

包装废弃物处理过程中的减碳技术研究

刘建文, 李晓勇, 芦鹏

(湖南工业大学 长株潭两型社会研究院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 包装废弃物对生态环境产生严重危害, 造成资源的大量浪费, 因而其回收与利用可产生巨大的经济效益和社会效益。包装废弃物处理中的低碳技术具有减量化、低污染性、可回收利用性等特征。不同类别废弃物处理中的减碳技术各有不同, 要促进我国包装产业的低碳化发展, 应推进包装废弃物的回收与利用, 建立科学合理的回收体系, 加强低碳技术的应用和技术创新。

关键词: 包装废弃物; 回收利用; 减碳技术; 技术创新

中图分类号: T-1; TB488

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2011)05-0047-04

Research on Carbon Reduction Technologies in Packaging Castoff Disposal

Liu Jianwen, Li Xiaoyong, Lu Peng

(Institute of Two Oriented Social Construction of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan,
Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: Packaging castoff have put serious harm on ecological environment and wasted plenty of resources, so their recovery utilization may produce tremendous economic returns and social benefits. Low-carbon technologies in packaging castoff disposal have the characters of reduction, low-pollution and recyclability etc., and different packaging castoff has different carbon reduction technologies. For the purpose of promoting the low-carbon development of packing industry in China, should advance the recovery and utilization of packaging castoff, set up scientific and reasonable recovery system and enhance the application and technical innovation of low-carbon technology.

Keywords: packaging castoff; recovery utilization; carbon reduction technology; technical innovation

随着社会经济的发展, 包装工业的迅速崛起, 人民收入水平的不断提高, 各类消费品包装种类与数量的不断增加, 城市包装废弃物迅猛增多。这些包装废弃物不仅会对环境造成严重污染, 而且会造成资源的大量浪费, 引发资源和环境的双重危机。目前, 包装废弃物的回收处理与再生利用已成为各国环境保护机构亟需解决的问题, 也是治理全球性

环境污染的重要措施。

1 包装废弃物的现状和治理意义

1.1 包装废弃物的现状

中国的包装产业始于20世纪80年代, 经过近30年的发展, 已建立起以纸、塑料、金属、玻璃等为

收稿日期: 2011-07-15

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划基金资助项目(2011BAJ07B03-06), 湖南省教育厅科研基金资助重点项目(10A025)

作者简介: 刘建文(1964-), 男, 湖南衡山人, 湖南工业大学教授, 主要从事环境工程和城乡规划方面的研究,

E-mail: liujwzhy@yahoo.com.cn

通信作者: 李晓勇(1973-), 男, 湖南衡山人, 湖南工业大学副教授, 主要从事农业环境保护和城乡规划方面的研究,

E-mail: simon_lxy@sina.com

主,拥有一定技术装备的现代包装工业体系。包装已成为现代商品生产过程和人类社会生活中不可缺少的部分。资料显示,2009年底,我国包装工业总产值增至1万亿元人民币,首次超过日本,成为仅次于美国的全球第二大包装工业大国。在国民经济工业行业排行中,包装工业已上升到第14位^[1]。

包装工业的迅速发展,使得包装废弃物的生成量持续增大。广义的包装废弃物指产品生命周期内(包括产品的产生、流通、运输等过程)所产生的相关废弃物;狭义的包装废弃物指使用后失去或完成保持内装物的原有价值和使用价值的功能,成为固体废弃物被丢弃的包装材料等,主要有纸质、塑料质、金属质、玻璃质、木质和复合材料等几类^[2]。有关数据显示,我国年包装废弃物总量达1600万t,且以超过10%的年增长速度增长,占城市垃圾的1/3,而目前我国的城市垃圾处理率仅为50%左右^[3-5]。我国废纸回收利用率不高,仅为30.4%,远低于47.7%的世界平均水平;金属质包装品中,除大容量钢桶的回收、重复使用次数较多外,其它品种回收很少;玻璃容器及制品,除部分被回收复用、或以玻璃工艺品被保存外,其余大部分被以废弃瓶罐和碎玻璃形式丢弃。据此计算,整个包装产品的回收率还未达包装产品总产量的20%,相当部分可回收复用的废弃物白白流失了,这势必造成资源的浪费^[6]。且有些包装废弃物是重要的环境污染源,严重地污染了大气、水和土壤等环境,使城市的生态环境污染加剧。如大量非降解的塑料废弃物会形成对环境污染严重的“白色污染”^[7-8]。

1.2 城市包装废弃物治理和回收利用的意义

我国是一个资源短缺的国家,且很多自然资源不能再生。而很多包装是利用不能再生的资源生产得来的,因此,包装材料的回收利用就显得十分重要。我国包装废弃物中的纸张、塑料和金属等,有相当一部分是可回收利用的,如能将其变废为宝,则可节省大量的自然资源,同时减少环境污染,产生巨大的经济效益和社会效益。若按目前的回收水平计算,我国每年回收14万t纸箱,可节约生产同量纸的煤8万t、电4900万kW·h、木浆和稻草23.8t;若1t废纸可重新造纸800kg,则可节约4m³的木材、0.3~0.4t烧碱、400kW·h电、400kg煤、30t水。回收废弃物中,玻璃类制品所占比例约为1.87%,利用1t碎玻璃回炉加工,可节约0.1t煤、0.07t石英砂和400kW·h电^[9]。我国每年产生的塑料垃圾达百万吨,只有少量被回收利用,大量资源被浪费了,并造成了环境污染。据统计,当废铁、铝罐、纸等回

收再利用后,能有效节约资源和能源,并大幅度降低其对空气、水等的污染^[9-10]。

我国“十二五”计划中,垃圾减量化、无害化处理及资源再生利用成为政府、社会和行业关注的重要议题。科学高效地对包装废弃物进行回收处理与再利用是降低资源消耗和节约环境成本、实现社会效益和经济效益最大化的有效途径之一。因此,有必要加强和加快包装废弃物回收利用技术的研发,推动绿色包装产业建设,促进我国低碳经济的发展。

2 包装废弃物处理中减碳技术分析

目前,国内外处理包装废弃物的方式有:1)再使用。即将使用后全部或部分包装物进行回收和处理,再次用于包装。2)再循环。即把使用过的包装回收物进行处理或再加工,开发出新产品。3)利用能源。即将回收的废弃物焚烧,利用其产生的热能。

我国相关行业目前尚未形成一定规模的废弃物回收系统,但国外有许多各具特色的包装废弃物回收系统,如德国的DSD双向回收网络系统,奥地利的ARA废弃物回收系统,法国的ECO Emballages SA包装废弃物回收系统等^[11]。这些系统为我国解决包装废弃物的回收利用问题提供了很好的范例。我们可借鉴国外的经验,建立以政府为指导者与监督者,政府与企业共建回收机构和政府强制企业自行负责回收业务等多角度、多层次合作的回收工作模式。

目前,包装废弃物处理中常用的减碳技术有:

1)简单回收复用技术。该技术主要是指对塑料、玻璃和金属类等固体废弃物,将其经过清洗、消毒、烘干后,即可重新再使用。

2)焚化处理技术。该技术是指利用高温热分解方法,将废弃物氧化,使其变成体积小、对环境危害小的物质。该技术的优点是工艺简单,燃烧后的残渣体积小,密度大,填埋时占地极少,且较稳定,又易降解于土壤之中;同时,焚化过程中会释放出大量热能,可用于发电等。但有如下缺点:焚烧处理时会放出一些有毒气体,污染环境。

3)热分解回收技术。该技术是以产生热量、蒸汽、电力为目的的燃烧技术,主要包括制造中低热值燃料气、燃料油和炭黑的热解技术,制造中低热值燃料气等化学物质的气化热解技术,制造重油、煤油、汽油的气化热解技术^[12-13]。

对于不同类别的包装废弃物,具体的回收处理和再生利用的减碳技术各有不同。

1)金属分选和回炉冶炼再生技术。该技术主要

采用重力分离、静电分离和热分离等分选技术。金属回炉冶炼可形成金属元素或金属氧化物产品。

2) 废塑料回收再生利用技术。它包括做热塑性废塑料技术、制造沥青毡和塑料油技术、做炼铁高炉中的还原剂技术和直接油化技术,其中油化、气化技术较复杂,仍处于实用化进程开发阶段。

3) 纸浆模塑技术。其将无杂物回收纸浆通过真空造型、液压造型等方法,快速均匀地沉积到网状模型上,再经压缩烘干,形成新的纸质包装产品。

4) 纸基再利用技术。如采用水力再生浆技术,能制成塑铝制品的原料、聚乙烯塑料和金属铝等产物;采用塑木技术,可把包装废弃物碾碎挤压后生产成室内家具、室外园艺设施、工业托盘等塑木产品;采用彩乐板技术,可将复合软包装经粉碎、热压处理后制成彩乐板,再加工成果皮箱等产品^[14-15]。

随着社会的发展,人们越来越重视环境保护、资源节约,积极改善和创新包装废弃物的处理技术:

1) 回收再生法。这是一种最积极的促进包装废弃材料再循环使用的方法,可分为回收循环复用、机械处理再生利用、化学处理再生利用等。其中,化学处理技术通过化学反应,使塑料废弃物中的有害物质变成安全稳定的物质,是一种无害化处理技术,如采用该技术分离聚乙烯与铝箔复合材料的方法,其回收成本较低。因此,这种分离方法能够同时实现良好的经济效益和社会效益。

2) 微生物分解技术。指依靠自然界广泛分布的微生物的分解作用,将包装废弃物中易于生物降解的有机组份转化为腐殖肥料、沼气或其他化学转化产品,从而使包装废弃物无害化的一种处理方法,该方法具有良好的应用前景。

3 包装废弃物处理中减碳技术的发展策略

我国包装废弃物回收利用中还存在不少问题:

1) 生产工艺落后,资源浪费严重;2) 包装废弃物回收率低;3) 回收再利用技术低碳化程度较低。如焚化处理技术和热分解回收技术等,在节能或降低污染的同时会消耗高碳能源,产生废气等新的污染^[3,9,15]。因此,有必要改善生产工艺,大力推进减碳或低碳技术,提高包装废弃物回收再利用的经济和社会价值,促进包装产业的低碳化发展。

发展包装废弃物处理减碳技术,首先应健全包装废弃物回收网络。如建立包装废弃物路边回收、分散回收系统;鼓励制造商、零售商等建立回收系统,推行环保包装商标标志制度;鼓励各中介机构、协

会等建立包装回收组织,专职收集和分类包装废弃物^[16]。其次,建立符合国情的包装物回收处理系统。在设计、制造、流通、消费4个环节中加强包装废弃物的合理处理:1) 包装设计和制造阶段,尽量考虑使包装容器能重复使用,易于回收,并在处理阶段不会产生有害物质,还要防止过度包装;2) 建立一个节省资源、能源的包装生产和流通体制,要求企业所产生的废弃物原则上由企业资源化后再利用;3) 商品消费过程中,采用节省资源的合理包装,支持包装废弃物排放后的再利用处理;4) 利用包装废弃物回收网络有效收集和搬运废弃物。

以低碳为核心的包装是包装产业的发展趋势,是发展低碳经济的重要组成部分^[17]。低碳经济要求包装废弃物实现“减量化、再利用、资源化”原则。

1) 减量化。即包装设计时应在满足保护产品、方便储运、促进销售等功能的前提下,采用用材最少的适度包装,减少包装生产与使用中的碳排放量。2) 低污染。即所用的包装材料应符合对环境污染小、可循环利用、可自行降解等条件。3) 可回收利用。重复利用包装废弃物可有效节约能源,减少碳排放和资源压力。因此,应加强包装废弃物的回收利用技术创新,加大其回收利用量,以有效节约资源、能源。4) 资源化。应尽可能通过对废弃物的再加工处理使其作为资源,生产相同或不同性质的新产品,再次进入市场或生产过程,以减少垃圾的产生。

技术创新是推动低碳包装产业发展和实现低碳经济的关键。只有不断完善低碳技术创新才能实现经济发展模式向“低碳”的转变。包装产业中低碳技术的开发和创新,首先要加强自主创新,研发塑料、废纸等废弃物处理新技术。应充分利用各研究机构、大学的人才优势,积极进行低碳技术的理论研究,充分利用市场的驱动力量来刺激研究活动的开展。其次,应加强国际合作。目前,我国的包装废弃物处理技术与发达国家相比还存在着一定的差距,要将其在短时间内提高,除了依靠国内的自主创新外,还要加强与国际间的交往与合作。加强国际间技术的合作和转让,能使全球共享技术发展,大大减缓包装废弃物带来的资源和环境压力。最后,要发挥政府的导向作用,获取政策支持,以保障资金、人力、技术平台等的投入及社会资源开发与优化配置、要素与价格机制的完善等的顺利进行。

4 结语

包装废弃物的回收利用是建立城市绿色包装产业循环经济产业链中的重要环节,具有保护环境、合

理利用自然资源和协调生态效益和经济效益等重要意义。目前,我国还未建立科学完整的包装废弃物回收处理体系,工艺不完备,技术创新和低碳化程度较低。因此,建议加大包装废弃物的回收力度,建立以市场为依托的科学合理的回收体系,加快回收减碳技术的发展与应用,完善包装废弃物的回收利用资源化,为绿色包装工业作出新贡献,从而更好地发展低碳经济。

参考文献:

- [1] 段 华. 我国纸质包装工业发展前景广阔[R]. 北京: 中国绿色时报, 中国林业出版社, 2011: 3.
Duan Hua. Expansive Prospects for Paper Package Industry in China[R]. Beijing: Chinese Green Times, China Forestry Publishing House, 2011: 3.
- [2] 谭京梅, 梁 坤, 孙可伟. 包装废弃物的处理[J]. 中国资源综合利用, 2003(4): 31-34.
Tan Jingmei, Liang Kun, Sun Kewei. The Disposal of Packaging Waste[J]. China Resources Comprehensive Utilization, 2003(4): 31-34.
- [3] 阳 帆. 城市包装废弃物问题现状调查与对策研究[J]. 中国包装, 2010(2): 71.
Yang Fan. Research on Countermeasures and Investigation on Present Conditions About Package Wastes in Cities[J]. China Packaging, 2010(2): 71.
- [4] 张静中. 循环经济视角下的企业营销创新[J]. 生态经济, 2006(1): 73-76.
Zhang Jingzhong. Marketing Innovation in the Perspective of Circular Economy[J]. Ecological Economy, 2006(1): 73-76.
- [5] 张宏旭. 绿色包装: 环保新课题[J]. 上海商务, 2000(9): 47-49.
Zhang Hongxu. Green Package: New Subject for Environmental Protection[J]. Shanghai Business, 2000(9): 47-49.
- [6] 樊元生. 我国城市生活垃圾环境管理[J]. 环境经济, 2005(10): 9-12.
Fan Yuansheng. Environmental Management for Urban Domestic Wastes in China[J]. Environmental Economy, 2005(10): 9-12.
- [7] 张静中. 产品包装废弃物的污染与回收利用[J]. 生态经济, 2006(11): 82-84, 88.
Zhang Jingzhong. Pollution and Reclamation of Waste Package[J]. Ecological Economy, 2006(11): 82-84, 88.
- [8] 汤国虎. 包装废弃物的污染现状、回收利用与环境发展[J]. 内蒙古石油化工, 2007(7): 33-34.
Tang Guohu. The Pollution Status and Recovery Utilization for Packing Wastes and Environmental Development[J]. Inner Mongolia Petrochemical Industry, 2007(7): 33-34.
- [9] 杨新芳. 包装废弃物的回收与再利用[J]. 中国包装, 2006(4): 40-42.
Yang Xinfang. Recovery Utilization of Packaging Wastes [J]. China Packaging, 2006(4): 40-42.
- [10] 郭彩凤, 徐 博. 我国包装废弃物的回收利用与策略[J]. 中国包装工业, 2007, 151(1): 32-34.
Guo Caifeng, Xu Bo. Recovery Utilization & Strategy of Domestic Packaging Waste[J]. China Packaging Industry, 2007, 151(1): 32-34.
- [11] 赵宝元, 施凯健, 孙 波. 国外包装废弃物回收系统的比较分析及启示[J]. 生态经济, 2009(3): 103-106.
Zhao Baoyuan, Shi Kaijian, Sun Bo. Comparative Analysis of Foreign Discard Packing Waste Recovery System and Enlightenment[J]. Ecological Economy, 2009(3): 103-106.
- [12] 陈景华. 塑料包装废弃物的回收处理与再利用技术[J]. 出版与印刷, 2002(4): 38-40.
Chen Jinghua. Recovery Utilization Technology for Plastic Package Castoff[J]. Printing and Publishing, 2002(4): 38-40.
- [13] 杨 伟. 复合软包装废弃物的回收技术概述[J]. 印刷技术, 2008(24): 47-49.
Yang Wei. Summary of Recycling Technology for Composite Flexible Packaging Wastes[J]. Printing Technology, 2008(24): 47-49.
- [14] 崔忠伟. 废弃纸基复合包装再生利用技术的探讨[J]. 上海造纸, 2009, 40(3): 62-67.
Cui Zhongwei. The Research of the Recycling of Liquid Packaging Paper Box[J]. Shanghai Paper Making, 2009, 40(3): 62-67.
- [15] 赵延伟. 包装废弃物综合治理研究[J]. 包装工程, 2000, 21(6): 1-4, 8.
Zhao Yanwei. Compactum Litter Integrated Manage[J]. Packaging Engineering, 2000, 21(6): 1-4, 8.
- [16] 蒋小花. 循环经济视角下包装废弃物制度研究[J]. 北方经济, 2008(4): 65-66.
Jiang Xiaohua. Study on Packing Waste System Based on Cyclic Economy[J]. Northern Economy, 2008(4): 65-66.
- [17] 王伟伟, 杨福馨, 胡安华. 包装产业的低碳技术研究与应用[J]. 包装学报, 2010, 2(4): 42-45.
Wang Weiwei, Yang Fuxin, Hu Anhua. Research and Application of Low-Carbon Technologies in Packaging Industry[J]. Packaging Journal, 2010, 2(4): 42-45.

(责任编辑: 廖友媛)