

Modern
Packing Design Theory and Methods

现代包装 设计理论与方法

李伯民 李瑞琴 主 编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

现代包装设计理论与方法

李伯民 李瑞琴 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书重点介绍了现代包装设计理论与方法。内容主要包括包装设计概述、现代包装功能系统设计、现代包装造型设计与建模、现代包装结构优化设计、现代包装容器可靠性设计、现代包装动态优化设计、包装视觉传达设计暨装潢设计理论、绿色包装设计方法、现代包装数字化设计。本书的主要特点是为解决包装设计的量化分析与求解问题提供必要的工程理论设计方法的基本思想、基本理论及解决问题的方法、步骤与手段,提高包装创新设计技能。

本书可作为高等学校包装工程类、机械设计类、食品轻工类、艺术设计类等相关专业高年级本科生和研究生的教材,也可作为从事包装设计理论与方法学科研究的博士生、学者的参考用书,对从事包装产品设计、制造、运行的企业工程技术人员也有很高的参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

现代包装设计理论与方法 / 李伯民, 李瑞琴主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.6
ISBN 978-7-121-10884-6

I. ①现… II. ①李… ②李… III. ①包装—设计—高等学校—教材 IV. ①J524.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第087909号

策划编辑: 朱清江

责任编辑: 侯丽平

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.75 字数: 490千字

印 次: 2010年6月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 38.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

在深入学习实践科学发展观的推动下，我国的包装工业实现了快速发展，已跻身于世界包装大国的行列，包装品种门类齐全，已形成较完善的包装工业体系。包装工业是先导产业，是进入国际市场的通行证。包装经历了从传统到现代不断发展的演变过程。包装是产品的容器，信息的载体，艺术的结晶，品牌的标志。研究包装应从包装品的市场需求、包装设计生产制造、运输、储存、销售、使用、消费、回收等全生命周期各阶段进行系统及综合性的研究。包装设计是将美术与技术相结合，运用于产品的包装保护和外观设计。包装设计包含包装容器造型设计、结构与装潢设计。

设计是为满足要求而进行的一种创造性思维活动的实践过程。设计是通过分析、创造与综合，建立满足特定功能要求的技术系统的活动过程；设计是一种优化过程，是在给定条件下，针对目标寻求最优解的过程。现代包装设计与传统包装设计相比，主要实现了包装品结构分析定量化；包装品工艺分析动态化；包装品质量分析可靠性化；包装品设计结果最优化；包装设计环境友好及绿色化；包装设计过程高效化、自动化和数字化。

现代包装设计理论与方法是新兴的综合性、交叉性学科。现代包装设计理论与方法应用于包装工程领域必将对我国包装工业带来巨大的经济效益，提供更丰富、更安全、更方便、更环保的包装品，对提高我国包装的设计质量，缩短设计周期，推动包装设计现代化、科学化等方面将发挥重要作用。

目前，我国包装工业领域与世界包装行业相比，在包装设计与制造技术上仍存在差距，特别是缺乏创新设计与自主知识产权的包装设计。包装设计尚未摆脱模仿的阴影，包装品传统经验类比较多。包装工程教育对现代设计体系认识不足，对现代设计理论和方法重视不够，缺乏包装设计的综合性、系统性与相关性的教育。教材内容基本上偏重于传统设计知识，而缺乏对现代设计理论与方法的传承和探索。

为提高包装设计水平，适应包装工程教育的需要，在传统包装设计基础上，汲取机械工程、工业工程、艺术设计、机电工程等领域应用成功的现代设计理论和方法，结合作者多年从事包装工程教育与科研工作的实践，选择包装品功能系统设计、造型设计与建模、包装结构优化设计、容器可靠性设计、动态优化设计、视觉传达设计、绿色设计、数字化设计八种现代设计方法编写成本书。本书的特点之一就是着重于包装设计问题的定量化分析与求解，提供必要的工程理论，介绍设计方法的基本思想、基本理论及解决实际问题的重要步骤、方法与手段。鉴于现代设计理论与方法种类繁多，内容广泛，本书既对现代设计理论与方法体系有一定的覆盖面，又对重点设计方法有较深的研究与应用，旨在提供一个实用的现代包装设计知识平台，以提高创新设计技能。在内容编写上强调知识的实用性、科学性与先进性，力求通俗易懂，尽量避免繁琐的理论证明和数学推导。

本书可作为高等院校包装工程类、机械设计类、食品轻工类、艺术设计类等相关专业高年级本科生和研究生教材外，亦可作为从事包装行业的工程技术人员、管理人员继续工程教育的培训教材。

参加本书编写的有李伯民（第1、2章、第6章6.1、6.2节）、李瑞琴（第4、9章）、李清（第3、8章，第6章6.3~6.5节）、梁晶晶（第5章）、刘国东（第7章）。全书由李瑞琴统稿。王汝慧、罗维、刘伟杰等研究生参与了本书的图文处理和校阅工作。感谢他们的辛勤

劳动，并在此对本书所引用的参考文献的作者表示衷心的感谢。

由于现代包装设计理论与方法内容涉及广泛，发展迅速，加之作者水平有限，书中欠妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者
2010年3月

目 录

第 1 章 包装设计概述	(1)
1.1 包装的基本概念	(1)
1.1.1 包装的定义及内涵	(1)
1.1.2 包装的功能	(1)
1.1.3 包装的分类	(2)
1.1.4 包装的发展历程	(3)
1.2 包装工程	(7)
1.2.1 包装工程的含义	(7)
1.2.2 包装工程的内容	(7)
1.3 现代设计	(10)
1.3.1 设计的概念	(10)
1.3.2 传统设计与现代设计	(11)
1.3.3 工业设计	(13)
1.3.4 现代设计理论与方法的构成	(13)
1.3.5 典型的现代设计理论与方法	(14)
1.4 现代包装设计	(15)
1.4.1 合理化包装设计	(16)
1.4.2 减量化包装设计	(16)
1.4.3 结构优化包装设计	(16)
1.4.4 时代文化与人性化包装设计	(16)
1.4.5 电子商务销售包装设计	(16)
1.4.6 全方位系统包装设计	(17)
1.4.7 绿色包装设计	(17)
1.5 现代包装设计流程	(17)
第 2 章 现代包装功能系统设计	(19)
2.1 包装品的功能分析	(19)
2.1.1 包装品的构成要素	(19)
2.1.2 包装品功能的定义	(20)
2.1.3 包装品功能定义的方法	(20)
2.2 包装品功能信息的获取	(21)
2.2.1 用户需求	(21)
2.2.2 包装品用户需求信息智能获取与合成	(22)
2.2.3 合理功能的确定	(22)
2.3 包装品功能分解及整理	(23)
2.3.1 包装品功能分解	(23)
2.3.2 包装品功能的分类整理	(24)

2.3.3	包装品功能系统图构建	(26)
2.4	包装品功能方案设计	(26)
2.4.1	包装品功能技术矩阵与原理方案的组合	(26)
2.4.2	包装品结构方案	(28)
2.4.3	包装品技术参数设计	(29)
2.5	包装品结构方案的评价	(30)
2.5.1	评价的基本原则	(30)
2.5.2	评价的目标内容及加权系数	(30)
2.5.3	评价目标树	(31)
2.6	包装品功能设计举例——易拉罐功能与结构设计	(31)
第3章	现代包装造型设计与建模	(34)
3.1	包装品形态的概念与特征	(34)
3.1.1	形态的概念与分类	(34)
3.1.2	形态的特征	(35)
3.2	现代包装造型设计	(35)
3.2.1	包装造型设计基本概念	(35)
3.2.2	包装造型设计的功能要求	(36)
3.2.3	包装造型设计的合理性	(37)
3.3	包装容器造型构成与设计要素	(37)
3.3.1	包装容器外形构成要素	(37)
3.3.2	包装容器造型设计构成要素	(38)
3.3.3	立体形态造型设计	(40)
3.3.4	空间形态的造型	(41)
3.3.5	形态与运动	(42)
3.3.6	形态的错视	(43)
3.3.7	形态的语义	(44)
3.4	三维实体造型	(45)
3.4.1	包装品的几何模型	(45)
3.4.2	实体造型	(45)
3.5	包装品基于特征的参数化实体造型	(48)
3.5.1	特征的定义和分类	(48)
3.5.2	Pro/E 系统中的参数化	(49)
3.5.3	应用 Pro/E 构建沐浴露瓶模型	(50)
第4章	现代包装结构优化设计	(62)
4.1	包装容器结构优化设计的数学模型	(63)
4.1.1	优化数学模型的一般形式	(63)
4.1.2	设计变量	(65)
4.1.3	目标函数	(66)
4.1.4	约束条件	(67)
4.1.5	优化设计的迭代算法	(68)

4.2	优化设计的数学基础	(70)
4.2.1	二次型与正定矩阵	(70)
4.2.2	函数的方向导数和梯度	(71)
4.2.3	多元函数的泰勒近似展开式和海森矩阵	(74)
4.2.4	无约束优化问题的极值条件	(75)
4.2.5	约束优化问题的极值条件	(76)
4.3	一维优化方法	(78)
4.3.1	搜索区间的确定	(79)
4.3.2	黄金分割法	(80)
4.3.3	二次插值法	(83)
4.4	多维无约束优化方法	(85)
4.4.1	解析法求解多维无约束优化问题	(86)
4.4.2	直接法求解无约束优化方法	(91)
4.5	有约束优化方法	(95)
4.5.1	间接法求解有约束优化问题	(95)
4.5.2	复合形法直接求解有约束优化问题	(99)
4.6	多目标函数的优化方法	(102)
4.6.1	统一目标法	(102)
4.6.2	主要目标法	(104)
4.7	包装容器结构优化设计实例	(104)
4.7.1	易拉罐形状和尺寸的最优设计	(104)
4.7.2	蜂房结构问题的优化设计	(106)
第5章	现代包装容器可靠性设计	(109)
5.1	可靠性的概念	(109)
5.1.1	可靠性的含义	(109)
5.1.2	可靠性的四大要素	(110)
5.1.3	可靠性设计常用指标	(111)
5.2	可靠性设计中常用的分布函数	(114)
5.2.1	二项分布	(115)
5.2.2	泊松分布	(115)
5.2.3	指数分布	(115)
5.2.4	正态分布	(116)
5.2.5	对数正态分布	(117)
5.2.6	威布尔分布	(118)
5.3	包装品强度可靠性设计	(119)
5.3.1	应力-强度干涉模型	(120)
5.3.2	正态设计变量的可靠度计算	(122)
5.3.3	非正态设计变量的可靠度计算	(124)
5.4	疲劳强度可靠性设计	(127)
5.4.1	疲劳曲线	(127)

5.4.2	等幅应力作用下的疲劳寿命及可靠度	(129)
5.4.3	不稳定应力作用下的疲劳寿命	(131)
第6章	现代包装动态优化设计	(133)
6.1	包装动态优化设计的内容与方法	(133)
6.1.1	包装动态优化设计内容的理论基础	(133)
6.1.2	包装动态优化设计的目标	(134)
6.1.3	包装动态优化设计的内容	(134)
6.2	线性与非线性振动设计	(135)
6.2.1	包装系统线性动力学建模	(135)
6.2.2	线性的动态特征分析与动力学参数计算	(136)
6.3	单自由度非线性系统的振动	(136)
6.3.1	传统的等价线性化法与扩展的等价线性化法	(137)
6.3.2	多尺度法	(141)
6.3.3	单自由度非线性振动方程的渐近法	(149)
6.4	慢变参数系统的渐近法	(158)
6.4.1	含慢变参数的自治系统	(158)
6.4.2	含慢变参数的非自治系统	(160)
6.5	非线性振动系统的分叉与混沌	(161)
6.5.1	分叉的基本概念	(162)
6.5.2	突变与分叉	(165)
6.5.3	混沌的基本含义	(168)
6.5.4	碰撞(冲击)振动系统的周期运动	(169)
6.5.5	双自由度碰撞(冲击)振动系统周期运动的 Hopf 分叉与混沌	(173)
6.5.6	碰撞振动系统的概周期环面分叉	(184)
第7章	包装视觉传达设计暨装潢设计理论	(186)
7.1	视觉传达	(186)
7.1.1	视觉传达的方式	(186)
7.1.2	视觉传达的视觉载体	(188)
7.1.3	视觉传达原理在包装设计中的应用	(189)
7.2	包装视觉传达设计的原则与要求	(191)
7.2.1	视觉传达设计的原则	(191)
7.2.2	视觉传达设计的要求	(193)
7.3	包装装潢设计理论	(194)
7.3.1	包装装潢的字体设计	(194)
7.3.2	包装装潢中的图形设计	(197)
7.3.3	包装装潢的色彩设计	(204)
7.4	数字媒体技术在包装装潢传达设计中的应用	(209)
7.4.1	数字媒体的概念	(209)
7.4.2	数字媒体的特性	(209)
7.4.3	数字媒体传播模式	(210)

7.5	数字图像处理技术	(210)
7.5.1	图像颜色模型	(211)
7.5.2	彩色空间的线性变换	(214)
7.5.3	图像的基本属性及种类	(215)
7.5.4	数字图像的获取技术	(218)
7.5.5	图像创意设计与编辑技术	(219)
第8章	绿色包装设计方法	(223)
8.1	绿色设计及特点	(223)
8.1.1	绿色设计的概念	(223)
8.1.2	绿色设计的特点	(224)
8.1.3	绿色设计的内容	(224)
8.1.4	绿色设计的流程	(225)
8.2	绿色设计原则与策略	(225)
8.2.1	绿色设计的基本原则	(226)
8.2.2	绿色设计的策略	(227)
8.3	基于生命周期的绿色设计方法	(229)
8.3.1	产品生命周期设计的概念	(229)
8.3.2	绿色设计因素分析与控制	(230)
8.3.3	设计方案选择对策	(231)
8.3.4	生命周期评估	(232)
8.3.5	简化的生命周期评估	(237)
8.4	回收设计	(239)
8.4.1	回收设计原则	(240)
8.4.2	回收设计方法	(240)
8.4.3	回收经济性评估	(242)
8.5	绿色包装设计	(243)
8.5.1	绿色包装设计的概念与内涵	(243)
8.5.2	绿色包装设计流程	(243)
8.5.3	绿色包装设计方法	(244)
8.6	PC/104 Module 绿色包装设计实例	(246)
8.6.1	设计对象的选择	(246)
8.6.2	产品的基本资料分析	(246)
8.6.3	核查总量(清单)的建立	(246)
8.6.4	绿色设计策略的确定	(247)
8.6.5	绿色设计方案的制定	(248)
8.6.6	方案实施情况分析	(249)
8.6.7	方案改进	(252)
第9章	现代包装数字化设计	(254)
9.1	数字化设计与制造技术	(254)
9.1.1	数字化设计与制造的内涵	(254)

9.1.2	数字化设计技术	(255)
9.1.3	数字化设计过程模型	(255)
9.1.4	数字化设计的特点	(256)
9.2	数字化设计系统	(256)
9.2.1	数字化设计系统的功能	(256)
9.2.2	数字化设计系统的构成	(258)
9.2.3	数字化设计典型软件系统	(260)
9.3	数字化设计建模	(261)
9.3.1	包装品模型描述	(261)
9.3.2	包装品曲面建模	(265)
9.4	装配模型与数字样机	(278)
9.4.1	装配模型	(278)
9.4.2	数字样机	(279)
9.5	产品数据管理	(280)
9.5.1	PDM 的功能	(281)
9.5.2	PDM 与集成制造系统	(282)
9.5.3	PDM 与虚拟制造系统	(283)
参考文献		(288)

1.1 包装的基本概念

1.1.1 包装的定义及内涵

《辞海》对包装的注释是：① 指盛装和保护产品的容器，即包装物，如箱、袋、盒、瓶等。按在流通过中的作用可分为内包装（也称小包装）、中包装和外包装；按用途可分为通用包装、专用包装；按耐压程度可分为硬包装、半硬包装、软包装；按制造材料可分为木、纸、金属和塑料包装等。② 指包扎产品的操作活动，如装箱、打包等。

国家标准（GB/T4122.1—1996）将包装定义为“包装是为在流通过程中保护产品、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体名称。”这一定义明确了包装的功能作用是为了保护产品、方便储运、促进销售。指明了采用技术手段生产的包装物是指盛装产品的包装容器、包装材料及其他包装辅助用品。明确指出包装是盛装产品、捆住或包裹产品等活动。包装是产品的容器信息的载体与艺术的结晶、品牌的标志，是产品的无声的推销员。

美国将包装定义为“包装是使用适当的材料、容器而施于技术，使其能将产品安全到达目的地——即在产品输送过程中的每一阶段，不论遭到怎样的外来影响，皆能保护其内装物，而不影响产品的价值。”

日本将包装定义为“包装指在物（产）品的运输、保管交易或使用当中，为了保护其价值与原状，用适当的材料、容器等加以保护的技术和状态。”

英国认为，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。

世界各国对包装的含义的认识都以包装的功能、作用为其核心内容。但其表达也不尽相同。总之，包装是使产品从生产企业到消费者手中，保护其使用价值和商品价值的顺利实现而具有的特定功能系统。同时，包装又是构成商品的重要组成部分，是实现商品价值和使用价值的手段，是商品生产与消费之间的桥梁，与人们的生活密切相关。

1.1.2 包装的功能

人类的生产与生活离不开包装。包装具有多种功能。

（1）包装的保护产品功能

包装的保护产品功能是最基本、最重要的功能。根据不同产品形态、特征、运输环境、销售环节等因素，以最适当的材料和技术，设计合理的包装容器及辅助物，赋予包装充分的保护功能，保护内装产品的安全，对危险货物产品采用特殊包装，防止对人、对环境、对生

物的伤害。包装的保护产品功能是使产品不受损害与损失。产品在流通过程中,存在损害产品的因素如下。① 环境因素:温度、湿度、气体、放射线、微生物、昆虫、鼠类等,这些环境因素损害包装、危害产品。② 人为因素:商品在流通中,操作不慎,使商品受到冲击、碰撞、振动、跌落、堆放压坏等。因此,在包装设计中,要根据具体影响因素,采取合适的措施,保障包装品的保护功能。

(2) 包装的人性化便利功能

包装的人性化便利功能体现在包装品的方便生产、方便储运、方便使用和方便处理回收等方面。科学的包装可为消费者节约时间,如一次性快餐包装、快热包装。在流通周转中,规格化包装、掛式包装等可节省空间,提高货架利用率。此外,还应为消费者着想,包装应便于携带、开启等,为消费者提供周全服务。

(3) 包装的销售功能

包装的销售功能是通过包装设计实现的。优秀的包装设计,以其精巧的造型、合理的结构、醒目的商标、得体的文字语言、明快的色彩、精神与物质结合的艺术美,将直接刺激消费者的购买欲望,导致购买行为。造型独特别致的容器,印刷精美的装饰,能提高产品的价值,促进商品销售,并能作为艺术鉴赏品收藏。

由这个基本功能还派生出:标志功能、强化记忆功能、塑造品牌形象功能、创造附加价值功能。

1.1.3 包装的分类

任何产品都需要包装。产品品种繁多,包装的形式和种类亦多种多样。包装的分类是按一定目的选择适当的分类标志,将包装的总体逐一分分为若干特征趋于一致的部分,直至分成具有明显特点的最小单元的一种科学方法。常见的包装分类如下。

(1) 按包装材料分类

- ① 纸包装:纸袋、纸杯、纸盒、纸瓶、纸盘、纸箱、纸桶等。
- ② 塑料包装:塑料袋、塑料瓶、塑料盒、塑料桶、塑料杯等。
- ③ 金属包装:马口铁、铝合金、薄钢板、锡、铝等。
- ④ 玻璃、陶瓷包装:玻璃瓶、石英瓶、瓷瓶、瓷缸、陶瓷罐、陶瓷钵等。
- ⑤ 木材包装:木桶、木箱、木盘等。
- ⑥ 纤维制品包装:麻袋、白布袋、编织袋等。
- ⑦ 复合材料包装:纸-铝箱,纸-锡箔,金箔,塑料-金属制成的复合材料的袋、盒、箱等。
- ⑧ 天然材料包装:草袋、竹筐、条篓等。

(2) 按包装容器的特征分类

- ① 按包装容器的形态分:盒类包装、袋类包装、瓶类包装、罐类包装、坛类包装、管类包装、盘类包装、桶类包装、筐篓类包装。
- ② 按包装品的刚性分:软包装、硬包装、半硬包装。
- ③ 按特征形式分:固定包装、可拆卸包装、折叠式包装。
- ④ 按包装品的档次分:高档包装、中等包装、普通包装。
- ⑤ 按包装密封分:密封包装、非密封包装。
- ⑥ 按包装品造型特点分:便携式、易开启式、开窗式、透明式、悬挂式、堆叠式、喷雾式、组合式、礼品包装等。

(3) 按包装性能分类

按包装性能分类：是指按所采用的包装的产品特殊要求及工艺技术方法来分类：防潮包装、防水包装、防震包装、防火包装、防爆包装、防盗包装、防伪包装、防燃包装、防虫包装、防腐蚀包装、防辐射包装、保鲜包装、速冻包装、儿童安全包装、透气包装、阻燃包装、真空包装、充气包装、无菌包装、施药包装等。

(4) 按包装功能分类

按包装功能分类：运输包装、销售包装、运销两用包装。销售包装又可分为：整合包装、组合包装。

(5) 按包装的产品分类

按包装的产品分类：食品包装、药品包装、化妆品包装、纺织品包装、玩具包装、文化用品包装、仪器仪表包装、小五金包装、家用电器包装、机电产品包装等。

(6) 按包装适应群体分类

按包装适应群体分类：民用包装、军用包装、公用包装等。

(7) 按被包装的产品物理形态分类

按被包装的产品物理形态分类：固体（粉、粒、块状）包装、液体（液体、气体、半流体、黏稠体）包装、混合物包装。

(8) 按包装层次分类

包装层次是专指对商品体而言，对商品体的层次包装分一级、二级、三级包装，或称内包装、中包装、外包装。

包装分类的意义在于包装经科学分类，便于计算机管理；便于包装行业制定标准及法规；便于行业分工协作；便于包装教育、宣传；便于科学研究，方便展览等。

1.1.4 包装的发展历程

包装随着人类生活及生产活动的发展而不断发展。根据史前考古研究，在新石器时代前期文化阶段，即公元前 7000 年—公元前 6000 年，农业、畜牧业已经确定，成为主要经济来源，人们开始制作深钵形陶器。中国现今发现最早的陶器为湖南道县玉蟾岩遗址出土的陶罐，距今约在一万年前。在公元前 6000 年—公元前 5000 年中期文化阶段，发明了彩陶和纺织技术，陶器是新石器时代农业和定居生活的标志，亦是人类设计史上一个重要里程碑。在整个新石器时代陶器都是重要的生产和生活用具。早期的陶器以实用陶器为主，主要种类是蒸煮食物的炊器、食器；中期不仅食器的品种增加，又出现了盛器；晚期又增加了饮器。陶器的发明是人类社会发展史上最伟大的创造之一，是人类最早通过化学变化的方式将一种物质改变为另一种物质的创造性活动，亦是人类造物和设计史上划时代的里程碑。人类从打制石器到制造陶器，经过一个从形的意识、认识到形的塑造，即造型的漫长进化过程。

人类所从事的设计和造物实际上是一种造型活动，而这种造型活动正是建立在对形的感受和认识基础上的，打制石器的过程是一个不断改变原有形状，产生新形态的过程，即造型过程。石器的造型是通过打制石核实体进行剥离，即做减法。而陶器的造型则是做加法，是通过堆塑的方法塑造容器空间。陶器是新石器时代的伟大创造。陶器的塑造性和造型性，是原始先民们所具备的文化性和艺术性的表现。

彩陶是新石器时代产生的绘有红、褐（黑）色纹样的陶器。中国现今发现最早的彩陶距今 6000 年左右。最著名的是“半坡彩陶”。半坡彩陶在考古上被归为“仰韶文化”类型，“仰

韶文化”又称为“彩陶文化”。新石器时代陶器品种丰富，除彩陶外，还有灰陶、黑陶、白陶、印纹硬陶等，它们都是原始文化的产物。

中国在陶器工艺和生产的基础上，产生了瓷器。陶器是由黏土经水调和后烧结而成，而瓷器在原料上不是使用制陶的一般黏土，而是使用由高岭石组成的纯净黏土，经高温（1250℃以上）烧结而成。东汉时期青瓷烧制成功，使中国进入一个陶瓷和瓷器并举，以瓷为主的新时期，奠定了中国陶瓷大国的地位。瓷器是我国古代工匠的一项伟大的发明和创造，是对世界文明的一个重大贡献。

在人类物质文明史上，继旧石器时代、新石器时代之后的第三个时代是“青铜时代”。青铜时代是人类历史上利用金属材料进行设计和造物的时代。中国的“青铜时代”从公元前2000左右开始形成，经夏、商、周三代，大约经历15个世纪。中国青铜艺术是独树一帜的，其冶铸技术之进步，生产和铸造规模之宏大，品种造型之多样，设计之匠心，装饰之精美，都是独一无二的。

生漆是我国特产之一。我们祖先在远古时代就已发现和利用生漆，发明了涂饰工艺，设计和制造出漆器。漆器作为生活用具，逐步取代了陶器。作为食器，它是“斩山木而财之，削锯修其迹，流漆墨其上，输之于宫，以为食器”。中国漆工艺自战国开始进入一个蓬勃发展长达500余年的鼎盛时期。漆器以木、皮、竹、藤、铜等材料为胎骨，制成品种丰富的漆器。漆器大多为容器。在设计上的主要品种有奩、盒、壶、耳杯等。

公元105年，我国汉朝发明造纸术，在中国莱阳制成纸张。公元950年造纸术传入西班牙。1799年第一台造纸机在法国制成。法国人发明了造纸的连续生产法。纸的厚度在0.31mm以下称为纸，厚度在0.31mm以上称为纸板，使用纸板包装的记载在19世纪初。1879年用机器代替手工切割和粘贴，对纸盒进行模切，形成折叠纸盒，这种新式折叠纸盒的第一个主要用户是饼干公司，将改进的苏打饼干（也称为尤尼达饼干）用蜡纸衬里装进折叠盒，保持了香味和质地，并用经过印刷的纸张裹包，获得成功。

1856年在英国有第一个制造瓦楞纸的专利权。到第一次世界大战末期约有20%的货物是由瓦楞纸板或硬纸板制成的，而80%是木材结构。到第二次世界大战末期，所有装运容器的80%是用纸板制成的。2006年世界纸品生产为3.83亿吨。瓦楞纸板（瓦楞原纸和箱板纸）达1.23亿吨，占纸和纸板总产量的32.2%。中国瓦楞纸箱年销售量仅次于美国，位居世界第二。

今后，中国纸包装主要发展重点任务包括：轻量化、高强度、低克重、多功能，发展中、高档纸箱产品；多色彩瓦楞纸箱，发展蜂窝制品；纸浆模塑包装是新技术新产品，替代木制品包装，替代发泡塑料；寻求新的包装服务方式。纸包装制品生产设备的发展趋势是向高速、高效、多功能、高度自动化的方向发展。建立节约型瓦楞包装企业，实现包装用料减量化、包装生产清洁化、包装资源循环利用、包装废弃物高效回收利用。

包装是塑料最大的消耗者。塑料的采用改变了包装的面貌。塑料提供了鲜艳的色彩、清晰、透明、新鲜的感觉，大大增强了包装的销售能力。在1909年至1913年间研发成功人工合成树脂。接着别的树脂不断诞生。1927年聚氯乙烯树脂诞生。对包装工业而言，真正突破的是英国发明聚乙烯。1935年12月英国帝国化学工业公司在实验室发现用少量氧加于高压的乙烯中进行反应，所得产物具有优良的绝缘性能，并采用吹塑成型塑料物品。1947年前后生产挤压瓶。1945年制得聚乙烯薄膜。由聚乙烯薄膜制成的塑料袋用量大，使用广泛，但它不能降解，塑料袋废弃物已对环境造成严重污染。聚氯乙烯（PVC）于1927年投入工业化生

产。20世纪60年代聚酯(PET)用来制造包装膜,1974年杜邦公司以注拉吹工艺制造PET瓶,用来盛装含CO₂的饮料。聚酯强度、韧性和透明度性能优良。经过改善聚酯性能,聚酯(PET)瓶替代玻璃瓶盛装啤酒已成为未来发展趋势。聚酯(PET)是热塑性饱和聚酯的总称,它包括PET、PEN及其聚合物。PET质轻、透明、性能稳定、安全可靠、卫生性好,不与饮料发生反应,不会给饮料带来不良味道,且可回收利用,因而在饮料、乌龙茶、红茶、矿泉水等包装方面广泛利用。英国新开发成功一种气体阻隔性优良的聚酯树脂PolyShield。利用这种新型聚酯树脂生产的单层PET啤酒瓶可达到欧盟啤酒包装食用安全标准。这种新PET共混树脂大大提高了对氧气和二氧化碳气体的阻隔性,可直接用于啤酒包装。

随着塑料种类的增多和应用范围的不断扩大,塑料成型工艺方法和成型机械相继问世。针对热固性塑料,1907年发明了压缩成型。生产塑料制品用得最普遍的工艺是注射成型。螺杆式注塑机出现在1956年。吹塑成型的历史可以追溯到第一次世界大战前,聚乙烯是吹塑成型最适用的材料。吹塑成型机直到1958年才能在市场上买到。各种类型的热成型包装,如贴体包装、泡罩包装及带盖的包装盒等。它们的原材料都是塑料平膜或片材。对这些材料加热,将材料软化及弯曲变形,之后用真空或加压或借助于成型膜定型成所要求的形状,这种工艺称为热成型工艺。热成型工艺起源于1936年,热成型工艺最常用的材料是聚苯乙烯。现在已用PET替代PVC。

塑料以其耐用、质轻、易加工等优点而风行于世界。世界塑料制品总产量到2010年将达1.86亿吨。包装材料与容器应用塑料占世界塑料总消耗量的40%,居各行业的首位。塑料使用户形成的废弃物“白色污染”日益突出。为了解决塑料废弃物的处理问题,降解塑料产品及其理想的环境适应性问题受到人们广泛关注,已成为国内外塑料和包装等行业研究开发的热点课题。1991年11月在法国召开的生物降解聚合物与塑料专业会议上,对聚合物降解性、可控降解聚合物、生物降解聚合物、聚合物腐蚀、聚合物破碎、生物吸收聚合物、可生物降解和生物降解性等术语取得认同。美国材料试验学会提出的ASTM D0883-92技术标准对降解塑料、生物、光、氧化和水解降解塑料等术语进行了定义。并相继颁布了生物降解塑料评价试验标准ASTM D5209-92,光降解塑料评价试验标准等。降解塑料作为一种治理塑料废弃物的全新技术途径,已取得令人满意的进展。

玻璃也是古老的包装材料之一。埃及人在公元前3000年就使用玻璃了。公元前1世纪期间,玻璃吹管就被用来制造空心玻璃制品。公元3世纪玻璃制品在罗马人生活中已普遍使用。威尼斯的玻璃灯工在16世纪成功地大批量生产玻璃制品。公元1884年发明了牛奶瓶,并于1892年采用机械化进行批量生产。1896年使用半自动制瓶机生产出广口瓶。1903年第一台全自动制瓶机设计制造成功。玻璃瓶、罐在酒类、食品、饮料包装中获得广泛应用。在20世纪80年代初,由于玻璃容器生产成本上升及玻璃容器比较重、易破碎,在一些包装领域中被金属罐、塑料瓶、复合材料软包装等材料所取代。玻璃容器的使用量下降。但经过企业整合,推广玻璃容器轻量化技术,把玻璃包装引入快餐食品包装等,使玻璃包装行业持续增长。如今,美国玻璃包装工业发达,居世界领先地位,玻璃包装制品占据了美国玻璃制品总产量的50%以上,占世界玻璃包装制品总产量的36%。

玻璃容器技术今后的发展动向是:开发阻隔紫外线的无色透明玻璃容器,开发涂覆薄膜的玻璃容器,阻隔紫外线,使容器耐压强度提高40%以上,厚度为5~20 μm 。弃后可回收利用。开发生态玻璃瓶,大量使用回收的废玻璃,减少生产能耗,减少废弃排放。开发微晶玻璃包装材料、无机抗菌包装材料等。

金属包装材料的广泛应用,起始于食品罐藏法,英国人发明了“马口铁筒”。1817年前后美国开创了罐头工业,罐头的空罐长期依赖于手工生产,直到20世纪初“气密式”顶开罐的出现,为研制高速制罐、充填、封口设备提供了基础。现代制罐机的制罐速度每分钟可达500~1000个。黑色金属材料中的薄钢板(黑铁皮)、镀锌薄钢板(白铁皮)、镀锡薄钢板(马口铁)、镀铬薄钢板相继在包装业分别制作桶状容器。盛装粉状、浆状、液状商品,包装食品、啤酒、饮料等。美国在1902年生产出钢质琵琶桶,1907年生产出圆柱体钢桶。铝材在包装业的用量仅次于钢铁材料。1886年制得纯铝,1959年首创铝材罐。铝材料在包装业主要是应用纯铝薄板、铝合金板制作铝罐、两片罐、喷雾罐及制作铝箔。金属箔在可挠曲的包装材料中具有突出的位置,它对水分和气体有很好的阻隔性。常用金属箔有金箔、银箔、锡箔、铝箔等。1913年开始使用铝箔来包装救生用品、糖果和口香糖。包装行业对铝箔材需求占第一位的是烟草工业,占第二位的是软包装,依次为糖果包装、日用化学、医药包装等。中国已成为全球第二铝箔消费国。以真空喷铝纸(或称喷铝纸、镀铝纸、蒸镀纸)为代表的喷铝包装是20世纪80年代国际上越来越广泛地应用在包装行业的新型绿色包装材料。喷铝纸具有美观的金属质地、低廉的材料成本、良好的包装柔韧性、可靠稳定的印刷性能、可降解可回收的环保属性、易于模切压纹的加工性。开发喷铝膜、喷铝复合材料替代铝箔纸、铝箔复合膜是目前的发展趋势。

金属软管在包装行业主要应用于牙膏、化妆品、颜料、油彩、医药、奶酪、鱼糊、肉糊等的包装。1841年用挤出法制出了锡制金属管。美国1870年创建了锡管厂。管装牙膏大约在1895年问世。金属软管有铝管、铅管、锡管、锡铅合金管。软管是一种外表美观的容器。现在金属软管容器正逐渐被塑料软管替代。

综上所述,产品包装在漫长的历史进程中,从单纯包裹盛装产品为主要包装功能的初级状态,发展到包装具有商品附加值,并综合物质和精神概念的高级阶段。在初级阶段,产品包装取材于大自然,采用手工生产、制作。在包装材料运用上一是采用纯天然材质,如竹、木、稻草、麻、果壳、葫芦、兽皮等;二是自然材料经加工而成的人工制品,如陶器、漆品、纺织品等。包装风格朴素大方,对环境影响甚微,但在包装的科学性、功能性、信息传播性方面表现相对落后。在进入手工业时代,从金属冶炼到工业革命之前的历史时期,古埃及、古希腊、古罗马、古中国都出现了无数令后人惊叹的优秀包装作品,达到实用与审美的统一。手工业时代,文明发达国家形成了系统的古典哲学和美学体系,形成了特殊的社会意识形态。在产品包装设计风格上表现为宫廷风格、宗教风格、文人风格、民间风格、地域风格等。各产品领域的包装设计已达到相对完善与稳定的境界。由于生产条件的限制,包装技巧略显简陋,包装功能挖掘不够。但人们已认识到产品包装在保护商品、美化商品、宣传商品、促进商品销售中的作用,为现代产品包装技术的发展提供了有益的借鉴。

工业革命带来的社会化大生产,创造了丰富的产品,也给产品包装工业带来巨大影响。从18世纪中期到20世纪初期,技术进步为包装工业的发展提供了坚实的技术支撑,新的生产工具、新的材料、能源、动力为现代包装设计奠定了物质和技术基础。进入20世纪70年代以后,进入信息化社会,经济全球化使产品包装走向多元化。产品包装产生了一系列新理念、新理论,出现了不少新功能和新形式,形成了新的发展趋势,奠定了现代包装设计的基础。