

# 第 1 章

## 导论

### 本章学习目标

1. 了解现代物流对环境的影响；
2. 理解绿色物流的产生背景、概念、内涵；
3. 熟悉和掌握绿色物流的特征、意义；
4. 理解绿色物流的理论基础。



### 引导案例

#### 安钢：全面打造绿色物流体系

近年来,安阳钢铁股份有限公司(以下简称“安钢”)坚持以绿为纲,主动创新、大胆变革,全面打造绿色物流体系,立志不仅要走在企业绿色发展的最前方,还要走在行业绿色发展的最前方。

##### 1. 走上绿色物流新征程

回望安钢绿色物流的发展历程,是冲刺的一路,更是领跑的一路。

2018年初的纯电重型卡车改造,是一场快速取胜的“速决战”:由安钢物流公司牵头,成立了纯电重型卡车改造项目攻关组,以边摸索、边改造的方式,依托重型卡车发展的前沿技术,自主开展纯电重型卡车改造。经过5个月的探索实践,该公司自主研发的两台纯电重型卡车成功投用,从此企业绿色物流走上从“达标排放”到“近零排放”“零排放”的新征程。

值得一提的是,该公司此次改造在兼顾安全可靠、经济实用性的基础上,还具有较强的技术适应性,并能适用于挖掘机、装载机等各种工程机械,为以后的机械改造储备了一定的技术基础。

结出的绿色硕果,让行业一致看好,也吸引了相关行业人员的目光。2018年11月8日,河南省非道路移动机械污染治理工作现场观摩会议在该公司召开,来自河南省环保厅及省18地市环保系统的300余名专家共聚企业,现场观摩改造成果,听取改造经验,为绿色物流增加了更多的底气和信心。

##### 2. 做好绿色配套服务

在其他企业还将目光放在“国五”的排放标准上时,该公司主动提高要求,紧盯“国六”标准,本着“压减一批、置换一批、优化一批”的原则,主动淘汰厂区老旧车辆,将在厂区运

行的 400 多辆物料倒运车压减至 260 辆。

2020 年以来,该公司在购置纯电重型卡车的同时,积极借助外力,以“自有+管控”的方式,充实纯电重型卡车队伍,形成了“以纯电重型卡车为主”的绿色物流体系。同时,该公司积极优化运输模式,将“客户自提”转变为“集中配送”,全面开启短途清洁运输的时代,让清洁运输比例保持在 80% 以上,为成功创建 A 级环境绩效企业奠定了基础。

此外,该公司努力做好绿色配套服务,高标准成立“司机之家”,还为物资运输的社会车辆提供停车、洗车、热水、淋浴等免费服务。同时,该公司一方面优化运营方式,实行内部承包制,迅速弥补新能源驾驶人员缺口,调动人员工作积极性;另一方面整合业务资源,以集中管理、分类施策的方式,统一为钢材客户、运输客户提供服务,重构高效化运输组织新模式。

### 3. 变更物料运输方式

2021 年 7 月 29 日,该公司全面变更铁前物料运输方式,将火车散装物料运输改为集装箱运输,焦炭从火车上卸下来,就被装载进 35 吨敞口集装箱,直接运送至生产终端——高炉。在运输过程中,不仅没有二次装卸带来的原料消耗和粉尘污染,还极大地提高了卸车效率。2021 年 11 月,该公司集装箱运输方式成功申报“安钢集团优化运输结构打造绿色供应链多式联运示范工程”,为企业现代化绿色物流奠定了良好的基础。

该公司立足实际,探索“以购促销”新模式,在“自购+代理”的汽车采购方式中,将汽车钢销售作为有机的一环,实现“车辆采购+钢材销售”全产业链营销,成功让汽车用钢销售到陕汽、厦工、北奔等知名车企,对汽车钢销售发挥了重要作用。

行走在绿色、高效、高质量发展的道路上,该公司继续把绿色融入物流的方方面面,不断探索绿色物流的“安钢经验”,让绿色发展之路越走越宽广。

资料来源:魏庆军,陈曦,刘文慧.安钢:全面打造绿色物流体系[N].中国冶金报,2022-07-14(8).

## 1.1 绿色物流产生背景

随着全球经济的发展,物流行业已成为国民经济的重要组成部分,然而物流行业造成的环境污染问题也日益凸显,物流行业产生的污染已经成为环境污染的主要来源之一。例如,物流行业使用的传统化石能源导致二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等温室气体排放增加,加速全球气候变暖;运输等过程中会产生废气、废水和颗粒物等有害物质;车辆行驶和货物的装卸与搬运会产生噪声污染,影响人们的身心健康;流通加工等环节产生的固体和液体废弃物,以及货物储存过程中使用的一些化学物质会污染土壤和水体;一些包装材料难以降解,会对生态平衡造成破坏。

在此背景下,绿色物流快速兴起。作为一种新型物流模式,绿色物流不仅有助于实现企业和社会的可持续发展目标,还可以提升企业竞争力和社会形象。因此,绿色物流已经成为中国物流行业发展的重要趋势。

### 1.1.1 现代物流对环境的影响

中国国家标准《物流术语》(GB/T 18354—2021)指出,物流是根据实际需要,将运输、

储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合,使物品从供应地向接收地进行实体流动的过程。

物流活动会对环境产生一定的影响,下面主要介绍运输、储存、装卸、包装、流通加工、信息处理等活动对环境的影响。

### 1. 运输对环境的影响

运输是使商品发生场所、空间移动的物流活动,是物流活动中最主要、最基本的活动。运输对环境的影响主要体现在以下五个方面。

(1) 空气污染。在运输过程中,使用传统能源的汽车、货车、飞机和轮船等交通工具会排放大量尾气,其中包含二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物、硫氧化物、挥发性有机物等有害物质。这些尾气会污染空气,加剧全球变暖。

(2) 水体污染。在水路运输中,船舶溢油事故产生的溢油或船只排放的废水可能会直接进入海洋或河流中,造成水体污染,导致水生动植物的死亡。世界上 80%~90% 的货物是通过海洋运输的。据估算,集装箱船每年向空气中排放约 10 亿吨二氧化碳,约占所有温室气体排放量的 3%。此外,在陆地上行驶的交通工具也可能泄漏燃料或其他液体,使土壤和水体受到污染。

(3) 噪声污染。交通工具在行驶时会产生噪声,长期暴露于噪声环境下对人类健康不利,并且会扰乱动植物的生物节律。

(4) 能源消耗。运输需要消耗大量能源,包括石油、天然气、电力等,其采集、储存和使用都可能对环境造成负面影响。

(5) 生态破坏。为了建设交通基础设施和开辟新的运输路线,往往需要大规模地砍伐森林、填海造陆等。这些活动会对生态环境造成严重影响,并可能导致物种灭绝和生态系统崩溃。

此外,物流管理活动的变革,如集中库存和准时制配送,也对环境造成了影响。不合理的货运网点及配送中心布局,导致货物迂回运输,增加了车辆燃油消耗,加剧了废气污染和噪声污染;过多的在途车辆增加了对城市道路面积的需求,加剧了城市交通的阻塞。集中库存虽然能有效地降低企业的物流费用,但是由于产生了较多的运输,从而增加了燃料消耗和对道路面积的需求。准时制配送是指将所需的货物在客户指定的时间以指定的数量送达指定地点的配送方式。准时制配送强调无库存经营,从环境角度看,准时制配送适用于近距离企业间的输送。如果供应商与生产商之间距离较远,要实施准时制配送就必须大量利用公路网,使货运从铁路转到公路,这样又增加了燃油消耗,带来空气污染、噪声污染等,从而使环境遭到破坏。

### 2. 储存对环境的影响

储存具有商品储藏管理的意思,储存的主要设施是仓库。储存对环境的影响主要体现在以下四个方面。

(1) 能源消耗。储存需要使用一定的能源,如电力、燃料等,这些能源的使用会导致温室气体的排放,从而对气候产生影响。

(2) 空气污染。在物品储存过程中,对其进行养护时可能采用一些化学方法,如喷洒

杀虫剂,会对周边生态环境造成污染。易燃、易爆、化学危险品,由于储存不当而发生爆炸或泄漏,也会对周边空气环境造成污染和破坏。

(3) 土壤和水源污染。储存场地的废水、废液和废气等可能会对土壤、水源等造成污染,影响周围的自然环境。尤其是特种仓库,有的物品闪点很低,极易燃烧,如汽油、酒精;有的化学物质爆炸极限的最低值很小,如氢气( $H_2$ );有的物质在空气混度较高时可以发生自燃,如黄磷;有的物质遇水或潮湿空气能发生化学反应,产生可燃气体,并引起燃烧或爆炸,如金属钠(Na)、金属钾(K)、氢化钾(KH)、氢化钠(NaH)等。特种仓库一旦发生事故,会带来巨大的损失,甚至会导致灾难。因此,特种仓库需要严格、科学、高度负责地进行管理,保证其安全性。

(4) 噪声污染。储存活动可能会产生噪声,如果噪声超过法定限值,可能会对周围居民产生影响。

### 3. 装卸对环境的影响

装卸是跨越运输和物流设施进行的,发生在输送、保管、包装前后的商品取放活动中。装卸对环境的影响主要体现在以下五个方面。

(1) 噪声污染。装卸作业通常需要使用各种工具和设备,如叉车、起重机等,长期的噪声污染会影响周围居民和员工的健康。

(2) 空气污染。装卸作业中使用的车辆或设备会产生废气、烟雾和粉尘等有害物质,这些物质如果处理不当或被排放到空气中,则会造成空气污染。

(3) 水体污染。装卸过程中可能会产生废水、油漆溶剂等有害物质,如果排放不当,就会对周围水环境造成污染和破坏。

(4) 垃圾和废弃物。装卸过程中产生的垃圾和废弃物也会对环境造成污染。

(5) 土地资源浪费。一些企业为了方便货运而建立大型仓库和停车场,往往需要消耗大量城市土地资源。此外,在一些没有规划好的区域进行装卸也容易导致土地资源浪费问题。

### 4. 包装对环境的影响

包装是指在商品输送或保管过程中,为保证商品的价值和形态而从事的物流活动。包装对环境的影响主要体现在以下七个方面。

(1) 能源消耗。物流包装需要使用大量的资源,如木材、纸张、塑料等。这些资源的采集和加工过程会产生大量废气、废水与固体废弃物,严重影响环境。物流包装需要大量能源来生产、运输和处理,这些过程会产生大量二氧化碳等温室气体。

(2) 废弃物排放。一些物流包装使用后会成为废弃物,如果没有得到妥善处理,就可能造成环境污染。例如,无法降解的塑料袋、泡沫箱等一次性包装材料会在自然界中长期存在并且对野生动植物造成危害。

(3) 资源浪费。许多物流包装只用于短时间内的保护和运输,并不具有再利用价值。在这种情况下,资源浪费就会增加。

(4) 包装运输。包装产品需要通过各种交通方式进行运输,在这个过程中也会产生大量二氧化碳等温室气体。

(5) 消费者行为。许多消费者习惯于购买过度包装的商品,并将其扔掉或回收。这种行为不仅浪费了资源,还增加了垃圾处理的负担。

(6) 油墨污染。物流包装上的油墨含有大量有害物质,如重金属、有机溶剂等,这些物质容易渗入土壤和水源中,从而对环境造成污染。此外,油墨生产和使用过程中会排放大量有害气体与颗粒物,如挥发性有机物、氮氧化物等,这些物质也会对空气质量产生不良影响。另外,油墨污染会破坏土壤和水中微生物的生存环境,从而影响生物多样性。油墨生产还需要消耗大量的能源,如电力、燃料等,其生产和使用同样会对环境产生不良影响。

(7) 空间占用。仓库里和货车上堆积的大量空盒子、纸板箱等容器会占据很多空间,导致土地资源紧张。

## 5. 流通加工对环境的影响

流通加工是指为完善使用价值和降低物流成本,对流通领域的商品进行的简单加工。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。不合理的流通加工方式会对环境造成负面影响,主要体现在以下六个方面。

(1) 能源消耗。流通加工中的机械设备和运输工具等通常需要使用大量能源,如电力、燃料等,这些设备和工具的使用效率低下,一方面导致能源浪费和环境污染;另一方面导致二氧化碳等温室气体排放增加,进而引发全球变暖和气候变化。流通加工中心选址不合理,不仅会造成费用增加和资源浪费,同时也会因增加运输量而产生新的污染。

(2) 包装垃圾。流通加工需要大量的包装材料,如塑料、纸张、木材等。这些包装材料会产生大量的固体废物,对环境造成严重的污染。

(3) 废气和废水排放。流通加工过程中产生的废气和废水含有大量的有害物质,如二氧化碳、氮氧化物、硫化物、重金属等,会对空气和水质造成污染。

(4) 水资源消耗。流通加工过程中的活动,如清洗、冷却等,需要用到大量的水资源,如果没有有效地回收、利用废水,就会造成水资源浪费和污染。

(5) 资源浪费。流通加工通常需要大量的原材料和能源,如果技术和管理不当,则会导致资源浪费,这种浪费会对环境造成不可逆转的损害。

(6) 土地资源浪费。为了进行流通加工活动,需要建设厂房、仓库等,并且需要运输货物。这些都需要占用土地资源,并可能导致土地退化和生态系统被破坏。

## 6. 信息处理对环境的影响

信息处理是通过收集与物流活动相关的信息,使物流活动有效、顺利地进行。信息本身对环境并没有直接影响,但是信息的处理过程会对环境产生影响,主要体现在以下三个方面。

(1) 能源消耗。物流信息的储存、传递和处理需要消耗大量的能源,如电力、燃料等,这些能源的消耗会产生大量的温室气体,导致气候变化。数据存储设备的制作和处理过程也会产生大量的污染物。

(2) 产生电子废弃物。电子物流信息极大地依赖计算机、通信设备、打印机、复印机等电子产品,这些设备在使用寿命结束后将被废弃,产生大量的废弃电子产品。电子废弃

物的处理需要消耗大量的能源和资源,同时也会产生大量的污染物,对环境造成负面影响。

(3) 空气和水污染。许多物流信息设备,如服务器等,需要长时间运行,这会产生大量的二氧化碳、氮氧化物等有害物质,可能对空气造成污染;部分物流信息或者数据中心存在使用冷却水源的情况,这也可能对水资源造成一定的污染。

### 1.1.2 绿色物流的产生

随着经济的高速发展,物流量也快速增加,粗放的物流模式对环境的影响也更为突出。20世纪90年代产生的绿色物流概念正是针对地球环境问题而提出的,绿色物流是全球绿色运动向物流领域渗透的结果,也是物流业节能减排的必然选择,更是现代物流发展的必然趋势。

#### 1. 全球绿色运动的兴起与发展

20世纪,人类社会采用了“大量生产—大量消费—大量废弃”的经济模式与生活方式,在物质文明大大提高的同时,地球上的资源也在日益减少,人类赖以生存的环境及地球原本和谐的生态环境正面临威胁。与此同时,一些关心环境的学者及相关团体争取施行各种保护环境措施,以达到促进建立人与自然和谐相处的发展战略与生产生活方式的目的,绿色运动由此展开。

20世纪60年代初,美国著名学者蕾切尔·卡逊(Rachel Carson)撰写的《寂静的春天》出版,向人类敲响了生态危机的警钟。1972年,一个主要由科学家组成的非政府组织——罗马俱乐部发表了一份名为《增长的极限》的研究报告,向全人类宣告了能源与环境问题对人类社会延续、各国生产方式、社会生活模式乃至政治发展的终极制约。1972年,第一次联合国人类环境会议召开。这一系列的绿色行动使人类认识到人口爆炸、土地沙化、资源枯竭、能源危机、环境污染等对人类生存的重大影响,绿色浪潮随之展开。

20世纪90年代,全球的绿色运动达到了新的高度,这期间成立的绿党是20世纪全球绿色政治浪潮兴起的重要标志之一,对生态环境问题忧心忡忡的人们第一次以结党的方式组织起来,并谋求影响公共决策。绿党政治浪潮的另一个标志是国际环保组织的兴起。随着全球绿色运动声势的不断壮大,非政府组织迅速崛起。据联合国环境规划署(United Nations Environment Programme, UNEP)1976年的统计,全球有932个非政府组织从事环境保护运动。1992年在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会期间,参会的非政府组织达6000多个。

以可持续发展为目标的“绿色”革命,正成为各国政府、企业和公众广为关注与共同追求的事业。20世纪90年代,各种冠以“绿色”的名词相继出现,如绿色产品、绿色消费、绿色设计与绿色制造、绿色流通等。随着人类对环保要求的不断提高,绿色运动正向各个领域渗透,包括环境友好的绿色建筑、节能减排的绿色工业、资源回收与节能的绿色技术、绿色认证、绿色生活等。绿色物流正是这种绿色化运动向物流领域渗透的结果。国际社会认为,21世纪,有必要通过改善物流管理、采用环保型物流技术等途径,实现可持续发展。

## 2. 物流业节能减排的必要性

现代工业经济的不断发展是建立在大量能源消耗基础之上的,这引起了环境恶化和生态系统失衡等诸多全球性危机,威胁着人类的生存和社会的发展。而在全球能源消耗中,发展中国家的能源消耗呈不断增加的趋势。根据国际能源署(International Energy Agency, IEA)于2025年3月24日发布的《全球能源回顾 2025》(Global Energy Review 2025),2024年,全球能源需求同比增长2.2%,低于全球GDP(国内生产总值)3.2%的增速,但高于2013—2023年间年均1.3%的能源需求增长率。其中,新兴经济体和发展中国家的能源需求占全球能源需求增长的80%以上。

能源的大量消耗导致各种废弃物、危害性气体(二氧化碳、硫化物、氮化物、有害粉尘等)的排放,从而危害环境。以二氧化碳排放为例,在化石燃料中(折合成每吨标准煤的能量计算),煤炭排放二氧化碳居首位,比石油多30%,比天然气多70%。国际能源署指出,由于全球经济强劲及世界某些地区供暖和制冷需求增加,2018年全球能源需求增长2.3%,主要由化石燃料带动,是2010年以来年均增长率的2倍,这导致全球与能源相关的二氧化碳排放量达到创纪录的330亿吨,较2017年增长1.7%,增幅中约1/3来自煤炭。在未来的经济发展趋势下,发达国家的经济改善和发展中国的经济持续增长仍然会导致二氧化碳的持续增长,从而导致全球温室效应的进一步恶化。

物流业的发展要消耗大量的能源。物流活动中的运输、储存、包装、装卸、流通加工、信息处理等环节都会消耗大量能源。其中,以运输环节的能源消耗最为严重,运输环节消耗的主要是燃油类能源。世界主要发达国家交通运输业的能源消耗占全球总消耗的30%左右。

不同物流运输方式具有不同的能耗表现。据统计,平均每千吨公里货物周转量的燃料(标准煤)消耗,船舶运输约为2千克、铁路运输约为12千克,公路运输约为40千克、航空运输约为800千克。由于公路运输量在社会物流量中占的比重特别大,例如,中国中部省份公路货运量占社会运输总量的比例达70%以上,物流业的能耗特别大。

物流过程中能源的大量消耗,不仅加重了能源紧缺,增加了物流成本,还增加了有害废弃物的排放,造成地球气候和环境的恶化。据欧洲运输经济机构研究结果,运输过程产生的二氧化碳占欧洲二氧化碳总排放量的75%,在一些工业化国家,由运输产生的二氧化碳几乎占了二氧化碳总排放量的40%,其中有98%是公路运输造成的。由此可见物流过程中高能耗和高排放问题的严重性。因此,物流业的节能减排是一个十分迫切的重要问题,物流业所面临的挑战不再是简单的如何实现物流系统的利润最大化,而是如何在追求利润的同时节能减排,以实现物流业的可持续发展,即实现物流的绿色化发展。

为应对全球性的金融危机,2009年3月,中国政府发布了为期3年的《物流业调整和振兴规划》,针对当时物流业存在的运行效率偏低、基础设施不足、服务水平低下等问题,提出了物流业产业调整、模式转变、扩大需求等综合性应对方案,以实现物流业平稳较快发展。《物流业调整和振兴规划》确立了物流业节能减排、发展绿色物流的重点任务,提出了“……建立起布局合理、技术先进、节能环保、便捷高效、安全有序并具有一定国际竞争力的现代物流服务体系”的目标。2014年,国务院印发《物流业发展中长期规划(2014—2020年)》,将大力发展绿色物流作为七项主要任务之一。2017年由国家发展和改革委员会

会(以下简称“国家发展改革委”)、商务部等多部门制定的《商贸物流发展“十三五”规划》提倡生态环保,绿色发展,推广使用绿色物流设施设备和绿色包装,提高资源使用效率,促进商贸物流绿色化转型,推动商贸企业实施绿色供应链管理,实现绿色仓储与配送可持续发展。2017年国务院办公厅发布的《国务院办公厅关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》中,提出了发展绿色供应链的重点任务,具体措施包括:推行产品全生命周期绿色管理;积极推行绿色流通,加强绿色物流新技术和设备的研究,开发绿色包装材料;建立逆向物流体系,促进产品回收和再制造发展等。2018年,国务院办公厅发布《国务院办公厅关于推进电子商务与快递物流协同发展的意见》,提出要强化绿色理念,开展供应链绿色流程再造,提高资源利用率,大力推行绿色包装、绿色运输与配送。2021年,国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》,明确指出要“加快形成绿色低碳运输方式”。2022年,国务院办公厅印发《“十四五”现代物流发展规划》,明确指出要推动绿色物流发展。可见,在中国,推动物流业节能减排、发展绿色物流是一种必然选择。

### 3. 绿色物流是经济全球化的必然要求

环境也是一种资源,是有价值的,环境成本内在化是当今世界讨论的热点问题。随着国际社会对人类共同生存环境的关注,将环境与贸易挂钩,用经济手段解决环境问题符合当代环境问题的发展趋向。

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,但是环境壁垒逐渐兴起。例如,欧盟的《废弃电子电气设备指令》(WEEE指令)规定,从2005年8月13日起,进入欧盟市场的电子电气产品中的十大消费品,其生产商(或进口产品代理商)必须负责产品废弃后的回收和处理,并制定了各类产品回收再循环率目标值。再如,欧盟的RoHS指令(《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》)规定,自2006年7月1日起,所有在欧盟生产或试图进入欧盟市场销售的消费类电子电气设备,所含有的铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚不得超过指令中的规定限制。

这两个环保指令对准备进入欧盟市场的生产企业提出了新的挑战。一方面要生产出完全符合指令要求的产品,需要产品供应链上成员共同努力,即实施绿色供应链管理;另一方面,产品生产商必须实施产品的绿色包装,构建产品回收逆向物流系统。

ISO 14000环境管理体系标准是为促进全球环境质量的改善而制定的。它是通过一套环境管理的框架文件来加强组织(公司、企业)的环境意识、管理能力和保障措施,从而达到改善环境质量的目的是。ISO 14000不仅适用于第一、第二产业,也适用于第三产业。随着人们环境意识的增强,ISO 14000已成为企业进入国际市场的通行证。

中国加入世界贸易组织(World Trade Organization, WTO)后,市场准入壁垒逐步降低,境外企业得以在境内自由分销进口产品和本土产品。同时,物流服务领域的外资股权限制也相继放开,众多国际物流巨头迅速涌入中国市场。凭借成熟的管理体系和领先的运营水平,这些企业给国内物流行业带来了前所未有的竞争压力。未来,国内物流市场将面临更加白热化的竞争局面。在这种形势下,加速推进绿色物流发展,成为我国物流企业实现国际化突破的关键路径。

绿色物流的来源如图 1.1 所示。

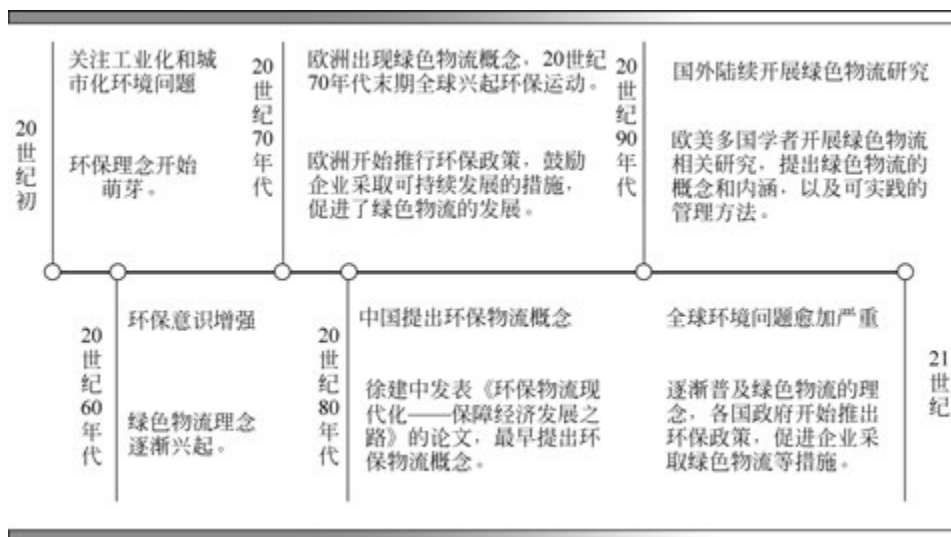


图 1.1 绿色物流的来源

### 1.1.3 绿色物流实践

在联合国可持续发展目标的引领下，“绿色物流”成为当今世界物流行业的关键词。各国物流企业通过充分利用物流资源，采用先进的物流技术，合理规划和实施运输、储存、装卸、搬运、包装、处理、配送、信息处理等方式，努力减少碳足迹，降低物流行业对环境的不良影响。

#### 1. 绿色包装

绿色包装是指在产品包装的设计、制造、使用和处理过程中，采用环保材料、技术和方式，以减少资源消耗、能源消耗和废弃物产生为目的，尽可能减小对环境的负面影响，保护生态系统，促进可持续发展，同时提高经济效益和社会责任感的一种可持续发展的包装方式。

在物流运输过程中，胶带、纸板箱、泡沫塑料填充物和气泡膜等材料成为货物包装的常用方法。在电子商务的推动下，产品包装过度使用和无法回收等问题造成了严重资源浪费，产生了大量塑料垃圾和温室气体。

美国戴尔公司率先在运输过程中使用竹包装保护部分产品。竹包装是一种易于再生、耐用且强度相当于钢铁的环保资源，戴尔还尝试从甘蔗和蘑菇中提取出一种可生物降解的泡沫塑料替代品。

德国敦豪与一家美国客户合作开发了装箱系统，为每批货物选择尺寸合适的包装箱，解决了单件包裹无法占满包装空间而采取过度包装的问题，确保每批货物可以容纳更多的包装箱，提升了货运装载率，减小了环境影响，降低了运输成本。

澳大利亚邮政是澳大利亚包装契约组织的成员，为实现“国家包装目标”积极践行环保承诺，旗下核心业务全部使用可回收塑料包装袋，减少不可再生资源和水资源的使用，

促进塑料包装循环利用,减少澳大利亚邮政和客户的碳足迹。

中国邮政注重源头治理,采购使用经绿色产品认证的包装产品;加强治理过度包装,强化标准规范与制度建设,与上游电商平台协同治理散件收寄管理;提升包装循环应用比例,推动快递包装回收复用,在网点设置包装废弃物回收装置。

## 2. 绿色运输

绿色运输是为了降低物流活动中的交通拥挤、污染等带来的损失,促进社会公平、节省建设维护费用,从而发展低污染、有利于环境的多元化交通工具,来完成物流活动的综合交通运输系统,以及最大限度地降低交通污染程度,而采取的对交通源、交通量、交通流的规制体系。

当前,打造绿色物流的瓶颈主要体现在运输环节,运输是温室气体排放的主要来源。通过替代化石燃料,引进更加环保的电力、天然气等动力运输车辆或自行车,可以帮助企业有效降低运输成本,同时大幅降低碳排放量。

英国当日递公司 Stuart 通过租赁 Vok 公司的电动货运自行车,在伦敦地区开展快速、低排放的配送服务;通过与充电设施供应商以及金融伙伴建立合作,推动配送车辆向电动汽车转型。与传统燃油汽车配送相比,电动汽车成本效益提高了 40%。

德国特快物流 time: matters 推出碳中和跨境铁路快递服务。使用 100% 绿色能源的长途列车,德国境内以及德国与阿姆斯特丹、巴塞尔、巴黎和维也纳之间都可以通过快速、低成本的碳中和方式完成货物运输,抵消了德国境内“最初一英里”和“最后一英里”的全部碳排放。

英国零售物流 Clipper 与电动汽车制造商 Volta Trucks 合作,引入 Volta Zero 全电动车,专为零排放城市配送设计,载重 8.6 吨,可以将多件货物整合到远离市中心拥堵地区的物流枢纽,再分散投递给客户,减少了车辆投递里程及碳排放,缓解了城市交通拥堵,提高了零售物流效率。

芬兰邮政大力投资电动汽车和可再生燃料,在国内运营 1 600 辆电动汽车、1 500 辆轻型电动车,拥有规模最大的沼气车队和燃气卡车,环保运力为减排贡献重要力量,2021 年荣获“世界可持续发展大奖”碳减排奖。

## 3. 绿色科技

科技是第一生产力,绿色物流的转型升级同样离不开科技驱动。大数据、物联网(Internet of Things, IoT)、云计算、区块链、AI(人工智能)等技术在物流行业的应用,推动了物流行业在包装、仓储、运输、终端派送等环节的节能减排。

英国皇家邮政引进福特公司的 Mode: Link 软件,通过手机 App 帮助员工确定货车位置,识别包裹交付的便利、安全地点,提供最优的配送线路,规划人车交会地点,同时提供客服互动功能。在使用区域内,该软件帮助皇家邮政减少了一半的货车使用量,运输里程缩短 33%,显著提升了运输效率与环保效益。

印度智慧物流平台 Shippy 利用人工智能和移动科技,将货物与车辆数据集成到物流企业的企业资源计划(enterprise resource planning, ERP)系统,通过智能算法提高车辆容积率与货物装载率,帮助企业节省燃料、提高效率;利用内置算法评估、分析货物信息,

将其分配给合适的车辆,智能规划最优的运输路线,最大限度减少租赁、燃料成本与交货时间;根据驾驶员数据自动分配任务、创建行程,单次行程可完成多次配送,并实时改进驾驶绩效。

中国顺丰积极构建碳排放管理平台,运用人工智能、大数据、物联网等领先科技实现低碳智慧化运营;通过推进多式联运、优化货运航空航线、研发绿色低碳包装、实施企业智慧管理、提供绿色供应链解决方案等提升运营效率和减少排放;利用算法模型实现光伏、充电桩、能源站、外购电力等能源结构协调与优化。

#### 4. 绿色仓储

仓储是物流企业的重要基础设施,虽然不比运输等环节的直观排放影响,仓储的建筑材料、技术设备、能源消耗也是无形的污染源。因此,绿色物流同样需要绿色仓储,通过使用绿色建筑材料、节能技术与装备、优化能源效率等方式加强仓储节能管理。

绿色仓储是指采用节能、环保、安全、智能化等技术和手段,减小对环境和人体健康的影响,提高资源利用效率,促进可持续发展的仓储系统。

韩国 CJ 物流在军浦配送中心部署了 128 台 Geek+ 智能机器人,覆盖仓库内 8 300 平方米的分拣操作空间,以实现军浦配送中心的现代化运营。机器人全天候运行,通过将 Geek+ 方案集成到 CJ 物流的仓储管理系统,CJ 物流的运营效率提高了 33%。

澳大利亚 Bolloré 公司为澳大利亚、新西兰客户提供奢侈品物流服务,通过部署自主移动机器人,提高仓储密度、释放员工操作空间,提高奢侈品包装精美度,日订单处理量增至 8 000 件,分拣精确率远超传统分拣方法。

中国京东物流积极打造“绿色基础设施+减碳技术创新”双核动力,优化物流园区仓储科技,提升能源循环利用效能。一是改变能源结构,采用风能、太阳能等绿色能源替代传统能源,如在 12 座“亚洲一号”智能物流园区布局屋顶分布式光伏发电系统,总体装机容量达到 100 兆瓦以上,年发电量可供 5 万户普通家庭使用一年。二是完善物流园区节能管理制度,在生产作业过程中持续优化分拣、运输流程,实现高效分拣与立库黑灯作业,在效率提升的同时减少碳排放。三是根据光照条件优先使用太阳能照明,采用分布式空调取代锅炉房,最大限度避免了化石燃料消耗。

#### 5. 绿色供应链

绿色供应链是跳出企业视角,站在行业前沿规划绿色物流,不仅需要物流企业以身作则,节能减排,还要联合供应链的利益相关方共同助力行业减排,营造全行业低碳、绿色转型的良好氛围,更好地赋能城市经济发展与和谐社区建设。

德国敦豪力争到 2050 年实现净零排放,一方面通过使用替代燃料,投资绿色技术,降低自身的碳排放量;另一方面推出全球绿色承运人认证计划,通过在旗下快递、货运和供应链部门联合供应链上下游企业共同实施标准化项目,有效管理并奖励利益相关方的低碳行为,降低贸易通道和供应链产生的碳排放,共同推动货运行业更可持续。

德国邮政推出 Go Green 环保认证服务,德国境内的个人包裹都以 Go Green 方式投递,企业客户可以将 Go Green 作为环保承诺标志,不仅对环境有利,也向收件人传达了企业的环保承诺。Go Green 可以帮助企业计算与运输相关的排放量,并通过外部环保项

目抵消这些排放量,还会为企业颁发碳排放抵消量的年度证书。

中国菜鸟打造了面向消费者的绿色回收与面向商家的绿色供应链两大绿色物流体系,推出绿色物流七件套,即装箱算法、原箱发货、电子面单、绿色包装、智能路径规划、绿色配送、智能分仓,提供从仓储到配送、回收的全链路绿色减碳方案。

## 1.2 绿色物流的概念、内涵、特征、意义、目标及原则

### 1.2.1 绿色物流的概念

绿色物流是在 20 世纪 90 年代中期才出现的概念。正如其他绿色化运动一样,这里的绿色是一个特定的形象用语。既不能将绿色看成植物或农产品的代名词,也不能将绿色理解为纯天然的、回归自然的代名词。绿色浪潮中的“绿色”泛指有利于生态环境的活动、行为、计划和观念在经济活动中的体现。具体地讲,绿色包括两方面含义:一是创造、保护和谐的自然生态环境,减少对自然资源的占用,以保证人类社会和经济的可持续发展;二是依据“红色”禁止、“黄色”警示、“绿色”通行的惯例,用“绿色”表示合乎科学性、规范性、能保证永久地通行无阻的行为。

绿色物流目前还没有统一的定义。1995 年,美国惠蒂尔学院的吴霍建(Haw-Jan Wu)和爱达荷州立大学的史蒂文·C. 邓恩(Steven C. Dunn)最早提出“绿色物流”的概念,他们认为绿色物流就是对环境负责的物流系统,包括从原材料的获取、产品生产、包装、运输、仓储直至送达最终用户手中的正向物流(forward logistics)过程的绿色化,还包括废弃物回收与处理的逆向物流。

让-保罗·罗德里格(Jean-Paul Rodrigue),布莱恩·斯拉克(Brian Slack)和克劳德·孔泰(Claude Comtois)认为:绿色物流是与环境相协调的物流系统,是一种环境友好而有效的物流系统。丹麦学者比约恩·彼得森(Bjorn Petersen)和帕勒·彼得森(Palle Petersen)出版的著作《绿色物流》中对“绿色物流”的定义是:绿色物流就是对正向物流和逆向物流的生态管理。

美国逆向物流执行委员会(Reverse Logistics Executive Council, RLEC)对“绿色物流”的定义是:绿色物流也称“生态型的物流”(ecological logistics),是一个对物流过程产生的生态环境影响进行认识并使其最小化的过程。RLEC 还对绿色物流与逆向物流的概念进行了对比,认为逆向物流是指物品及包装材料从消费地向其上一级来源地的流动过程,流动的目的在于恢复物品价值或使其得到正确处理。可见,逆向物流是绿色物流的一个方面。

从以上介绍可以看出,凡是以降低物流过程对生态环境影响为目的的一切手段、方法和过程都属于绿色物流的范畴。

美国环境保护署认为,绿色物流是一种采用可持续发展原则、以最小化资源消耗和减小环境影响为目标的物流管理方法。欧洲环境署(European Environment Agency, EEA)认为,绿色物流是一种旨在减小对环境负面影响的物流实践。其强调在物流和供应链管理中,通过改进运输、仓储和包装等方面的措施,减少资源使用和减小环境影响,提高效率

和可持续性,实现经济效益和社会效益的双赢。日本环境省认为绿色物流是通过减少运输中的能源消耗和排放,实现低碳化和资源循环利用等目标的物流。

在《绿色物流指标构成与核算方法》(GB/T 37099—2018)中,绿色物流是通过充分利用物流资源、采用先进的物流技术,合理规划和实施运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等物流活动,降低物流活动对环境影响的过程。因此,本书将环境可持续性准则与现代物流的概念相结合,给出“绿色物流”的定义:绿色物流是指以降低污染物排放、减少资源消耗为目标,通过先进的物流技术和面向环境管理的理念,进行物流系统的规划、控制、管理和实施的过程。

“低碳经济”是指在可持续发展理念指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段,尽可能减少煤炭、石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展状态。将“低碳经济”理念运用于物流领域,即通过科学的管理手段和技术创新途径,降低物流过程中的消耗和碳排放,就形成了低碳物流的概念,其核心是物流各环节资源能源消耗和污染排放的最小化。可见,低碳物流概念与绿色物流概念相似。

## 1.2.2 绿色物流的内涵

随着时代的发展,绿色物流概念中应融入新的战略理念,以及新技术、新发展。另外,绿色物流概念还需要体现社会、经济和环境协调的可持续性发展的内涵。可以从绿色物流的目标、行为主体、活动范围及理论基础四个方面剖析绿色物流的内涵。

### 1. 绿色物流的最终目标是可持续性发展,实现该目标的准则是经济利益、社会利益和环境利益的统一

一般的物流活动主要是为了实现企业的盈利、满足顾客需求、扩大市场占有率等,这些目标最终均是为了实现某一主体的经济利益。而绿色物流在上述经济利益的目标之外,还追求节约资源、保护环境这一兼具经济属性又具社会属性的目标。尽管从宏观角度和长远的利益看,节约资源、保护环境与经济利益的目标是一致的,但对某一特定时期、某一特定的经济主体却是矛盾的。按照绿色物流的最终目标,企业无论是在战略管理中还是在战术管理中,都必须从促进经济可持续发展这个基本原则出发,在创造商品的时间效益和空间效益,满足消费者需求的同时,注重按生态环境的要求,保持自然生态平衡和保护自然资源,为子孙后代留下生存和发展的权利。

### 2. 绿色物流的行为主体不仅包括专业的物流企业,还包括产品供应链上的制造企业和分销企业,同时还包括不同级别的政府和物流行政主管部门等

在产品的生命周期的每一阶段,都不同程度地存在着环境问题。专业物流企业对运输、包装、仓储等物流作业的绿色化负有责任和义务。作为供应链上的制造企业,既要设计绿色产品,还应该与供应链上其他企业协同起来,从节约资源、保护环境的目标出发,改变传统的物流体制,制定绿色物流战略和策略,因为绿色物流战略是连接绿色制造和绿色消费的纽带,也是使企业获得持续的竞争优势的战略武器。另外,各级政府和物流行政主管部门在推广与实施绿色物流战略中具有不可替代的作用,由于物流的跨地区和跨行业

特性,绿色物流的实施不是仅靠某个企业或在某个地区就能完成的,它还需要政府的法规约束和政策支持。例如,制定统一的物流器具标准,限制运输工具的环境污染指标,规定产品报废后的回收处理责任等。绿色物流可持续发展三角矩阵如图 1.2 所示。



图 1.2 绿色物流可持续发展三角矩阵

### 3. 从绿色物流的活动范围看,其包括物流作业环节和物流管理过程的绿色化

从物流作业环节来看,其包括绿色运输、绿色包装、绿色流通加工等。从物流管理过程来看,主要是从环境保护和节约资源的目标出发,改进物流体系,既要考虑正向物流环节的绿色化,又要考虑供应链上的逆向物流体系。

### 4. 从绿色物流的理论基础看,其包括可持续发展理论、生态经济学理论和生态伦理学理论

首先,物流过程不可避免地要消耗资源和能源,污染环境,要实现持续的发展,就必须采取各种措施,形成物流与环境之间共生发展模式。其次,物流系统既是经济系统的一个子系统,又通过物料流动、能量流动建立起与生态系统之间的联系和相互作用,绿色物流正是通过经济目标和环境目标之间的平衡,实现生态与经济的协调发展。另外,生态伦理学告诉我们,不能一味地追求眼前的经济利益而过度消耗地球资源,破坏子孙后代的生存环境,绿色物流及其管理战略将迫使人们对物流中的环境问题进行反思和控制。

## 1.2.3 绿色物流的特征

绿色物流是现代物流与环境保护、资源节约相结合的产物,其目标不仅在于降低物流成本、提升服务质量,更在于实现经济效益、社会效益与生态效益的统一。综合学界观点与实践经验,可以将绿色物流的主要特征概括为以下四个方面。这四个方面既是对绿色物流整体内涵的高度凝练,也涵盖了相关文献和实践中总结出的“资源集约、低碳友好、循环再生、环境安全、可持续性、创新性、系统性、多层次性、产业链协同性以及地域性和地域性”等具体表现(表 1.1)。

表 1.1 绿色物流的特征

核心特征	描 述
资源集约	通过整合、减量等措施,高效、合理地规划、使用绿色物流服务活动中的资源
低碳友好	全方位监测绿色物流服务过程中各个场景的温室气体排放,通过源头减碳、末端固碳等措施,提高设施、设备利用率和用能清洁化、低碳化水平,降低温室气体排放强度
循环再生	为价值恢复或合理处置对绿色物流服务过程中原材料、半成品、产成品、包装器具、废弃物等进行逆向回收,并通过分拣、加工、分解等方式使其重新流入生产、消费等领域
环境安全	减少绿色物流服务过程中固体、液体、气体、噪声等污染,降低物流活动对健康和环境的影响
可持续性	所提供的绿色物流服务既满足当代人对环境、社会和经济方面的需要,又不危及后代人满足其需要的系统状态
创新性	绿色物流强调创新发展,通过引入新技术、新材料、新设备、新模式、新理念等,探索和推广新型的智慧物流解决方案
系统性	绿色物流是由运输、储存、包装、装卸、流通加工等多个子系统构成的,每个子系统之间存在相互制约和依存的关系。通过子系统之间的相互作用,来实现物流整体系统的发展目标
多层次性	绿色物流是建立在多行业交叉融合的基础之上,结合不同层面的知识理论,整合而成的一种模式
产业链协同性	绿色物流强调全产业链合作,通过企业间合作、政府间合作和跨行业合作等方式,实现资源共享、优化供应链、减少资源浪费
时域性和地域性	绿色物流活动贯穿产品的全生命周期,在产品生产到回收、报废过程中,通过不同主体的时间和空间的演变与动态响应,来推进绿色物流的发展

## 1. 资源节约与低碳减排

在绿色物流中,资源的合理利用和排放的有效控制是最为基础的要求。其内涵主要体现在“资源集约”“低碳友好”和“环境安全”。所谓资源集约,是指通过整合、减量等措施,对物流环节中的人力、能源和设施进行合理规划和高效利用,避免资源浪费。低碳友好强调对物流过程中温室气体排放的全方位监测和控制,通过采用清洁能源、优化运输路径、提升设备利用率等方式,减少碳排放。与此同时,环境安全则要求减少固体、液体、气体及噪声污染,降低物流活动对人类健康和自然生态系统的负面影响。由此可见,资源节约与低碳减排不仅关乎绿色物流的基础运行,更是实现节能降耗和环境友好的核心途径。

## 2. 循环利用与可持续发展

绿色物流的另一显著特征是强调资源的再生与循环,其集中体现为“循环再生”和“可持续性”。循环再生意味着通过逆向物流,对包装材料、原材料、废旧产品和废弃物等进行回收,并通过分拣、加工、分解等方式重新投入生产和消费过程,实现资源的再次利用。这不仅仅有助于降低企业的生产、运营成本,更推动了循环经济体系的建立。而可持续性则是绿色物流的价值取向,它要求物流系统在满足当代社会需求的同时,不危及后代的生存和发展。换句话说,绿色物流通过循环利用来延长资源寿命,并通过可持续性来保证生态系统与经济系统之间的长期平衡。

### 3. 系统协同与多层整合

绿色物流是一个复杂的系统工程,其特征主要体现在“系统性”“多层次性”和“产业链协同性”上。首先,系统性要求将运输、仓储、包装、装卸和流通加工等多个环节视为一个整体,各个子系统之间通过相互制约与协同作用来实现整体优化。其次,多层次性表明绿色物流活动涉及宏观、中观和微观三个层面:宏观层主要是政府通过政策、法规来推动绿色理念;中观层要求企业在战略高度进行绿色物流规划;微观层则着重于具体操作环节的绿色化改造,如绿色运输和绿色包装等。最后,产业链协同性强调绿色物流不仅仅是单个企业的责任,更需要供应链上下游企业之间的紧密合作乃至跨行业、跨部门的协作,通过资源共享和信息互通实现全链条的绿色转型。由此可见,绿色物流只有在系统性框架下,并通过多层次与产业链协同,才能发挥整体效益。

### 4. 创新驱动与动态适应

绿色物流的发展依赖于不断的创新和对外部环境的灵活适应,这一特征主要体现在“创新性”以及“时域性和地域性”。创新性意味着绿色物流强调引入新理念、新技术、新设备和新模式,例如应用物联网、大数据和人工智能技术,实现智慧物流和智能仓储,不仅提升了运行效率,还进一步降低了能源消耗和碳排放。与此同时,绿色物流具有鲜明的时域性和地域性,绿色物流活动贯穿于产品全生命周期,从原材料供应、生产物流、市场分销直至废弃物回收,覆盖了不同阶段和空间范围。绿色物流需要根据政策法规、市场需求以及国际标准的变化而不断调整。例如,欧洲国家在托盘标准、尾气排放标准、燃料类型等方面设立了严格要求,跨国物流企业必须灵活适应这些变化,才能保证其绿色物流体系的有效运行。因此,创新驱动与动态适应不仅是绿色物流发展的动力源泉,也是其应对复杂环境的重要保障。

## 1.2.4 绿色物流的意义

### 1. 绿色物流是可持续发展的必然要求

现代物流活动的诸多方面已经对环境造成了负面影响,而且这种影响随着经济的发展正在加剧,不可避免地会对社会经济的可持续发展产生消极影响。在社会文明程度日益提高的今天,经济的发展必须建立在维护地球生态平衡的基础上。当代人对资源的开发和利用必须有利于下一代人对资源的维护与持续利用,为了实现长期、可持续的发展,必须采取各种措施来保护自然环境。物流业作为国民经济发展的基础性产业,其发展质效提升对加速社会经济有重要的引领作用。通过提高物流运输的绿色化水平,可以实现节能减排、降低碳排放、资源循环利用,从而为经济发展提供有力的支撑。此外,绿色物流有助于加快绿色“一带一路”建设。由于“一带一路”沿线许多合作伙伴地理条件复杂,脆弱的生态环境导致可持续发展压力相对较大,加快绿色集约化发展成为必然选择。大力发展以现代技术为支撑、以高效节能为宗旨的绿色物流是最优选择,既可以满足“一带一路”区域经济集约化发展要求,又顺应了国际经济发展的趋势。

可持续发展的原则之一,就是使今天的商品生产、流通和消费不至于影响未来商品的生产、流通和消费。将这一原则应用于现代物流管理活动中,就是从环境保护的角度对现

代物流体系进行研究,形成一种与环境共生的综合物流系统,改变原来经济发展与物流之间的单向作用关系,抑制物流对环境造成的危害,同时又要形成一种能促进经济和消费健康发展的现代物流系统,这就产生了“绿色物流”这一全新的概念。

绿色物流是可持续发展的一个重要环节,它与绿色制造、绿色消费共同构成一个节约资源、保护环境的绿色经济循环系统。绿色制造(清洁制造)是制造领域的研究热点,是指以节约资源和减少污染的方式制造绿色产品,是一种生产行为;绿色消费是从满足生态需要出发,以有益健康和保护生态环境为基本特征的消费行为。绿色物流与绿色制造、绿色消费之间是相互渗透、相互作用的。绿色制造是实现绿色物流和绿色消费的前提,绿色物流可以通过流通对生产的反作用来促进绿色制造,并满足和促进绿色消费。

## 2. 绿色物流是降低经营成本的重要路径

随着全球工业化进程快速推进,人口过剩、资源浪费及环境污染等问题不断显现。生态环境问题日益突出,尤其是全球气候变暖给人类生存与发展带来了前所未有的挑战。物流企业作为产生大量碳排放的行业,承受着巨大的环保压力。物流运输是环境污染的主要来源之一,而环境污染又会加剧气候变化,对人类的健康和生存造成威胁。因此,推动物流业绿色发展,降低物流运输对环境的影响是非常必要的。同时,绿色物流运输还能够减少能源消耗、提高能源利用效率,从而降低运营成本、提升企业竞争力。

绿色物流的成本因企业所在行业、规模、所处区域和所采用的绿色物流策略等因素而异。短期内,实施绿色物流可能会导致一定程度的成本增加,主要原因是绿色物流需要使用更环保、更节能的运输方式和设备,而且实施环境保护措施也需要投入一定的费用。例如,采用电动车或混合动力车替代传统燃油车可以减少碳排放量,但这些车辆价格较高;使用可降解材料制作包装箱更环保,但比普通纸箱成本高等。然而,长期来看,绿色物流实际上可以带来经济效益,通过减少能源消耗和废弃物处理成本等节约了资源与费用。新能源的使用成本也具有一定的价格优势。厦门市的一款新能源车的数据分析显示,每天行驶里程为100~150千米时,新能源车明显比普通油车节省成本;综合购车成本、维修保养和保险费用,燃油车每月成本为8675元,新能源车每月花费5873元,每辆新能源车每月可节省2802元,成本下降32.3%。另外,世界多国政府为了鼓励企业绿色发展,陆续出台了一系列财政支持政策,如税收优惠、贷款支持、行驶许可等,降低了企业的绿色物流实施成本。而且,绿色物流的碳减排量可以通过碳交易机制使企业获益。消费者对绿色物流的要求不断上升,由此带来的企业收益也会抵消部分绿色物流成本。

## 3. 绿色物流更有利于全面满足人民日益增长的物质文化需要

物流作为生产和消费的中介,是满足人民日益增长的物质文化需要的基本环节。而绿色物流则是伴随人民生活水平的进一步提高,尤其是绿色消费的提出应运而生的。

绿色产品如果没有绿色物流的支撑,就难以实现其最终价值,绿色消费也就难以进行。同时,不断提高的物质文化生活水平,意味着生活的电子化、网络化和连锁化,电子商务、网上购物、连锁经营无不依赖绿色物流的发展,可以说没有绿色物流,就没有人类休闲、自在的生活空间。

#### 4. 绿色物流是企业取得新的竞争优势的有效途径之一

日益严峻的环境问题和日益严厉的环保法规,使得企业为了持续发展必须积极解决经济活动中的环境问题,改变不利于企业生存和发展的生产方式,建立并完善绿色物流体系,通过绿色物流获得高于竞争对手的相对竞争优势。哈佛大学纳兹利·乔克里(Nazli Choucri)教授深刻阐述了对这一问题的认识:“如果一个企业想在竞争激烈的全球市场中有效发展,它就不能忽视日益明显的绿色信号,继续像过去那样经营……对各个企业来说,接受这一责任并不意味着经济上的损失,因为符合并超过政府和绿色组织对某一工业的要求,能使企业减少物料和操作成本,从而增强其竞争力。实际上,良好的绿色行为恰似企业发展的马达而不是障碍。”当企业使用可持续供应链和绿色物流时,它们不仅对客户更具吸引力,而且对企业合作伙伴更具吸引力。《哈佛商业评论》的一项研究发现,全球最大的跨国公司正在使用联合国全球契约组织(United Nations Global Compact)或碳披露项目(Carbon Disclosure Project)的供应链计划来评估其供应商的可持续性和环境影响水平。反过来,供应商也渴望与最大的品牌合作,并正在进行投资,以减少碳排放。

对于企业而言,绿色物流还能够提升企业的品牌形象,增强企业的社会责任感和公信力。绿色物流适应了世界社会发展的潮流,是全球经济一体化的需要。随着全球经济一体化的发展,一些传统的关税壁垒和非关税壁垒逐渐淡化,环境壁垒逐渐兴起,为此,ISO 14000 成为众多企业进入国际市场的通行证。绿色消费是以消费者为主体的消费行为。三者之间是相互渗透、相互作用的。绿色物流是最大限度降低经营成本的必由之路。专家分析认为,产品从投产到销出,制造加工时间仅占 10%,而几乎 90%的时间为储运、装卸、分装、二次加工、信息处理等物流过程。因此,物流专业化无疑为降低成本奠定了基础。绿色物流强调的是:低投入→大物流的方式。绿色物流不仅仅是一般物流成本的降低,更重视的是绿色化和由此带来的节能、高效、少污染。绿色物流还有利于企业取得新的竞争优势。

#### 5. 实施绿色物流管理是法律法规的必然要求

随着社会和经济的发展,世界上的资源日益紧缺,同时,环境污染进一步加剧,为了实现社会与经济的可持续发展,许多国际组织和国家相继制定并出台了一系列与环境保护相关的协议、法规及法律体系,如《蒙特利尔议定书》(1987年)、《里约环境与发展宣言》(1992年)、《工业企业自愿参加环境管理和环境审核联合体系》(1993年)、《关于贸易与环境的决定》(1994年)、《京都议定书》(1997年)、《哥本哈根协议》(2009年)、《中华人民共和国环境保护法》(2014年)、《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018年)、国家市场监督管理总局等九部门印发的《关于印发建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案的通知》(2022年)、国家邮政局印发的《关于推动邮政快递业绿色低碳发展的实施意见》(2023年)等,这些协议与法律法规都要求产品的生产商和服务商等对环境污染负相应的责任,并且采取相应的措施,否则将受到法律的严厉制裁。

中国政府对于绿色物流发展提出了明确的要求,企业需要积极响应政策法规,履行社会责任,推动绿色物流发展。作为指导我国国民经济和社会发展的纲领性文件,“十四五”

规划纲要为我国未来数年绿色物流发展指明了方向。要健全绿色低碳循环发展的流通消费体系,打造绿色物流,积极调整运输结构,加强物流运输组织管理,推广绿色低碳运输工具,鼓励发展智慧仓储、智慧运输;要加快基础设施绿色升级,提升交通基础设施绿色发展水平,积极打造绿色公路、绿色铁路、绿色航道、绿色港口、绿色空港;要构建市场导向的绿色技术创新体系,鼓励绿色低碳技术研发,实施绿色技术创新攻关行动。绿色物流是可持续发展的必然要求,也是我国物流行业未来发展的主要方向。绿色物流不仅能降低环境污染,还能减少资源浪费、提高资源利用率,因此大力发展绿色物流是物流行业、物流企业实现可持续发展的必经之路。

### 1.2.5 绿色物流的目标

绿色物流的目标主要包括以下几点。

#### 1. 节能降耗

通过提高物流设施的运行效率,减少能源消耗,降低温室气体排放。例如,使用节能运输工具、优化运输路线等。

#### 2. 减少污染

在物流过程中,减少对空气、水、土壤等环境的污染。例如,减少废弃物排放、推广环保包装材料等。

#### 3. 资源循环利用

提高物流资源的利用效率,实现包装材料、运载工具等资源的循环利用,降低资源浪费。例如,推广循环包装、共享物流设施等。

#### 4. 提高效率

通过信息化、智能化等手段,提高物流运作效率,减少物流成本,降低物流活动对环境的影响。例如,运用大数据优化配送路线、采用自动化仓储系统等。

#### 5. 社会责任

关注物流活动对周边社区、居民的影响,积极参与社会公益事业,承担企业社会责任。例如,优化物流设施布局,减小对居民生活的影响。

#### 6. 法规遵循

严格遵守国家及地方关于物流活动的法律法规,确保物流业务合规开展。例如,按照要求对危废品进行运输、储存和处置。

总之,绿色物流旨在实现物流业务与环境友好、可持续发展之间的平衡,推动物流行业向着更加绿色、高效、智能的方向发展。

### 1.2.6 绿色物流的原则

绿色物流应遵循以下原则。

#### 1. 环境友好

在物流活动中,尽量减少对环境的污染和破坏,保护生态环境。

## 2. 资源节约

合理利用资源,提高资源利用率,减少资源浪费。

## 3. 经济效益

在保证环境友好的前提下,提高物流效率,降低物流成本,实现经济效益。

## 4. 社会责任感

物流企业应承担社会责任,关注绿色物流的发展,推动物流业的可持续发展。

## 5. 全程管理

绿色物流要求对物流活动的全过程进行管理,包括运输、仓储、装卸、包装等环节,确保各个环节都符合绿色物流的要求。

## 6. 协同合作

绿色物流需要各方共同努力,包括政府、企业、消费者等,加强协同合作,推动绿色物流的发展。

## 7. 技术创新

积极研究和推广先进的物流技术与管理方法,提高绿色物流的实施效果。

遵循以上原则,物流企业可以实现物流活动的环境友好、经济合理、社会可持续,推动物流业的绿色转型。

# 1.3 绿色物流理论基础

## 1.3.1 可持续发展

### 1. 可持续发展的产生和定义

两百多年的工业革命创造了巨大的生产力,人类创造了比之前几千年总和还要多的巨额社会财富,社会面貌发生了翻天覆地的变化,但同时人类对矿产、化石能源等地球资源的开采和消耗也到了前所未有的速度。随着飞机、轮船、工业机械的大规模应用,全世界每年消耗的能源相当于地球上的植物 50 万年光合作用积累的化石能源,造成了全球温度升高、海平面上升,极端天气事件频发,气候危机的证据每天都在增加。

20 世纪以来,由于环境污染而造成的公害事件层出不穷,如 1930 年比利时马斯河谷烟雾事件、1948 年美国多诺拉烟雾事件、1952 年英国伦敦烟雾事件以及 1972 年日本水俣病事件等,工业化国家环境污染程度骇人听闻。1962 年,卡逊在《寂静的春天》一书中,深刻抨击了化学工业对环境造成的严重危害,呼吁人们重视和改变对自然世界与人类社会的固有看法,将环境保护意识推向了现代政治和政策的前沿,该书成为人类环保事业开端的划时代书籍之一。1972 年,以美国德内拉·梅多斯(Donella Meadows)为核心的环保组织罗马俱乐部出版著名报告《增长的极限》开启了人类对可持续发展认知的新里程碑,引发了世界范围内的环境保护运动热潮,越来越多的人意识到高消耗、高污染的增长模式不具有可持续性。该书指出资源消耗和环境污染不可能在一个有限的世界永远持续下

去,地球自然资源的稀缺和生态环境的约束极易导致无法控制的人类进程。1980年,世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature,IUCN)主导出版的《世界自然资源保护大纲》一书明确指出要研究自然、社会、生态、经济以及自然资源利用之间的基本关系,以保证全球的可持续发展。1981年,美国农业科学家、世界观察研究所所长莱斯特·R.布朗(Lester R. Brown)出版了《建设一个可持续发展的社会》一书,书中强烈谴责了不顾子孙后代的生存利益、肆意滥用地球资源的现象,并告诫人们“我们不是继承父辈的地球,而是借用了子孙的地球”。作者提出以保护资源基础、开发再生能源及改变社会发展价值观念来实现可持续发展。至此,人类走过了发展等于经济、增长无极限认知阶段,对环境保护和可持续发展的认知达成了初步共识。

世界环境与发展委员会1987年发表的《我们共同的未来》首次正式提出可持续发展概念,系统阐释了可持续发展思想,强调要通过对生态资源的有效节约利用和新资源的拓展,提高资源利用率并减少环境污染。随后,1989年5月,联合国环境署理事会通过《关于可持续发展的声明》。1992年6月联合国环境与发展大会上通过全球的可持续发展战略《21世纪议程》要求各国结合实际制定各自的可持续发展战略,使得可持续发展的思想走向实践。2002年,可持续发展世界首脑会议指出可持续发展不仅仅是环境的可持续发展,社会系统、经济系统与环境系统相互联系,社会和经济的可持续发展的根基在于环境的可持续性。

1987年,世界环境与发展委员会发表的布伦特兰报告书给出的定义为:可持续发展意味着既满足当代人的需求,又不对后代人满足其需求的能力构成危害的发展。可持续发展就是指经济、社会、资源和环境保护协调发展,它们是一个密不可分的系统,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境,使子孙后代能够永续发展和安居乐业。可持续发展与环境保护既有联系、又不等同。环境保护是可持续发展的重要方面。可持续发展的核心是发展,但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。发展是可持续发展的前提;人是可持续发展的中心体;可持续长久的发展才是真正的发展。

由于可持续发展涉及自然、环境、社会、经济、科技、政治等诸多方面,所以,研究者所处的角度不同,对可持续发展所做的定义也就不同,大致归纳如下。

(1) 侧重自然方面的定义。“持续性”一词首先是由生态学家提出来的,即所谓“生态持续性”(ecological sustainability),意在说明自然资源及其开发利用之间的平衡。1991年11月,国际生态学联合会和国际生物科学联合会举行了关于可持续发展问题的专题研讨会。该研讨会的成果发展并深化了可持续发展概念的自然属性,将可持续发展定义为:“保护和加强环境系统的生产和更新能力”,其含义为可持续发展是不超越环境系统更新能力的发展。

(2) 侧重于社会方面的定义。1991年,世界自然保护联盟、联合国环境规划署和世界自然基金会(World Wide Fund for Nature,WWF)共同发表《保护地球——可持续生存战略》,将可持续发展定义为“在生存于不超出维持生态系统涵容能力的情况下,改善人类的生活品质”,并提出了人类可持续生存的九条基本原则。

(3) 侧重于经济方面的定义。爱德华·B. 巴比尔(Edward B. Barbier) 在其著作《经济、自然资源: 不足和发展》中,把可持续发展定义为“在保持自然资源的质量及其所提供服务的条件下,使经济发展的净利益增加到最大限度”。D. 皮尔斯(D. Pearce) 认为,“可持续发展是今天的使用不应减少未来的实际收入”,“当发展能够保持当代人的福利增加时,也不会使后代的福利减少”。

(4) 侧重于科技方面的定义。贾姆·古斯塔雷·斯帕特(Jamm Gustare Spath) 认为:“可持续发展就是转向更清洁、更有效的技术——尽可能接近‘零排放’或‘密封式’,工艺方法——尽可能减少能源和其他自然资源的消耗。”

(5) 综合性定义。《我们共同的未来》中将“可持续发展”定义为:“既满足当代人的需求,又不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展。”与此定义相近的还有中国前国家主席江泽民的定义:“所谓可持续发展,就是既要考虑当前发展的需要,又要考虑未来发展的需要,不要以牺牲后代人的利益为代价来满足当代人的利益。”

1989年,联合国环境署理事会专门为“可持续发展”的定义和战略通过了《关于可持续发展的声明》,认为可持续发展的定义和战略主要包括四个方面的含义:走向国家和国际平等;要有一种支援性的国际经济环境;维护、合理使用并夯实自然资源基础;在发展规划和政策中纳入对环境的关注与考虑。

总之,可持续发展就是建立在社会、经济、人口、资源、环境相互协调和共同发展的基础上的一种发展,其宗旨是既能相对满足当代人的需求、又不能对后代人的发展构成危害。可持续发展注重社会、经济、文化、资源、环境、生活等各方面协调“发展”,要求这些方面的各项指标组成的向量的变化呈现单调增态势(强可持续性发展),至少其总的变化趋势不是单调减态势(弱可持续性发展)。

## 2. 可持续发展的原则

可持续发展要在环境可持续发展的基础上,实现社会进步和经济增长的可持续发展,注重环境、社会、经济的可持续发展方式,公平性、持续性、共同性是可持续发展的三大原则。

(1) 公平性。本代人之间的公平、代际的公平和资源分配与利用的公平;可持续发展是一种机会、利益均等的发展。它一方面包括同代内区际的均衡发展,即一个地区的发展不应以损害其他地区的发展为代价;另一方面包括代际的均衡发展,即既满足当代人的需要,又不损害后代的发展能力。该原则认为人类各代都处在同一生存空间,他们对这一空间中的自然资源和社会财富拥有同等享用权,他们应该拥有同等的生存权。因此,可持续发展把消除贫困作为重要问题提了出来,要予以优先解决,要给各国、各地区的人及世世代代的人以平等的发展权。

(2) 持续性。人类经济和社会的发展不能超越资源与环境的承载能力。在满足需要的同时必须有限制因素,即发展的概念中包含制约的因素,因此,在满足人类需要的过程中,必然有限制因素的存在。主要限制因素有人口数量、环境、资源,以及技术状况和社会组织对环境满足眼前与将来需要能力施加的限制。最主要的限制因素是人类赖以生存的物质基础——自然资源与环境。因此,持续性原则的核心是人类的经济和社会发展不能超越资源与环境的承载能力,从而真正将人类的当前利益与长远利益有机结合。

(3) 共同性。各国可持续发展的模式虽然不同,但公平性和持续性原则是共同的。

地球的整体性和相互依存性决定全球必须联合起来,认知我们的家园。

可持续发展是超越文化与历史的障碍来看待全球问题的。它所讨论的问题是关系到全人类的问题,所要实现的目标是全人类的共同目标。虽然国情不同,实现可持续发展的具体模式不可能是唯一的,但无论是发达国家还是发展中国家,公平性原则、持续性原则、共同性原则是共同的,各个国家要实现可持续发展,都需要适当调整其国内政策和国际政策。只有全人类共同努力,才能实现可持续发展的总目标,从而将人类的局部利益与整体利益结合起来。

可持续发展反映了动力、质量、公平的有机统一,体现了速度、数量、质量的绿色发展方向,在不同学科方向上有着不同的理论内涵。科技贡献与投资效益是经济学衡量可持续发展的重要方面,经济效率与社会公平之间的平衡是社会学评判可持续发展的重要证据,环境承载与经济发展之间的平衡是生态学可持续发展的重要原则。中国的可持续发展理论体系在经济学、社会学、生态学的基础上,将系统学纳入可持续发展中来,以系统协同的观点,探寻“经济、社会、环境”这一复杂系统的运行逻辑和时空耦合关系。物流业的发展和可持续发展具有高度的融合性,可持续发展体现在当代商品的运输、仓储、流通加工、配送等活动要满足当代人的物流需求,而又不至于影响下一代人的商品运输、仓储等物流需求。从经济、社会、环境的系统角度看待物流业的发展问题,在尽可能节约不可再生资源 and 减少环境污染物排放的前提下,实现物流业对经济和社会的先导、支撑、基础作用。可持续发展理论下的物流业发展目标体现在以下几个方面:①促进物流业发展的公平性。物流产业的发展应该考虑到物流市场的供应方和需求方,促进供应和需求的市场公平与国际公平。②提高人们对物流产业发展的认识。物流产业作为服务生产和生活的重要服务业,不能由于油类能源的大量消耗,空气污染、社会噪声和交通事故等,“一刀切”地进行道路限高、车辆限行等,因为道路限高、车辆限行的后果是为满足企业生产和人民消费的物流需求,车辆不得不多绕行比原路线几倍的路程,最终反而加剧了资源消耗和环境污染。③物流产业要高效率、高质量地提供物流服务,满足物流需求。物流基础设施规划要有的放矢,在土地、资金支持上做到有效供应,减少车辆迂回、回流运输等内耗成本,真正实现高效率、低成本运营。

### 3. 中国的可持续性

在1992年联合国环境与发展会议之后不久,中国政府就组织编制了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》。议程共20章,可归纳为总体可持续发展、人口和社会可持续发展、经济可持续发展、资源合理利用、环境保护5个组成部分,70多个行动方案领域。该议程是世界上首部国家级可持续发展战略。它的编制成功,不但反映了中国自身发展的内在需求,而且表明了中国政府积极履行国际承诺、率先为全人类的共同事业做贡献的姿态与决心。

1994年7月,来自20多个国家、13个联合国机构、20多个外国有影响企业的170多位代表在北京聚会,制订了“中国21世纪议程优先项目计划”,用实际行动推进可持续发展战略的实施。

1995年9月,党的十四届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标的建议》明确提出:“经济增长方式从粗放型向集约型转

变。”江泽民在该全会闭幕式的讲话中强调：“在现代化建设中，必须把实现可持续发展作为一个重大战略。要把控制人口、节约资源、保护环境放到重要位置，使人口增长与社会生产力的发展相适应，使经济建设与资源、环境相协调，实现良性循环。”其正式把可持续发展作为我国的重大发展战略提了出来。此后中央的许多重要会议都对可持续发展战略做了进一步肯定，使之成为我国长期坚持的重大发展战略。

1998年10月，党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“实现农业可持续发展。必须加强以水利为重点的基础设施建设和林业建设，严格保护耕地、森林植被和水资源，防治水土流失、土地荒漠化和环境污染，改善生产条件，保护生态环境。”

2000年10月，党的十五届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》指出：“实施可持续发展战略，是关系中华民族生存和发展的长远大计。”

党的十六大报告把“可持续发展能力不断增强，生态环境得到改善，资源利用效率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”作为“全面建设小康社会的目标”之一，并对如何实施这一战略进行了论述。

党的十九大报告指出，我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。

党的二十大报告提出，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，尊重自然、顺应自然、保护自然是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。聚焦推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。

绿色物流是对可持续发展理论的又一次生动实践。可持续发展注重资源节约和环境保护，这与社会经济发展不应是对立的，应在资源环境约束的条件下实现物流业高质量的发展。物流业绿色发展要遵循可持续发展理论中经济、社会、环境的系统协同统一，在物流业供给和需求上实现可持续性，促进物流业长期稳定、健康有序地发展。

### 1.3.2 环境经济学

环境经济学(environmental economics)主要讨论环境资源的经济价值，强调利用环境经济规律来解决环境污染问题。

#### 1. 环境经济学的产生

环境的污染和破坏，除了人们未能认识自然生态规律外，从经济原因上分析，主要是人们没有全面权衡经济发展和环境保护之间的关系，只考虑近期的、直接的经济效果，忽视了经济发展给自然和社会带来的长远影响。长期以来，人们把水、空气等环境资源看成取之不尽、用之不竭的“无偿资源”，把大自然当作净化废弃物的场所，不必付出任何代价和劳动。这种发展经济的方式，在生产规模不大、人口不多的时代，对自然和社会的影响，在时间、空间和程度上都是有限的。到了20世纪50年代，社会生产规模急剧扩大，人口迅速增加，经济密度不断提高，从自然界获取的资源大大超过自然界的再生增殖能力，排

入环境的废弃物大大超过环境容量,出现了全球性的资源耗竭和严重的环境污染与破坏问题。许多经济学家和自然科学家筹商防治污染与保护环境的对策,估量污染造成的经济损失,比较防治污染的费用和效益,从经济角度选择防治污染的途径和方案,有的还把控制污染纳入投入-产出经济分析表中进行研究。这样,在20世纪70年代初出现了污染经济学或称公害经济学的著作,阐述防治环境污染的经济问题。

随着环境经济学研究的开展,一些经济学家认为,仅仅把经济发展引起的环境退化当作一种特殊的福利经济问题,责令生产者偿付损害环境的费用,或者把环境当作一种商品,同任何其他商品一样,消费者应该付出代价,都没有真正抓住人类活动带来环境问题的本质。许多学者提出在经济发展规划中要考虑生态因素。社会经济发展必须既能满足人类的基本需要,又不能超出环境负荷。超出了环境负荷,自然资源的再生增殖能力和环境自净能力会受到破坏,引起严重的环境问题,社会经济也不能持续发展。要在掌握环境变化过程中,维护环境的生产能力、恢复能力和补偿能力,合理利用资源,促进经济的发展。20世纪70年代后期,威廉·鲍莫尔(William Baumol)、安东尼·费希尔(Anthony Fisher)、尼古拉斯·格奥尔格斯库-罗根(Nicholas Georgescu-Roegen)等先后出版了环境经济学、生态经济学、资源经济学方面的著作,论述经济发展和环境保护之间的关系。

关于环境经济学、生态经济学和资源经济学三者的关系,学术界还没有一致的看法。有的学者认为,这三门学科的研究对象是相同的,只是名称不同而已。生态经济学是研究经济发展和生态系统之间的相互关系,经济发展如何遵循生态规律的科学,这同环境经济学的对象和内容是相同的。资源经济学是研究整个资源开发利用中的经济问题。环境保护从实质上讲也是保护环境资源、合理利用环境资源问题,两者研究的内容基本上是一致的。有些学者认为,这三门学科研究的内容有密切的联系,其中既有共同的部分,又有不同的部分。它们分别研究环境、生态系统和资源开发利用中的经济问题,虽然有一部分重叠交叉,但研究的重点和角度不一样,各自都是一门独立的学科。

在中国,环境经济学的研究工作,是从1978年制定环境经济学和环境保护技术经济八年发展规划(1978—1985年)时开始的。1980年,中国环境管理、经济与法学学会的成立,推动了环境经济学的研究。

## 2. 环境经济学研究对象和内容

社会经济的再生产过程,包括生产、流通、分配和消费,它不是在自我封闭的体系中进行的,而是同自然环境有着紧密的联系。自然界提供给劳动以资源,而劳动则把资源变为人们需要的生产资料和生活资料。劳动和自然界一起才成为一切财富的源泉。社会经济再生产的过程,就是不断地从自然界获取资源,同时又不断地把各种废弃物排入环境的过程。人类经济活动和环境之间的物质变换,说明社会经济的再生产只有既遵循客观经济规律又遵循自然规律才能顺利地进行。环境经济学就是研究合理调节人与自然之间的物质变换,使社会经济活动符合自然生态平衡和物质循环规律,不仅能取得近期的直接效果,又能取得远期的间接效果。

环境经济学主要是一门经济科学,以经济学为理论基础。社会主义社会的生产目的,是最大限度地满足整个社会日益增长的物质和文化需要;生产资料的公有制和国民经济有计划、按比例地发展,为正确地调节人和自然之间的物质变换提供了充分的可能。但

是,要把可能性变为现实,是一项十分艰巨的任务。环境经济学的基本理论包括社会制度、经济发展、科学技术进步同环境保护的关系,以及环境计量的理论和方法等。

经济发展和科学技术进步,既带来了环境问题,又不断地增强保护和改善环境的能力。要协调它们之间的关系,首先是改变传统的发展方式,要把保护和改善环境作为社会经济发展与科学技术发展的一个重要内容及目标。当人类活动排放的废弃物超过环境容量时,为保证环境质量,必须投入大量的物化劳动和活劳动,这部分劳动已越来越成为社会生产中的必要劳动。同时,为了保障环境资源的永续利用,也必须改变对环境资源无偿使用的状况,对环境资源进行计量,实行有偿使用,使社会不经济性内在化,使经济活动的环境效应能以经济信息的形式反馈到国民经济计划和核算的体系中,保证经济决策既考虑直接的近期效果,又考虑间接的长远效果。

环境污染和生态失调,很大程度上是对自然资源不合理的开发和利用造成的。合理开发和利用自然资源,合理规划和组织社会生产力,是保护环境最根本、最有效的措施。为此必须改变单纯以国民生产总值衡量经济发展成就的传统方法,把环境质量的改善作为经济发展成就的重要内容,使生产和消费的决策同生态学的要求协调一致;要研究把环境保护纳入经济发展计划的方法,以保证基本生产部门和消除污染部门按比例地协调发展;要研究生产布局 and 环境保护的关系,按照经济观点和生态观点相统一的原则,拟订各类资源开发、利用方案,确定一国或一地区的产业结构,以及社会生产力的合理布局。

环境保护的经济效果包括:环境污染、生态失调的经济损失估价的理论和方法,各种生产生活废弃物最优治理和利用途径的经济选择,区域环境污染综合防治优化方案的经济选择,各种污染物排放标准确定的经济准则,各类环境经济数学模型的建立等。运用经济方法进行环境管理,经济方法在环境管理中是与行政的、法律的、教育的方法相互配合使用的一种方法。它通过税收、财政、信贷等经济杠杆,调节经济活动与环境保护之间、污染者与受污染者之间的关系,促使和诱导经济单位与个人的生产及消费活动满足国家保护环境和维护生态平衡的要求。通常采用的方法有:征收资源税,排污收费,事故性排污罚款,实行废弃物综合利用的奖励,提供建造废弃物处理设施的财政补贴和优惠贷款等。

### 1.3.3 生态伦理学

生态伦理学是一门以“生态伦理”或“生态道德”为研究对象的应用伦理学。它是从伦理学的视角审视和研究人与自然的关系。“生态伦理”不仅要求人类将其道德关怀从社会延伸到非人的自然存在物或自然环境,而且呼吁人类把人与自然的关系确立为一种道德关系。根据生态伦理的要求,人类应放弃算计、盘剥和掠夺自然的传统价值观,转而追求与自然同生共荣、协同进步的可持续发展价值观。生态伦理学对伦理学理论建设的贡献,主要在于它打破了仅仅关注如何协调人际利益关系的人类道德文化传统,使人与自然的关系被赋予了真正的道德意义和道德价值。

#### 1. 产生背景

人类所面临的生态危机,迫使人们反思自己的行为,承担起人类对于生态环境的道德责任。这就促使了生态伦理学的产生和发展。

美国哲学家霍尔姆斯·罗尔斯顿三世(Holmes Rolston III)在《存在生态伦理学吗》一文中指出,生态伦理是一种新的伦理学说,它以生态科学的环境整体主义为基点,依据人与自然相互作用的整体性,要求人类的行为既有益于人类的生存,又有益于生态平衡。

生态伦理学是随着环境科学的研究扩展而产生的,环境科学要求人们必须从人类生存和发展的高度,对开发自然和利用自然作出是否合乎人道主义的评价,这就涉及道德评价的问题。生态伦理学把伦理道德的研究从人与人之间的关系扩大到人与自然之间的关系。只有维持生态平衡,才能使人与自然之间和谐一致,才是符合道德的。人类应依据一定的道德标准对自身道德活动进行道德评价,并选择从事正确的生态伦理行为,人类应该做到环保的道德自觉。

从生态道德的内容看,它属于社会公德的一种新形式。生态道德的实质在于通过人们对生态平衡的关心、对大自然的保护,反映人们对自己及其子孙后代切身利益的责任感与义务感,最终目的仍是人类更健康和安全地生存与发展。

从理论的角度看,生态伦理学是关于人对地球上的动物、植物、微生物、生态系统和自然界的其他事物行为的道德态度与行为规范的研究,是从道德角度研究人与自然关系的交叉学科,它根据生态学揭示的自然与人相互作用的规律性,以道德为手段,从整体上协调人与自然环境的关系。它的主要特征是:把道德对象的范围从人与人、人与社会关系的领域,扩展到人与生命和自然界关系的领域,主张不仅对人讲道德,而且对生命和自然界讲道德。

## 2. 人类维护生态环境的道德责任

人类作为道德活动的主体,在人与自然关系上,应自觉地肩负起维护和保持自然的道德责任,将人类的道德关怀给予周围的生态环境系统。这是实现人与自然协调发展的必要保证。其基本要求如下。

(1) 人类在开发利用自然时,始终不渝地坚持开发利用自然与保护自然相结合的准则。开发利用自然是人类维持生命存在所必需的,是人类的一项基本权利,但权利的享有从来都不是无条件的,人类要享有开发利用自然的权利,就必须自觉承担起维护和保持自然的义务,为享有权利创造良好的条件。具体来说,这就是要求人类尊重自然的限度,按照自然规律办事,持续地、节俭地使用地球上的资源,最大限度地减少和预防有害物质的排放,给自然以休养生息的机会。开发利用自然的权利与保护自然的义务是相辅相成、相互促进的,它体现了人类珍惜自然、关注自然命运的责任感与人类关注自身前途命运的责任感的一致性,具有特殊的道德价值。为此,必须坚决反对和制止那些滥用开发利用自然的权利而不尽保护自然义务的不道德行为,贯彻开发利用自然与保护自然相结合的道德准则,将关心给予周围的自然万物。

(2) 人类从可持续发展的高度,促成生态环境与经济社会的同步发展。这一点不仅在理论上可以成立,而且在实践中能得到证明。从理论上讲,经济发展与保护生态环境是对立统一的,二者既存在矛盾的一面,又存在协调统一的一面。经济发展带来了各种生态问题、环境问题,同时也为这些问题的解决提供了物质、技术上的保障,而这些问题的解决,又为经济的可持续发展开辟了道路,可以说二者能够在对立中达到协调统一。现实中

也不乏这样的例证,如生态农业区、生态林业区的兴起和发展,就为发展经济而不破坏生态环境提供了经验和论据。在以前的错误观念中,人们普遍认为发展经济与保护环境是相矛盾的,二者不可兼得。因此,总是以一方的牺牲去换取另一方,尤其表现为以生态环境的损毁去换取经济利益,结果是,既破坏了人类的生存空间,又破坏了经济持续发展的源泉,得不偿失。代价是巨大的,教训是惨痛的。20世纪生态危机的全球征候迫使人类开始反思自己走过的经济历程,重新认识生态环境对经济发展的延缓和促进作用,并且开始不断纠正各种短期行为,转变不可持续的生产消费方式,积极地为实现生态环境与经济社会的同步协调发展创造条件。

(3) 在全球建立起合作平等的伙伴关系。当前,许多环境问题已超出国家和地区的界限,成为全球规模的问题,如臭氧层空洞、全球气候变暖等。这些问题威胁着整个人类的生存和发展,任何一个国际社会成员,无论是发达国家(地区)还是发展中国家(地区),在这些问题面前都无从逃避,都负有无可推卸的责任。加强国际交流与合作,采取切实可行的拯救地球家园的措施已越来越得到各国(地区)政府和有识之士的重视。但是,仅有全球意识是远远不够的,还必须建立起全球范围的合作平等的伙伴关系,取缔一切霸权主义、大国沙文主义的作风,国家(地区)不论大小、强弱,都是平等的,各国(地区)之间应当形成真诚的合作互助关系。唯有如此,才能推动共同拯救地球家园活动的进程。对于发达国家(地区)来说,应首先停止自己以邻为壑、损人利己的行为,帮助发展中国家(地区)消除贫困,使发展中国家(地区)有能力加入拯救地球家园的实际行动中来;对于发展中国家(地区),应努力实现生态环境与经济的同步发展,坚决摒弃那些以生态环境的破坏来换取经济利益的行为。

(4) 积极发扬维护生态平衡的献身精神。维护生态平衡的献身精神是个人及人类对自然的道德责任感的最高体现,它是建立在对自然的高度责任心基础上,在不断的生态实践以及不懈的生态道德修养中逐步培养而成的。这种对自然的献身精神要求自觉地将整个人类的前途命运与自然的前途命运紧密联系在一起,并且将自我(包括自己的生命)一起融入维护自然、维护人类整体利益的伟大事业中去,积极地保护森林、防止水土流失、维护生物多样性、防止环境污染等,为改善人类与自然的关系,促成人类与自然的协同共进作出贡献,这是一种高尚的道德情怀。现实生活中不乏这样的例子,如有不少科学工作者为了探索自然规律,为了维护濒危物种,不惜远离人群,到那些环境艰苦、危险的地方去工作,他们为此奉献了自己宝贵的一生。也正是由于这种奉献精神,濒临灭绝的物种才得以保存,被破坏了的生态环境才得到某种程度的恢复。因此,我们要真正担负起保护自然的道德责任,就必须大力提倡这种不贪图名利、不畏艰险的献身精神,为人类走出生态危机的困境贡献自己的一份力量。确立人对自然的道德责任,维护自然、关爱自然,这是人类的生存要求,也是道德发展的又一新阶段。它表达了人类通过承担对自然的责任、规范自身行为来实现人与自然和解的美好愿望。

### 3. 生态伦理与绿色物流

生态环境的伦理道德和其他领域的伦理道德比较起来,更具有全民性与普遍性。生态环境治理得好坏,总是使全社会受益或受害,而不是哪一部分人,这就使生态环境治理中的许多道德准则在不同国家和地区都可共用,具有社会公德的性质。

人的行为准则如果能逻辑地普遍化为人人可遵守的原则,则这准则就可能成为道德准则。如果环境伦理道德仅仅限于小团体,则对全球生态环境的恶化将于事无补。因此,生态伦理道德必然又是一种全球道德。它要求生态环境理念成为自然法则,要求每个人关怀环境,这种伟大的情感有助于冲淡人们对自我利益的过分关注并排除“囚徒困境”中的囚徒拥有对普遍规则的例外选择权。“通过道德行为习俗的普遍运用性来降低不可靠性,不仅可以补偿、纠正市场或国家失灵的作用,而且具有辅助协调的、积极的甚至增加经济利益的作用。道德上的协调为社会上的所有相互作用提供了方便。”人们应当认识到生态环境道德不仅是个人道德的提升,而且是应该像马库斯·图利乌斯·西塞罗(Marcus Tullius Cicero)所说的“成全自己,把本性提高一步”,是理性和德行的丰富,生态伦理迫使人们对物流中的环境问题进行深刻的反思,从而产生了一种强烈的责任心和义务感。绿色物流是为了实现顾客满意和保障可持续发展,连接绿色供给和绿色需求主体,克服空间阻碍和时间阻碍的有效、快速的绿色商品、绿色服务流动的绿色低碳经济活动过程。在全球及中国物流产业、物流管理蓬勃发展的情形下,物流活动所产生的环境污染问题日益受到普遍关注。我们应负起相关责任,在发展物流的过程中,将经济发展与生态保护有机地结合起来,以谋求经济效益与环境效益的统一,实现可持续发展。

绿色物流建设正是在维护生态环境和可持续发展的基础上对传统的物流体系加以改进,以形成一个环境共生型的可持续发展的现代物流系统,绿色物流必将成为未来物流发展的新趋势。

## 案例讨论

### 中国资环绿色低碳循环经济示范基地试运行

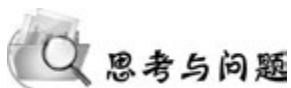
2025年8月28日,中国资源循环集团有限公司(以下简称“中国资环”)绿色低碳循环经济示范基地在天津开启试运行,首批引入中资环绿色供应链、启源芯动力、新之科技、新源易程等资源循环产业链企业,绿色低碳循环发展经济体系建设进入实践阶段。

作为“央地共建、产城融合”的重点项目,该示范基地位于天津港保税区,总用地面积26.6万平方米,总建筑面积10.8万平方米,示范基地规划了产业厂房、综合办公大楼以及零碳主题公园等功能区域,致力建成国际领先的“零碳园区”,打造全球循环经济新范式。

据悉,示范基地应用了一系列再生产品、再生材料,由退役全彩光伏组件打造的“资环驿站”为示范基地入驻企业员工提供便民服务、爱心休憩、赈灾应急、资源回收等综合保障。同时,退役全彩光伏组件还为厂区提供持续的绿色能源。景观绿化采用了退役风机叶片、再生塑木、废弃牡蛎壳再生混凝土等再生材料,公共活动空间铺有再生纤维人造草皮,资源循环元素已全面融入示范基地日常生产、生活场景中。

总部位于天津的中国资环于2024年10月成立。这家新组建的央企专门从事资源循环利用,承担打造全国性、功能性的资源回收再利用平台的重要任务。

资料来源:靳博.中国资环绿色低碳循环经济示范基地试运行[N].人民日报,2025-08-29(14).



## 思考与问题

主动对接实体产业,将物流业务深度嵌入产业链供应链中;广泛运用数字技术,促进智慧物流技术与模式创新;提升服务能级,完善现代物流服务体系……当前,各地积极探索示范物流园区创建,推动现代物流运行体系加快形成,为推动经济发展提供有力的支撑。

截至2024年1月,我国共确定了100家示范物流园区,有力推动“通道+枢纽+网络”的现代物流运行体系加快形成。各地示范物流园区在智慧化、绿色化、网络化方面发力赋能,为构建新发展格局、推动经济高质量发展提供有力的支撑。

### 1. 优化物流网络,提升服务能级

凌晨3点55分,中国铁路上海局集团有限公司海安物流基地内,一列满载38车货物的中欧班列(海安—东盟)鸣笛启程,将开行2300千米,5~7天后到达越南河内。

正午12点,海安物流基地,60吨麦芽、大米被装入集装箱,准备第二天随火车运往拉萨西站。

晚上9点,满载标箱的货轮抵达凤山港,这条线路是2023年7月全新开辟的水上进口新通道。

……

这是江苏海安商贸物流产业园繁忙一日的真实写照,每天来自世界各地的货物在这里集散。2022年,物流园进出口贸易额达3亿美元,进出区货值达6.2亿美元。

生鲜、预制菜、有色金属、大米、豆油……在占地4.6平方千米的物流园区,可以找到成千上万种货品,如何有序、高效地完成运输?

为了在有限空间范围内完成货物的高效流转,海安商贸物流产业园按照功能区域进行有机划分,布局多式联运、期货交割、保税物流、现货交易四大功能平台和有色金属、塑料原料、纺织材料、生鲜冷链、粮食、木材等六大物资集散中心。

“园区业务的扩大需要专业功能平台项目的有力支撑,平台项目的集聚也是园区优势增量的坚强保证。”江苏铁联物流有限公司总经理王卫国说。近年来,园区围绕“大、高、强、外”和冷链产业链实体型项目,先后吸引中国铁路上海局集团有限公司海安物流基地、凤山港内河码头、百金汇有色金属交割库等物流产业项目入驻。与此同时,打造海安铁路物流基地,建设两条集装箱铁路线,凤山港主动与上海港集团对接,实现“沪海同港化”运作,集聚上海期货交易所、大连商品交易所、郑州商品交易所所有有色金属、塑料原料、纺织材料期货交割库,实现期货交割库集群发展。

物流园党工委副书记、保税物流中心管委会主任高卫东表示,下一步,海安商贸物流园将以平台为抓手做强枢纽实力,以通道为抓手优化物流网络,以融合为抓手促进产业发展。

### 2. 智能改造升级,提升运营水平

走进安徽安庆大观区现代物流园,货车满载快递频繁出入,叉车推着箱子来回穿梭。

进入中通快递安庆分拨中心,传输带上,一件件包裹飞驰而过;摄像头下,一个个

码精准扫描。通过程序识别地址信息,紧接着,快件便会自动转向不同“路口”,经由滑槽,落入收集袋中。一旁,已有工作人员等候,收集袋装满后,立即打包收口。

“这是我们的自动分拣车间,双层分拣线已实现智能升级。每件快递上都有一串数字代码,传输带一边运转,高清摄像头一边扫描包裹重量、运输地点等信息。”中通快递安庆分拨中心操作主管赵长久说,分拣系统如同一列列车,包裹上的三段码就是“车票”,到站下车,井然有序。

以前分拣全靠人工,动作慢、效率低,出错率比较高,“有了小件自动分拣系统,机器每小时可以分拣6万件快递,过去一人忙活一天才能分完四五百件。”赵长久说,自动分拣不仅大幅提高效率,还能增强物流准确性。

除自动分拣车间外,大观区现代物流园中,智慧链供应云仓也已建成。高标仓足有9万平方米,卸货平台能够容纳12辆货车同时转运,设施兼具储存保管、装卸搬运、货物配送功能。通过集成传感器、无线通信设备与智能控制系统,云仓有了“智慧大脑”,既能实时收集仓库温湿度、库存数量、出入库记录等数据,还可以对货物存储布局进行优化,提高空间利用率和货物存取效率。

“设备早就调试好了,一层我们留给做配套的快递、快运企业,二层引入电商、云仓等商贸型流通企业或再包装、仓配一体的公司。”安庆京观供应链管理有限公司副总经理产竹刚说。

“借助安庆‘长江黄金水道’的区位优势,20余家物流企业在这里汇聚,本地制造业能节省至少14%的物流成本。”大观区现代物流园相关负责人表示,近年来,通过运用大数据、物联网等新技术,园区运营水平显著提升,接下来,将会探索更多智慧物流新模式,进一步朝着打造智慧物流园区的方向努力。

### 3. 服务产业发展,增强互联互通

崭新的汽车在港口堆场上排列,一眼望不到头,四川宜宾临港国际物流园内,这批来自凯翼汽车有限公司的产品正等待被送往中东、南美及欧洲各国。

宜宾临港国际物流园是依托四川最大内河综合枢纽港——宜宾港建立的综合服务型物流园。园区设有宜宾综合保税区、进港铁路及货运场站等项目,累计完成投资83.96亿元。截至2024年1月,园区入驻物流企业100余家,2022年实现园区货物吞吐量约5000万吨,规上企业实现物流业营业收入超50亿元,物流产业已经集聚成势。

现代物流赋能,产业发展势头更足。近年来,宜宾市产业转型步伐加快,动力电池、新能源汽车等新兴产业“扩圈成链”。“物流园建设与运营要时刻跟着产业走。”四川宜宾港(集团)有限公司副总经理袁年建介绍,以凯翼汽车有限公司为例,聚焦企业产业链、供应链中的物流难点、堵点,物流园主动对接,为其腾挪了近5万平方米的堆场和2万平方米的仓储用于存放商品汽车及零部件,还将与公司共建商品汽车滚装运输集散中心。“物流运输通畅,仓储空间充裕,企业没了后顾之忧,可以安心抓生产、拼市场。”袁年建说。

“现在货物从宜宾运到上海的时间从20天压缩至12天以内,水路运输资金成本的降幅高达40%。”袁年建说。物流园服务产业发展的底气来源于互联互通硬实力。北经“蓉欧”班列至欧洲、东经长江至日韩、南经西部陆海新通道至东南亚,近年来宜宾临港国际物流园构建起铁公水多式联运大通道体系。10余家海船公司在宜宾港设立还箱点,“宜

宾—上海—日本/韩国”等多条近洋内外贸航线开行,翻涌的浪潮助推川货出海;“宜宾—欧洲”国际铁路班列轰鸣向前,更多宜宾本土高端产品走上“一带一路”;“宜宾—深圳”智能终端产业物流专线上车水马龙,从宜宾直达深圳的物流班车已开行超1 000次,外向型经济跟着走上快车道。

“以获批国家示范物流园区为新起点,宜宾临港国际物流园将依托长江黄金水道、综合保税区等平台优势继续高标准提升服务水平。”宜宾综保区管委会主任覃勇表示,将加快建设“引领川南、融入成渝、辐射滇黔、畅联全球”的全国性综合交通枢纽,支撑产业高质量发展。

资料来源:白光迪,游仪,李凯旋.春节不打烊,“钢铁驼队”运货忙[N].人民日报,2024-01-12(7).

**思考题:**根据上面的介绍,结合“绿色物流”理念,试分析这些措施如何在降低能耗、减少排放方面发挥作用,并提出其他可能的改进方案,以进一步推动园区的绿色转型。

### 课后习题

1. 什么是绿色物流?
2. 绿色物流的背景是什么?
3. 绿色物流的主要内涵包括哪些方面?
4. 在绿色物流中,多式联运如何实现环境保护的目标?
5. 绿色物流与传统物流的主要区别是什么?
6. 推行绿色物流的主要意义是什么?

### 即测即练

