

# 包装设计

Baozhuang Jiegou Sheji

奚德昌  
陈庆华  
王振林

等编著

# 包装设计

奚德昌  
陈庆华  
王振林

等  
编著

包装设计 奚德昌 陈庆华 王振林  
Baozhuang Jiegou Sheji



Baozhuang Jiegou Sheji

包装设计

浙江大学出版社

# 包装设计

奚德昌 陈庆华 王振林等 编著

浙江大学出版社

(浙)新登字 10 号

## 内 容 提 要

本书介绍包装结构设计的原理和方法。对现有包装力学原理和设计计算,作了较详尽的论述。同时介绍了目前常用包装容器的结构设计。

全书内容包括:包装概述,一些基本参数,单自由度商品包装防震缓冲,两自由度商品包装防震缓冲,多自由度商品包装防震缓冲,包装防震缓冲设计,纸包装容器,塑料容器,木制包装,玻璃容器,陶瓷制品,集合包装、集装箱。

本书可作为高等院校包装专业教材,亦可供从事包装设计和科研人员使用。

### 包装结构设计

莫德昌 陈庆华 王振林 等编著

责任编辑 张 明

\* \* \*

浙江大学出版社出版

浙江大学出版社计算机中心电脑排版

杭州富阳何云印刷厂印刷

浙江省新华书店经销

\* \* \*

787×1092 16开 14.25印张 365千字

1994年5月第1版 1994年5月第1次印刷

印数:0001-

ISBN 7-308-01274-3/J·021 定价:6.90元

# 前 言

中国古老悠远的文明,对人类进步做出了卓越贡献。编织、制陶、冶炼、造纸、印刷等许多包装技术的发展,都留下了中国的烙印。包装结构设计是包装的重要组成部分,合理的包装结构设计,可以提高包装的保护功能,降低包装成本,减少包装在储运过程中因包装不善引起的重大损失,具有很大的社会效益和经济效益。因此,包装结构与包装装潢设计一样,必将越来越引起人们的重视。

在80年代初期,我们开始对包装进行研究。1987年在杭州,发起成立了“包装防震缓冲研究会”(现改名“包装设计研究会”),奚德昌教授为理事长;1989年在浙江嘉兴,成立了中国振动工程学会包装动力学分会,奚德昌教授为主任委员,至今已召开了四届全国包装设计学术会议和多次包装设计专题讨论会。

本书素材取自前人资料及作者的有关论文和讲稿。1985年起,已培养包装方面硕士研究生12名及指导了10余名大学生的包装毕业论文;1986年至今,在国内外发表包装论文40余篇;1985年作者为浙江省二轻包装培训班讲课;1990年为浙江省经贸厅编著“包装设计基础”培训班讲课讲义。本书中主要内容,曾在浙江大学三次开设“包装设计”全校公共选修课中讲授。

本书初稿于1987年8月由奚德昌教授、陈庆华讲师撰写,刘忠义教授(合肥炮兵学院)主审,因出版等原因,未能及时公开面世。1992年欣得浙江大学出版社热忱支持,列入1993年出版计划。为此重新组织编著人员,对内容进行了调整、充实。撰写中对初稿有较大改动。

参加本书编著者分工如下:

第一、二章、第三章的一、二、三节由奚德昌教授(浙江大学)撰写;第四、五、六章由陈庆华讲师(浙江大学)撰写;第七、八章由王振林副教授(浙江大学)撰写;第九章由胡洪志硕士(浙江省钱塘江管理局)撰写;第三章的四、五节、第十、十一章由高德讲师(佳木斯工学院)撰写;第十二、十三章由吴新初副教授(浙江大学)撰写。最后,由奚德昌教授统稿。

包装涉及学科广泛,是一门蓬勃发展的交叉学科,许多问题有待探索。限于我们的理论水平和实际工作经验,书中肯定有很多需要改进的地方,敬请读者提出宝贵意见。

编著者

1993年4月于杭州

# 目 录

## 第一章 包装概述

第一节 定义、作用、类别	(1)
一、定义	(1)
二、作用	(1)
三、类别	(2)
第二节 简史	(3)
一、原始社会	(3)
二、我国奴隶社会	(4)
三、我国封建社会	(4)
四、我国半封建半殖民地社会	(4)
五、我国社会主义初级阶段	(4)
六、国外包装	(5)
第三节 包装保护原理	(6)
第四节 防震缓冲包装原理	(7)
第五节 防潮包装原理及措施	(7)
一、防潮的含义及危害	(7)
二、防潮包装原理	(8)
三、防潮包装措施	(8)
第六节 防霉包装原理及措施	(9)
一、霉变原因	(9)
二、防霉包装原理	(9)
三、防霉包装措施	(9)
第七节 防锈包装原理及措施	(10)
一、锈蚀原因	(10)
二、防锈包装原理	(11)
三、防锈包装措施	(11)
第八节 无菌包装原理及措施	(14)
一、无菌包装原理	(14)
二、无菌包装措施	(14)
第九节 保鲜包装原理及措施	(14)
一、果菜变质机理	(14)
二、保鲜包装原理	(15)
三、保鲜包装措施	(15)
第十节 防虫害包装原理及措施	(15)

一、防虫害包装原理.....	(16)
二、防虫害包装措施.....	(16)
第十一节 防静电包装原理及措施 .....	(17)
一、静电产生原因及危害.....	(17)
二、防静电包装原理.....	(17)
三、防静电包装措施.....	(17)
<b>第二章 一些基本参数</b>	
第一节 运输时力学环境 .....	(18)
一、有害力.....	(18)
二、运输时力学环境.....	(18)
第二节 力与变形 .....	(22)
一、力与变形.....	(22)
二、力—变形曲线.....	(22)
三、刚度系数.....	(23)
四、其它参数.....	(24)
第三节 易损度 .....	(25)
一、冲击易损度.....	(25)
二、破坏边界曲线.....	(25)
三、物品的冲击易损度值.....	(26)
<b>第三章 单自由度商品包装防震缓冲</b>	
第一节 质量和刚度系数 .....	(28)
一、质量.....	(28)
二、刚度系数(弹簧常数).....	(28)
第二节 振动模型 .....	(29)
一、建立振动模型方法.....	(29)
二、振动模型.....	(29)
第三节 单自由度商品包装防震 .....	(30)
一、定义.....	(30)
二、防震分析.....	(30)
第四节 单自由度商品包装跌落冲击 .....	(34)
一、定义.....	(34)
二、跌落冲击.....	(34)
三、具有非线性特性时跌落冲击.....	(38)
四、冲击回弹.....	(40)
第五节 单自由度商品包装运输冲击 .....	(42)
一、无阻尼时商品包装冲击.....	(42)
二、有阻尼时商品包装冲击.....	(46)

## 第四章 两自由度商品包装的防震缓冲

第一节 两自由度商品包装的防震 .....	(50)
一、振动模型 .....	(50)
二、无阻尼双层商品包装 .....	(50)
三、无阻尼具有平动和转动商品包装 .....	(52)
四、有阻尼双层包装 .....	(53)
第二节 两自由度商品包装跌落冲击 .....	(55)
一、模型的简化 .....	(55)
二、运动方程及解 .....	(55)
三、回弹后最大位移 .....	(56)
第三节 两自由度商品包装运输冲击 .....	(56)
一、基础脉冲激励波形 .....	(56)
二、方程的解 .....	(57)
三、参数的分析选择 .....	(58)

## 第五章 多自由度商品包装的防震缓冲

第一节 刚体商品包装的防震 .....	(66)
一、弹性支承刚体运动方程 .....	(66)
二、刚体商品包装的固有频率 .....	(69)
三、基础简谐激励时的防震 .....	(71)
第二节 刚体商品包装的缓冲 .....	(73)
一、平动速度冲击 .....	(73)
二、转动速度冲击 .....	(74)
第三节 刚体—弹性体商品包装的防震 .....	(75)
一、具有简支梁式弹性零部件的物品的防震 .....	(75)
二、具有外伸式弹性部件的物品的防震 .....	(82)
第四节 刚性—弹性体商品包装的缓冲 .....	(85)
一、商品包装模型及方程 .....	(85)
二、碰撞过程 .....	(86)
三、回弹后的运动 .....	(86)

## 第六章 包装防震缓冲设计

第一节 包装结构设计的一般方法 .....	(89)
一、确定环境条件 .....	(89)
二、确定商品的易损度及商品包装的固有频率 .....	(90)
三、选择包装材料 .....	(90)
四、包装结构设计及包装试验 .....	(90)
第二节 防震包装设计 .....	(90)
一、防震装置的选择 .....	(91)

二、防震装置的布置	(94)
第三节 缓冲包装设计	(98)
一、环境因素	(98)
二、包装物分析	(98)
三、包装材料的应力—应变曲线	(98)
四、包装材料的冲击加速度—静应力曲线	(99)
五、包装材料的缓冲系数—最大应力曲线	(99)
六、缓冲结构设计	(101)
七、利用加速度—静应力曲线进行包装设计	(105)
八、利用缓冲系数—最大应力曲线进行包装设计	(107)
第四节 包装材料理论模型和计算机辅助设计	(110)
一、现有包装设计的主要问题	(110)
二、包装材料的理论模型	(110)
三、计算机辅助设计	(112)
<b>第七章 纸包装容器</b>	
第一节 概述	(113)
一、纸包装的特点	(113)
二、纸包装的分类	(113)
三、包装用纸及其性能	(113)
四、纸包装设计通则	(114)
第二节 瓦楞纸版	(116)
一、瓦楞纸板	(117)
二、箱型结构	(124)
三、瓦楞纸箱的强度特性	(127)
四、确定瓦楞纸箱强度的方法	(130)
五、结构设计的方法	(132)
第三节 纸盒	(136)
一、用纸的选择	(136)
二、纸盒的种类	(136)
三、纸盒设计要则	(136)
第四节 其它纸质包装制品	(139)
一、纸浆模塑包装制品	(139)
二、纸袋	(140)
三、纸杯和纸管	(141)
第五节 纸包装容器的发展趋势	(142)
一、材料	(142)
二、设计	(142)
三、生产	(142)



## 第八章 塑料包装

第一节 概述	(143)
一、塑料包装的分类和特性	(143)
二、塑料的一般物理性态	(143)
三、塑料包装制品的制造方法	(145)
第二节 塑料包装容器结构设计	(147)
一、成型过程尺寸变化规律	(147)
二、瓶罐类包装容器结构	(148)
三、桶箱类包装结构容器	(149)
四、其它塑料包装制品简介	(152)
第三节 塑料缓冲件	(154)
一、缓冲材料的必备特性	(154)
二、常用塑料缓冲材料	(154)
三、缓冲件设计的若干问题	(155)
第四节 塑料包装的展望	(156)
一、材料开发的功能化、复合化、共聚化	(156)
二、包装制品的薄壁、轻量、低值化	(156)
三、无公害塑料包装研究	(156)

## 第九章 木制包装

第一节 概述	(158)
一、木包装简况	(158)
二、木包装特点	(158)
三、木材的物理力学性质	(159)
四、包装用木材的要求	(161)
第二节 结构设计理论基础	(161)
一、材料力学知识	(161)
二、木材结构设计准则	(162)
三、木箱包装质量加工标准	(165)
第三节 木制包装结构设计	(166)
一、木箱的结构及种类	(166)
二、钉板箱	(167)
三、条板箱	(168)
四、木撑合板箱	(169)
五、捆板箱	(170)
六、其它木制容器	(170)

## 第十章 玻璃容器

第一节 概述	(172)
--------	-------

一、玻璃的种类成分 .....	(172)
二、玻璃容器的特点 .....	(172)
三、玻璃容器的基本类型 .....	(173)
四、玻璃容器的成型方法 .....	(173)
五、玻璃包装容器的发展趋势 .....	(175)
第二节 玻璃包装容器的结构强度 .....	(175)
一、内压强度 .....	(175)
二、热冲击强度 .....	(175)
三、机械冲击强度 .....	(176)
四、倒转负荷 .....	(177)
五、垂直载荷和跌落载荷 .....	(177)
六、水冲强度 .....	(177)
第三节 玻璃容器的设计计算 .....	(177)
一、形状的设计 .....	(177)
二、玻璃容器的设计计算 .....	(179)
<b>第十一章 金属容器</b>	
第一节 概述 .....	(183)
一、金属容器的特点 .....	(183)
二、金属容器的种类 .....	(183)
第二节 金属包装容器常用材料 .....	(184)
一、马口铁皮 .....	(184)
二、薄钢板 .....	(185)
三、镀锌薄钢板 .....	(185)
四、铝箔 .....	(185)
第三节 金属包装容器的结构设计 .....	(188)
一、金属罐(盒) .....	(188)
二、饮料罐 .....	(189)
三、其它形式的金属罐(盒) .....	(190)
<b>第十二章 陶瓷制品</b>	
第一节 概述 .....	(191)
第二节 陶瓷的性质与种类 .....	(191)
一、陶瓷的性质 .....	(191)
二、陶瓷包装的种类 .....	(191)
第三节 陶瓷包装容器的种类与结构 .....	(193)
第四节 陶瓷包装容器的结构与设计 .....	(193)
一、陶瓷包装容器的结构与造型设计 .....	(193)
二、陶瓷包装容器的设计要点 .....	(194)
三、陶瓷包装容器的设计步骤 .....	(195)

### 第十三章 集合包装、集装箱

第一节 概述.....	(196)
第二节 集装箱.....	(196)
一、定义 .....	(196)
二、集装箱的规格标准 .....	(197)
三、集装箱的分类 .....	(198)
四、集装箱的结构 .....	(199)
五、集装箱的重量和尺寸的设计 .....	(203)
第三节 集装托盘.....	(204)
一、定义 .....	(204)
二、集装托盘的规格尺寸 .....	(204)
三、集装托盘的种类与结构 .....	(205)
四、托盘的试验考核 .....	(206)
第四节 集装袋.....	(208)
一、集装袋的特点 .....	(208)
二、集装袋的种类 .....	(208)
三、圆柱形柔性包装袋的应力分析 .....	(208)
主要参考文献.....	(211)

# 第一章 包装概述

## 第一节 定义、作用、类别

### 一、定义

#### (一)各国的定义

近代包装的定义,各个国家的说法不尽相同。美国包装协会认为:包装是为产品的运出和销售的准备行为。英国规格协会认为:包装是为货物的运输和销售所做的艺术、科学和技术上的准备工作。加拿大包装协会认为:包装是将产品由供应者送到顾客或消费者,而能保持产品于完好状态的工具。日本包装用语辞典认为:包装是使用适当的材料、容器而施以技术,使产品安全到达目的地,即产品在运输和保管过程中能保护其内容物及维护产品的价值。

#### (二)我国的定义

我国国家标准(GB4122—83)包装通用术语认为:包装是为在流通过程中保护产品以及为识别、销售和方便使用产品而采用的容器、材料及辅助物等等的总称。

商品是为消费者而生产的,消费者对商品的要求往往是:“价廉物美”。很容易理解,“价廉”即价格低廉。但是“物美”则包含两方面的含义:一是商品本身质量上乘;二是商品完整无损,外表整洁美观。商品从生产者到达消费者手中,需要经过一次或多次储存和运输。为了使商品完整无损,外表整洁美观地到达消费者手中,商品必须采用丝、带、绳的捆扎,或采用袋、盒、筐篓、盘、瓶、罐、缸、坛、桶、箱等装置,或油漆等化工涂料措施,使商品部分或全部与外界隔离。这种装置和涂料等技术措施就是包装。因此,包装的定义可以是:包装是为了保护和销售商品,将商品与外界隔离的一种措施。这样的包装定义,是将包装主要理解为:为了保护和销售商品而经过科学技术加工和装潢美化的一种措施。这种措施可以是简单的捆扎、涂料,也可以是复杂的包装容器,甚至具有空调设备及防震缓冲结构的箱体。

### 二、作用

一种商品的畅销,除了商品内在质量魅力外,与商品包装在宣传、销售和流通领域中的作用是分不开的。从广义上说,不加包装的商品是不存在的。现代经济生活中,绝大多数商品都需要经过包装,才可以进入流通和消费领域。商品是为消费者生产的,商品从产地运到消费地,在着手产品设计时,必须同时考虑包装设计。因此,包装是产品生产的一个组成部分,也是产品生产的一个必要条件。没有包装,可以说产品还没有完成生产任务。

包装技术的好坏,影响着商品能否完整无损地到达消费者的手中。包装装潢美化水平的高低,影响商品的竞争力。

包装的作用有下列几种:

#### (一)保护性

对产品的保护作用是包装最根本的功能。包装担负着商品被安全送到商店后能够销售的重要任务。使商品通过包装进入消费者的眼帘,直到销售后放入货篮中甚至到达消费者家中才

算完成了包装的使命。

## (二) 商品性

经生产工序生产出来的产品本身还不能算作商品,只有通过包装后才能使之商品化。包装是与其所包装物品一起创造价值的,按其所包装的物品是实用的、嗜好品,还是时髦高档品来变换被包装物品与包装的价值比率。在消费者市场中,商品的包装已成为商品竞争的组成部分。

## (三) 方便性

容易使用、便利的包装,经常是消费者所需要的重要功能。方便性指形态(例条状、粉状、可叠式、可挂式、展开式、透明式等)、时间(例延长售货时间或自动售货)、场所(例自动售货或沿街商店)、量(最起码使用量,零售时装卸量 10~20 公斤)、包装容器(一次性,重复性)、准备(例速溶、蒸煮)、组合性、自动操作(例按压、喷雾)、选择(例封闭、透明)等。

## (四) 心理

要使消费者下决心购买,需要刺激消费者的购买动机。包装对消费者心理作用是有影响的。构成包装心理作用的因素是复杂的,例如形状、颜色、材料、重量,以及能刺激消费者的视觉和别具一格的设计等。四方形的东西令人感到锐利、规矩、清洁,圆形的包装则给人安全、丰富、宽容之感。看得见实物的包装,可以给消费者以放心感。

## (五) 社会性

包装的社会性包括包装的安全性、公害问题、再利用、适当性、法规等。

包装的安全性,指包装对物品不带来任何影响。例如,1975 年 8 月美国食品医药品局(FDA),考虑氯乙烯容器中残留体对食品有侵蚀作用,从而提出禁止生产和销售。

包装的公害问题,指包装废弃物对环境没有污染作用,这在当前国内外重视环境保护的时代极为重要。自 1989 年起,意大利、瑞士、丹麦、德国等,相继禁止使用聚氯乙烯(PVC)包装材料。

包装的再利用,指降低包装成本,增加经济、社会效益的一个办法。

适当性,是指包装具有合适的尺寸、形状,使运输、搬运、消费者能接受的包装。

包装法规的制定,使包装生产者、社会和国家能按法律规定进行,兼顾各方利益,促进包装事业的发展。

## 三、类别

发展包装事业,在技术工艺上存在两大类问题:一是商品包装的保护问题;二是商品包装的装潢美化问题。在这两类问题的处理上,是不应该偏爱的。片面强调包装的保护问题,不注意装潢美化,就不能激发消费者对商品的购买欲望,造成一等商品二等价格,甚至无人问津。强调装潢美化、不注意保护问题,会导致商品变质或损坏,引起索赔事例,影响商品的信誉。因此,从某种意义上讲,保护问题比装潢美化问题更为重要。

以上保护和装潢美化是包装在技术工艺上两大类问题。按不同的要求,包装可以分成几种类别:

1. 按到达消费者的途径分类,可以分为销售包装和运输包装。

销售包装是指直接面向消费者的包装,主要具有容纳商品和宣传商品的作用,也有保护商品的作用。而运输包装是指不与消费者直接见面的包装,具有保护商品的作用。运输包装又可分为汽车运输包装,火车运输包装,船舶运输包装和航空运输包装等。

2. 按尺寸大小分类,可分为小包装、中包装和大包装。

3. 按层次分类,可分为内包装和外包装。

内包装一般指直接与商品接触的包装,是为了容纳商品,防止商品与外界接触、防潮、防水,甚至为防震缓冲及装潢美化而设计的包装。

外包装一般指商品的外部包装。在内包装外面再加一层包装,是为了运输、储存商品方便及保护商品而设计的包装。

4. 按形状分类,可分为敞开包装和封闭包装。

敞开包装是指经过包装(例如扎带)后仍可直接接触及到商品。封闭包装是指经过包装(例如封闭的容器)后,必须打开包装,才可触及到商品。

5. 按复杂程度分类,可分为简单包装和复杂包装。

简单包装是指简易包装,例如扎带、尼龙袋等。复杂包装结构比较复杂,例如具有防震缓冲装置,空调设备等。

6. 按使用次数分类,可分为一次性包装和耐用包装。

一次性包装是指一次性使用的包装,例如盛水果的纸袋。耐用包装是指可以多次重复使用的包装,例如塑料盒、塑料箱等。便于消费者使用和再使用的包装,也属于耐用包装。

7. 按用户分类,可分为民用包装和军用包装;内销包装和出口包装;商业包装和工业包装;普通包装和特殊包装。

内销包装是指面向国内用户,为满足运输要求与商品性要求的包装。出口包装是指面向国外用户,为满足运输要求与商品性要求的包装。出口商品装卸次数频繁,多达30次之多,各国的运输方法、运输工具和装卸情况,运输和装卸的技术水平和管理水平各不相同,所以对于包装结构保护功能应该给予特别注意。另外还须注意各国气候、风土和风俗习惯,采用不同的包装方法和造型。

商业包装是指消费性的包装,目的是促进消费者的购买欲望,提高商品的竞销力。工业包装是指运输过程中防止损坏的包装,例如在工厂内搬运原材料、半成品所用的容器。

普通包装一般指能起到保护商品目的的包装。

特殊包装是指绝对保证商品安全的特殊包装形式,例如高级工艺品和军用品的包装。

8. 按商品危险程度分类,可分为一般包装和危险包装。

危险包装是指易爆、易燃、有毒、有害等商品设计的包装。

9. 按使用材料分类,可分为纸包装、纸板包装、瓦楞纸包装、木箱包装、木桶包装、玻璃瓶包装、陶瓷包装、金属包装、塑料薄膜包装、塑料容器包装和复合材料包装等。

10. 按保护目的分类,可分为防水包装、防潮包装、防漏包装、防锈包装、防温包装、防辐射包装、真空包装和防震缓冲包装等。

11. 按商品分类,可分为食品包装、杂品包装、工艺品包装、医用包装、家用电器包装和机械包装等。

包装分类方法有很多种,各个企业、公司根据需要进行选择,可以选择其中一二种分类。

## 第二节 简史

### 一、原始社会

包装起源的确切时间,目前难以确定,但是从我国历史过程可以推断。我国约在10000年到4000年前进入原始社会新石器时代,母系氏族社会创造了各种编织、木制和陶制容器。人类

本能地采用自然物进行捆扎和裹包。钱山漾石器遗址发掘出麻布、麻绳、丝带、绢及 200 多件竹器。根据西安半坡和河南安阳出土的陶器及烧制陶器的窑室,我国半坡母系氏族时期,已具有陶制包装容器。

## 二、我国奴隶社会

公元前 21 世纪到公元前 476 年,我国进入奴隶制社会。经历朝代有:夏朝(约前 21 世纪到前 16 世纪)、商朝(约前 16 世纪到前 11 世纪)、西周(约前 11 世纪到前 771 年)、春秋(公元前 770 年到前 476 年)。这个时期大大发展了编织、缝织、木制和陶制各种容器,又发明了铜金属容器。商朝末年,运输工具中发现了扁担。扁担具有两个重要作用:一是改善肩上的受力,使用方便;二是减少货物、商品的振动。到了西周,我国青铜冶炼和容器制造业已达鼎盛期,青铜被大量用以制作各种日用工具和包装器皿。

## 三、我国封建社会

自公元前 475 年到 1911 年清朝灭亡,这个时期是我国的封建社会。

进入封建社会,尤其自汉代至唐、宋时代,随着同西域、欧州各国商业交往,包装生产由盛装容器为主,发展为商品包装为主。

1. 各种自然植物如藤、竹、草、条等编织容器、木制容器及麻、丝织物,作为包装材料继续发展。天然漆作为编织容器和木容器的防腐涂料、彩绘调料已普遍使用。

2. 金属材料如铁、铅、锡、铝、金、银等多种金属已广泛应用到商品包装,其中铁应用最广,大至铁桶、铁箱、铁柜;小至铁罐、铁盒、铁壶。

3. 玻璃材料的产生。我国最迟不会晚于战国时期,玻璃制品直到封建社会晚期的明、清逐渐发展。作为包装材料大量使用,是在 20 世纪 30 年代之后。

4. 纸。按过去一般说法是公元 105 年东汉宦官蔡伦“改进前人造纸法”算起。但是西汉时候,我国已开始用丝絮和麻纤维造纸。自蔡伦改进造纸工艺技术,造纸业发展很快,相应地纸也用到了商品包装上。

5. 印刷。我国古代用绳、网之类实物,在未干陶坯上“捺印”或“拍打印纹”是包装印刷起源。不久人们发明陶印范,商代发明铜印范,秦代创造了摹拓法(也叫捶拓法,现在拓印古碑贴仍沿用此法)。战国时期发明印章,印制商品标记、人名和商号,产生商标。隋代(593 年)发明雕版印刷,于公元 8 世纪中期首先传入日本,12 世纪传入埃及。唐代广泛使用雕版印刷佛经、装饰画和商品包装。北宋毕昇发明以烧陶制泥和字,并印刷彩色包装。明清时期各种商品:六神丸、人參再造丸、虎骨木瓜酒、洞天青春膏等包装装潢印刷十分精美华贵。

6. 复合材料。唐代以后,随着商业的发展,有的木容器上镶嵌贵金属、涂漆金等。南宋时,福建向皇帝进贡的“北苑试新茶,用精制朱漆木匣装,内用黄罗衬里,外用极细竹篾编织匣套,以金锁加封。

## 四、我国半封建半殖民地社会

自 1840 年至 1949 年中华人民共和国成立前这一时期,是我国半封建半殖民地社会。使我国十分兴旺发达的传统包装工业,昌益衰败。这时期有印刷、造纸、制革、玻璃、陶瓷、制桶、制罐以及草编、竹编、条编麻纺等传统包装工业。

## 五、我国社会主义初级阶段

### (一)包装学术及组织情况

1961 年外贸部成立全国第一个包装生产管理机构“中国出口商品包装总公司”和“出口商品包装研究所”。1971 和 1972 年外贸部举办了进出口商品包装对比展览和包装装潢设计座谈

会。

1965年,在国家科委等支持下,在南京召开了首届航空和军工产品防锈包装学术讨论会。

1973年和1975年自发组织成立了两个全国性包装装潢设计学术组织。

1980年12月,国务院批准,成立中国包装技术协会和中国包装总公司。

1987年1月在杭州成立了全国包装防震缓冲研究会(包装设计研究会)。并分别于1987年、1988年、1990年、1992年召开了四届全国性学术讨论会。交流论文200余篇。

1989年6月在嘉兴成立了中国振动工程学会包装动力学学会,并于1990年、1992年召开了全国性学术讨论会,交流论文100余篇。

至今我国县以上包装企业有8千余家,职工达200万人。累计培养了各类包装人才10万多人。

## (二)包装工业

至今我国包装工业总产值达450亿元。占工农业总产值1.15%。包装工业产值在国民经济38个主要行业中排列第19位。每年承担1万余亿元工农业产品和400多亿美元出口商品的包装。各类包装产品产量有较大幅度增长。

### 1. 纸包装制品

60年代末,许多城市已使用机器大量生产瓦楞纸板箱和纸盒,70年代中期至1987年,自制和引进制箱、制盒生产线120多条,其中瓦楞纸板箱生产线98条,彩印纸盒(包括细瓦楞盒)22条,纸浆模塑11条。至今瓦楞纸板箱生产线250多条,年生产能力30亿平方米;彩印纸盒生产线26条,年生产能力8亿平方米;纸浆模塑生产线12条,年生产能力1.2亿只。纸包装制品已达324万吨,产量占世界第四位。

### 2. 塑料包装制品

解放初,我国以生产热固性塑料为主。50年代末,60年代初,开始生产纤维素玻璃纸、塑料薄膜和塑料袋制作技术。70年代末开始生产三层复合薄膜和多种塑料容器。80年代中期,能生产多层、高阻隔性能的复合、共聚和共挤薄膜及注、拉、吹真空容器等现代塑料包装材料和制品。现在已开发了高阻隔性聚偏二氯乙烯(PVDC)乳液及涂复工艺,聚乙烯—乙烯醇(EVOH),塑料包装制品达90万吨。

### 3. 金属包装

金属材料 and 容器我国已具有3500多年以上历史,近百年落后于世界先进国家。进入80年代我国开始研制二片罐铝合金及镀铝、金属箔等先进金属包装材料。在广东、上海、重庆等已有16条二片罐生产线和50多套金属桶罐生产设备。现在金属包装制品达85万吨。

4. 其他包装制品都有较大增长,例如玻璃包装制品470万吨,包装印刷1300亿件等。

## 六、国外包装

### (一)纸包装

我国西汉开始造纸,东汉蔡伦创造了新的造纸方法。经过500多年,到公元6世纪,相继传到日本、苏联、巴格达、大马士革和开罗等国。8世纪传入阿拉伯。1150年西班牙才建造纸厂。1567年俄国才开始造纸。1609年美国第一家造纸厂在费城建立。1856年英国人研制出瓦楞纸板。1871年琼斯建立美国首家专利瓦楞纸板厂。1903年法国人制造双层瓦楞纸箱装运谷物和食品。80年代,世界上使用多层结构、高强度瓦楞纸箱。

### (二)塑料包装

1843年马来亚人首先开发了古塔波橡胶制作墨水瓶后,20世纪初(1909年),美、英、德等



国获得人工合成树脂。1868年美国发明了第一种合成塑料——赛璐珞。20世纪30年代至70年代,大量涌现单一塑料包装材料如聚酯、聚丙烯、高压低压聚乙烯、尼龙、聚氨脂。自1909年美国制成酚醛树脂塑料。不久,瑞士化学家布兰登伯杰发现了赛璐玢——玻璃纸;1927年美国杜邦公司采用赛璐玢包装食品,同年发现了聚乙烯,1930年采用聚乙烯包装;1950年美国开发成功层压技术。1954年采用聚丙烯做包装。80年代,合成塑料得到发展,具有高阻隔性、多功能包装材料及发泡、真空杀菌、吸塑、缓冲、可烘烤包装已广泛应用。

### (三)玻璃包装

人类在公元8000多年前已开发使用玻璃材料。约在公元3世纪,罗马人已使用玻璃容器。1870年玻璃容器开始推广;1884年用玻璃制作牛奶瓶;1892年玻璃纸包装问世;1903年世界第一台自动制玻璃瓶机研制成功。近年来,研制成功一种具有一定韧性、透明度高、质量轻、抗化学反应性能强的超薄强化玻璃容器。

### (四)金属包装

我国在公元16世纪特别在商代已大量运用金属容器。世界上到19世纪后才使用金属容器。1809年法国人创造了罐藏法,利用金属罐保存食品。1810年,英国魏立姆发明了马口铁筒,并于1817年移居美国,开办美国第一家罐头厂。1895年金属软管问世。20世纪初,世界上出现了气密式顶开罐。1959年世界研制成合金材料的二片罐。

### (五)包装辅助材料

美国DOW化学公司研制乙烯丙酸共聚物EAA,是复合软包装材料胶粘剂。胶乳状漆纸粘合剂拜纳克—881的适湿性、机械稳定性、特别发泡性低、光泽、多孔性、不透明、印刷适应性和粘结性尤为突出。“底星”的七种热熔剂活性粘接膜系统,抗腐蚀、防潮湿、耐500华氏度高温,适宜于粘接塑料、金属及各种合成材料。

### (六)包装机械

20世纪三四十年代后,世界包装机械向半自动、自动方向发展。20世纪七八十年代,包装机械发展趋势向高速、小型、一机多能和全自动生产线发展。尤其西德、日本、美国、意大利、英国、法国和瑞士等国家,近几年获得了很大突破,如美国的二片罐生产线,每小时达4.8万个。

## 第三节 包装保护原理

由包装的定义,保护是包装的两大功能之一,并且保护是最根本的功能。

在流通过程中,如果商品经受不了流通环境和外界条件的侵袭、激励,就引起了商品的损坏,必须进行包装的保护设计。

包装保护原理,就是根据流通环境、外界条件和商品固有特性,选择合适的包装材料和设计合理的包装结构,以达到保护商品的目的。包装保护可以用图1—1所示的框图表示。

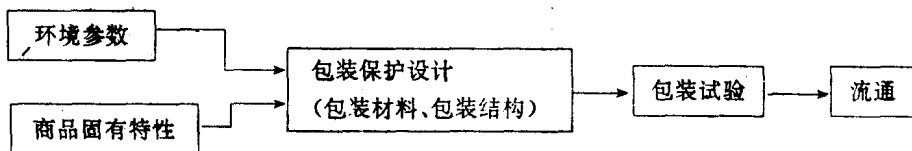


图1-1 包装保护原理框图