

高 / 等 / 学 / 校 / 教 / 材 /

包装工程专业系列教材

包装及包装废弃物管理 与环境经济

周廷美 主编



化学工业出版社

高等学校教材

包装工程专业系列教材

包装及包装废弃物管理与环境经济

周廷美 主编



化学工业出版社

·北京·

本书系统地介绍了欧美等发达国家的包装和包装废弃物的管理法规,包括欧盟的包装和包装废弃物指令 94/62/EC,2004 年的修订指令 2004/12/EC 及欧盟各成员国将欧盟指令转化成的国家法律法规,北欧的环境包装税,德国包装及包装废弃物处理的 DSD 系统,北美的包装环境政策,美国包装环境法规,日本的包装与环境政策,包装废弃物的综合利用,绿色包装的评价理论及环境标准,包装管理的经济手段等;本书收集了大量的欧美等发达国家在包装废弃物管理中的数据资料,如回收再生目标及完成情况,包装环境税的税率及各种经济手段的费用等。这些内容对我们的包装废弃物立法具有一定的参考价值。

本书可供包装管理的研究、开发技术人员参考,也可作为高等学校包装工程专业的本科生、研究生教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

包装及包装废弃物管理与环境经济/周廷美主编. —北京:化学工业出版社,2007.1
高等学校教材. 包装工程专业系列教材
ISBN 978-7-5025-9993-5

I. 包… II. 周… III. ①包装-法规-欧洲-高等学校-教材②包装-法规-美洲-高等学校-教材③包装-废物处理-法规-欧洲-高等学校-教材④包装-废物处理-法规-美洲-高等学校-教材 IV. D912.29

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 027569 号

责任编辑:杨 菁
责任校对:蒋 宇

文字编辑:麻雪丽
装帧设计:郑小红

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 42.9 千字 2007 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

20 世纪 90 年代之后，发展知识经济和循环经济已成为国际社会的两大趋势。包装资源的综合利用，包装废弃物资源化、减量化和无害化是循环经济和环境保护的迫切要求。许多发达国家如德国、日本等甚至用立法的方式来推动绿色包装和循环经济的发展，并收到了良好的效果。

本书重点介绍了包装废弃物的综合利用、国外的包装环境税以及在发达国家采用的包装及包装废弃物管理的经济手段。主要特点如下。

1. 理论联系实际，介绍了近年来欧盟等发达国家的包装环境税，并提供了大量的可供参考的包装环境税的具体数据。

2. 详细介绍了近年来欧美等发达国家的包装及包装废弃物管理法规，比较了各国的包装环境税、包装及包装废弃物管理的经济手段的实施情况及在循环经济中的积极作用和不利因素，为我国的包装和包装废弃物管理立法提供可借鉴的经验和教训。

3. 从环境保护的角度论述了绿色包装的评价理论及环境标准，并给出了一些可操作的评价方法和记录格式。

4. 在附录和主要参考文献中给出了与包装废弃物处理相关的世界环境保护的组织机构的名称、地址、网址和详细的联系方式，给读者提供更多的信息源。

本书将包装废弃物处理与环境保护和循环经济紧密地联系在一起，全面、系统地介绍了包装及包装废弃物的综合利用方法，欧美等发达国家的包装环境税以及包装和包装废弃物的管理法规。在编写本书的过程中，参考了国内外大量的资料，力求内容的完整、科学和新颖。

本书可作为高等学校包装工程的本科生、研究生“包装管理”课程的教材，也可供有关专业的学生、教师及工程技术人员阅读。

全书共分 12 章，第 1 章、第 7 章由周廷美撰写；第 2 章、第 3 章由潘运平撰写；第 4 章由孙虎撰写；第 5 章、第 6 章由刘冬林撰写；第 8 章由黄丰云撰写；第 9 章由张英撰写；第 10 章、第 11 章由闫琼撰写；第 12 章由卢杰撰写；娄攀、夏志煌、何丽霞、叶先锋、朱运新等同志协助整理了大量的资料；在本书的写作中还参考了其他一些作者的资料，在此一并致谢。

由于作者水平所限，不足之处恳请读者批评指正。

编者

2006 年 12 月

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 第 1 章 绪论 | 1 |
| 1.1 概述 | 1 |
| 1.2 包装以及与包装相关的问题 | 3 |
| 1.2.1 包装链 | 3 |
| 1.2.2 与包装相关的问题 | 3 |
| 1.2.3 包装废弃物 | 5 |
| 1.3 资源环境与可持续发展 | 7 |
| 1.3.1 资源环境危机 | 8 |
| 1.3.2 包装与环境潜在的相互作用 | 9 |
| 1.3.3 包装与环境及资源的关系 | 10 |
| 1.3.4 可持续发展 | 11 |
| 1.3.5 可持续发展与包装立法 | 11 |
| 1.4 集成产品政策 | 13 |
| 1.4.1 新的环境改善方法 | 13 |
| 1.4.2 集成产品政策和包装链 | 14 |
| 1.5 生产者责任 | 14 |
| 1.5.1 扩大生产者责任 | 14 |
| 1.5.2 分享生产者责任 | 15 |
| 1.5.3 所有收益者的分享责任 | 16 |
| 1.5.4 生产者责任和集成产品政策 | 18 |
| 1.6 包装政策——从集中和不协调到融合 | 19 |
| 思考题 | 19 |
| 参考文献 | 19 |
| 第 2 章 包装 | 20 |
| 2.1 包装的定义 | 20 |
| 2.2 包装的类型 | 20 |
| 2.2.1 包装的等级 | 20 |
| 2.2.2 包装的分类 | 21 |
| 2.3 包装的功能 | 22 |
| 2.3.1 保护功能 | 23 |
| 2.3.2 方便配送 | 23 |
| 2.3.3 信息和通信 | 25 |
| 2.3.4 包装的环境功能 | 27 |
| 2.3.5 方便消费者 | 27 |
| 2.4 包装的成本 | 28 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 思考题 | 29 |
| 参考文献 | 29 |
| 第3章 包装材料 | 30 |
| 3.1 纸和纸板材料 | 30 |
| 3.1.1 纸和纸板的使用特性 | 30 |
| 3.1.2 纸包装的环境性能 | 32 |
| 3.1.3 纸与纸板包装生产中的能量消耗 | 33 |
| 3.2 塑料 | 34 |
| 3.2.1 常用的塑料包装材料 | 34 |
| 3.2.2 塑料包装的环境性能 | 36 |
| 3.2.3 塑料包装生产中的能量消耗 | 36 |
| 3.3 金属 | 36 |
| 3.3.1 金属包装的使用特性 | 37 |
| 3.3.2 金属包装的环境性能 | 37 |
| 3.3.3 金属包装生产中的能量消耗 | 38 |
| 3.4 玻璃 | 38 |
| 3.4.1 玻璃生产的原料及成分 | 38 |
| 3.4.2 玻璃包装的主要使用特征 | 38 |
| 3.4.3 玻璃包装容器的环境性能 | 39 |
| 3.4.4 在玻璃包装生产中的能源消耗 | 39 |
| 思考题 | 39 |
| 参考文献 | 39 |
| 第4章 绿色包装的评价理论及环境标准 | 40 |
| 4.1 包装与可持续发展 | 40 |
| 4.2 生命周期评价方法 | 41 |
| 4.2.1 生命周期评价的概述 | 41 |
| 4.2.2 生命周期评价的技术框架 | 42 |
| 4.2.3 目标和范围的确定 | 43 |
| 4.2.4 清单分析 | 43 |
| 4.2.5 生命周期影响评价 | 43 |
| 4.2.6 改进评价 | 44 |
| 4.2.7 生命周期评价的局限性 | 44 |
| 4.3 生命周期评价对具体产品的应用 | 45 |
| 4.3.1 包装生命周期评价方法及应用 | 45 |
| 4.3.2 包装生命周期分析的内容及步骤 | 47 |
| 4.4 包装的 LCA 评价——案例研究 | 49 |
| 4.4.1 可重复使用的包装的环境影响评价 | 49 |
| 4.4.2 酸奶酪产品的包装物流系统的生命周期评价 | 51 |
| 4.5 简化的生命周期分析方法 | 63 |
| 4.6 使用 LCA 优化包装和固体废物管理系统 | 65 |

| | | |
|------------|---|----|
| 4.6.1 | LCA 工具用于集成固体废物管理 | 66 |
| 4.6.2 | 整个环境的优化 | 66 |
| 4.7 | LCA 用于制订政策 | 66 |
| 4.7.1 | 制定环境政策与建立环境产品标准 | 67 |
| 4.7.2 | 实施生态标志计划 | 67 |
| 4.7.3 | 国际环境管理体系的建立 | 67 |
| 4.7.4 | 制定包装和包装废弃物管理政策 | 67 |
| 4.8 | ISO 14000 | 68 |
| 4.8.1 | ISO 14000 的构成 | 68 |
| 4.8.2 | ISO 14000 的实施方法 | 69 |
| 4.8.3 | ISO 14000 在各国包装业的实施状况 | 71 |
| | 思考题 | 72 |
| | 参考文献 | 72 |
| 第5章 | 包装资源及废弃物的综合利用 | 74 |
| 5.1 | 包装资源的合理利用 | 74 |
| 5.1.1 | 包装资源的分类 | 74 |
| 5.1.2 | 包装资源的合理利用 | 74 |
| 5.2 | 包装废弃物的处理过程 | 76 |
| 5.3 | 包装材料的回收 | 76 |
| 5.3.1 | 包装材料回收方式 | 77 |
| 5.3.2 | 包装废弃物回收系统 | 79 |
| 5.3.3 | 收集回收路线设计 | 85 |
| 5.4 | 包装废弃物的回收利用 | 85 |
| 5.4.1 | 废弃纸包装的回收利用 | 85 |
| 5.4.2 | 废弃塑料包装的回收利用 | 86 |
| 5.4.3 | 废弃玻璃包装的回收利用 | 87 |
| 5.4.4 | 废弃金属包装的回收利用 | 88 |
| 5.5 | 国内外包装废弃物的综合治理 | 88 |
| 5.5.1 | 大力推行绿色包装设计 | 88 |
| 5.5.2 | 建立健全各种包装废弃物回收处理机构, 同时加大宣传立法力度, 促进废弃物回收 | 89 |
| 5.5.3 | 实行政策倾斜, 大力开发绿色包装材料 | 90 |
| 5.5.4 | 提高包装废弃物的回收处理技术 | 90 |
| 5.5.5 | 制定国家绿色包装发展计划 | 91 |
| | 思考题 | 91 |
| | 参考文献 | 91 |
| 第6章 | 包装及包装废弃物管理的经济手段 | 92 |
| 6.1 | 概述 | 92 |
| 6.2 | 环境经济政策 | 92 |
| 6.2.1 | 最优污染水平和污染者负担原则 | 92 |

| | | |
|------------|-----------------------|------------|
| 6.2.2 | 环境管理的经济手段 | 94 |
| 6.3 | 包装管理的经济手段 | 96 |
| 6.3.1 | 包装生态税 | 97 |
| 6.3.2 | 工业管理费 | 98 |
| 6.3.3 | 可交易的许可证 | 98 |
| 6.3.4 | 保证金系统 | 99 |
| 6.3.5 | 处置税 | 100 |
| 6.3.6 | 国家辅助激励机制 | 101 |
| 6.4 | 外部成本内在化 | 101 |
| 6.4.1 | 过窄的焦点的危险性 | 101 |
| 6.4.2 | 额外成本 | 103 |
| 6.5 | 包装管理的经济手段和欧洲法律 | 103 |
| 6.5.1 | 欧盟内部市场的风险 | 103 |
| 6.5.2 | 不公平的贸易壁垒 | 104 |
| 6.6 | 经济手段的设定标准 | 104 |
| 6.6.1 | 建议原则 | 104 |
| 6.6.2 | 缺乏承诺 | 105 |
| 6.6.3 | 可接受的试验 | 105 |
| 6.6.4 | 可持续环境政策 | 107 |
| 6.6.5 | 结论 | 107 |
| | 思考题 | 107 |
| | 参考文献 | 108 |
| 第7章 | 欧盟包装和包装废弃物指令 | 109 |
| 7.1 | 概述 | 109 |
| 7.2 | EU指令的立法背景 | 109 |
| 7.2.1 | 欧盟内部自由贸易的迫切需要 | 109 |
| 7.2.2 | “丹麦瓶”事件的促发 | 109 |
| 7.2.3 | 德国的包装废弃物法令 | 110 |
| 7.3 | EU指令 94/62/EC 的关键元素 | 110 |
| 7.3.1 | 范围 | 110 |
| 7.3.2 | 定义 | 111 |
| 7.3.3 | 使用对象 | 111 |
| 7.3.4 | 强制要求和可选项 | 111 |
| 7.3.5 | 基本要求 | 111 |
| 7.4 | 指令的“选项” | 114 |
| 7.4.1 | 重复使用 | 114 |
| 7.4.2 | 经济手段 | 115 |
| 7.4.3 | 防止 | 115 |
| 7.5 | 满足包装回收目标 | 116 |
| 7.6 | 定义生产者责任 | 116 |

| | | |
|--------------|---------------------------------|------------|
| 7.7 | 包装税 | 117 |
| 7.8 | EU 指令 94/62/EC 的修订 (2004/12/EC) | 117 |
| 7.9 | 欧盟各成员国的国家立法 | 118 |
| 7.9.1 | 奥地利 | 118 |
| 7.9.2 | 比利时 | 120 |
| 7.9.3 | 丹麦 | 122 |
| 7.9.4 | 芬兰 | 122 |
| 7.9.5 | 法国 | 124 |
| 7.9.6 | 德国 | 124 |
| 7.9.7 | 希腊 | 127 |
| 7.9.8 | 荷兰 | 127 |
| 7.9.9 | 爱尔兰 | 129 |
| 7.9.10 | 意大利 | 130 |
| 7.9.11 | 卢森堡 | 132 |
| 7.9.12 | 葡萄牙 | 132 |
| 7.9.13 | 西班牙 | 133 |
| 7.9.14 | 瑞典 | 134 |
| 7.9.15 | 英国 | 136 |
| 7.10 | 小结 | 139 |
| | 思考题 | 140 |
| | 参考文献 | 140 |
| 第 8 章 | 北欧的环境包装税 | 141 |
| 8.1 | 概述 | 141 |
| 8.2 | 瑞典的环境包装税 | 141 |
| 8.2.1 | 税的设计与实施 | 141 |
| 8.2.2 | 税收的目的 | 142 |
| 8.2.3 | 机构的角色和管理 | 142 |
| 8.2.4 | 政策手段的补充 | 142 |
| 8.2.5 | 税的效果和影响 | 143 |
| 8.3 | 挪威的环境包装税 | 145 |
| 8.3.1 | 税的设计与实施 | 145 |
| 8.3.2 | 税的角色和税收的使用 | 146 |
| 8.3.3 | 税的效率、效果和其他影响 | 146 |
| 8.4 | 丹麦的环境包装税 | 146 |
| 8.4.1 | 税的设计和开发 | 146 |
| 8.4.2 | 税的目的 | 148 |
| 8.4.3 | 税和税的使用 | 148 |
| 8.4.4 | 机构的作用和管理 | 149 |
| 8.4.5 | 基于 LCA 的税率 | 149 |
| 8.4.6 | 政策手段的补充 | 149 |

| | | |
|------------|------------------------|------------|
| 8.4.7 | 税的效果和影响 | 149 |
| 8.5 | 芬兰的环境包装税 | 151 |
| 8.5.1 | 税的设计与实施 | 151 |
| 8.5.2 | 税收和税的使用 | 152 |
| 8.5.3 | 税的目的 | 152 |
| 8.5.4 | 机构的作用和管理 | 152 |
| 8.5.5 | 政策手段的补充 | 153 |
| 8.5.6 | 税的效果 | 153 |
| 8.6 | 相关问题的讨论 | 155 |
| 8.6.1 | 税收系统 | 155 |
| 8.6.2 | 保证金系统 | 155 |
| 8.7 | 小结 | 155 |
| | 思考题 | 156 |
| | 参考文献 | 156 |
| 第9章 | 德国包装和包装废弃物处理法规 | 157 |
| 9.1 | 概述 | 157 |
| 9.2 | 德国《包装法令》描述 | 157 |
| 9.2.1 | 《包装法令》的立法管理情况 | 157 |
| 9.2.2 | 法令的总体要求 | 158 |
| 9.2.3 | 与立法相关的政策问题 | 161 |
| 9.3 | 德国废弃物回收处理系统 | 163 |
| 9.3.1 | DSD 的启动 | 163 |
| 9.3.2 | 废弃物收集系统和合同 | 164 |
| 9.3.3 | “绿点”系统的许可证费结构 | 165 |
| 9.3.4 | “绿点”系统的许可证费的滥用 | 166 |
| 9.4 | 包装法令的影响 | 166 |
| 9.4.1 | 避免和消除不必要的包装 | 166 |
| 9.4.2 | 包装废弃物的回收再生 | 166 |
| 9.5 | 《包装法令》的经济评价 | 169 |
| 9.5.1 | “绿点”系统的成本 | 169 |
| 9.5.2 | 隐含成本和间接经济影响 | 170 |
| 9.5.3 | 在废弃物管理成本的总框架下“绿点”系统的成本 | 170 |
| 9.6 | 执行中的相关问题 | 171 |
| 9.6.1 | 搭便车问题 | 171 |
| 9.6.2 | 确定责任方 | 171 |
| 9.6.3 | 在 PRO 计划下对废弃物管理服务的双重支付 | 171 |
| 9.6.4 | PRO 作为垄断者 | 171 |
| 9.6.5 | “绿点”标记的曲解 | 172 |
| 9.6.6 | 所有权 | 172 |
| 9.6.7 | 公众的参与和信息 | 172 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| 9.7 《包装法令》和“绿点”系统的环境影响 | 172 |
| 9.7.1 《包装法令》和“绿点”系统的收益 | 172 |
| 9.7.2 已存在的废弃物管理系统的间接影响 | 173 |
| 9.7.3 新的回收再生技术的环境影响 | 174 |
| 9.7.4 其他的环境影响 | 175 |
| 思考题 | 175 |
| 参考文献 | 175 |
| 第10章 北美包装环境政策 | 176 |
| 10.1 概述 | 176 |
| 10.1.1 环保意识 | 176 |
| 10.1.2 包装与环境 | 177 |
| 10.1.3 固体废弃物与环境问题 | 178 |
| 10.1.4 包装与固体废弃物 | 180 |
| 10.1.5 包装供应商和消费者之间的联系 | 183 |
| 10.2 固体废弃物——包装的关键问题 | 183 |
| 10.2.1 政治角色及问题 | 183 |
| 10.2.2 术语 | 185 |
| 10.2.3 消费者和包装 | 185 |
| 10.3 优先权 | 186 |
| 10.3.1 固体废弃物优先权 | 186 |
| 10.3.2 可循环包装 | 188 |
| 10.4 实施和心态 | 191 |
| 10.4.1 消费者 | 191 |
| 10.4.2 环保专家 | 191 |
| 10.4.3 立法者和公共管理机构 | 192 |
| 10.4.4 工业和贸易 | 192 |
| 10.5 总结和推断 | 192 |
| 10.5.1 立法 | 192 |
| 10.5.2 公司政策 | 193 |
| 10.5.3 包装废弃物处理政策的收效 | 193 |
| 思考题 | 194 |
| 参考文献 | 194 |
| 第11章 美国的包装环境立法 | 195 |
| 11.1 概述 | 195 |
| 11.2 美国固体废弃物处理的常用方法 | 195 |
| 11.2.1 联邦职责——美国环境保护署 | 196 |
| 11.2.2 废弃物州际运输的矛盾 | 196 |
| 11.2.3 趋势 | 196 |
| 11.3 联邦政府的回收政策 | 196 |
| 11.3.1 联邦法规——美国环境保护署 | 196 |

| | |
|--|------------|
| 11.3.2 药品和食品管理——用回收材料制成的食品包装法规 | 197 |
| 11.4 州和地方政府关于包装容器的法规 | 198 |
| 11.4.1 包装禁令和回收过程中需要考虑的其他因素 | 198 |
| 11.4.2 趋势 | 199 |
| 11.5 环保广告与标签 | 199 |
| 11.5.1 联邦法规——联邦贸易委员会 (FTC) | 199 |
| 11.5.2 环保广告的州法规 | 199 |
| 11.5.3 趋势 | 200 |
| 11.6 控制包装中的有毒物质 | 200 |
| 11.6.1 联邦法规——《国家环境政策法》(NEPA) 对美国食品药品监督管理局 (FDA) 法规中与食品接触材料条款的影响 | 200 |
| 11.6.2 州法规——限制包装中的重金属含量 | 201 |
| 11.6.3 “内分泌干扰物” | 201 |
| 11.6.4 加利福尼亚州的 65 号法案 | 201 |
| 思考题 | 202 |
| 参考文献 | 203 |
| 第 12 章 日本的包装与环境政策 | 204 |
| 12.1 概述 | 204 |
| 12.2 日本包装工业和它的特点 | 204 |
| 12.3 在包装材料中节约能源的现状 | 207 |
| 12.4 包装与环境 | 208 |
| 12.4.1 金属罐的环境问题 | 209 |
| 12.4.2 创造资源循环的社会 | 210 |
| 12.4.3 包装废弃物回收现状 | 212 |
| 思考题 | 213 |
| 参考文献 | 213 |
| 附录 | 214 |

第 1 章 绪 论

1.1 概 述

环境问题已成为当今世界各国共同关心的问题，全球性环境污染中直接或间接与包装相关的环境问题是土壤退化、森林资源锐减、固体废弃物污染和有毒化学物质污染等。因此，与包装和包装废弃物相关的法律法规、原则、工具和标准已成为近年来国际社会研究的热点。它们中的大部分内容都紧密相关，并且拥有简单的缩略名词，这样一来，通常很复杂的概念的精髓就很容易记住了。它们包括：

IWM——integrated waste management（集成废弃物管理）；

LCA——life cycle assessment（生命周期评价）；

economic instruments——经济手段；

IPPC——integrated pollution prevention and control（集成污染防治与控制）；

eco-efficiency——生态效益；

DFE——design for environment（面向环境的设计）；

eco-labelling——生态标签；

prevention, source reduction and minimization（防止资源减少和极小化）；

essential requirements——基本要求；

CEN——comité européen de normalization（与包装标准相关的欧洲标准化组织）；

CER——corporate environment reporting（公共环境报告）；

CSR——corporate social responsibility（公共社会责任）；

PPP——polluter pays principle（污染者负担原则）。

以上列表很长但不详尽，目的是介绍与包装和环境经济相关的话题。本书将介绍与包装、包装的重复使用和包装材料的回收再生，与包装废弃物处理相关的世界各国的政策和立法及相关的经济手段。

首先将讨论可持续发展、可持续性消费、可持续生产、可持续能力。其次是集成产品政策 IPP（integrated product policy）、生产者责任——分享生产者责任和扩大生产者责任，以及一些与分享生产者责任和扩大生产者责任相关的边缘概念。它们出现在 20 世纪的 90 年代，而且发展得相当快，并已经开始影响包装链的运作。

全球的包装、政策和环境已经有了相当大的变化，美国在 20 世纪 80 年代末和 90 年代初对包装的环境关注达到了顶峰，而欧洲要晚 5~10 年，即在 90 年代中后期。与包装相关的环境概念是非常主观的，可能与相关的调节手段以及活动家和媒体的关注有关。它似乎是在世界的不同地方不同的时间将达到新的高潮，本书中有来自不同章节的证据，如美国、欧洲、日本等国家和地区的包装环境政策可说明这一点。在许多未提到的国家中，有些对环境的关注还没有提到国家的议事日程上来。

比较世界上不同地区的包装重要性，可用人均包装消费来评价，如图 1-1 所示。世界上

每年在包装上的消耗总额大约是 5000 亿美元。总量的 2/3 是由纸和纸板组成，其中工业包装接近 30%，消费者包装占 70%，后者又分为金属、玻璃、塑料、纸和其他材料，世界各国包装材料价值的份额如图 1-2 所示。不同地区间的包装消耗量如图 1-3 所示，其中北美、欧洲和日本的包装消耗量占世界消耗量的 64%。

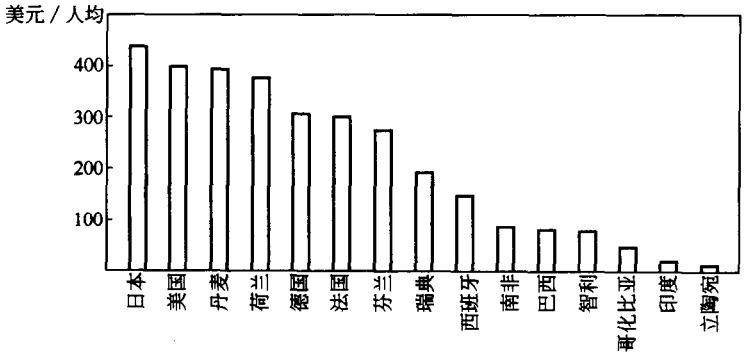


图 1-1 世界各国每年的人均包装消耗值
[来源: WPO (world packaging organization), 1995]

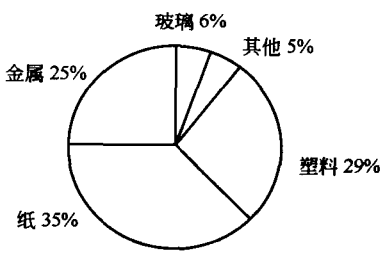


图 1-2 1995 年世界包装材料价值的份额
(来源: WPO, PIRA International)

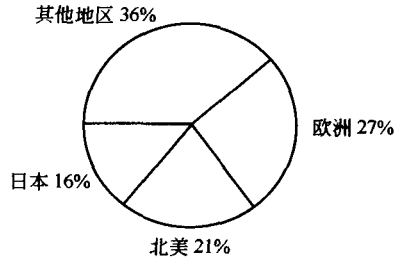


图 1-3 1996 年包装消耗的地区份额
(来源: Packa Futura, 1999)

尽管使用过的包装已成为废弃物的一部分，但它本身不应该单独成为焦点。不幸的是，在发展中国家和一些新的工业化国家，正在像发达的西方国家一样，包装和它的使用无法逃脱与废弃物的联系；这主要是因为消费者仅仅在购买、打开，最明显的是扔掉它时才真正意识到包装，而包装在生产、物流过程中的许多重要功能鲜为人知。在经济比较落后的国家，首先是关注卫生和公共健康问题，因此对包装废弃物的环境影响留给了发达国家。

本书主要关注与包装废弃物相关的环境评价原则。与美国和其他一些地区不同，欧洲的大多数国家形成的略有不同的包装废弃物管理方法相互依赖，影响了西欧、中欧和东欧的立法。事实上，世界上许多国家正在建立的包装和包装废弃物管理的国家立法框架是最重要的，到现在为止，大家都很关注包装链上的公司和机构，但更具吸引力的是已经建立的私营计划主动执行国家法律。

在欧洲，对包装链上的公司强调这些问题，所有这些问题都令人沮丧和感到有压力。但额外的成本和努力的影响又有多大呢？由于改善环境不是哪一个国家的事，它关系到整个人类的居住环境和生活状况，许多问题还存在争议。

1.2 包装以及与包装相关的问题

1.2.1 包装链

在包装系统中，研究包装不仅仅是研究单个包装的设计，而是从包装的整个生命周期出发，进行面向产品、面向物流、面向市场、面向环境的集成设计。那么首先要解决的问题就是包装的整个生命周期包含哪些过程？包装链的定义是什么？

如图 1-4 所示，包装链包括从包装材料及容器的生产、运输、仓储、使用以及包装在生命周期终结时的处置各个环节，其中包括了许多子过程，每个子过程中又包含了若干活动。

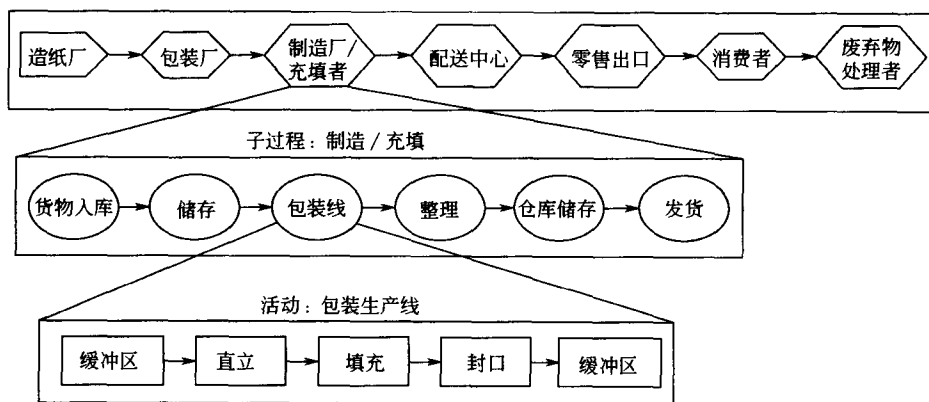


图 1-4 包装链

1.2.2 与包装相关的问题

已存在的和正在形成的包装政策都是与可持续发展相关的。同时，许多活动家和政治家都将会继续把包装与环境的关系看作是包装问题的同义词，作为起草法规的两大群体同时这样理解并非巧合，他们认为所有的包装都只是奢侈品而非必要的东西。例如，一些政治家和决策者们会经常把包装本身说成是环境问题，并且还出现了“包装本身就是垃圾，包装是一种资源浪费”的说法；他们总是忽略包装在生产流通过程中所起的重要作用，如没有包装时由于产品的损坏或丢失将使环境负担大量增加；有些人有时也会貌似科学地谈及包装带来的废弃物管理问题，并说明这种问题不应该由地方政府来解决，因为在垃圾箱中总会有包装废弃物，所以包装经常会成为众矢之的。因而包装理所当然的是一种环境问题，而那些被误导的政治家们就会认为这是他们应该解决的问题，而且是比较容易解决的问题。然而，在过去的 20 年里包装已经形成了一个非常奇妙的市场了。正是在这段时间，消费者期望包装能够满足特定的性能指标，他们对于包装的态度已经有了很大的变化。在 20 世纪 80 年代末和 90 年代初包装被看作是一个“必要的恶魔”，因为它创造了过多的包装废弃物而受到了严厉的批评。虽然人们对于环境的关注依然存在，但消费者已经厌烦或至少习惯了废弃物问题，他们所关心的只是使用简单、方便的包装而已。

然而，值得注意的是，越来越多的包装生产者更加关注包装废弃物回收再生政策了。

事实表明：工业界已经站在了确保可持续性发展的前沿了。正如看到的一样，包装生产者正在争取自身地位及寻求立法的影响中发挥的作用得到了进一步的加强，近年来已有该行业的许

多相关利益者参与了进来，并且起到了积极作用。例如：已经有“包装不是主要问题”（国际消费者理事会）以及“包装对环境的影响相对较小”（“绿色未来”）这样的评论了，这些由消费者和非政府组织分别发表的评论表明：人们对包装的态度正在改变。但事实上还有许多现实不尽如人意。比如包装作为一个必需的选择并且节约了大量的废弃物的观点并没有被那些反对包装的立法者所接受，他们并不理解这些。在这一方面，包装生产者并没有成功地让人们充分理解包装的真实作用，人们并没有意识到包装作为“一种有效的产品运输工具”已经是产品的一部分了。

1.2.2.1 包装决策

为了方便搬运，产品生产者在运输或销售商品时必须要选择一定类型的包装，即使是那些最简单的“无包装”产品常常也需要一些二类包装。

以面包为例，面包师会很自然地用可重复使用的托盘来进行近距离搬运或将面包简单包装后让顾客卫生地带回家，这些都是人们所期望的。像肉、鱼和蔬菜等新鲜产品也需要同样的包装。所以，对于更为复杂的产品来说，产品生产者为了成功地销售他们的产品，对产品的一类包装、二类包装以及三类包装都会有严格的要求，自然而然地产品生产者总会寻求经济效益最佳的方法以便在市场竞争中取胜。通过了解供应链以及包装产品的“生命周期评价”（LCA）可以知道，正是由于这种市场需求才导致了不正常的“过度包装”。这个事实仍然不被那些把包装视为资源浪费的人们所接受。

在20世纪80年代常常讨论产品的包装成本效益，而很少或几乎不考虑使用过的包装的处理成本 and 环境影响，结果使得对包装的注意力被引到了包装回收利用系统上。一段时间后，人们开始在设计、优化产品时考虑包装系统在整个生命周期中的影响。的确这个理论在过去和现在都是相当合适的，但一些过于热心于生命周期分析或生命周期评价的支持者认为，这种看似科学的数值可以为其制定政策提供依据了，而这本身又导致他们误入了歧途。

在20世纪90年代，包装链中的经营者已经很好地理解了包装生命周期的环境影响，特别强调支持产品改进决策。然而，随着时间的推移，有关包装和包装废弃物的政策和法律中包含了越来越多的LCA的运用、证明和附注。但很显然的是，许多政策法规并没有全面恰当地理解LCA运用的限制。生命周期评价的真正价值、好处和局限性将在第4章中详细介绍。

1.2.2.2 对包装的误解

有些人认为包装是不必要的并导致了大量的包装废弃物，人们经常会听到这些未被证实但通常是错误的说法，这种观点引起了人们对包装的误解。

在现实中经常发生的情况是：错误的决定是来自于有意义的典故。这种情况适用于任何组织、机构和政客、积极的活动家，甚至包括你和我在内。但是在政策制定过程中，很难将意外的结果归因于错误的决定。防止这种基于典故而产生错误的办法是：使用可靠的数据和逻辑。然而目前还无法得到大量的相关数据。

令人伤心的是：有关包装的政策常常是由谣传和假象而非可靠的数据和逻辑促成的。尽管现在很少有人会质疑包装回收的必要性，但多数包装生产者会质疑对包装材料不加以区别地执行法规和以环境的名义而制定的不切实际的目标。

1.2.2.3 包装的问题

包装的问题到底是什么呢？当一个问题被人们注意到时，它是否一定存在呢？在包装上付出的努力是否能改变环境并得到一定的社会 and 经济效益呢？

现代工业所面临的尴尬是：一方面，很少有人真正关心包装的目的，因此，工业界比较好的做法是“保持沉默”，只有当那些“古怪的”危机出现时才去应付它。所以那种到处叫嚷包装的好处，只会带来进一步的麻烦；另一方面，包装生产者所信任的那些监督者们根本就不懂

现代社会中包装的重要性，因而很难让包装生产者苟同并且眼看其产品被那些人谴责，所以他们正在努力求助于其他部门。因此，一些包装生产者正在通过出版界和会议讲台等方式来寻求推翻那些反包装者的言论。

现实之一是活动家们的“攻击”激起了包装界的反击，他们反驳了活动家们对包装未来发展的指手划脚。然而那些活动家们所有的观点或建议并不都是与包装的环境、社会和经济目标相悖的，明智的做法是主动地去研究、发展和寻求满足将来各种要求的包装方法。

有种说法是，“什么都不做”或“公开表态”这两种方式都不利于消除人们对包装的误解。与之相对应的是，如果他们要做到更好，就必须能很好地满足观众的胃口。

事实上，正如在其他领域一样，包装问题常常会有强烈的感情因素，首选的方法几乎总是在技术层面上的，但最后的结果往往带有政治色彩。包装生产者需要好好理解这个格言，同时应通过技术和政治两种方式向人们宣传。

尽管当今社会信息化程度比较高，为了揭示人们对包装的真实看法，美国的民意调查表明：包装业界的说法比政治家们的说法更不可靠。无论如何，包装业界必须通过一种有效的方式来向人们展示他们真实的一面，这需要对民众公开那些明显的与环境相关的数据。

报道、回顾和评论是向人们传播消息的一种可靠的途径，到目前为止的一些成功案例显然是通过在许多不同国家出版包装和环境的独立调查报告来实现的。如市场经济环境下的包装业(UK CEED, 1995)和欧洲环境局准备的数据报告，这意味着欧洲的立法机构和那些独立的研究已经是欧洲各国基础建设中不可缺少的一部分。

1.2.3 包装废弃物

也许包装最大的问题就是它与垃圾的关系了。产品包装一经使用，就变成了废弃包装，接下来要么是使其回收、循环利用，要么就成了垃圾。这些生活中的废弃包装是被处理掉还是循环再利用，将在很大程度上取决于你所处的政府采取何种方式进行废弃包装的收集和垃圾分类管理。

在本书中的几个章节中将分别介绍不同的实例，这些实例表明处理城市垃圾最经济环保的方法是集成废弃物管理办法。使用这种方法，将废弃包装按其材质进行分类，作为城市垃圾的一部分对其进行同样管理，而不是将废弃包装进行分别处理。所以，垃圾是一个管理问题处理而不是环境问题，废弃包装本身并不应该成为关注的焦点，而应该把减少废弃包装作为包装政策的首要任务。

然而，包装生产者经常因被称作“垃圾生产者”而受到争议，他们很容易认为这是立法者们将保护和节约原本就短缺的资源的责任强加于他们的，他们是在为别人的行为承担责任。这是近年来许多包装制造商共同的想法，但是包装生产者真的是“垃圾生产者”吗？他们确实是在生产“垃圾”吗？到底应该算是消费者扔掉了包装生产者的垃圾，还是就应该算是消费者制造了垃圾呢？这正是生产者责任理论的核心症结所在。

尽管令人听起来不舒服，但是正确认识事实真相是至关重要的，那些成天为了进行包装回收再利用的人们要有一个清醒的认识，垃圾管理只能处理所有垃圾中的很小一部分，而包装本身更是垃圾处理中的一小部分而已。

不论是包装问题还是包装带来的问题都不应该存在，但是它们的确存在，至少它们在一定程度上对包装产生了一定的负面影响。这种谣传是对包装生产者的一种挑战，这迫使他们在为消费者提供必需的商品包装的同时，还要正确理解包装与产品的关系。

1.2.3.1 包装废弃物的定义

包装废弃物是指在生产、流通和消费过程中产生的基本上或完全失去使用价值、无法再重