

包装技术经济丛书

包装概论与包装材料

(一)

刘涵光 刘梦华 主编



物资出版社

包装技术经济丛书

包装概论与包装材料

(一)

刘涵光 刘梦华 主编

物资出版社

包装技术经济丛书
包装概论与包装材料(一)

刘涵光 刘梦华 主编

封面设计: 吴清林

物资出版社出版、发行

北京 1201 印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092 \times 1/32$ 印张 $11\frac{1}{4}$ 字数 260 千字

1982 年 8 月第 1 版, 1982 年 8 月第 1 次印刷

印数 1~25,000 册

书号 4254·040 定价: 1.20 元

《包装概论与包装材料》

(一)

目 录

第一章 包装的起源与发展·····	1
第一节 包装的起源·····	1
第二节 包装的发展·····	3
第三节 现代包装·····	11
第二章 包装的功能与分类·····	22
第一节 包装的研究范围·····	22
第二节 包装的功能·····	24
第三节 包装的分类·····	27
第四节 包装的设计要素·····	31
第三章 包装在生产、流通中的地位·····	39
第一节 包装与生产·····	39
第二节 包装与流通·····	41
第三节 包装与消费·····	47
第四章 木 材·····	51
第一节 概 述·····	51
第二节 木材的构造·····	52

第三节 木材的性质	58
第四节 人造板材	67
第五章 纸与纸板	75
第一节 纸	75
第二节 纸 板	85
第六章 陶瓷和玻璃材料	118
第一节 概 述	118
第二节 陶瓷材料	120
第三节 玻璃材料	126
第七章 塑料包装材料	134
第一节 概 述	134
第二节 塑料包装材料的分类和主要品种	143
第三节 几种主要塑料包装材料	154
第四节 塑料薄膜在包装上的应用	194
第八章 金属包装材料	220
第一节 马口铁(镀锡薄钢板)	221
第二节 金属箔	234
第九章 缓冲材料	265
第一节 概 述	265
第二节 塑料缓冲材料的主要品种	266
第三节 包装用缓冲材料的选定	291
第十章 复合包装材料	294
第一节 薄膜复合材料	294
第二节 美、日的复合材料	299
第三节 钙塑与不织布	315
第十一章 密封材料及粘合剂	326
第一节 密封及密封材料	326

第二节	粘合剂	328
第三节	淀粉与骨胶粘合剂	341
第十二章	天然包装材料	343
第一节	天然包装材料的主要品种	343
第二节	天然缓冲材料	349

包 装 概 论

第一章 包装的起源与发展

第一节 包装的起源

包装是联系物资与人类生产、生活不可缺少的手段。它的起源很早，随人类的进化而逐步发展起来。其过程是从无到有，从简到繁，经过不断地改革、提高，发展到今天，包装已经成为物资与人类的生产、生活不可分割的部分。

谁首先发明的包装，无从考察。但在原始社会后期，人们把自己的猎获物用藤葛捆扎抬回住地，这种捆扎材料，恰好是启蒙时期包装的胚胎。这个时期人类利用了大自然提供的包装材料如树叶、竹皮、荷叶、贝壳等来进行包装。同时在耕作、收获、采集等生产活动中，需要把物资收集起来，根据物资的性质、用途进行分类，以进行分配、储存及运输。这些便促使古代人动脑筋去寻找并制作适当的工具，用以制造生产与生活用的包装。最早的包装是为了运输方便和省力。例如：用杯子一样的东西饮水就比用手捧饮容易得多；一个人更不能用手把大量的水运送一段距离，若用凹形空壳或葫芦作成的瓢，或用挖空的木头，或用兽皮、膀胱等物盛水，就能把水运送到远方。因而包装的诞生，是和生产、生活的需要分不开的，也是人类智慧的产物。当时人类的智慧还处于较低水平，只能解决手还不能解决的问题，也可以说是手的扩大。在此基础上，利用石、

木、贝壳等制造各种器具，使包装不断改进和提高。同样人们也不能用手携带大量小体积的物体。例如：怎样把一些小颗粒状的麦子、鲜果等收集起来，这就要求古代人进一步动脑筋想办法，他们开始摸索编织篮子、筐、篓、麻袋以及制作皮囊、竹筒等容器，经长期艰苦努力与探索，包装才逐步完善。使包装的功能，不仅为了运输，还扩大到储存、保管等方面。

据传纪元 8000 年以前，就已发明织布和烧制陶瓷器。在陶器问世不久，稍后一些年代粗制的玻璃器皿也产生了，一般认为玻璃是陶器的分支。大约在公元前 7000 年至公元前 1500 年之间，玻璃瓶的制造已是当时的重要工业之一。到石器时代末期金属制品的容器也能制造了。在中国秦代以前和古希腊、罗马时期，据说就已经有了木箱，大、小木桶，木匣等类容器。

随着人类社会分工的不断完善，人与人之间的往来增多，远距离的运输也逐渐发展起来，陆地商旅、马帮、驼队和海上船队相继出现，经商范围扩大，形成了世界范围的贸易。当时往来贸易的货物、物资和礼品都离不开包装，没有良好的包装就无法保证正常的贸易往来。由此可见，包装在历史上的贡献是很大的。在这个时期，包装容器在进一步帮助商品运输方面，起到更重要的作用。密封的、不漏的篓或桶等容器以及玻璃瓶塞的发明，为液体物品的保存和长途运输创造了条件。大约在公元 1200 年前，欧洲包装所用的主要材料和形态，大致如表 1 所示：

最早的纸，是在公元前 200 年由中国发明的，用纸代竹简书写记录，当时一般不肯用于包装，只有皇室贵族、豪门达官，用纸裹物。

包装从起源，经过了漫长的岁月，发展虽然缓慢，但成果是显著的。特别是木桶、竹篓、麻袋、布袋的包装，已与人类

表1 公元1200年前欧洲的主要包装材料与形态

材 料 种 类	形 态 与 用 途
皮 革	包裹物、口袋、盛酒的皮囊
布 匹	包裹布、布袋
木 材	桶、小桶、箱、匣、盒
玻 璃	坛、瓶、杯、碗
石 料	小型坛罐
陶 器	罐、坛、壶、碗
金 属	壶、碗、杯
劈开竹、木材	篮、筐、编席

的生产和生活一起进入现代。虽然有些科学家不承认它们为现代包装，然而它们还是和现代包装一起，为产品的保护、运输做出了不可磨灭的贡献，显示出它顽强的生命力。

第二节 包装的发展

目前世界上公认，现代包装起源于1769年。1798年英国人逊纳菲尔德发明石版印刷。在工业革命推动下，生产的机械化，促进了包装的发展。然而直到1890年，包装仍然以保护其所裹束的产品为唯一目的。到1900年英美市场交易，才进一步以包装作为促进销售的手段。英国的巧克力包装和美国的饼干包装，一般被公认为是现代包装的先驱。

包装的发展，同包装材料的发展是分不开的。从近代包装到现代包装，都说明包装材料的发展是包装发展的物质基础。这里概略叙述一下包装材料的发展。

一、几种主要包装材料及装潢的发展

纸是中国发明的，经过高丽于610年传到日本，后来相继

传到欧洲各国，1690 年传到美国。这时的纸，还没有广泛地用于包装，随着造纸工业的不断发展，纸的生产量增加，从 1870 年开始，有的国家已经使用折叠箱(盒)和瓦楞纸箱了。直至今日，以纸作基材，施以涂层，制出各种防湿、防水、防震的纸容器，以及经过防霉处理的纸板，能够适应在阴暗而潮湿的条件下保存商品。但由于其配方中含有有毒的化学成分，所以不宜盛装食品。由此，纸和纸容器一起进入了现代包装行列。到 1925 年，纸、纸板在各国包装材料构成中所占比重已首屈一指，而且今后一段时期内恐怕也不会有较大的变化。

表 2 1975 年主要资本主义国家用纸作包装材料
占总包装材料的比重

国 别	日 本	美 国	西 德	法 国	英 国
原材料种类					
纸及纸板占总材料的比重	45%	42.0%	42.0%	44%	48.8%

注：西德为 1976 年统计数

以日本为例，纸及纸板作为包装材料的变化情况见表 3：

表 3 1972~1976 年日本纸及纸板包装材料的产量及其
占总包装材料的比重

年 原材料 种类	1972		1973		1974		1975		1976	
	产量	%	产量	%	产量	%	产量	%	产量	%
纸，纸板	7053.5	52.0	8,109.8	53.6	6,848.2	50.2	6,047.5	50.4	7,358	52.8

注：产量单位：千吨

上述资料表明，纸与纸板在现代包装材料中的地位，虽有

起伏，但形势大体稳定。

纸作为包装材料，有着相当悠久的历史。它不仅用作外包装、内包装，而且可以用作销售包装。即用纸包装商品，实行论件、分包出售，也很早就在历史上出现了。

塑料是发展包装的生力军。盛行使用塑料作为包装材料虽然还不到二十年，但已经大大显示了它的优越性。塑料的品种极其繁多，同时它的可塑性能适应任何形态的包装，而且塑料又能与很多材料合成，因而研制塑料薄膜的合成材料是当代包装材料的发展方向。随着复合薄膜技术的发展和用途的扩大，西德、意大利已分别生产四层、五层的复合薄膜。西德还可生产七层的复合薄膜，据说英国 DOW 化学公司已研制出十三层的复合薄膜。各种新型复合薄膜虽然发展了近二十年，由于价格偏高，消费量的扩大受到限制，所以进一步改进技术，降低成本，才能有效地扩大消费领域，这在复合材料一章中尚要详细介绍。从前使用具有柔软性的包装材料主要是纸，还有布、锡箔以及苇子、稻草等。现在多数还是纸，但是塑料以其优异的质地，不仅挤进软包装，而且与其它材料合成，还可用作硬包装材料。近年来，塑料在各个国家中所占比重不同，但发展速度是很快的。例如日本 1951 年进口聚乙烯 130 吨，到 1963 年实际需用 25 万吨，十余年增长 1950 倍。

表 4 1975 年主要资本主义国家塑料包装材料
占总包装材料的比重

日 %	本 %	美 %	国 %	西 %	德 %	法 %	国 %	英 %	国 %
15.6		8.5		22.5		16.9		15.3	

日本情况请见表 5:

表5 日本1972至1976年塑料包装材料产量逐年变化表

产量单位: 千吨

材料	1972		1973		1974		1975		1976	
	产量	%	产量	%	产量	%	产量	%	产量	%
塑料 与前一年 比%	1,177.4	8.7	1,349.8	8.9	1,172.2	8.6	1,085.9	8.5	1,100.6	7.9
	100		115		87		93		101	

从表5可以看出, 日本塑料包装材料产量在所有包装材料中所占比重基本上稳定下来。日本1976年各种包装材料所占比例如图1所示。

布帛制品0.5% 其他包装材料0.9%

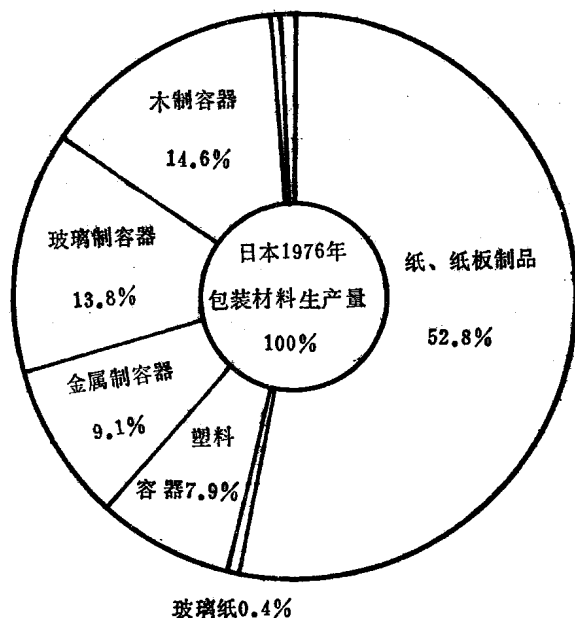


图1 日本1976年各种包装材料所占比例

从 1973 年至 1977 年，因为受石油危机的冲击，塑料工业的发展一直处于停滞的状态。1976 年虽略有回升，但仍处于徘徊状态，未达到 1974 年的水平。参看表 6。

表 6 日本 1972—1976 年包装材料的产值和比重

单位：亿日元

年 度	国民经济生产总值 (1)	同前一年比 %	包装产业产值 (2)	(2) 栏:(1) 栏
1972	906,202	—	19,538	2.16
1973	1,110,334	122	26,133	2.35
1974	1,322,338	119	32,570	2.46
1975	1,454,464	109	27,782	1.91
1976	1,645,400	113	30,842	1.88

塑料包装材料发展最快的国家是西德，自 1975 年以来塑料包装材料取代了纸和纸板，成为最重要的包装材料，到 1977 年已占西德全部包装材料销售额的 26%，年产值达 50 亿马克。现在，日本、美国、西欧等国，对塑料包装材料的性能提出了更多的要求，而且对包装材料和容器的成型技术，不断提出了改进的措施。从节约能源、资源和防止公害，废物处理以及对人体健康的观点出发，提出了重新估价塑料包装材料的要求。由于苯、聚氯乙烯、铅、丙烯腈、含氟氟烃类等材料均含一定的有毒物质，所以政府下令要求采取防止措施。

玻璃、陶瓷器作为包装容器使用，已有很久的历史，由于它质地坚硬、耐热、不燃和耐风化，所以能长期保持其原来的形态和色彩。日本在一百年前，在爱知县最初制出陶瓶、陶罐，到 1949 年年产达 160 万个，此后逐年显著减少。

玻璃容器也有很长的历史，到今天仍在发展。其原因是现在盛装食品的其他包装容器，都有不同的缺点。例如，金属罐不能使顾客直接见到食品；塑料容器容易溶出丙烯酸等物质，

并易变形；纸容器不耐长期保存等。因此玻璃瓶仍是保存食品较好的容器，但其弱点是透紫外线，为解决这个问题，在制作过程中可添加铁、锰、碳或钛等元素，则可产生茶褐色、茶色、黄色的玻璃瓶，这种玻璃瓶就阻止了紫外线的透入。最近日本发明了一种无色透明并可防止紫外线透入的 58 玻璃瓶。因为在原料中加进铈元素，它的原子序数为 58，所以取名为 58 玻璃瓶。1975 年世界上几个国家中，玻璃在包装材料中所占的比重是：日本 4.6%，美国 9.5%，西德 9.6%，法国 13.3%，英国 7.3%。

金属包装材料中，占比重最大的是马口铁（即镀锡薄钢板），已经有百十年的历史。据 1978 年在伦敦召开的第一次马口铁座谈会上，关于“回收”方面的文献报导中提到，1975 年世界马口铁消耗量增至 2,060 多万吨，而世界马口铁的生产量仅有 1900 万吨。1974 年法国生产马口铁为 60 万吨，其中 57 万吨用于包装材料，占 95%。据《国际技术和市场最新情况》登载，英国是马口铁的最大消费国，比西德、法国、意大利、荷兰、比利时、卢森堡、丹麦等七国的平均消耗量还要高出百分之八十。虽然马口铁罐作为包装材料有它较高的位置，但也受到铝箔、塑料与纸的复合材料的挑战，以及玻璃容器、塑料容器的竞争。目前美国的复合材料已发展到四层到六层的复合包装材料。尽管如此，但是由于马口铁罐具有重量轻、耐碰撞等优点，使它仍占有一定地位。

金属包装材料中的铝箔，它与其它材料合成的复合材料，有其独特的效用，需要量所以增加很快。早在 1895 年，英国就开始生产纯金箔，20 世纪初期，又成功地制造“热印花金属箔”，1934 年用真空方法制造了“纯金印花金属箔”，1954 年采用真空蒸发铝的办法，又发展了“高度上光的金属箔”。

表7 1972~1976年日本金属包装材料产量统计表

单位：千吨

原材 料种类	1972年		1973年		1974年		1975年		1976年	
	产 量	%	产 量	%	产 量	%	产 量	%	产 量	%
金 属	1,088.0	8.0	1,276.5	8.4	1,274.7	9.3	1,109.8	8.7	1,269.5	9.1
比前 年比%			117		99		87		114	

金属制品，作为包装材料在各国整个包装材料中所占比重不同，日本为12.0%，美国为27.0%，西德为20.0%，法国为14.2%，英国为20.7%。以日本为例，包装金属制品产量，虽有波动，但起伏不大。木制品，布帛的包装制品，玻璃纸以及其它自然材料作为包装容器的历史是相当悠久的，现在，在主要资本主义国家包装材料构成中这些也是不可缺少的。据统计：1976年日、美、英、法、西德等几个主要资本主义国家的木制容器、布帛制品、玻璃纸等几种包装材料占它本国当年包装材料总量的比例，列表如下：

表8 1976年日、美、英、法、西德几种包装材料
占总产量的比例表

国 别	日 本	美 国	西 德	法 国	英 国
材料种类	%	%	%	%	%
木制包装容器	13.2	2.4	3.5	8.9	4.1
布帛制品	0.7	0.9	0.1	0.5	0.5
玻璃纸	1.5	1.0	1.5	2.2	1.8
其 它	7.4	8.3	0.8	—	1.5

木制容器和布帛制品是较古老的包装材料，由于它本身的特性，当今在整个包装材料中，仍占有一定的比例。尤其是在

第三世界国家中尚占有相当的比重。玻璃纸是造纸工业和科学技术发展的产物。由于塑料等新材料不断出现，它在包装材料中处于维持的地位。

二、包装工业的发展

包装工业的发展，基于科学技术的发展。包装工业开始于19世纪末期，工业革命创造了较高的生产水平，需要大量运输产品的工具，以便把产品送到消费者手中，与此同时生产的发展使消费者的购买力随之发生变化，对商品的要求也逐渐提高。首先要求产品安全、卫生、无毒、不掺假、不污染、保质保量，这就要求单位包装(个包装)良好，其次要求注册的商标。商品管理规定：食品、药物、化妆品等制造方面，要保证卫生和纯净，严格质量标准，要求产品包装能更好地保护产品，以保证运输、储存的安全。在本世纪30~40年代发展了销售包装，包装由原来的单纯保护产品，进而起着推销商品的作用，从而促使商品包装发展成为独立于商品生产之外的工业部门，并把科学技术、艺术和工业结合起来，发展成一个很大的行业。据美、日、英、西德、法国等国家统计，包装工业产值占国民生产总值的百分之二左右。但是，对包装的研究，不仅应从包装材料，包装容器和包装技法方面加以探讨，还必须针对各国的具体情况加以必要的分析。印度包装协会主席毕达奇于1978年9月在马尼拉召开的亚洲地区国际包装会议上所作的报告中提出：“依靠本国资源发展包装容器的生产，注意利用国产包装材料。各有关部门重视把包装科研、工业生产纳入国家计划。包装研究所依靠各部门的协作进行全国性的调查研究，参与指导包装工业的发展和有关包装标准的修正和制订工作，以及对主要包装材料、容器改进趋势的分析。”这种观点对发展中的第三世界

国家具有一定的参考价值。

当前包装业发达的国家，他们以盈利、竞争推销商品为目的，对包装的发展，特别是新材料、新包装的发展，采取两种途径。主要途径是整体系统的发展，即从构思直到投入市场；其次是将包装本身作为整体系统的一个组成部分。包装部门选择那一条途径是以生产包装的公司类型而定。产品的原生产者需要产品包装时，一般选择主要途径，但有时也用次要途径。

第三节 现代包装

所谓现代包装是与传统包装相对而言。现代包装的起步大约在本世纪30、40年代，再进一步的跃进则是60年代以后的事。资本主义国家现代包装所以能这样发展，其原因可以概括为：

(1) 经济危机。经济危机产生两种不同的影响，30年代经济危机发展了包装，70年代石油冲击相对地抑制了包装发展。

(2) 战争。战争物资的输送，调运和保护促进了包装的发展。

(3) 科学技术的发展。科学技术的发展促进了生产力的提高。大生产，高消费，要求有大的流通。西方称这种大流通是“商业革命”，“第二次产业革命”。资本家为开展竞争，加强在竞争中的地位，增加销售，发展了包装。新材料的出现(石油化工的发展)为包装材料的发展提供了良好的物质条件。

(4) 对外贸易的发展。国际间物资交流的扩大，远洋、长途、航空运输的发展，要求有较好的包装。对外贸易发展的同时不仅促进了本国包装也促进了各国包装的发展。

(5) 劳动力不足。劳动力费用高以及生产系列化、自动化，要求生产、产品、包装一条龙，从而促进了包装机械化的发展。

(6) 各种包装研究所(室)，各种包装协会、包装机械制造