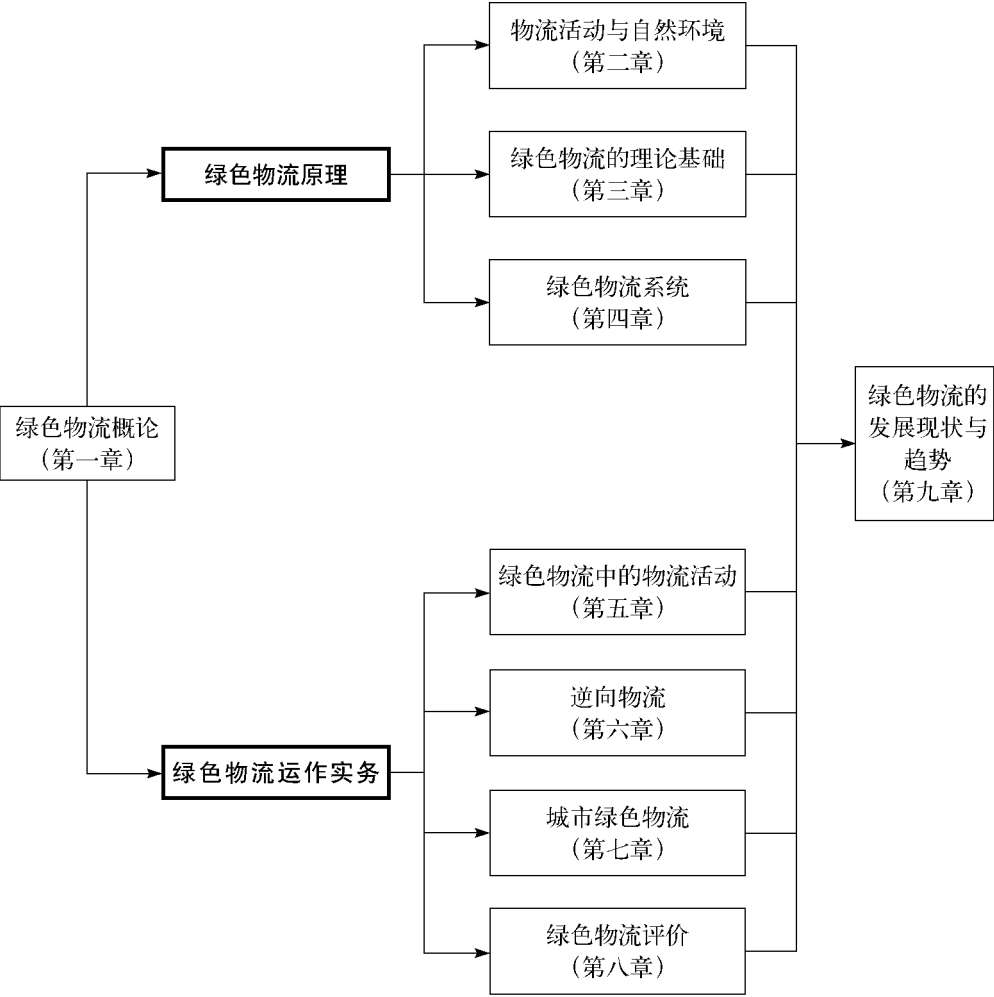


第四章

绿色物流系统



绿色物流结构模型

知识目标

- 掌握绿色物流系统的要素构成和行为主体；
- 理解绿色物流系统的三种运行模式；
- 了解绿色物流系统的规划和实施。

技能目标

- 能够变换不同的视角,多角度理解绿色物流系统；
- 能够根据企业实际规划可持续的绿色物流系统方案。

绿色物流不仅要树立服务观念,更应自始至终贯彻绿色理念。绿色物流系统的实施必须把正向绿色物流与逆向绿色物流相互协调和融合在一起,使它们真正成为一个闭环的可持续的绿色供应链体系,才可取得经济效益与社会效益双赢。本章将首先从多角度分析绿色物流系统的构成,重点探讨绿色物流系统的几种运作模式,之后再具体地对绿色物流系统的规划和实施进行案例式分析研究。

第一节 绿色物流系统概述

一、物流系统

“系统”一词来自古希腊,含有“共同”和“给予位置”的意思,现代意义上的系统一般是指有两个以上相互区别或相互作用的单元之间有机地结合起来完成某一功能的综合体。物流系统是指在一定的时间和空间里,由需搬运的物资、包装设备、装卸搬运机械、运输工具、仓储设施、人员和通信联系等若干相互制约的动态要素构成的具有特定功能的有机整体。物流系统的目的就是为了实现物资的时间和空间效益,在保证社会再生产顺利进行的前提条件下,使各种物流环节合理衔接,并取得最佳的经济效益。

物流系统具有一般系统所共有的特点,即目的性、整体性和适应性,同时还具有规模大、结构复杂、目标众多等大系统所具有的特征。构成物流系统的物流要素会因物流服务需求的不同而略有不同。一般来说,物流系统组成要素包括以下三种:

1. 人力、财力和物力

人力资源是物流系统的核心要素,是建立一个合理化的物流系统并使其有效运转的根本保证。财力是保证物流系统运转的资本要素。物力是指物流设施设备,它是物流系统运行的基础和物质条件,包括物流节点(仓库、港口或码头、配送中心、物流园区等)、货运通道(铁路、公路、水路、航空、管道等)和物流设备(运输车辆、装卸工具、搬运工具、集装器具等)。

2. 信息系统

信息系统是物流系统沟通和组织运作的根本,也是物流功能内涵延伸扩张、各环节衔接集成协调的基础,是改善供应链管理过程的重要工具。信息处理技术和网络技术在物流系统中的应用,给予物流发展以强大的支撑,它是物流系统化、高效率的基础。

3. 组织和管理

从纵向方面来说,物流系统从策划、组织、修改完善、实施、生命周期的终结等各个过程都离不开有效的管理。而在横向方面,必须对物流系统中竞争和协作两个方面进行组织和管理。在竞争关系中,找出存在的问题,化解各个要素目标之间的冲突,特别是处理好物流系统中存在的二律背反关系,以实现物流系统各个要素间的协同;在协作关系中,整合各个要素,统筹规划,合理利用,实现物流系统目标的最大化。

物流系统的构成如图 4-1 所示。

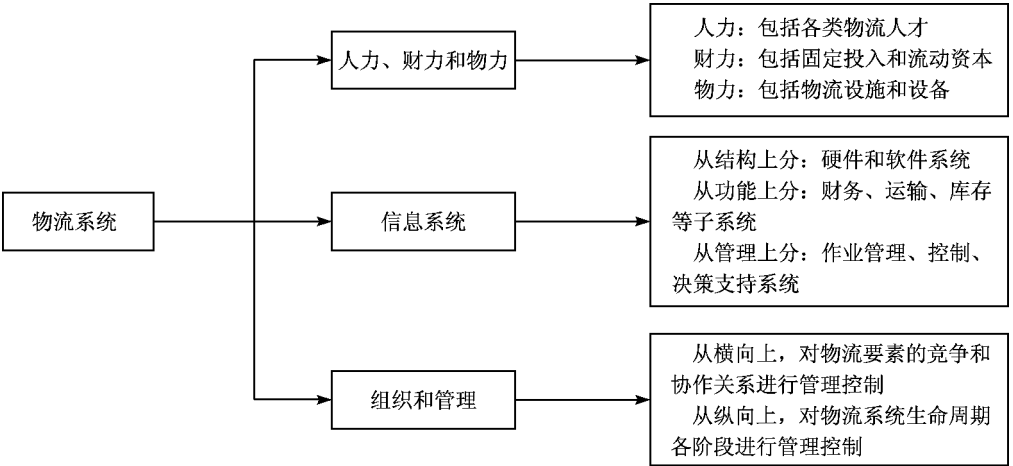


图 4-1 物流系统的构成



物流系统中的二律背反现象

物流系统中的“二律背反”又称为“效益背反”，指的是物流的若干功能要素之间存在着损益的矛盾，即某一功能要素的优化和利益发生的同时，必然会存在另一个或几个功能要素的利益损失，反之也如此。

1. 物流成本与服务水平的效益背反

物流成本与服务水平的效益背反可用图 4-2 表示(物流成本与服务水平的关系)。

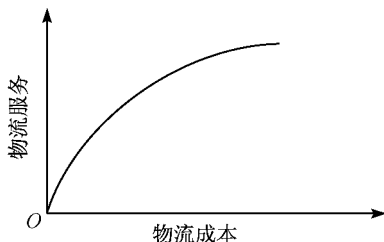


图 4-2 物流成本与服务水平的关系

一般说来,物流服务水平的提高会导致物流成本的上升,它们之间存在着效益背反。

2. 物流各功能活动的效益背反

物流的各项活动处于这样一个相互矛盾的系统:想要较好地达到某个方面的目的,必然会使另一方面的目的受到一定的损失,这便是物流各功能活动的效益背反。例如,减少物流网络中的仓库数目并减少库存,必然会使库存补充变得频繁而使运输的次数增加。

二、绿色物流系统

所谓绿色物流系统,就是指在可持续发展的基础上,利用电子商务、信息集成等信息技术和先进的运输、仓储等技术,在政府、社会、企业、消费者全面参与的前提下,从全社会的角度建立起来的高效、低耗、环保型的社会化物流体系。它将从生产到消费的全过程都纳入到可持续发展及环境保护的范围中来。这种物流运作体系一旦建立起来,将会创建一种资源节约型和环境友好型的社会。人们只有深刻地认识绿色物流系统中的要素构成、规律以及相互之间复杂的关系,才能更

好地控制、管理、改造系统,才能正确地处理绿色物流系统中各要素间的关系。

绿色物流系统是一个多层次、多因素的大系统。绿色物流系统的构成,从组成要素上来说,跟其他物流系统一样,它包括人力、物力、财力,信息系统及组织和管理部分;从功能层面上来说,它包括了绿色运输、绿色仓储、绿色包装、绿色流通加工、绿色装卸搬运等;从行为主体上来说,它包括了政府管理部门、供应链中的企业、消费者等;从涉及范围来说,它联系着经济系统、生态系统和社会系统。

(一) 绿色物流系统的构成

从功能上来分,绿色物流系统的主要构成要素有绿色运输、绿色仓储、绿色包装、绿色流通加工、绿色装卸搬运、绿色信息收集和管理及废弃物回收等。

1. 绿色运输

运输是物流系统中最基本也是最重要的活动,运输成本占了物流总成本中的40%~50%。运输也是物流系统影响环境的最重要因素。绿色运输是绿色物流的一项重要内容,它首先需要对货运网点、配送中心进行合理布局与规划,通过缩短运输路线和降低空载率实现节能减排的目标。其次是改进内燃机技术以提高能效。绿色运输还应当防止运输过程中的泄漏问题,以免对局部地区造成严重的环境危害。

2. 绿色仓储

绿色仓储要求仓库布局合理,以节约运输成本。布局过于密集会增加运输的次数,从而增加资源消耗;布局过于松散,则会降低运输的效率,增加空载率。建设仓库前还应当进行相应的环境影响评价,充分考虑仓库建设对所在地的环境影响。

3. 绿色包装

绿色包装即采用节约资源、保护环境的包装,这样可以节省材料和能源,易于回收利用和再循环。包装材料应能自行降解,而且降解周期要短,对人体和生物系统无毒无害,在产品生命周期全过程中不产生环境污染。

4. 绿色流通加工

流通加工指在流通过程中继续对流通中商品进行生产性加工,以使其成为更加适合消费者需求的最终产品。物流中的加工虽然简单,但也应该遵循绿色原则。绿色流通加工的途径主要分两个方面:一方面变分散加工为专业集中加工,以规模作业方式提高资源利用效率,以减少环境污染;另一方面是集中处理加工中产生的边角废料,以减少分散加工所造成的废弃物污染。

5. 绿色装卸搬运

绿色装卸搬运是指在装卸搬运过程中进行正当装卸搬运,避免商品的损坏,从而避免资源浪费以及废弃物对环境造成污染。另外,绿色装卸还要求消除无效搬运,提高搬运的灵活性,合理利用现代化机械,保持物流的均衡顺畅。

6. 绿色信息收集和管理

物流不仅是商品空间的转移,也包括相关信息的收集、整理、储存和利用。绿色物流要求对绿色物流系统的相关信息能够进行及时有效的收集、处理,并及时运用到物流管理中去,促进物流的进一步绿色化。而且,物流信息的收集、整理、储存过程也应是绿色的。

7. 废弃物回收

废弃物的大量产生严重影响着人类赖以生存的环境,必须有效地组织废弃物回收物流,使得废弃物得以重新进入生产和生活循环或得到妥善处理。

(二) 绿色物流系统的行为主体

政府、企业以及代表社会的广大公众构成了绿色物流系统运行过程中的行为主体,它们是绿色物流战略实施和发展的推动力量。

1. 政府及绿色物流下的角色定位

绿色物流系统的正常运转需要政府部门提供必要的服务和监管,包括金融、财政、保险、监管、计量、教育等各个方面。例如,政府可通过立法和制定行政法规,将节约能源及保护环境的要求制度化;可利用财税手段,对道路资源、不可再生能源及不可再生包装材料的使用等收取附加费,对噪声污染、废气污染行为加以惩罚和限制,对包装废弃物、产品废弃物的处置进行严格的限制等;以基金或补贴的形式,对物流过程中的节约资源、降低污染的行为予以鼓励和资助;利用产业政策,直接限制资源浪费型和环境污染型产业的发展;通过开展绿色物流的宣传教育,对物流中的经济主体——工商企业、物流企业以及末端消费者大力宣传绿色物流的内涵和意义,强化其绿色物流意识。可以说,政府职能的发挥是企业实施绿色物流战略的外部驱动力,是绿色物流发展的保障。

2. 企业及其绿色生产行为

企业是实施绿色物流的基本主体,绿色生产是指以节能、降耗、减污为目标,以管理和技术为手段实施生产全过程中的污染控制,使污染物的产生降至最低的一种综合措施。当企业意识到消费者对环境问题的日益关注,并意识到企业的环境战略将为企业带来新的市场机会时,就会通过关注环境和实现绿色生产来促进产品销量

或业务量的增长。事实上,企业物流的绿色化也是企业环境战略的重要组成部分,它不仅能改善企业本身经营活动对环境的影响,还能推动全社会物流系统的绿色化。

在物流市场中,物流服务的提供方,或称之为第三方的物流企业,也是实施绿色物流的主体之一,物流企业本身也可以通过提供绿色物流服务来为生产企业提供一个标杆,促使企业提高其所在供应链中的绿色化程度。

因此,不管企业的性质或者主营业务如何,都是绿色物流的直接实施者,是可持续发展战略的最核心的行为主体。

小贴士

我国环境标志

十环标志是中国环境标志的简称(见图 4-3),标有十环标志的产品主要分为四类:一是保护臭氧层,替代消耗臭氧层物质(ozone depleting substances, ODS)类,包括家用制冷器具、无氟工商用制冷设备等产品;二是有助于解决区域环境问题类,包括无铅汽油、无汞电池、无磷洗涤剂、低排放燃油汽车等产品;三是有利于改善居室环境、保护人体健康类,包括水性涂料、生态纺织品、低铅陶瓷、无石棉建筑制品、低辐射彩电、人造木质板等产品;四是节能、资源再生利用类,包括节能荧光灯、节能空调、节能计算机、磷石膏建材等产品。



图 4-3 中国环境标志

3. 公众及绿色消费行为

公众的绿色消费理念是绿色物流发展的巨大推动力。所谓绿色消费,就是以保护消费者健康为主旨,符合人的健康和环境保护标准的各种消费行为和消费方式的统称。绿色消费包括的内容非常宽泛,不仅包括绿色产品,还包括物资的回收利用、能源的有效使用、对环境和物种的保护等,涵盖生产行为、消费行为的方

方面面。它的主要宗旨是指“在社会消费中,不仅要满足我们这一代人的消费需求和安全、健康,还要满足子孙后代的消费需求和安全、健康”。绿色消费主要有三层含义:

(1) 倡导消费者在消费时选择未被污染或有利于公众健康的绿色产品。

(2) 使消费者在消费过程中注重对废弃物的处置,不造成环境污染。

(3) 引导消费者转变消费观念,崇尚自然、追求健康,在追求生活舒适的同时,注重环保,节约资源和能源,实现可持续消费。

目前,许多国家都在倡导“绿色消费运动”。这种运动是人类环境意识,特别是消费生态伦理意识不断增强的必然结果。绿色消费运动以“崇尚自然、保护环境”为主题,将许多人融入到绿色消费者的行列。绿色消费者要求企业生产没有受到污染也不会污染环境的“绿色产品”;要求企业生产的产品必须使用不会污染环境和浪费资源的“绿色包装材料”;要求建筑必须是按照生态平衡原理设计制造,能够体现人与自然和谐相容的“绿色建筑”;要求旅游必须是不污染环境,能够使人真正与大自然融为一体的“绿色旅游”;要求饮食必须是有利于健康和保护环境的“绿色饮食”;要求交通工具必须是节约能源和不会产生废气污染的“绿色交通工具”。这样,就使得更多的物流活动因消费者消费观念、消费习惯、消费结构、消费方式的逐渐改变而走向了绿色化道路。



绿色消费者

绿色消费者是指那些关心生态环境、对绿色产品和服务具有现实和潜在购买意愿和购买力的消费人群。也就是说,绿色消费者是那些具有绿色意识、并已经或可能将绿色意识转化为绿色消费行为的人群。国外有学者根据消费者的环境意识水平对其进行分类,也有的学者利用消费者自我认定的“绿色度”来区分他们。根据人们消费选择中所体现的对环境关注的程度呈由低到高的一个连续不断的状态,可以将绿色消费者大致分为浅绿色消费者、中绿色消费者、深绿色消费者。

(三) 绿色物流系统的运行

物流系统是一个复杂的系统,它不仅与社会经济、国家政策等密切相关,还直接影响到生态环境和自然环境。物流的发展是物流系统、社会经济系统、资源环境系统共同运作的结果。物流系统与社会经济系统、资源环境系统之间的相互联系及运行机制如图 4-4 所示。

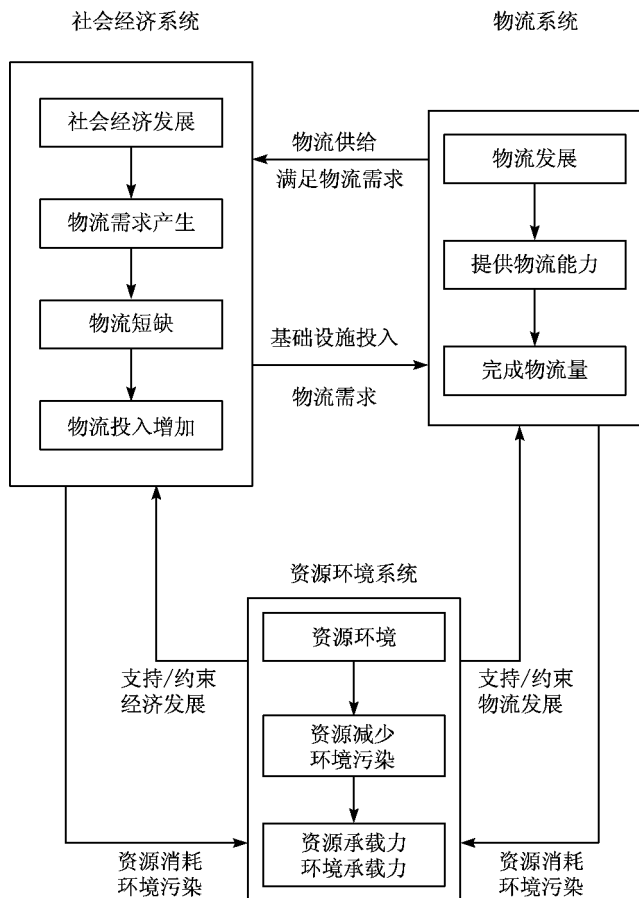


图 4-4 物流系统与社会经济系统、资源环境系统之间的相互关系及运行机制

1. 物流系统与社会经济系统之间的协调

社会经济系统是一个与外界环境联系紧密的开放系统,物流系统是社会经济系统与外部交流的主要途径。物流系统与社会经济系统之间的协调发展,能够提高各自的运行效率。一方面,物流系统的发展提高了物流服务水准、强化了时间效益和空间效益,为经济的发展提供重要支撑。另一方面,社会经济的发展为物流活动提供了必要的发展条件和发展空间。

2. 物流系统与资源环境系统之间的协调

人们对生活环境质量要求的提高是社会进步的标志之一。物流在促进社会发展的同时,也带来了诸如空气污染、水污染、土壤污染、噪声污染、视觉污染等一系列

环境问题。资源环境的承载能力对物流的发展存在硬约束,物流的发展要限制在这一极限值内。另外,随物流的发展而来的资金、技术和政策方面的投入,也会使一定区域的承载能力有改善和转移的可能。

3. 绿色物流系统目标分析

绿色物流系统的发展目标(见图 4-5)应该是在考虑环境、资源容量的前提下,促进物流的发展,更好地为社会、经济的发展提供支持和保证。绿色物流系统的目标主要体现在社会发展、经济发展、环境保护和资源利用四个方面。总目标是这四个方面的综合最大值。

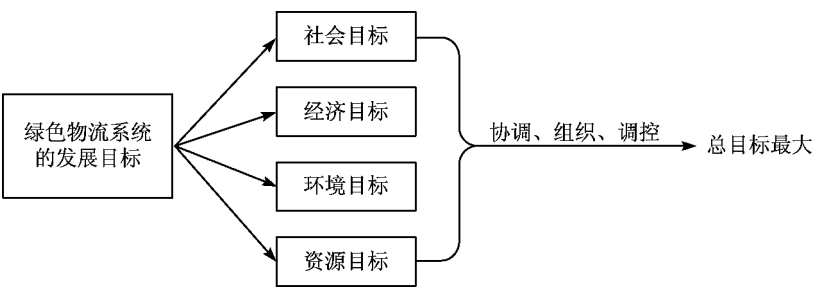


图 4-5 绿色物流系统的发展目标

第二节 绿色物流系统的运作

一、基于行为主体的绿色物流系统运作

根据上一节中对绿色物流系统中行为主体的分析,可以构建出基于行为主体的绿色物流系统运作模式,如图 4-6 所示。

在这种系统运作模式下,企业作为绿色物流系统运作的实施者起着核心作用,它必须有绿色运营的意识,并将其上升到企业环境战略的高度上来,而政府和公众作为监督者和消费者,分别起着推动和拉动企业朝此方向运作的的作用,各行为主体的关系如图 4-7 所示。

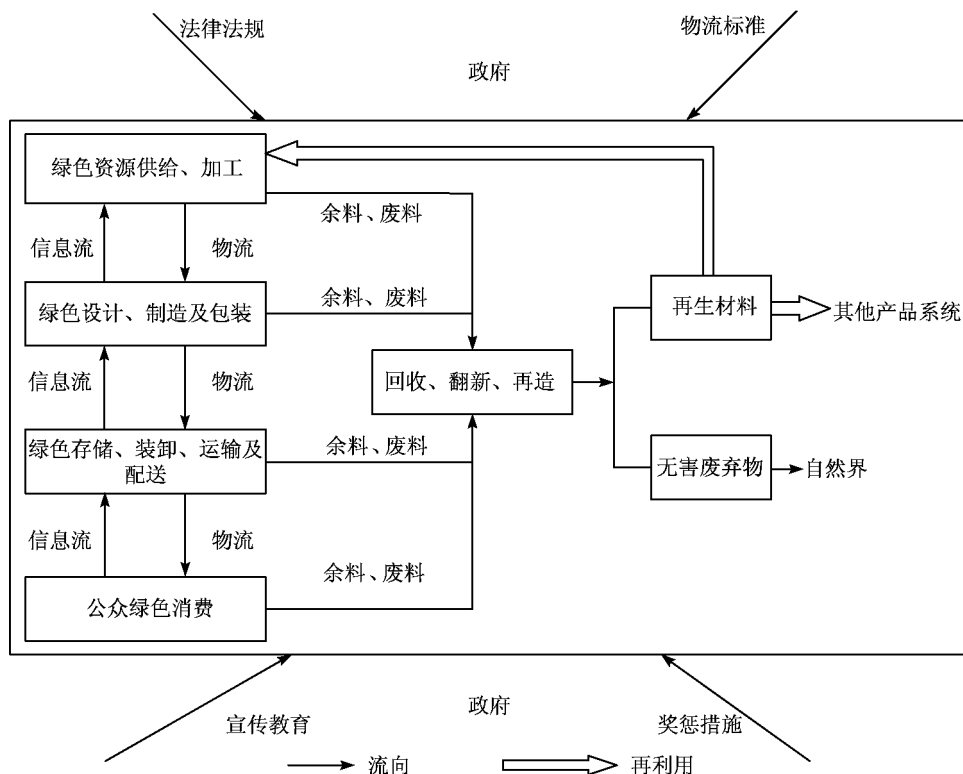


图 4-6 基于行为主体的绿色物流系统运作模式

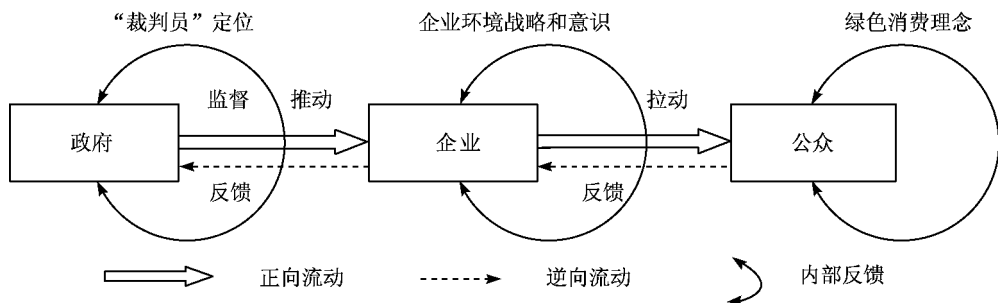


图 4-7 行为主体的关系

1. 政府方面

政府要发挥积极引导和有效监管的职能,推动企业朝着绿色物流运作的方向发展。政府职能的有效发挥,可以为绿色物流发展营造良好的外部环境,尤其在物流绿色化的起步阶段,政府更应高度重视,大力扶持。具体来说,政府需要做到以下

几点：

(1) 通过某种措施控制物流活动中的污染发生源,如收取车辆排污费、积极发展清洁燃料货车,提倡铁路、水路运输等。

(2) 通过政府的引导作用,促进企业选择合适的运输方式,发展共同配送,统筹建立现代化的物流中心,最终通过对交通量的限制来提高物流效率。

(3) 建立都市中心环状道路,制定道路停车规则,实现交通管制系统的现代化。

(4) 通过制定相关法律,对资源开采、新材料的使用、废弃物的排放与回收进行规范。

(5) 制定运输车辆的废气排放标准、噪声标准、车速标准、安全标准、设备规格、燃料标准等,实现装卸工具的标准化和包装尺寸的标准化。

(6) 采取财政、金融手段,对实施绿色物流的企业给予必要的支持和鼓励等。

2. 企业方面

包括物流企业在内的所有企业均应达到营运的绿色化,把环保渗透到企业的整体职能中,并将其作为管理的职责之一。同时,在具体的运作上,还应做到以下几点:

(1) 改变运输方式,尽量实施联合一贯制运输。联合一贯制运输是指吸取铁路运输、公路运输、空运、水运等各种运输方式的长处,把它们有机地结合起来,实行多环、多区段、多运输工具相衔接的一种运输方式。

(2) 改造现有的仓储设施,优化存储条件,制定科学存储规划及保管程序,最大限度地保证商品的品质,减少耗损,抑制商品变质和有害废弃物的排放或泄露。

(3) 采用适度包装、可循环包装,开发新型包装材料。

(4) 开展绿色流通加工,改消费品分散加工为专业集中加工,集中处理消费品加工中产生的边角废料,以规模作业方式提高资源利用效率,减少环境污染。

(5) 加快绿色物流的科学技术改造,通过第三方物流的建立和对物流流通环节以及各项设施器械的技术创新、技术引进和技术改造,最大限度地降低物流的能耗和货损,增强环保能力。

(6) 开展共同配送。共同配送是以城市一定区域内的配送需求为对象,人为进行的有目的、集约化的配送方式,它由同一行业或同一区域的中小企业协同进行,统一集货、统一送货,可以明显地减少货流,有效地消除交错运输,缓解交通拥挤状况,还可以提高市内货物运输效率,降低空载率,有利于提高配送服务水平,降低物流成本。

3. 公众方面

作为消费者,公众在提高自身绿色消费理念的同时,会拉动企业的绿色经营行

为,使企业向物流绿色化方向发展。为此,公众应该做到以下几点:

- (1) 积极倡导绿色消费。
- (2) 选择绿色产品。
- (3) 支持回收活动和支持再生资源产品。

公众通过树立绿色消费意识,从绿色消费开始,经过绿色市场,推动对生态技术的需求和绿色生产的发展,拒绝会带来环境污染和破坏生态平衡的消费方式,形成有利于保护环境的经济转变,发展可持续的消费方式。

二、基于供应链的绿色物流系统运作

供应链绿色化管理是在整个供应链中综合考虑环境影响和资源效率的现代管理模式,它以绿色制造理论和供应链管理技术为基础,使物流活动在供应商、生产商、销售商和消费者组成的整个供应链中实现绿色化,其目的是使产品从物流获取、加工、包装、仓储、运输、使用到报废处理的整个过程中,对环境的影响(负作用)最小,资源效率最大。

为了实现供应链上各企业风险共担、利益共享,企业必须从供应链的范围来构建共同的绿色物流系统。基于供应链理论和绿色物流理念,设计并建立基于供应链的绿色物流系统运作模式,如图 4-8 所示。

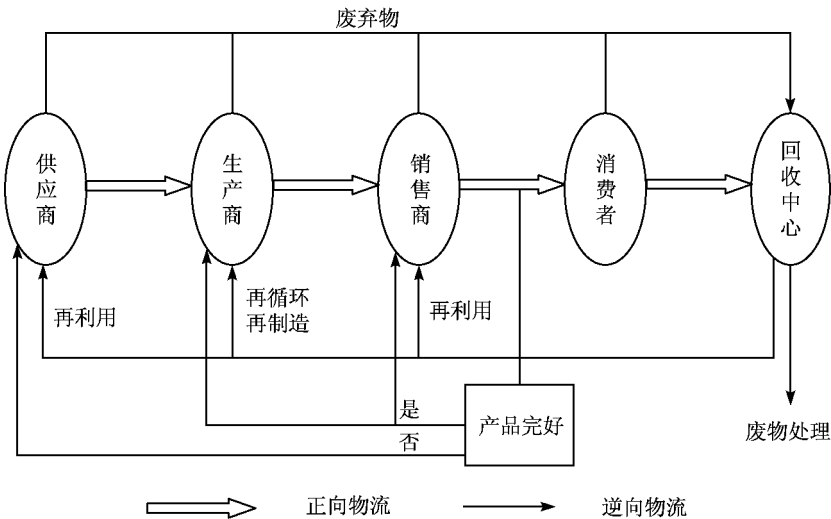


图 4-8 基于供应链的绿色物流系统运作模式

在这种模式下,通过专业化的回收中心,接受供应链下游消费者、零售商及分销商的损坏退货、库存退货或产品寿命终结的报废,进行集中的回收处理及价值恢复

活动。进行资源价值恢复的一系列处理活动既可以由原产品制造商独立完成,也可以由其他企业完成。恢复价值后的零部件或再生资源可能进入原产品链,也可能进入其他的产品链。在此绿色供应链管理系统模式中,收集和循环使用已产生的废弃物,使传统供应链的正向物流与逆向物流合理结合,共同形成循环型的物流体系。在这种情况下,供应链上的资源能够统一管理、统一再利用,保证了供应链上游、中游、下游的紧密衔接和高效运作,增强了供应链的竞争优势,并能够与其他供应链合作,使废弃物减到最少。

构建面向绿色供应链的绿色物流系统应从以下三个层次进行:一是供应链各企业的生态化;二是企业间共生成绿色供应链及其网链;三是延长生产链条,作好逆向供应链的构建,增强反馈机制。

(一) 供应链上企业的生态化

供应链上企业的生态化即将供应链上的每个企业建设成生态企业。生态企业的主要特征是按生态规律组织整个生产,对废物的处理过程实施集约、高效、无废、无害、无污染或少污染的生产形式,采取少废料和无废料、并尽可能做到闭路循环的生产工艺,采用节能、低耗和高效的生产技术。为实现企业的生态化,应采取以下两种方式:

1. 推行生态设计

生态设计又称面向环境的设计,其基本思想是把改善环境的努力和对污染的预防从设计开始做起,在充分考虑产品的功能、质量、开发周期和成本的同时,优化各有关设计因素,使得产品及其制造过程对环境的总体影响和资源消耗减到最小。构建绿色供应链要求这种设计理念不仅从单个企业的角度来考虑,更应从整个供应链的角度出发。

2. 实行清洁生产

实行清洁生产即要求供应链上企业生产过程的所有活动均按 ISO 14000 标准进行,具体的措施有:改变工艺,由排放工艺改变成少废或无废工艺;改进生产设备,提高设备效率和原材料利用率;现场循环回收和利用,建立生产过程中的废物循环利用系统;加强生产全过程的管理,力争做到资源利用的最合理化、经济效益的最大化、人类与环境的危害最小化。

(二) 企业间的共生成绿色供应链

供应链成员中的共生关系,就是通过某种互利机制,把这些企业有机组合在一起,实现共同生存发展。从整个社会生态意义上来讲,在协助共生过程中,不光要把每个企业建成生态企业,而且要把它们连成绿色供应链,为此,需要从以下几个方面着手:

1. 在共生的企业间构建绿色运输体系

运输是物流成本很重要的组成部分,同时它也会产生严重的污染问题,因此,应注重各企业间绿色运输体系的构建。要合理配置物流中心,合理选择运输线路,采取联合一贯制的运输方式,尽量使用清洁干净的燃料和绿色交通工具,以提高运输效率,降低货损量,降低成本,减少污染。

2. 将绿色性纳入选择与监督合作伙伴的评估体系

在绿色供应链的构建过程中,对合作伙伴的评估和选择尤为重要。在选择合作伙伴时,不仅要考虑生产能力、生产成本、产品质量、交货期、服务和信誉等因素,还要重点考虑环境因素(包括环境法规指标和积极的环境管理指标等)。

同时,核心企业作为绿色供应链的设计者和完善者,为维持整条供应链的良性运行,应加大对绿色化的技术投入,为其他企业提供相应的培训或支持,不断优化整个供应链的物流、信息流和组织机构,提高整条供应链的环境管理能力,以追求绿色供应链的全局最优。

每条绿色供应链既自成体系、相互独立,又与其他绿色供应链系统彼此交叉,相连成网,共同构成绿色供应链网链,进而使得整个社会成为一个大的绿色供应链系统。

(三) 延长生产链条以构建逆向供应链

绿色供应链还应建立逆向供应链系统,使单向线形的传统供应链转变为正向供应链和逆向供应链双向循环的生态供应链。逆向供应链是从用户手中回收产品,对回收产品进行分类和检测,直到最终处置或者再利用的供应链。它的下游有两条路径:一是有利用价值物品的再制造、再分销;二是无利用价值物品的报废处理,如粉碎、焚烧和掩埋等。通过逆向供应链可以获取有价值的信息,有效地避免供应链管理过程中遇到的信息失真与放大效应,增强反馈机制。同时,逆向供应链的构建使得绿色供应链成为一个闭合的环境型的循环,使到达传统物流末端的废旧物资能回流到正常的物流过程,抑制其对环境造成的危害,从而促进经济和消费生活的健康发展,符合循环经济理念要求。

三、基于可持续产品生命周期的绿色物流系统运作

(一) 基于可持续产品生命周期的物流活动

产品生命周期理论是美国哈佛大学教授雷蒙德·弗农于1966年在其《产品周期中的国际投资与国际贸易》一文中首次提出的,其基本概念是指产品和人的生命一样,要经历形成、成长、成熟、衰退这样的周期。产品生命周期理论的基本概念随着环境管理要求的提高而越来越深入,可持续的产品生命周期的研究思想源于产生于20世纪60年代末70年代初,直到90年代才发展起来的生命周期评价理论。

人们从面向环境的、更综合的角度,进一步扩展研究削减产品环境影响的方法,由运用于单一产品生命周期之内并侧重于某些特种生命周期阶段的评价与管理方法的研究,深化到侧重于全生命周期的方法和超越单一产品生命周期的系统方法研究,进而形成了比较完善的可持续的产品生命周期的理论与方法体系。



生命周期评价理论

生命周期评价理论是对产品从最初的原材料采购到原材料生产、产品制造、产品使用以及产品用后处理的全过程(即所谓的从摇篮到坟墓)进行跟踪和质量分析与定性评价的理论。国际标准化组织(ISO)制定的 ISO 14000 环境管理体系将生命周期评价作为该体系的一个重要步骤。这种评价贯穿于产品、工艺和活动的整个生命周期,包括原材料提取,加工产品的制造、运输,销售产品的使用、再利用和最终废物弃置。

随着可持续发展战略的全球化,目前这一理论与方法体系日益受到重视,逐步在企业中得到应用。按照可持续发展的要求,在产品的设计、生产、交付以及后续使用过程中,在不牺牲企业产品的质量和功能前提下,必须系统地考虑到企业的产品在其生命周期中对环境造成的影响,采用可持续的产品生命周期的思想来生产,使产品在整个生命周期中对环境的负面影响最小,资源利用率最高,从而达到企业产品生产的可持续性。

可持续的产品生命周期及物流活动如图 4-9 所示。

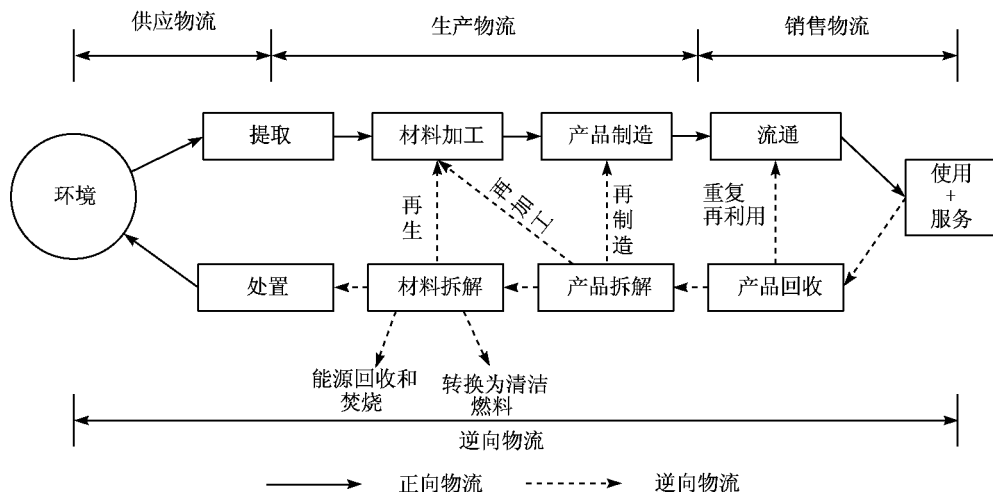


图 4-9 可持续的产品生命周期及物流活动

这样的产品生命周期是以满足当代人需要而又不损害后代所需的可持续发展观为指导,以环境与生态保护为基准,将产业生态学或生态经济学的系统方法贯穿于整个产品生命周期及其能量和物质的代谢系统(再生系统)的运行过程。产品自从环境中提取需要的原材料开始,经过材料加工、产品制造、流通、使用与服务、回收处理以及再处置回到环境中去,这一整个过程称为产品的全生命周期。

在整个过程中,基于产品生命周期中的物流活动主要有以下几个:

1. 供应物流

供应物流是指包括原材料等一切生产物资的采购、进货运输、仓储、库存管理、用料管理和供应管理,也称为原材料采购物流。它包括采购,生产资料供应,仓储、库存管理,装卸搬运等几方面的工作。

(1) 采购。采购工作是供应物流与社会环境的衔接点,是依据生产企业生产—供应—采购计划来进行原材料外购的作业层,负责市场资源、供货厂家、市场变化等信息的采集和反馈。

(2) 生产资料供应。供应工作是供应物流与生产物流的衔接点,是依据物料需求计划和消耗定额进行生产资料供给的作业层,负责原材料消耗的控制。

(3) 仓储、库存管理。仓储管理工作是供应物流的转换点,负责生产资料的接收和发送以及物料保管工作;库存管理工作是供应物流的重要部分,它依据企业生产计划制定供应和采购计划,并负责制定库存控制策略及计划的执行与反馈修改。

(4) 装卸搬运。装卸搬运工作是原材料接货、发货、堆码时进行的操作。它是随着运输和保管而产生的作业。

随着采购和供应一体化的发展,供应商提供的原料及零配件的质量和环保性能将直接决定产品的质量和环保性能。

2. 生产物流

生产物流一般是指在原材料、燃料、外购件等供应物料到位之后,经过下料、发料,运送到各加工点和存储点,以在制品的形态从一个生产单位(仓库)流入到另一个生产单位,按照规定的工艺过程进行加工、储存,并借助一定的运输装置在某个点内流转,又从某个点内流出,始终体现着物料实物形态的流通过程。企业生产物流伴随加工活动而发生,主要用来实现加工附加价值。

3. 销售物流

销售物流是指生产企业、流通企业出售商品时,物品在供方与需方之间的实体流动。销售物流主要包括以下几个环节:

(1) 产品包装。产品包装包括运输包装和销售包装,前者主要是保护商品,便于运输、装卸搬运和存储,后者主要是向销售终端展示,吸引顾客、方便零售。

(2) 产品储存。储存是满足客户对商品可得性的前提,它通过仓储规划、库存管理与控制、仓储机械化等,提高仓储物流工作效率、降低库存水平、提高客户服务水平。

(3) 运输与配送。运输是为了实现货物在空间位置上的位移。配送是在局部范围内对多个用户实行单一品种或多品种的按时按量送货。通过配送,客户可以得到更高水平的服务,企业则可以降低物流成本。

(4) 装卸搬运。装卸是指在局部范围内用人或机械将物品装入或卸下的物流作业。搬运是对物品进行水平移动为主的物流作业。在装卸搬运过程中主要考虑减少无效作业,以集装单元化、利用重力和减少附加重量、各环节均衡协调来实现系统效率最大化。

(5) 流通加工。流通加工是指根据需要进行分割、计量、分拣、贴标签和条形码、组装等作业的过程。

(6) 订单处理。客户在考虑批量折扣、订货费用和存货成本的基础上,会合理地频繁订货。因此,在这一阶段,企业若能为客户提供方便、经济的订货方式,就可能吸引来更多的客户。

4. 逆向物流

逆向物流包括回收物流和废弃物物流。回收物流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。在这期间,根据物品所处的不同状态对其进行重复再利用、再加工、再制造和再生等处理,使其重新回到正向物流活动中去。废弃物物流是指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、储存等,并分别送到专门处理场所而形成的物品实体流动。有些废弃物最终可转换成能源和燃料,对于不能转换的,应进行合理处理,以免造成二次环境污染。

在产品从原材料到生命终结的整个物流活动过程中,供应物流、生产物流、销售物流和逆向物流本身及相互之间不停地发生能量和物资的消耗及交换。从生产者角度,在产品使用价值实现的过程中,会产生边角余料、排放废弃物,对环境造成一定的污染。从消费者角度,产品在使用过程中不断减值,等到产品生命周期终结失去使用价值,又会对环境产生影响。因此,在产品整个生命周期运作和实施的过程中,与环境的交互影响贯穿于产品生命周期的始末,若想减少对环境的负面影响,必须建立一整套可持续的控制和运作体系。

(二) 基于可持续产品生命周期的绿色物流系统运作

为配合可持续发展战略,企业应该从产品原材料或零部件的采购阶段开始,制定物资供应物流的绿色化、生产物流的绿色化、销售物流的绿色化、产品回收及废弃处置的绿色化策略(也即逆向物流策略)。在分析了产品生命周期的企业物流活动及其与环境的关系的基础上,可以提出一种基于产品生命周期的企业绿色物流系统

运行模式,如图 4-10 所示。

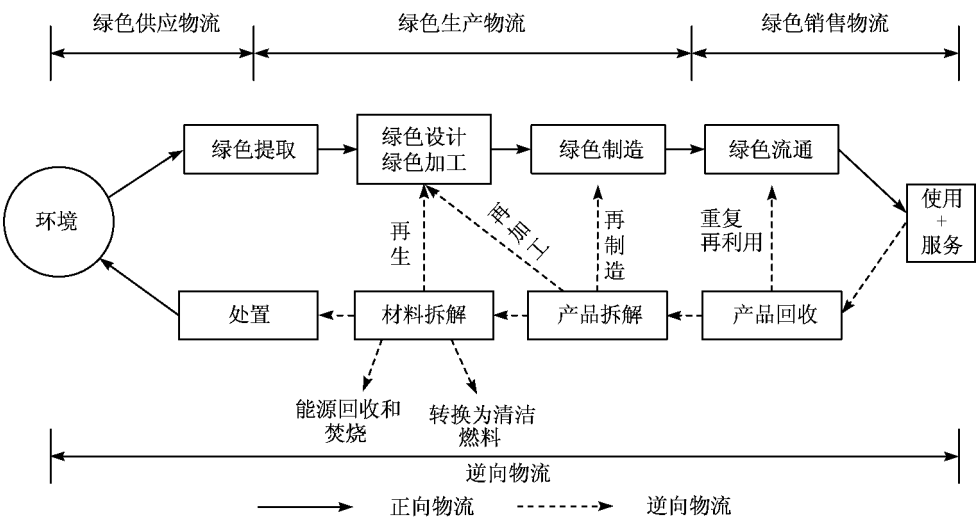


图 4-10 基于可持续产品生命周期的绿色物流系统运作模式

首先,企业要实现绿色供应,保证物料从源头上实现绿色供应。其次,在生产过程中,综合考虑环境影响和资源效率,实现绿色制造(也称环境意识制造或清洁制造)。再者,在产品从制造商到消费者的转移过程中实现绿色销售。最后,在逆向物流中,还需要做好可持续的绿色化运作,以免造成二次污染。基于可持续产品生命周期的绿色物流系统运作具体包括以下四个方面:

1. 绿色供应物流

绿色供应活动是现代绿色供应链的重要组成部分,是整个绿色供应链活动的起点。它考虑了可持续发展的绿色供应活动应当兼顾企业经济利益和环保战略的要求,既能够为企业带来竞争优势,同时又可以满足公众对环保产品的需求。

绿色供应物流包括绿色采购和绿色供应商的选择,绿色采购是采购可以再利用、再循环的物料,这样可以最大程度地减少资源的使用。通过减少资源的使用,使前向(正向)物流和逆向物流的物料流动减少。另外,循环和再利用可以使资源的使用更加有效。绿色供应商的选择主要是对供应商进行绿色度评价,评价着重于管理系统、环境业绩、环境审核等方面。绿色度评价可以采用层次分析法、德尔菲法、模糊评价法等。

2. 绿色生产物流

生产物流担负着物料的输送、储存、装卸等任务。生产物流与生产制造的关系如同人体中血液循环系统与内脏器官的关系,物流系统是生产制造各环节组成有机整体的纽带,又是生产过程维持和延续的基础。一方面,生产物流系统一般具有点

多、线长、面宽、规模大的特点;另一方面,生产物流成本几乎占到产品生产成本的20%~30%,且能源消耗多。

为实现生产物流的绿色化,必须以清洁生产技术为基础,在生产过程中消除或减少废弃物的产生和排放,以实现合理利用资源,促进产品生产和消费过程与环境相容,减少整个生产活动对人类和环境的危害。通过资源的有效利用、短缺资源的代用、资源的再利用以及节能、省料、节水,以实现资源的合理利用,减缓资源的耗竭。

另外,实现生产物流的绿色化还应以减少物料输送、储存、装卸过程中的能量消耗和废物排放为原则,进行物流技术的改进和物流管理方式的改善。通过对生产物流系统的优化,可以对物流路径进行最优规划,对物流设备进行最佳配置,消除无效的输送或装卸,以有效降低能源消耗,减少物流作业过程的破损率,提高生产物流活动的效率。

3. 绿色销售物流

商品销售是商品价值实现的重要环节。有了绿色的原料采购、生产出了绿色的产品,还必须使销售物流绿色化。销售环节的物流过程最为复杂,要实现销售物流的绿色化,首先必须合理规划销售网络,绿色销售网络应有利于运输路线的最优化,能充分利用铁路、水路等更加环保的运输方式;其次,商品的物流包装在保证物流安全性的前提下应该尽量是简单化的、标准化的结构,并尽量做到重复使用。尤其要注意的是,对于食品类的销售,物流包装的绿色化非常重要,否则会影响食品的安全性和绿色性。

4. 逆向物流

逆向物流就是使物品自最终目的地回流的过程,其目的是对回流的物品进行适当的处理并获取价值和利润。产品、组件、原料、设备等都有可能在供应链中向相反的方向流动。随着市场竞争的加剧和政府环保立法的加强,逆向物流已不再是供应链中可以忽视的一环。著名品牌 Estee Lauder 由于成功实施逆向物流系统,已经成功将其产品的销毁率由 27% 降至 15%。老牌的英国邮政公司也推出了逆向物流服务,该项服务可通过更加有效的退货管理帮助零售商节省上百万英镑的开支。越来越多的企业意识到逆向物流已日渐成为企业之间竞争的一个有力武器,逆向物流已经被提到了一个战略的高度。

逆向物流活动主要是由正向物流活动延续而来,因此,要探讨逆向物流系统结构必须同时考虑正向物流系统,使企业的正向物流和逆向物流活动形成很好的衔接,这样才有利于企业绿色物流的发展。

总之,企业既要从总体上把握物流绿色化的策略和途径,还要从物资供应、产品生产、分销、回收等环节实现物流的绿色化,即从产品全生命周期上实现物流的绿色

化,这是企业实现全面环境管理的重要内容。基于产品生命周期的环境管理已经受到越来越多的关注,在产品整个生命周期中,原材料转化成产品的过程和产品的使用阶段往往面临较大的环境压力。因此,企业必须从产品全生命周期的范围进行企业物流绿色化管理,必须以节约资源、节约能源、降低污染程度、减少废弃物排放为目标,实施产品全生命周期的绿色物流策略。

第三节 绿色物流系统的规划与实施

一、绿色物流系统的分析与规划

(一) 绿色物流系统分析

绿色物流系统分析是指从系统整体最优的角度出发,在确定系统准则的基础上,根据绿色物流的目标要求,分析构成系统各级子系统的功能和相互关系以及系统同环境的相互影响,寻求实现系统目标的最佳途径。绿色物流系统分析的目的在于通过分析,比较各种拟订方案的功能、费用和效益等各项经济、技术指标,向决策者提供可作出正确决策的资料和信息。因此,绿色物流系统分析实际上就是在明确目的的前提下,分析和确定系统所应具备的功能和相应的环境条件。

进行绿色物流系统分析时,要运用科学的分析工具和计算方法,对系统的目的、功能、结构、环境、费用和效益等进行充分、细致的调查研究,收集、比较、分析和处理有关数据,建立若干个拟订方案,比较和评价物流结果,寻求系统整体效益最佳和有限资源配备最佳的方案,为决策者最后抉择提供科学依据。绿色物流系统分析包括三部分:系统调查、建立系统模型和进行可行性分析。

1. 系统调查

系统调查具体包括以下四点:

(1) 系统运行调查。系统运行调查是指按照产品在物流系统中的运转情况进行跟踪调查,明确在运输、仓储、包装、再加工等物流过程中各环节上停留的时间、操作情况、工作方式、工作环境,各环节的工作效率等。对系统运行中的各个因素调查得越详细,数据越精确,对原来物流系统的把握就会越深,对分析设计绿色物流系统也就会越有利。

(2) 物流环境调查。物流环境调查是指在对原物流系统的运行情况作详细调查后,对影响系统运行的外部环境进行的调查。这主要包括影响物流运行的社会政策、经济政策、需求状况以及资源变动情况等。物流环境调查为系统的分析设计提供参考资料。

(3) 物流系统信息调查。物流系统信息调查是指对原物流系统的全部数据资料 and 输出信息的调查。它主要是通过收集各物流环节中的数据凭证、统计报表来掌握各环节的产品流动数量,如货运量、库存量、流通加工量等。另外,还应对信息在物流中的应用情况及反馈的信息对系统运行的影响程度等方面进行调查。

(4) 新系统的运转环境调查。新系统的运转环境调查是指对新设计系统的外部环境和内部条件的调查。外部环境指的是新系统运行期间社会的、经济的、科技的、政策的以及能够影响物流系统运行的其他各种环境因素。内部条件包括物流运行过程中系统内部工作人员的数量、素质,系统内部各环节计划制定情况,领导者的能力,员工之间是否合作,资金、技术、设施、设备状况,管理体制及内部管理工作状况,信息管理状况,等等。

2. 建立系统模型

建立系统模型就是根据系统调查得到的数据资料,参照物流系统目标,采用数学方法来建立一系列系统模型,用来表现实际系统的各组成因素及其相互间的因果关系,反映实际系统的特征。

物流系统常用的数学模型有预测、决策、分配、库存、选址、运输、投入产出等模型。在物流系统中,要根据各环节的特点及其目标来选择合理的模型。

3. 进行可行性分析

可行性分析就是在对各种可能拟订的技术方案和建设方案进行认真的技术经济分析和环境影响比较论证,对系统建成后的经济效益、生态效益和社会效益进行科学的预测和评价的基础上提出的对新系统在经济上、技术上及其他方面是否可行而进行的研究分析。其主要任务有以下四点:

(1) 对新系统的收益进行评价。对在新的绿色物流体系下的综合整体收益进行分析,如果收益不能覆盖支出或新系统功效比不上旧系统,则应该查明是哪些环节影响新系统的经济效益和生态效益的整体发挥。

(2) 分析新系统在技术上是否可行。分析新系统在技术上是否可行即分析新系统对技术的要求是否过高,这主要应从物流系统的设备和技术设施状况、工艺流程情况、排污系统、领导者的现代生态观念和素质以及工作人员的技术水平等方面进行分析。

(3) 分析新系统是否与社会环境相适应。这主要看是否符合国家产业政策,是否与国家宏观经济管理状况相吻合。

(4) 写出可行性分析报告,上交管理决策部门进行评审。可行性分析报告应该全面、翔实、明确和可靠。

（二）绿色物流系统规划——以苏州工业园区为例

1. 苏州工业园区的现代物流体系

苏州工业园区(以下简称园区)是我国政府与新加坡政府间的最大合作项目,是我国发展最快的工业园区之一,位于我国沿海经济开放区与长江经济发展带的交汇处。经过十多年的发展,园区已建成了高标准的环保基础设施,基本形成了以高新技术产业为支柱的产业体系。现代物流作为支持园区经济发展的一种有效手段,随着改革开放的进一步扩大和市场经济体制的逐步深入,使园区经济发展的速度位居全国所有工业园区的前列。而经济的不断增长,园区居民生活水平的不断提高,也使产业物流需求和消费物流需求逐日增加。同时,在今后的发展中,将会有更多的外资企业进入园区,外贸量也会急剧增加。国内外企业的激烈竞争,也使得园区更多的企业致力于发展本企业的“核心竞争力”,从而选择物流外包。所有这些发展都会使物流需求量猛增,物流规模不断扩大,为现代物流的发展提供广阔的市场。苏州新加坡工业园区作为全国现代物流试点地区、首家电子报关试点关区,同时还是全国首批十五家出口加工区之一,拥有十分完善的现代物流体系,如图 4-11 所示。

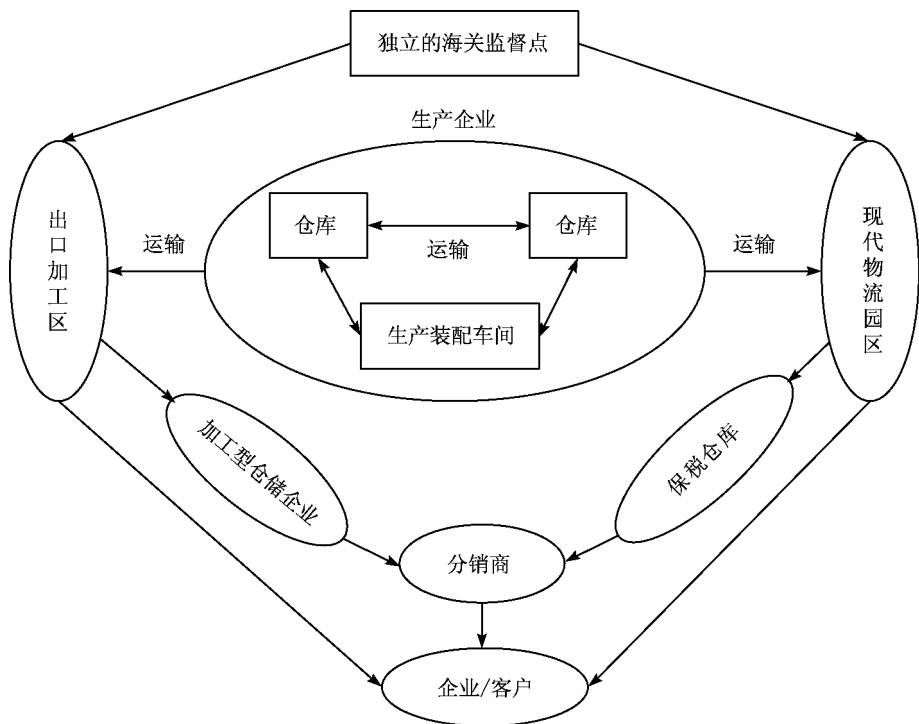


图 4-11 园区物流网络体系

2. 园区绿色物流系统规划

发展绿色物流,合理规划物流园区、物流中心及配送中心,可以有效地避免现代物流所带来的环境问题,优化交通状况,保持园区良好的环境质量,从而有利于园区加大招商引资的力度,改善投资环境,实现园区建设生态工业园的发展目标。

绿色物流作为“清洁生产、绿色流通、合理消费”的可持续发展模式的组成部分,既包括企业的绿色物流活动,又包括对绿色物流活动的管理、规范和控制。在对园区进行绿色物流规划时,应从整个供应链的视野来组织物流,建立起包括生产商、批发商、零售商和消费者在内的物流系统。要对系统的每个组成部分进行绿色管理和控制,尽可能避免因物流而带来的环境影响。同时,通过第三方物流和物流信息平台及时交流和传递物流信息,利用政府规制手段保证绿色物流的顺利进行,还必须从系统构筑的角度,建立废弃物的回收再利用系统,形成生产—流通—消费—再利用的绿色循环物流系统。园区的绿色物流系统规划如图 4-12 所示。

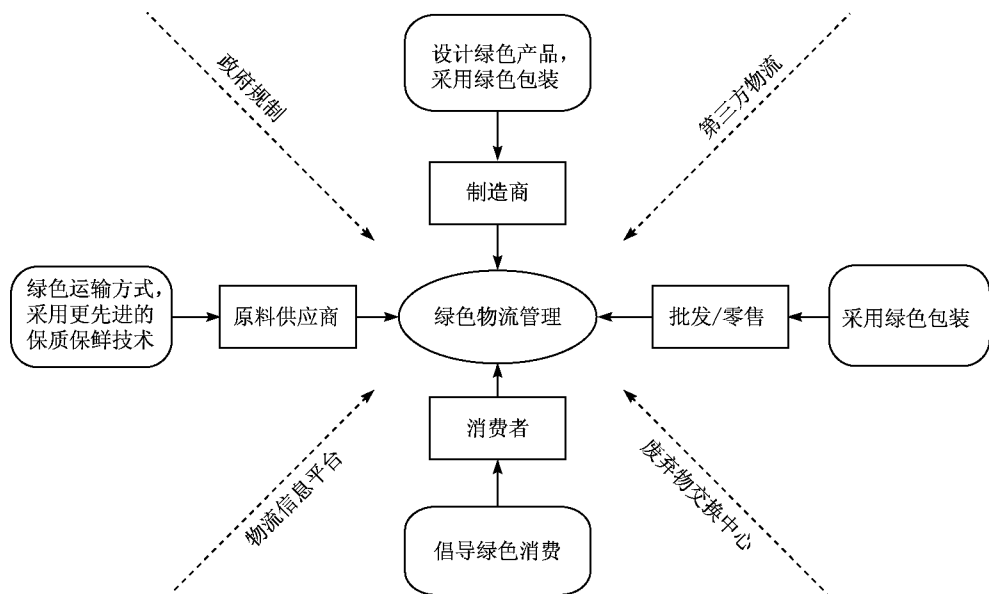


图 4-12 园区绿色物流系统规划

(1) 政府的引导与监管。绿色物流的实施从政府政策的角度来说,需要对现有的物流体制进行强化管理,并构筑园区现代绿色物流发展的框架。政府通过其引导作用,制定园区的可持续发展规划,促进企业选择合适的运输方式,在园区中统筹建立现代化的物流中心,最终通过合理的物流规划和高效管理来提高物流效率;采取税收和金融手段,对实施绿色物流的企业给予必要的支持和鼓励;等等。

(2) 企业绿色物流的构建。企业绿色物流的构建可采取以下几方面的措施:

① 选择绿色供应商。要求园区企业对供应商的环境表现进行评估,对环境表现差的供应商进行督促和适当取舍,强化企业环境责任意识。

② 倡导绿色生产和绿色营销理念。采用物耗能耗低、废弃物少、对环境影响小的工艺技术;倡导生态设计和绿色制造;采用清洁运输工具;产品包装符合 3R(减量化、重复使用、再循环)要求,设计简易包装,减少一次性包装,提高包装废弃物的回收再生利用率,加强对绿色包装的宣传;树立企业的绿色形象,建立绿色零售专柜或公司,以回归自然装饰为标志吸引消费者。

③ 保证绿色仓储。采用先进的保质保鲜技术,并明确储存和保管过程的环保要求,开发引进绿色保养技术,规范值班人员的工作制度,严格按照符合安全与环保的工作守则操作,减少工作中人为的污染。

④ 建立废弃物的回收再利用系统。与供应链上的其他关联者协同起来,从整个供应链的视野来组织物流,最终建立起包括生产商、批发商、零售商和消费者在内的生产—流通—消费—再利用的绿色物流系统。

⑤ 消费者督导。通过举办企业管理者生态教育短期培训班,提高企业领导决策层的绿色消费意识,然后灌输给企业内部组织和全体员工,逐步形成绿色消费的氛围,以促进绿色物流业的发展。

(3) 发展第三方物流。建立专业化的物流企业,使物流企业的服务更加市场化,物流过程更加一体化,还可以提供一些增值服务。例如,为了更好地服务客户,满足客户的不同需求,对原来物品进行拆分和重新包装或进行适当的加工等,建立客户的服务窗口等。

(4) 规划专业物流信息平台。在对专业物流园区的信息平台进行规划时,除考虑与园区共用信息平台的连接外,还应充分考虑园区外资企业对时效性、零库存的要求,在此基础上总体规划开发区物流园区信息平台,确定各功能模块的详细功能及开发次序,如可优先开发仓储管理、货物跟踪查询、配送管理、车辆调度、订单管理和财务结算等模块。

二、绿色物流系统的实施——以富士施乐为例

加强污染防控,建立可持续发展的、可循环的绿色生产体系已经成为全球共同关注的话题。富士施乐公司针对当前产品的使用周期越来越短所带来的巨大浪费和对社会环境带来的污染,提出了资源整合系统(见图 4-13)。该系统从产品设计的源头出发,建立一整套污染防控体系,由生产者或销售公司回收,统一在整合基地处理,防止违法丢弃而造成的环境污染,确保资源循环生产的质量,并且对工厂进行直接经营管理,向客户及社会作出无风险保证。

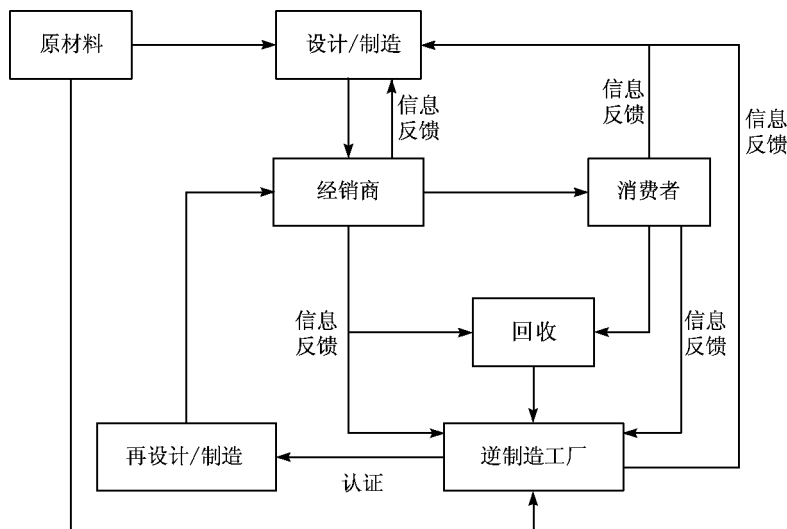


图 4-13 富士施乐公司资源整合系统

富士施乐以永无止境的“零废弃”为目标进行资源的再生利用,其整合资源循环系统包括三个层面:

1. 逆制造

逆制造是在产品的设计开发时就考虑零部件的循环再利用和产品使用后的循环再利用。对一些零部件的设计,要预留备用口,以备再利用和扩展;对一些外部面板等耐磨部件采取可拆解设计,便于整机使用后的再利用与替换;针对一些生命周期短、易磨损、个性化强的部件,在设计的时候尽量采用生命周期长、耐磨、通用性部件替代。2006年12月,富士施乐在江苏省苏州市设立了由富士施乐100%出资的资源循环公司——富士施乐爱科制造(苏州)有限公司(香港、澳门特区的产品回收再生由总部位于泰国的富士施乐亚太整合资源循环系统负责)。该资源循环工厂把在全国各地回收来的使用过的鼓粉组件进行拆解,并对零部件分选,进行机能的恢复。只有那些与新零部件具有同样质量的零部件才能进入批量生产的系统,即产品(鼓粉组件)制造系统。这一逆制造的生产模式不仅能减少在制品生产阶段 CO_2 的排放量,而且能降低新资源和能源的消耗量,是一个有利于环境保护的新系统。

2. 封闭循环系统

建立封闭循环系统的宗旨是提高回收产品中的零部件再利用水平。一方面,生产企业从代理商处回收被客户使用过的产品,交由生态循环工厂进行拆解、清洗、筛选、检测与测试等,使可利用的部件重新投入组装生产线进行再生产;另一方面,生态循环工厂要借助信息化手段,跟踪监测客户对使用再利用零部件产品的意见,及时反馈给设计工程师,进一步改善设计,从而保证利用再生零部件生产的产品具有

可靠性和较高的性能。

3. 零排放

通过提高对再利用的零部件和产品材料的循环利用率,解决生产制造企业引发的废旧电子产品和零部件的污染排放难题。

早在 1995 年,富士施乐便开始将含有再利用零部件的机器投放市场。经过多年的运营证实,其在日本的生态循环工厂实现了赢利。随后,富士施乐将整合资源循环系统推广到泰国,从亚太九个国家或地区运来的旧机器,有 70 多种零部件可经过分拆、修复、测试后进行再利用。就是这 70 多种零部件,可以让泰国的生态循环企业在没有庞大配套生产能力的情况下,组装加工成新的整机产品;而且,不可再利用的零部件还可以经过冶炼还原成原材料。

事实证明,循环再利用的零部件与新零部件相比,无论是外观、功能与性能,还是可靠性、机器寿命,都是相同的。这是因为除了产品设计开发时的体系保障外,富士施乐对零部件再利用的制造有严格的流程控制,这也是保证产品质量的关键因素。富士施乐对各流程的技术都经过认真的研究,例如,采取自动喷气清洗技术,可以保证不降低零部件性能,不损伤零部件外表;采用声辐射测量技术,可以检测马达是否已损坏;采用印刷电路板修复技术更换生命周期短的元件,并有严格的检测程序,保证电路板具有与新产品相同的质量。

富士施乐在各地的生态循环工厂都会对产品或部件进行“称重”。依靠严格的信息化监控系统,运输环节损耗控制在 0.6%,拆解和分类过程中损耗控制在 2.9%,在资源处理过程中的损耗控制在 0.4%。以信息化手段与工业化生产融合的方式,将生产制造变成一个闭环,既防止了“非法丢弃”,又把废旧产品处理工作提前到设计阶段,推动设计工作提高水平,实现了“设计—制造—使用—回收—再利用—设计”的有机循环,这无疑是对绿色制造的有益尝试。

这套资源整合系统已于 2008 年 1 月 15 日在富士施乐爱科制造(苏州)有限公司正式投入运营,在中国开展产品回收和再利用。通过再利用和循环使用,以实现“垃圾零填埋”,机器的循环利用率可达 96%,鼓粉盒组件的循环利用率可达 99%,能够取得大约 50%的回收成本。

如今,富士施乐通过在中国对使用过的产品进行回收和循环利用,使中国成为富士施乐国际整合资源循环网络的一部分,力求在中国实现“零填埋”、“零污染”和“无非法丢弃”的目标。

本章小结

绿色物流系统是一个多层次、多因素的大系统。从组成上来说,包括人力、物力、财力,信息系统及组织和管理部分;从功能层面上来说,包含了绿色运输、绿色仓

储、绿色包装、绿色流通加工、绿色装卸搬运、绿色信息收集和管理、废弃物回收等；从行为主体上来说，包括了政府管理部门、供应链中的企业和消费者等；从涉及范围来说，它联系着经济系统、生态系统和社会系统。

绿色物流系统的运作模式有：基于行为主体的绿色物流系统运作需要政府、企业和消费者的共同努力，而且要求企业作为绿色物流系统实施的行为主体起到核心作用；基于供应链的绿色物流系统运作包含供应链上企业的生态化、企业间共生形成绿色供应链和延长生产链条等三个层次；基于可持续产品生命周期的绿色物流系统运作要求在产品全生命周期上，实现绿色供应物流、绿色生产物流、绿色销售物流和逆向物流。

绿色物流系统分析是指从系统整体最优出发，在确定系统准则的基础上，根据绿色物流的目标要求，分析构成系统各级子系统的功能和相互关系以及系统同环境的相互影响，寻求实现系统目标的最佳途径。绿色物流系统分析的目的在于通过分析，比较各种拟订方案的功能、费用和效益等各项技术、经济指标，向决策者提供可作出正确决策的资料和信息。绿色物流系统分析包括三部分：系统调查、建立系统模型和进行可行性分析。

思考题

- (1) 物流系统及绿色物流系统的构成及区别是什么？
- (2) 绿色物流系统的行为主体有哪些？它们之间的关系如何？
- (3) 简述绿色物流系统的三种运作模式。
- (4) 绿色物流系统分析的内容有哪些？

(5) 简要说明富士施乐整合资源循环系统的特点，并从企业经营的角度简述在追求经济利益的过程中应当怎样协调并兼顾社会效益。

案例分析

家电公司的绿色设计之路

开展绿色设计已经成为国内外企业提高产品竞争力的重要手段之一。国内外许多著名企业，如海尔、富士等都非常重视产品绿色设计的研究与应用，并在各自研发的多种产品中采用绿色技术，每年公布企业的绿色报告，取得了显著的经济效益和社会认知度。

1. 海尔集团的绿色设计

作为国际知名的家电生产企业，近年来，海尔集团在家电产品绿色设计、绿色制造、绿色包装、废弃产品回收以及资源化利用等诸多方面展开了研究，并取得了一些成果。海尔集团实施绿色设计的策略如图 4-14 所示。

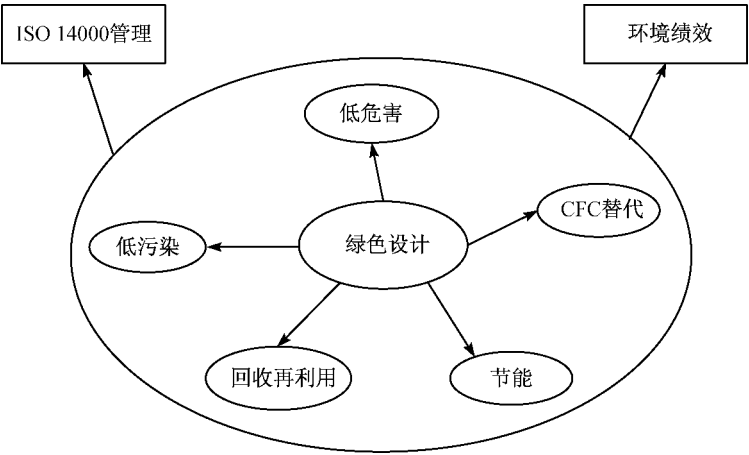
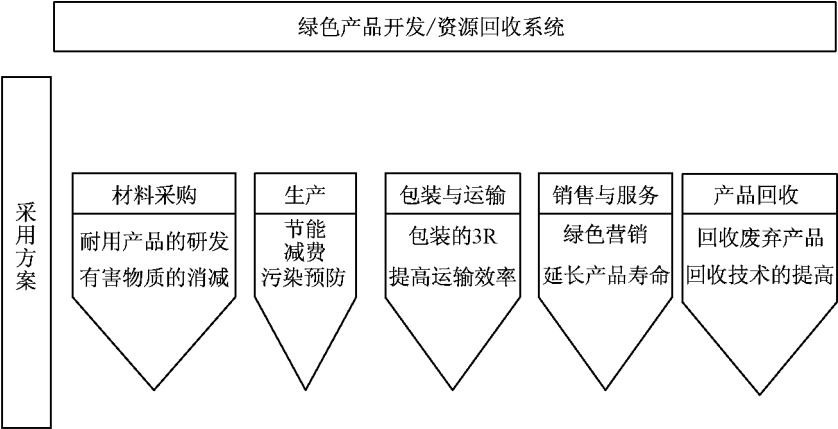


图 4-14 海尔集团绿色设计策略

2. 富士公司的绿色设计

富士公司为了减少产品对环境的影响,致力于绿色产品的开发,在产品的选材、生产、包装、运输乃至回收过程中均将绿色设计思想融入进去,图 4-15 所示是该公司产品绿色设计的概念流程。其产品开发以符合日本国内环保标志(Eco-Mark)和国际能源之星计划(energy star program)的要求为目标。



注：包装的3R是指减量化（reduce）、重复使用（reuse）和再循环（recycle）。

图 4-15 富士公司的绿色设计概念流程

问题

- (1) 简要说明海尔和富士的绿色设计思想,并进行对比分析。
- (2) 从产品绿色设计的角度来分析我国企业绿色物流实现的途径。

实训设计

基于产品生命周期的绿色物流系统分析

【实训目标】

选择某个企业(如汽车、家电、电子等行业中有代表性的企业)进行调研,并了解由该企业的产品导向而构成的整个供应链协作网络中其他企业的状况,直观地认识基于产品生命周期中的物流运作情况,并进一步分析建立可持续的绿色物流系统的重要性。

【实训内容与要求】

1. 描述基于该产品的供应链中上下游企业的概况

- (1) 企业所处的行业,该企业及其上下游企业的状况。
- (2) 该企业的发展现状(主营业务、人员、设备、技术、管理等)。

2. 总结该企业的物流状况

- (1) 深入了解该企业的供应物流、生产物流、销售物流及逆向物流情况(活动及流程)。
- (2) 了解该企业各阶段物流的特点及相互关系。
- (3) 了解该企业基于产品生命周期的物流活动与外界环境的相互作用关系。

3. 分组讨论

根据该企业的实际情况,在老师的指导下分组讨论该企业基于产品生命周期中物流活动的特点,并分析其中存在的非绿色化因素。

4. 要求

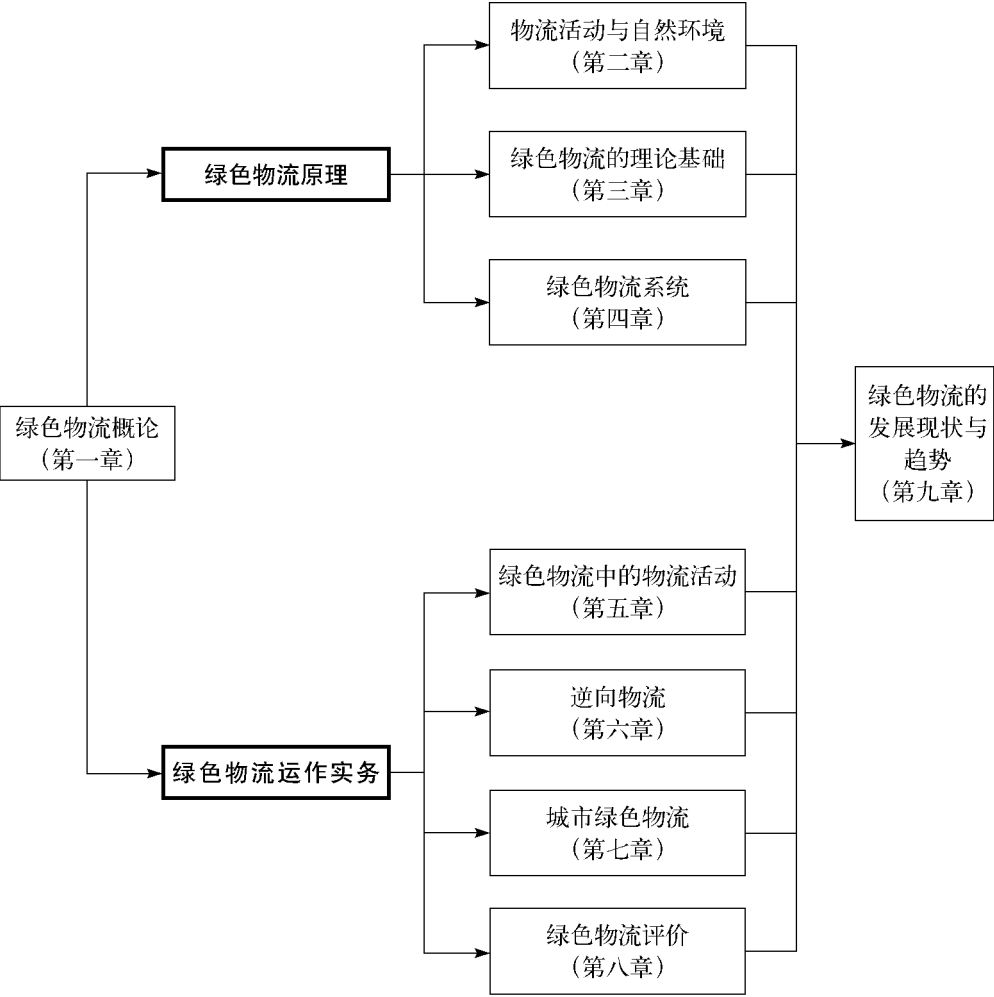
根据具体情况,从系统的角度和基于可持续的产品生命周期的思想,对该企业的物流系统进行分析,写一篇以该企业为主的绿色物流系统分析报告,限期一周。

【成果与检验】

小组	分工合作情况(25%)	讨论情况(25%)	分析报告(50%)	总分
1				
2				
3				
4				

第五章

绿色物流中的物流活动



绿色物流结构模型

知识目标

- 理解各物流活动的负外部性；
- 掌握绿色物流中各绿色物流活动的概念；
- 掌握绿色物流中各绿色物流活动的技术。

技能目标

- 能够分析具体物流系统中各物流活动的负外部性，并提出可行的解决方案；
- 能够针对具体的绿色物流系统灵活选用管理策略。

物流的目的在于打破时间与空间的限制，最大程度地实现货畅其流，最终为社会资源的有效配置服务。然而，任何活动的实施都不可避免地要与外部环境进行物质、能量与信息的交换，并体现出活动的外部性。传统物流活动中的运输、仓储、包装与流通加工等，都会对外部环境产生干扰或破坏，导致社会资源的损耗与浪费。因此，仔细分析物流活动的负外部性，寻找实现物流活动绿色化的技术与方法，具有重要的现实意义。

第一节 绿色物流中的运输

一、运输的负外部性

运输是物流的两大基础活动之一，也是实现物流空间价值的主要途径，可以说，离开运输活动就没有物流。正因为运输有如此重要的地位和价值，它对外部的负外部性更加不容忽视。运输具有非常明显的外部性，包括正外部性与负外部性两方面。正外部性主要表现为其价值；负外部性包括诸如环境污染、能源消耗、交通事故、土地占用等。

小贴士

外部性

外部性是经济学中的概念，指单个经济主体在从事经济活动时给他人或社会带来某种利益或危害，而该行为主体又没有为此得到报酬或进行补偿的现象。

一般来说，当一个行为主体的私人行为对他人产生单方面影响时，就会出现外部性问题。当为他人带来利益时，称为“正外部性”或“外部经济”；反之，即为“负外

部性”或“外部不经济”。

外部性问题在现实中无处不在。现实中的许多“负外部性”均来自于污染,如环境中各种不受欢迎的喧闹声污染,城市污水造成的水体污染,化学物质造成的工业污染,汽车和发电厂造成的大气污染,等等。

在绿色物流中,主要研究运输在环境污染方面的外部性问题。根据产生来源及影响方式的不同,运输的负外部性可归纳为三大类:

1. 运输工具的负外部性

运输活动的实现离不开大量运输工具的使用。运输工具在实现空间位移的同时,也对环境造成了污染。

(1) 噪声污染。几乎各种运输工具都会产生噪声污染,而公路运输工具所造成的噪声污染更是无处不在,影响到了社会生活的每一个角落。物流载体作为一种移动的点污染源,随着运输工具频繁的增加,已经转化成了线状噪声源(许多点声源连续地分布在一条直线上,如繁忙的道路上的车辆流,可以认为是线声源)。噪声污染会给人的身心造成严重的伤害,它会损坏人的听力;损害人的心血管系统;影响人的神经系统,使人急躁、易怒;影响睡眠,造成疲倦。因此,运输过程中的噪声污染必须得到控制和消除。

(2) 废气污染。运输工具对大气的污染主要来源于汽车等运输工具排放的尾气,其中含有许多有害成分,如 CO 、未完全燃烧的 HC 、 NO_x 、铅化合物和浮游性尘埃等,它们是大气污染的主要来源。近年来,随着我国物流与配送业务的发展,在途货车大幅增加,从而引起车辆废气排放成倍增加,导致大气污染加重。尤其是在汽车数量不断增加的城市区域,汽车尾气经太阳照射后形成的光合烟雾使城市空气长期处于污染状态。大量使用卡车运输所造成的大气污染不仅破坏了人类的生存环境,而且对居民的身体健康也造成了严重影响,必须加以治理。

(3) 超载的破坏。汽车运输中大量存在着超载现象,据统计,超载车辆达到运输车辆总量的 50%,载重货车道路交通事故中有 80% 以上是由超载运输引起的。许多运输公司依靠超载运输节约成本和提高一时的经济效益,完全不顾可能出现的严重后果,导致车辆频频发生事故,危及人身安全,造成巨大的财产损失,同时,极大地缩短了物流基础设施的正常使用寿命。而且,超载还会增加能源消耗和浪费,增加噪声污染和废气污染。

(4) 废弃物污染。在公路运输中,汽车轮胎作为一种易耗品,使用数量大、寿命短,废旧轮胎的大量堆积将是环境污染的隐患。废弃的机油、柴油渗入到土壤和水体中,也会造成环境污染。

2. 运输物品的负外部性

除了运输工具外,运输物品也会产生负外部性,主要表现为特殊商品污染和回收品污染。

(1) 特殊商品污染。酸液、有毒药品、油类、放射性物品等对环境构成威胁的物质,若在物流过程中因储存和运输不当而发生泄漏,将对环境造成严重的破坏,泄漏后即使有最完善的补救措施,对环境的影响仍将无法挽回。

小案例

运输物品的污染

2005年3月29日晚,一辆载有液氯的山东槽罐车和一辆同省货车在江苏淮安境内相撞,导致液氯大面积泄漏,造成当地人员伤亡和财产损失2900万元人民币以上。

近年来,我国已成为名副其实的化学品生产大国,全国已有化工企业12000余家,生产化学品4万余种,且90%以上是中小企业。随着以化工、轻工、冶金、医药为代表的工业企业的蓬勃发展,安全隐患也越来越多。有数据显示,我国危险化学品事故呈明显上升趋势,仅以氯气泄漏为例,就几乎年年发生。诸如此类事故,往往都会给当地居民的生活带来不同程度的影响。

(2) 回收品污染。废弃物回收物流形成的垃圾所产生的渗沥水携带各种重金属和有机质,会严重污染水体和土壤,并影响到地下水质。而废弃物发酵过程中产生的甲烷气体也会严重污染大气。

3. 运输设施的负外部性

在运输基础设施的建设过程中,施工机械会对附近的学校、医院和村镇居民点等工作生活空间带来噪声污染。道路的养护和使用也会使路面上留下许多沉积物,沉积物会随时形成流动性污染进入到水土之中。

二、绿色运输的概念及意义

传统的物流运输存在着诸多的负外部性,不利于社会资源的合理配置。为消除运输的负外部性,实现全社会资源的有效利用,支持社会的可持续发展,必须在绿色物流系统思想指导下开展绿色运输。

(一) 绿色运输的概念

绿色运输是为了消除或抑制物流活动中运输的负外部性,利用低污染、有利于

城市环境的、多元化的交通工具来实现安全、高效、节能、清洁运输的过程。

现代绿色运输考虑了全局和长远的利益,强调对环境的全方位关注,体现了生态、未来、社会和资源协调发展的可持续理念,建立了企业的绿色形象,是一种全新的运输型态,形成了一种能促进经济和消费生活健康发展的运输系统。它要求从环境的角度对运输体系进行改进,形成一个环境共生型的运输系统。

(二) 绿色运输的意义

绿色运输是绿色物流的重要部分,它有利于消除运输的负外部性、有利于可持续发展的实现、有利于企业竞争力的提高、有利于绿色物流的发展,具有重要的现实意义。

1. 绿色运输有利于消除运输的负外部性

运输的负外部性浪费了社会资源,造成了运输生产的非效率性。绿色运输通过对物流节点的科学设置,优化运输路线,选择合理的运输工具和运输方式,构建出有利于环境的运输系统,使运输在为社会经济发展作贡献的同时,给环境带来的不利影响降到最低,促成环境运输共生,是消除运输负外部性的必由之路。

2. 绿色运输有利于可持续发展的实现

可持续发展战略要求社会经济发展必须同自然环境及社会环境相适应,使经济建设与资源、环境相协调,以保证社会的良性循环。

虽然我国自然资源总量很大,但人均资源不足,生态环境脆弱,发展与环境的矛盾十分尖锐。因此,如何在保持经济持续、快速和健康发展的同时保持社会的可持续发展,已成为一个亟须解决的问题。绿色运输作为可持续发展的一个重要环节,与绿色生产、绿色消费共同构成了一个节约资源、保护环境的绿色经济循环系统,从而改变原来经济发展与物流之间的单向作用关系,抑制运输对环境造成危害,同时又形成了一种能促进经济和消费生活健康发展的现代运输系统。

3. 绿色运输有利于企业竞争力的提高

随着全球经济一体化的发展,一些传统的关税和非关税壁垒逐渐淡化,环境壁垒逐渐兴起。为此,ISO 14000 认证证书成为众多企业进入国际市场的通行证,它要求企业建立环境管理体系,使其经营活动、产品和服务的每一个环节对环境的影响最小化。因此,企业为了打破环境壁垒,实现持续发展,必须积极解决经济活动中的环境问题,改变危及企业生存和发展的生产方式,建立并完善绿色运输体系,通过绿色运输来获得相对竞争优势。

绿色运输不仅是一般物流活动节约和降低成本的关键,而且可以提高能源的利

用效率并降低污染,它对生产经营成本的节省具有不可估量的作用。绿色运输的实施将改变传统企业的运作模式,并使其在公众中的形象得到极大改观,这必将使企业能够获得原来没有的竞争优势。

4. 绿色运输有利于绿色物流的发展

从环境的角度对运输体系进行改进,将有效利用资源和维护地球环境放在发展的首位,建立效率化的、信息流与物质流循环化的绿色运输系统,代表了 21 世纪新的物流管理发展趋势。

目前,我国对作为第三利润源泉的物流业十分重视,但由于资源、环境、经济之间的矛盾,已经不能仅从经济利益单方面来衡量第三方利润空间的大小,必须从可持续发展的角度对其进行研究,以使绿色物流被广泛认可。我国绿色物流的发展程度与发达国家相差甚远,为了同世界先进水平看齐,更大程度地创造利润空间,需借鉴吸收先进国家的经验,从物流的每个环节着手,积极发展物流环节的绿色化,以促进物流整体的绿色化。绿色运输是绿色物流的重要组成部分,也是与环境交叉的主要物流环节,它涉及环境、资源、经济的每一个领域。全面落实绿色运输可以达到立竿见影的效果,对促进绿色物流的全面发展、我国经济的长期稳定发展、能源的高效利用以及环境的改善有着极其重要的作用。

三、我国绿色运输策略

(一) 我国绿色运输的不足

我国绿色运输在政策、观念与技术三个方面存在不足。

1. 政策方面

绿色物流的实施不仅是企业的事情,还必须从政府约束的角度对现有的物流体制强化管理,构筑绿色物流建立与发展的框架,做好绿色物流政策性建设。

尽管自 20 世纪 90 年代以来,我国制定和颁布了许多环境污染方面的政策和法规,但针对物流行业的政策法规还不是很多,特别是缺乏促使企业实施绿色物流的相关政策法规,缺乏有效的激励机制和自律机制。

另外,我国的物流运输涉及的行业、部门、系统过多,而这些部门又都自成体系、独立运作,各做各的规划、各搞各的设计、各建各的运输基地或中心,导致运输业的无序发展,造成资源配置的巨大浪费,也为运输业的环保问题增加了过多的负担。因此,打破地区、部门和行业的局限,按照大流通、绿色化的思路来进行全国的运输规划整体设计,是我国发展绿色运输在政策方面面临的重大课题。

2. 观念方面

受传统观念的影响,政府部门、企业经营者和消费者对绿色运输尚未形成清晰的认识。

(1) 部分领导和政府的观念尚未转变,绿色运输的思想还没确立。有关政府部门仅有运输的思想而没有绿色化的概念,缺乏发展的前瞻性,与时代的要求存在差距。

(2) 经营者和消费者对绿色运输的经营和消费理念仍非常淡薄。经营者展现的是绿色产品、绿色标志、绿色营销和绿色服务,消费者追求的是绿色消费、绿色享用和绿色保障,而其中的绿色运输通道未能引起足够的重视和关心。

因此,在发展运输的同时,要尽快提高认识,更新思想,把绿色运输作为绿色物流的一部分认真研究实践。

3. 技术方面

在机械化方面,运输机械化和先进性的程度与绿色运输的要求还有一大段距离;在运输材料的使用上,与绿色运输倡导的可重用性、可降解性也存在巨大的差距;在运输的自动化、信息化和网络化环节上,绿色运输更是无从谈起。

由此可见,我国的绿色运输在各方面都还不成熟,运输绿色化还有相当漫长的一段路要走。

(二) 我国发展绿色运输的策略

在发展物流之初,一定要注重环境的保护,在注重绿色物流的发展过程中,要着重加强绿色运输的发展,这样才不会再度出现“先污染,后治理”的恶性循环,才不会造成巨大的社会成本浪费。为此,我国发展绿色运输应采取以下措施:

1. 完善绿色物流政策,规范绿色物流发展

要控制和减少运输污染对环境的影响,必须有行之有效的法律和强有力的行政管理来加以控制。政府要制定科学的环保政策,提高对资源合理使用的监督力度和对污染行为的惩罚力度。除了严格实施《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》,以及《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》等现有环保法律法规外,政府还应制定发生源规则、交通量规则和交通流规则。发生源规则主要是对产生环境问题的源头进行管理。交通量规则主要是发挥政府的指导作用,推动企业从自用车运输向商用车运输转化,发展共同配送,减少车流总量,最终实现物流的绿色化、效率化。交通流规则制定的主要目的是通过建立都市中心地域环状道路、制定道路停车规则和交通管制,来减少交通阻塞,提高配送

效率。

2. 大力宣传绿色运输,强化绿色运输理念

要充分认识交通运输领域环保形势的严峻性,确立完整的可持续发展的框架体系,选择新的治污思路;在全社会树立绿色运输理念,把绿色运输作为全方位“绿色革命”的重要组成部分;倡导绿色物流,倡导公民推崇绿色物流的意识,积极促进厂家、商家和运输企业建立绿色的同盟关系,促进绿色运输的发展。

3. 提倡社会公众参与,加强社会监督力度

在绿色物流发展过程中,应借鉴国外经验,积极发挥社区组织的作用,大力提倡公众参与,提高公众对环保、环保消费、绿色物流与可持续发展的认识,通过环保机构的各类公益活动,引导广大消费者将眼界从自身扩展到自然生态环境及整个社会范围,使环保观念深入人心,促进和监督企业实施绿色物流。

4. 加强绿色物流研究,培养绿色物流人才

我国发展绿色运输较晚,研究水平相对落后,所以要鼓励有志之士及开展这方面的研究和实践。绿色运输不同于传统的运输,需要更多、更专业的运输管理人员、营运筹划人员和其他专门人才。各大专院校、科研机构、相关协会、企业,都要发挥自身优势,开展针对性的培养或培训。只有这样,现代运输才能在绿色的轨道上健康发展。

5. 加大技术创新力度,提高绿色运输水平

在整个运输过程中,要采用先进的保质保鲜技术保障存货的数量和质量,在无货损的同时消除污染。加强运输各环节的技术创新、技术引进和技术改造,提高运输的营运能力和技术水平,最大限度地降低运输的能耗和货损,增强环保能力,防止“二次污染”。

在运输领域发展轻污染型技术和污染防治及应急技术对保护环境有重要的作用,如在铁路运输中发展电气化铁路运输;在汽车运输中探索新型动力装置,采用电动汽车;在船舶运输中采用双层船壳;应用污水分离装置;利用各种新型技术处理燃油泄漏、生活垃圾、生活污水等问题。

四、绿色运输管理与技术

开展绿色运输管理,发展绿色运输技术,可以极大地提高我国的绿色运输水平,有利于绿色物流的实施和经济社会的可持续发展。

(一) 绿色运输管理

绿色运输管理是实行绿色运输的核心。针对当前我国的特点,绿色运输主要应

从以下五个方面着手:

1. 做好运输规划

实施绿色运输,不仅要求在整个物流网络的组织规划上能够很好地满足常规运输的需要,还要考虑高效、节能、安全、低污染,尽量实现循环物流。因此,要求有好的运输管理模式、科学合理的组织规划和切实可行的实施方案。

在制定运输规划时,首先必须处理好交通设施与自然环境之间的协调关系,尽量避开自然保护区,减少对自然生态系统的破坏。其次应通过各种有效措施来控制 and 减少交通公害,如优先发展公共交通、合理布局道路系统、设置隔音设施、增强绿化等。

2. 选用绿色运输工具

采用清洁低耗的绿色运输工具,可以控制运输过程中的能耗和污染。例如,和公路运输相比,铁路和水路运输具有耗能少、噪声小、污染低等特点。因此,要把清洁低耗的绿色运输工具作为首选。

3. 实行夜间运输

夜间运输在很大程度上可以减少运输的负外部性,体现出其环保作用。这主要表现在夜间运输可以减少燃料消耗、降低废气排放。有试验表明,夜间行车的燃料消耗可比白天降低4%~6%,这主要是因为白天道路拥挤,严重影响燃料消耗数量。

4. 合理规划物流设备

要根据运输物资的性能特征,采用适当的运输设备。对于易飞扬和易散落的物资,要轻装轻卸,采用密闭式运输工具运输;对于易挥发的物资、化工原料,要采用专门的运输途径。

5. 充分利用信息资源

在信息时代,社会生活的各个方面都离不开信息。及时准确的物流信息可以帮助物流企业合理调度车辆,减少不必要的运输和因交通堵塞而造成的资源浪费。充分利用信息资源,可以减少物流成本,更好地发挥绿色运输在高效节能、减少污染等方面的作用,也可以为企业创造更好的经济效益。

(二) 绿色运输技术

绿色运输技术是实现绿色运输的关键。开展多式联运,发展共同配送,强化智能运输,是我国绿色运输发展的技术基础。

1. 多式联运

运输业特别是公路运输造成的废气排放、噪声和交通阻塞等对环境污染很大。

改变运输方式,由公路运输转向铁路运输或海上运输,或者实行多式联运,可削减总行车量(集中运输代替分散运输的必然结果),在一定程度上减少对环境 的污染。多式联运是指吸收火车、汽车、船舶、飞机等基本运输工具的长处,并把它们有机地结合起来进行运输的一种方式。这种运输方式一般以集装箱作为联结各种运输工具的媒介。通过选择更经济、更快速、更合理的运输方式的组合,可以提高运输速度,节约能耗,从而减少对环境 的污染;可以减少包装支出,降低运输过程中的货损、货差;可以克服单个运输方式固有的缺陷,有效地解决由于地理、气候、基础设施等环境差异所造成的商品在产销空间、时间上的分离,从而促进产销之间的联系和生产经营的有效运行。

2. 共同配送

共同配送是多个配送中心或多个有物流需求的企业联合组织实施的配送活动。这些配送中心或企业联合起来共同制定计划,共同对某一地区的用户进行配送,共同使用配送车辆。这样,有利于企业降低物流成本,同时也减少了货流,缓解了交通压力。

3. 智能运输

智能运输管理系统是将先进的信息技术、通信传输技术、电子传感技术、电子控制技术和计算机处理技术等有效集成而建立起的一种在大范围内、全方位发挥作用的,实时、准确、高效的综合运输和管理系统。利用智能运输管理系统,交通管理部门可进行合理的交通疏导、控制和事故处理,运输部门可随时掌握车辆的运行情况,进行合理调度,从而改善交通拥挤和阻塞的状况,最大限度地提高整个运输系统的机动性、安全性和运行效率。

综上所述,虽然运输的负外部性会随着经济和物流的发展而进一步加剧,但是,如果能在我国物流迅速发展的过程中,积极采取相应的绿色运输策略与技术,实现绿色运输管理,便可以保证绿色运输和绿色物流的实现,从而促进人类社会的可持续发展。

第二节 绿色物流中的仓储

一、仓储的负外部性

仓储作为物流的两大基本活动之一,在物流系统中起着缓冲、调节和平衡的作

用,是物流的一个中心环节。仓储活动主要是在仓库或物流中心实现的。

仓储活动的负外部性主要表现在以下几个方面:

1. 保管商品的负外部性

(1) 物品因存储不当或性质所致会发生物理、化学变化,形成有害废物的泄漏或排放,这既污染了环境,还造成了对资源的浪费。

(2) 有些特殊物品(如易燃、易爆、危险化学品等),由于保管不当,可能会发生燃烧、爆炸、泄漏或产生放射性污染,存在着巨大的潜在危险性。

2. 保管设备的负外部性

保管设备在工作时会产生环境的污染,如制冷设备因使用了含氟制冷剂而造成对臭氧层的破坏,威胁到生物的生存。

3. 保管活动的负外部性

(1) 储存中用一些化学方法(如喷洒杀虫、杀菌剂)对商品进行养护,对周边生态环境会造成污染。

(2) 库存控制不当引起货物的积压而导致产品过期、失效,从而导致资源浪费。

(3) 仓库作业过程中产生的噪声污染。

(4) 仓库的冲洗设施会产生水污染等。

二、绿色仓储的概念及意义

为了控制仓储活动的负外部性,节约仓储资源,提高仓储作业效率和水平,合理配置社会资源,必须对仓储过程进行绿色化管理和运作。

绿色仓储是为了保护环境,消除仓储活动的负外部性,实现绿色物流,按照系统化、绿色化和可持续发展的思想,对仓库布局和仓储活动进行规划和管理的过程及结果。仓储活动不同于运输活动,它主要在固定的场所内实现。因此,绿色仓储必然要涉及到仓库位置的选取、仓库内部的布局规划,而不只是仓储活动本身的管理。

在我国,开展绿色仓储具有重要的现实意义:

(1) 绿色仓储是实现绿色物流的基础。仓储活动是物流的基本活动,而作为物流系统子系统的仓储系统则是物流系统整体功能实现的重要基础。因此,绿色仓储必然要服务于绿色物流,它是绿色物流运作的基础和重要保证。

(2) 绿色仓储是保护环境的重要措施。绿色仓储可以消除或控制仓储的负外部性,从而达到保护环境的目的。

(3) 绿色仓储有助于节约社会资源。绿色仓储的一个重要目的就是将负外部性的治理成本内部化,从源头上控制污染,可以有效节约社会资源。

(4) 绿色仓储有助于提高仓储管理水平。绿色仓储强调系统性、可持续性,强调规划与管理活动的合理性,因而有助于提高仓储管理水平。

(5) 绿色仓储有利于提高企业的社会形象与竞争力。绿色仓储具有上述四项作用,从而可以打造企业的绿色形象,提高社会认同度,最终有利于竞争力的提升。

三、绿色仓储技术

(一) 鲜活食品的保鲜技术

1. 低温储藏法

低温储藏法是利用低温抑制微生物繁殖,使酶的活性生化变化速度降低的一种常用食品保鲜方法。低温储藏按照储藏的温度不同又分为冷却储藏和冷冻储藏两种。

冷却储藏又叫冷藏,储藏的温度一般在 $1\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,食品不结冰。因设备条件和制冷剂的不同,冷藏有天然冰制冷和机械制冷之分。采用冷藏的食品主要有水果、蔬菜、鲜蛋等,由于温度在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,某些嗜冷性微生物仍可繁殖,而且食品中酶的活性并未完全被控制,因此,储存期不宜过长。

冷冻储藏又叫冻结储藏。目前,我国冷冻储藏主要用于畜、禽、鱼肉的储藏保鲜。冷冻的温度在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,抑制了微生物的活动和酶的活性,因而冷冻食品可以较长时间储藏。

2. 气调储藏法

气调储藏法的原理是改变仓库或包装中的正常空气组成,降低氧含量,增加 CO_2 含量,以减弱鲜活食品的呼吸强度,抑制微生物发展和食品的化学成分变化。气调储藏还需有低温条件配合才能收到良好效果,因此,气调储藏可以看做是低温储藏的强化手段。

自然界的生物进行呼吸时,大部分都吸收 O_2 和呼出 CO_2 ,而 O_2 主要由空气供给。呼吸旺盛和微生物繁殖是鲜活食品变质的主要原因。因此,在储藏时,降低空气中氧含量,增加 CO_2 含量,同时储藏在低温条件下,必然使鲜活食品和微生物的呼吸作用受到限制,从而提高鲜活食品的储藏性能。气调储藏具体的方法有普通气调储藏和机械气调储藏两种。普通气调储藏是利用鲜活食品本身的呼吸作用,消耗空气中的 O_2 ,并增加空气中 CO_2 的浓度,达到调节气体成分的目的,它又分为密闭性高的气密库存法和塑料薄膜储存法。机械气调储藏则是利用 CO_2 发生器控制氧的含量来调节密封库内空气成分。

3. 辐射储藏

辐射储藏是利用射线源放出穿透力很强的射线来照射食品,杀死微生物,使酶的活性受到破坏,从而达到商品较长时间储藏的目的。目前用来照射食品的射线源主要是同位素钴-60 和铯-137,这两种射线源都放射出穿透力很强的 γ 射线。

辐射保鲜的关键是照射剂量的控制,照射剂量过低起不到彻底消毒杀菌的作用,而照射剂量过高又会导致对鲜活食品的伤害。因此,操作人员要根据鲜活食品的特征科学确定照射剂量,同时,还要特别注意对自身的防护。

(二) 商品防霉腐技术

1. 气相防霉腐

气相防霉腐是通过药剂挥发出来的气体渗透到商品中,杀死霉菌或抑制其生长繁殖的方法。这种方法效果较好,应用面较广。常用的气相防霉剂有环氧乙烯、甲醛和多聚甲醛等,主要用于皮革制品等日用工业品的防霉。应注意的是,气相防霉剂要与密封仓库、大型塑料膜罩或其他密封包装配合使用才能获得理想效果。另外,使用中要注意安全,严防毒气对人体的伤害。

2. 气调防霉腐

气调防霉腐是根据好氧性微生物需氧代谢的特性,通过调节密封环境(如气调库、商品包装等)中气体的组成成分,降低 O_2 浓度,以抑制霉腐微生物的生理活动、酶的活性和鲜活食品的呼吸强度,达到防霉腐目的的一种方法。

气调防霉腐有两种方法:一种是靠鲜活食品本身的呼吸作用释放出的 CO_2 来降低塑料薄膜罩内的 O_2 含量,从而起到气调作用,称为自发气调法;另一种是将塑料薄膜罩内的空气抽至一定的真空度(218.4~824 Pa),然后再充入 N_2 或 CO_2 的气调方法,称为机械气调法。据研究,塑料薄膜罩内的 CO_2 含量达到 50% 时,对霉腐微生物就有强烈的抑制和杀灭作用。气调防霉腐还需要有适当低温条件的配合,才能较长时间地保持鲜活食品的新鲜度。气调防霉腐可用于水果蔬菜的保鲜。近年来也开始用于粮食、油料、肉及肉制品、鱼类、鲜蛋和茶叶等多种食品的保鲜。

3. 低温防霉腐

含水量大的商品,尤其是生鲜食品,如鲜肉、鲜鱼、鲜蛋、水果和蔬菜等,多利用低温抑制霉腐微生物繁殖和酶的活性,以达到防霉腐的目的。按降低温度的范围,低温防霉腐分为冷却法和冷冻法两种。冷却法又称冷藏法,其温度控制在 $0\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,此时商品并不结冰。此法适用于不耐冰冻的商品,尤其是水分含量大的生鲜食品和短期储存的食品。冷冻法的温度要经过两个阶段的控制,先经过速冻阶段,即在短时间内

将温度降到 $-30\sim-25\text{ }^{\circ}\text{C}$,当商品深层温度达到 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,再将温度降至 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。此法适用于长期存放或远距离运输的生鲜动物性食品。

(三) 金属及其制品的防锈技术

1. 涂油防锈

涂油防锈是一种最常用的防锈方法。它是在金属表面涂一层油脂薄膜,在一定程度上使大气中的氧、水分子以及其他有害气体与金属表面隔离,从而防止或减少金属制品的生锈。涂油防锈法简单易行,效果也较好,它属于短期的防锈法。随着时间的推移,防锈油会逐渐消耗殆尽或变质,使金属制品生锈,所以用涂油法防止金属制品生锈要经常检查,发现问题要及时采用新的涂油措施,以免造成损失。根据防锈油形成膜的性质,可分为软膏防锈油、硬膜防锈油、油膜防锈油三类。除防锈油外,凡士林、黄蜡油、机油等也可作防锈油脂。

2. 气相防锈

气相防锈是利用挥发性气相防锈剂在金属制品周围挥发出缓蚀气体来阻隔空气中的氧、水分等有害因素的腐蚀作用,以达到防锈目的的一种方法。气相防锈具有方便、封存期长、包装干净的特点,适用于结构复杂、不易为其他防锈涂层所保护的金属制品的防锈。

气相防锈材料按其使用的广泛性不同,主要分为三类:气相防锈纸、气相防锈塑料膜、气相防锈粉。气相防锈纸是在防锈原纸中加入气相缓蚀剂而构成,把气相防锈纸与塑料薄膜复合,可得到不同结构和物理性能的气相防锈纸,它有诱导期较短、防锈能力强、抗结露等特点。气相防锈塑料膜是用聚烯烃类树脂作基材,融入气相缓蚀剂,经挤吹而成的塑料薄膜。它具有防锈、可焊封、透明、柔软等特点。气相防锈粉是气相缓蚀剂以粉末状态直接使用的气相防锈材料,通常以袋装或直接喷撒的方式使用。

3. 可剥性塑料膜封存

可剥性塑料膜封存是将由高分子合成树脂为基础原料,加入矿物油、增塑剂、防锈剂、稳定剂以及防腐剂等加热溶解后制成的塑料液喷涂于金属制品表面,形成可以剥落的一层特殊的塑料薄膜,阻隔腐蚀介质对金属制品的作用,达到防锈的目的。可剥性塑料中,常用的树脂有乙基纤维素、醋酸丁酸纤维素、聚氯乙烯树脂、过氧乙炔树脂和改性酚醛树脂等。



金属除锈方法

金属除锈的方法主要有手工除锈、机械除锈、化学药剂除锈等。除锈后的金属制品应立即采取防锈措施,以防再次生锈。

(1) 手工除锈法是用刮刀、手锤、钢刷、砂布(纸)、砂轮等工具,进行敲、铲、磨、刮等除掉锈污。这种方法简单易行、成本低,但劳动强度大、工作效率低、质量不稳定、劳动环境差。

(2) 机械除锈法是当前应用比较广泛的一种除锈方法,其原理是利用冲击和摩擦作用有效地除掉锈蚀及其污物。这种方法常用的工具有手提式电动砂轮、电动刷、风动刷、除锈枪等。机械除锈法除锈质量、效率都较高,但是这些工具还需要人工操作,劳动强度较大,对几何形状复杂及精密零件不太适用,也不适合大规模除锈的需要。

(3) 化学药剂除锈法也称做酸洗法,其原理就是利用酸液与被清理金属表面的锈污(氧化物)发生化学反应,使之溶解在酸液内,同时,酸与金属作用产生的氢气又使氧化皮机械脱落。

(四) 合理的商品存储技术

商品的存放要根据商品的性能、种类、品种、规格等要求进行,要遵守以下规定堆放:严禁危险品和一般商品混存,毒品和食品混存,性能互相抵触、互相串味的商品混存;便于寻找检查;便于进行商品养护;便于仓库业务操作;便于储存商品的先进先出。

所有的储存商品都要按照一定特性加以分类,每一类商品都要有固定存放的位置,而同属一类的不同商品须按一定的法则来指派储位。分类储放通常按产品的相关性、产品的流动性、产品的尺寸和重量、产品的特性等来分类。

(五) 科学的库存控制技术

库存控制是在满足顾客服务要求的前提下,通过对企业的库存水平进行控制,力求尽可能降低库存水平、提高物流系统的效率,以提高企业的市场竞争力。库存控制通常主要考虑销量、到货周期、采购周期、特殊季节和特殊需求等。实际上,库存量过大或过小不仅影响企业的经济效益,而且会以不同方式影响或危害环境,如库存量过大会增加一次运输的运量,库存量过小则会增加运输的次数,两者都会通过运输活动影响或危害环境。因此,要想有效减少和消除库存对环境的影响与危害、实现满意的经济效益,必须采用科学的库存控制技术。例如,为减少对仓库设施急速膨胀的需求,相关企业应减少倾泻式的一次性进货,控制进货产生的大量垃圾。

第三节 绿色物流中的包装

一、包装的负外部性

为了适应现代物流的要求,各种材料、各种形式的运输包装不断涌现。同时,在当今全球化的买方市场下,商品同质性强、可替代性大、竞争激烈,商家为了吸引消费者,费尽心思设计出各种华丽的销售包装。由此可见,包装主要可以有两个功能:保护商品在制造、运输、仓储、销售中不受破损、不发生质变;对商品起到美化、宣传和增值作用。但是,包装的第二个功能往往被片面夸大,从而引发了过度包装问题。目前,各种包装物垃圾中,有70%以上为过度包装。过度包装已成为不可忽视的环境污染源,是一个必须引起人们重视和亟待解决的问题。

过度包装造成的负外部性主要表现在以下两个方面:

(1) 造成了资源的浪费和环境的破坏。目前,我国每年产生包装废弃物4 000万吨,仅北京每年产生垃圾就近300万吨,其中60万吨为过度包装废弃物,而制造包装盒会耗费大量木材,使大片森林快速消失,造成了江河源头严重的水土流失、荒漠化等现象,使区域的生态功能出现失调。

(2) 产生了大量废弃物,污染环境。各种精美豪华的包装在转到消费者手中瞬间就变成了垃圾,然而上升的制造成本却被转嫁到消费者身上,侵害了消费者的利益。许多商家为了追求利润,投入大量的精力一味地追逐包装“上档次”、“上品位”,不仅造成了商品的过度包装,不利于社会生产力的正常发展,更污染了环境。

二、绿色包装概述

包装业在发展的同时要考虑环境问题,必须依靠发展绿色包装减少和限制包装废弃物对生态环境的污染。

(一) 绿色包装的定义

绿色包装是针对白色污染而兴起的,它以不污染环境、保护人体健康为前提,以充分利用再生资源、节省自然资源与降低能源消耗为发展方向。

迄今为止,并没有一个被广泛接受的关于绿色包装的定义。本教材根据可持续发展的基本思想及各国专业学者的研究结论,将绿色包装定义如下:

绿色包装(green package)也称“生态包装”或“环境友好型包装”,指的是在产品包装的全生命周期内突出考虑环境保护和可持续发展,使之既能经济地满足包装的功能要求,又对生态环境和人体健康无害、无环境污染、能循环和再生利用的一种无

公害的适度包装。

上述定义强调了绿色包装应满足如下原则(3R1D 原则)和要求:

(1) 包装减量化(reduce),在满足保护、方便、销售等功能的条件下,尽量减少包装的用量。

(2) 包装易于重复利用(reuse)或包装易于回收再生(recycle)。

(3) 包装废弃物可用来获取能源或燃料,具体是通过生产再生制品、焚烧利用热能、堆肥化改善土壤等措施,达到再利用的目的。

(4) 包装废弃物可以被降解腐化(degradable),不形成永久垃圾,进而达到改善土壤的目的。

(5) 包装材料对人体和生物应无毒无害,包装材料中不应含有有毒性的元素、卤素、重金属,或其含量应控制在有关标准之下。

(6) 包装制品从原材料采集、材料加工、制造产品、产品使用、废弃物回收再生,直至最终处理的整个过程均不对人体及环境造成公害。这是根据生命周期分析法,用系统工程观点对绿色包装提出的最高要求。它充分考虑包装的整个生命周期过程对资源、能源及生态环境的影响,着力降低包装材料的环境负载,实现包装的功能性和环境适应性的平衡和统一。

小贴士

绿色包装标志

绿色包装的概念最先起源于德国。1975年,世界第一个绿色包装标志在德国问世。它是由绿色箭头和白色箭头组成的圆形图案,上方文字由德文 DERG-RNEPONKT 组成,意为“绿点”。绿点的双色箭头表示产品或包装是绿色的,可以回收使用,符合生态平衡、环境保护的要求。1977年,德国政府又推出绿色环保的“蓝天使标志”,授予具有绿色环保特性的产品。此后,许多国家也先后开始实行产品包装的环境标志,如加拿大的“枫叶标志”,日本的“爱护地球”,美国的“再生标志”和“绿十字标志”,欧盟的“欧洲之花”,丹麦、芬兰、瑞典、挪威、冰岛等北欧诸国的“白天鹅”,新加坡的“绿色标志”,新西兰的“环境选择”,葡萄牙的“生态产品”等。

(二) 绿色包装的生命周期

绿色理念强调与环境的协调,强调与自然融为一体。因此,绿色包装强调所用的材料来源于自然,通过无污染的加工形成绿色制品,使用后又可回收处理或回到自然或循环再造,从而形成绿色包装的全生命周期。

从本质上讲,绿色包装涵盖了保护环境和资源再生两个方面的意义。包装材料

的生命周期形成了一个封闭的环,代表了真正符合自然规律的生态自然循环圈,如图 5-1 所示。

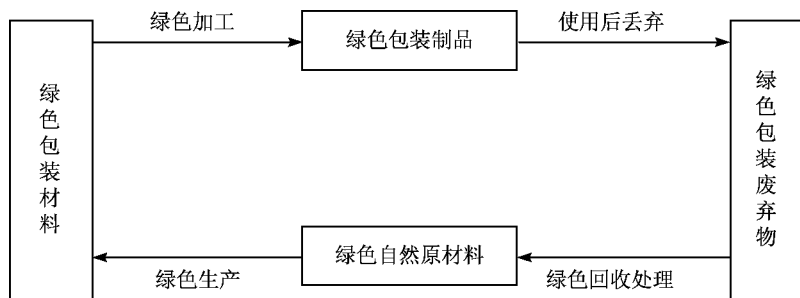


图 5-1 绿色包装的生命周期

这一循环圈显示,只有人们在包装制品的生产与加工过程中,以及在使用和丢弃的行为中,能够遵守这一符合生态平衡的规律,才能获得良好的生存环境,人类需求的资源才会有一个更长久的支持。

根据绿色包装的定义和全生命周期可知,在包装材料的生态循环中,不仅要求包装制品本身是绿色的,不损害人体,丢弃后不污染环境或可回收再造,更重要的是它从原材料变成产品的生产、加工、回收、再造的整体过程中都不能造成污染,才算得上是真正的绿色包装。若其中的任何一个环节有污染存在,严格地讲,都不能称为绿色包装。

值得注意的是,绿色包装取之于自然,但并不一定绝对天然,所谓“绿色”,关键在于它能否回收处理,能否回归自然。例如,用某些天然小分子合成的无毒塑料包装,废弃后只要能回收再造,仍然属于绿色包装。白色污染的形成,从科学原理上讲取决于材料本身的性质与回收处理的实施,但在现实生活中很大程度上却取决于人为的社会因素。例如,造成污染的塑料包装,虽有一些如发泡聚苯乙烯(EPS)类物质难以处理,但绝大多数是能够处理的,可是,由于人们的环保意识差,环保法规不完善,加之经济利益驱动,使能够处理的塑料不去处理,应该回收的无人回收。发展绿色包装与充分进行包装废弃物的回收再造是一个事物的两个方面,是生态循环圈中的两个不同环节。回收处理是绿色包装的必要条件和不可缺少的组成部分。

(三) 绿色包装的意义

绿色包装的实施将对人们的经营观念和消费观念产生巨大的冲击,给各行各业的生产方式的变革以有效的推动,对人类的环保要求和环保意识起催化作用。绿色包装的发展,可以促使社会效益与经济效益更好的统一。它的兴起与实施,将更有

力地体现人与自然的和谐关系。

(1) 绿色包装可以减轻环境污染,维持生态平衡。若大量采用不能降解的塑料作为包装材料,将会形成永久性的垃圾,塑料垃圾燃烧会产生大量有害气体,包括容易致癌的芳香烃类物质。若采用木材作为包装的材料,则会破坏生态平衡。而采取绿色包装可以保护环境和维持生态平衡。

(2) 绿色包装顺应了国际环保发展趋势的需要。伴随绿色浪潮的冲击,消费者对商品包装提出了越来越高的要求,要求新型包装应符合 3R1D 原则要求,倾向于选购对环境无害的产品。同时,采用绿色包装并有绿色标志的产品在对外贸易中更容易被外商接受。

(3) 绿色包装是参与国际贸易的基础。在区域一体化的多边贸易谈判中,环保问题始终是人们关注的主题之一。这些环保多边规范促使参与国家的企业必须生产出符合环保要求的产品及包装。

(4) 绿色包装是绕过“绿色壁垒”的重要途径。绿色壁垒的主要表现形式有绿色关税制度、市场准入制度、绿色技术标准制度、绿色环境标志制度、绿色包装制度、绿色卫生检疫制度及绿色补贴制度。国际标准化组织(ISO)就环境问题制定了相应的标准 ISO 14000,包括环境管理体系、环境审核认证、环境标志、寿命周期评定、环境行为评价、产品标准中的环境指标等子系统,它是国际贸易中重要的非关税壁垒。另外,1993年5月,欧盟正式推出“欧洲环境标志”,欧盟的进口商品要取得绿色标志就必须向其各盟国申请,没有绿色标志的产品要进入欧盟成员国会受到极大的限制。绿色包装将有利于突破贸易保护主义者利用包装设置的技术性壁垒。

(5) 绿色包装是促进包装业可持续发展的必然选择。可持续发展和环境保护已成为世界各国的共识。包装是产品不可或缺的一部分,但是,它在给生活带来方便、卫生、安全 and 美感的同时,也造成资源浪费和环境污染。绿色包装可以有效解决环境污染问题,是实现包装和环境协调发展的最佳途径,符合环保的要求。因此,绿色包装是包装业可持续发展的必然选择。

(6) 绿色包装有助于循环经济的实现。循环经济实质上是一种生态经济,它要求经济活动按照自然生态系统的模式,组织成一个“资源—产品—再生资源”的物质反复循环流动的过程,使得整个系统及生产和消费过程中基本不产生或者只产生少量废弃物,从而在根本上解决长期以来环境与发展的冲突。绿色包装正是符合循环经济要求的包装业发展模式,因此得到了发达国家政府的青睐。发展循环经济对于我国这样一个人均资源相对不足、资源利用率低的发展中大国来说具有特别的意义。在我国,以绿色包装为起点,全面向循环经济过渡是现实可行的。

（四）绿色包装的评价标准

绿色包装的评价标准主要有：安全卫生、环境保护、节约资源。

（1）安全卫生。安全卫生是指使用的包装材料必须对人畜不产生毒害，符合相关卫生标准的要求。不同的商品，对包装材料的安全卫生性能的要求也不尽相同。安全卫生标准对于食品、药品之类的商品往往具有特别重要的意义。

（2）环境保护。环境保护是指从获取包装原料开始，到包装的生产加工、使用以至使用后的废弃物处置的全过程，不会对环境产生危害。

（3）节约资源。节约资源主要指包装材料的使用和包装的加工需节约物资与能源，从深层次上讲，还要节约人力资源。

以安全卫生、环境保护、节约资源作为标准，应用“生命周期分析”的方法进行分析，是绿色包装的客观而科学的评估方法。所谓“生命周期分析”，即对从获取包装原料开始，到包装材料的生产加工、使用以至使用以后废弃物的处理的全过程进行考察、分析。在整个生命周期过程中，若某些阶段不符合绿色包装的要求，就不能称之为绿色包装，必须通过有效措施，消除其不符合绿色包装要求的环节中所存在的问题，才能把它转化为绿色包装。

三、我国绿色包装的发展现状

近年来，由于国内环保事业的兴起和政府的支持，我国的绿色包装产业快速发展。尤为可喜的是，绿色消费的观点开始为我国消费者所接受，绿色包装产业的市场不断扩大。目前，除了少数偏远山区，到处都可见到绿色包装企业的踪迹。

（一）发展的不足

虽然绿色包装在我国已经取得长足的进展，但是由于种种原因，绿色包装的发展仍然不足，具体表现在以下几个方面：

1. 绿色包装理念仍需进一步理解与普及

人们对绿色包装理念并未正确理解，存在诸多误区。如有人错误地将降解材料包装产品都视为绿色包装，而不问生产过程是否存在污染和浪费，是否可再利用，便提出“以纸代塑”。塑料包装具有耐用、防水、防潮、加工定型容易且成本低的优点，但是由于其不易降解，在世界范围内已经引起“白色污染”。然而，只要努力做好回收降解工作，塑料仍然是比较好的包装材料。而且我国森林匮乏，造纸污染严重，纸制包装虽能降解，但完全以纸代塑，造成的污染和浪费可能更为严重。判断其是否为绿色包装，一定要从整个生命周期着眼。因此，绿色包装理念尚需进一步普及。

2. 绿色包装发展不平衡

绿色包装发展不平衡体现在以下几点:

(1) 不同企业实行绿色包装时间不同步。最早实行绿色包装的大都是出口型企业,这类企业受国际市场影响,对绿色包装理解较深,涉足较早。而以国内市场为主的企业,对绿色包装则反应迟缓。

(2) 地区发展不平衡。经济发达地区绿色包装发展迅速,中西部则未得到足够重视,发展缓慢,加之各地政策法规不一致,造成包装污染向不发达地区转移。

(3) 包装技术的应用不平衡。绿色包装技术在不同行业的应用状况有很大的差异,在高附加值产品方面,绿色包装技术应用广泛,但在低值产品中则应用不足。

3. 高成本限制了绿色消费需求

绿色包装作为绿色产品,由于其技术含量高、研发成本大,较一般包装价格要高,制约了它的广泛使用。据统计,目前我国绿色餐具年产量大约 60 亿只,其中 80% 出口美国、日本、新加坡等国,只有 20% 内销到铁路航运系统,而在快餐业则更难以推广。这也影响了绿色包装企业的生产规模,难以形成规模经济。

4. 资金投入不足,专业人才缺乏

加快技术创新,研制包装新材料、新工艺和新产品,是开发绿色包装的关键。绿色包装不是回归原始,而是以高科技作支撑。由于我国对绿色包装新技术的资金投入不足,虽然部分产品具有国际领先水平,但整体的技术水平仍然落后。另外,我国在绿色包装方面的人才奇缺,尤其是管理型人才的缺乏,严重制约了绿色包装的发展。

(二) 我国绿色包装发展策略

我国是人口众多、资源相对不足的国家,发展“绿色包装”是我国包装工业的必然选择,也是未来包装设计业发展的趋势。面对这一发展趋势,政府应采取以下措施:

1. 完善政策法规,实现绿色包装法制化

绿色包装虽然是顺应环保要求而生的,但它在任何国家都无法依靠市场来自发实现。因此,政府必须建立完善的政策法规,实现绿色包装的法制化。

我国现有法律对绿色包装的调控还很不完善,政府必须结合我国实际情况,借鉴国外的先进经验,认真进行包装和环境的科学研究工作,尽快制定绿色包装法规。要通过立法来规范包装的研发、生产、流通,使用法制手段来促进绿色包装产业的发展。要建立“污染者付费制度”、“污染权交易制度”、“绿色标志制度”等新的经济法规和市场制度,引导企业为降低环境成本自觉开发、生产、使用绿色包装材料和绿色

包装。在进行绿色产品认证时,要把包装是否绿色化作为重要考核标准。指导、扶持、保护绿色包装企业及其产品,同时对不符合绿色包装发展方向的企业进行整改或关停并转。与此同时,政府还要做到立法全面、严谨,与国际接轨;严格执行规范,确保绿色包装健康发展。

2. 发展绿色包装工程,提高绿色包装水平

绿色包装是一项系统工程,除了政策、法规等宏观条件的支持外,更依赖于绿色包装技术的不断创新和进步,因此,加强绿色包装科学、技术创新的研究,是实施绿色包装工程的重要保证。

(1) 积极开发和利用新的包装材料。加强对包装与环境的研究,重视包装材料的开发与替代,尤其要增强新型包装材料的研发工作力度,确定节约型、可回收型、可降解型、可利用型的研究方向,大力发展绿色包装的技术测试和鉴定工作,将工作重点放到包装材料的开发与替代上来。

(2) 努力提高绿色包装设计水平。从包装设计入手,树立环保型设计思路,并加大包装废弃物的处理和应用,提高包装回收使用率,发展周转包装,加强包装回收再生及综合利用技术的研究应用工作。

(3) 尽快实现绿色包装标准化。物流过程中,仓储、搬运作业的对象往往是一个包装单元或一个包装集合体。产品包装标准与物流设施标准之间缺乏有效的衔接已影响到物流系统的效率和水平。因此,物流包装的标准化不仅有利于绿色包装的发展,还有利于物流作业效率的提高。要实现物流包装的标准化,不但要制定包装容器结构及基础尺寸规格的标准,而且要制定绿色包装材料的标准及包装物生产过程的环境标准。

3. 引导绿色消费,扩大绿色包装需求

政府要倡导绿色消费、营造绿色消费氛围。培养绿色需求消费者的选择是其最终的决定力量,所以要通过对公众的教育引导,唤醒全体消费者的绿色消费欲望。绿色消费必须符合 3E 和 3R 原则,即讲求经济实惠(economic),讲求生态效益(ecological),符合平等人道原则(equitable),减少非必要的消费(reduce),回收再利用(reuse),提倡使用再生资源制造的产品(recycle)。如果全体或大部分消费者都形成了这些原则所描述的消费习惯,绿色产业便有了巨大的社会需求,绿色消费也会形成时尚。

4. 加大资金投入和人才培养力度

政府要强化对绿色包装生产企业的激励,在项目审批、市场准入、税收、信贷等方面给予政策倾斜,如减免绿色包装产品税收,设立专项基金,加大财政对企业投入,对行业重点科研开发项目划拨科研经费等,组织相关部门利用生物工程技术发

展有利于环境保护的和资源可再生利用的新型包装材料。企业要强化员工的绿色包装意识,定期开展有关绿色包装方面的培训和讲座,在企业文化中加入绿色包装方面的内容,使更多的员工能够认同绿色包装。有条件的学校应尽快开设绿色包装专业,并与企业实践相结合,加快绿色包装专业人才的培养。

四、绿色包装材料

1. 国内外绿色包装材料现状

在国外,人们在设计构思阶段就考虑到了材料应用的环保性和使用后的可回收性,尽量利用优秀的设计和新型的技术使包装既达到美观的目的,又能起到环保的作用。例如,日本索尼公司的电器产品采用瓦楞纸来代替之前的泡沫材料,不仅环保,而且对产品起到缓冲的作用;奥迪公司的一款模型车,它的包装就是一个精致的盒子,不玩的时候,就把模型车放在上面,相当于一个小小的展示台,这样的包装就不是一次性的,它已经成为产品的一部分,自然就不会被丢弃。

目前,对于环保包装,世界各国包装组织都在积极地向国际环保组织要求的方向努力。各国纷纷开发和使用包装新技术、新材料。2002年,美国嘉吉(Cargill)公司和日本帝人(Teijin)株式会社在明尼苏达州合建的年产14万吨聚乳酸的生产厂NatureWorks公司以从玉米淀粉中提取的聚乳酸为原料,生产出可生物降解的薄膜和信封。还有公司开发了一种以天然纤维为原料的深度冲压纸,其伸缩性是普通纸的5~10倍。另外,有一种用食品垃圾制成的可被生物降解的聚合物,被看做是未来塑料的替代品。人们风趣地称之为“完美塑料”。

小案例

日本的绿色包装材料

日本90%的牛奶都是以有折痕线条的纸包装出售,这是一种很好的教育,可使小孩子从小便接触和使用有环保作用的“绿色”产品。这种容易压扁的包装不但生产成本低,而且能够减少空间的占用,方便送往再循环加工,并减少运输成本。日本常见的健康饮品“Yakult”也使用一种底部可撕开的杯形容器。在撕开底部后,人们能够轻易地把容器压扁,便于再循环加工。日本碗碟清洁剂的包装,也一样能够照顾到环保的需要。消费者在第一次用完清洁剂后,能够在市面上买到以立式袋出售的清洁剂,再把清洁剂倒入原有的塑料容器中继续使用。

相比之下,我国的绿色包装则略显滞后,绿色包装材料生产能力还较低。国内常见的绿色包装材料主要还是传统模式,如可以反复使用的玻璃瓶,可食性包装材料,可降解材料、纸材料,以天然植物纤维为原料的纸质材料。而且,绿色包装比非

绿色包装的生产成本高,企业受发展规模的限制,往往没有能力投入足够的资金发展绿色包装。绿色包装以高科技为支撑,我国对这方面的投入和研究还不足,与发达国家相比,仍有很大差距。

我国于1998年颁布的《包装资源回收利用暂行管理办法》规定了废弃物的处理办法,但与发达国家相比还远远不够。目前,超市中的大部分包装物都是通过废品出售的形式处理,极少有企业会对商品运输、储存的过程中使用的包装箱进行循环使用,大多数企业都把这部分费用支出作为不可控制的成本。据统计,我国超市企业每年为此耗费的资金有近千万元。其实,被作为废品的包装箱中很大一部分初次使用后没有太大的损坏,经过适当的渠道和方式处理完全可以进入运输和储存环节再次利用。

综上所述,我国绿色包装材料的开发与应用同国外相比,还有很大差距,需要学习和引进国外的先进包装材料,进一步加大绿色包装材料的研究,并将重点放在绿色包装材料的实际使用上,以此扩大我国绿色包装材料的需求。

2. 绿色包装材料的发展趋势

随着绿色包装产业的兴起和绿色包装技术的进步,绿色包装材料朝着减量化、轻薄化、可重复再用和可再生的方向发展,可降解塑料和天然植物纤维包装材料变得日益重要。

(1) 减量化、轻薄化包装材料。在满足保护、方便、销售等功能的条件下,包装应该是使用材料最少的适度包装,国外将包装减量化列为发展无害包装的首选措施,这样可以降低包装成本,节约包装材料,减少包装材料废弃物的产生量。近几年,我国包装减量化意识得到加强,设计出了许多减量化的包装产品,如改进材料性能,使瓶装容器在提高强度的同时瓶壁轻薄透明;采用双拱复合瓦楞纸,在保证纸箱强度的同时使纸板厚度减小等。

(2) 可重复再用和可再生的包装材料。大力发展可重复再用和可再生的包装材料,如啤酒等采用的玻璃瓶包装可以重复使用,聚酯瓶在回收之后可以用一些方法再生。由于纸原料主要是天然植物纤维,在自然界中会很快腐烂,不会造成环境污染,也可回收重新造纸,因此,现在许多跨国公司使用可回收纸用于年报、宣传品的制作,用回收纸制成信笺、信纸,以体现其关注环境的绿色宗旨,同时又树立了良好的企业形象。

包装材料的回收再利用、再生是现阶段发展绿色包装材料最切实可行的一步,是保护环境、促进包装材料再循环使用的一种最积极的废弃物处理方法,也是开发绿色包装材料最重要的思维取向。

(3) 可降解塑料包装材料。生物降解塑料被认为是最具有发展前景的绿色包装材料。可降解塑料是废弃后在自然环境中能够自行降解消失、不污染环境的新型

塑料。按降解机理不同,可降解塑料可分为光降解塑料、生物降解塑料和光—生物降解塑料三大类,如图 5-2 所示。

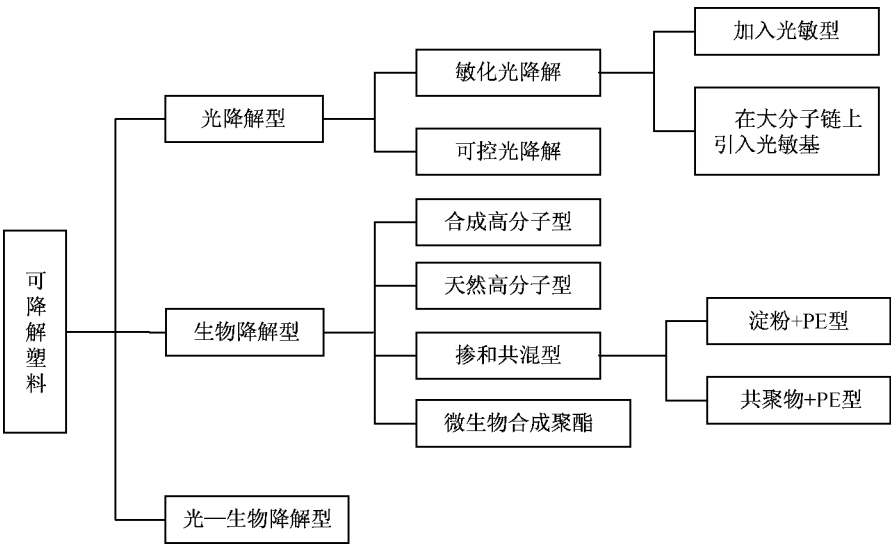


图 5-2 可降解塑料分类图

由于传统塑料包装材料废弃后,在自然条件下不易降解,难以为自然界吸收,对环境产生极大的污染。因此,国内外都非常重视研究在光解作用或生物作用下能自然降解的塑料,用于制作包装材料和农用薄膜。这种新型塑料在废弃后,能在一定的时间内经光解作用而脆化、降解成碎片,再经过自然界侵蚀进入土壤而被微生物消化(即生化作用),不再对环境造成污染。

(4) 天然植物纤维包装材料。天然植物纤维材料一般是指除树木以外的天然植物,如蔗渣、棉秆、谷壳、稻草等,它是一种来源十分广泛的可再生自然资源。它们作为包装材料有很多优点,如良好的缓冲性能,无毒、无臭,通气性能好,使用后完全自然降解等。

五、绿色包装设计

1. 绿色包装设计的产生与发展

绿色包装设计是绿色设计的一部分。绿色设计是 20 世纪 80 年代末开始出现的一股国际设计潮流,社会可持续发展的要求预示着绿色设计将成为 21 世纪工业设计的热点之一。开发绿色包装产品从设计绿色包装产品开始,绿色设计是以节约资源和保护环境为宗旨的设计理念和设计方法。设计师的理性和新兴科学技术的融入,将对文明社会的可持续发展产生深远的影响。

对于绿色设计的思考,可以追溯到我们的祖先。在古代,他们就已经意识到“天地合而万物生”的道理,并运用到了当时的园林艺术之中。亭、台、楼、榭的布置,花、草、树、木的点缀,无不体现着自然和人的“和谐”,当时他们就已具有绿色思维的初步意识。许多艺术设计师在潜移默化中接受了古人绿色设计的思维并深受其影响。

绿色设计运动的兴起是对“人类中心主义”的伟大变革。进行艺术设计活动时,人类已不能再将艺术设计的思维限制在这种观念下,考虑更多的是怎样在可持续发展的前提下更好地进行绿色设计运动,从而与自然环境协调发展。绿色设计运动就是让人们通过艺术设计的思维活动,创作出既符合艺术美感和人们对艺术审美的需求,又不破坏自然界生态平衡的设计。

为了减少环境问题,设计师要对科学技术有更多的了解,并且要有创造性的思维和想象力。绿色设计给商品设计带来了机遇与挑战。它是 21 世纪的风尚,也是所有设计师应当努力的方向。

2. 绿色包装设计的原则与方法

进行绿色包装设计时应当采取以下原则和方法:

(1) 减少包装材料消耗。一方面,使用可重用的物流包装,在对可重用的包装进行设计时,要考虑到便于回收、储存和运输,要经久耐用。例如,设计时要使这些可重用的物流包装物具备可套放、可折叠、易清洗等功能。另一方面,可采用集合包装方式,该方式是将一定数量的包装件或产品装入具有一定规格、强度和能长期周转使用的更大包装容器内,形成一个合适的搬运单元的包装技术。集合包装的方式较多,如集装箱、集装袋、托盘集装、框架集装等。集合包装不仅有利于产品装卸作业和运输作业的机械化,从而提高物流效率和物流过程的安全性,更重要的是集合包装容器可以反复周转使用,可以降低原产品内包装的用料标准,简化包装操作。因此,集合包装容器能节约包装材料,降低包装成本。

(2) 利用自然材料作包装材料。目前,全世界每年产生的各种垃圾中有害有毒的危险废物在 3 亿~8 亿吨之间。因此,使用纸、麻、藤、布、陶、瓷等在自然条件下易于分解或不对环境造成污染的材料,将是今后包装材料发展的一个趋势。纵观人类历史,许多流传至今的包装仍然值得当今的人们借鉴。例如,我国的陶器,陶制品自古就广泛应用于生活之中,陶器取材于自然泥沙,质地坚硬,易于盛装,便于使用且回归自然。现今在中国酒包装设计上,仍然随处可见陶器的良好应用,造型上匠心独具的设计,色调及文字的艺术处理与巧妙搭配,使此类包装既不失现代感,又饱含中国古文化的素养,与绿色包装原则吻合。

(3) 尽量简化或免除包装。在进行包装设计时,除选用易降解的材料外,节省用材也是绿色包装主旨的内容之一,应该通过改进老技术和采用新技术节约和简化包装。对那些原材料或生产资料更应施行“无包装”的方法“化整为零”。如国外自

20 世纪 70 年代以后就基本普及了散装水泥运输车,使水泥的储运处于一种无包装的状态。

(4) 延长包装的使用寿命。一般说来,包装在产品使用之后就因使命结束而被丢弃,造成了浪费。但有一些包装在使命完结之后,可以转为它用。许多日用品的包装,如玻璃罐、铁皮盒之类可以兼作生活器具盛放家庭物件。

(5) 强调包装的模块化设计。将包装的各个组成部分依据不同的功能设计成几个可以相互拆卸的模块,根据使用过程中不同的损耗自由更换不同的模块。国外有一些洗涤、洗发用品的包装就采用了这种方法,它们的瓶嘴部分可以重复使用,而瓶身部分则使用纸质软包装,这样做既可以避免包装的整体报废,又减少了对环境的污染。

(6) 设计便于报废和回收的包装。包装的报废是不可避免的,如何方便回收是未来包装设计要面临的一个重要问题。开发绿色环保、生态节能的包装材料,是最具实质性的举措。例如,大家熟悉的糖果包装上使用的糯米纸和玉米烘烤包装杯都是典型的可食性包装。此类及类似材料既节约又无污染,值得大力推广。欧美等国曾把废弃的唱片再度设计成为果盘等形状的包装容器,将回收的包装盒、瓦楞纸板精心设计成生活中功能各异的座椅,不仅赋予旧材料以新的用途,使之重新回到消费者当中,同时也具有独特的文化品位。

(7) 包装设计时需要减少材料种类和数量。设计包装时应该尽量使用同一种材料,单一材料制成包装物易于再循环,因为它不必进行材料的分离、纯化,这样更有助于产品的回收利用。

(8) 使用无害包装。《欧洲包装与包装废弃物指令》规定了重金属(铅、汞和铝等)含量水平,如铅含量(以质量分数表示)应小于 1×10^{-4} 。我国也应以立法的形式规定禁止使用或减少使用某些含有铅、汞或铝等有害成分的包装材料,并规定重金属含量。市面上非常流行的一次性泡沫塑料饭盒不仅不可以回收利用,而且埋在地下不易腐烂,焚烧又会造成环境污染,因此必须禁止使用。

(9) 以包装设计唤起消费者的环保意识。产品包装的图案和色彩也能起到环境保护作用,因为它直接影响着消费者的视觉感受,如果包装上附上一些环保标志和环保图片,就会刺激消费者的大脑,提醒消费者不要乱丢包装废弃物,间接对生态环境起到保护作用。



开发可食性包装代替传统塑料包装技术

众所周知,食品包装是包装业产品大户,占包装业的 70% 左右。食品包装废物对环境污染也很大,因此,解决食品包装废弃物问题也是包装业的一大问题。当前食品包装业已兴起可食性包装,这是解决食品包装废弃物与环保之间矛盾的好办

法。使用可食包装既方便了人们生活,又避免包装废弃物污染环境。

目前面市的可食性包装有大豆蛋白和淀粉混合的可食性包装膜,它能保持水分,阻隔氧气,保持食品原味和营养价值;还有一种是壳聚糖可食性包装膜,它是从贝类提取壳聚糖,将其与月桂酸结合在一起生成均匀的可食性薄膜,有很好的保鲜作用;另外,还有用脱乙酰壳多糖作原料加工的包装纸,可直接放锅内烹调,不必去除袋子,用于快餐食品包装。大家熟悉的糖果包装上使用的糯米纸和包装冰淇淋的玉米烘烤包装杯也都是典型的可食性包装。再有便是豆腐渣,它是豆腐生产过程中的下脚料,我国年产生量为80万吨,以它为原料制成包装容器既节约了原材料,又避免了环境污染,还增加了附加值。此类材料既节省又无污染,值得大力推广。

第四节 绿色物流中的流通加工

一、流通加工的负外部性

流通加工是指商品从生产领域向消费领域流动的过程中,按照用户的要求对流通中的商品继续进行处理加工活动,如切割、细分、组装等。

流通加工具有较强的生产性,会造成一定的物流停滞,增加了管理费用,而且不合理的流通加工方式也会对环境造成负面影响,具体表现在以下三个方面:

(1) 由消费者分散进行的流通加工,资源利用率低下,浪费能源,如餐饮服务企业对食品的分散加工,既浪费资源,又污染空气。

(2) 流通加工过程会产生大量的边角料等废弃物、废气废液、废旧包装和粉尘等。如果这些废弃物不可降解,废气废液没有经过无害化处理,粉尘直接排放,将对流通加工现场及周围广大地区造成严重污染。同时,分散的流通加工中产生的边角废料难以集中和有效地再利用,造成资源浪费和废弃物污染。

(3) 流通加工中心的选址不合理也会造成费用增加和有效资源的浪费,还会因增加了运输量而产生新的污染。

因此,流通加工是流通部门对环境保护大有作为的领域。

二、绿色流通加工策略

绿色流通加工是指在流通过程中采用绿色加工技术对流通中的商品进行绿色化的生产性加工,以使其成为更加符合消费者需求的最终产品。它是出于环保考虑

的无污染的流通加工方式及相关政策措施的总和。

针对物流中流通加工的负外部性,应该遵循绿色流通加工的要求实施绿色流通加工策略:

(1) 减少不必要的流通加工,强化流通加工中的环保措施。并不是每一道流通加工程序都是必要的,物流企业应该以是否有利于环境保护的标准去衡量,如果污染了环境,对自身又没有明显的好处,这种加工就应该省去。

(2) 以专业化集中加工代替消费者分散加工。专业化集中加工代替消费者分散加工使加工作业车间化、程序化,以规模作业方式减少了加工过程中资源的浪费或过度消耗,提高了资源利用效率,减少了消费者分散加工产生的废气、废水和废物的二次污染。如餐饮服务业对食品进行的集中加工,以减少家庭分散烹调所带来的能源和空气污染,再如配送中心对生鲜蔬菜集中加工,可减少居民分散加工所造成的垃圾堆放及相应的环境治理问题。

(3) 积极发展将流通领域产生的废物回收利用的流通加工,回收、处理加工中产生的废物和废液,回收旧包装。

(4) 合理利用流通加工,以降低物品在物流过程中的损耗,降低环境污染程度。有些物品因形状特殊,其运输和装卸作业的效率难以提高,且极易发生损坏,通过适当的流通加工则可以弥补这些产品的物流缺陷。例如,自行车在销售地区的装配加工可以防止整车运输的低效率和高损失;造纸用木材在原料产地磨成木屑的流通加工,可极大地提高运输工具的装载效率;水泥熟料的磨制加工以及混凝土的集中搅拌,可以避免成品粉状水泥对环境的污染、防止水泥的运输损失,还可减少包装,使物流更加合理。

(5) 强化对加工人员的防护措施,粉尘大的加工应该安装过滤净化系统,会造成噪声污染的应该将加工地建立在远离人群聚集和动物栖息的地方等。

三、绿色流通加工技术

(一) 钢材流通加工技术

为了使产品有较强的通用性和较高的生产效率,钢铁生产企业多采取规模生产,然而这样只能按标准规定的规格进行生产,一般不可能进行可实现用户需求的终极加工。而物流企业为了方便用户和提高自身经济效益,可以按用户要求进行加工。例如,物流企业对钢板或其他金属板材的剪切加工等,就颇受中小型用户的欢迎。

剪切加工所应用的主要工具是剪板机。剪板机在流通领域可用于平板材和卷板的剪裁,其工作过程主要通过剪板机的上刀刃与下刀刃的作用,把整块的板材剪开分离。剪切时一般是下剪刀固定不动,上剪刀向下运动。剪板机一般进行的是直

线剪切。

普通剪板机由机身、传动装置、刀架、压料器、前挡料架、后挡料架、托料装置、刀片调整装置、灯光对线装置、润滑装置、电气控制装置等部件组成。按工艺用途分类,剪板机有摆动式剪板机、多用途剪板机、多条板材滚剪机、圆盘剪切机和振动剪切机等。按其传动方式不同,剪板机可分为机械传动式剪板机和液压式剪板机,如图 5-3、图 5-4 所示。



图 5-3 机械传动式剪板机



图 5-4 数控普通液压式剪板机

钢板剪切流通加工的绿色化表现为:

(1) 便于采用先进技术、设备,大幅度提高效率和降低成本。

(2) 加工精度高,可减少废料、边角料,也可减少再进行机械加工的切削量,有利于减少消耗。

(3) 用户可节省其对有关加工设备的投资和劳务安排,简化生产环节,还可得到制裁量保证,并享受 JIT 服务,从而减少钢材积压。

(二) 易腐食品流通加工技术

动物性食品腐败的主要原因是微生物的作用,即细菌、酶等在食品中大量繁殖消耗了食品中的养分,又分泌出有毒物质,造成食品腐败变质;植物性食品腐败主要是由于呼吸作用,呼吸过程是一个氧化过程,食品在储存过程中不断消耗自身养分,抗病性能减退,当达到一定程度,细菌便乘虚而入,加速各种成分的分解,使之腐败。

微生物的生长、繁殖和呼吸作用与保存温度有密切的关系。大多数细菌在 25℃ 以下繁殖速度逐渐减慢, -8~5℃ 时基本停止繁殖,所以,对肉类、鱼类食品可采用冷冻加工,使微生物的繁殖速度减缓或停止,避免腐烂变质。温度对水果、蔬菜的呼吸强度的影响也极为显著,温度降低,呼吸作用也随之减弱,但温度过低也会使水果蔬菜中的水分冻结而停止其呼吸作用,失去对细菌的抵抗能力,从而腐败变质。因此,水果蔬菜不能冷冻处理,而适宜采用低温冷藏方法。

冷冻食品加工设备很多,其代表性产品有以下几种:

(1) 流化床速冻装置(见图 5-5)。流化床速冻装置是采用不锈钢丝网为传送带,被冻食品在流化床上受由下向上的强冷风吹浮,形成流态化的单体,大大增加了与冷空气的接触面积,从而加快了冻结速度;机械脉冲装置则增强流化效果。流化床速冻装置特别适合冻结各种蔬菜、果类、真菌类及颗粒状食品。



图 5-5 流化床速冻装置

(2) 螺旋式速冻装置(见图 5-6)。螺旋式速冻装置通过不锈钢物料传送网带,在冻结室内做螺旋式运转,从而实现物料快速冻结。



图 5-6 螺旋式速冻装置

(3) 往复式速冻装置(见图 5-7)。往复式速冻装置通过多层链条托轨支持载有物料托盘的传动链条,在冻结室内往复水平运转,使物料在往复运动中快速冻结。



图 5-7 往复式速冻装置

(4) 板带式速冻装置(见图 5-8)。板带式速冻装置用不锈钢板作传送带,将被冻的水产品(如无头虾、扇贝柱等)放在板条上,通过侧吹风将物料快速冻成单体。



图 5-8 板带式速冻装置

(5) 真空/冷冻干燥设备(见图 5-9)。这是一种较先进的食品冻干设备,采用了内置式交替工作的水汽捕集器、满液式循环供冷系统、按加速升华理论设计的加热和水汽捕集系统、负压蒸汽融冰等先进技术,可用于肉类、蔬菜、水果、水产品、豆奶、饮料、汤料等多类食品加工的冷冻干燥。



图 5-9 真空/冷冻干燥设备

（三）木材流通加工技术

在流通领域,可以将原木锯截成各种规格的锯材(如板材、方木),同时将碎木、碎屑集中加工成各种规格板。这种加工可以提高效益,方便用户。过去,用户直接使用原木,不但加工复杂、占用场地、加工设备多,而且资源浪费大,木材利用率不到50%,出材率不到40%。在流通领域实行集中下料,按用户要求供应规格料,可以把原木利用率提高到95%,出材率提高到72%左右。

木材加工机械主要有木工锯机和刨光器具等,其构造一般都比较简单。

（四）玻璃流通加工技术

物流企业可以按用户提供的图纸对平板玻璃套材开片,向用户提供成品玻璃。这不但方便用户,而且可以提高玻璃材料的利用率。另外,物流企业还可对玻璃进行钻孔、磨边(直边、斜边、圆边、异型边)等加工,充分满足不同用户的需求。

玻璃的切割机械有多种,玻璃自动切割机是其中常用的一种设备。它由玻璃输送带、切桌、切割桥、控制箱、掰板台、供电柜等主要部件组成。玻璃切割机如图5-10、图5-11所示。



图 5-10 玻璃切割机



图 5-11 全自动数控玻璃切割机

本章小结

绿色物流是实现经济、社会可持续发展的重要基础和途径,而绿色物流活动则是实现绿色物流的基础。因而,对绿色物流中的活动进行深入研究是非常必要的。

运输的负外部性包括运输工具、运输物品和运输设施的负外部性。绿色运输是为了消除或抑制物流活动中运输的负外部性,利用低污染、有利于城市环境的、多元化的交通工具来实现安全、高效、节能、清洁运输的过程。绿色运输管理是实行绿色运输的核心,应做好运输规划、选用绿色运输工具、实行夜间运输、合理规划物流设施、充分利用信息资源。

仓储活动的负外部性主要包括保管商品、保管设备的保管活动的负外部性。绿色仓储的实现离不开先进的现代绿色仓储技术。绿色仓储技术主要分为鲜活食品的保鲜技术、商品防霉腐技术、金属及其制品的防锈技术、合理的商品存储技术和科学的库存控制技术。

过度包装造成了资源浪费和环境污染,产生了大量废弃物,带来了严重的负外部性。绿色包装可以减轻环境污染、维持生态平衡,顺应了国际环保的发展趋势,是参与国际贸易的基础,是绕过“绿色壁垒”的重要途径,是促进包装业可持续发展的必然选择,有助于循环经济的实现。目前,绿色包装材料正向着减量化、轻薄化,可重复再用和可再生的方向发展,可降解塑料和天然植物纤维成为最重要的绿色包装材料。

绿色流通加工是指在流通过程中采用绿色加工技术对流通中的商品进行绿色化的生产性加工,以使其成为更加适合消费者需求的最终产品。绿色流通加工技术主要包括钢材流通加工技术、易腐食品流通加工技术、木材流通加工技术和玻璃流通加工技术。

思考题

- (1) 什么是外部性? 如何理解运输、仓储、包装与流通加工的负外部性?
- (2) 简述绿色运输的内涵。
- (3) 绿色仓储有哪些先进技术? 结合实际思考其应用。
- (4) 绿色包装应满足哪些原则?
- (5) 在实际运作中,如何做好绿色运输?

(6) 如何通过绿色流通加工克服流通加工中的负外部性? 请结合实际思考绿色流通加工技术的应用。

案例分析

▶▶ 案例

斯堪尼亚打造绿色运输体系^①

随着全球贸易的发展,道路运输量持续攀升,运输业将成为温室气体排放的主要来源之一。斯堪尼亚就可持续运输提出新旧理念相结合的全面解决方案,即使用可再生燃料和混合动力技术、驾驶员培训以及实施更高效的物流体系。

随着运输量的激增,全球对控制运输所带来的 CO₂ 排放的标准也愈加严格。欧盟已就此设定了相应目标:截至 2020 年,CO₂ 总排放量较 1990 年降低 20%。虽然该目标已具挑战,但斯堪尼亚更具前瞻性,预计 2000—2020 年间,斯堪尼亚卡车在欧洲每吨千米将降低 50% 的 CO₂ 排量。

“为了实现这个目标,斯堪尼亚必须用新旧理念相结合的方式”,斯堪尼亚集团副总裁、负责产品研发的 Hasse Johansson 如是说,“第一,使用替换燃料。基于斯堪尼亚柴油发动机技术,向可再生燃料转变。第二,混合动力技术。增加在混合动力技术上的研发投资,首先从城市公交以及卡车入手。第三,驾驶员培训。通过斯堪尼亚培训学院专业培训的驾驶员可以提高 10%~15% 的燃油效率。这相当于每行驶 20 万千米,CO₂ 排放可减少 19 吨。同时,谨慎驾驶还可减少车辆维修、损坏以及保养的费用。第四,校正轮胎压力。滚动阻力消耗的燃料约占整车使用成本的 30%。适当的胎压和轮胎尺寸能够优化滚动阻力。第五,优化运输系统,提高运输效率,尽量避免空载、浪费燃料。第六,提高货运能力。加长整车拖挂并最大化货运空间。第七,降低空气阻力。如果安装不当,卡车上安装的部件,如导流板和辅助灯,会增加空气阻力,以致提高燃料消耗。第八,利用先进技术提高燃油经济性。斯堪尼亚一直在为改进车辆的传动系统而努力,以便提供更强大的发动机、更低的传输损失、减少滚动阻力和空气阻力。”

Johansson 还谈到:“驾驶员是最重要的因素之一。2007 年,全球近 1 万名驾驶员接受了斯堪尼亚培训学院的培训,这个数字还在逐年递增。为满足日益增长的需求并保证优良、统一的质量,2007 年,斯堪尼亚为驾驶员架设了全球通用的平台,以确保驾驶员在波兰、葡萄牙、德国或任何地方接受的培训质量都是一样的。这为跨国的大型卡车运输公司解决了驾驶员水平参差不齐的后顾之忧。”

可再生燃料和混合动力技术是斯堪尼亚对可持续运输做出的另外两个贡献。Johansson 说:“现在,斯堪尼亚正在向斯德哥尔摩公交系统交付第三代乙醇巴士。”

^① 参见吴雪林:《斯堪尼亚打造绿色运输体系 预计可减排 50%》,[2008-05-28],<http://auto.sina.com.cn/news/2008-05-28/1138379487.shtml>。

Johansson 说:“未来 25 年,市场注定要进入一种多方共存的状态,没有一种生物燃料能独占鳌头。相反,当地资源状况是该市场使用何种燃料的决定性因素。斯堪尼亚领先的柴油发动机技术是良好的基础。因为柴油发动机能适用各种不同的生物燃料,正是基于这一点,斯堪尼亚推荐使用乙醇。但不同的地区可根据当地情况选择不同的燃料,包括沼气等。”

Johansson 指出:“为了使更多像斯堪尼亚一样的卡车制造商为可持续运输做出贡献,政府必须明确制定法规,以便车主能够放心地选择燃料,这是至关重要的。生物燃料配送和基础设施认证需要政策的支持。生物燃料在全球各地高效的生产以及取消关税进行自由竞争十分重要。同时,也为促进发展中国家经济的繁荣带来了机遇。”

斯堪尼亚对环境的关注贯穿其整个业务过程:无论是产品的研发、生产,还是处理与供应商的关系,乃至整个销售和服务的过程中,斯堪尼亚都将环境问题列为优先考虑的因素。斯堪尼亚在环境保护与可持续运输解决方案方面取得突出的成就,用事实兑现了公路之王应有的社会责任和义务。

问题

- (1) 简述斯堪尼亚是如何实现绿色运输的。
- (2) 斯堪尼亚是否消除了运输的负外部性? 并请指出是哪些负外部性。

案例

大力提倡微型瓦楞纸盒包装

近年来,为了适应包装工业减量、环保的要求,微型瓦楞纸板的风潮已经兴起,如美国、瑞典、德国、西班牙等国已开始扩大 F 楞和 C 楞的生产规模,并开始向更细微的方向探索。有的国家已开始应用 N 楞(楞高 0.46 毫米)和 O 楞(楞高 0.30 毫米)。在传统纤维纸盒应用领域,如酒类、鞋类、小型器具、五金工具、微电子产品、计算机软件等,微型瓦楞纸盒已经开始与传统的厚瓦楞纸板争夺市场。据市场分析家预测,在未来 5 年中,欧洲的微型瓦楞纸需求将平均每年上升 5.6%,微型瓦楞纸板总增长量将达到 70 亿平方米,微型瓦楞纸板将有可能代替大部分折叠纸板用于包装业。

瓦楞纸作为一种传统的包装材料,已在工业产品和各类民用商品等诸多领域得到广泛应用。国际上小型商品的包装正经历着一场变革,欧美国家的应用趋势表明,作为消费品主要包装物的折叠纸盒正在逐步被图文并茂、印刷精美、箱型整齐、轻便的瓦楞纸盒所替代,微型瓦楞纸从 1990 年问世以来,市场使用率不断上升,目前采用折叠纸盒包装的 30% 产品都可以改用微型瓦楞盒。我国微型瓦楞纸板生产起步较晚,目前只限于 E 型瓦楞的制作,就纸品质量和档次而言,品种少、档次低,有

待大力发展,面对国外微型瓦楞纸板迅速发展的现状和我国包装市场的需求,我国瓦楞纸板行业应尽快改变目前技术、设备及管理方面相对落后的局面,加大微型瓦楞纸市场的开发力度,设备厂家应加紧开发细瓦楞纸板线,改进制盒机械,积极推动微型瓦楞纸板及其包装制品的发展。

微型瓦楞纸板具有四大发展优势:

- (1) 抗压强度高——保护产品更牢靠。
- (2) 缓冲性能好——替代传统内衬、利于环保。
- (3) 印刷效果好——精美图案文字做广告。
- (4) 质优重量轻——节省成本、效益高。

从这四大发展优势可以看出,微型瓦楞纸市场潜力巨大,尤其在国内,微型瓦楞纸包装有着很大的市场空间。随着用户对包装档次的要求不断提高和包装成本的不断降低,会有越来越多的企业和产品使用微型瓦楞纸包装。

问题

- (1) 微型瓦楞纸板在哪些方面体现了绿色性?
- (2) 在全生命周期中,微型瓦楞纸板是否是绿色包装?

实训设计

运输的负外部性及绿色化对策

【实训目标】

通过调研的方式,参观一些物流或运输企业,直观地了解运输活动的负外部性,提出绿色化对策。

【实训内容及要求】

1. 描述企业概况

- (1) 企业的业务功能和区位等方面的情况。
- (2) 企业发展现状(如主营业务、人员、设备、技术、管理等)。

2. 总结运输活动的负外部性

- (1) 明确运输活动的具体作业流程及所使用的车辆情况(如类型、吨位、燃油情况等)。
- (2) 了解运输活动(如运输车辆、运输设施、运输物品等)对周边环境的影响。
- (3) 调查运输企业的社会形象及其原因。

3. 分组讨论

根据企业的实际情况,在老师和企业人员指导下分组讨论运输企业负外部性及其绿色化对策。

4. 要求

写一篇企业运输的负外部性及绿色化对策的分析报告,限期一周。

【成果与检验】

小 组	设计构想(35%)	设计效果(25%)	报告表述(25%)	分工合作情况(15%)	总 分
1					
2					
3					
4					