


全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材

包 装 概 论

	郝晓秀	主 编	
付春英	曹 菲	孟 婕	参 编
	赵艳东	姜东升	
	白家旺	主 审	

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

包装概论/郝晓秀主编. —北京:中国轻工业出版社,
2007.7

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划
统编教材

ISBN 978-7-5019-5989-1

I. 包… II. 郝… III. 包装-概论-高等学校:技术
学校-教材 IV. TB48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 077755 号

责任编辑:赵红玉 王 淳 责任终审:孟寿萱 封面设计:方 丹
版式设计:马金路 责任校对:李 靖 责任监印:胡 兵 张 可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:

经 销:各地新华书店

版 次:2007年7月第1版第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:10

字 数:243千字

书 号:ISBN 978-7-5019-5989-1/TS·3491 定价:18.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119817 65128898 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60829J4X101ZBW

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会 规划统编教材编审委员会名单

主 任：曲德森

副主任：孙文科 武 军 滕跃民

委 员(按拼音排序)：

白家旺 李 荣 刘 渝 罗 陈 潘正安 王 淳
王国华 王利婕 魏庆葆 吴 鹏 肖 武 邢立平
张林桂 张 勇 周项立 周林一 赵红玉

出版说明

本系列教材是由全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材编审委员会根据“电脑图文处理与制版专业”、“印刷工艺与技术类专业”、“印刷机械工程与技术类专业”和“包装技术及包装装潢类专业”四个专业的培养方向、教学计划和课程设置而组织全国有关院校编写的。

第一批主干课教材有以下 23 种：

包装技术及包装装潢类专业（11 种）：包装概论、印刷包装材料、包装工艺及其设备、包装结构设计、包装设备测试技术、包装印刷、包装专业英语、书籍设计、包装设计、构成设计、企业形象设计。

印刷工艺与技术类专业（12 种）：印刷概论、印刷工艺、印刷色彩学、印刷设计、印前综合训练教程、印前处理技术、印后加工技术、胶印机操作、特种印刷、印刷设备、设计应用软件教程——Photoshop、Illustrator。

本系列教材特色：

一、遵照高职教育的定位，一是高等教育，二是职业教育。教材内容除具备专业体系和必备的知识结构外，还突出职业岗位的技能要求。针对目前高职教材沿袭本科教材的体系，不能适合高职教育的特点的问题，从教材的体系设置，课时的安排，内容的编排上，充分体现教材的实用性、技术性和实践性。

二、突出高职教育的特点，教学针对就业岗位的需要，重在强化学生的实践能力培养，采取多种形式强化实践教学，将高职专业教学与有关岗位的国家职业标准相结合，实现与企业岗位要求零距离。

三、突出现代化多媒体教学，主教材配合相关课件、模拟操作、资料扩展等电子版。

四、由教育部示范院校和骨干院校为主，联合多家院校编写，整合资源，优势互补，具有示范性和普适性。

对本系列教材的不妥之处，希望各院校任课教师提出意见和建议，以使我们的教材不断完善。

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材编审委员会

前 言

在当今世界，包装已成为现代经济与文化的一种主体体现，成为科学与艺术结合越来越紧密的综合学科。人讲礼仪是精神文明建设的重要内容，物讲包装则是物质文明的重要体现，也可促进精神文明建设。包装具有保护产品的功能，方便储运的功能，刺激用户要求、促进销售的功能以及增加价值的功能等，所以包装是提高商品市场竞争能力的重要手段。

本书详细阐述了包装的概念、功能、包装材料、包装技术、包装设计、包装容器、包装印刷、包装测试、包装机械以及包装管理等方面的内容。本书既可以作为包装专业的教材使用，也可以作为市场营销专业或相关专业技术人员的参考书。

本书由郝晓秀担任主编。各章节分工为：第一章、第二章、第三章、第八章由郝晓秀编写，第四章由付春英编写，第五章由姜东升编写，第六章由孟婕编写，第七章由赵艳东编写，第九章由曹菲编写。全书由郝晓秀统一定稿，白家旺审稿。

由于作者水平有限，书中内容与文字如有疏漏或错误，恳请读者指教。

编 者

2007年2月于天津

第一章 绪 论

[教学目标]

- (1) 掌握包装的定义、包装的分类以及包装的功能。
- (2) 了解世界包装工业的现状以及发展趋势，了解我国包装工业的特点和作用以及我国包装业未来发展的四大趋势。

包装是商品经济的重要环节，包装工业是国民经济的配套行业。今天，包装保护商品、方便储运、促进销售、方便使用、增加价值等项功能所产生的实效越来越大，其重要性被越来越多的产品生产厂所认识，因而包装行业在国民经济中的地位和作用日益突出。随着我国经济的不断发展壮大，特别是改革开放以来，在建立社会主义市场经济体制过程中，包装工业得以迅速发展，正在形成一个以纸、塑料、金属、玻璃、印刷、机械等工业为主要构成，拥有一定现代化技术与装备，门类较为齐全的新的现代包装工业体系。

包装工业的发展水平及其包装设计研发理念，是一个国家经济生活中文明程度的重要标志。中国包装业近年来飞速发展，已成为世界第三包装大国，在我国 40 多个行业 GDP 的排名中已从最后 1 位升至第 12 位。

第一节 世界包装工业现状及发展趋势

包装工业是社会经济发展的产物。从世界范围看，1968 年 9 月成立世界包装组织 (The World Packaging Organization)。此外，还有地区性包装组织，如：亚洲包装联合会、欧洲包装联合会、拉美设计联盟、北美包装联合会。世界性包装组织的形成，标志着包装工业已成为国民经济体系中一个相对独立且具有重要地位和作用的新兴产业。它的产生具有明显的时代特征，是社会经济发展促进现代化生产专业化分工的产物。

此外，包装还在一定程度上反映了一个国家经济发展水平和人民群众消费水平，包装的发展还有助于社会精神文明建设。俗话说：人要衣装、佛要金装，而物就要讲究包装。人讲礼仪是精神文明建设的重要内容，物讲包装则是物质文明的重要内容，反过来则可促进精神文明的建设。在当今世界上，包装已成为现代经济与文化的一种主体体现，成为科学与艺术结合越来越紧密的综合学科。

对我国包装工业环境进行分析，考察当今世界包装工业的现状和发展趋势十分重要。中国包装工业的发展，离不开整个世界包装行业这个大的行业环境。与世界包装工业的发展相比较，我国包装工业的发展还处于起步阶段，而发达国家的包装工业已发展成为一个相当成熟的工业门类。

目前，世界上较大的包装品消费国是美国、日本和德国。美国的包装品消费金额超过 1300 亿美元，领先于其它国家。纸与纸板包装和容器消费额约占美国包装消费市场的

45%，达585亿美元。塑料包装材料与容器市场规模为416亿美元，占总额的32%。金属包装市场规模为169亿美元，约占总量的13%。玻璃包装容器消费额为52亿美元，约占总量的4%。我国包装消费市场规模仅次于美国、日本和德国，消费总额约占全球的19%。各种包装材料与容器在日本包装市场的比例分别是：纸与纸板为45%，塑料为24%，金属为17%，玻璃为4%，木材为6%，其它为4%。德国是西欧最大和全球第三大包装消费国，纸和纸板、塑料、金属、玻璃和木材分别占44%、31%、14%、8%和3%。

包装是一个非常活跃的领域，新产品层出不穷。在包装领域，纸包装和塑料软包装的消费量最大。纸质环保，符合未来世界经济可持续发展的潮流；塑料便宜，顺应商人追求利润的本性。塑料包装的发展主要是改进设计，提供更多的方便，改善复合材料的结构，满足更为严格的要求；纸包装新产品则侧重于功能性的改善。世界包装纸板市场需求量每年将以2.8%的速度增长。预计到2010年，市场需求量将达到1.25亿吨。在全球包装纸板产量中，北美占39%，西欧占21%，亚洲占28%，拉丁美洲占6%，东欧占3%，其余为非洲和大洋洲。

据专家预测，按使用重量计算，2008年塑料在包装方面的应用将占到50%，到2008年塑料包装的年增长率将保持在3.1%左右。这是因为塑料与纸包装相比有明显优势，随着人们收入上升和生活水平的提高，给塑料包装的多样化发展提供了机遇。

世界包装工业发展趋势呈现出以下特点。

第一，包装工业正迎合消费者需求的变化而迅速改变，生产趋向多样化。以食品工业为例，由于当今消费者对食品的需求，以向多规格、多样化、特色化方向变化，故食品加工已将费用投向开发具有更加灵活和机动能力的包装线上。前几年开发一种新的包装产品通常需要2~3年，现在只需半年就能让新产品上市。这充分说明，国际包装界开发新品种的速度快、时间短。

第二，包装产品突出以人为本的设计理念。例如，根据美国人口调查局的预测，到2025年美国将进入高龄化社会，美国包装界充分考虑到老年消费者对于包装品潜在的需求，开始研制适应未来老龄化社会特点的包装，如带有拉链式的封盖，便于开启的金属顶盖、双指拉环等。

第三，商品包装成为促销的媒介。由于有七成的消费者是就近购物的，因此零售包装成为影响促销的重要因素。消费者比较喜欢有赏心悦目图案的包装、可以提高包装产品自身价值的商品标签以及产品的形态、规格、式样、包装量多样化的包装设计。

第四，包装设备的开发趋向多用途、高效率、自动化。包装机械厂商越来越注重开发快速、成本较低的包装设备，未来的发展趋势是设备更小型、更灵活机动的机器，更趋向于多用途和高效率。74%的厂商认为这种趋势对节约和降低成本有利，因为包装工业所追求的是组合化、简洁化、可移动的包装设备。自动化操作程序，已应用于更多的先进包装系统之中。如数据收集系统、自动检验系统的应用等，代表了先进包装系统的走向。

第五，包装材料和包装系统总成本趋低。包装工业使用较轻的材料来减少装运成本，采用特殊设计的组件、系统来缩短生产时间，与供应商朝着以最少的用料提供多种包装作业的目标努力。包装工业正着眼于如何减少操作工序中的包装废弃物、所需的人工，以及如何从流通系统降低库存和搬运成本等。

第六，包装设计标准趋于国际化。世界各大企业都致力于从包装材料、设备、销售等

方面寻求对全球市场具有特色的有利包装。为了全球市场的竞争，制造商们正致力于使设计标准国际化。

第二节 包装的定义及我国包装业的起源

包装是在生产、运输、储存、销售或使用过程中，为了维持和提高产品的价值和保护产品的状态而采用适当的材料、容器及辅助物，并施加一定的技术方法，避免在流通过程中因各种条件的变化而引起产品价值的下降和状态受损的一系列操作活动。在产品的整体概念中，包装通常属于有形产品在市场的一种表现形式。

包装具有保护性、方便性、商品性、心理性、容纳性、复用性等功能，起着保护商品、减少损失、方便运输、促进集散、美化商品、装潢启示、促进销售、方便消费、提高价值、增加收入等作用。

我国古代人类对日用品的捆扎、包装，起初只是出自生存的需要和人类的本能。对于猎获吃剩的动物和采集的野果，他们为了携带方便，就采用葫芦之类的植物果壳、较大植物叶子，以极简陋的形式进行盛装包裹；或采用植物枝条、藤、葛等进行捆扎，这就是包装的起源。

后来，经过相当长的岁月实践，人类从简易采摘、拣拾自然物发展到截竹为筒，盛装食物；或采选一些植物柔软的枝条或动物皮毛扭结成绳，对物品进行捆扎；或者模仿某些瓜果皮壳的半形或整形，用植物枝条编制成近似盘、筐、箩、篮等形的盛装物品的容器。这些创造性的劳动，便是最初的包装设计和制作。

随着人类社会生产的发展，在夏、商时代就已经产生了商品交换和货币流通。由于物品的储存、转运、交换的需要，从事制作各类物品包装材料器具的作坊、工场也随之涌现。

唐宋时期，商品经济有了进一步发展，从而给包装业提出了新的需求。当时，我国一些高档商品如丝绸、纺织品、陶瓷器、手工艺品等，源源运往东亚、西域各国。这些商品的包装储运，对纺织、木制、陶瓷和纸制包装器具，在数量和质量上提出了新的要求。因此，编织业、纺织业制作包装容器的工场和作坊得到较快发展。麻袋、筐、篮使用面广、量大，漆作为防潮、防腐和彩绘涂料，也得到广泛应用。单一材料的包装制品逐渐被几种不同的包装材料组合在一起的混合容器所取代，如包装容器内填缓冲材料或加带捆扎，或采用内外两种材料进行包装等。

宋代毕昇发明了活字印刷术后，红、黄、蓝三色套印的包装装潢印刷制品即得到应用。据史书记载，南宋都城临安的日用杂货店和茶坊、酒店，多到四五十种小食品、糕点和酒，都有各式各样的包装。

中国的包装业从夏、商王朝到清代中期，有相当长的一段发展历史。由于新科技发明、新材料、新技术及时应用到日用器具和物品包装上，使包装制品、包装容器的设计、加工技术取得了突出成就，包装制品的品种与质量也处于当时世界领先地位。只是到了清朝中后期，由于统治阶级腐败，中华民族遭到西方列强的掠夺和蹂躏，包装业与其它民族工业一样受到严重破坏，各种工场和作坊纷纷倒闭。

第三节 我国包装工业的特点、作用及其发展

一、我国现代包装工业的特点

同其它工业门类相比，现代包装工业在技术经济方面具有以下五个基本特征。

第一，包装工业是许多行业分支的集合，是一种横向性行业。包装工业中，许多企业属于不同行业。

第二，包装工业与其它商品生产的行业有着密切的技术经济联系。包装产品往往是其它行业产品的一个组成部分。没有包装的产品一般不能完成从生产到流通再到消费的全过程。

第三，包装工业从总体上说是国民经济中的辅助性行业，同时又是必不可少的独立性行业，具有两重性。包装产品既是为其它商品作嫁衣裳，又是作为一种独立商品提供给市场。

第四，包装工业的生产一般以中小企业为主体，企业具有多品种、小批量的生产特点。

第五，包装工业的技术是涉及多门类、多学科的综合技术。

二、我国包装工业的发展

包装工业作为一门新兴工业，是因为世界现代包装工业的迅速发展是近几十年的事。我国的包装业在新中国成立后才逐渐发展起来，但发展不平衡。新中国的前30年，由于我国实行的是一种统一计划的、产品经济的管理体制，客观上对包装的需求和要求不是太高，包装工业没有受到重视，发展缓慢，没有自己专门的管理机构和行业组织，为数不多的包装企业主要分散在轻工、商业、经贸等部门。当时由于人们还没有认识到包装应是一门工业，因而考虑包装问题更多的是从产品出发。商业、轻工、外贸等部门围绕产品的需要各自颁布了有关产品包装的一些规章、制度、条例和办法，组织各自系统的技术力量，研究改进一些重要商品的包装。

20世纪50年代初，包装工业企业基本是处在手工作坊和合作社性质。为了恢复生产、发展经济，“一五”时期，国家投资建设了佳木斯、广州、汉阳、保定、重庆等近10个造纸厂，其中包括纸包装原材料的生产。第二、三个五年计划时期，由于国内经济的高涨和中国对外贸易的重点转向西方，包装问题逐渐引起了政府的关注，加强了包装工业的领导。这期间，纸容器包装、玻璃包装、包装装潢印刷等都有不同程度的发展。

随着包装问题的暴露，为了减少商品的损失，国家有关部门把商品包装的研究改进提到了议事日程，外贸部、林业部门分别成立了包装公司。1964年，商业部建立商品包装研究室，1968年成立全国商品包装研究会。由于出口创汇的需要，特别是为了解决出口商品所需的优质包装材料，外贸部于1961年在外贸部材料局内设立了“中国对外贸易包装材料公司”。1974年中国对外贸易包装材料公司更名为中国出口商品包装总公司，同时成立外贸包装和包装研究所。

1979年，包装企业中的一批有识之士，针对我国包装行业的落后状况，上书邓小平

同志，请求国家加快包装工业的发展，对包装行业实行行业管理，并很快得到了邓小平同志的支持。随后，经国务院批准，作为经济体制改革的试点，先后于1980年和1981年分别成立了中国包装技术协会、中国包装总公司，对我国的包装工业进行行业管理。经过长期艰苦的努力，包装逐步形成一个行业，包装企业的面貌也有了巨大的变化。

据包装工业统计年报显示，1986年至1991年包装工业的工业企业数以年均10.98%的速度递增，全部职工人数每年递增8.2%，同期工业总产值的增长速度为17.37%，利税总额的增长速度为11.94%，劳动生产率和人均实现利税呈不断增长趋势。

“八五”期间，我国包装工业呈现出高投入、高发展的势头，工业产值、利税、企业数、职工人数、固定资产原值等都比以前有明显增长。按可比价格工业总产值计算，平均每年递增20.45%，高于“六五”期间4.6个百分点，高于“七五”期间3.1个百分点。“九五”期间，包装工业仍保持较快的增长，据统计，到1998年，包装工业产值已达1840亿元，实现利税122亿元。“十五”期间，包装工业产值、利税平均年递增分别为16.8%和13.6%。

三、我国包装工业的现状

我国的包装工业从无到有，从小到大，尤其是改革开放，经过二十多年的发展，取得了令人瞩目的成就。包装是商品经济的必要环节，包装工业伴随着改革开放和市场经济体制的建设得到迅速发展。

我国包装工业主要包括纸、塑料、玻璃、金属、印刷、机械六个子行业，由于市场经济的带动和技术的促进，包装工业的产业结构和产品结构发生了很大变化，代表现代包装发展方向的新型的纸、塑料等包装材料和制品有了较快增长，在包装产品质量中所占的比重有了不同程度的提高。经过二十多年的发展，我国包装工业作为一个新兴工业，已基本形成了一个以纸、塑料、金属、玻璃、印刷、各类包装机械为主要构架，以纸包装材料及制品、彩色包装制品、塑料包装材料及制品、金属包装材料及制品、包装装潢、包装机械等为主要产品的独立完整、门类齐全的现代化工业体系，在满足和服务国民经济发展，保证有效供给，增加出口创汇，减少物流损失等方面取得了显著成就。包装对增强我国的综合国力，提高我国的国内外商品包装的地位，美化和丰富人民生活水平越来越发挥着极为重要的作用。包装工业已成为国民经济的重要组成部分。

四、包装工业的地位与作用

包装虽然不像钢铁、汽车、电子、建筑等行业那样是国民经济发展的主导和支柱产业，但是，随着社会主义市场经济的发展，包装工业的地位和作用日益突出。

包装对提高经济和社会效益的重要作用可以体现在以下几个方面。

（一）包装保护产品的功能

现代包装是社会化大生产和商品经济发展的产物。如果包装不能随着商品经济的发展而相应发展，将使已经生产出来的许多物资白白损失掉。

（二）包装方便储运量的功能

商品的储运量与商品经济的发达程度成正比。商品经济越发达，商品的储运就会越迅速和频繁，因而减少和节约花费在储运环节的劳动消耗，意义就更重大。而改进包装就可

以通过方便运输装卸、提高运载能力有利储存以及便于堆码、点数等有效途径提高经济效益。

（三）包装促进销售的功能

包装之所以可以促进销售是因为随着人民消费水平的提高，人民对商品外在质量提出了越来越高的要求，而且一件造型美观、新颖、结构精巧、印刷精美的包装商品本身就有很强的广告促销效能。

（四）包装增加价值的功能

包装是商品的一部分，商品价值中的一部分中有包装的价值，从事商品包装的劳动也是生产劳动。包装的价值有两部分，一部分是与其它商品具有同样性质的劳动消耗所创造的价值，也就是为了完成保护产品，方便储运、促进销售的功能。另一部分则是包装所独有的，因其具有满足刺激用户要求、增加销售等功能而能增加商品价值的价值，包装增加价值的功能源于人们对美和受人尊敬的需要。包装增加价值的功能可以形象表示为 $1 + 1 > 2$ 。此处的前一个1表示单位产品具有的效用价值，后面的一个1表示包装单独具有的价值。按理说，产品和包装组合后即产品被包装成为包装商品，其具有的价值应该是产品和包装各自单独存在时的价值之和，但事实上，商品包装的价值却可能超过其两者的和，这超过的部分就是包装增加的价值。当然，如果包装不好，其商品包装价值可能小于两者的和。

包装不仅是商品的必要组成部分，而且也是沟通商品生产的最后一道工序。从流通过程看，包装可保护商品、美化商品、宣传商品以及便利商品储存、运输、销售和使用，从而是提高商品市场竞争能力的重要手段。因此，激烈的市场竞争要求重视包装，不断地改进包装，这已成为企业的一个经营观念。一般来说，包装对提高企业和社会经济效益的制约作用表现在以下四个方面。

首先，改进包装可以减少商品生产、运输损耗，降低商品销售成本。例如，对玻璃瓶厂最后一道包装工序来说，我国大多采用麻袋包装，其破损率达10%~20%；而采用托盘热收缩薄膜包装，破损率可降到0.1%以下。

其次，改进包装可以方便商品运输、销售和使用，从而扩大销路。例如，同样出口吨茶叶，小包装出口增值二倍。

再次，改进包装技术可以美化商品，提高商品外观质量，提高身价，增加了附加价值。我国出口玻璃器皿的品种多达数百种，原来一律用白瓦楞盒包装出口，外观十分粗陋，进不了国外超级市场。近几年来，通过改进包装扩大了销路，售价也普遍上升，有的已进入了超级市场。

最后，改进包装可以降低包装成本。目前，包装费用在商品售价中已占相当比例。因此在市场激烈竞争的今天，企业在考虑其产品售价的同时，不得不考虑对商品售价具有很大影响的包装材料价格、包装人力价格以及运输和装卸费用。在我国，通过改进包装，降低包装费用的事例很多。例如，我国出口石蜡改为缝合型塑料编织吨装袋后，包装费由每个350元降为270元，每年增收外汇20万美元。

（五）我国包装业未来发展的四大趋势

1. 包装设计趋于多样化

未来的包装设备更多的是利用现有的各种包装形式及包装图案，加以取舍，进行合理

组合，而不是像传统的包装设计那样，从头构思，从零开始。借鉴和组合是未来包装设计的主流。而设计人员的欣赏能力是包装设计成败的关键。

包装设计已进入电脑时代。传统的包装设计方法因设计速度慢和准确性差，已不能适应竞争激烈的商品经济。

如今，一个新产品从开发到进入市场的周期越来越短，包装结构、形式也日趋多样化。有时一个产品为适应不同地区、不同消费群体，需要有多种形式的包装，从创意、色彩到规格、材质、制作方法，都要有不同的要求。因此，为及时把握市场机遇，须凭先进的手段迅速设计出市场需要的包装产品。包装设计者同时还须知道相关的包装制作工艺，如何选材，如何利用现代化的包装制造设备，如印前工艺设备、印后处理设备。

2. 包装工艺趋于简单化

包装工艺主要指包装制作过程中的制造工艺，包装工艺的发展是借助于相关科学的发展得以实现的。例如包装的成型工艺、包装的黏合工艺、包装的印刷工艺、包装的整饰工艺等，都经历了一个改进完善的过程。包装的成型工艺，包括金属包装的成型、塑料包装的成型、纸品包装的成型以及其它复合材料包装的成型。其中，塑料包装的挤压、热压、冲压等成型工艺，已逐渐用到纸包装的成型上；过去的纸板类纸板包装压凸（凹）成型较为困难，现在已基本解决；塑料发泡成型技术已被广泛用于纸模包装制品的发泡与成型，使过去不能用纸包装的产品也用上了纸类包装。

包装印后处理工艺更加科学与实用，包装性能和效果发生了显著的变化。例如，过去的包装表面处理中涂蜡、覆膜工艺已逐渐被表面过胶（喷胶处理）取代。这是因为涂蜡表面光泽度欠佳，而覆膜中的单面覆膜易使包装制品产生翘曲变形，采用双面覆膜则给后道工序的裁切带来一定困难。

包装干燥工艺也由过去的普通热烘转向紫外光固化，使干燥成型更加节能、快速和可靠。

包装印刷工艺更加多样化，特别是高档商品的包装印刷已采用丝网印刷和四色印。还有防伪包装制作工艺，已由局部印刷或制作转向整体式大面积的印刷与制作防伪。

现代科技应用于包装领域，使很多包装工艺得以简化，更加科学合理。

3. 包装机械趋于智能化

目前包装机械的特征趋于“三高”——高速、高效、高质量。发展重点趋于能耗低、自重轻、结构紧凑、占地空间小、效率高以及外观造型适应环境和操作人员心理需求、环保需求等。国外包装机械发展的趋势，体现了现代化先进包装机械的高新技术，特别是科技及经济发达的欧美及日本等国家生产的包装机械及设备，其技术伴随着科技和商品经济的发展，已处于国际领先地位。

近些年，发达国家一方面为满足现代商品包装多样化的需求，发展多品种、小批量的通用包装技术及设备，同时又紧跟高科技发展步伐，不断应用先进技术，发展和开发应用高新技术的现代化专用型包装机械。所应用到的新技术有：航天工业技术（热管类）、微电子技术、磁性技术、信息处理技术、传感技术（光电及化学）、激光技术、生物技术及新的加工工艺、新的机械部件结构（如锥形同步齿形带传动等）、新的光纤材料等，使多种包装机械趋于智能化。

国内包装机械发展趋势是，在引进、消化、吸收的基础上，有了一定的创新，产品科

技含量也在不断提高。这些包装机械产品正在向机电结合、主辅机结合、成套连线方向发展。我国包装机械产品在开发过程中存在一些问题，主要是面对国外企业及外资企业的竞争，如何根据中国国情，提高产品“三化”水平，做到工作高速化、包装产品规格多样化、提高可靠性以及如何使食品和药品包装机械达到无菌化；在提高包装机械产品的使用性能和可靠性前提下，走向机电一体化、控制微机化；运用可靠性设计、优化设计和计算机辅助设计等先进的设计方法，研制组合式、模块式等先进机械与部件（零件），提高产品的工艺水平以及“三化”水平；同时与国际质量体系相结合，大力发展与包装机械配套的各种自动检测技术与设备。目前，我国在包装机械方面与先进发达国家相比，某些加工工艺、某些元器件还有差距，有些关键性的材料还达不到要求。因此，这方面将是我国包装机械领域未来应重点突破和解决的问题。

4. 包装材料趋于环保化

包装质量的好坏，很大程度上取决于包装材料的性能。没有好的包装材料就不可能有好的包装产品。包装新材料与包装新技术是包装企业或科研院所首要的追求，现在很多新产品和新工艺必须要有新的包装材料与之配套，方可达到很好的包装效果。基于环保要求，污染环境不利于环保的包装材料亟待更新。

思考题

1. 简述包装的定义及作用。
2. 我国包装工业主要包括哪些子行业？
3. 包装对提高经济和社会效益的重要作用体现在哪几个方面？
4. 你如何理解包装机械趋于智能化？
5. 你如何理解包装设计趋于多样化？
6. 简述我国包装业未来发展的四大趋势。

第二章 包装材料

[教学目标]

- (1) 掌握包装材料的概念和包装材料的分类。
- (2) 了解包装材料的性能及选用原则以及各种包装材料的特点与应用领域。

第一节 概 述

一、包装材料的概念

包装材料是指用于制造包装容器和构成产品包装的材料的总称。包装材料主要有纸和纸板、塑料、金属、玻璃，还包括竹木与野生藤类、天然纤维与化学纤维、复合材料、缓冲材料、纳米材料、阻隔材料、抗静电材料、可降解材料等；还包括包装的辅助材料如胶黏剂、涂料和一些辅助材料。

二、包装材料的分类

以包装材料作为分类标志，是研究包装材料的主要分类方法。包装材料可以从不同的角度进行分类。

- ① 按材料材质可以分为纸和纸板、塑料、玻璃、金属和复合材料等。
- ② 按材料的软硬性质可以分为硬包装材料（如金属、硬质塑料、玻璃等）、半硬包装材料（如瓦楞纸板、塑料等）、软包装材料（如纸、铝箔、天然纤维等）。
- ③ 按材料来源可以分为天然包装材料和加工包装材料。

三、包装材料的选用原则

1. 对等性原则

在选择包装材料时，首先应区分被包装物的品性，即把它们分为高、中、低三档。对于高档产品，如仪器、仪表等，本身价格较高，为确保安全流通，就应选用性能优良的包装材料。对于出口商品包装、化妆品包装，虽都不是高档商品，但为了满足消费者的心理要求，往往也需要采用高档包装材料。对于中档产品，除考虑美观外，还要多考虑经济性，其包装材料应与之对等。对于低档产品，一般是指人们消费量最大的一类，则应实惠，着眼于降低包装材料费和包装作业费，方便开箱作业，以经济性为第一考虑原则，可选用低档包装规格和包装材料。

2. 适应性原则

包装材料是用来包装产品的，产品必须通过流通才能到达消费者手中，而各种产品的流通条件并不相同，包装材料的选用应与流通条件相适应。流通条件包括气候、运输方式、流通对象与流通周期等。气候条件是指包装材料应适应流通区域的温度、湿度、温差

等。对于气候条件恶劣的环境，包装材料的选用更需倍加注意。运输方式包括人力、汽车、火车、船舶、飞机等，它们对包装材料的性能要求不尽相同，如温湿条件、震动大小条件大不相同，因此包装材料必须适应各种运输方式的不同要求。流通对象是指包装产品的接受者，由于国家、地区、民族的不同，对包装材料的规格、色彩、图案等均有不同要求，必须使之相适应。流通周期是指商品到达消费者手中的预定期限，有些商品，如食品的保质期很短，有的可以较长，如日用品、服装等，其包装材料都要相应满足这些要求。

3. 协调性原则

包装材料应与该包装所承担的功能相协调。产品的包装一般分个包装、中包装和外包装，它们对产品流通中的作用各不相同。个包装也称小包装，它直接与商品接触，主要是保护商品的质量，多用软包装材料，如塑料薄膜、纸张、铝箔等。中包装是指将单个商品或个包装组成一个小的整体，它需满足装潢与缓冲双重功能，主要采用纸板、加工纸等半硬性材料，并适应于印刷和装潢等。外包装也称大包装，是集中包装于一体的容器，主要是保护商品在流通的安全，便于装卸、运输，其包装材料首先应满足防震功能，并兼顾装潢的需要，多采用瓦楞纸板、木板、胶合板等硬性包装材料。

4. 美学性原则

产品的包装是否符合美学，在很大程度上决定一个产品的命运。从包装材料的选用来说，主要是考虑材料的颜色、透明度、挺度、种类等。颜色不同，效果大不一样。当然所用颜色还要符合销售对象的传统习惯。材料透明度好，使人一目了然，心情舒畅。挺度好，给人以美观大方之感，陈列效果好。材料种类不同，其美感差异甚大，如用玻璃纸和蜡纸包装糖果，其效果就大不一样。

在当今国际市场激烈竞争的情况下，商品包装的形状、图案、材料、色彩以及广告，都直接影响商品的销售。从包装的选用来说，主要考虑的因素有：材料的颜色，材料的挺度、材料的透明性以及价格等。

四、包装材料的性能

1. 力学性能

包装材料的力学性能，主要包括弹性、可塑性、强度、韧性和脆性等。包装材料的缓冲防震性能，主要取决于其弹性。变形量越大，包装材料的弹性越好，缓冲性能就越佳；可塑性是指包装材料在外力作用下发生变形，移去外力后不能恢复到原来形状的性质，这种变形称为塑性变形或永久变形。包装材料受外力作用，拉长或变形的量越大，又不会出现破裂现象，说明该材料的塑性好；包装材料强度分为抗压、抗拉、抗弯曲、抗撕裂、抗戳穿、抗剪切和抗磨等强度。包装材料适用范围和使用条件不同，包装承受外力的形式也不同。因此，强度对于不同包装材料有不同的意义。比如包装堆码时要求抗压强度，起吊时要求抗拉强度，搬运时还要求抗弯曲、抗磨、抗戳穿强度等。

2. 物理性能

包装材料的物理性能主要包括密度、吸湿性、阻隔性、导热性、耐热性和耐寒性等。密度是表示和评价某些材料的重要指标，它不但可以判断这些材料的紧密度和多孔性，而且对包装材料的耗料量，以及搬运、装卸、堆码都很重要。现代包装材料要求密度小、质轻，以方便流通，减少运费，降低材料成本。

吸湿性是指包装材料在一定温度和湿度条件下，从空气中吸收或放出水分的性能。具有吸湿的包装材料在潮湿环境中能吸收空气中的水分而增加其含水量；在干燥环境中，则会放出水分，减少含水量。包装材料吸湿性的大小，对包装物有很大的影响。吸湿率和含水率对控制包装的安全水分，保证商品质量安全都是重要的指标。

阻隔性是指包装材料对气体和水气的阻隔性能。它对于防湿、保香包装十分重要。阻隔性的反面是渗透性与透水性，是指被空气或水透过的性能。不同商品的包装，对包装材料的阻隔性能要求不完全相同。阻隔性主要取决于包装材料结构的紧密程度。材料的组织结构紧密，阻隔性就好；反之，结构松弛，阻隔性就差。

导热性指包装材料对热量的传递性能。由于包装材料的组成成分和结构不同，各种包装材料的导热性有很大差异。金属材料导热性强，陶瓷的导热性差。

耐热性和耐寒性是指包装材料耐温度变化而不致失效的性能。耐热性大小，取决于材料的成分和其结构的均匀性。一般规律是晶体结构材料大于非晶体结构材料，无机材料大于有机材料，金属材料最高，玻璃次之，纸、塑料、木材更低。熔点越高，耐热性越强。

3. 化学稳定性

化学稳定性是指包装材料受外界条件的作用，不易发生化学变化（如老化、锈蚀等）的性能。老化是指高分子材料在日光、空气和高温作用下，它们的分子结构受到破坏，物理力学性能急剧下降的现象。

4. (成型) 加工性能

包装材料一般需加工成容器或进行其它加工。因此，包装材料的(成型)加工性能的好坏十分重要，(成型)加工性能不好的材料难以推广。对不同的包装材料和不同的成型加工工艺有不同的加工性能要求，如金属包装材料的冲压性、焊接性，塑料包装材料的黏合性、热封性，对各种包装材料都有适印性的要求。

5. 安全性

安全性是指包装材料必须是无毒（或不含有有害物质或不溶出有害物质）、无菌、无放射性等。也就是说包装材料必须对商品无污染，对人体不产生损害，这点对食品包装和药品包装尤为重要。

6. 无污染、能自然分解和易于回收利用

易于回收处理性能主要指包装材料要有利于环保，有利于节省资源，对环境无害，尽可能选择绿色包装材料。对此要研究包装废弃物的回收、回用和再生等。

第二节 纸和纸板材料

以纸和纸板为原料制成的包装，统称为纸制包装。纸和纸板作为传统包装材料，发展至今仍是现代包装最主要的包装材料。纸包装材料是最早采用的包装材料之一，也是当前世界各国包装行业用得最广、用得最多的包装材料。

一、纸和纸板包装材料的特点

从包装的功能上讲，任何包装材料都必须满足保护商品、方便储运和促进商品销售这三个功能。而纸和纸板以及纸制容器除能很好满足这三项要求之外，还具有其它包装材

料所不具有的以下优点。

① 原料充足，价格低廉。纸和纸板的原料丰富而广泛，易进行大批量、机械化生产，成本价格低廉。

② 保护性能优良。与其它材料的包装容器相比，纸箱的抗冲击性强，又隔热、遮光、防尘、防潮，能很好地保护内容物。纸箱在内部装满载荷物时耐压强度好，而空箱运输和储存时，折叠起来占用空间又小。

③ 安全卫生。纸和纸板包装材料无毒、无味、无污染，纸箱即可以做成完全封闭型，又可以制成具有“呼吸作用”型，以满足不同商品储存、运输的要求，且不会污染内容物。

④ 加工储运方便。纸和纸板的成型性和折叠性优良，便于裁剪、折叠、黏合、钉接，既适于机械化加工和自动化生产，又利于手工生产，同时可以根据需要设计制成各种形状。

⑤ 印刷装潢适性好。纸和纸板作为承印材料，具有良好的印刷性能，印刷的图文信息清晰牢固，便于复制和美化商品。尤其是面对当前盛行的仓储式超市，印刷精美的商品外包装直接面对消费者，使消费者对内容物一目了然，刺激消费者的购买欲。

⑥ 绿色环保，易于回收处理。纸制包装可回收复用和再生，废物容易处理，不造成公害，节约资源。纸制品的原始材料——植物纤维，在自然界可以循环再生，取之不尽，用之不竭。

⑦ 加工性能好。以纸为基材可以和其它包装材料如塑料、金属箔、纤维制的线和布等制成复合包装材料。

二、包装用纸、纸板的种类

纸和纸板一般是按定量和厚度来区分的。定量在 $200\text{g}/\text{m}^2$ 以下、厚度不到 0.1mm 的称为纸，定量超过 $200\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度大于 0.1mm 的则称为纸板。但也有例外，如白卡纸其定量可达 $400\text{g}/\text{m}^2$ ，已属于纸板的范围，但习惯上还是称为“纸”或“卡纸”。

包装纸和纸板种类繁多，根据加工工艺可分为包装纸、包装纸板、加工纸和纸板等几大类。

包装纸主要用来制造纸袋、裹包和包装标签等纸包装制品的纸张，主要品种有牛皮纸、纸袋纸、瓦楞原纸、铜版纸、鸡皮纸、食品包装纸、中性包装纸等。

包装纸板主要用来制造加工纸盒、纸管、纸桶或其它包装制品，常用的纸板有白纸板、黄纸板、箱纸板、灰纸板、茶纸板、标准纸板、厚纸板等品种，多用来包装普通商品。

加工纸和纸板是为了增加纸和纸板的包装适性，对纸和纸板进行表面涂布、浸渍、改性、复合及其它加工技术处理后得到的产品。加工纸主要品种有羊皮纸、玻璃纸、防锈纸、保险纸、防油纸、真空镀铝纸；加工纸板包括涂布纸板（单面、双面涂布白纸板、铸涂纸板）、复合纸板（纸/塑复合、纸/铝复合、纸/铝/塑复合）、钢纸板、瓦楞纸板、蜂窝纸板等品种。