,但其本身的有价部分是完全可以通过再制造环节得以实现的。如电子垃圾中含有铅、汞、镉、铬等几百种物质,如果能够利用规模化的专业再制造技术,则绝大部分都能被分离成纯度较高的再生资源,并且还能对那些不能再生利用的剩余部分采用安全环保的方式进行处理。但如果这些垃圾采用任意丢弃、简单拆卸、随意填埋等任何一种回收利用不当的方式,不仅无法实现或取得很低的再生价值,并且其中一多半的有毒物质还会严重污染环境。

与大量废弃的工业制成品相对应的,是我国目前极其薄弱并疏于管理的废弃回收再制造环节。面对大量的工业制成品进入废弃领域,我国还没有形成比较正规的、具有专业能力和规模化特征的回收再用的组织。并且,各级政府对于废弃回收再制造的相关行业准入、责任制度、法律规范、环境标准等种种规范性的制度也存在不健全、不完善之处,以至于大量的以“游击队”形式存在的“散兵游勇”能够避免“环境费用”,从而取代正规化、专业性的回收再制造公司,成为回收再用市场上的主力军。致使大量的工业废弃物在回收再用环节中存在再生价值利用低下、环境污染严重的弊端。

因此,建立统一的环境标准和严密的监管体系,提高行业准入的行政、法律壁垒,能够起到有效限制“散兵游勇”们进入废弃回收再用市场的作用;同时,还需要建立适合我国国情的生产者责任延伸制度,以建立规模化、专业化,具有市场效率的市场主体。而规模化、专业化市场主体能够顺利形成并良好运作,还需要从市场与企业两个层面,为其提供经济性分析和决策建议。这就需要研究回收再用市场组织形式,以提

高市场组织效率;预测市场的不确定性,以提高企业决策的科学性;研究不同组织模式的回收定价策略,以提高企业的可持续发展能力。研究回收再用市场组织的内部效率,需要从产品拆卸、回收策略、库存管理和仓储选址、再制造生产计划等一系列问题的研究出发,实现回收再用环节的收益最大化,以寻求用动力机制来解决回收再用企业持续、稳定发展的问题。上述设想形成了本专著主体的思路和全文的主线。

本专著由上海财经大学国际工商管理学院谢家平教授、华东理工大学商学院孔令丞教授合作完成。课题研究成果凝聚着集体智慧的结晶。上海财经大学国际工商管理学院的赵忠、葛夫财、黄雪琪、任毅、尹君、吉少华、黄嫦、骆唐杰、吕君等研究生参与部分章节的资料收集、整理与研究,王爽、迟琳娜、张悦等硕士研究生参与了书稿部分章节的整理或文字校正工作。由谢家平教授负责全书框架结构的策划和全书文稿的修改统稿。

本书在撰写过程中,参阅了许多国内外的学术论著,吸收了众多专家学者的思想理论,他们的学术见解对本书的思路形成产生了积极的影响。参考文献中只列出了其中最主要的部分,尚有许多没有一一列出,在此向这些文献资料的作者表示衷心谢意!

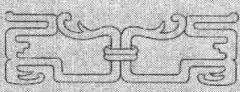
当然,所有的观点借鉴和学术启发所形成的文字都由作者本人负责。

逆向物流管理理论尚处于研究的初期,因此本书很多内容都是探索性的,一些观点和方法尚需推敲和深入,错误在所难免,敬请专家和读者批评指正。

作者

2008年8月

# 目 录



Mu lu

|                      |            |
|----------------------|------------|
| <b>第一章 绪 论</b>       | <b>001</b> |
| 第一节 产生背景与研究意义        | 001        |
| 第二节 逆向物流管理的内涵        | 011        |
| 第三节 本书主要的研究内容        | 016        |
| <b>第二章 逆向物流的相关理论</b> | <b>018</b> |
| 第一节 绿色制造的生产方式        | 018        |
| 第二节 产品全生命周期理论        | 027        |
| 第三节 产品环境价值链分析        | 031        |
| 第四节 绿色供应链管理内涵        | 035        |
| <b>第三章 回收处理的组织模式</b> | <b>040</b> |
| 第一节 逆向供应链的组织链        | 040        |
| 第二节 循环利用再制造过程        | 045        |
| 第三节 循环利用的回收网络        | 051        |
| <b>第四章 废弃产品的回收预测</b> | <b>058</b> |
| 第一节 废旧回收处理的分布        | 058        |
| 第二节 马氏过程的回收预测        | 060        |
| 第三节 随机网络的回收预测        | 065        |
| 第四节 产品的回收预测案例        | 069        |
| <b>第五章 产品回收的定价策略</b> | <b>071</b> |
| 第一节 回收定价的研究现状        | 071        |
| 第二节 产品回收的合约定价        | 072        |

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第三节 | 价格是回收量的函数 | 078 |
| 第四节 | 回收量服从一定分布 | 086 |

## 第六章 废弃产品的拆卸策略 090

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 产品拆卸结构树研究 | 090 |
| 第二节 | 随机拆卸的网络图示 | 094 |
| 第三节 | 随机拆卸过程的求解 | 096 |
| 第四节 | 随机拆卸的研究案例 | 098 |

## 第七章 回收策略经济性分析 104

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 废弃回收策略的损益 | 104 |
| 第二节 | 产品拆卸的成本计算 | 109 |
| 第三节 | 零件无降级回收效益 | 113 |
| 第四节 | 零件的降级回收效益 | 116 |
| 第五节 | 回收处理的损益案例 | 118 |

## 第八章 回收策略经济性优化 122

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 回收处理的系统流图 | 122 |
| 第二节 | 回收处理的效益仿真 | 126 |
| 第三节 | 回收处理的策略优化 | 133 |

## 第九章 逆向物流的库存管理 139

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 逆向回收的库存水平 | 140 |
| 第二节 | 逆向库存的控制策略 | 143 |
| 第三节 | 逆向库存的策略优化 | 150 |

## 第十章 闭环物流的仓储选址 161

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 闭环物流的网络结构 | 161 |
| 第二节 | 混合整数规划的选址 | 164 |
| 第三节 | 网络选择模型的案例 | 169 |

## 第十一章 再制造生产计划模式 173

|     |           |     |
|-----|-----------|-----|
| 第一节 | 生产计划的影响因素 | 173 |
| 第二节 | 生产计划的逻辑结构 | 175 |
| 第三节 | 再制造计划优化分析 | 179 |
| 第四节 | 再制造物料需求计划 | 192 |

## 课题研究总结与展望 197



# 第一章 绪 论

自 20 世纪 90 年代以来,伴随着“大量生产”所产生的“大量废弃”,已经成为资源耗竭和环境污染的重要成因。人类如何“变废为宝”,以循环再用的方式对待废弃填埋的废旧产品,以缓解资源消耗和环境污染,成为引起普遍思索和关注的热点问题。我国作为世界上人口最多的发展中大国,在改革开放以后短短的二十多年时间里,就拥有上百种工业品产量的“世界第一”,但同时也使我国在人口、资源和环境之间协调关系上面临更加严峻的挑战。随着经济全球化进程的加快,传统的线性制造模式在很大程度上与先进的资源再用与环境保护的循环模式相背离。为了缓解人口、资源和环境的压力,顺应全球化进程中经济发展绿色化的趋势,对废旧物品进行绿色回收再利用,就成为我国工业化进程中得以可持续发展的必然选择。

## 第一节 产生背景与研究意义

随着工业化进程的加快,人们的生活水平不断提高,个性化和新颖性消费也随之得到不断强化。顺应这种变化,制造业的加工能力得到空前的提高。随之而来的,是产品差异化程度不断提高和生命周期不断缩短。于是,新产品和升级换代产品以前所未有的速度推向市场,更加便捷也更加快速的分销渠道不断出现,推动着消费者更加频繁的购买。但当消费者从更多的选择和功能中受益时,这种趋势也不可避免地导致消费者使用更多的不需要的产品或产品中不需要的功能,同时也带来了更多的包装与退货,更快的报废与淘汰。

与“大量生产→大量消费”相伴而生的是大量废弃。资源耗竭、环境污染、填埋造成的土地占用,都是这种线性生产方式的不断积累而出现的生态环境状况。为了扭转这种局面,各国和各经济体都相继制定出了对废弃品回收再用的规定。欧盟根据供应链环节中不同成员的地位和年收入,提出了企业每年进行垃圾回收和产品再生的数量要求;1997 年,日本国会通过了强制回收某些物资的法案;美国在过去的几年中引入了超过 2000 个固体废品的处理法案;我国颁布的《废旧电器电子产品回收处理管理条例》有望在 2008 年内出台……上述所有法规的规定都明确了生产者要共同承担产品在废弃环节的责任。于是,对废弃品的回收再用就通过社会渠道再次进入生产企业,使企业的运营成本构成产生变化。为了实现利润最大化,企业开始将回收再制造环节



纳入整体运营内容,逆向物流管理逐渐演变成为企业中一项不可或缺的重要职能。

## 一、加强逆向物流管理刻不容缓

### 1. 大量生产伴随着大量废弃

改革开放以来,中国制造业发展迅猛,从1980年制造业GDP占全球制造业GDP的1.5%,迅速发展到了2000年的7%。到2006年,中国制造业的GDP在总量上已经超过了日本制造业的GDP,成为世界第二大制造业经济体。目前,无论是钢铁、化工、建材等基础原材料工业产品,还是家电、电子、计算机、移动通信手机等高科技产品;无论家具、纺织服装、皮革制品等传统工业产品,还是医药、液晶显示器、芯片制造等新兴工业产品,都有大量的产品类别在中国的产量位居世界第一位。截至2006年,中国已有172类产品的产量位居世界第一位。目前,世界70%以上的玩具、灯具、空调、微波炉;60%以上的维生素、鞋类、电饭煲;50%以上的彩电、箱包、手机、建筑陶瓷;40%以上的电冰箱、洗衣机都产自中国。

伴随着中国制造业日益增多的工业制成品产量全球第一的趋势,在中国成为制造业“世界工场”的同时,却也日益演变成成为接纳大量报废工业制成品的“世界垃圾场”。作为世界上人口最多的发展中国家,中国国内每年都有数量庞大的工业制成品面临着报废、淘汰的局面。据报道,目前我国每年要报废电冰箱1510万台,电视机3273万台,空调机1572万台,洗衣机1766万台,电脑2629万台,手机7000万台。据估算,到2010年,我国每年将报废彩电5800万台,空调机1200万台,电冰箱900万台,洗衣机1100万台,电脑7000万台。

就在国内每年接纳每种报废家电产品高达上千万台的同时,洋垃圾也借助于我国对废弃物监管薄弱和环境标准低下的机会,向我国大量转移工业废弃物。据统计,在全世界数量惊人的电子垃圾中,有80%被运到亚洲,而其中约有90%被丢弃在了中国。近年来,我国国内不仅每年要面临每种家用电器高达上千万台的报废量,还要容纳全世界70%以上的电子垃圾<sup>①</sup>。

### 2. 经济与环境双重影响状况

对进入报废期的工业制成品而言,一般都具有资源再生性和环境污染性的双重特征。大多进入报废期的工业制成品,尽管失去了作为正常产品的各项功能,但其本身仍有很多有价值部分可以通过再制造环节得以实现。以电子产品为例,电子垃圾中含有铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚等700多种物质。其中金属占60.20%,塑料占15.21%,金属塑料混合体占4.97%,电线电缆占1.97%,显示屏(CRT和LCD)占

<sup>①</sup> 相关数据来源于:回收利用跟不上 每年损失几百亿[N].人民日报,2007-08-30;全球电子垃圾70%抛弃在中国[N].市场报,2006-12-04;中国节能灯产量占世界90%但70%以上出口销售[N].人民日报,2006-08-25;数据显示:中国制造空调产量占全球70%以上[N].<http://it.21cn.com/jd/hy/>,2008-04-29.

11.87%，线路板占1.71%，其他占1.38%，污染物占2.70%。如果能利用规模化的专业再制造技术，则其中有60%~80%都能够被分离成纯度较高的再生资源。据统计，1吨的电子板卡中，可以从中分离出130公斤铜、0.45公斤黄金、20公斤锡；1吨废旧手机电池中就能提炼出100克黄金。更为重要的是，对那些不能再生利用的剩余部分还可以采用安全环保的方式进行处理。

对报废产品的回收再用能够缓解资源与环境的双重约束，从另一种意义上来说，就是在这些产品中储存了制造过程相应的投入资源、能源和环境容量。因此，如果产品依然具有实体特征而只是丧失了产品功能，这些产品就可以称为储能、储材的产品。据测算，每回收利用1吨旧塑料就可节省3吨原油；每回收利用1吨废钢铁，可节约铁矿石2吨；每回收利用1吨废铝，可减少排放1.5吨赤泥，并可节约1.2万度电；每回收利用1吨铜，可减少排放二氧化硫360公斤和60公斤水，比用以矿石为起点冶炼同等数量的铜，可节省投资70%，少剥离铜矿石开采排放的脉石和废渣150万吨。可见，废弃产品回收再利用对资源节约和环境友好的效果十分显著。

上述的测算还是回收再用所产生的直接经济效益，如果再算上产业关联的间接收益和节约了的自然生态价值，其所节约的社会劳动和生态环境可想而知。据报道，在美国，由于专业化、规模化处理，电子垃圾的回收再利用率高达97%以上。而我国由于各级政府对废弃回收再制造的相关行业准入、责任制度、法律规范、环境标准等种种规范性的制度存在不健全、不完善之处，大量以“游击队”形式存在的“散兵游勇”，取代了正规化、专业性的回收再制造公司。对于电子垃圾的回收再制造而言，其所要求的专业性很强、技术含量很高，但走街串巷的回收队伍却是用一把锤子和一个硫酸池来解决问题的。大量的报废产品采用分散作业、原始工艺、随意堆放、简单填埋等处理方式，损失了相当的经济利益。据测算，每年我国可以回收而没有回收利用的再生资源价值高达300亿~350亿元<sup>①</sup>。并且回收处理过程的有毒物质还会形成一条水、空气、土壤污染和动植物污染的污染链，严重污染土地和地下水质，对人类健康和生态环境造成巨大的损害。

### 3. 亟待建立专业化回收组织

与大量废弃的工业制成品相对应的，则是我国目前极其薄弱并疏于管理的废弃回收再制造环节。面对大量的工业制成品进入废弃领域，我国还没有形成比较正规的、具有专业能力和规模化特征的回收组织体系。即使存在一些正规军，但由于环境标准和监管体系方面的问题，废弃品反倒被那些打游击战的“散兵游勇”们回收走了，正规回收处理企业却经常面临废旧电子产品来源不足、“无米下锅”的尴尬局面。这使我国在废弃回收再用领域与发达国家的距离相差甚远。据国家有关部门提供的资料显示，

<sup>①</sup> 相关数据来源于：回收利用跟不上 每年损失几百亿 [N]. 人民日报，2007-08-30；王文君. 废旧家电：专业化回收处理刻不容缓 [N]. 中国经济导报，2005-10-20；冉永平. 废旧电脑等电子垃圾严重污染环境 谁来负责 [N]. 人民日报，2002-08-26.

发达国家每年回收的再生资源高达 2500 亿美元,大致相当于我国发达省份浙江省全省 2007 年全年的 GDP 总额。并且,发达国家全国大约 44% 的钢铁、62% 的铜、20% 的铝、40% 的铅、75% 的纸都是来自再生资源。而我国每年有大约 500 万吨废钢铁、20 多万吨废有色金属、1400 万吨废纸、300 万吨废塑料、87% 的废玻璃都没有回收利用,每年仅包装废弃物就白白扔掉 2800 亿元<sup>①</sup>。实际上,与世界平均水平相比,我国人均可利用资源占有量较低,但同时资源的破坏和浪费现象又非常突出,资源产出率、回收率和综合利用率较低。大量的储能、储材废弃产品没有进入专业化的回收渠道,更加剧了我国资源与环境对经济发展的瓶颈约束。因此,在回收再用领域建立具有规模化效应和专业化能力的正规军并使之真正成为市场主力已迫在眉睫。

## ■ 二、建立适合国情的责任制度

### 1. 发达国家的相关责任制度

为了顺利推进废弃品的回收再利用,各国政府对企业的社会责任规制不断完善,许多国家开始推行“生产者责任延伸制”(Extended Producer Responsibility, EPR)<sup>②</sup>,将制造商的责任延伸至废旧产品回收处理的全生命周期过程。它要求生产者不仅要生产过程中产生的环境污染负责,而且还要对产品全生命周期内的环境影响和资源再生负责。

德国是最先通过并实施了废旧物品控制法案的国家。该法案要求德国的厂商以及在德国从事商务活动的外国厂商,尽量使用避免产生废弃物的技术和产品,对于难以避免的废弃物,应将其循环使用。随后,欧盟其他国家和美国也相继出台了类似的法规,主要采用的是生产者责任制,即由生产企业(或进口商)承担相关的处理费用。WEEE 指令<sup>③</sup>则更明确地规定:自 2005 年 8 月 13 日起,欧盟市场上流通的电气电子设备的生产商(包括其进口商和经销商),必须在法律意义上按其产品所占市场份额的比例,承担支付自己报废产品回收费用的责任,包括可回收零部件配额、包装规定和生产回收责任等内容。这些法规的共同特点是将厂商的责任延伸至产品的全生命周期,尤其要对寿命终结(End of Life, EOL)的产品进行回收、拆卸、再用、再生等处理,从而实现资源的循环利用和环境保护的目的。

日本采用的政策和欧美国家有所不同,其所采用的是废弃者付费制。回收废旧用

① 相关数据来源于:包装“瘦身”迫在眉睫 包装废弃物年扔 2800 亿[N]. 中国包装机械网, 2008-09-19; 随手扔废纸循环用只有 30% 扔掉多少“金子”[N]. 2006-06-09, 人民网:env. people. com. cn; 废玻璃也可回收再加工利用[N]. 深圳回收网:www. gunong. cn/huishou 16.

② OECD. Extended Producer Responsibility: A guidance manual for governments [R]. [http : // www. OECD. Org](http://www. OECD. Org). 2001.

③ WEEE 为英文 Waste from Electrical and Electronic Equipment 的缩写, WEEE 指令的核心内容是: 2005 年 8 月 13 日起, 欧盟市场上流通的电子电气设备的生产商必须在法律上承担起支付报废产品回收费用的责任, 同时欧盟各成员国义务制订自己的电子电气产品回收计划, 建立相关配套回收设施, 使电子电气产品的最终用户能够方便并且免费地处理报废设备。

品由消费者埋单,在日本,每丢弃一台废旧电视机或洗衣机、空调机、电冰箱,其所有人要分别支付 2700 日元、2400 日元、3500 日元、4600 日元的费用。这种规定主要是考虑到家电产品再商品化的费用在销售阶段很难预测,而在回收处理时则较易计算。此外,这种制度可以培养消费者长期使用家电产品的意识,并在使用期间尽可能爱护产品,以延长使用期限,有利于“生产资料的减量化”,同时也有利于降低回收后的再制造成本,可谓一举多得。日本于 2001 年 4 月 1 日正式生效实施的《家用电器回收法》,更加细致地规定了废旧家电的“再商品化”,在家电产品上为实现“循环经济社会”的建设提出了具体的实施细则。根据这项法令,生产厂家的所有产品都有明确的资源再生率要求。其中电视机必须在 55% 以上,洗衣机、电冰箱在 50% 以上,空调则要超过 60%<sup>①</sup>。

## 2. 建立环境标准和监管体系

因回收处理不当造成环境污染,从而对居民生活产生实质性的危害,早已成为我国全社会日益关注的重大问题。各级政府都已经认识到废旧家电回收处理问题的严重性与紧迫性,开始着手制定法律法规来引导和管理回收处理行业。据称,在 2008 年年内出台的关于《废旧电器电子产品回收处理管理条例》(以下简称《条例》),其初衷就是针对废旧电器电子产品在回收处理环节所造成的环境污染提出来的。至于对回收价值的考虑,却似是为了能使《条例》顺利实施而为商家们设计的“动力机制”。但对《条例》的可能执行情况,权威专家分析认为最大的难点就在于其经济动力的不足,尤其是技术与规模所产生的初期投入成为《条例》能否顺利实施的至关重要的问题。

但是,任何“动力机制”都要依靠市场机制才能产生最根本的“动力”。因此,只要未来具有良好的市场盈利空间回补投资,这些项目原本就无须政府鼓励,自然会有资金流入该领域。并且,进入成本是任何一个产业都会面临的技术和规模而产生初期的投入,并非只在废弃回收再用领域才会产生。进入壁垒是任何一个在位企业能够获得超额利润而没有引致潜在企业进入行业的一种状态,对于废弃回收再用领域而言,这种状态同样存在。因此,如果废弃品的回收再用企业具有规模经济效应而产生的低成本优势,那么,进入壁垒就不会构成制约企业进入该领域的主要障碍。既然如此,规模化的正规军无法进入到废弃回收再用市场,就必然存在市场中的动力机制缺失问题。如果市场机制无法满足这样一个动力机制问题,那么无疑是存在某些“外部性”造成的投入与利益不对等,或者对不同的市场主体具有不同的壁垒限制而导致投入不对等,无论哪一种,最终都会产生动力机制的缺乏。

之所以是各类的“散兵游勇”而不是“正规军”进入到了废弃回收再用环节,其主要原因就是对他们在该环节所造成的环境污染问题不易管理,使他们能够避免“环境费用”,并选择简易而成本低廉的回收再用工艺进行废弃品的处理,极低的进入成本和运

<sup>①</sup> 相关数据来源于:家电回收法出台 日本人扔旧家电要交钱 [N]. 深圳商报网: www. sishanhotel. com. cn.

营成本,显然不利于形成具有规模化特征的市场结构。因此,规范回收再用市场的首要之处,就是建立相应的环境标准和完善的监管体系,加大法规和行政壁垒,真正限制“散兵游勇”们进入市场。否则,回收再用环节的再生价值低下和环境污染严重的状况难以扭转,真正的规模化、专业化的市场主体就无法在这一环节取得正常利润。

### 3. 我国的责任延伸制度设计

建立统一的环境标准和一致的监管体系,只是起到限制“散兵游勇”们进入废弃回收再用的市场,但不一定必然形成基于市场动力的规模化、专业化的市场组织。尽管废弃品的回收再用环节存在巨大的再生价值,但其初期的技术和规模的投入也非常可观,加上废弃品的处理再用过程存在巨大的环境风险,在较高环境标准的约束下,无疑还会继续抬高处理成本。我国之所以成为接纳全球70%以上的电子垃圾的场所,与电子垃圾处理过程的环境风险较大有关。发达国家的环境标准与环境监管力度都较大,过高的环境成本压低了回收再用环节的利润,加上回收再用市场的不确定性,商家依照“利润至上”的经营原则,自然会选择环境监管薄弱的国家来处理废弃产品。据称,处理给中国废旧电子产品的费用要比在美国处理低三分之一<sup>①</sup>。

既然对于废弃产品回收处理的相关规定主要以环保为目标,那么,企业在回收再用环节就是在一定程度上承担着社会责任。尽管这种社会责任是企业的产品在报废环节产生的,责任延伸制度的建立,就是将企业的责任延伸到报废环节。但是,消费者购买了商品,实际上就拥有了该商品的全部产权,对于处理该商品所产生的费用,消费者也应有一定的责任。以人们目前普遍接受了居民用水排放收费制为例,如果实行的是责任延伸制度,自来水公司对其产品的全部生命周期来负责,那么消费者使用完了的水也要求自来水公司进行处理,这显然不合逻辑。因此,将责任全部延伸给商家,让生产企业全部负担所有回收再用费用,显然不具合理性。

众所周知,我国任何一种“世界第一”产量的工业制成品,都因供给规模的不断扩张、厂家之间的恶性竞争而使产品的价格趋于“边际成本”,加上这类产品的生产普遍存在产能过剩,大多数已经处于微利状态。因此,《条例》中所规定的厂商责任延伸制,对行业中经营状况优良的一些大型企业来说还有能力承担,但对行业中的大多数处于“微利”状态的“边际企业”而言,是否有足够的能力承担相应的延伸责任,无疑是关系到《条例》能否实施下去的先决条件。

此外,生产一件产品的全部正向环节是由众多商家组成的纵向关系,由众多企业组成成千上万个生产环节,在每一生产环节都会对资源和环境产生影响。如果某些商家在其生产过程对环境的影响超过了环境的标准,则需要为环境的损害付费。这对纵向关系链上所有厂商都有同样的要求。但同一件产品的逆向过程所产生的环境影响,却可能由一家回收再用企业负担全部可能的环境费用。正向环节实行分散责任而逆

<sup>①</sup> 相关数据来源于:环保总局首席科学家:全球电子垃圾七成倒进中国[N]. 2007-01-09,人民网: www.people.com.cn.

向环节却实行集中责任,这种责任分配方式显然不具合理性。

因此,真正科学合理的责任延伸制度,需要最终产品生产商、消费者和社会(以政府为代理人)共同承担。并且,由于回收再用企业是对各种储能、储材产品的再生,这在一定程度上节约了矿产资源的开采,从另一种意义上来说就是节约或恢复了生态。因此,国家和地区不仅应从税收方面加以减免,并且还应从生态补偿费用的角度,给予回收再用企业补贴。当然,如果回收再用企业的生产运营过程对环境的污染超过了环境标准,也应由企业承担环境补偿的相关费用。至于承担过程的费用比例如何分割?承担方式如何设计?国家的减免税收和给予补贴该如何确定?这些是属于环境保护和法律规范方面的内容,超出本书讨论的范围,限于专业能力在此不作深入分析。

### ■ 三、研究意义与实践价值

逆向物流管理首先体现的是一种资源节约、环境保护的理念,对于企业而言,逆向物流管理模式将给企业带来明显的社会效益,因此,企业可以借此之机树立良好的企业形象、企业信誉,履行社会责任,从而赢得公众信任,为企业提供新的发展机遇和潜在竞争优势。而企业的逆向物流管理行动的实施,也在向消费者积极宣传废旧产品再利用与资源节约的模式,在全社会形成“绿色理念”的传播,社会意义突出。

以专业化、规模化的经营方式对废旧产品进行回收利用,是企业从高投入、高消耗、高污染的传统发展模式,向提高生产效率、最大限度地利用自然资源和最大限度地产出废物的可持续发展模式转变的重要技术途径之一,是社会层面废弃环节的回收再用和资源再生的一种循环利用模式。美国、日本和欧洲对废旧利用的“再制造”高度重视,已经形成了变废弃产品为可利用资源的产业。为顺应这一潮流,中国工程院也提出了《绿色再制造工程及其在我国应用的前景》的咨询报告,循环经济理念指导下的废旧利用模式被列入了有关部门“十一五”期间优先发展的技术领域。

#### 1. 逆向物流的战略意义

##### (1) 塑造良好的企业形象

污染环境的企业及其物流供应链必将受到政府的管制,失去消费者的信任,使其市场份额急剧萎缩,对企业经营业绩产生不利的影响。逆向物流管理会给企业带来良好的声誉和绿色产品的品牌形象,较其他不实行绿色供应链管理的企业更容易获得投资者的青睐,而且良好的环境管理业绩也被很多大企业列为选择合作企业的重要指标。因此,企业可以得到更高的品牌价值与更多的发展机会。

##### (2) 降低企业的生产成本

实施逆向物流管理的企业可以通过全新的绿色设计来减少能源和原材料的耗费,缩减生产成本、环境治理费用,也可以享受国家税收的优惠政策,还可以通过回收再制造获得成本节约,为企业拓展新的利润空间。

##### (3) 跨越国际的绿色壁垒

实施逆向物流管理的企业更容易获得一些如 ISO14000 系列环境标准的认证,从



而避开国外市场各种形式的绿色壁垒,如绿色关税和市场准入、绿色技术标准、绿色环境标志、绿色包装制度、绿色卫生检疫制度等,在更为广阔的国际市场上生存与发展。

#### (4) 提高客户的满意水平

随着消费者环保意识的加强,绿色消费必然会成为一种新的时尚、新的消费观念。实施逆向物流管理的企业可以通过满足顾客对产品环保方面的需求而拥有区别于对手的核心竞争力,得到更大的顾客满意度与顾客忠诚度。

除此之外,一般而言,实施逆向物流管理的企业拥有良好的逆向物流管理系统,因此可以更好地提供顾客意见反馈、产品退换、产品回收等多项服务。

#### (5) 实现企业的绿色采购

逆向物流管理以集成的思想整合整个供应链,将环境生态意识融入供应链管理之中,促使供应链企业合理利用资源,提升供应链整体的竞争力,从而可全面提高企业的“绿色竞争力”。例如供应链中的核心企业实施了逆向物流管理,它会带动供应链中上、下游企业共同实现供应链的绿色化,激励供应商提高环保意识。要生产出绿色产品,产品制造商就会逐级向上一级供应商提出环境绩效要求,供应链上游所取得的绿色化成就在供应链的后续过程中将得到放大。因此,逆向物流管理有利于促进供应链上的各个企业环保达标,形成一个良好的氛围。

#### (6) 传播绿色的消费理念

逆向物流管理环节是衔接企业环境友好的经营理念与消费者的绿色消费时尚之间的桥梁,如企业的绿色营销可以向消费者传播产品与环境、健康相关的信息,企业还可以通过提出产品包装物的回收要求,向消费者宣传包装对资源的消耗和对环境的危害情况。绿色消费思想的传播,在保证顾客消费选择权的同时,又使顾客了解到其消费所造成的环境影响,增加消费者的环保意识和行动。

### 2. 逆向物流的实践价值

随着人们生活水平的提高,市场的需求正在发生变化,政府对企业的社会责任规制也在不断的加强。有的企业认为这种规制会给企业带来巨大的成本,但是 Porter 认为这种规制会给企业带来竞争优势。首先,规制能够促使企业创新,这种创新能够使企业提供更多更好的产品和获得更好的收益;其次,环境正和质量一样成为企业的一个关键竞争因素。

#### (1) 废旧品回收的价值分析

逆向物流能够给企业带来直接收益,这些收益主要来自于对回收原材料的利用、对回收产品的利用和对废弃产品处理费用的节约。例如,在电子行业,许多产品的经济寿命正在缩短,但物理寿命却在不断延长,这使报废电子产品的许多零部件仍有经济价值。美国的 ReCellular 公司正是利用翻新移动电话而获利的<sup>①</sup>。对于一些特定行

<sup>①</sup> Guide Jr., V. D. R.; Jayaraman, V. (2000), Supply-chain management for recoverable manufacturing systems, INTERFACES, Vol. 30, No. 3, pp. 125-142.



业来看,回收带来的价值是非常可观的,如表 1-1 所示。

表 1-1 分行业固体废弃物利用情况和收益

| 行业           | 固体废弃物产生量<br>(万吨) | 固体废弃物利用量<br>(万吨) | 固体废弃物利用产值<br>(万元) | 固体废弃物单位利用量<br>产值(元) |
|--------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 石油和天然气开采业    | 138              | 70               | 95523             | 1364.61             |
| 非金属矿物制品业     | 1424             | 1381             | 848479.8          | 614.4               |
| 有色金属冶炼及压延加工业 | 87               | 62               | 36803             | 593.6               |
| 塑料制品业        | 2457             | 2290             | 1077744           | 470.63              |
| 服装及其他纤维制品制造  | 44               | 34               | 15451             | 454.44              |
| 电气机械及器材制造业   | 63               | 57               | 19793.6           | 347.26              |
| 橡胶制品业        | 34               | 33               | 11126.1           | 337.15              |
| 金属制品业        | 180              | 141              | 43936.7           | 311.61              |
| 交通运输设备制造业    | 62               | 50               | 14898.4           | 297.97              |
| 家具制造业        | 1003             | 891              | 208443.4          | 233.94              |
| 电子及通信设备制造业   | 61               | 51               | 11293.3           | 221.44              |

资料来源:中国统计年鉴 2004

不仅如此,逆向物流还能给企业带来间接利益。例如,企业会把回收作为一种战略程序,以应付未来的立法。把逆向物流战略作为竞争的要素,企业可能会通过实施回收策略为其他市场参与者设置一个进入门槛,阻止它们进入自己的目标市场。正如 Dijkhuizen(1997)<sup>①</sup>所指出的,IBM 之所以会进行零部件的回收,主要是为了防止其他的公司进入到这个市场而牟利。除了经济利益以外,回收战略也是企业建立形象的一个工程,例如,佳能把复印机和硒鼓的回收项目作为其“清洁”哲学的一部分。回收还能够被用于提高顾客和供应商的关系。例如,一家轮胎供应商会为顾客提供翻新服务,以利于降低顾客所付出成本。

总之,从经济方面来看,逆向物流能够带来:

- ①直接效益:原材料投入、成本降低、价值增加的回收。
- ②间接收益:预防立法、市场保护、形象确立、改善供应商/顾客关系。

## (2) 西方国家回收处理现状

不可再生资源的大量消耗和废旧产品“垃圾”的大量排放会破坏自然生态系统,而造成生态系统失衡,直接威胁人类的生存。但对于大部分的制造行业来说,其废旧产品在很大程度上是可以回收的。随着环境意识和再制造技术的不断提高,回收比例

<sup>①</sup> Dijkhuizen H. P. . Reverse Logistics at IBM. In A. R. Van Goor, S. D. P. Flapper, and C. Clement, editors, Reverse Logistics, chapter E1310. Kluwer, The Netherlands, 1997. (In Dutch)

也随之增长。近年西方国家对一些行业产品回收率的调查数据如表 1-2 所示。

表 1-2 西方国家部分行业产品回收率调查

| 行业    | 回收率     | 行业      | 回收率     |
|-------|---------|---------|---------|
| 杂志出版社 | 50%     | CD-ROMS | 18%~25% |
| 书籍出版业 | 20%~30% | 打印机     | 4%~8%   |
| 书籍发行业 | 10%~20% | 汽车部件    | 4%~6%   |
| 贺卡    | 20%~30% | 消费型电子产品 | 4%~5%   |
| 电脑制造业 | 10%~20% | 家用日化品   | 2%~3%   |

资料来源: M. Thierry, M. Salomon, J. van Nunen, and L. van. Wassenhove, "Strategic issues in product recovery. Management", California Management Review. 1995, Vol. 37, No. 2, pp. 22—33.

近年来,主要发达国家纷纷开始推行生产者责任延伸制度和产品召回制度,拓展产品生产者的责任,要求生产企业对产品的整个寿命周期负责,当然也包括报废后废旧物品的回收再利用以及无害化处理,要求企业承担更多的回收物流责任。

### (3) 专业回收企业不断壮大

企业对逆向供应链构建的实践越来越多,许多企业都开始意识到逆向物流的重要性,包括佳能、飞利浦·莫里斯、柯达以及 Nortel 网络等大型企业。

此外,一些汽车企业最近也纷纷和第三方物流企业签订协议,请他们提供逆向物流服务,例如梅塞德斯—奔驰与 Excel 物流签订了逆向物流服务协议。

企业参与到逆向物流的构建是由于他们能够通过逆向物流获得收益。图 1-1 所示是惠普通过 EVA<sup>®</sup> 计算的能够通过参与逆向物流所获得的收益<sup>①</sup>。

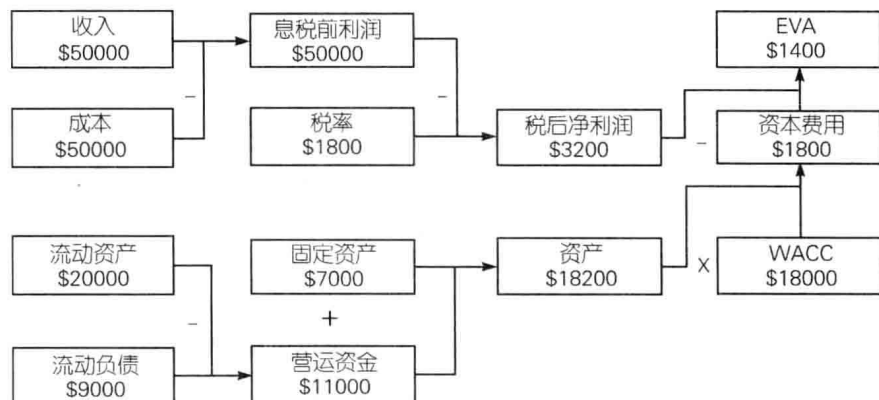


图 1-1 逆向物流回收收益

① Sylvia Davey et. al. Commercial returns of printer: the HP case. in Managing Closed-loop Supply Chains [M]. Springer. Berlin. 2005.