



“十三五”普通高等教育包装专业规划教材

包装概论

(第二版)

INTRODUCTION TO PACKAGING ENGINEERING
(2ND EDITION)



蔡惠平 鲁建东 张笠峥 刘儒平 石佳子 编著



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

“十三五”普通高等教育包装专业规划教材

包装概论

(第二版)

蔡惠平 鲁建东 张笠峥 刘儒平 石佳子 编著



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

包装概论/蔡惠平等编著. —2 版. —北京: 中国轻工业出版社, 2018. 7

“十三五”普通高等教育包装专业规划教材

ISBN 978-7-5184-1398-0

I. ①包… II. ①蔡… III. ①包装-高等学校-教材
IV. ①TB48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 109140 号

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 林媛 杜宇芳

责任终审: 劳国强

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男

责任校对: 燕杰

责任监印: 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: 河北鑫兆源印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2018 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 12.25

字数: 280 千字

书号: ISBN 978-7-5184-1398-0 定价: 38.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 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邮购联系调换

160277J1X201ZBW

前 言

本书第一版经教育部专家组评审,入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

包装工业是我国国民经济的重要组成部分。包装工业与国民经济的发展有着密切和不可分割的联系:一方面,包装工业的发展受国民经济发展的制约;另一面,包装工业的发展又能推动国民经济的整体发展。

在我国,随着市场经济的发展,包装工业也得到了相应的重视和发展。包装研究和包装教育都有了较大进步。在社会生产不断发展、人们生活水平不断提高、对外贸易不断扩大的现状下,发展包装工业对国计民生的作用越来越突出,越来越引起各方面的关注。

包装工程专业不仅包含了文、理、工、管众学科的理论知识,同时也包容了各学科的实用和前沿技术,是一个含众多分支,全方位的典型综合学科。每个分支内部又有着性质完全不同的内涵。在本书中我们力图在反映包装基本知识的同时,尽力反映当代有关包装材料和技术方法的最新成果和发展方向,并力求使本书的内容通俗易懂。

为了让相关专业的学生和专业技术人员对包装有一个全面的了解,对专业知识的学习起到引导和帮助作用,我们编写了这本包装工程专业的入门教材,在前版《包装概论》的基础上,对一些内容进行了删减,增加了部分图片以便读者易于理解,还增加了一些反映包装新技术的内容。本书包括:绪论、包装系统设计、包装材料及容器、包装机械、包装技术与方法、包装测试、包装标准化与包装法规、包装印刷、智能包装技术和绿色包装等内容。

本书适合包装工程、印刷工程、物流工程、市场营销、工业设计、食品科学与技术 and 材料、机械类等专业的学生开设《包装概论》课程的教学用书;也可以作为相关技术人员以及管理人员的参考用书。

本书由北京印刷学院蔡惠平、鲁建东、张笠峥、刘儒平、石佳子编著而成。在编写过程中,参考了国内外有关的出版物,在此对作者表示衷心感谢。

包装工程属多学科交叉的边缘综合学科,涉及多门学科、专业和工业技术,由于编者水平有限,难免有不当之处,敬请广大读者批评指正。

蔡惠平于北京

2017年4月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 包装的内涵	1
一、包装的定义	1
二、包装的产生	1
三、包装的功能	2
四、包装件的构成	3
五、包装的基本要求	3
六、包装的技术要求	4
七、产品的质量与包装	4
第二节 包装技术的发展历史和主要阶段	4
一、早期发展历史	4
二、包装技术发展的主要阶段	5
第三节 包装的分类	8
一、按材料分类	8
二、按销售市场分类	9
三、按在流通中的作用分类	9
四、按产品种类分类	10
五、按防护技术方法分类	10
第四节 包装的基本要素与质量控制	10
一、包装的基本要素	10
二、包装质量的标准体系	11
三、包装与商品条形码	12
四、包装的质量控制	13
第五节 包装工业、包装工程和包装管理	14
一、包装工业	14
二、包装工程	14
三、包装管理	15
第六节 包装未来发展的趋势	15
一、新的包装理念的形成	15
二、食品包装的发展趋势	17
三、包装业将伴随其他行业的发展而发展	18
第二章 包装系统设计	19
第一节 包装系统设计基础知识	19
一、包装系统设计的原则及要素	19
二、包装系统设计的体系	19

三、包装系统设计的功能性	20
第二节 运输包装设计	22
一、运输包装设计的基本要求	22
二、运输包装设计应具备的条件	22
三、运输包装的标志	23
四、运输包装设计方法简述	23
第三节 销售包装设计	25
一、销售包装设计基本知识	25
二、销售包装设计的基本内容	27
三、销售包装设计的基本要求	29
四、出口销售包装	29
第四节 防伪包装设计	30
一、防伪包装	30
二、防伪包装的作用及特点	31
三、防伪包装的分类	31
四、防伪包装设计	31
五、防伪包装的发展趋势	34
第五节 礼品包装设计	35
一、礼品包装设计要点	35
二、包装礼品的基本步骤	36
第六节 绿色包装设计	36
一、绿色包装的特点	36
二、绿色包装材料	37
三、绿色包装设计	38
第七节 其他包装设计	39
一、方便包装设计	39
二、安全性结构	40
三、系列包装设计	40
第三章 包装材料及容器	42
第一节 包装材料及容器简述	42
一、包装材料及性能	42
二、包装材料的分类	42
三、包装容器的基本要求	43
四、包装材料发展趋势	44
第二节 纸包装材料及其制品	45
一、包装用纸与纸板的分类	45
二、主要包装用纸与纸板	45
三、加工纸板	47
四、纸包装制品	49
第三节 塑料包装材料及容器	52
一、塑料的组成和一般性能	53

二、塑料的分类	53
三、塑料材料在包装中的应用	56
第四节 玻璃、陶瓷包装材料及容器	59
一、玻璃包装材料	59
二、陶瓷包装材料及容器	60
第五节 金属包装材料及制品	61
一、金属包装材料的分类	61
二、金属包装材料的性能	61
三、金属包装容器	62
第六节 木制包装	63
一、木制包装容器	63
二、木制运输包装制品	64
第七节 复合包装材料及制品	64
一、复合包装材料的组成	65
二、复合纸罐	65
三、多层复合塑料容器及纸容器	66
第八节 食品用包装材料的安全性	67
一、塑料包装材料的安全性	67
二、纸包装材料的安全性	67
三、金属、玻璃和陶瓷包装材料的安全性	67
第四章 包装机械	69
第一节 包装机械的分类、作用、趋势和特点	69
一、包装机械的分类	69
二、包装机械的作用	70
三、我国包装机械的发展趋势	70
四、国外包装机械的发展趋势	71
五、包装机械的组成和特点	73
第二节 充填机械	74
一、充填机的分类	74
二、容积式充填机	74
三、计数充填机	75
四、称重式充填机	75
第三节 灌装机械	76
一、灌装机的分类	76
二、根据灌装方法分类	76
三、根据灌装机封口形式分类	77
四、根据灌装机中包装容器的传送形式分类	78
五、根据灌装不同包装容器形式分类	78
第四节 封口机械	78
第五节 裹包机械	78
第六节 成型-充填-封口包装机	79

一、袋成型-充填-封口包装机	79
二、热成型-充填-封口包装机	79
第七节 真空(充气)包装机械	79
第八节 其他包装工序的机械	80
一、清洗机械	80
二、贴标机械	80
三、捆扎机械	81
四、集装机械	82
五、瓦楞纸板的加工机械	83
六、塑料中空吹塑包装容器的加工机械	83
七、装盒、装箱与封箱机	84
八、上盖机	84
九、热收缩包装机	85
第五章 包装技术与方法	86
第一节 概述	86
一、包装技术与方法要研究的问题和考虑的因素	86
二、包装技术的分类	87
第二节 流通过程中产品质量的变化	87
一、产品的化学变化	87
二、产品在流通中的物理变化	88
三、产品的生理生化变化	89
四、影响产品质量变化的外界因素	90
第三节 纸制品包装方法	91
一、袋装方法	91
二、纸盒与纸箱包装	93
三、其他纸容器包装	96
第四节 塑料包装技术	98
一、塑料袋包装	98
二、泡罩包装与贴体包装	99
三、收缩包装与拉伸包装	101
第五节 裹包工艺	102
一、概述	102
二、裹包技术	103
第六节 充填工艺	103
一、概述	103
二、液体灌装工艺	103
三、固体充填工艺	105
第七节 防潮包装	107
一、内装物的吸湿特性	107
二、空气中的水蒸气 and 相对湿度	108
第八节 防水包装	109

一、防水包装的特性	109
二、防水包装材料	110
三、防水包装技术	110
四、防水包装的试验考核	111
第九节 真空包装与充气包装技术	111
一、真空和充气包装简介	111
二、真空和充气包装的应用	112
三、真空和充气包装用材料的选用	114
第十节 脱氧剂封存包装	114
第十一节 防霉包装技术	115
一、防霉包装	115
二、防霉包装等级与技术要求	116
第十二节 无菌包装技术	117
一、简述	117
二、无菌包装的机理	117
第十三节 集合包装技术	118
一、托盘包装技术	118
二、集装箱包装技术	119
三、捆扎集装技术	120
四、集装架包装技术	121
五、集装袋包装技术	121
六、集装网包装技术	121
第十四节 防震包装技术	122
第六章 包装测试	123
第一节 概述	123
一、包装件的流通过程及面临的危害	123
二、包装测试的概念及目的	125
三、包装测试系统的组成及运用	127
第二节 包装测试的分类、包装试验设计与结果评定	128
一、包装测试的分类	128
二、包装试验设计	129
三、包装测试结果的评定	131
第三节 包装测试的主要内容	131
一、概述	131
二、运输包装件部位标示与调节处理	133
三、运输包装件性能测试项目简介	135
四、ISTA 运输包装检测	141
第七章 包装标准化与包装法规	143
第一节 包装标准化	143
一、标准化的基本概念	143

二、包装标准和包装标准化的含义	148
三、包装标准与包装标准化的关系	148
四、商品包装标准化的作用	149
五、我国包装标准体系	149
六、包装标准化技术工作组织简介	151
第二节 包装法规	154
一、法规的概念及范围	154
二、我国相关包装法规内容简介	155
第八章 包装印刷	161
第一节 概述	161
一、包装印刷的特点	161
二、包装印刷的工艺流程	161
第二节 各种包装印刷过程	162
一、胶版印刷过程	162
二、凸版印刷过程	162
三、柔性版印刷过程	163
四、凹版印刷过程	164
五、孔版印刷过程	165
第三节 纸包装材料印刷	165
一、纸张印刷适性及印刷方式的选择	165
二、白板纸印刷适性及印刷方式	167
三、瓦楞纸板印刷适性和印刷方式	167
第四节 塑料表面印刷	168
一、塑料表面的印刷性能	168
二、塑料的表面处理	168
第五节 金属表面印刷	169
一、金属表面印刷的前处理工艺	170
二、金属罐的印刷	171
第六节 包装印后加工	171
一、上光	171
二、模切和压痕	172
三、覆膜	172
第九章 智能包装技术	173
第一节 概述	173
一、智能包装的定义	173
二、智能包装技术的发展与现状	173
第二节 智能包装的分类	174
一、功能材料型智能包装技术	174
二、功能结构型智能包装技术	175
三、信息型智能包装技术	175
四、食品新鲜度指示型智能包装	175

五、智能包装与 RFID 技术	175
六、药品安全型智能包装	176
第十章 绿色包装	177
第一节 绿色包装的定义与内涵	177
第二节 绿色包装系统及其设计	178
第三节 绿色包装的评价	180
一、生命周期评价的定义	180
二、生命周期评价的技术框架	181
主要参考文献	182

第一章 绪 论

第一节 包装的内涵

一、包装的定义

中国国家标准 GB/T 4122.1—1996 中,包装的定义是: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。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。

理解产品包装的含义,包括两方面意思:一方面是指盛装产品的容器而言,通常称作包装物,如袋、箱、桶、筐、瓶等;另一方面是指包装产品的过程,如装箱、打包等。

产品包装具有从属性和商品性等两种特性。包装是其内装物的附属品;包装是附属与内装物的特殊产品,具有价值和使用价值;同时又是实现内装产品价值和使用价值的重要手段。

二、包装的产生

一般认为,包装通常与产品联系在一起,是为实现产品价值和使用价值所采取的一种必不可少的手段。所以,包装的产生应从人类社会开始产品交换时算起。同时,包装的形成也是紧紧与产品流通的发展联系在一起的。包装的形成可区分为三个阶段。

1. 初级包装阶段

在产品生产的发展初期,产品交换出现后,为了保证产品流通,首先需要的是产品运输和储存,即产品要经受空间的转移和时间的推移的作用。这样包装就为产品提供保护而产生,发展起来了。这一时期,包装通常是指初级包装,即完成部分运输包装的功能,使用箱、桶、筐、篓等初级包装容器。由于没有小包装,产品在零售时需要分销。

2. 包装发展阶段

此阶段,不仅有运输包装,而且出现了起传达美化作用的小包装。随着商品经济的发展,产品越来越多,不同企业生产不同质量和不同花色品种的产品。一开始生产者以产品特征来使消费者区分出企业的产品,后来逐步以小包装来起传达这种信息的作用。随着市场竞争的激烈,小包装进而又起到美化和宣传产品的作用。该时期,运输包装仍主要起保护作用,而小包装则主要起区别产品、美化和宣传产品的作用。由于有了小包装,产品不必在零售时分销,但产品仍需售货员介绍和推销。

3. 销售包装成为产品的无声推销员阶段

超市销售方式的出现把包装推向更高的发展阶段。这一时期包装的特点是：小包装向销售包装方向过渡，销售包装已真正成为产品不可分割的一部分，已成为谋取附加利润的重要手段，销售包装在生产销售和消费中所起的作用也越来越大。同时，运输包装也从单纯的保护朝向如何提高运输装卸效率的方向发展。

包装发展到现阶段，通常称为现代包装。在现代化产品生产中，产品对包装的依附性越来越明显，在整个生产、流通、销售乃至消费领域中都需要一个附属品——包装，缺少它就难以形成社会生产的良性循环。所以，虽然现代包装的种类增多，功能增加，成本比重增加了，包装仍然是内装产品的附属品，而且包装发展会受到产品的制约，内装产品的特点及其变化是影响包装发展的最根本因素。另外，在现代化的产品生产中，包装本身的商品性也越来越明显。这说明包装发展至今，虽然产品对包装的依附性增加，但包装生产对产品生产的依附性降低，其相对独立性增加。

目前，包装生产已成为重要的工业部门之一。在全国 40 个主要行业中，包装行业列第 12 位。包装同其他社会必要劳动产品一样具有商品性，成为部门间的买卖对象。

现代包装概念反映了包装的商品性、手段性和生产活动性。包装的价值包含在产品的价值中，不但在出售产品时给予补偿，而且会因市场供求关系等原因得到超额补偿。优质包装能带来巨大的经济效益。包装是产品生产的重要组成部分，绝大多数产品只有经过包装，才算完成它的生产过程，才能进入流通和消费领域。

在包装工程领域中，一般来说，一个产品加上包装才能形成一个具有竞争力的商品。包装是依据一定的产品数量、属性、形态以及储运条件和销售需要，采用特定包装材料和技术方法，按设计要求创造出来的造型和装饰相结合的实体，具有艺术和技术双重特性，具有形态性、体积性、层次性、整体性等多方面特点。从实体构成来看，任何一个包装，都需要采用一定的包装材料，通过一定的包装技术方法制造的，都具有各自独特的结构、造型和外观装潢。因此，包装材料、包装技法、包装结构造型和表面装潢是构成包装实体的四大要素。包装材料是包装的物质基础，是包装功能的物质承担者。包装技术是实现包装保护功能、保证内装产品质量的关键。包装结构造型是包装材料和包装技术的具体形式。包装装潢是通过画面和文字美化、宣传和介绍产品的主要手段。这四大要素的结合，需要完美的设计来完成，只有这样才能构成市场需要的包装实体。

三、包装的功能

包装的功能主要体现在以下几个方面。

1. 保护产品

保护产品是包装最重要的功能之一。产品在流通过程中，可能受到各种外界因素的影响，引起产品污染、破损、渗漏或变质，使产品降低或失去使用价值。科学合理的包装，能使产品抵抗各种外界因素的破坏，从而保护产品的性能，保证产品质量和数量的完好。

2. 便于产品流通

包装为产品流通提供了基本条件和便利。将产品按一定的规格、形状、数量、大小

及不同的容器进行包装，而且在包装外面通常都印有各种标志，反映被包装物的规格、品名、数量、颜色以及整体包装的净重、毛重、体积、厂名、厂址及储运中的注意事项等，这样既有利于产品的调配、清点计数，也有利于合理运用各种运输工具和存储，提高装卸、运输、堆码效率和储运效果，加速产品流转，提高产品流通的经济效益。

3. 促进和扩大产品销售

设计精美的产品包装，可起到宣传产品、美化产品和促进销售的作用。包装既能提高产品的市场竞争力，又能以其新颖独特的艺术魅力吸引顾客、指导消费，成为促进消费者购买的主导因素，是产品的无声推销员。优质包装在提高出口产品竞销力，扩大出口，促进对外贸易的发展等方面均具有重要意义。

4. 方便消费者使用

销售包装随产品的不同，形式各种各样，包装大小适宜，便于消费者使用、保存和携带。包装上的绘图、商标和文字说明等，既方便消费者辨认，又介绍了产品的性质、成分、用途、使用和保管方法，起着方便与指导消费的作用。

5. 节约费用

包装与产品生产成本密切相关。合理的包装可以使零散的产品以一定数量的形式集成一体，从而大大提高装载容量并方便装卸运输，可以节省运输费、仓储费等项费用支出。有的包装容器还可以多次回收利用，节约包装材料及包装容器的生产，有利于降低成本，提高经济效益。

总之，产品包装应当具有的基本功能是：保护功能，方便功能，促销展示功能。

四、包装件的构成

包装件的定义：包装件是指产品经过包装所形成的总体，即包装与产品的总称。一般由产品、内包装和外包装三部分组成。

典型的包装件组成成分包括 8 个部分，即：包容件、固定件、搬运件、缓冲件、表面保护件、防变质件、封缄件和展示面。一般常见的包装件并不一定必须包括上述所有部分。

五、包装的基本要求

1. 要适应产品特性

一个产品的包装必须根据该产品的特性、分别采用相应的材料与技术，使包装完全符合产品理化性质的各项要求。

2. 要适应流通条件

要确保产品在流通全过程安全，产品包装应该具有一定的强度、刚度、牢固、坚实、耐用的特点。对于不同运输方式和运输工具，还应当有选择性地利用相应的包装容器和技术处理。总之，整个包装应当适应流通领域中的仓储运输条件和强度要求。

3. 包装要适量和适度

对销售包装而言，包装容器的大小与内装产品要相适宜，包装费用，应与内装产品的实际需要相吻合。预留空间过大、包装费用占产品总价值比例过高，都是有损消费者

利益，误导消费的“过度包装”。

4. 标准化

产品包装必须执行标准化，对产品包装的包装重量、规格尺寸、结构造型、包装材料、名词术语、印刷标志、封装方法等加以统一规定，逐步形成系列化和通用化，以便有利于包装容器的生产，提高包装生产效率，简化包装容器的规格，降低成本，节约原材料，便于识别和计量，有利于保证产品包装的质量和产品的安全。

5. 产品包装要做到绿色和环保

产品包装的绿色、环保要求有两个方面的含义：首先是选用的包装容器、材料、技术本身应是对产品、对消费者而言，是安全的和卫生的。其次是采用的包装技法、材料容器等对环境而言，是安全的和绿色的，在选择包装材料和制作上，要遵循可持续发展原则，节能、低耗、高功能、防污染，可以持续性回收利用，或废弃之后能安全降解。

六、包装的技术要求

1. 包装技术的概念

产品包装技术是指为了防止产品在流通领域发生数量损失和质量变化，而采取的抵抗内、外影响质量因素的技术措施，又称产品包装防护方法。

2. 产品包装技术的要求

影响产品质量变化的内、外部因素分为物理、化学、生物等因素。产品包装防护技术正是针对以上影响产品质量的内、外因素而采取的具体防范措施。

七、产品的质量与包装

常言说得好：“红花虽好，还要绿叶扶持。”产品的质量和包装，犹如红花和绿叶。产品的质量当然是居于支配地位的，人们不是为了买包装去选购产品的。

但是包装也决不可忽视。好的包装不仅能保护产品，便于销售和携带，美化产品，提高身价，激起消费者的购买欲望，而且能起到无声推销员的作用。好的包装系统设计，不仅提高了产品的附加值，又是一种艺术形式。当一种产品质量一流时，但包装不好，也会造成滞销，这时，产品的包装就上升为主要方面了。如我国曾经向美国出口小瓶青岛啤酒，原料和工艺是一流的，酒色清亮，泡沫细密纯净，喝到嘴里更是醇和可口，跟外国啤酒相比，毫不逊色。可是青岛啤酒瓶的质量却一般。结果迟迟打不开广阔的市场。一些旅美华侨大声疾呼给青岛啤酒穿上一件得体的新装。

但是随着对包装重要性的认识，有的企业用包装来掩盖产品质量的低劣。包装设计人员一定要避免两种极端。

第二节 包装技术的发展历史和主要阶段

一、早期发展历史

包装起源于一万年前的原始社会后期，当时主要使用的包装材料及容器有：植物茎

叶、葛藤、荆条、竹皮、树皮、兽皮、贝壳、篮、筐、篓、竹筒和皮囊等，后来又出现了泥碗和泥罐等。大约 8000 年前，出现了织布和陶瓷器；后又出现玻璃器皿和瓶罐。4000 多年前出现了青铜器、白陶、釉陶、木器、青瓷等；后又出现精制的杯、酒壶、梳妆盒等。纸张及印刷术的发明和传播，为包装装潢创造了条件。16 世纪欧洲的陶瓷工业及美国的玻璃工业日趋发展，包装开始向现代包装过渡。

二、包装技术发展的主要阶段

1. 包装技术的起步阶段

18 世纪末，法国酿造家尼古拉·阿培尔奠定了罐头工业的基础。1800 年，出现了机制木箱。1818 年，制成了镀锡金属罐。1842 年，英国的 H·本加敏取得冷冻食品的专利权。1856 年，英国发明了瓦楞机。1860 年，欧洲制成制袋机。1868 年，美国发明第一种合成塑料赛璐珞。1871 年，开始使用瓦楞纸包装。1889 年，美国制成轮转式制瓶机，同年取得压缩式喷雾容器专利。1890 年，美国开始使用瓦楞纸箱作为运输包装容器。1895 年，金属软管开始使用。

2. 包装初露锋芒阶段

1900 年，欧洲开始将马口铁罐用于包装，而制罐生产线十年前已在美国建成投产。纽约百老汇大街首次出现霓虹灯广告。P. Villard 发现 γ 射线，为现代辐照包装打下基础。1902 年，英国标准协会成立，这是世界第一个标准协会。“美孚”石油公司使用钢琵琶桶代替原木琵琶桶包装贮运石油。1903 年，全自动玻璃制瓶机由美国的欧文斯研制成功。双面衬纸的瓦楞板纸箱在美国研制成功，并被农业部门用作包装容器。1904 年，美国奶酪行业使用硬纸板桶作为包装贮运容器，以代替木桶包装。1905 年，美国 Purdue 大学专门开始研究木制运输容器的改进。美国把合成罐用作包装容器，并在美国包装界占据主要地位。1906 年，美国第一部食品包装法规公布，禁止假冒产品上市交易。中国在沿海开设现代化罐头工厂。1907 年，使用合金钢板制成的圆柱体钢桶首次用于包装。美国建立第一家牛皮纸工厂。中国在武汉建立造纸厂。1908 年，包装行业开始使用可塑性塑料塞子。瑞士化学家布兰登伯杰发明玻璃纸（赛璐玢），开创透明软包装的先河。

1910 年，瑞士 R. V. 内黑尔发明连续压延法，实现铝箔的工业化生产，开创了铝箔材料新时代。1911 年，在甘肃发现东汉纸，至此经过几百年之争，欧美才正式承认纸是中国发明的。瑞士开始试用铝箔包装巧克力。1912 年，开始用机器连续生产透明塑料薄膜。开始使用复合软木衬垫作为包装密封材料。1913 年，欧洲首次将铝箔用于口香糖包装。货架寿命明显提高，开创了铝箔包装材料的新时代。美国生产出第一批铝箔。1914 年，铝金属软管在瑞士铝制品公司试产成功。美国运输包装试验标准施行。1915 年，美国规定钢包装桶的生产和质量标准。研制成功 PVDC。1917 年，帝国公司研制成功吹一吹法行列式制瓶机。美国 Dole 公司首先推出无菌（食品）包装新技术。1918 年，法国柏拉德教授提出气调贮藏理论（CA 理论），为气调包装打下基础。美国 and 德国同时开始牛皮纸袋的机械化生产。1919 年，发现酪素树脂。发明醋酸乙烯塑料。中国开始工业生产铝板。

3. 包装获得发展阶段

1920年，玻璃纸开始大量用于包装。包装钢桶采用自动涂漆机涂装烘干，进行批量生产。1921年，中国第一家机器板纸公司——天津振华制板纸股份有限公司创建，开始了我国纸板工业。1922年，美国杜邦公司卡洛瑟斯开始研究PET聚酯。1924年，防盗包装问世，美国发明防盗铝质滚压螺纹盖。美国在世界上最先采用多件“集合包装”用于可口可乐的包装贮运。1929年，英荷跨国公司推出“大众包装”战略，成为国际集团。聚氯乙烯（PVC）工业化生产用作产品包装。

1930年，鲍尔发表罐头加热灭菌计算公式，保证食品包装质量。1931年，我国引进第一条包装生产线（啤酒包装）在青岛建成投产。美国广泛使用塑料薄壁瓶。1932年，弗来明（A. Fleming）发明的青霉素采用玻璃瓶包装。塑料薄膜真空金属化工艺技术开发成功。1933年，英国ICI公司研制成功聚乙烯，最先用于国防产品包封。挪威首次用铝材制作鱼酱罐，开始了铝材制罐之路。1935年，英国金属罐公司生产出首批金属啤酒罐。美国人埃布利发明自黏标签（压敏标签）。1936年，法国利用热塑成型法，用收缩薄膜包装肉类制品，开拓了“收缩包装”之路。生产出世界第一个树脂PVDC。1937年，美制成聚丙烯容器用于包装产品。美国杜邦公司开始工业生产尼龙。1938年，中国在天津建立第一家机器折盒厂。

4. 塑料包装亮相登场

1940年，涂蜡防潮玻璃纸始用于包装。1942年，为了消灭虫害，美国农业部研制成功金属喷雾器，开拓了“喷雾包装”之路。美国Mindlin提出“缓冲包装”理论。1944年，发泡聚氨酯首用于缓冲包装中。美国首先把PVDC用于军品包装。1947年，挤出吹塑PE挤压瓶开始工业生产并用于包装。1948年，美国开发成功挤出涂布复合包装材料新技术。意大利建立世界上第一个包装工业区。1949年，日本开发成功挤出发泡聚苯乙烯泡沫塑料并用于产品包装。美国J. W. Land研究产品包装代码成功。

1950年，美国开发蒸煮食品袋并首先用于宇航员食品包装。美国开始工业生产镀铬钢板（无锡钢板），用以代替马口铁。复合罐首用于果汁等食品包装。1951年，世界包装教育启动，美国密执安州立大学率先设包装工程专业。1952年，日本制定《工业标准化法JIS》，采用充填包装法。防潮玻璃纸上市。我国开始生产运输包装用纸箱，并首先用于药品包装。1953年，美国把铝箔复合纸管和塑料软管用于食品包装。挤出涂布PVDC玻璃纸在美国问世。1954年，意大利米兰聚合物研究所Natts博士发明PP塑料，在二十世纪六七十年代被誉为“理想的薄膜”“包装皇后”。美国首先生产铝塑复合薄膜成功。1955年，美国军用复合纸罐装饮料开始供应军方使用，并取缔金属罐。英国通过《食品与药品法》，强调包装的安全性。1956年，我国上海自行设计制造成功第一台包装机。海上集装箱运输开始。1958年，开创薄膜干法复合新工艺技术。美国首次生产工业聚丙烯薄膜。美国食品法增加关于添加剂的规定，强化了包装食品的安全性。聚苯乙烯用于包装。1959年，美国雷诺兹公司开发收缩薄膜用于产品包装。日本首先用真空包装法包装食品。美国首创铝材制罐并用于饮料包装。G. Feissel首先获得条码专利权。

5. 世界包装多联盟

1960年，日本采用自动包装机包装食品。美国饮料罐头正式上市。1961年，国际