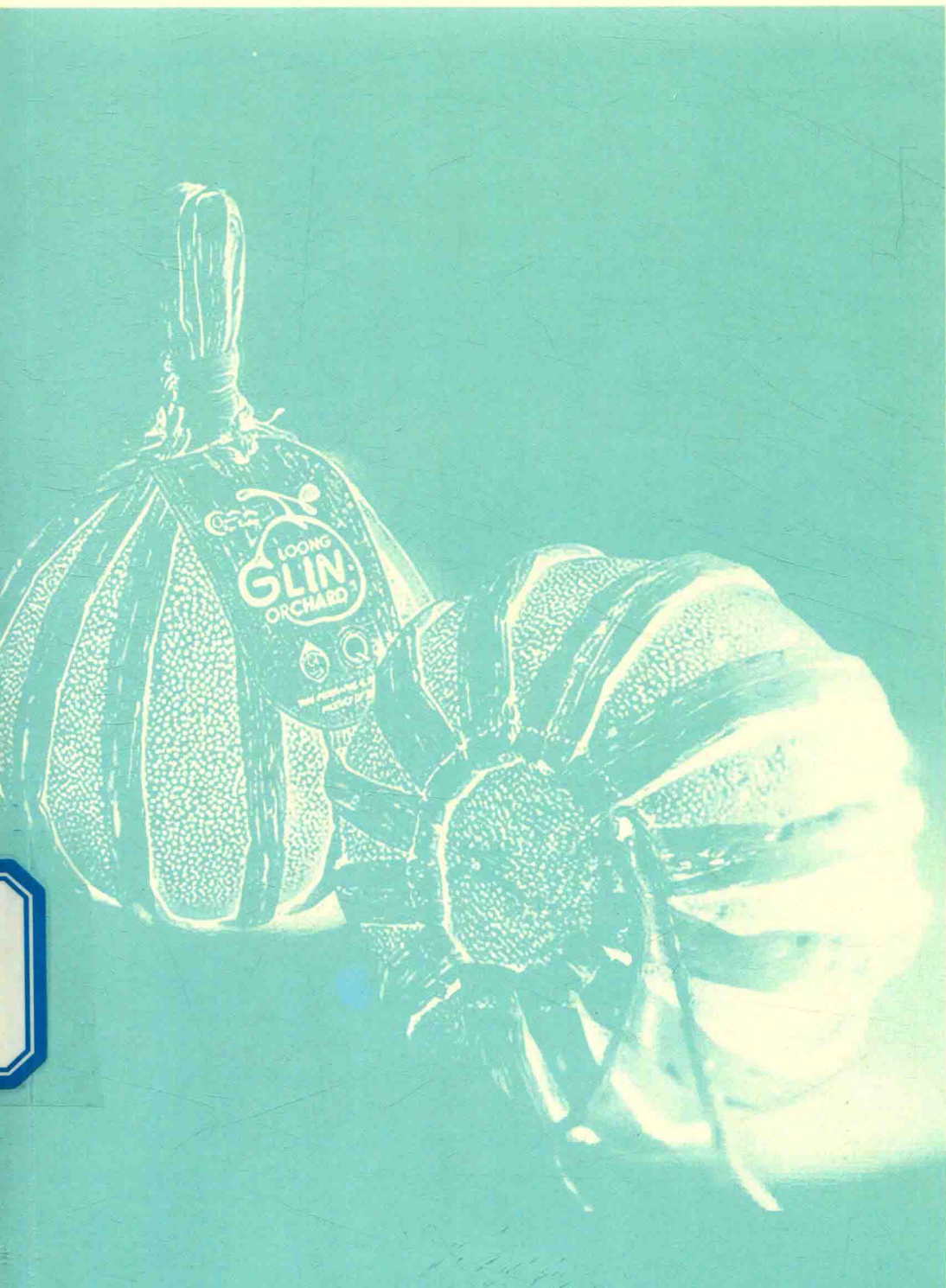


绿色与安全：生态包装设计论

刘文良 著

生态设计
可持续发展
困惑与超越
『减碳』之路
心灵之契
文化渗融
立法循规
包装智能化
包装无障碍
儿童安全设计
益智性设计
设计减量化



江苏凤凰美术出版社
全国百佳图书出版单位

国家社科基金艺术学项目『安全视域下的药品智能化包装设计理论与实践研究』资助

国家级实验教学示范中心『包装艺术设计实验教学中心』专项资助

绿色与安全：生态包装设计论

刘文良 著

 江苏凤凰美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

绿色与安全:生态包装设计论 / 刘文良著. —南京:
江苏凤凰美术出版社, 2018.9
ISBN 978-7-5580-1782-7

I. ①绿… II. ①刘… III. ①绿色包装-包装设计-
研究 IV. ①TB482

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第221315号

责任编辑 王左佐
策划编辑 许 晔
助理编辑 许逸灵
封面设计 焦莽莽
责任监印 朱晓燕 生 嫒

书 名 绿色与安全:生态包装设计论
著 者 刘文良
出版发行 江苏凤凰美术出版社(南京市中央路165号 邮编:210009)
出版社网址 <http://www.jsmscbs.com.cn>
印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 9
字 数 220千字
版 次 2018年9月第1版 2018年9月第1次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5580-1782-7
定 价 48.00元

目 录

绪 论 生态包装：生态文明建设的“试金石”	1
-----------------------	---

上 篇

第一章 绿色与安全：生态包装的核心内涵	8
第一节 绿色低碳：生态包装之魂	8
第二节 安全智能：生态包装之翼	11
第二章 生态包装“逐绿”的困惑与超越	13
第一节 走出绿色观念狭隘化的误区	13
第二节 走出绿色内涵浅薄化的误区	15
第三节 走出绿色设计盲目化的误区	18
第四节 走出包装设计噱头式伪绿的误区	20
第三章 原生态包装复兴的“减碳”之路	24
第一节 原生态包装理念的减碳化	24
第二节 原生态包装材质的减碳化	25
第三节 原生态包装形式的减碳化	27
第四节 原生态包装应用的减碳化	29
第四章 心灵之契：生态包装设计策划的和谐之道	32
第一节 包装色彩设计的受众心理依据	32
第二节 基于心理安全的包装色彩策划	34
第五章 文化渗融：生态包装简而不单的设计之道	38
第一节 中国传统哲学观在包装设计中的活用	38
第二节 “中国结”在包装设计中的巧妙运用	44
第三节 神话题材在包装设计中的创新应用	49
第六章 立法循规：生态包装设计的归依与催化	56
第一节 我国包装立法的现状与趋势	56
第二节 生态包装立法憧憬——以快递包装为例	58

第七章 人才培养:生态包装可持续发展的保障	67
第一节 高层次创新型包装人才的培养刻不容缓	68
第二节 包装企业与高校产学研合作空间	71
第三节 强化包装专业人才培养的“绿色”教育	74

下 篇

第八章 基于安全策略的药品包装智能化设计	80
第一节 药品智能包装的内涵及其安全价值	80
第二节 药品智能包装设计的方法	81
第九章 安全视域下老年人药品包装无障碍设计	87
第一节 基于疗效安全的“信息无障碍”设计	87
第二节 基于服用安全的“使用无障碍”设计	90
第三节 基于心理安全的“情感无障碍”设计	93
第四节 基于环境安全的“回收无障碍”设计	94
第十章 “儿童安全”与药品包装适度障碍设计	96
第一节 药品包装适度障碍设计的依据	96
第二节 药品包装适度障碍设计的方法	98
第十一章 儿童食品包装的益智性设计	102
第一节 儿童食品包装图文的益智性设计	102
第二节 儿童食品包装折纸的益智性设计	104
第三节 儿童食品包装开启方式的益智性设计	105
第十二章 水果礼品包装设计新思考	108
第一节 水果礼品包装设计的现状与趋势	108
第二节 水果礼品包装设计的方法	109
第十三章 基于消费安全的果蔬汁包装设计	114
第一节 基于消费安全的果蔬汁包装结构设计	114
第二节 基于安全感的果蔬汁包装视觉传达设计	118
第十四章 基于“减量化”的无印良品包装设计	122
第一节 无印良品产品包装减量化的呈现	122
第二节 无印良品包装减量化设计的实现手段	129
结束语	135
后 记	138

绪 论

生态包装：生态文明建设的“试金石”

党的十九大报告明确提出：“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。”^[1]习近平总书记为我们描绘了美好的生态蓝图，也提出了非常切实的要求。我们要像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境，推动形成绿色发展方式和生活方式，协同推进人民富裕、国家强盛、中国美丽。

保护生态环境，建设生态文明，要求我们切实推进绿色发展。十九大报告强调，要“加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，反对奢侈浪费和不合理消费，开展创建节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区和绿色出行等

行动”^[2]。包装，作为老百姓天天都在打交道的日常生产生活必需品，在反映和引领百姓生活方式方面发挥着非常重要的作用。同时，我国的包装产业，早已成为国民经济支柱性产业。截至“十二五”末，全国包装企业已发展到25万余家，其中规模以上企业3万余家。“十二五”期间，包装工业配套服务能力不断增强，累计为110万亿元国内商品和9.98万亿美元出口商品提供了配套服务，配套商品附加值达10%以上。包装产业在国民经济中的贡献能力不断提升，2015年全国包装工业完成利税总额3407亿元，上缴税收1180亿元，完成进出口总额498亿美元。《中国包装工业发展规划（2016—2020）》指出，“包装工业作为服务型制造业，是国民经济与社会发展的重要支撑。随着我国制造业规模的不断扩大和创新体系的日益完善，包装工业在服务国家战略、适应民生需求、建设制造强国、推动经济发展等方面，将发挥越来越重要的作用和影响”^[3]。包装产业的生态化转型及其由此而带来的可持续发展，既是国家经济发展的重要保障，同时也

[1] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N].人民日报,2017-10-28(1).

[2] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N].人民日报,2017-10-28(1).

[3] 中国包装工业发展规划（2016—2020）[DB/OL].中国包装联合会网站,2016-12-20.

是生态环境可持续发展的重要保障。

“人与自然是生命共同体,人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然。人类只有遵循自然规律才能有效防止在开发利用自然上走弯路,人类对大自然的伤害最终会伤及人类自身,这是无法抗拒的规律。”^[1]为此,习近平总书记向我们发出了坚定的号召:“我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化,既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要,也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式,还自然以宁静、和谐、美丽。”^[2]

改革开放以来,我国经济建设确实取得了历史性成就,与此同时也积累了大量的生态环境问题。“各类环境污染呈高发态势,成为民生之患、民心之痛。”环境污染严重的原因是多方面的,其中一个重要原因就是包装的污染。由于我国的绿色包装还处于起步阶段,大量的传统型包装,既耗费了巨量资源,造成了惨痛的生态破坏,同时也产生了巨量的垃圾,导致了严重的环境污染。生态破坏和环境污染,我们对美好生活的追求完全是背道而驰的。“随着社会发展和人民生活水平不断提高,人民群众对干净的水、清新的空气、安全的食品、优美的环境等的要求越来越高,生态环境在群众生活幸福指数中的地位不断凸显,环境问题日益

成为重要的民生问题。老百姓过去‘盼温饱’,现在‘盼环保’;过去‘求生存’,现在‘求生态’。”^[3]当“盼环保”、“求生态”越来越成为老百姓的自觉追求时,生态化也就成为新时代包装设计的主旋律。

为了应对严重的环境问题,国外一些发达经济体多年来一直在探索和践行低能耗、轻污染包装,不断尝试新的包装解决方案和办法。可口可乐公司2018年1月22日宣布,将重新塑造可持续包装全球战略,计划到2030年,让公司所有包装实现100%等量回收和再利用。联合利华全球CEO波尔曼强烈呼吁,日用消费品行业应切实加大力度,积极应对越来越严重的海洋塑料废弃物挑战,助推塑料循环经济的实现。星巴克积极响应英国议会提出的一次性纸杯征税议案,自2018年2月起,伦敦的20余家星巴克开始试行对每个一次性纸杯额外收取5便士。欧盟公布的最新限塑法案宣称,至2030年,将对全部塑料包装实行回收,不再使用咖啡杯等一次性塑料。全球包装巨头利乐则承诺支持欧盟委员会的塑料战略,表示将与行业合作伙伴合作,确保到2030年为饮料纸盒的所有组件提供回收解决方案。

在我国,包装过度的现象比比皆是,虽然饱受诟病但依然大行其道。这与消费者不理性的“面子”消费观念密不可分,与商家的利益驱使密不可分,也与包装设计者的环境责任感不强密不可分。说过度包装是消费领域的毒瘤一点也不过分,过度包装使具有媚俗心理的一些消费者盲目攀比,商家摸准了消费者的攀比心理之后又不断升级豪华包装,搞出更多喧宾夺主、华而不实的产品,从而导致恶性

[1] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N].人民日报,2017-10-28(1).

[2] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N].人民日报,2017-10-28(1).

[3] 绿水青山就是金山银山——关于大力推进生态文明建设[N].人民日报,2016-5-9(9).

循环愈演愈烈。过度包装危害非常大,不但对生态环境造成严重破坏,而且还严重污染人心,危害社会生态和精神生态。我国纸、金属、玻璃等包装废弃物的回收率比发达国家分别低了10%~30%。统计数据显示,全球每年3000多万吨的塑料包装用量,我国占了600万吨,其中约70%的塑料包装一次性使用后便被抛弃。研究表明,普通塑料自然降解周期大约为200年,这期间对土地、水体破坏力很大,成为公认的环境公害。同时,由于包装材料与装备研发比较滞后,我国包装生产资源消耗高于发达国家40%以上。这一方面造成了资源的巨大浪费,另一方面也使得包装废弃物大量增加,给生态环境造成严重污染和破坏。而且,包装制品使用的黏合剂、涂料、添加剂等多为化工产品,含有一些有害成分,如着色剂工业级色母中存在芳香胺、重金属等有害物质;增塑剂邻苯二甲酸酯广泛用于玩具、食品包装材料、医用血袋、胶管、清洁剂等产品;包装产品印刷使用的传统油墨,往往成为消费大众的“隐形杀手”,上述物质一旦溶出并进入人体,就会对消费者的身体健康造成危害。

再往大了看,“一个企业,不在‘里子’上讲究,却只在‘面子’上下工夫,也不利于国产品牌的成长。礼品原本寄托的是纯真质朴的情感,一旦过度包装,反而使感情变了味儿,成了利益输送和交换。特别是那些公款送礼者,‘慷公家之慨,结私人之谊’,最终财友两空,正是教训”。^[1]国内过度包装商品卖得红红火火,而国外却可能是另外一重天。有报道称,2014年柏林国际绿色周,我国企业带去的“豪华”包装商品连连遇冷。宁夏乐杞生物科技

发展有限公司总经理雍跃文说。“当来自中国的一些企业带着用铁盒、木盒、陶瓷等包装精美的土特产枸杞,来到全球最大农业、食品与园艺展——2014柏林国际绿色周参展时,却遭到当地消费者排斥。海外消费者更喜欢实惠的简包装,他们不接受为了吃一个东西而再浪费那么多木材、钢铁。所以一袋三五公斤的简单、环保装枸杞卖得最好。”^[2]拿枸杞销售来说,一个普遍的现象是,出口枸杞基本上都是散装,而国内销售时则有很多礼盒装,国内国外消费习惯的反差很大。宁夏宁安堡土特产品有限公司总经理王峰介绍说,以国内市场上流行的一款黑枸杞为例,一个亚克力瓶装礼盒重量180克,售价是1988元;而如果舍弃高档包装,散装黑枸杞180克也就卖300多元,价格差距非常大。宁夏早康枸杞股份有限公司董事长朱彦华说,在国内包装好看价格就高,价格低了还卖不动。有机枸杞与普通枸杞在国外价差也就50%,而在国内一用到高档包装差价就可以达到300%。

当然,枸杞包装引发的尴尬仅仅只是我国商品包装怪象的冰山一角。我国包装过度现象非常普遍也非常严重,调查显示,“中国超50%的商品存在过度包装,城市生活垃圾里面有三分之一是包装性垃圾,每年浪费数千亿元”^[3]。一方面是生产包装浪费大量资源,另一方面是包装废弃物严重破坏和污染生态环境,直接影响了经济的可持续发展、环境的可持续发展和人类的可持续发展。发展生态包装,是包装行业发展的必然要求,是建设生态文明的

[1] 金正波.过度包装的“面子”要不得[N].人民日报,2017-9-19(22).

[2] 国内:枸杞穿华服身价倍增 国外:对豪华包装根本不买账[DB/OL].中国日报网,2014-3-16.

[3] 国内:枸杞穿华服身价倍增 国外:对豪华包装根本不买账[DB/OL].中国日报网,2014-3-16.

必然要求,也是实现中国梦的必然要求。

建设包装强国,是我们奋力前行的目标,但就目前来看,这个奋斗过程还是会比较艰辛的。据中国包装联合会最新发布的数据显示,“截至2016年11月上旬,我国包装工业总产值已达1.7万亿元,位居世界第二”。^[1]然而,规模不一定就是实力,包装大国的“光环”掩饰不了中国包装产业暂时的柔弱。截至“十二五”末,全国包装企业已发展到25万余家^[2],其中规模以上企业仅3万余家。目前,我国的包装企业90%左右为中小型企业,低水平重复建设多、集群合力比较差、高端技术装备主要依赖进口、行业整体研发和创新能力比较差、绿色包装进程缓慢等行业特点牵制了我国打造包装强国的步伐。

中国包装工业“十三五”发展规划指出,绿色包装、智能包装、安全包装是我国未来包装发展的三大方向。规划将“切实推进绿色包装设计、大力发展绿色包装材料、着力推广绿色包装技术”作为绿色转型的发力点,将智能包装作为提升包装工业发展品质和发展水平的重要标志,将确保材料安全、产品安全、运输安全、仓储安全看作是包装的立身之本和立命之根。近些年来,国际贸易绿色壁垒日益盛行,国内环保呼声也日益高涨,我国的绿色包装产业有了一定的发展,环保型包装市场占有率逐渐上升,技术含量也越来越高。但是,相比西方如火如荼的绿色运动,我国的绿色包装还只是刚刚起步。一些出口企业绿色包装势头比较好,而绝大部分主要面向国内市场的包装企业,“绿色”的步伐却比较迟缓;经济发

达地区绿色包装发展较快,而经济较为落后的中、西部地区绿色包装发展状况堪忧。总体来说,我国绿色包装的发展正面临着比较突出的困境,主要表现在:绿色包装产品的成本比传统包装产品往往要高出不少,在与传统包装产品竞争时,不具备价格优势,从而也就在一定程度上丧失了市场竞争优势;包装设备、工艺、能源利用的绿色技术都还比较滞后,减少污染、降低消耗、改善生态的包装技术体系尚处于摸索阶段;民众的绿色消费观念还比较欠缺,他们一方面因为经济原因选择价格相对较低的非绿色包装商品,另一方面又因为“面子”原因选择价格昂贵的过度包装商品,而对于真正的绿色包装却不乐于接受……正是这方方面面的因素制约着我国绿色包装的发展。

我国包装工业作为一个独立的行业,兴起于20世纪80年代。党和国家领导人历来十分重视包装产业的发展。早在1970年,周恩来就明确指示:“要做好包装工作。”1979年,邓小平对包装工作作出重要批示:“要大力发展包装事业。”1980年,中国包装技术协会(中国包装联合会的前身)和中国包装总公司相继成立,标志着全国包装行业组织诞生。1993年,时任国务院总理李鹏批示:“要努力提高包装的附加值。”同年底,时任国务院副总理朱镕基对包装产业提出了“服务商品生产,提高产品质量,加快现代化建设”的发展要求。后来,温家宝总理对控制过度包装多次作出重要批示。党和国家领导人对包装的高度重视,促进了我国包装产业的快速发展。经过近40年的发展,已经逐渐从单纯的制造业转型成为集包装设计、生产、品牌定位、渠道营销于一体的综合性服务行业。然而,与国外包装行业相比,我们的包装行业仍然欠缺核心竞争力。特别是随着WTO框架协议的实施,绿色壁垒、知识

[1] 白颖.我国包装工业总产值达1.7万亿元[N].经济日报,2016-11-14.

[2] 中国包装工业发展规划(2016—2020)[DB/OL].中国包装联合会网站,2016-12-20.

产权和跨国公司等因素对我国包装业发展形成了前所未有的挑战。据有关资料显示,近年来,我国先进包装装备尤其是技术含量高的成套装备60%~70%依赖进口,而国内高附加值的包装高端制品则一直处于被国外所垄断的境地。我国包装设计水平普遍较低,产品安全性和环保性能难以达到很多国家的进口标准,甚至是国际通用的一般标准。在灿烂辉煌的产值背后,是十几年来高速发展后遗留的深层次矛盾和现实困境。

党的十八大以来,我国陆续推出了“创新驱动发展战略”“中国制造2025”“互联网+”行动计划等,包装工业正在或者将在两化深度融合、创新驱动发展、绿色体系构建、制造强国建设和军民融合深度发展中形成转型升级的强劲动力。国家正在实施的“西部开发、东北振兴、中部崛起和东部率先”区域发展总体战略,将为包装工业的转型发展释放更多政策红利。但与此同时,包装工业发展也面临劳动力等生产要素成本不断上升、资源和环境约束不

断强化等挑战,特别是国家围绕清洁生产和绿色发展,已经出台了增加企业排污费、强制实施锅炉煤改燃、挥发性有机化合物(VOCs)排放收费、环境违法按日计罚等一系列重大的环保举措,正在实施最严格的环境保护制度和工业污染源全面达标排放计划,在这种倒逼机制下,我国包装工业将面临转型发展的重大任务。^[1]生态化,是现代包装可持续发展的必然趋势和必然选择。生态包装是包装产业的技术革命,是实现包装产业转型升级的强大推动力。要从根本上改变我国包装业发展“大而不强”的局面,只有坚持以科学发展观为指导,以环境友好型、资源节约型的“两型”理念为导向,以“绿色与安全”为主题,加快发展先进包装装备、包装新材料和高端包装制品,推进我国包装强国建设的步伐。

[1] 中国包装工业发展规划(2016—2020)[DB/OL].中国包装联合会网站,2016-12-20.

上 篇

第一章

绿色与安全：生态包装的核心内涵

在全球性生态危机频频上演的社会大背景下,当前包装的“反生态”倾向也正在成为包装行业让人揪心的一种“常态”。打破这种旧常态,迈向一种适应经济社会和生态环境可持续发展的“新常态”,成为我国包装工业发展的必然选择。什么是包装工业“新常态”?简而言之,就是以“绿色”和“安全”为基本内核的生态包装。

生态包装是环境友好型包装,有广义和狭义之分。狭义的生态包装是指使用生态环保材料,对环境和人体健康无害,资源能够循环再生利用的包装;广义的生态包装则是指在整个生命周期中都合乎环境标准,对生态环境无污染或污染极少,资源利用率高,能源消耗低,资源可以循环再生利用的适度包装。更为重要的是,生态包装除了低消耗、低污染、可循环这样的“绿色”内涵之外,还将对物、对人、对环境的“安全”视为关键要素。

第一节 绿色低碳：生态包装之魂

传统意义上的常规包装主要着眼于包装对商品的保护功能、相关信息的高效传达、商品附加值以及竞争力的有效提升。而生态包装除了考虑包装的常规功能外,其内涵已经扩展到包装的全生命周期,强调包装在其生命周

期的每一个阶段都能符合环境和生态学的要求,实现经济和生态的双重效益。生态包装往往要充分考虑包装生命周期过程对人类健康、能量资源和生态环境所产生的影响,以促进生态环境循环发展和维护自然资源持续发展为核心。简单地说,生态包装是以保护生态环境和自然资源为核心,在考虑包装基本功能要求的同时也注重生态系统安全的包装。从实质上来说,生态包装包括了包装功能、人类健康、环境保护和资源循环再生利用四个方面的含义,可以看作是绿色包装的进一步延伸和拓展。

无论我们是从浅层次还是从深层次上界定生态包装,“绿色低碳”都是生态包装最基本的内涵。切实做好“绿色”这篇大文章,是未来包装生态化发展的根本所在。我国包装工业“十三五”发展规划指出,要充分发挥包装企业在推广适度包装、倡行理性消费中的桥梁、纽带和引导作用,促进设计、生产及使用者在包装生命全周期主动落实绿色发展理念。要深入实施反过度包装行动,引导包装用户和包装企业围绕减量、回收、循环等绿色包装的核心要素,积极采用用材节约、易于回收、科学合理的适度包装解决方案,加速发展生态包装设计、绿色包装材料和循环利用技术。要主动适应互联网思维下的新消费理念和适度包装

要求,加快发展简约化、减量化、复用化及精细化包装设计技术,扶持企业积极应用生产质量品质高、资源能源消耗低、对人体健康和环境影响小、便于回收利用的绿色包装材料,开展生态(绿色)设计,增强覆盖包装全生命周期的科学设计能力,提升包装产品附加值。从绿色包装材料上来说,要建立包装材料选用的环保评价体系,重视包装材料研发、制备和使役全过程的环境友好性,推行使用低(无)VOCs含量的包装原辅材料,逐步推进包装全生命周期无毒无害。从促进包装废弃物循环利用上来说,要大力发展包装废弃物循环利用技术,支持企业围绕包装废弃物的再次高效利用开展技术攻关。重点开发、推广废塑料改性再造、废(碎)玻璃回收再利用、纸铝塑等复合材料分离,以及废纸(金属、塑料等)自动识别、分拣、脱墨等包装废弃物循环利用技术,采用先进节能和低碳环保技术改造传统产业。

当前学术界和业内一般将生态包装的“绿色”内涵界定为“3R1D”或“4R1D”。“3R1D”即包装减量化(Reduce)、可重复利用(Reuse)、可循环再生(Recycle)、和可降解腐化(Degradable),“4R1D”则是在“3R1D”的基础上加上Recover(可回收利用)。Reduce是指在满足保护、方便、销售等功能的条件下,包装应是用量最少的适度包装,欧美一些发达国家正是将包装减量化看作发展无害包装的首要标准。Reuse和Recycle是指通过多次重复使用,或通过回收废弃物、生产再生制品、焚烧利用热能、堆肥化改善土壤等措施,达到再利用的目的。Degradable是指为了不形成永久的垃圾,不可回收利用的包装废弃物要能分解腐化,进而达到改善土壤的目的。

包装减量化主要通过三个途径得以实现:一是采用轻量化技术,也就是在保证实现包

装功能所需各项机械力学性能的前提下,减轻包装材料的重量。比如说玻璃瓶的轻量化处理,它通过调整配方,采用轻量化结构及瓶形的优化设计,采用物理的、化学的强化工艺以及表面涂层强化方法等综合措施实现轻量化。由于减轻了容器重量,提高了装载效率,降低了流通成本,从而增强了玻璃在包装材料中的竞争力。二是薄壁化技术,也就是在保证实现包装功能所需各项机械力学性能的前提下,通过减少壁厚而减轻包装材料的用量。目前,纸板、塑料薄膜、金属板材均在研发采用这类技术,从而节约了大量包装原材料。北京奥瑞金制罐有限公司曾通过改进工艺,将三片番茄罐罐身的马口铁薄板从0.2 mm减少到0.15 mm,1亿个罐就能节约马口铁薄板278吨;同时将番茄罐上下底盖的马口铁薄板从0.18 mm减少到0.16 mm,1亿个罐能节约马口铁薄板134吨,两项合计共节约马口铁薄板412吨,获得了显著的经济效益。三是禁止过度包装,通过颁布相关法规和标准,对包装的层数、空隙率和包装成本等进行限定。比如《限制商品过度包装要求——食品和化妆品》(GB23350—2009)对食品和化妆品销售包装的层数、空隙率和成本三个指标做出了强制性规定,分别是包装层数3层以下、包装空隙率不得大于60%、初始包装之外的所有包装成本总和不得超过商品销售价格的20%。而最新由中国包装联合会提出,全国包装标准化技术委员会归口的强制性国家标准《限制商品过度包装要求 食品和化妆品》(计划编号:20140186-Q-469)国家标准征求意见稿(2017年10月完成意见征集,目前暂未正式发布),对于包装空隙率则有更详细的规定:“食品标签上的净含量标注体积的包装空隙率应 $\leq 10\%$,净含量标注质量或其他的包

装空隙率应 $\leq 30\%$;当内装物所有单件净含量均不大于30 ml或者30 g,其包装空隙率应不超过50%;当内装物所有单件净含量均不大于50 ml或者50 g,其包装空隙率应不超过40%。”“化妆品标签上的净含量标注体积的包装空隙率应 $\leq 10\%$,净含量标注质量或其他包装空隙率应 $\leq 30\%$;当内装物所有单件净含量均不大于1 ml或者1g,其包装空隙率应不超过85%;当内装物所有单件净含量均不大于5 ml或者5 g,其包装空隙率应不超过70%;当内装物所有单件净含量均不大于15 ml或者15 g,其包装空隙率应不超过60%;当内装物所有单件净含量均不大于30 ml或者30 g,其包装空隙率应不超过50%;当内装物所有单件净含量均不大于50 ml或者50 g,其包装空隙率应不超过40%。”

包装循环再生和降解腐化一般是从包装材料的角度着眼的。采用可重复再用和再生的包装材料,如啤酒、饮料、醋等包装采用玻璃瓶反复使用,聚酯瓶在回收之后也可以用一些方法再生。再生利用包装,可用两种方法再生:物理方法是指直接彻底净化粉碎,无任何污染物残留,经处理后的塑料再直接用于再生包装容器。化学方法是指将回收的PET(聚酯薄膜)粉碎洗涤之后,在催化剂作用下,使PET全部解聚成单体或部分解聚,纯化后再将单体重新聚合成再生包装材料。包装材料的重复利用和再生,延长了包装材料的使用寿命,从而实现了资源的节约和成本的降低。

可降解材料是在一段时间内,在热力学和动力学意义上均可降解的材料。按降解的外因因素可分为光降解材料、生物降解材料和环境降解材料,影响因素主要有温度、分子量、材料结构等。光降解材料是由于太阳光的作用而降解;生物降解材料是由于真菌、细菌等自

然界微生物的呼吸作用或化能合成而降解,最终分解为二氧化碳和水;环境降解材料是在热、水、污染化合物、昆虫、机械力等自然环境条件作用下降解。比如说,聚乳酸(PLA),是以微生物发酵产物乳酸为单体化学合成的,使用后可自动降解,不会污染环境。聚乳酸可以被加工成力学性能优异的纤维和薄膜,其强度大体与尼龙纤维和聚酯纤维相当,作为包装材料,可用于生产包装容器等。

另外,可食用包装材料也是解决食品包装废弃物与环境保护之间矛盾的有效途径。澳大利亚昆士兰土豆片容器公司研制出一种具有可食用性的盛装土豆片的容器,其中添加了酸、辣、咸味道以及熏味、酱味、鸡味等不同风味,单纯容器的味道就不亚于土豆片的味道。日本公司利用从壳类提取出来的脱乙酰壳多糖,制造出一种可食用性包装,用它包装的快餐面、调味品等可直接放入锅内烹调。英国一家公司制成了一种可食用的果蔬保鲜剂,它是由糖、淀粉、脂肪酸和聚酯物调配成的半透明乳液,可采用喷雾、涂刷或浸渍等方法覆盖于苹果、柑橘、西瓜、香蕉、西红柿等水果蔬菜的表面。由于这种保鲜剂在水果表面形成了一层密封膜,故能防止氧气进入果蔬内部,从而延长了熟化过程,起到保鲜作用,涂上这种保鲜剂的水果蔬菜保鲜期可长达200天以上。而更为巧妙的是,这种保鲜剂还可以同果蔬一道被食用。

确实,对于生态包装而言,“绿色低碳”是一个综合性很强的概念,包装材料是否绿色环保是其中一个很重要的考量因素,但也仅仅只是之一。包装结构是否简约,材料用量是否实现了减量化,包装是否能够重复使用或一物多用,包装储藏和运输过程中是否能节省空间,等等,都是包装“绿色低碳”的重要衡量指标。

第二节 安全智能:生态包装之翼

“绿色低碳”是绿色包装的核心内涵,而与绿色包装相比,生态包装的内涵更加丰富也更加深刻。具备绿色低碳内涵的包装并不见得都是生态包装,生态包装还有一个关键内涵,那就是“安全”。同时,随着智能技术的快速发展,包装的安全功能在很多情况下正是由智能化设计实现的。从这个意义上说,智能也是生态包装“当仁不让”的重要内涵。具备了绿色低碳的内涵,生态包装就拥有了可持续发展的根基,然而,生态包装只有具备了安全与智能内蕴,它才可以更加自由地展翅高飞。如果说绿色低碳是生态包装之魂,那么安全智能就是生态包装之翼。

近年来,我国对于包装安全性的重视程度越来越高,包装安全已经明确写入包装工业发展规划的“重点发展”领域。我国包装工业“十三五”发展规划指出,要加大包装防伪、保质和防护技术的研发力度,强化食品药品包装安全检测和监管;在包装防伪技术领域,要重点发展易识别、难仿制、低成本的生物型、电子信息型等综合防伪技术,有效遏制商品假冒伪劣串货等违法行为;要鼓励并支持应用人工智能、生物工程、纳米材料、信息技术等领域最新研究成果,开发具有自主知识产权的先进包装防伪材料、工艺和方法,维护公平竞争的市场秩序。在包装保质技术研发方面,要重点研发安全活性包装技术尤其是活性剂可控释放技术,有效延长产品货架寿命;要将材料、设计与制造技术相结合,大力研究和开发高阻隔等功能性材料与技术,重点提升包装产品的防潮、防霉、抗菌、抗氧化、阻光等性能,保障食品药品安全 and 质量;在工业品包装防护技术方面,

要鼓励创新防护结构与工艺,优化包装防护方案,重点发展防震缓冲、表面处理、气相防锈等技术,减少包装件在流通过程中的破损、泄漏、腐蚀等现象的发生,增强包装防护可靠性,实现工业品保值增效。

包装安全,也是一个综合性、系统性的概念,它一般应包含三个层面的“安全”内涵:一是确保被包装物的安全,二是确保人(使用者)的安全,三是保证生态环境的安全。

包装最基本最原始的功能就是包裹产品,确保产品在储存、运输、销售甚至消费过程中不被损坏是包装的原初目的。因此,包装设计要通过包装材料的选择、包装结构设计、包装填充物确定等途径,保证物品在包装防护下的安全。

“以人为本”是设计的本质特征,也是设计的根本性原则,包装设计同样必须以人为本。包装设计的以人为本,一方面要保障消费者在购买和使用产品过程中的方便和愉悦,另一方面也需要保证消费者使用产品过程中不会受到来自包装的任何伤害。

随着工业的发展和生活的繁荣,包装生产量和废弃量急剧增长,给生态环境带来了巨大的压力。人们逐渐意识到,包装不仅仅要确保产品和人的安全,还必须将保证生态环境的安全纳入包装安全的考量范围之内。

绿色与安全是未来包装发展的两大主题,但两者之间在某些情况下可能会存在着一定的矛盾。包装绿色化要求我们尽量设计“减量”包装,但又可能因为材料用量减少了、包装结构简单了而导致包装的安全性能降低。事实上,以牺牲安全性为代价的减量化包装设计,其得不偿失的负面后果可想而知。生态包装必须明确,确保安全性基础上的绿色才是真正的绿色,这样的绿色才有价值。

智能化,作为包装工业的新兴技术领域,在生态包装发展中体现出愈来愈重要的地位和作用。中国包装工业“十三五”发展规划强调,要切实推动包装行业智能工程建设,以互联网和物联网技术为核心,构造智能包装生态链,并以此整合包装行业数据和信息资源,构建一批高质量的包装电子商务、工业云、大数据和军民资源共享等平台;要引导各类包装工业云及工业大数据创新应用,通过大数据的分析,为客户提供更为个性化、精细化的服务,建立设计、制造、技术与标准的开放共享机制;要切实促进智能化包装产品发展,将包装设计与信息技术相结合,大力推广具有传感、判断与执行动作的智能终端;要积极应用环境感应新材料,实现包装微环境的智能调控,推进生产过程智能化,重点开展前瞻性的计量测试技术研究,满足包装产业全产业链、全生命周期、全溯源链的计量测试需求;要重点开发具有商品真伪鉴别、食品变质预警、居家用药提醒、儿童安全保障等功能的智慧型包装制品;要推动智能终端技术与物联网、军民资源共享平台等系统的集成,实现产品溯源、防伪与防盗、军民通用等功能。

时代的变迁使得商品种类越来越繁多,越来越复杂,包装所肩负的功能也越来越多元化。高新技术的浪潮将包装推向了更高的发展境界,发展智能化包装是必然的选择。创造性设计和人本思想是“智能化包装”技术的精髓。智能包装的出现使商品及其包装对于人类具有更加突出的亲和力,使商务信息的人机交互式沟通更为便捷。包装的绿色低碳性和安全性,在很多情况下正是由智能化设计实现的。因此,智能化也是生态包装的应有之义。

目前情况下,包装智能化主要通过三种途径得以实现。一是功能性材料,主要指通过应

用新型智能包装材料,比如光电、温敏、湿敏、气敏等对环境因素具有“识别”和“判断”功能的材料,改善和增加包装的功能,以达到和完成特定包装的目的;二是功能性结构,主要是指从包装的安全性、可靠性和部分自动功能着眼,通过增加或改进部分包装结构,而使包装具有某些特殊功能和智能型特点,从而使包装的商品使用起来更加安全和便捷;三是信息智能化,主要是通过新型技术反映包装内容物及其内在品质和运输、销售过程信息,比如借助化学、微生物、动力学和电子技术等记录商品在仓储、运输、销售期间,周围环境对其内在质量影响的信息,或者记录商品生产信息和销售分布信息。

智能与安全,在包装设计中是一对关系非常密切的范畴。智能化设计,可以有效增加包装的安全性,进而强化被包装物的安全性。食品和药品作为极其重要的两类民生品,其安全性越来越依赖于包装的智能化设计。食品和药品采用智能包装,有助于检测食品药品的质量、鉴别食品药品真伪,有助于实现自动计量功能,有助于实现各种自动提醒功能,有助于反映食品药品或包装环境中的任何修改,有助于让消费者获取有关产品及其状态的事实、实现产品可追溯功能……从而在最大程度上保障消费者的利益。智能化包装甚至还可以延缓食品药品腐烂变质从而延长其保质期,比如活性包装的研发和利用。活性包装通过使用能吸收或释放特定气体的化学物质的方式(其功能体系包括使用杀菌剂、脱氧剂、气味吸收剂或释放剂、光线阻隔剂、防雾剂、防粘剂、稳定剂和酶抑制剂等),可以控制包装内的特定气体,在延长食品药品货架寿命方面起着非常积极、主动的作用,为内装物提供更加“贴身”的防护。