

# 中国绿色包装的成就、问题及对策（下）

戴宏民<sup>1</sup>, 戴佩燕<sup>2</sup>

(1. 重庆工商大学 机械工程学院, 重庆 400067; 2. 重庆青年职业技术学院 图书馆情报室, 重庆 400070)

**摘要:** 中国发展绿色包装取得了可喜的成就。但存在缺乏包装废弃物回收再利用法规、缺乏规范性的资源回收利用网络、缺乏回收再利用产业等问题。因此, 必须实行绿色包装发展“两步走”策略, 迅速制定国家层面的法规和标准, 扶持发展各类可降解包装材料及环保型包装辅助材料的研发及生产, 高度重视包装机械的科技研发, 把产品创新放在首位, 并制定中国绿色包装工程“十二五”发展规划, 以推进绿色包装的发展。

**关键词:** 绿色包装; 废弃物回收利用; 可降解材料

中图分类号: TB489

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2011)02-0007-06

## Achievements, Problems and Countermeasures of Chinese Green Package (Part Two)

Dai Hongmin<sup>1</sup>, Dai Peiyan<sup>2</sup>

(1. School of Mechanical Engineering, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China;

2. Books and Information Office, Chongqing Youth Professional Technology College, Chongqing 400070, China)

**Abstract:** China has acquired the delightful achievements in developing green package, but there are still some problems, for example, lack of legislation about the packing salvage recycling, lack of normative network of salvage recycling and lack of recycling industries. Therefore, the “two steps” strategy of green package development must be executed, the state legislation and standard must be enacted, research and production of all kinds of degradable packing materials and environmentally friendly packing auxiliary materials must be supported. In order to boost the green package development, more attention should be paid to the research of packing machinery, the production innovation to be put in the first place and the “Twelfth Five-year Plan” of Chinese green package to be enacted.

**Key words:** green package; salvage recycling; degradable packing materials

绿色包装是中国由包装大国跨向包装强国最重要的发展战略。经过 15 a 的不懈努力和快速发展, 中国包装行业在包装材料、包装机械和食品包装材料安全及环境保护等方面取得了可喜的成就<sup>[1]</sup>, 但同时也存在制约着绿色包装进一步发展的问题和困难。本文拟对这些问题和困难进行分析, 并在此基础上提出针对性的对策与建议。

## 1 绿色包装发展中存在的主要问题

### 1.1 缺乏国家层面具有强制性的包装废弃物回收再利用法规

包装废弃物回收再利用是发展绿色包装的重要方面。世界工业发达国家为保护环境, 使资源再循环, 都十分重视回收利用包装废弃物, 但是回收利用需经过收集、运输、分选、再生等工序, 成本较高, 故许多

收稿日期: 2010-11-01

基金项目: 中国包装总公司科技计划基金资助项目(中包科技[2008]114-6)

作者简介: 戴宏民(1939-), 男, 浙江奉化人, 重庆工商大学教授, 主要从事绿色包装工程方面的研究,

E-mail: Daihm812@126.com

企业,尤其是塑料、玻璃包装企业不愿主动回收,国家还没有出台包装废弃物回收再利用法规。在这种情况下,不同的国家采取了不同的方式进行废弃物回收:美国凭借发达的工业科技,主要依据市场需求规律进行回收再利用;而以德国为代表的欧盟等许多国家则依据保护环境、节约资源的要求,通过制定法规实行强制性回收,其基本原则是“污染者付费”或“谁生产、谁销售、谁负责回收”,要求包装生产商或销售商对废弃物进行回收或付费委托第三方回收,若企业置之不理、不愿回收,则按“污染税”向企业收费。美国许多州在进入新世纪后也通过地方立法对包装废弃物进行强制回收<sup>[2]45-96</sup>。

我国改革开放已历30余年,许多包装企业已经完成资本的原始积累,应当回报社会,承担起保护环境、节约资源的义务。所以,现在以“谁生产、谁销售、谁负责回收”原则制定国家层面强制性的“包装废弃物回收再利用”法规已是时候,这一法规的制定必将进一步推动我国绿色包装发展,使我国包装废弃物回收利用迈上一个新台阶。

## 1.2 缺乏规范性的废资源回收利用网络,急待建立回收再利用产业

我国过去建立的废品回收公司,由于效率低下,与市场经济不相适应,早已实际解体,被许多个体承包商所取代。后者虽在一定程度上提高了废资源的回收利用效率,但因管理不规范又出现了许多违法犯罪的现象。目前,我国需要回收利用的废资源量越来越大,急需建立规范性的废资源回收利用网络和回收再利用产业。在这方面,以下国内外经验可供借鉴:

回收利用网络运行效率最高的首推德国以绿点为回收标志、由95家包装企业、销售企业发起建立的废弃物回收再利用绿点公司(Dual System Deutschland,简称DSD)。DSD成立于德国颁布第一部包装废弃物处理法令《包装—包装废弃物处理法令》的1991年,该公司是非赢利组织,享受包装法规规定的免税政策。该公司由3人组成董事会,负责具体运作,同时由产品生产企业、销售企业和废弃物管理部门各出3人组成最高权力的监督委员会,再由政界、工商界、科技单位与消费者代表组成顾问委员会,作为公司与社会的媒介,协调公司工作。DSD公司的活动经费是按包装材料质量及回收难易程度向生产商和进口商收取回收费用,同时向生产企业与进口商授予绿点标志使用权,凡印有绿点标志的包装产品均由DSD公司负责回收;DSD公司本部员工380名,主要负责管理,不直接进行回收再利用,而是按合同委托全国各地537家私人回收管理公司、900家地方政府及250家再生加工

公司负责回收和再生利用。

韩国由行业协会牵头,形成了金属罐的回收——分检——物流——加工链的回收利用网络,在金属罐的回收再利用上取得了很好的经济效益和社会效益。

我国也已有一些城市在改造个人承包回收利用体制的基础上,建立起由回收再利用龙头公司牵头的社区网络回收——集散市场交易——加工利用中心“三位一体”的回收利用体系,也取得了一定的运作效果。若有国家层面强制性的“包装废弃物回收再利用”法规支持,更好地解决“三位一体”的运作费用,则必将有力推进我国的包装废弃物回收再利用工作。

## 1.3 企业规模小,行业基础工业薄弱

我国包装工业经过30余年的努力,取得了重大发展,但是在企业规模上仍处在一个较低的水平上。据国家统计局2005年提供的数据,我国国有包装企业及年销售收入在500万元人民币以上的非国有包装企业共有10977家,其中大型企业27家(占规模以上包装企业总数的0.24%),中型企业795家(占规模以上包装企业总数的7.2%),小型企业10155家(占规模以上包装企业总数的92.5%)。从这个数据可看出:我国包装行业由于市场和技术门槛低,绝大多数是民营小企业,数量多,分布散,产品技术含量不高,生产设备落后,经济实力弱。因而带来能耗大,污染重,成本高,产品档次低,相互杀价竞争,无力进行技术改造等一系列弊病,在剧烈的市场竞争中,抗风险能力和市场竞争能力较低<sup>[3]</sup>。

包装工业可以划分为包装制品工业和包装基础工业两部分,前者负责纸、塑料、金属和玻璃等包装容器的生产,后者负责包装材料和包装机械的生产。后者是包装工业的基础,也是控制包装工业发展水平的高端工业,而我国包装工业的现状是前者强而后者相对较弱。包装材料近年来以15%的年增长速度快速发展,但是技术含量高的包装材料,如双向拉伸聚酯薄膜、双向拉伸尼龙薄膜、流延聚丙烯薄膜、多层共挤复合薄膜、乙烯/乙烯醇共聚物薄膜、完全生物降解塑料聚乳酸、高质量的水性油墨和热熔胶等还大部或全部依赖从国外进口<sup>[4]</sup>。虽近年包装机械生产以高于18%的年增长速度高速增长,但和国际先进水平比仍有不小的差距:从企业状况看,国内包装机械行业缺少龙头企业,生产规模大、产品档次高的企业不多。从产品开发看,我国还基本停留在仿制阶段,独立开发的能力有限,自行开发能力弱,因此产品性能、质量、可靠性、配套性、服务等方面在国内外竞争中均处于劣势。从市场占有份额看,2010年我国包装机械在海外市场增至93万台(套),但出口额还不到总产值的

5%;在国内市场,仅瓦楞纸箱包装机械和一些小型包装机占有一定规模和优势,一些技术含量高的包装成套设备,如高端包装材料生产线、高功能高效率的液体灌装生产线、饮料包装容器成套加工设备、无菌包装生产线、香烟包装生产线、干法复合薄膜生产线、高精度的包装印刷生产线等还大部或全部依赖从国外进口,进口额与国内包装机械总产值大体相当<sup>[5]</sup>。

要建成我国独立自主、高水平的绿色包装体系,必须重视解决企业规模化和强化包装基础工业两大关键问题。只要继续坚持产业集聚和规模经营,走工业集约型之路,同时加强科技研发,强化创新,加大包装基础工业的发展力度和在包装工业中的比重,就一定能够解决制约我国包装工业发展的两大关键问题,最终建成自己的绿色包装工业体系,把包装大国转变为包装强国。

#### 1.4 工业生产过程碳排放和污染排放严重

绿色包装的最终目标是在产品整个生命周期中不对人体及环境造成危害。但我国现实情况是:多数包装企业由于环境意识差,规模小,生产设备落后,产品生产能耗大,因而在生产过程中对环境排放的污染和碳排放严重,节能减排指标完成差(“十一五”要求2010年末单位GDP能耗降低20%,主要污染物排放总量减少10%,我国包装行业距此指标要求尚有差距),通过ISO14000和产品获取环境标志的企业少。这是和当前应对全球变暖,减少碳排放的形势不相适应的。

温家宝总理在2009年联合国哥本哈根大会上庄严承诺2020年单位GDP CO<sub>2</sub>排放比2005年下降40%~45%,并作为约束性指标纳入国家发展中长期规划,体现了负责任大国应对气候变化的决心。包装行业要完成这一指标必须付出巨大努力,这是因为,包装工业属于资源消耗型产业,资源消耗必然引起能源消耗。我国能源结构以煤为主,火电装机容量占我国电力装机容量的75.7%,超过年产量50%的煤碳用于发电,而燃煤排放的CO<sub>2</sub>占我国CO<sub>2</sub>排放总量的80%,使我国碳排放量占全球总碳排放量的20%,故包装行业的资源消耗型生产直接引起碳排放量加大;同时包装工业的年增长速度高于其它行业,每年的总产值基数大了,使每年的碳排放量也急剧增大,包装行业承担的碳减排责任也就更大。

面对碳减排的严峻挑战,包装企业必须高度重视节能减排,节能降耗,减少生产过程对电能和燃煤的消耗,把减少碳排放作为当前实现包装绿色化、发展绿色包装的突出指标,可采取以下措施<sup>[6-7]</sup>:

1) 大力推行减量化、再利用、再循环。通过改进产品的工艺、设备、材料,推行材料轻量化、薄壁化,

研发各种废弃材料再生技术,大力发展各类低碳包装(包括节能包装、减量包装、回收再利用包装)。据中国塑料包装行业2008年度报告,目前我国生产的600 mL塑料饮料瓶净重多数为29 g,只要对工艺进行改进,将瓶净重降至25 g是完全可能的;又如国内1.25 L塑料饮料瓶净重42 g,国外仅32 g,通过对工艺进行改进,将其降至35~36 g也是完全可能的;一个年产34亿个饮料瓶的企业只要每瓶节约3 g,全年就可节约原材料10 200 t,按1.3万元/t计,就可节约人民币约1.33亿元,同时减少大量能耗。另外,现在我国生产软包装的聚酯薄膜厚度为12 μm,通过工艺改进可降至7 μm,全国1年就可节省聚酯树脂4万余t,节省电能6.4 × 10<sup>7</sup> kW/h<sup>[8]</sup>。

通过废弃材料再生技术研发,用废资源做原料可节约能源50%~95%,因而包装企业节能减排、节能降耗、减少碳排放大有潜力可挖。

2) 引进碳排放权交易,积蓄碳汇。《京都议定书》规定发达国家可以通过资金援助和技术转让的方式,在没有减排指标的发展中国家实施环保项目,通过购买经认证后的碳减排量来履行减排义务,这种方式形成的市场运作机制称为清洁发展机制(或称碳排放权交易),由此也产生了碳排放权交易(碳汇)市场。包装行业可依据《京都议定书》的规定,引进碳排放权交易,积蓄碳汇。

一是植树造林。森林的光合作用能吸收固定大量的碳,减少碳排放,虽然人工林固碳定量比原始林低很多,但只要提高蓄积量,注意保护生物多样性,人工林还是很好的碳固定载体。目前我国已有一些省市通过植树造林减少碳排放,与买方进行森林碳汇贸易。

二是发展代木包装。巴西政府在哥本哈根大会上推出“通过减少砍伐和毁坏森林而减少碳排放计划”,以保证森林的可持续发展,我国生产出口的竹地板就受到巴西政府的推崇和奖励。我国多年在代木包装发展上取得令人瞩目的成就也可能成为一种碳汇形式。

三是从发达国家引入先进技术进行技术改造、淘汰高能耗设备和落后产能,将经认证后的碳减排量再卖给对方。如我国钢铁行业积极依据联合国提倡的清洁发展机制,从工业发达国家引入干熄焦余热发电、小高炉发电、燃气/蒸气联合循环发电等项目,再将减少的CO<sub>2</sub>排放量卖给需要的发达国家,从而在获得收益的同时加快了淘汰落后产能的速度,这是可供我国包装行业借鉴的。

3) 加强企业环境管理,减少废物排放。这是包装企业节能减排的根本举措,各包装企业均应加快通过ISO14000的认证,大型包装企业和包装产业基地更应

带头实施清洁生产,大力推行各种清洁生产技术。如无氯或少氯漂白制浆新工艺,工业工艺水循环使用工艺,热熔胶预涂干式热压合工艺,钢桶磨边全自动高频焊接工艺和涂装工序清洁工艺,使用太阳能清洁能源(利乐复合纸业公司2008年在内蒙古新址已采用清洁的太阳能能源)等。

## 2 推进绿色包装发展的政策建议

### 2.1 实行绿色包装发展“两步走”策略

绿色包装是一种要求很高的理想包装,完全达到它的要求需要一个较长的过程。为使其有可操作性,可将它的实现划分为两个有程度区别、又相互联系的阶段,即绿色包装阶段(A级绿色包装)和生态包装阶段(AA级绿色包装),实行“两步走”的策略。

绿色包装阶段重点是解决包装使用后的废弃物问题和对包装材料有害成份的限制,这一阶段需解决的问题较后一阶段(即在产品生命周期范围内减少或消除对环境的污染)容易一些,因此这样划分两阶段也遵循了“先易后难”的原则。依据绿色包装定义和绿色包装壁垒的要求,这一阶段对包装绿色化的判据和须实施的相应技术是:

1) 包装材料中有毒有害成份应在限量之内,特别是铅、镉、汞和六价铬4种重金属及有害物最小化,达到国际上100 mg/kg的标准;食品包装材料对食品的总迁移极限不超过60 mg/kg。

2) 包装材料实行减量化。欧盟考虑到适度包装的多种属性,规定减量化需从满足产品保护要求,符合包装制造规程,满足包装(充填物)操作及物流管理要求,满足产品介绍和行销需要,能为使用者(消费者)接受,开启和再次使用方便,满足提供产品信息及安全设计需要,符合法律、法规和国际贸易规则的所有协议,符合有关经济、社会和环境含意的议题要求等10项性能指标来综合判断包装是否过度。我国则要求空隙比和成本比在限定范围内:饮料酒、糕点的包装空隙必须不超出商品体积的55%,化妆品不超出50%,茶叶不超出25%,粮食不超出10%;不属于饮料酒、糕点、茶叶、粮食的其他食品包装空隙率应不大于45%;包装层数应不多于3层;除初始包装之外的所有包装成本总和不宜超过商品销售价格的12%。

3) 包装废弃物能重复使用或材料回收再生、能源回收再生、化学物回收再生。欧盟规定对材料再生型可回收利用包装,其包装材料中须含有规定质量百分比的可再生成份;对能源再生型可回收利用包装,其包装废弃物须具有最低的热值;对合成型可回收利用包装,合成的成份须能用手分开,其中的有机可降解

成份能进行堆肥化再利用;对可生物降解的包装,其废弃物须能进行分解处理,在需氧或厌氧的堆肥设备中进行降解试验,最终能分解成CO<sub>2</sub>、生物量和水,满足堆肥化再利用要求。

生态包装阶段则是利用生命周期评价(life cycle assessment,简称LCA)思想,使包装产品在生命周期全过程中具有好的资源环境性能。生态包装与绿色包装比较,最大的特点是要在生命周期全过程中考察产品的资源环境性能。只有在生命周期全过程中资源消耗少,对环境排放的废气、废水、废物少的包装产品,才能真正做到和生态环境相容,实现生态和经济双重效益,才能使包装的发展与环境相协调,使包装获得可持续发展。因此生态包装又被称为可持续包装,它是理想的环保包装,是绿色包装发展的高级阶段。生态包装阶段对包装绿色化的判据和须实施的相应技术是:

1) 满足绿色包装判据对包装材料成份、用量和性质的3条要求以及须实施的相应技术。

2) 按照生命周期评价理论对包装产品进行环境性能评价,产品须获取生态环境标志(一般采用ISO14000的Ⅲ型数字环境标志)。

3) 生产生态包装产品必须通过ISO14000的认证,必须实行清洁生产,碳排放和节能减排必须达到国家标准要求。

清洁生产是实现生态包装最主要的技术,清洁生产包括节约原材料和能源,淘汰有毒原材料并在全部排放物和废物离开生产过程以前减少它的数量和毒性,减少产品在整个生命周期过程中对人类和环境的影响。清洁生产的核心内涵是实现能源和原材料、生产工艺、产品三“清洁”。其中生产工艺“清洁”,建立闭合的生产工艺圈最为关键,也是清洁生产技术含量最高的要求。

欧盟各国为维护本国生命安全和生态安全,十分重视依据生命周期评价思想发展生命周期全过程中环境(资源)性能好的生态包装,欧盟正在努力促进包装生命周期分析的判据和方法标准化;国际品牌联盟(Internet Business Forum,简称IBF)在进入新世纪后也提出要求,强调品牌产品和包装要重视LCA在产品生命周期全过程中的应用<sup>[2]180-206</sup>。

我国环保包装在2015年,即“十二五”完成之时,应开始实施比现阶段绿色包装环境标志要求更高的生态包装环境标志,正式进入生态包装阶段,这样的安排和欧盟大致相符。

### 2.2 迅速制定国家层面的法规和标准,推进绿色包装发展

绿色包装除要求传统的产品质量外,还要求环境

质量,因而对科技含量要求更高。产品绿色化也带动了原材料、设计、生产、使用、流通、回收、再利用至最终处理各环节绿色化,故使制造成本也提高了。因此,绿色包装的发展也会存在一定的阻力,需要国家在提高社会和公众环境意识的同时,通过法规及标准强制推动,并和世界各国的绿色包装壁垒接轨。

为节约资源、保护环境,减少包装废弃物对环境的污染,首先应尽快制定建立规范的废弃物回收利用网络、包含强制性“谁生产、谁销售、谁负责回收”原则和对回收再生产业优惠扶持条款的“包装废弃物回收再利用法”和“回收标志法”。

包装废弃物回收再利用也是建立包装循环经济的重要层面,包装循环经济由企业层面(清洁生产)、企业之间层面(即工业园区,上流企业排出的废料作为下流企业的工业原料使用)和社会层面(废资源的回收利用)三者组成,制定“包装废弃物回收再利用法”也为适时推出“包装循环经济法”打下了基础。

为保护我国生命安全和生态安全、保护环境和节约资源,依据“3R1D”原则,制定对包装材料成份、减量化、包装性质(能否重复利用和回收再生)给予严格规定的“中国绿色包装法”;该法也是我国对进口商品包装构成的绿色包装壁垒。

为保障食品包装材料安全,应尽快制定“食品包装材料与容器关于迁移的安全限量法规”。内容包括食品包装材料中允许易迁移物质单体的含量、迁移物质允许的最大迁移量、尤其是有毒有害物质允许的最大迁移量,规定在食品包装上禁用的包装主、辅材料(如易发生迁移的聚氯乙烯和有机溶剂型油墨),并与美国、欧盟的“食品接触包装材料及器具的安全限量法规”接轨。同时,为了提高迁移测试的精确性与权威性,还应尽快建成国家及地方迁移测试实验室。

包装行业门槛低是导致包装企业规模小、资金少、无力进行环境治理和技术改造的重要原因。为促进企业上规模,提高产品环境质量,生产绿色包装产品,应尽快制定“食品用纸包装、容器、工具市场准入制度及QS认证”、“食品用陶瓷包装、容器、工具市场准入制度及QS认证”等提高市场准入门槛的法规。

节能减排和减少碳排放是全国工业企业当前以及相当长时间的重点工作,也是发展绿色包装的重点工作。为此,应尽快制定“包装工业节能减排标准”和“包装工业减少碳排放标准”,标准值可以分阶段提高。为促进生态包装和循环经济发展,在适当时候出台强制实行清洁生产的“清洁生产法”是必要的。

### 2.3 扶持发展各类可降解包装材料及环保型包装辅助材料的研发及生产

减少包装废弃物对环境的污染是当前绿色包装阶段最重要的工作之一,而减少废弃物污染除大力开展回收再利用外,另一个重要方面就是研发各类可降解材料,包括可降解塑料和天然高分子薄膜包装材料。

可降解塑料要求在使用时能如同普通塑料一样具备强度等功能,而在废弃后又能在生物、光、水作用下迅速降解,不污染环境,这是一对矛盾的要求,故开发可降解塑料涉及高科技多,难度大。目前国内外虽已开发出许多可生物降解塑料品种,但是能具有良好性能,与普通塑料聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯性能接近的只有聚己酸内酯、聚乳酸、聚羟基丁酯及其成酯共聚物等少数几种。目前可生物降解塑料普遍存在如下问题:一是机械强度不够,不足以替代传统塑料,如聚乳酸在70℃时会变软,影响其使用;二是色泽暗淡发黄,透明度低,不能给人清洁、放心的安全感;三是多数仍不可完全降解,大部份有二次污染;四是价格普遍偏高,不宜作包装材料;五是过多消耗玉米等粮食和经济作物。虽然如此,市场对降解塑料的需求仍直线上升,1995年全球生产能力2万t,2006年上升到36万t,2008年达到60万t,其中价格较低的聚乳酸占了85%。又据德国网络机构2007年对可降解塑料使用前景的市场调查表明:55%的人认为生物降解塑料在未来10a将在许多领域发挥重要作用,36%的人认为将在某些特定领域有作用,只有3%的人认为用处很少,将消失<sup>[9]</sup>。由此可见,可降解塑料在未来的作用,尤其是在包装、医药、垃圾处理等领域的需求将呈快速上升态势。在国外要求越来越高的绿色包装壁垒限制下,我国许多出口企业也不得不使用环保型的生物可降解塑料来进行产品包装,故在未来数年国内生物可降解塑料的包装材料市场也将有快速发展。因此,国家有关部门有必要采取资金、税收等优惠措施,扶持各类可降解包装材料的研发及生产,以避免国内生物可降解塑料的包装材料市场被国外占领。

在目前石油资源紧缺的情况下,利用可自行降解的天然纤维素、农副产品、淀粉等制作可降解塑料也受到研发者重视。将玉米淀粉、纤维素(木材、麦秆等农业废弃物、植物纤维)、草莓、胡萝卜、花椰菜等经过一定的改性处理和塑化后,制成薄膜,可用作可食性包装膜。它最大的优点是对生物体无毒性,具良好的生物相容性,可用于食品、医药等领域。目前的问题是需进一步提高其抗拉强度和延伸率等使用性能。

环保性的水性油墨和黏合剂近年增长速度很快,它比醇溶性的油墨和黏合剂的环保性能更好。美国

95%的柔性版印刷品和80%的凹版印刷品采用水性油墨,美欧的食品包装更规定必须用环保性的水性油墨和黏合剂取代有害的有机溶剂型油墨和黏合剂,这已成为世界的必然趋势。我国目前每省平均有大小纸箱厂1 000多家,如按10%采用水性油墨印刷高档纸箱,每家用油墨10 t来计算,每省每年就需用水性油墨1 000 t。国内柔性版印刷目前也已100%采用水性油墨,凹版印刷80%采用水性油墨。因此大力研制、开发、生产墨色亮度高的水性油墨和黏结性能强的水性黏合剂也已是我国当务之急,对此也极望获得国家从政策上给予重视和扶持<sup>[8]</sup>。

#### 2.4 高度重视包装机械的科技研发,把产品创新放在首位

我国包装工业总产值已居世界第二位,但其中主要是包装制品产值。而包装工业技术含量高、价值高的高端产品——包装机械的产值却相对较低,究其原因:一是起步晚、基础弱;二是主要依靠测试仿制,自主研发少,包装机械的科研经费仅占销售额的1%,而工业发达国家却高达8%~10%<sup>[5]</sup>。故造成目前国内急需的关键设备要依赖从国外进口解决,严重影响了我国包装工业的独立自主发展。

要提高包装机械在我国包装工业总产值的比重,解决关键设备依赖国外的现状,必须加大科技研发力度,为此:

1) 需要国家有关部门对发展包装机械高度重视。国家有关部门应理解包装机械对包装工业的制约,同时认识到包装机械是技术含量高、利润也很高的自动化机械,在全球贸易中占有重要的份额,据美国Frost & Sullivan的市场调查报告显示,2005年全球的包装机械产值高达290亿美元,以后每年全球的包装机械需求以5.3%的速度增长。目前,美国的包装机械品种和产量均居世界之首,其产品以“高、精、尖”居多,10多年来美国始终保持世界最大包装机械生产和消费大国的地位;德国在设计、制造、技术性能等方面居于领先地位,2004年德国包装机械产值已达到42亿欧元,占当年全球对包装机械约190亿欧元需求的23%的份额,是全球最大的包装机械供应地之一;美、日、德、意是当今世界包装机械四大强国<sup>[5]</sup>。

据2007—2008中国食品和包装机械市场综述报告:2007年,我国包装机械进口总额为16.52亿美元,同年包装机械出口总额为7.62亿美元,这表明我国广大包装市场对包装机械,尤其是高端包装机械有着巨大需求,同时我国包装机械出口创汇也创造了巨大收益。

综上所述,切望国家有关部门充分重视我国广大的包装机械市场需求和其中巨大的经济效益,将包装

机械列为“十二五”全国重点发展项目,并将其列为重要的经济增长点,从政策、投资、项目上对包装机械发展给予扶持,让我国包装工业真正占领本行业的制高点,建成独立自主的绿色包装工程体系。

2) 成立国家包装机械研发中心。该中心应集基础研究、产品开发、情报信息、性能测试和中试基地为一体,成为我国包装机械研发的龙头。其责任是将我国航天、航空、导弹、军工、自动化、机器人等领域的有关先进技术和其它有关优秀资源转化应用于包装机械上,同时通过引进、消化、吸收国外先进包装机械技术,并通过情报信息和组织协作将中心、工厂研发机构、高校有关科研院所组成一体,互通情报,协同攻关,迅速提高我国包装机械的研发水平。

3) 我国包装机械的大型企业和包装产业基地均应针对产品和国外的技术差距加大研发经费投入,使科研经费占到销售额的5%~6%;我国包装机械急需提高机电一体化技术,热管技术、远距离遥控技术、自动柔性补偿技术等先进技术的应用水平,并朝着包装链高度自动化,机械功能多元化,结构设计标准化、模块化,控制智能化,结构高精度化等几个方向发展<sup>[5]</sup>。

4) 利用国内包装业对包装机械巨大需求的市场资源,引进国外知名的包装机械厂家。最佳方式是包装机械生产和包装机械研发一体化引进,重庆信息产业园区2009年引进惠普手提电脑时创造的一体化引进生产加工、产品研发、协作配套、市场销售等厂家和公司的经验值得借鉴;一体化引进将会更迅速提高我国包装机械的生产技术水平。

#### 2.5 制定中国绿色包装工程“十二五”发展规划

绿色包装是一项由包装材料、包装设计、包装工艺、包装机械、包装物流、包装管理等各环节组成的绿色系统工程。为能以绿色环保的理念统筹全局、系统思考、相互配合、协调推进,须由国家发展改革委员会或委托中国包装联合会制定中国绿色包装工程“十二五”发展规划。

制定规划首先应对“十一五”期间中国绿色包装工程的成就和主要问题,绿色包装壁垒的主要要求和我国外贸中因绿色包装壁垒而造成的损失,世界环保包装的主要发展趋势及我国与工业发达国家在环保包装方面存在的差距,包装行业节能减排和减少碳排放完成指标的情况等问题进行认真的调研和分析,在此基础上建议对如下问题进行思考和规划:

1) 主要指标:2015年绿色包装产品年产值占包装总产值的比例;纸、塑料、金属、玻璃包装废弃物的回收利用率;节能减排和减少碳排放的指标;上规模包装企业数量和龙头企业、包装产业基地的培育要

求;通过ISO14000认证、实施清洁生产的企业数和获得环境标志的包装产品数;在外贸中因绿色包装壁垒造成损失的下降率;包装材料、包装机械的产值、品种、自主创新品牌的提高率。

2)主要绿色技术:节能减排、节能降耗和减少碳排放技术;减量化技术(薄壁化轻量化);回收再利用技术(饮料瓶消毒灭菌后再利用、钢桶、瓦楞纸箱后修复再用);回收再生技术(重点是塑料改性再生、化学回收再生和能源再生);清洁生产技术;无溶剂干法复合技术;食品包装材料迁移及化学成份快速检测技术等。

3)主要材料:低克重、高强度瓦楞纸板,蜂窝纸板,工业用纸浆模塑缓冲制品;薄壁化、高强度塑料薄膜,高功能的单一薄膜;易回收、再利用的复合包装材料;薄壁化的马口铁、铝薄板;轻量化玻璃瓶;生物可降解塑料(重点以强度高、价格适宜的淀粉型、共混型生物可降解塑料);可食性包装材料;代木包装材料;环保型的油墨、黏合剂、涂料;纳米包装材料;技术含量高、尚依赖进口的包装材料、流延聚丙烯薄膜、多层共挤复合薄膜等。

4)主要设备:包装链高度自动化设备;机械功能多元化设备;结构设计标准化、模块化设备;控制智能化、结构高精度化设备;高功能高效率的产品包装生产线(液体灌装生产线、无菌包装生产线、香烟包装生产线、干法复合薄膜生产线);高精度的包装印刷生产线;饮料包装容器成套加工设备等。

5)重点建设项目或法规:亚洲包装中心,国家迁移测试实验室,国家包装机械研发中心,国家可降解材料研发测试中心;包装废弃物回收再利用法,食品包装材料迁移的安全限量法规,中国绿色包装法等。

#### 参考文献:

- [1] 戴宏民,戴佩燕.中国绿色包装的成就、问题及对策(上)[J].包装学报,2011,3(1):1-6  
Dai Hongmin, Dai Peiyan. Achievements, Problems and Countermeasures of Chinese Green Package (Part One)[J]. Packaging Journal, 2011, 3(1): 1-6

- [2] 戴宏民.包装与环境[M].北京:印刷工业出版社,2007.  
Dai Hongmin. Packaging and the Environment[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2007.
- [3] 石万鹏.深化创新与合作迎接发展新阶段[EB/OL]. [2010-10-12]. <http://gaochi555.blog.sohu.com/162246211.html>.  
Shi Wanpeng. Deepen the Development of Innovation and Cooperation to Meet the New Stage[EB/OL]. [2010-10-12]. <http://gaochi555.blog.sohu.com/162246211.html>.
- [4] [佚名].分析塑料包装材料的发展状况及趋势[EB/OL]. [2010-10-12]. [http://www.zhichenglw.com/lunwen\\_show.php?lunwen\\_id=9245](http://www.zhichenglw.com/lunwen_show.php?lunwen_id=9245).  
[Anon]. Analysis of the Development of Plastic Packaging Materials and Trends[EB/OL]. [2010-10-12]. [http://www.zhichenglw.com/lunwen\\_show.php?lunwen\\_id=9245](http://www.zhichenglw.com/lunwen_show.php?lunwen_id=9245).
- [5] [佚名].我国的包装机械发展提速在即[EB/OL]. [2010-10-12]. [http://www.onccc.com/inter/newsdetail\\_36678.html](http://www.onccc.com/inter/newsdetail_36678.html).  
[Anon]. Speed Development of China's Packaging Machinery Soon[EB/OL]. [2010-10-12]. [http://www.onccc.com/inter/newsdetail\\_36678.html](http://www.onccc.com/inter/newsdetail_36678.html).
- [6] 戴宏民,戴佩华,周均.碳减排与绿色包装[J].包装学报,2010,2(2):23-26.  
Dai Hongming, Dai Peihua, Zhou Jun. Carbon Emission Reduction and Green Packaging[J]. Packaging Journal, 2010, 2(2): 23-26.
- [7] 戴宏民.我国包装发展低碳经济的对策[J].中国包装,2010(8):4-6.  
Dai Hongming. Strategy of Packing Low Carbon Economy in China[J]. China Packaging, 2010(8): 4-6.
- [8] [佚名].我国塑料包装行业2008年状况及2009年行业发展建议[EB/OL]. [2010-10-12]. <http://www.wuhanth.com/newsdetail.asp?id=300>.  
[Anon]. Plastic Packaging Industry in China in 2008 and 2009 State Industry Suggestions[EB/OL]. [2010-10-12]. [http://www.onccc.com/inter/newsdetail\\_36678.html](http://www.onccc.com/inter/newsdetail_36678.html).
- [9] 韩尧,褚天,李晶,等.可降解塑料的概述及其发展[EB/OL]. [2010-10-12]. <http://www.chem.pku.edu.cn/bianj/paper/08/3.pdf>.  
Han Yao, Zhu Tian, Li Jing, et al. Overview of Biodegradable Plastics and Development[EB/OL]. [2010-10-12]. <http://www.chem.pku.edu.cn/bianj/paper/08/3.pdf>.

(责任编辑:蔡燕飞)