

高等院校试用教材

# 包装结构设计

赵延伟 孙 诚 主编

湖南大学出版社

## 内 容 提 要

本书是按全国包装教材编审委员会的要求编写的。主要内容有：绪论、包装设计基础、纸容器结构设计、瓦楞纸箱结构设计、塑料容器结构设计、玻璃容器结构设计、塑料与玻璃容器的瓶盖结构设计、木质容器结构设计、金属容器结构设计和特殊包装容器结构设计等。

本书可供包装工程、包装印刷、包装机械、食品机械、食品工程等专业作教材使用，也可以作包装工程设计人员的工具书，还可供从事包装、食品、轻工、外贸、商业和国防等方面工作的工程技术人员和管理人员参考。

本书由赵延伟、孙诚、方浩、甄继光、许晓卿、胡智勇编著。赵延伟、孙诚主编。具体分工：第二、九、十章由赵延伟编写；第三、四、五章由孙诚编写；第八章由方浩编写；第一、六、七章由孙诚、赵延伟、甄继光、许晓卿、胡智勇合编。全书由赵延伟统稿，周建中审定。许明飞、张连明参与了绘图工作，谨表谢意。

## 包 装 结 构 设 计

主 编 赵延伟 孙 诚

责任编辑 朱 华 黄道见

☆

湖南大学出版社出版发行

(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南大学印刷厂印刷

☆

787×1092毫米 16开 30.5印张 705千字

1989年12月第1版 1989年12月第1次印刷

印数：1—3000册

ISBN 7-314-00496-X/TS·9

定价：5.95元

## 前 言

人类进行包装活动的历史虽然很久，甚至可以追溯到人类产生之初，但包装实际上形成行业的时间却并不长。尤其是作为现代包装行业，还是在世界工业革命之后。世界资本主义兴起并将电子、化工、机械、生物工程、能源开发等现代科技应用于开发商品新包装，是自20世纪30年代开始的。所以说现代包装工业的历史，最多也只有半个世纪。

美国密执根州立大学农学院，在1952年开设包装课，是世界上第一个正式将包装列入高等教育的学校，而到现在也只有35年历史。当今世界，随着现代商品经济高速发展，大量涌现于市场的一切新商品，都需要有适时的新包装，这就必然促使现代包装工业必须以商品经济同样的高速度相应发展。

我国的现代包装工业，自进入20世纪70年代末期，经过几年的调整、准备之后，于80年代初开始迅速发展。但由于起步晚、基础薄弱，工程技术人才和管理人才极为缺乏，所以大大落后于世界先进水平。中央领导同志早在1983年就指示：要定向培养这方面的人才。在中央领导和中国包装技术协会、包装总公司及国务院有关部委、各省、市包装技术协会的直接领导和大力支持下，我国的包装教育，自1984年以来，有了较大的发展。据不完全统计，至1986年底，我国已有近40所高等院校（其中包括部分设有包装装潢设计专业的美术院校）和30多所中等学校，开办了包装工程专业或开设包装技术课；1985年，中国包装协会经国家经委批准，创办了中国包装工程函授学院和包装装潢设计刊授大学；1986年国家教育委员会正式批准筹建中国包装工程学院\*。

由于高速发展起来的我国包装教育，急需适合我国国情的各种层次的包装教材。因此，中国包装协会教育委员会和中国包装总公司教育培训部，在国家教育委员会教材办公室的指导下，经过一年半的筹备，推选出36名热心于包装教育的专家、学者和工程技术人员，于1984年成立了全国包装教材编审委员会，并分成14个编写组，负责编写13门高校和6门中等专业学校的包装教材。

高校包装教材包括：包装概论、包装材料、中国包装发展史、包装辅助材料、包装工程机械概论、包装机械、包装测试技术、包装技术与方法、包装设计、包装结构设计、包装管理、缓冲包装动力学、包装印刷概论等13门，基本上能够满足1984年原教育部批准试办的“包装工程”专业规定内容和培养目标的要求。可以预料，这种教材的出版，基本上可以满足我国大量开展起来的包装教育对教材的急需，也填补了我国边缘学科教材建设中一个方面的空白，并将对国内外包装教育事业的发展，起到一定的积极作用。

全国包装教材编审委员会为解决急需而组织编写的这套教材，力求打破过去编写教材的老框框，尽量做到理论研究与新技术应用相结合。各课程组克服了种种困难，做了大

\* 原拟建的包装工程学院后已由国家教委正式批准定名为株洲工学院。院址在湖南株洲市。

量调研和资料搜集工作，在根据我国国情，对国内外资料的引用和内容的编排上，较其他教材具有一定的开拓、创新精神。关于教学时数，只提供了一个参考时数，而且有意使教材内容量多于参考时数，便于不同专业方向各类院校有较大的选用余地。

现代包装是跨行业、跨部门、多种学科互相渗透的边缘学科。尤其是随着现代科学技术的高速发展，包装新材料、新设备、新技术日新月异。更兼现代包装是新兴工业，所涉及的学科领域极广，而编写教材可资借鉴的资料又很少。所以尽管参加编写本教材的专家学者们，在编写过程中，尽了最大努力搜集和参阅大量国内外最新包装科技资料，并尽可能使所编教材结合我国国情和生产实践，但作为开创性的第一套教材，在内容上的某些疏漏，甚至错误在所难免。敬请各有关方面多提宝贵意见，以使其不断充实、完善。

希望在各方面的大力支持与帮助下，我国的包装教材建设取得更大成果，并促使我国的包装教育，能在不长的时间里，跨入世界先进行列。

**全国包装教材编审委员会**

1987年9月

# 目 录

<b>第一章 结 论</b> .....	(1)
第一节 包装发展过程.....	(1)
第二节 包装的概念.....	(3)
第三节 包装设计的原则、程序及其考虑因素.....	(5)
第四节 包装设计的内容.....	(10)
第五节 包装设计的功能性.....	(15)
第六节 包装设计的经济性.....	(24)
第七节 包装设计的时代性.....	(29)
本章主要参考文献.....	(39)
<b>第二章 包装设计基础</b> .....	(41)
第一节 包装件流通过程及对包装设计的要求.....	(41)
第二节 包装设计工效学.....	(50)
第三节 包装容器合理设计计算.....	(66)
第四节 包装设计表现技法.....	(78)
第五节 包装设计形式法则.....	(95)
第六节 包装造型设计形态构成原理.....	(107)
第七节 包装装潢色彩设计.....	(125)
第八节 包装商标与文字设计.....	(139)
本章主要参考文献.....	(146)
<b>第三章 纸容器结构设计</b> .....	(147)
第一节 纸包装设计通则.....	(147)
第二节 管式折叠纸盒结构.....	(150)
第三节 盘式折叠纸盒结构.....	(168)
第四节 非管非盘式折叠纸盒结构.....	(178)
第五节 折叠纸盒的功能性结构.....	(179)
第六节 粘贴纸盒结构.....	(190)
本章主要参考文献.....	(196)
<b>第四章 瓦楞纸箱结构设计</b> .....	(197)
第一节 瓦楞纸板.....	(197)
第二节 瓦楞纸箱箱型结构.....	(203)
第三节 瓦楞纸箱结构设计.....	(207)
第四节 瓦楞纸箱强度计算.....	(231)
第五节 瓦楞纸箱设计程序.....	(262)
附录 国际标准纸箱箱型 (与本章有关部分) .....	(267)
本章主要参考文献.....	(269)
<b>第五章 塑料容器结构设计</b> .....	(270)

第一节	塑料容器概述	(270)
第二节	成型收缩与尺寸精度	(276)
第三节	注射、压制和压铸成型容器结构	(289)
第四节	吹塑成型塑料容器结构	(305)
第五节	其他塑料包装制品的结构	(313)
本章主要参考文献		(317)
<b>第六章 玻璃容器结构设计</b>		(318)
第一节	玻璃包装容器概述	(318)
第二节	玻璃容器的类型及结构特点	(328)
第三节	玻璃瓶罐结构强度	(336)
第四节	一般玻璃容器结构	(342)
第五节	玻璃容器封口类型及瓶口结构	(354)
第六节	玻璃容器设计计算	(361)
本章主要参考文献		(368)
<b>第七章 塑料与玻璃容器的瓶盖结构设计</b>		(369)
第一节	瓶盖概述	(369)
第二节	密封原理	(371)
第三节	密封盖结构	(379)
第四节	特殊瓶盖结构	(382)
本章主要参考文献		(392)
<b>第八章 木质容器结构设计</b>		(393)
第一节	木质容器概述	(393)
第二节	木质容器结构及尺寸的设计基础	(397)
第三节	木质容器的结构设计	(402)
本章主要参考文献		(414)
<b>第九章 金属容器结构设计</b>		(415)
第一节	金属包装容器常用材料	(415)
第二节	组合马口铁罐结构	(419)
第三节	整体冲制罐结构	(428)
第四节	金属桶结构	(432)
第五节	金属软管结构	(437)
本章主要参考文献		(440)
<b>第十章 特殊包装容器结构设计</b>		(441)
第一节	气压式包装容器	(441)
第二节	固体化妆品包装容器	(448)
第三节	集装箱	(451)
第四节	其他特殊包装容器	(465)
本章主要参考文献		(482)

# 第一章 绪 论

## 第一节 包装发展过程

包装历史悠久。它是随着人类的进化、社会的变革、生产的发展与科学技术的进步逐渐发展的。至今为止，包装大致经历了三个发展阶段，即远古时代的原始包装（古代包装）、农业社会时期的传统包装（近代包装）和工业社会时期的现代包装。

### 一、原始包装

人类大约在二、三百万年以前，随着生产经验的不断积累，人类历史经历了旧石器时代、新石器时代。到了原始社会末期，人类由蒙昧时代进入了野蛮时代。距今约一万年左右，原始人从长期采集、渔猎过程中，逐渐认识并学会了种植和驯养野生动物。当生产力有所发展，兴起了农业、畜牧业以后，生活资料就有了剩余。剩余的生活资料需要分配、储存和运输，便开始了利用大自然提供的包装材料，如植物的茎叶、葛藤、荆条、竹皮、树皮、植物纤维、兽皮、贝壳等制作最原始的包装容器（篮、筐、篓、皮囊、竹筒等）盛装、储存或运输。

同时，由于火的发明和使用，开拓了人类的进步和文明。人类用火锻造石头、制造工具、烧制泥碗和泥罐等，使包装的功能逐渐从为了运输方便和省力，扩大到储存、保管等方面。这也就是古代最原始包装。

### 二、传统包装

大约在公元前8000年，人类进入农业社会后，直到公元1650~1750年，在长达八、九千年的漫长历史过程中，在劳动方式上，逐渐由采集、渔猎转变为耕种土地；在技术上，相继发明了铜器、铁器等金属工具和耕作、冶炼技术，产生了农业、天文知识，实现了从群体劳动向个体劳动的转变；人力、畜力和来自太阳、风与水的动力，成为生产、生活的能源。同时产生了相应的生产技术。畜牧业、手工业和商业得到进一步发展，并先后从农业中分化出来。随着生产领域的不断扩大和商品经济的发展，以及人们来往的扩大，包装便开始由原始包装向传统包装过渡。

据考古发掘和史料记载，在8000年以前，人类就发明了织布和烧制陶瓷器。稍后一些年代，又出现了粗制玻璃器皿和瓶罐。现还从埋没的城市中发掘出装有粮食和酒的缸、坛子、花瓶和玻璃瓶等包装容器。

随着社会的发展，人类社会分工的不断完善，因而出现了城市、货币、商品。同时也随着国际贸易和文化交流的发展，包装装潢行业也随之发展起来。

16世纪，欧洲仿制成功中国烧结的陶瓷坯体，陶瓷工业开始发展。与此同时，包装材料与形态也有了进一步发展，包装容器在进一步发挥方便运输功能方面起到了重要作用。特别是密封的、不漏的篓和桶等容器以及玻璃瓶塞的发明，为液体物品的保存与远距离运输创造了条件。

据有关史料考证，在这一时期所用的包装材料与形态大致有：皮制包裹物、袋、筏、酒囊；布制包裹布、兜、袋，做旅行、购物的裕子；用于包装礼品、工艺品、文房用具的木箱、盒、匣、用于贮运液体用的木桶；竹和草制筐、篓、篮、谷箩、簸箕、筲、袋、席，以及经贴布或糊纸、涂漆制成装液体物的篓、瓶、罐等；玻璃制瓶、杯、碗、罐等；陶制瓶、坛、罐、盒、盘、碗、缸、壶、杯、钵、瓮等；金属制盒、盆、柜、壶、碗、杯、缸等；石制小型坛、罐等。

上述传统包装，至今有的仍在使用。到15世纪，欧洲出现了活版印刷，英国建造了造纸厂；16世纪，美国建成了玻璃工厂并开始生产各种形态和色彩的玻璃瓶，后来又有了造纸厂，传统包装才开始向现代包装过渡。

### 三、现代包装

16世纪到18世纪中叶，由于近代科学的发展和英、法国家资产阶级革命的胜利，新兴资产阶级为发展自己的工商业、追求更高的利润，急需采用新的技术。从此，人类社会开始了第二次大变革，进入了工业社会文明时代，包装也随之进入了一个新时代，即现代包装阶段。

18世纪60年代，英国发明了纺织机之后，瓦特又发明了蒸汽机，并很快地传到了世界各国。从此，人类进入了“蒸汽时代”，第一次技术革命达到了高潮，科学技术得到了全面发展，开创了工业社会文明。

到19世纪60年代，由于能量守恒和转化定律的发现，特别是法拉第、麦克斯韦电磁理论的建立，打开了电力时代的大门，为人类开辟了一种新能源。至此，人类历史进入了“电力时代”，社会生产力又产生了一次巨大飞跃，人类社会迎来了第二次技术革命。

到19世纪末20世纪初，由于物理学发生了革命，自然科学进入了一个崭新阶段，为现代科学技术的发展开辟了道路，从而改变了人类对自然界的利用和改造。1945年，世界上造成第一颗原子弹，人类便开始进入利用原子能时代。之后于1946年2月，美国研制成功世界上第一台电子计算机；50年代后，由于晶体管和集成电路的发明以及软件系统的日益完善，电子计算机很快出现了第二代（晶体管）、第三代（集成电路）、第四代（大规模集成电路）电子计算机，现正向第五代（人工智能）计算机发展。电子计算机的发明和应用，不仅给人们带来了生产、科研、信息的自动化，而且开辟了用机器代替人类脑力劳动的新时代。1957年，苏联发射了第一颗人造地球卫星，从此开辟了人类征服宇宙空间的新纪元，改变了人类认识和改造自然界的方式。

总之，自18世纪60年代到本世纪60年代，短短的两个世纪，连续发生了三次技术革命，把人类社会推进了三大步：蒸汽时代、电气时代和原子能时代，使人类社会的政治、经济、军事、文化、科学、教育等各个社会生活领域都发生了空前未有的变化，导致了大规模自动化生产和现代生活。这一切变化的决定性因素就是科学技术。科学技术为产业革命开辟了道路，而产业革命又推动了科学技术的发展。随着科学技术和产业革命的发展，推动了现代包装的不断发展。例如，1800年出现了机制木箱；1818年制成了镀锡金属罐；1842年出现了冷冻食品包装；1856年发明了瓦楞纸；1860年制成制袋机；1868年发明了第一种合成塑料赛璐珞；1871年开始用瓦楞纸包装；1882年制成双面瓦楞纸，同年发明了第一台制罐机；1889年制成了轮转式制瓶机；1890年瓦楞纸箱开始作为



运输包装使用；1892年玻璃纸包装问世；1895年金属软管取代了玻璃缸包装绘画用品、部分医药膏剂和牙膏等。

进入20世纪，在科学技术全面发展的基础上，社会生产力和社会经济得到了进一步发展，工业发达国家迎来了大生产、高消费、大流通的时代，人们对商品的要求也逐渐提高，商品事前包装得到了显著发展，现代包装又翻开了新的一页。美国1902年建立了世界上第一个包装研究所；1909年研制成酚醛树脂塑料；1924年出现多种玻璃纸包装；1927年用防潮玻璃纸包装食品；同年又研制出了聚乙烯，并于1930年采用聚乙烯包装。当时由于世界经济衰退，人们对包装作用开始刮目相看，发展速度放慢了。第二次世界大战后，由于战争的需要，包装开发和生产引起了各国的极大关注。战后随着经济的恢复和发展，聚乙烯、纸、玻璃纸和铝箔成了包装的四大基材，并与后来的各种塑料进入包装领域，同时先后成功地制出“热印花金属箔”和“纯金印花金属箔”，推动了书刊装帧和装潢工业的发展，并促进了销售包装的发展。包装由原来的保护功能，进而发展到推销商品的作用。

到20世纪后，现代包装随着第三次技术革命的兴起，又进一步得到了发展，开始出现铝/薄膜复合法冷冻食品浅盘包装；1950年，美国开发成功了层压技术，从而迎来了复合材料生产的新时代；1954年采用聚丙烯做包装，现已发展到使用缓冲材料、复合材料和液体密封材料等。

包装工业发展至今已广泛采用电子技术、激光技术、微波技术等现代化新技术；包装的各个环节已达到连续化、自动化，使整个包装工业形成了一个为生产、流通、消费三者服务的完整的包装工业体系，在国民经济中占有重要位置。因此，包装工业不仅是一个独立的生产部门，而且是生产的重要组成部分；包装不仅是一门艺术，而且已成为与各相关学科密切相联系的独立的综合性科学体系。

## 第二节 包装的概念

现代包装是实现商品价值和使用价值的重要手段。包装是整个商品生产过程中最后一道重要工序。它从经济、技术、科学、文化等方面体现了一个国家的发达程度。在国际市场上，包装好坏关系着一个国家的声誉。

随着科学技术的发展，现代包装工业已成为一种包含新学科的新兴工业，在国民经济中占有比较重要的地位。

### 一、包装的定义

关于包装的定义，是一个有历史性的，而不是一成不变的概念。过去认为包装就是保护商品的质量和数量的工具，而后又赋予便于运输、便于保管的内容。至今包装已自成体系，并增加了销售手段的内容。

所谓包装是为在流通过程中保护产品，方便运输，促进销售。按一定技术方法而采用的容器。材料及辅助物等的总体名称。同时也指为了达到上述目的而采用容器。材料和辅助物的过程中施加一定技术方法等操作活动。

包装又可分为包装工业产品的“工业包装”和包装一般消费品的“商业包装”。商

业包括亦称“商品包装”、“消费者包装”或“销售包装”。

## 二、包装的功能

包装有多种功能，现简述三种（在第五节包装设计的功能性中再详细介绍）：

### 1. 保护产品

保护是包装最重要的功能。产品从离开生产厂到被销售。往往要经过数个月和经历漫长的历程，而要保证所有的产品状态良好地到达消费者手中，通常包装要防机械损伤、防丢失盗窃、防挥发、防潮、防污染及微生物作用。在某些场合还要防爆。防氧化和防受热与受冷等。

包装对产品的保护功能，一直到产品开始使用或者消耗完之前都应该是有效的。

### 2. 提供方便

包装为贮藏、装卸、运输、零售和消费者提供了方便。

产品从生产厂到消费者手里要经过多次装卸、运输。因此包装的尺寸、重量、形态都必须提供方便。同时，还必须做到容易识别、陈列简单、橱窗效果好、销售易开包，使用与携带都十分方便等。

### 3. 扩大销售

包装具有扩大销售的功能，即商业功能。就是包装上述两种功能，必须通过装潢艺术吸引消费者，刺激消费者的心理，从而达到宣传、介绍和推销商品的目的。

## 三、包装的分类

包装可从各个角度来分类，现分述如下：

### 1. 按功能分类

包装可按其功能分为单体包装、内包装与外包装三种。

### 2. 按运输方法和消费对象分类

可分为工业包装和商业包装两大类。也称之为运输包装和销售包装。

### 3. 按包装容器的形态分类

以形态为重点的分类方法可分为箱、袋、包、木桶、罐、瓶、成型容器和软膏筒等。箱和木桶常用于外包装；袋、包、罐、瓶、软膏筒和成型容器等常用于单体包装；袋和盒多用于内包装。由于塑料的发展，袋、包、软膏筒、成型容器的使用更加普遍。

### 4. 按包装作业顺序分类

按照包装操作的作业顺序，可以把包装分为第一次包装、第二次包装、第三次包装等。

例如：鱼肉香肠的包装，使用聚偏二氯乙烯管状薄膜包装是第一次包装；外围再用聚丙烯、防潮玻璃纸或敷膜玻璃纸裹包就属于第二次包装；把10条香肠装进小纸盒的包装是第三次包装；把6~8个小纸盒放入一个瓦楞纸箱中，则是第四次包装。以上是一种根据作业顺序进行包装分类的方法。

### 5. 按包装容器的性状分类

美国商业部是按刚性容器和软包装对包装容器进行分类的。例如，目前食品软包装已成为简易包装的主流。而刚性容器则用于高档食品的包装。介于上述二者之间，还有一种半刚性包装容器，由塑性或厚铝箔模压成型的容器就属于这一类。造型美观、使用

方便，其需求量正日益增长。

#### 6. 按内装物分类

根据内装物的种类进行分类，则有食品包装、医药包装、电器包装等。

#### 7. 按包装方法分类

防水包装、防潮包装、耐油包装、隔气包装、防尘包装以及特殊包装等，都是按包装目的进行分类的。

### 第三节 包装设计的原则、程序及其考虑因素

如前所述包装具有保护产品、提供方便和扩大销售三大功能，所以在进行包装设计时必须遵循一定的原则和程序，同时也必须全面的考虑各种因素，统筹兼顾，做到科学、经济、可靠、美观。

#### 一、包装设计的原则

包装设计的原则是科学、经济、可靠、美观。这不是凭空产生的，而是根据包装设计的规律总结出来的科学原则。

科学是指包装设计必须首先考虑包装的功能，达到保护产品、提供方便和扩大销售的目的。符合人们日常生产与生活的需要。同时还要符合广大群众健康的审美观和风俗爱好。包装设计绝不能是华而不实的形式主义产物，也不能单纯地强调三大功能而忽视其它方面。否则会给人民的健康、工业生产和社会生活带来不利的影响。

经济是要求包装设计必须符合现代先进的工业生产水平，做到以最少的财力、物力、人力和时间来获得最大的经济效益。这就要求我们的包装设计有利于机械化的大批量生产；有利于自动化的操作和管理；有利于降低材料消耗和节约能源；有利于提高工作效率；有利于保护产品、方便运输、扩大销售、使用维修、储存堆垛等各个流动环节。所有这一切都是经济原则所包含的内容。我国是一个社会主义国家，生产的目的是为了广大人民的生活水平。因此，包装设计的经济原则关系到国家经济和个人利益，应予高度重视。

可靠是要求包装设计保护产品可靠，不能使产品在各种流通环节上损坏、污染或被偷窃。这就要求对被包装物要进行科学的分析，采用合理的包装方法和材料，并进行可靠的结构设计，甚至要进行一些特殊的处理。例如，集装箱的底部木板就必须进行特殊的杀菌、杀虫处理等。

美观是广大群众的共同要求。包装设计必须在功能与物质和技术条件允许的条件下，为被包装的产品创造出生动、完美、健康、和谐的造型设计与装潢设计。从而激发人们的购买欲望，美化人们的生活，培养人们健康的、高尚的审美情趣。

科学、经济、可靠、美观四者是密切相关的，我们不能忽视其中的任何一方。在提高包装设计的科学、可靠功能时，不能忘记包装设计的经济效果和社会效果；在提高包装设计的经济效果时又不能单纯地追求利润价值，而要考虑到包装对人们生活各个环节所带来的影响，如对环境和对人们心理所造成的影响等；在考虑包装设计的美观时，除

了使包装造型和装潢服从包装功能的需要外，还要照顾到群众现有的欣赏水平和习俗爱好以及禁忌色彩。只有四者有机地结合，让他们在设计 and 生产过程中协调一致，才能使包装在各个方面都表现出富有创造性的设计思想，又能更好地为生产、生活服务。

## 二、包装设计的程序及其考虑因素

包装设计必须遵循科学、经济、可靠、美观的原则，也要按一定的程序进行。

### 1. 产品规划

制订包装产品的基本方针和设计原则，确定是重新设计还是改进设计。

### 2. 调查研究

在进行包装设计前尽可能做到心中有数。“知己知彼、百战百胜”，调查研究是不可少的。不作调查，闭门造车，肯定失败。

#### ① 向商业、外贸部门了解国内外，各地区的情况。

因为销售地区的风俗习惯、气候条件、居住环境和消费对象的不同会对包装的设计有不同的要求。例如国内的包装设计就希望价格要便宜一些；出口包装设计除了可靠的结构设计外，造型与装潢设计可以尽可能美观一些。

商业、外贸部门在经营业务中，长期地广泛地接触用户，对消费者的心情、要求比较清楚。可以听取他们希望什么样的包装设计的意见，对市场的预测比较可靠。

#### ② 向消费者了解包装的使用情况

新的包装设计功能如何，一般要经过一定时间的实际使用，才能论证设计是否合理。当包装产品在各地区、各阶层的人中使用，你自然能够了解到来自各方面的意见，好坏两方面都要听，好在哪里可以对以后的设计有帮助，坏在哪里可以得到及时改进。同时也可以听到带有特殊性的意见，针对某地区、某种环境下的使用要求。例如月饼，往往与中秋佳节与馈赠亲友有关，所以我们在设计月饼包装时就应有中秋节与礼品的显示。

#### ③ 向生产部门学习

从事包装设计的人员要经常下厂、下车间了解包装工艺过程、技术方法以及生产设备。向生产工人与技术员请教，详细摸透包装工艺与材料性能。尽可能节省包装工序，降低材料与能源消耗。必要时还要亲自实习一段时间，直到真正弄清楚为止。

#### ④ 向历史学习

包装设计人员要尽可能了解所要设计的包装历史。古今中外的都要，从中吸取精华，剔除糟粕，并从中分析产品的发展趋势。特别是工业发达国家的包装资料和国内同类产品的包装过去与现状，都应有所了解。

## 2. 收集情报

包装设计人员进行包装设计之前，必须收集以下有关情报。

### ① 内装物的性能

在制定包装设计时，首先应对包装物的物态、外形、重量、强度、危险性、结构、价值等项进行充分了解和认识，才能在设计时采取科学的包装方法和选择合适的包装材料。

内装物的物态性质：被包装的产品有固体、粉状、粒状、油状、液体、气体、发泡

体等不同状态，根据其物态的不同，在包装设计时必须采用相适应的材料和容器。

**内装物的重量：**对于重量轻的产品，所采用的包装要能保证在堆放中内装物不被压坏，并保护它在搬运中受一定冲击而不损坏；对于重量大的产品，包装设计时将要注意其强度，保证在搬运中受一定振动和冲击不会破坏。

**内装物的强度：**对于强度低，易损坏的产品，包装设计时要考虑缓冲条件上的设计，另在包装外面设计明显的标记。

**内装物的结构：**现代工业产品，往往是一个多种材料，各种零件组成的综合体，只有对包装产品的构造特点，各组成部分的性能进行充分的了解，才能设计出适合的包装。

**内装物的价值：**对于包装产品的重要程度和经济价值，包装设计时必须加以了解，才能合理地采取保护措施和决定包装费用。

**内装物的危险性：**对于易燃、易爆、有毒和放射性的内装物，包装设计时应保证工作人员和其他物质的安全。包装外面，还必须设计明显的标记，并说明特别注意事项。

## ② 环境对内装物的影响

由于包装是内装物从生产到使用之间所采取的一种保护措施，在流通过程中会遇到各种不同环境，并对内装物带来不同的影响，所以在包装设计时必须对内装物可能遇到的各种环境条件加以充分的估计，并采取相应的预防措施。

**装卸作业的影响：**产品在流通过程中，往往要进行多次装卸作业，装卸次数越多，内装物的影响也越大。并要考虑装卸作业的条件，是人力装卸，还是机械装卸，因为这些因素对内装物的下落高度和产生的冲击力有不同的影响，对此必须进行试验和计算，才能进行包装强度设计。

**运输过程的影响：**包装在运输过程中所产生的振动、冲击、负荷、温度、湿度变化，对包装均会带来很大的影响。如铁路运输，在急刹车时冲击力就较大；海上船舶运输，会产生颠簸振动力和冲击力。对这些不同情况，都应在包装设计时，根据情况采取适当措施，将内装物进行固定和设置缓冲条件。

**储存中的影响：**包装在贮存过程中，一般都要堆集成一定高度，对下层包装的负荷较大，要通过试验来决定包装的耐压强度，以免包装压坏而造成内装物的损坏。同时要考虑内装物的贮存期限和贮存条件：在室内贮存，要注意防水、防潮、防锈；在室外贮存，要注意防雨、防雷、防晒等。

**气象条件的影响：**有的内装物在高温时易熔化，在低温时易冻结，所以在包装设计时应采取绝热密封措施；有的内装物遇湿易发霉、生锈、潮解，或遇干燥会变质，所以在包装设计时应考虑通风或密封等措施。

## 3. 材料选择

内装物包装好坏，受所选用的包装材料影响很大。一件好的包装设计，往往会因材料选用不当而造成包装质量低劣，而不能完成保护产品流通的任务，所以在进行包装设计时必须合理地选择包装材料。在选择包装材料时应考虑以下因素：

### ① 包装材料的适应性能

包装材料和内装物相容性好，强度能满足包装在流通过程中的要求，便于加工和使用。

## ② 包装材料的结构性能

包装材料易于成型、性能稳定，在外界温度与湿度激烈变化的条件下不易变形，适宜装卸、运输和贮存。

## ③ 包装材料的经济性能

包装材料一般应就地或就近取材，减少运输费用和材料费用。而且包装材料的成本应和内装物的价值相适应，尽可能选择价格低廉的材，节约国家稀缺物质。

## 4. 包装工艺

包装是生产的最后一道工序，所以设计包装时应考虑其工艺性能。

### ① 包装技术方法

根据内装物的特性和对包装的要求，采取科学的包装方法以及包装工艺流程。

### ② 包装结构形式

包装容器的设计要大小适当，应尽可能采用标准系列的尺寸和结构，以便于流通过程中作业机械化，成型加工方便。对于包装的密封结构，要便于启封使用。

### ③ 包装机械设备

包装容器的成型、内装物的装填和称量等工序，应适合包装工厂的机械设备条件。包装尺寸的选择，也应考虑工厂机械设备的合理利用。为了提高包装的生产效率，也应在条件允许的情况下，尽可能采用先进的自动化包装机械设备来进行包装生产。

### ④ 包装操作方法

包装设计应尽可能使操作方法简单，工艺流程短，占地面积小，以便实现包装机械化和自动生产，提高劳动生产率。

### ⑤ 其他因素

进行包装设计时还必须考虑包装的使用性能、成本、形式与外观。

**包装的使用性能：**包装的最终目的是为了对产品进行更好地使用，使用方便与否在包装设计时必须充分给予考虑。包装的使用性能包括：启开方便、易于检查、反复使用、标志清楚、用后易于处理等。

**包装成本：**包装的成本要和被包装产品的价值相适应，在保证满足包装强度和包装有效保护期的前提下，尽量减少包装材料的消耗，降低包装成本。不能用优值材料和容器去包质量低劣的物品，同时也不能用低劣的包装材料和容器去包装优质高价物品。

**包装形式与外观：**包装好似物品的“衣服”，不但起保护作用，同时也起装潢美观作用。凡外观造型设计优良的包装，可以使人得到艺术上的享受。特别是商品包装，它将可以达到促进销售，提高经济效益的目的。

**包装的结构形式，**要根据产品特点，有利于保护产品。包装外形的选择，要有利于增强包装容器的挺力和弹性，以减轻外来的压力和冲击力。商品包装造型要美观大方，形象生动，抓住特点，大胆夸张，对出口商品要注意销售地区的风俗习惯和宗教信仰。

对于用途不同的产品，包装外观要求是不一样的。如军用包装、工业包装就侧重于从外观上能清楚地表明包装内产品的性能；对商品包装（销售包装），特别是出口包装则要求有良好的装潢设计，并要重视色彩的运用。

## 5. 包装设计

经过上述四个步骤后，就可以进入构思设计，制作模型或实样，绘生产图。

表1-1

包装设计考虑的要点

类别	针对因素	考虑要点
内装物的特性	1. 形态、性质 固体、粉粒、液体、气体 可压缩性 柔性 磁性 对温、湿度敏感、易腐 色、香、味	选择适当容器 缩小包装体积、可否采用收缩包装 堆码时的稳安性 自身受损或损坏其它货物、标志 包装方法、标志 降低品质的原因、包装方法
	2. 形状 立方体、圆形、圆筒形、锥体、多角形 平薄或尺寸长 接触面平滑 细小、散碎	换算成立方体设计包装、紧固方法  装卸方便、保护表面及边角、防止折断 防滑、附加底托 防散、采用小包装、可否采用集合包装、利用集装箱运输
	3. 重量 轻重	受压和冲击 装卸方便、牢固安全(强度及稳定性)
	4. 易损性	预先测定脆值、固安方式、缓冲方法、标志
	5. 安全性	防止损坏其它物品或伤害接近的人，遵守有法法令和规定、相应标志
	6. 价值	保护程度、包装费用
流通环境	1. 装卸 人工操作 机械操作 中转搬运	包装件质量、破损率 惯性力大小、包装件的适应性 搬运方法不同，危害的频次和程度
	2. 运输	包装件尺寸、振动、冲击、物压、温湿度及盐雾
	3. 储存	储存条件、储存期、封存方法、堆码造成的静负荷
	4. 气候	包装方法(防潮、防锈、防霉等)
	5. 盗害	防盗包装
包装	1. 材料、容器	种类、性质、与内装物的适应性，各种材料的相互影响，标准材料及容器，材料使用后如何处理
	2. 包装方法	根据防护要求确定防护种类、等级，工艺性及相应的包装成本
	3. 保护程度	(综合考虑)环境条件等级、流通周期、价格、产品价值，允许破损率，标准规定的防护等级
经济性	1. 费用	(综合考虑)材料费、容器费、工时费、运输费，保管费、装卸费、其它费用及销售利润
	2. 综合经济效果	提高劳动生产率和储运效率，减少破损率，降低包装成本
其他	1. 法令、规则	国际、国内法规，标准，储运部门要求
	2. 使用、消费	方便性，是否需要销售包装
	3. 企业工厂内部要求	

包装设计应包括色彩效果图、模型或实样、生产图纸、设计说明书。经审核后可以试制，并经有关部门鉴定和测试后方可投入生产。

包装设计考虑的要点也可以简列于表 1-1 所示。

## 第四节 包装设计的内容

包装设计是将技术与艺术结为一体，运用到工业领域中产品的保护和美化的设计。包装设计是包装工业中最重要的部分，它不是广义的“艺术”，更不是单纯的装潢，而是包含材料、工艺，直到适销的包装最终形式体现。在包装的设计中，包装材料是条件，包装机械设备是实现包装设计的手段。此外，成本核算、加工工艺、市场预测、社会需求、国际贸易、情报信息等都是包装设计的基础。包装设计包括造型设计、结构设计和装潢设计等。设计时应考虑所设计包装的制作工艺、成本核算、使用寿命、安全卫生、美观程度、竞争能力以及能否反映内装物的特性与价值等。

包装作为一门系统科学，是由许多相互直接或间接联系的子系统组成。这些子系统，以及组成他们的若干层次的子系统，纵横交织，形成了包装科学这一极其复杂，极其广泛，多层次、多级别的特大网状开放系统。这些不断进步、变化和发展着的子系统，一旦有某个或某几个子系统获得突破，必将引起连锁反应，牵扯其它子系统发生深刻变化，推动整个包装系统不断发展、更新和完善。

作为系统与子系统的关系，包装科学在基础学科领域中涉及数学、几何学、物理学、力学、化学、生物学、心理学、美学、经济学、法学等；在生产领域中涉及机械、电子、电器、化工、印刷等工程学、纸、木材、金属、塑料、玻璃、陶瓷及各种辅料的材料学；在技术领域上涉及防震、缓冲、防潮、防锈、防霉等技术学；在流通领域上涉及销售学、商品学、管理学、地理学、气象学等；从社会责任上又涉及食品卫生管理法、卫生管理法、环境保护法以及各种包装法规；如果是国际贸易，还要牵涉到民族学、民俗学以及国际贸易的各种法规和通则。而在设计范畴内，则要涉及到结构、造型和装潢。

正是由于造纸技术、化工技术和印刷技术的发展，才能生产出高强纸张和新型粘合剂，才能改善纸张的适应性能，因而才能使纸箱能够代替木箱、一跃而为包装的首户。正是由于加工纸、塑料薄膜、铝箱及其粘合剂的发展，才能使复合包装风靡世界。

那么，如果把包装设计作为相对独立的系统，它与结构设计、造型设计与装潢设计这三个子系统之间，以及这三个子系统相互之间又是一种什么样的关系呢？现逐一阐述如下：

### 一、结构设计

包装的结构，指组成包装的各部分之间相互联系、相互作用的方式。而所谓包装结构设计，则是指从科学原理出发，根据不同的材料、不同的成型方式，根据包装的各部分结构要求，对包装的外形结构及内部结构所进行的设计。从包装的功能上，它主要体现容装性和保护性。从设计的目的上，它主要解决科学性与技术性。从设计的内容上，



它主要考虑包装与商品的关系、包装与环境的关系、包装与消费者的关系以及包装内部结构要素如箱体、箱盖及其隔衬或瓶体与瓶盖的关系。

包装的结构设计，还必须与现有科技水平相适应，尤其要与生产厂的实际情况相吻合，不要超越客观生产条件去进行难以实现的设计。有的异型玻璃瓶，虽然造型美观，结构似乎也很合理。但却难以制模，或难以吹制。这样的设计再好，也难免束之高阁。结构简单的开槽纸箱，用轮转压痕一切断设备即可生产，而兼作运输包装与展销包装的两用纸箱，则结构设计较复杂，需要采用制版工艺并在模切设备上加工。如果采用后一个生产设备生产前者，则成本大大提高。如果用前一个生产设备生产后者，也不会达到预期的结果。

当然，生产厂的生产设备尺寸，生产量，生产效益，也在必须考虑之列。仅以生产量来说，小批量产品不必采用特殊模具及精密设备，但必须利用标准型容器，并以半自动或人工装填。而自动化生产设备不便从一种尺寸转换为另一种尺寸，也不便于一种产品转换为另一种产品，它适合于大批量产品。

包装的结构设计，还不应忽视产品用户的实际生产情况。如用户采用自动包装线生产，如果结构设计不当就不会使包装以正常速度运行，造成包装倾倒，堵塞传送带或因容器口太小而不能充填等。

## 二、造型设计

造型设计是运用美学法则，用有型的材料制做，占有一定空间，具有实用价值与美感作用的包装型体，是一种实用性的立体设计和艺术创造。因此，从包装的功能上，它主要体现显示性和陈列性；从设计的目的上，它主要解决艺术性和心理性；从设计的内容上，它主要是利用造型的美学原则与形式规律，对包装进行型体外观的构思和创造。

造型设计离不开立体的观念，这就要求掌握立体构成，立体构成是为设计提供构成法则，分析各种形态要素的有机组合和应用。所以构成是造型设计必不可少的基础，而造型设计则是遵守各种形态要素的规律，以一定的设计原则，结合科学技术进行艺术创造的一种劳动。

造型设计还离不开设计美学原则，因为包装造型设计是一门综合性的艺术表现形式。它有自身的特点，即精神和物质的双重性，表现在实用上是物质的，表现在欣赏上是精神的。这是二者的辩证关系。

同所有的工业造型设计一样，包装造型设计的形式规律有：统一与变化、均衡与稳定、比例与尺度以及视觉错误和透视变形等。形式法则有：点、线、面、体、角等。而“线”是造型的最基本形式要素。

掌握了形式规律与形式法则后，就可以用各种技能进行构思和设计。

## 三、装潢设计

装潢设计是运用艺术手段对包装进行外观的平面设计，包括图案、色彩、文字、商标及编排构成设计。其目的不仅在于美化商品，而在于积极能动地传递信息、促进销售。

据考证，装潢的最初含义专用于书画的装裱。魏晋时代，用纸盛行。当时的书籍字画都是卷轴形式。卷轴的两道加工工序，一为“装”，一为“潢”。“装”者，装裱也，系在写字作画之后，加边装裱，以便悬挂和收藏。“潢”者，染纸也，系在白纸写