



## 保护环境——发展绿色包装材料

西安理工大学 骆光林 杨新芳

〔摘要〕介绍了包装材料的使用和回收利用现状，根据绿色包装的内涵阐明了包装材料的使用与包装废弃物的回收利用，协调发展措施。

〔关键词〕绿色包装；包装材料；包装废弃物回收

“绿色包装”有两层含义：——整个包装过程对生态环境和人体健康不会造成污染与损害；——使用的包装材料必须是可再生利用的可持续发展物质。

绿色包装的概念，发端于上个世纪白色污染的泛滥。治理白色污染，就是要促进对包装材料的类型与数量的合理使用，以及对包装废弃物的有效回收利用。

### 一、绿色包装材料及分类

绿色包装材料就是我们在生产、制造、使用和回收的包装物中，对人体健康无害，对生态环境有良好保护和可回收再用的包装物料。例如聚丙烯、瓦楞纸、可食用的糯米纸、粟米纸、可食用再生的保鲜纸、以及我们日常用的纸制包装品及纸制手袋、纸杯、纸饭盒等。

现在全球性大力研究和发展的新型绿色包装材料(可降解材料)，都是针对难于处理的“白色污染”而提出的。因此，绿色包装材料按照环境保护要求及材料使用后的归属大致可分为三大类。

一是可回收处理再造的材料。包括纸张、纸板材料、模塑纸浆材料、金属材料、玻璃材料、通常的线型高分子材料(塑料、纤维)，也包括可降解的高分子材料；

二是可自然风化回归自然的材料。包括：——纸制品材料(纸张、纸板、模塑纸浆材料)；——可降解的各种材料(光降解、生物降解、氧降解、光/氧降解、水降解)及生物合成材料、草、麦秆填充、贝壳填充、天然纤维填充材料等；——可食性材料；

三是准绿色包装材料，即可回收焚烧，不污染大气且可能量再生的材料。包括部分不能回收处理再造的线型高分子、网状高分子材料、部分复合型材料(塑/金属、塑/塑、塑/纸)等。

### 二、绿色包装材料的发展

#### 1. 绿色包装印刷用纸

在纸、塑料、金属、玻璃这四种包装材料中，纸制品的增长最快。国际卫生组织和国内环保专家认为，塑料废弃后可能造成白色污染，不利于环境保护，因此应逐步禁止使用塑料食品袋，并规定必须使用环保纸袋包装。今后购物要用无毒、无害的“纸质环保袋”。

纸包装材料不但资源丰富、易回收，而且容易降解。纸制品腐化后，既可以回收再生纸张或作植物肥料，又可以减少空气污染，净化环境。因此，与塑料、金属、玻璃其它三大包装相比，用“生态循环评估法”技术进行量化评估，纸包装将成为最有前途的绿色包装材料之一。纸箱、纸袋、纸桶、纸浆模塑制品成为现代包装工业的重要组成部分。

分。目前，纸和纸板的产量逐年增长，包装纸及纸板占全国纸及纸板总产量的50%以上，纸张人均消耗量已成为国际上衡量一个国家经济发展水平和文明程度的重要标志。在世界各国包装产品所用材料的比例中，纸的使用量占首位。

日本许多造纸企业纷纷为印刷包装领域研究和生产绿色包装印刷用纸，活跃了绿色包装产品市场。日本Nippon纸业株式会社研制开发出完全以天然纤维为原料，品名为“Nipmold Paper”深度冲压纸，其伸缩性是普通纸的5~10倍。这种冲压纸模压成形时可压制文字、图案和三维曲面，类似塑料制品的加工，将其凸像加工平滑可实现更好的密封。该产品的制作可采用当前的塑料制品设备，根据设计方案模压成形。由于加工前不需要加热软化，可提高生产效率和节约能源。Challenge Five有限公司推出了由Mit Subishi公司生产的可生物降解薄膜和信封。这种薄膜和信封也是从玉米淀粉中提取的聚乳酸为原料而生产的，可使用大豆油墨进行胶版印刷。Dyna c有限公司以玉米淀粉和脂肪类聚酯为原料，开发出可生物降解的柔软板材“AuPairCornSheet”，目标是最终替代PVC。这种材料易于加工切削，易于印刷，可根据使用要求调整其厚度。废弃物填埋处理不会污染环境，焚烧处理时由于热值低而不致产生诸如二恶英的有毒物质，故对环境危害小。

新型纸包装的最新应用市场是酒类包装。例如日本现正流行以纸盒包装取代玻璃瓶作为酒类包装。西方国家也有使用纸材料包装葡萄酒，把酒灌装入利乐无菌砖型纸盒中。因为这种利乐包具有安全、保质、不易碎及不易爆炸的优点，而且携带方便又容易开启。此外，它的一个突出之处是由6层复合材料组成，加强了密封性，也增强了包装的防酒精渗漏、挥发的作用；同时，又可阻挡阳光直接照射，避免变质。日本近期还研发了一种用来装食油的复合纸盒，以纸为基材，经铝塑6层复合而成，其结构是：PE/纸/PE/AL/PET/PE。该包装不仅重量轻、安全，而且适合印刷。

日本一家公司开发出一种不用加热或添加剂而具有脱水功能的包装纸——PS包装纸。它通过沿细胞间隙吸水，不仅能吸收食品表面的水分，而且可吸收内部深入的水分，还具有在低温下吸水等功能。这样，该包装纸就能抑制酶的活性，防止蛋白质分解，减少微生物繁殖，达到保持食品鲜度，浓缩鲜味成分、去掉水汽、提高韧性的效果。用使用该包装的鱼、肉做菜肴，能减少加热用的热能，防止加热油的劣化，便于进行调理加工，且不因经冷冻而失去鲜味。该包装纸的机理在于选择只能透过水的半透膜为表面材料，内侧则放置高渗透压物质和高分子吸水剂。由于食品中水分以液体状态的渗透压差，可通过半透膜向高渗透压物质移动，所以，这些水分就被高分子吸水剂固定。

纸材料一向被认为是环保的材料，因此可以循环再造。然而，有些纸包材料为提高强度而添加了其他物质，影响了再造性。欧美现时流行一种PLMEX食品专用包装纸，不含荧光剂和危害人体的化学物质。由纸张制成的PLMEX具有防水、防油、抗粘及耐热特点，而且在使用后可以清水洗净再用，使用次数多达50次。巴斯夫化工集团也研制了一种涂于包装纸表面的保障性涂料，这种被聚合物分散液涂过的包装纸耐水、耐湿、耐油及耐脂，而且无须改变现有生产工艺就能制造出来，也不影响回收再造的效果。

## 2. 聚乳酸包装材料

聚乳酸已成为世界范围的研究开发热点。它是由众多乳酸分子聚合成的一种可生物降解的新型高分子材料，可被彻底分解成水和二氧化碳，对环境无任何危害。

2004年11月，上海新立工业微生物科技有限公司与同济大学材料科学与工程学院合作研制的可降解聚乳酸材料已开发成功，并被列为上海市科教兴市重大产业化项目。

美、法、日等国家已开发利用玉米、甘蔗、甜菜、土豆等农副产品为原料发酵生产乳酸，进而生产聚乳酸。美国LLC公司用玉米制造生物降解塑料的工艺过程如下：首先把玉米磨成粉，分离出淀粉，再从淀粉中提取出原始的葡萄糖。再用乳酸杆菌厌氧发酵，发酵过程用液碱中和生成乳酸，发酵液经净化后，用电渗析工艺，制成纯度达99.5%的L-乳酸。再把提取出来的乳酸制成最终的聚合物——聚乳酸。全球每年达6亿吨的玉米产量，使它成为了生物降解塑料的首选原料。

美国CollegeFarm牌糖果包装采用了生物降解树脂聚乳酸薄膜。这种薄膜具有结晶透明性以及极好的扭结保持性、可印刷性和强度，并且阻隔性较高，能更好地保留糖果的香味。德国一公司采用聚乳酸作原料成功地开发出具有快速自然分解功能的绿色食品杯，为解决以往一次性塑料包装物降解难题，开辟了一条实用化的新路子。

## 3. 天然生物包装材料

天然生物包装材料如木材、竹编材料、木屑、麻类棉织品、柳条、芦苇以及稻草、麦秸等，在自然环境下极易分解，不污染环境，而且资源可再生，成本低。如竹包装制品能二次利用，废物可焚烧利用热量；堆肥腐化，可以用作肥料；废物能自然降解。竹编胶合板具有强度高、价格低、重量轻、废弃物易回收、不污染环境等特点，是优良的绿色包装材料。

#### 4. 食品垃圾环保包装

据美国《新科学家》杂志介绍，夏威夷自然能源研究院的生化学家们将食品垃圾制成了一种可被生物降解的聚合物，研究人员风趣地称之为“完美塑料”。这种可在短时间内被降解的塑料应用广泛，不仅可用来制造瓶子、袋子等包装物，还可制成药物的胶囊外衣。据自然能源研究院生化学家说，新型可降解塑料的原料是水与各种食品垃圾的混合物，每100kg混合物可生产22~25kg可降解塑料，大大降低了生产成本。

### 三、 促进绿色包装材料发展的措施

#### 1. 制定绿色包装材料发展规划

绿色包装材料的开发涉及到许多高新技术，工业发达国家研究完全生物降解塑料已经数年，但至今真正的工业化产品还不多，这其中涉及到许多试验研究和工业生产的难题。绿色包装材料的开发工作需要工业企业、科研院所、高等院校合作。因此应该制定5~10年绿色包装材料的发展计划，提出主要的研究开发项目和目标，如高性能、低成本的纸浆模塑一次性餐饮具和包装制品，取代木箱包装的蜂窝纸板箱及生产装备，植物纤维缓冲包装制品，可完全生物降解塑料，可食性包装材料，高强度薄壁轻量化玻璃瓶，废弃包装的高质量回收再生技术，尤其是废塑料的高质量回收再生技术，废塑料的绿色化技术等，集中人财物，组织精干队伍，有计划有目标地开展攻关协作，使我国绿色包装材料的开发工作走入世界前列。

#### 2. 制定和完善绿色包装法律制度

近十几年来，发达国家相继采取措施，制定了种种法律和指令，主要有以下几种。

一是以立法形式规定禁止使用某些包装材料。如立法禁止使用含有铅、汞和铜等成分的包装材料；不能再利用的器具；能达到特定的再循环比例的包装材料。

二是建立存储返还制度。许多国家规定，含酒精饮料及软饮料一律应使用可循环使用的容器。有些国家(如丹麦)要求，若不能达到这一标准，则拒绝进口。

三是实行税收优惠或罚金。即对生产和使用包装材料的厂家，根据其生产包装的原材料或使用的包装是否安全，或部分使用可以再循环的包装材料，分别给予免税、低税优惠或征收较高的税赋，以鼓励使用可再生的资源。

四是倡导适度包装。过度的包装造成资源浪费，也造成不必要的环境污染。一些发达国家正倡导适度包装，并相继出台了一些法规。如美国就以商品包装复杂豪华程度按照一定的比例作了规范限制，过度包装超出要求则重罚，以此迫使厂家简化包装，日本甚至提出零包装的想法。

我国虽没有绿色包装法，但是并不等于没有调控绿色包装的法律法规。《环境保护法》确定了环境保护与经济、社会发展相协调的原则；预防为主、防治结合、综合治理的原则；污染者付费、利用者补偿、开发者保护、破坏者恢复的原则以及依靠群众保护环境的原则。此外，《环境保护法》还规定了环境影响评价制度，“三同时”制度、排污收费制度、许可证制度、限期治理制度等基本制度。立法管理作为环境管理中的强制性手段，是世界各国普遍采用的一项行之有效的措施，要保护绿色包装体系的顺利运行，必须建立健全完善的法律制度，通过立法来管理包装的生产、流通和使用，以法律法规促进绿色包装的发展。

#### 3. 研发环保生产和回收技术

包装材料环境性能应从生命周期全过程进行评价。实际上，目前主要使用的纸、塑料、金属、玻璃包装在生产过程中造成的环境污染远大于废弃后造成的环境污染，如纸包装在制浆造纸中排出的废液，塑料包装在石油原材料提炼

过程中对大气造成的污染，金属包装在磨边、涂装工序中产生的噪音、烟尘给工人造成的身心污染，玻璃包装在熔炼过程中排出的烟尘及二氧化碳、二氧化硅对环境所带来的污染……均是十分严重的。因此为使包装材料在其生命周期全过程中具有“绿色”性能，就必须进行清洁生产。在“清洁能源和原材料”、“清洁的生产工艺”、“清洁的产品”三要素中，最重要的是开发清洁的生产工艺技术，清洁的生产工艺就是“少废”和“无废”工艺，要建立生产闭合圈，使生产过程中挥发或沉淀或跑冒滴漏流失的物料，通过回收再循环，作为原料再回用，建立起从原料投入到废物循环回收利用的闭式生产过程，尽量减少对外排放废物，这样做不仅提高了资源利用率，而且从根本上杜绝了“三废”产生，使包装工业生产不对环境造成危害。我国已从2003年1月1日起正式实施“清洁生产促进法”，对生产过程有毒有害、污染环境的企业要强制进行清洁生产审计。因此，大力开发绿色包装材料的清洁生产工艺技术对绿色包装材料的开发至关重要。

单一材料制成包装物易于回收再循环，而多层次结构的复合材料则必须考虑是否易于分离、不妨碍再利用。如铝质饮料听，表面涂有机涂料，在回收熔化时有机涂料可被燃烧不会给循环再生带来困难，而复合的纸塑包装物就很难分离作纯化处理。复合材料大的优点是具备多种功能，最大缺点就是回收难，难在分离分层，而且在回收时复合材料若混入单一材料中，就将使单一材料的回收质量受到破坏，如铝纸塑复合材料混进单一纸板回收料中，就将破坏其打浆性能；混进单一性的塑料薄膜中，也将使回收再生制品报废。因此复合材料回收时一般只能作燃料，在焚烧炉焚烧回收热能。目前解决复合材料高功能性与环境性能的矛盾，其方向主要有：①开发单一高性能材料取代复合材料；②开发易回收利用的绿色复合材料。两者的开发难度均很高。

商品的绿色包装是不可逆转的发展趋势，也是一项复杂的系统工程，绿色包装材料的使用和有效的回收利用是其中很重要的两个环节，只有让包装材料的开发应用和循环回收同步发展，才能实现真正的绿色循环。

中国包装杂志社 版权所有

地址：北京市东城区东黄城根北街甲20号 邮编：100010

电话：(010)64036046 64057024 传真：(010)64036046

E-mail: zazhi@cpta.org.cn