



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

包装概论

张新昌 主 编 曹国荣 张 蕾 副主编
许文才 金国斌 主 审

Baozhuang Gailun

Baozhuang Gailun



印刷工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

包 装 概 论

主 编	张新昌		
副主编	曹国荣	张 蕾	
编 者	王德忠	李 丹	邵泽砚
	陈 娜	卢 爽	
主 审	许文才	金国斌	

印刷工业出版社

内容提要

该书是包装工程专业入门教材,包括绪论、现代包装工程学科体系、商品在流通中的质量变化、包装材料及容器、包装技术与工艺、包装机械概述、绿色包装策略、包装印刷技术、产品包装设计简论等内容。关于包装工程学科的若干具体问题,如包装工程学科体系的构成、包装学科发展的相关理论、产品包装设计与产品包装整体解决方案的关系以及本课程的讲授深度、与专业后续课程的关系等,是本书着力探讨的问题。

鉴于本书的读者都是未曾接触过本专业相关知识的初学者,为了比较直观地建立起相应的概念,书中附有大量插图,力求使本书达到图文并茂、易于理解的效果。本书可作为包装专业教学用书,也可以作为了解包装知识、提高业务能力及专业知识应用水平的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

包装概论 / 张新昌、曹国荣、张蕾编著. —北京:印刷工业出版社, 2007.6

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-80000-557-2

I. 包… II. ①张…②曹…③张… III. 包装—概论—高等学校—教材 IV. TB48

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第058825号

包装概论

主 编: 张新昌

副主编: 曹国荣 张 蕾

主 审: 许文才 金国斌

责任编辑: 张宇华

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店鑫宏源印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 323千字

印 张: 13.625

印 数: 1~3000

印 次: 2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷

定 价: 27.00元

I S B N : 978-7-80000-557-2

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707, 88275602

◆ 我社为使用本教材的专业院校提供免费教学课件, 欢迎来电索取。010-88275709

前言

经过20多年的发展,我国包装工业发生了根本性的变化,包装技术水平有了很大的提高。2005年,我国包装行业规模以上企业有1万多家,工业总产值4500多亿元,包装已经成为我国国民经济十分重要的配套行业。我国的包装教育也经历了从无到有、从非学历教育到普通本科、硕博士教育规格齐全的教育体系的发展过程。目前,全国已有近60所高等学校设有包装工程专业。近年来,江南大学、天津科技大学等高校在轻工科学与技术一级博士点下设立了包装工程博士点和硕士点,西安理工大学、上海大学、北京印刷学院、陕西科技大学、浙江理工大学、湖南工业大学等高校在相近专业以学科方向形式开展包装工程专业硕士研究生教育,这给我国包装教育的发展注入了新的活力。

中国包装联合会会长石万鹏先生指出,我国目前已经是一个包装大国,但远不是包装强国。从我国包装行业的整体发展情况看,劳动力素质不高、专业人才缺乏的情况十分普遍。包装行业的科技力量十分薄弱,新产品、新技术开发能力很低,包装企业的自主创新能力很弱,高档包装材料、先进包装技术和成套设备严重依赖进口。这严重制约了我国包装工业赶超世界先进水平的步伐,削弱了我国包装工业的国际竞争力。而要成为包装强国的发展目标给包装工程学科的科学研宄、技术开发、专业教育等提出了十分紧迫的要求:必须加快包装人才培养的步伐,提高包装工程从业人员的技术水平和综合素质。

包装工程是一门综合性的应用技术学科,它围绕产品的品质保护、方便储运使用与促进销售而进行材料、工艺、容器结构、设备、装潢设计研宄等一系列技术活动,同时,也必须探讨与产品包装相关的国际贸易、管理、环境、法律、心理、文化和社会等问题。包装工程学科的内涵十分丰富,服务对象涉及到各类工农业产品。为了使相关专业的学生和专业技术人员对包装、包装工程及包装工程学科有比较全面的了解,在较短的时间内掌握有关产品包装技术与方法的基本概念,对包装工程专业的服务面向有所接触,对专业课程的进一步学习产生兴趣,我们编写了这本包装工程专业入门教材,包括绪论、现代包装工程学科体系、商品在流通中的质量变化、包装材料及容器、包装技术与工艺、包装机械概述、绿色包装策略、包装印刷技术、产品包装设计简论等内容。

鉴于本书的读者都是未曾接触过本专业相关知识的初学者,为了比较直观地建立起相应的概念,书中附有大量插图,力求使本书达到图文并茂、易于理解的效果;为了适应本课程学时少、内容多且更新快的特点,本书注重提纲挈领、简明扼要,给授课者充分的发挥空间,同时也避免使本课程的教学内容与本专业后续课程发生冲突。书末给出了一种典型产品的包装设计实例,加上每一章后的复习思考题,可以使学生理解、回顾和总结所学知识;为了配合教学需求,出版社还为使用该书的专业院校的任课老师配有教学课件(与本书配套的幻灯教学参考资料以及教材插图原始图片和部分视频资料),以方便学生进行更为直观的了解。

本书根据现行包装工程专业本科教学大纲编写,适合作为包装工程、物流工程、印刷工程、物流工程、工业设计、纺织服装和食品科学与技术等专业的学生开设《包装概论》课程的教学参考书。参考学时24~28。

关于包装工程学科的若干具体问题,如包装工程学科体系的构成、包装学科发展的相关理论、产品包装设计与产品包装整体解决方案的关系以及本课程的讲授深度、与专业后续课程的关系等,是本书着力探讨的问题。但是,由于包装工程学科是一个十分年轻的学科,许多研究方向都处于不断发展之中,加之编者学识水平所限,书中谬误之处在所难免,敬请读者不吝指教。

本书由张新昌教授任主编,曹国荣教授、张蕾教授任副主编,王德忠教授以及江南大学李丹、邵泽砚、陈娜、卢爽等同学参与编写。本书写作中得到了北京印刷学院许文才教授、上海大学金国斌教授的悉心指导,他们的审稿意见使本书增色不少;印刷工业出版社张宇华编辑在本书编写过程中付出了大量心血,由于她和出版社的努力,本书才被遴选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材并得以出版。配套教学课件中选用了江南大学郁文娟副教授提供的部分视频教学资料;冯建华副教授在本书图片、文字资料处理以及作者的编写过程中提供了重要的帮助;全书编写中还参考了大量互联网资料、相关企业的产品样本等,在此一并表示感谢。

张新昌于无锡·蠡湖

2007年5月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 包装的基本概念	1
一、包装的定义与功能	1
二、包装的分类	6
第二节 包装的起源和发展	9
一、原始包装的萌芽阶段	9
二、古代包装阶段	9
三、近代包装阶段	10
四、现代包装阶段	11
第三节 包装在现代经济活动中的作用与影响	13
一、包装在现代经济活动中的作用	13
二、合理包装的原则	14
三、节约型社会与包装	15
四、包装的安全和卫生	16
五、包装与环境	16
第四节 我国包装工业简况	18
一、我国包装行业的现状	18
二、国外包装发展的总体情况	19
三、我国包装工业与国际水平的差距	19
思考题	20
第二章 现代包装工程学科体系	21
第一节 包装学研究对象和内容	21
一、包装学研究对象	21
二、包装学研究内容	21
第二节 包装工程学科	22
一、现代科学技术与包装	22
二、包装工程学科的构成	23
三、包装工程学科的特点	23
第三节 现代包装工程学科体系	25
一、包装工程学科的组成	25
二、包装学科发展的相关理论	25

思考题	29
第三章 商品在流通中的质量变化	30
第一节 商品在流通中的物理变化	30
一、挥发	30
二、溶化	31
三、熔化	31
四、渗漏	31
第二节 商品的化学变化	32
一、化合	32
二、分解	32
三、水解	32
四、氧化	32
五、锈蚀	32
六、老化	33
第三节 商品的生理生化变化	33
一、呼吸作用	33
二、发芽	34
三、胚胎发育	34
第四节 影响商品质量变化的外界因素	34
一、环境温湿度	34
二、空气中的氧和日光照射	34
三、商品在流通过程中遭受的外力	35
四、其他影响因素	35
思考题	35
第四章 包装材料及容器	36
第一节 包装材料及其分类	36
一、包装材料及其性能	36
二、包装材料的分类	36
第二节 包装用木材及木制包装	37
一、木材的种类及特点	38
二、木制包装制品	39
三、代木包装	41
第三节 纸包装材料及其制品	42
一、包装用纸与纸板的分类	42
二、主要包装用纸与纸板	42
三、加工纸板	45
四、纸质包装制品	47
第四节 塑料包装材料及其制品	53

一、塑料的组成和一般性能	54
二、塑料的分类及应用	55
三、塑料在包装中的应用	59
四、植物塑料材料及其应用	64
第五节 玻璃、陶瓷包装材料及制品	64
一、玻璃包装材料	65
二、陶瓷包装材料	67
第六节 金属包装材料及制品	69
一、金属包装材料的分类	69
二、金属包装材料的性能特点	69
三、金属包装容器	70
第七节 复合包装材料及制品	72
一、概述	72
二、复合包装材料的组成	73
三、多层复合塑料容器	75
思考题	75
第五章 包装技术与工艺	76
第一节 专用包装技术	77
一、防霉腐包装技术	77
二、防潮(湿)包装技术	78
三、无菌包装技术	79
四、缓冲及防振包装技术	81
第二节 通用包装技术	84
一、充填技术	85
二、装盒(箱、袋)及裹包技术	89
三、热成型包装技术	92
四、热收缩(膜)裹包与拉伸(膜)裹包包装技术	94
五、防伪包装技术	95
思考题	98
第六章 包装机械概述	99
第一节 计量充填机械	100
一、容积式充填机	100
二、称重式充填机	101
三、计数式充填机	101
第二节 液体灌装设备	103
一、不同灌装原理的灌装机	103
二、灌装阀排列形式不同的灌装机	104
三、适用于不同包装容器的灌装机	104

四、不同封口形式的灌装机	105
五、灌装机的市场透视	106
第三节 封口机械	106
一、封袋机	106
二、封瓶机	107
三、封罐机	108
四、封箱机	109
第四节 裹包机械	110
一、折叠式裹包机	111
二、扭结式裹包机	112
三、贴体式包装机	112
四、收缩包装机	113
五、拉伸包装机	113
第五节 真空(充气)包装机械	114
一、插管式真空(充气)包装机	114
二、腔式真空(充气)包装机	115
第六节 成型—充填—封口包装机	115
一、袋成型—充填—封口包装机	115
二、热成型—充填—封口包装机	117
第七节 其他包装过程机械	119
一、贴标机械	119
二、清洗机械	121
三、捆扎机械	122
四、集装机械	123
第八节 包装材料和容器的制造机械	125
一、瓦楞纸板的加工机械	125
二、塑料中空吹塑容器的加工机械	127
思考题	129
第七章 绿色包装策略	130
第一节 绿色包装概述	130
一、包装废弃物与白色污染	130
二、绿色包装的兴起	131
三、与绿色包装有关的法律、法令、标准简介	135
四、绿色贸易壁垒	141
第二节 绿色包装系统及其设计	144
一、绿色包装设计的目标及系统	144
二、绿色包装系统设计的原则	149
三、绿色包装中的清洁生产(绿色生产)	149
第三节 绿色包装工程的评估体系及其应用	150

一、评估体系——生命周期评估	150
二、生命周期评估体系在绿色包装系统中的应用	152
思考题	155
第八章 包装印刷技术	156
第一节 印刷的概念	157
一、什么是印刷	157
二、传统印刷的要素及一般工艺流程	157
三、现代包装印刷流程	158
四、数字印刷技术	159
第二节 包装印刷技术	162
一、凸版印刷	162
二、平版印刷	164
三、凹版印刷	166
四、孔版印刷	167
五、柔性版印刷	169
六、其他印刷技术	170
第三节 印后加工	176
一、上光工艺	177
二、模切、压痕	177
思考题	178
第九章 产品包装设计简论	179
第一节 包装设计的概念	179
一、设计的一般概念	179
二、包装设计的内容	181
三、包装设计的意义与发展趋势	183
第二节 包装装潢的设计要素	185
一、包装色彩	185
二、包装的图形设计	187
三、配色	188
四、构图	188
五、文字设计	188
六、包装的标志与商标设计	189
第三节 产品包装设计的一般程序与示例	190
一、包装设计的程序	190
二、典型产品的整体包装设计方案示例	191
第四节 现代包装设计方法简介	203
一、包装系统设计	203
二、包装计算机辅助设计与辅助分析 (PCAD/PCAE)	204

三、绿色包装设计	204
四、智能化包装设计	204
五、其他现代设计方法在包装设计中的应用	205
思考题	205
参考文献	206

第一章 绪 论

第一节 包装的基本概念

当今,世界经济迅猛发展,市场竞争日趋激烈,包装已成为刺激消费、扩大销售、使产品增值的有力武器,成为与经济发展、科技进步和提高人们生活质量密切相关的重要因素。

一、包装的定义与功能

关于包装的定义,世界各国都有不同的理解,表述方式也各有不同,但就内涵来讲都是大同小异的。

美国包装学会对包装的定义:符合产品之需求,依最佳之成本,便于货物之传送、流通、交易、储存与贩卖,而实施的统筹整体系统的准备工作。

日本工业规格 JIS 101 对包装的定义:包装系便于物品之输送及保管,并维护商品的价值,保持其状态,而以适当的材料或容器,对物品所实施的技术与状态。

我国国家标准“包装术语基础”(GB/T 4122.1—1996)中指出:“包装是为在流通中保护产品,方便储运,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称。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的操作活动。”

从上述定义可以看出,包装的目的性很强,都是为产品的运输和销售而做的一系列准备工作,都是为了实现保护产品、方便储运以及促进产品销售的目的。

下面举例说明包装的定义。

实例 1: 月饼的包装

月饼是一种特殊的食品类商品,要根据其自身的特点,选择合适的包装方法来满足其防潮、防破损、防污染、方便食用的要求。如图 1-1 所示月饼的包装,直接包裹月饼的独立塑料小包装既达到防潮、防污染的作用,又方便消费者使用;外包装盒防止内装物在运输、储存及销售中受挤压而破碎变形。此外,生产商也越来越注重外包装的材料选择、结构形式及视觉装潢等,突出其礼品属性。在达到保护作用的同时,使其更加美观,从而提高了产品的附加值,获得更高的经济效益。当然,近年来出现的天价月饼,也是由此而产生的。从某种意义上来说这造成了过度包装。

从这个实例可以看出,月饼包装的要素包括产品——月饼,包装材料——包装盒及包裹月饼的防潮纸、起缓冲作用的塑料衬垫,还包括为促进销售而进行的包装装潢设计等。而月饼包装的目的是防潮、防破损、防污染、方便食用以及促进销售。

实例 2: 音箱的包装

音箱最主要的部分就是音圈,它很容易在运输及搬运中由于振动等而被损坏;由于音箱产品多是成组销售的,为销售和搬运方便,需要将其组合起来进行包装。因此对图 1-2 所示音箱的包装来说,防振、组合包装是需要重点考虑的。



图 1-1 月饼的包装



图 1-2 音箱的包装

在这个实例中,包装的要素同样包括产品——音箱及其组件,包装材料——外包装纸盒及发泡缓冲衬垫,纸盒的装潢设计等。它的包装目的则是保护音箱不致因振动而损坏,将成组的音箱集装在一个箱子里方便搬运,通过在外包装箱上设计醒目的标识说明产品的品牌、特点等以实现促销。

由上述实例可以看出,产品必须经过包装,成为商品,才能进入流通领域。换句话说,产品+包装=商品。商品是为消费者生产的,故在着手产品设计时,也必须同时考虑包装设计。从广义上来说,没有包装的商品是不存在的。通过包装是商品生产的必要条件,没有包装即没有完成商品生产任务。

综上所述,包装的好坏,关系到商品能否完好无损地到达消费者手中;包装的装潢和造型水平,影响到商品的竞争力。通过分析得知,包装的主要作用(或功能)包括以下几点:

(一) 保护产品

保护产品是包装的最基本功能,即保护商品不受各种外界因素影响而损坏。

产品在流通过程中,可能会遇到各种严酷的气候条件、物理条件、生物条件和化学条件而受到损害。包装最主要的作用之一就是保护产品、减少损失。例如,防潮包装可以使产品在潮湿的大气环境中不会受潮、霉变和腐蚀;缓冲包装可以保护产品在运输装卸过程中,不会因振动和冲击而损坏。图 1-3 是使用 EPS 缓冲衬垫的电器产品包装。



图 1-3 电器设备的防护包装

(二) 方便储运与使用

绝大多数商品只有在进行合适的包装(例如将产品用纸箱包装、托盘集装和集装箱装载等)之后,才能便于装卸、运输、堆码和储存。

现代包装还需满足便于使用和消费的要求,故其方便性还包括以下几个方面:

1. 形态上便于销售、观察内装物或使用等。如图 1-4 所示的可叠式、可挂式包装,展开透明式包装如图 1-5,以及自立式、开窗式包装等。图 1-6 所示的开窗式包装使消费者在购买产品时,能够观察到内装物的形态。图 1-7 所示的自立式包装可方便销售展示及使用。

2. 特殊包装。通过采用特殊的包装工艺和形式而延长产品的售货周期和在货架停留的时间,也是现代包装方便性的体现。



图 1-4 可挂式包装

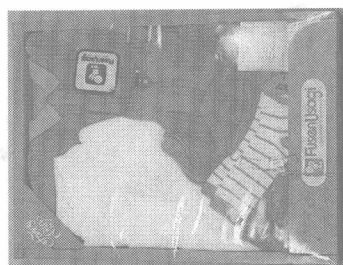


图 1-5 透明式包装



图 1-6 开窗式包装



图 1-7 自立式包装

3. 对销售场所的适应性（如可自动售货等）包装。图 1-8 所示带展示架的包装（POP 包装）即可满足自动售货的需要，不仅节省了货架空间，更节省了将产品摆放到货架上的人力与时间。

4. 包装物数量上采用适宜使用量或装卸量等。典型的例子是图 1-9 所示的装量不同的系列化包装。

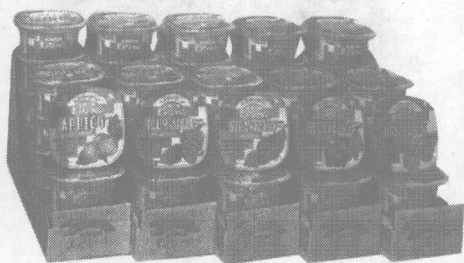


图 1-8 POP 包装

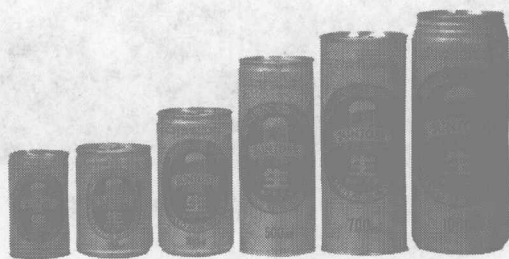


图 1-9 装量不同的系列化包装

近年来发展的屋顶包牛奶产品，家庭装一般采用 1L 或 500mL 的容量，适合一家人早餐的总食用量，因此方便家庭购买；容量为 250mL 的枕式袋包装如图 1-10 所示或重量为 227g 的百利包装如图 1-11 所示，基本上是消费者一次饮用的量，适于单身客户购买。

5. 根据容器的使用次数选用不同的容器。图 1-12 所示的矿泉水包装，由于内装物（水）的保护要求比较低、价值不高，包装容器采用价廉的聚酯（PET）材料制造，因而为一次性使用。图 1-13 所示的啤酒包装多采用玻璃瓶（含气产品的保护要求高），由于玻璃瓶的成本比较高，同时，玻璃瓶的外观一般不致因使用而受损，因而往往是重复使用的。



图 1-10 利乐枕式袋包装



图 1-11 百利包装



图 1-12 矿泉水包装

6. 实现消费准备 (如速热、制冷、蒸煮、即用包装等)。如特殊工作环境下的食品包装和饮料包装, 可以通过包装结构及工艺措施等实现方便加热、方便制冷或其他消费准备。图 1-14 所示是一种即溶式洗涤剂的包装, 干粉洗涤剂 and 去油剂分别装在水溶性的薄膜袋内。图 1-15 所示为一种方便使用的水泥搅拌套袋包装。拧开盖子灌入水, 再拧紧后捏合, 水泥即搅拌完成。沿着撕裂线撕开包装袋, 即可露出一个装满即时使用的砂浆的杯子, 里面还有一个刮刀。这两种包装都大大方便了使用者。



图 1-13 啤酒包装



图 1-14 即溶式洗涤剂包装



图 1-15 水泥搅拌套袋包装

7. 组合的方便性。现代包装更加注重人性化设计、促销设计、方便设计。将系列产品按不同需要进行组合包装, 不仅能达到促销的目的, 更能提高产品的档次, 图 1-16 是文具的组合包装。图 1-17 是一种组合式纸盒包装, 可以很方便地拆分成四份。图 1-18 是牙膏的组合包装, 它将牙膏、弹开式盖子和牙线配装器等口腔护理用品组合在一个包装中, 其牙线容器就固定在牙膏管盖上。这种包装不仅形式新颖、成本低廉, 而且卫生。



8. 自动操作的方便性。例如云南白药的包装 (见图 1-19)。

图 1-16 文具的组合包装

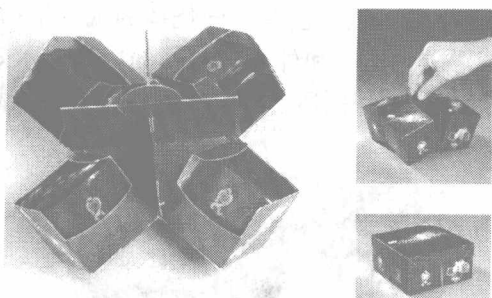


图 1-17 四件组合式纸盒包装

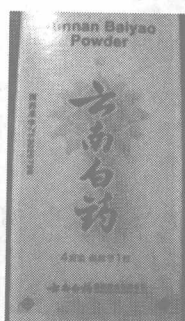


图 1-18 牙膏的组合包装形式

云南白药是我国知名的治疗出血性创伤的中药品种，传统包装是粉剂形式，使用时需将药粉洒在伤口上。采用喷雾剂包装以后，使用十分方便，而且用量易于控制、药品不易产生二次污染。

(三) 促进销售

包装是提高商品竞争能力、促进销售的重要手段。我们可以通过形状、颜色、材料、重量以及能刺激消费者视觉的包装设计元素和别具一格的包装设计来影响消费者，刺激其购买欲望，最终使消费者下决心购买。许多促销活动都可以通过包装来实现。同样，良好的保护性能、方便适用的结构形式也是使产品赢得消费者的重要因素。因此，产品包装的促销功能在现代商品社会里越来越重要。图 1-20~图 1-23 是几种获得国际包装设计大奖的包装形式。图 1-20 是一种典型的组合式促销包装形式，它不需要额外的生产代码，而且便于消费者理解和购买产品。图 1-21 是带镜子的防晒霜促销包装。



(a) 粉剂包装



(b) 喷雾剂包装

图 1-19 云南白药包装



图 1-20 组合式促销包装



图 1-21 带镜子的防晒霜促销包装

图 1-22 是刨花引火柴的包装。简单的易撕开结构可以根据需要容易地将其分成几份；

盒底附带的火柴方便了使用；从整体设计来说，它选用了可以与刨花一同烧掉的纸盒结构，图案强调了引火柴的材质，而不是气势汹汹的火苗形象；图案和外形有很好的货架展示效果。图 1-23 所示的瓶杯形式使其便于成型、灌装和封口，特别适合于包装酸奶、饮料、酱汁等，不仅易于展示商品，也十分方便消费者饮用。

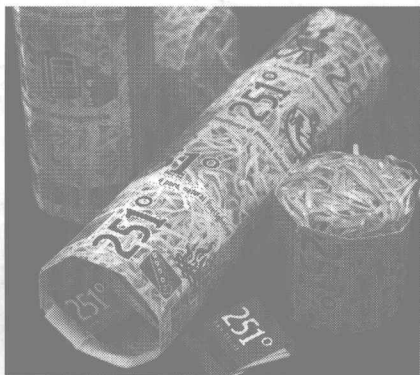


图 1-22 刨花引火柴的包装

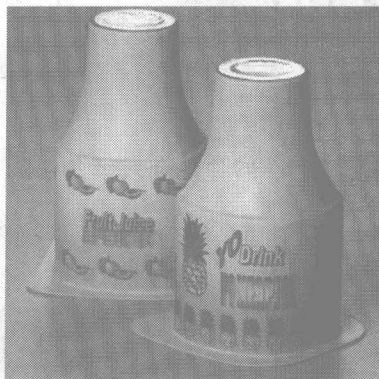


图 1-23 瓶杯式包装

有的参考书指出，包装还有其他一些功能，如信息传达功能、盛装与划分功能、促销增值等，这些都可以用上述三个功能来概括。

二、包装的分类

当今产品的种类琳琅满目，用途多种多样，性质也千差万别，而产品的包装是综合了各种技术和艺术手段、包含了不同材料和工艺的集合体。将产品包装进行科学的分类，对包装的设计、生产、应用和管理都具有重要的意义。

包装的分类是按一定目的，选择适合的标准，将包装总体逐一划分为若干个特征更趋一致的部分。所以根据包装所选的标准不同，可将包装按以下方法加以分类。

（一）按包装形态、顺序分类

按商品包装的形态和包装物与内装物的顺序，一般可以把包装分为内包装（小包装）、中包装和外包装，这对应于日本的内包装、外包装和个体包装。美国则把包装分为原包装、二次包装和三次包装。

内包装指直接与商品接触的包装，起保护商品的作用。图 1-24 (a) 所示的香肠包装和图 1-24 (b) 所示的酒类包装都属于内包装。一般也叫销售包装。

中包装是将一定数量的内包装或小包装进行集装。在流通过程中主要起方便搬运、计量、陈列和销售的作用。

图 1-25 所示的饮料中包装，易拉罐与产品直接接触，因而是内包装，而 12 罐饮料装的纸箱就是中包装。

外包装是以运输、储存为目的的包装，它能容纳一定数量的中包装或小包装。外包装对外观设计要求不高，但必须有清晰的产品标识。如图 1-26 所示的



(a) 香肠包装

(b) 酒类包装

图 1-24 内包装