

包装产品绿色度定量评价模型研究

丁伟妃,陈璧辉,唐莉芳

(杭州电子科技大学 新闻出版学院,杭州 310018)

摘要: 针对目前中国包装行业尚处于高投入、高消耗、高污染和低产出的粗放型经营的状况,剖析了国内包装体系评价的研究方法的优势与不足,全新界定了绿色度的定义及包装材料和包装产品绿色度界定方法,建立了一种包装产品绿色度定量评价模型,总结了模型应用及其在包装产品评价中的作用。

关键词: 包装产品;循环经济;定量评价

中图分类号: TB484;F062.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)04-0258-04

Research of ration evaluation model for packaging production green-grade

DING Wei-fei, CHEN Bi-hui, TANG Li-fang

(School of Printing Engineering, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The current China's packaging industry is still in the condition of the extensive management which is deemed to high input, high consumption, high pollution and low output. Based on this, the domestic methodology lacking of packaging system evaluation is analyzed. A new definition of the green degree is carried out, as well as the defining of green packaging materials and green packaging products. The ration evaluation model for packaging production green-grade is established, and its practical application and follow-up studies are summarized.

Key words: packaging product; recycling economy; ration evaluation

包装工业在20世纪90年代就提出了“大力发展绿色包装”的理念,目标是以生态学和生命周期评价理论为指导,在经济发展中节约资源和保护环境。但包装工业由于产品生命周期短,大多一次性使用,不仅使用量大,消耗资源十分严重,而且固体废物还会造成严重污染,因而促进包装工业实施循环经济,提出定量的包装产品绿色度评价体系模型有着深远的理论意义和现实价值。

收稿日期: 2010-02-11

基金项目: 浙江省教育厅科研计划项目(Y200805992)

作者简介: 丁伟妃(1969—),女,浙江丽水人,副教授,硕士,主要从事企业管理研究。

1 国内包装产品评价体系研究方法的比较

1.1 国内包装产品评价体系的主流方法——LCA 分析法

近年来,国内多个学者开展了围绕包装产品评价体系的研究,并形成了以“LCA 分析法”为核心的主流方法。其中姜峰等将生命周期评估方法(LCA)引入包装材料环境友好性的评价中,研究了几种典型包装材料生命周期评估的目标和范围界定、各项指标量化和数据分析,对它们的环境友好性作出了一个定性的评价^[1]。郎芳等为了定量比较不同月饼包装方式的污染物排放量,采用生命周期分析方法,对包装产品的整个生命周期进行了编目分析计算和量化比较,指出月饼包装应该提倡简易的无桶包装和散装^[2]。戴宏民等对绿色包装运用 LCA 分析法进行数据清单的分析研究^[3]。李蓓蓓注重对包装的全过程分析,通过对生命周期评估方法的目标和范围界定、清单分析、影响评价和改善评价在纸塑包装上的初步探讨,为包装开发生产提供决策支持^[4]。霍李江基于 LCA 理论对包装产品的生产过程进行数据收集与评价,同时考虑经济效益和技术性能因素,运用层次分析法构建综合评价模式,对实践中具有多因素特点的包装品生产系统更具有可利用性^[5]。

1.2 国内包装产品评价体系的其他研究方法

除了主流“LCA 分析法”之外,国内学者也从其他研究角度进行了研究。其中,戴宏民从包装工业实施循环经济的内涵和基本原则出发,阐明了实施循环经济在生产过程、产品和效益三方面的评价指标^[6]。张元标采用多层次灰色综合评价模型对绿色包装设计方案进行定量评价^[7]。苏建宁采用多级模糊评级方法得出绿色包装的“绿色度”,结果直观、可信,并用实例说明了评价过程^[8]。

1.3 问题与不足

综观国内相关研究,笔者认为:国内对循环经济的研究刚刚起步,包装循环经济的理论与实践存在一定距离。近几年,尽管学术界对包装循环经济发展进行了积极探索,但循环经济研究的关注点主要集中在现状描述和对未来的担忧,解决理论研究与可实施操作之间所存在的距离,还有很多问题亟待解决,也需要一些新的方法。

2 绿色度及其界定

本研究的绿色度是指在减量化、再利用和再循环方面,环境成本、社会成本和循环经济成本的综合度量值。绿色度的高低,与上述总成本成反比。具体而言,环境成本是在循环经济过程中,在社会(政府)回收过程中,在自然资源破坏程度方面导入的成本指标。社会成本是指无法再利用,不能进入循环经济,不得不由政府回收和处置的成本。循环经济成本是指在循环经济中,从包装废弃物到再利用原材料环节发生的成本。

由于企业会关注包装产品的原材料成本、加工成本、流通成本及包装产品的质量,环境保护有专门的体系考虑包装加工过程中对环境的污染与破坏及回收方面的环境污染,因此,本文所指的绿色度将不涉及上述因素。

3 包装材料绿色度分析

3.1 包装材料绿色度指标分析

根据包装材料的特性及本研究对绿色度的界定,包装材料绿色度的定义如式(1):

$$\text{包装材料绿色度} = 1 / (\text{环境成本} + \text{社会成本} + \text{循环经济成本}) \quad (1)$$

根据 LCA 方法,针对包装材料全寿命周期中影响绿色度的重要环节,把三大成本具体细化,本研究确定了绿色度一级指标和二级指标。一级指标由回收成本、再利用成本、再循环成本、社会成本、环境成本构成。

回收成本是指包装废弃物从消费者抛弃到集中回收到集中点的成本。回收成本的二级指标分为比率

指标和成本指标。比率指标如回收率。成本指标如回收人力成本、回收工具成本、回收物流成本、材料分类成本等。

再利用成本是指从回收集中点到生成再生资源的成本。其二级指标的比率指标有再生效率、再生利用率等。二级指标的成本指标有再生加工成本。

再循环成本是指包装产品重复使用的成本。其二级比率指标包括可循环次数、循环损耗率。成本指标有循环物流成本、循环工具成本等。

社会成本是指未能进入循环经济的包装材料需要填埋、焚烧、堆积的成本。二级指标包括占用土地成本(按机会成本考虑)、集中处理的物流成本等。

环境成本是指包装材料在回收和处理过程中对环境的友好度和破坏程度,它包括垃圾堆积丢弃中对环境的污染,再生利用加工中对环境的污染,填埋堆积时对环境的污染,焚烧时对环境的污染。其二级指标包括空气污染指数、水污染指数、大气污染指数、土壤污染指数、生态污染指数等。

3.2 包装材料绿色度模型

对指标体系的研究是针对上述指标如何建立包装材料绿色度的数学表达式。绿色度模型的基本方法是采用比率指标乘以相应成本指标倒数获得虚拟成本指数,然后加和虚拟成本指数获得给定包装材料绿色度。

其中环境成本由于不易度量,拟采用层次分析法(AHP)和特尔斐法获得不同环境成本的权重系数(相当于污染指数)。因此,包装材料的绿色度模型可以归纳为式(2):

$$\text{包装材料绿色度 } j = \sum \text{虚拟成本指数 } i = \sum \text{比率指标 } i / \text{成本 } i \quad (2)$$

在这里,包装材料绿色度表示出来是一个大于 0、小于 1 的数值。在实际评价过程中,应该采用统一化的评价模型,由所得的包装材料绿色度的值来比较各种不同包装材料的绿色性。

3.3 包装材料分类与绿色度评价

根据回收成本、再利用成本、再循环成本、社会成本、环境成本的相似性进行材料分类。同时考虑将包装材料分为纸、塑料、金属、玻璃和木材等基本大类,每一类再根据绿色度相似性进行细分。

针对每一种细分包装材料,收集目前国内包装材料的回收率、利用率、循环率、再生率等比率数据,收集回收成本、循环物流成本、再生成本、填埋成本、焚烧成本等具体成本数据。并根据这些数据设计制定出包括无法获取的数据在内的成本序列。将已知的数据和未知的数据指标一并提交给专家、包装企业和有关管理部门,采用特尔斐法征求意见获得 7 点量表的成本指标。

在上述研究基础上,编制包装材料绿色度图谱。假设绿色度有 3 个指标 x_1 、 x_2 和 x_3 (实际指标数目可以根据需要来定义),它们的比率指标 $r_1=0.5$ 、 $r_2=0.3$ 和 $r_3=0.2$ 。材料 a、b 和 c 的绿色度图谱如表 1 所示。

表 1 包装材料绿色度图谱

Table 1 The Green-degree of Packaging Materials

材料	$x_1 (r_1=0.5)$	$x_2 (r_2=0.3)$	$x_3 (r_3=0.2)$	材料绿色度
a	2	4	7	3.6
b	3	2	6	3.3
c	1	5	3	2.6

4 建立包装产品绿色度的定量评价模型

包装产品的绿色度和包装材料的绿色度既有区别又密切相关。包装材料的绿色度不考虑用量,只考虑材料的绿色水平。包装产品的绿色度要考虑各种材料的用量(材料重量)和有无过度包装等违禁现象(红色指数)。可得如下公式:

$$\text{包装产品绿色度} = \text{红色指数} \times \sum \text{包装材料绿色度} / \text{材料重量} \quad (3)$$

式(3)中,红色指数是分段函数,如果包装尺寸、包装重量或包装材料违反了国家禁令,红色指数为 0,否则为 1。因此,根据所有和包装有关的国家法令、禁令和相关规定,要大量收集国家已经颁布的有效的指令

性和指导性指标,并将这些规定编制出表格供查找。

5 结 语

针对目前包装行业出现的“三高一低”现状,本文剖析了国内包装体系评价的研究方法的优势与不足,全新界定了绿色度的定义及包装材料和包装产品绿色度界定方法,建立了一种包装产品绿色度定量评价模型。本模型在后续研究中将会被引入到包装企业实例中,力图在实际应用中得到论证和改进。同时,针对评价模型的应用,后续研究从政府和企业的角度,可以从以下几个方面进行:

- 1) 针对包装产品循环税赋转移,运用评价模型,提出向包装商征收包装产品废弃物回收税的税负方案。
- 2) 针对包装材料的绿色度,运用评价模型,指出目前在回收、循环、再利用方面的策略改进方案。
- 3) 针对包装设计,运用评价模型,提出如何建立企业自评、政府评价和第三方独立评价的包装绿色度评价机制;探讨如何建立评价数据库。
- 4) 针对公众和客户,运用评价模型,构思如何引入绿色标识,让客户和消费者在选择产品和包装时享有绿色度的知情权。

参考文献:

- [1] 姜峰,李青海,李剑峰,等. 基于 LCA 法的包装材料环境友好性的评价[J]. 山东大学学报:工学版,2006,36(6):10-13,41.
- [2] 郎芳,马晓茜,赵增立,等. 基于月饼的包装评价[J]. 包装工程,2006(1):109-111,114.
- [3] 戴宏民,戴佩华. LCA 数据清单分析研究[J]. 包装工程,2003(4):10-12.
- [4] 李蓓蓓. 绿色包装的评价手段——生命周期评价法[J]. 包装工程,2002(4):150-152.
- [5] 霍李江. 包装产品综合评价方法探讨[J]. 包装工程,2003(3):24-25,35.
- [6] 戴宏民. 包装工业实施循环经济的关键举措及评价指标体系[J]. 重庆工商大学学报:自然科学版,2006,23(1):85-88.
- [7] 张元标. 绿色包装设计的多层次灰色综合评价模型[J]. 包装工程,2006(1):123-125.
- [8] 苏建宁,李鹤岐,李奋强. 基于知识的绿色包装评价体系[J]. 包装工程,2003(1):44-46.
- [9] 陈璧辉,吴旭英,周飞敏. 产品包装绿色性评价方法 LCA 剖析[J]. 包装工程,2008(3):176-177,181.
- [10] 陈希荣. 我国纸包装行业发展趋势与前景预测(下)[J]. 上海包装,2009(7):62-64.