

# 国外物流节能减排措施综述

A Review of Overseas Energy Saving and Emission Reduction Measures in Logistical Systems

叶 蕾<sup>1</sup>, 麦 强<sup>2</sup>, 王晓宁<sup>2</sup>, 安 实<sup>2</sup>

(1. 交通运输部水运科学研究院, 北京 100088; 2. 哈尔滨工业大学交通科学与工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150090)

YE Lei<sup>1</sup>, MAI Qiang<sup>2</sup>, WANG Xiao-ning<sup>2</sup>, An Shi<sup>2</sup>

(1. Water Transportation Institute of MOT, Beijing 100088, China; 2. School of Science and Engineering on Transportation, Harbin Institute of Technology, Harbin Heilongjiang 150090, China)

**摘要:** 为提高我国物流节能减排能力, 促进高效、循环、环保型物流服务系统的建立和发展, 从制定环保法律、推动多式联运、推广节能方法、开展物流管理及技术创新、加强资源循环利用等方面, 总结了美国、欧洲、日本物流发展中有关节能减排的措施及成果。最后指出, 我国物流业在注重某个作业环节上节能减排技术的同时, 应加强对整个物流系统节能减排方法的探讨, 制定适合我国物流可持续发展的节能减排政策措施。

**Abstract:** In order to enhance the capability of energy saving and emission reduction in logistics, and thus to develop logistical systems in an efficient, recycling, and environment-friendly way in China, this paper summarizes energy saving and emission reduction measures, as well as achievements in U.S., Europe, and Japan, in terms of environmental protection legislation, developing multi-modal system and transferring, promoting energy saving methods, encouraging logistics management and technology innovation, emphasizing recycling of resources. Finally, the paper points out that energy saving and emission reduction should be emphasized not only in certain point of the logistical operation process, but in the whole system as well. Meanwhile, energy saving and emission reduction measures suited for a sustainable logistical development in China should be formulated.

**关键词:** 交通工程; 环境工程; 物流; 节能减排; 政策措施  
**Keywords:** traffic engineering; environment engineering; logistics; energy saving and emission reduction; policies and measures

中图分类号: U12 文献标识码: A

收稿日期: 2009-03-17

基金项目: 国家发改委《物流业发展与节能减排研究》课题  
作者简介: 叶蕾(1983—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 主要研究方向: 交通安全与环境。E-mail: moran.aaa@163.com

## 1 美国

美国现代物流业经过半个多世纪的发展, 在基础设施、物流企业和政策环境上都趋于成熟。美国政府、行业协会及企业在促进物流业发展的同时, 均非常重视与物流发展相关的环保和安全问题。

### 1) 制定环保法律。

20世纪70年代以来, 美国政府先后通过了《运输安全法》、《清洁空气法》、《清洁水法》、《资源保护和恢复法》、《综合环境责任赔偿和义务法》、《危险品材料运输法》等<sup>[1-2]</sup>, 以尽量减少物流发展对自然环境和人类安全构成的威胁。

### 2) 推动多式联运发展。

为促进物流业的进一步发展, 提高运输效率, 减少能耗, 美国政府高度重视交通设备的标准化和各种交通方式的联合运作。1991年颁布《多式联运法》, 大力提倡多式联运的发展。《2000—2005年运输部战略计划》提出多式联运是美国运输系统四大特征之一。1996年《美国运输部1997—2002财政年度战略规划》指出, 美国运输最大的挑战是建立一个以国际为范围、以多种运输方式联合运输为形式、以智能化为特征, 并将自然环境包含在内的运输系统。到2025年的《国家运输科技发展战略》规定, 交通产业结构或交通科技进步的总目标是: “建立安全、高效、充足和可靠的运输系统, 其范围是国际性的, 形式是综合性的, 特

点是智能性的,性质是环境友善的”<sup>[3]</sup>。这些法规的颁布及国家层面战略和规划的推广,一方面强制物流企业注重环境保护问题,另一方面指明了物流业的发展方向,推动了多式联运等先进管理方法及技术在物流企业的应用。

### 3) 行业协会推广节能方法及技术。

为了促进物流业减少能源消耗,一些行业协会发挥了重要作用。在美国物流界有着突出影响的美国供应链管理专业协会就专门设有环保部门,负责推广节能减排新技术及评估物流企业的环保状况等工作。在2007年该协会的年会上,34家企业和组织获得了美国环境保护署的“Smart Way优秀奖”,以表彰其在减少能耗及温室气体排放上的领袖作用<sup>[4]</sup>。

### 4) 以企业为主体,开展物流管理及技术创新。

美国企业在实际物流活动(如运输、配送、包装等)中,应用了很多先进技术,包括电子数据交换(Electronic Data Interchange, EDI)、准时制生产(Just In Time, JIT)、配送规划、绿色包装等<sup>[5]</sup>。技术创新使物流设备及服务产能更大、效率更高,且更加简便和安全,尤其在机器人、自动导向搬运车和高端物流服务等自动领域的进步更加明显。至2008年,美国物流设备市场年增长率为4.3%,市场总值达204亿美元,自动化物流设备市场增长率为4.8%,比传统物流设备高0.6%。美国物流业的技术创新成果对促进物流发展过程中的节能减排提供了强有力的技术支持和保障。

### 5) 鼓励废弃物的回收再利用。

废弃物回收是循环物流的重要内容之一,可以减少原料加工、废弃物处理过程中的能源、材料消耗以及污染物排放。美国很多州都采取了相关措施以鼓励废弃物的回收再利用。2002年12月,新泽西州制定了“一般废弃物处理法案”(Universal Waste Regulation Act)<sup>[6-7]</sup>,对包括电脑在内的所有电子设备废弃物的处置进行管理,法案规定,在任何时候,如果一个组织积累的一般废弃物超过了99.792 kg,则该组织就必须承担处理废弃物的责任,如将废弃物运送到指定的处理工厂。加利福尼亚州于2003年9月27日制定《电子废物循环再造法》(Electronic Waste Recycling Act),通过S.B.20/50法令,要求视频显示设备能

够回收再利用并且限制其有害物质,零售商须向消费者收取电子废弃物循环处理费用,以补偿政府指定的废弃物处理者的净成本。缅因州颁布了“扩大的制造商责任法案”(Extended Producer Responsibility Act),规定由政府收集电子废弃物,而收集和运输费用由被回收的电子产品制造商承担。

## 2 欧洲

欧洲是较早引进物流概念的地区之一,物流业发展速度很快。在鼓励和支持物流业发展的同时,欧盟及欧洲各国对物流发展过程中的环境保护问题日趋重视,通过立法等方式促进了物流业的可持续发展。

### 1) 鼓励多式联运等联合运输方式的发展。

以德国为例,德国在规划物流园区建设时统筹考虑交通干线、主枢纽,优先采用环保型方案,提倡公路、铁路、内河各种运输方式间的联合运输,鼓励由铁路和内河航运承担中长距离运输,以提高运载工具使用率,减少交通量,降低物流对环境的压力。德国政府对多式联运还采取积极支持政策:对于和其他运输方式(铁路、内河运输、航运等)联运的重载汽车的装载量可以达到44 t(单独一种运输方式的重载汽车装载量限重为40 t),多式联运的重载汽车免收税费,可以在节假日运输等。

### 2) 通过税收、立法等方式优化运输结构。

20世纪90年代以来,德国政府逐步加大了以税收为杠杆的调整力度,以限制公路卡车运输,实现部分货运从公路向铁路运输和内河水运转移的目标。最突出的标志是实行《生态学税收改革法》,该法规定,从1995年1月1日起,德国政府以使用时间为标准,对重型卡车征收高速公路使用费;2001年,德国政府提高了该费用,并同时考虑欧洲排放标准等级。德国联邦交通部在2000年度交通报告中全面阐述了综合交通运输政策,从经济、社会和生态三个视角(所谓目标三角形)综合考虑,提出公路货运所占市场份额从1997年的63.5%降至2015年的61.5%、铁路货运则从1997年的19.6%升至2015年的24.3%的目标。

英国政府对交通运输业采用了车辆营业税、燃料税、特种汽车税等税收政策, 鼓励使用小排量汽车, 以降低燃油使用量、减少污染。英国政府还将政策倾向由公路转移到铁路上, 例如, 《英国2000—2010年交通运输发展战略: 十年运输规划》指出: “英国的运输战略是, 通过改善铁路、公路等各种运输方式, 以及国有和私营的运输服务, 来克服拥挤与污染”, 该规划描述的2010年运输系统状况是: “更多的轻轨系统和富有吸引力的公共汽车服务, 通达性良好, 跟其他运输方式功能互补, 融为一体”、“城际间现代高速列车发车频率更高、更可靠、更快速”; 规划还论述了拨款改善噪音等问题。

### 3) 强化交通运输安全。

欧盟《2010年欧洲运输政策白皮书》提出按中短期和中长期两个阶段, 制订欧洲公路网中隧道安全方案, 通过保证隧道安全, 避免火灾、烟雾以及危险货物运输造成的交通环境污染。近期还提出了一项整体运输安全计划, 以监控船舶运行状态, 尽量避免或减少油气等化学类货物的泄漏及船舶废物的丢弃对水源环境造成的严重污染。

针对铁路危险货物运输, 德国联邦政府制定了《RID2003》和《铁路运输危险货物规则》。英国在审批物流中心时, 要求危险品、易燃易爆品由专业公司运营, 其存放应与普通存放区隔离, 且物流中心要设置在交通便利的港口区和城郊, 以减少城市的交通拥挤和污染。

### 4) 鼓励使用清洁柴油汽车和控制排放标准。

欧洲各国政府对油耗低、CO<sub>2</sub>排放量小的清洁柴油汽车给予财政补贴和奖励, 实现了节能和环保。英国对购买清洁柴油汽车的用户给予3便士的税费优惠; 在德国, 购买低排量清洁柴油汽车的车主可获免6年机动车税费, 6年期限后仍将享受清洁柴油汽车的最低税费标准, 这些清洁柴油汽车每年可少消耗400万L燃油, 减少106万t CO<sub>2</sub>排放。

欧洲通过的新的汽车排放标准——欧V和欧VI标准, 进一步提高了对汽车排放量尤其是粉尘颗粒和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放量的限制。按照欧V标准, 柴油轿车颗粒物排放量将减少80%, 欧VI标准中柴油轿车NO<sub>x</sub>排放量将比目前减少68%。这

两项标准分别于2009年和2014年实施, 2009年9月起, 所有在欧洲销售的柴油汽车将加装颗粒物过滤器, 现有柴油汽车也将在2011年1月前改装完毕。

### 5) 推进物流技术创新和应用。

德国北威州波鸿市鲁尔大学研发出了被称为除公路、铁路、水路和航空之外的第5种现代货运方式——地下货运系统, 为货物运输开辟“地铁”线路。该货运系统以“智能车”为运输工具, 通过设置在地下的专用通道将货物快速投递出去, 可避免交通拥堵, 提高流通效率。据估算, 修建1 km双向地下货运通道的费用, 比把同样长度的高速公路再扩展出两条车道要低廉。因此, 地下货运系统比用载重汽车运货经济得多。2002年, 第一家开展地下货运业务的公司波鸿市成立, 该公司修建了一条长约160 m的试验通道, 并拟定了初步建设方案: 建成覆盖150 km<sup>2</sup>范围的专用地下货运网络和配套自动化车站。

北威州多特蒙德市的弗劳恩霍夫研究院, 研发出了一种新式商品存储和取货设施, 名为“24小时储物塔”, 可全天24小时工作, 且通过电子邮件、手机短信等方式通知顾客到货信息, 顾客可选择就近的储物塔提货, 以电子方式付款, 使取送货更加方便, 有效节省物流开支和购物成本<sup>[8]</sup>。2006年, 首座“24小时储物塔”在多特蒙德市落成, 并在当地一些物流企业投入使用, 使商品邮购业务更加快捷。

### 6) 推动废弃物的循环再利用。

欧洲国家非常重视循环物流的发展, 强化废弃物、能源的循环利用, 促进节能减排。1998年7月, 欧盟颁布了《废旧电子电器回收法》, 要求电子产品生产者必须负责回收利用电脑、移动电话、电视机等电子废弃物。2003年2月颁布的《关于废弃电子电气设备指令(WEEE)》和《关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质指令(ROHS)》要求, “成员国将鼓励新的回收、再循环和处理技术的发展”<sup>[9]</sup>。2008年, 欧盟对循环利用目标作出了更高规定: 2020年把可再生能源在能源总体消耗中的比例提高至20%, 将可再生能源在交通能源消耗中所占比例至少提高至10%。

欧盟成员国也纷纷立法, 积极推动废弃物的

循环再利用<sup>[10-11]</sup>。德国《循环经济法》规定,电子垃圾的处理原则上由生产者和使用者负责;瑞典法律规定,处理费用由制造商和政府承担;法国强调全社会共同尽责,规定每人每年要回收4 kg 电子垃圾;荷兰、挪威等国将“电子垃圾”的回收率定为70%~80%。

### 3 日本

日本现代物流业的迅速发展,体现出较强的政府主导作用<sup>[12]</sup>。日本政府非常重视物流发展中的节能减排,出台了一系列政策法规来保证物流业向节能减排方向发展。

#### 1) 制定严格的排放标准。

1992年日本政府环境厅出台了限制汽车NO<sub>2</sub>排放的《氮氧化物总量控制法》;1993年日本政府规定除部分货车外,企业必须承担更新旧车辆、使用符合环境标准的新式货车的义务。2003年3月,日本政府公布了一项柴油车尾气排放标准的法令,对NO<sub>x</sub>尤其是疑为致癌物质的微颗粒物排放做出了严格限制。为降低乘用车、卡车及公共汽车等新车排放的NO<sub>x</sub>及颗粒物(PM),日本国土交通省在2008年制定了全球最严格的“后新长期规定”(2009年10月起实施),在柴油车方面,规定将NO<sub>x</sub>排放量降低40%~65%、PM降低53%~64%;汽油车方面,对可能排放PM的、带NO<sub>x</sub>吸附还原催化剂的直喷发动机汽车,将实施与柴油车同等水平的PM规定;从该规定带来的效果看,若适用车辆全部符合新规定,则与以前符合2005年规定的车辆相比,NO<sub>x</sub>将从27万t减少至10万t(约减少62%),PM将从3 800 t减少至1 400 t(约减少63%);国土交通省还规定,完不成的企业将被罚款,超额完成的则可将超额指标作价卖给完不成的企业。在汽车废气净化方面,采取的措施主要是加装净化装置或改良引擎。

#### 2) 合理布局物流网络。

1966年,日本就已经编制了《流通业务城市街道整备法》,目的是统筹规划大城市中心区物流设施布局。2001年,日本政府通过了《综合物流施政大纲》,统一指导建立高效的市场竞争环境和必要的基础设施环境。结合本国情况,日本政府

采取“流通据点集中化”战略,在大中城市的郊区、港口、主要公路枢纽区域,规划建设物流配送中心,以降低对市区的噪声干扰、集中处理废弃物、减轻市区内用地和交通压力。同时,提倡发展“城市内最佳配送系统”<sup>[13]</sup>,围绕某个标准轴心,汇总城市内无规则的货运要求,实现混载配送,提高配送效率和车辆使用效率。

#### 3) 优化运输组织。

2002年3月,制定了《防止地球暖化施策大纲》,以解决温室效应和大气污染等各种问题,政府联合物流业界在干线运输方面积极推动运输模式转换(由汽车转向铁路和海上运输),构建干线联合运输系统;在市内运输方面,推动共同配送系统,最终控制污染排放。为使装卸搬运集约化并实现各种方式联运,国土交通省制定了一系列装卸运输标准,统一了货架、托盘、集装箱的尺寸标准,甚至24小时便利店的货物配送都有专用的、可回收的集装箱。

#### 4) 推进物流技术创新和应用。

广泛应用条码技术,实现对货物的自动分拣、装卸,提高了库存管理和进出货管理水平,简化了管理程序。日本物流配送中心通过流通增值网(Value Added Network, VAN)与制造商、批发商、零售商等联机,构成完整的信息网络,进行信息处理和交换,控制从接受订货到发货的整个物流过程,确保对客户实施准时配送,并合理控制商品库存,减少库存商品的资金积压,节约物流费用。

大力发展自动立体仓库系统。1999年日本在巷道堆垛机主体的高速化上开发出了AS21模式,实现了没有冲击的平稳速度控制。2002年推出了AS21模式自动化立体仓库系统,有箱式系列M3型以及托盘系列L-100型,该系统将工作周期缩短了50%,在系统能力方面提高了一倍。2004年又推出了超高效能巷道堆垛机“H-V1”,走行速度达500 m·min<sup>-1</sup>,加减速达4.9 m·s<sup>-2</sup>,处理能力达500箱·h<sup>-1</sup>,极大地提高了物流作业效率<sup>[14]</sup>。目前,日本物流业已基本实现了信息化、网络化、机械化和自动化。

#### 5) 加强资源循环利用。

通过发展逆向物流,加强废弃物回收和循环

利用, 达到节能减排目标。2000年日本召开了“环保国会”, 通过和修改了多项与逆向物流有关的环保法规, 如《特定家庭用机械再商品化法》、《促进资源有效利用法》等, 对废弃物的流向处理和资源再生利用作了具体规定。颁布了《有效利用资源促进法》、《家用电器再利用法》、《食品再利用法》、《绿色采购法》、《建筑及材料回收法》、《容器再利用法》等7项法律<sup>[15]</sup>, 并在2001年4月前相继付诸实施。2001年4月, 又颁布了《废弃物循环法》、《废弃物处理修正法》, 厚生劳动省和经济产业省颁布了《家电回收再生法》等。2001年出台的《新综合物流实施大纲》的重点之一是减少大气污染排放、加强地球环境保护、对可利用的资源进行再生利用, 实现资源、生态和社会经济良性循环, 建立适应环保要求的新型物流体系。2005年1月实施《汽车循环利用法》<sup>[16]</sup>, 要求汽车厂商和进口商必须回收粉碎垃圾、气囊、卤化碳类等部件, 并在2015年前达到95%的回收再利用率目标。提出2010年物流系统输入端资源生产率要比10年前提高约40%, 循环利用率提高约40%, 物流系统输出量减少约50%。

#### 4 结语

综上所述, 国外物流节能减排措施的发展经验可为制定适合我国物流可持续发展的政策措施提供借鉴。我国物流业在注重某个作业环节上节能减排技术的同时, 应加强对整个物流系统节能减排方法的探讨。依托本土优势, 创新体制, 改变经营方式, 更新技术, 促进我国高效、循环、环保型物流服务系统的建立和发展, 提高物流竞争力。

#### 参考文献:

##### References:

- [1] Zsidisin G A, Siferd S P. Environmental Purchasing: framework for theory development[J]. *European Journal Purchasing & Supply Management*, 2001, 7 (1): 61 - 73.
- [2] Ken Green, Barbara Morton, Steve New. Greening Organizations Purchasing Consumption And

Innovation[J]. *Organization & Environment*, 2000, 13(2): 206 - 225.

- [3] Jeremy Hall. Environmental Supply Chain Dynamics [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2000, 8(6): 455 - 471.
- [4] Ross J R. Returns Gate Keeping Seen as Key to Efficient Reverse Logistics[J]. *Stores*, 1998(2): 49 - 50.
- [5] 梅丽, 赵松岭. 发展逆向物流构建循环经济[J]. *商场现代化*, 2006(30): 114 - 115.  
MEI Li, ZHAO Song-ling. Developing Regressive Logistics and Build up Recyclable Economy[J]. *Market Modernization*, 2006(30): 114 - 115.
- [6] 朱煜, 汝宜红, 吴潮音. 基于循环经济的物流模式研究[J]. *综合运输*, 2006(12): 52 - 54.  
ZHU Yu, RU Yi-hong, WU Chao-yin. Logistics Model Study Based on the Recyclable Economy[J]. *Comprehensive Transportation*, 2006(12): 52 - 54.
- [7] 刘永清, 向国成, 龚日朝, 等. 基于绿色逆向物流的可持续发展战略研究[J]. *物流科技*, 2005, 119(28): 35 - 38.  
LIU Yong-qing, XIANG Guo-cheng, GONG Ri-zhao, et al. Research on Sustainable Development Based on Environment Reverse Logistics[J]. *Logistics Sci-tech*, 2005, 119(28): 35 - 38.
- [8] Zsolt Istvhn, Erno Garamvolgyi. Reverse Logistics and Management of End-of-life Electric Products [C]// ISEE2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on. U.S.: IEEE, 2000: 15 - 19.
- [9] Scott Matthews H, Chris T, Hendrickson, Denise Soh. The Net Effect: Environmental Implications of E-Commerce and Logistics [C]// Proceedings of the 2001 IEEE International Symposium on. U.S.: IEEE, 2001: 191 - 195.
- [10] Charles R Standridge, David R Heltne. An MSE-based Simulation Capability for Strategic and Tactical Logistics[EB/OL]. [2009 - 03 - 01]. <http://www.informs-sim.org/wsc00papers/147.pdf>.
- [11] Defense Acquisition GuideBook[EB/OL]. [2009-03-01]. <http://akss.dau.mil/DAG/GuideBook/IG c5.3.asp>.