

电子产品

包装技术



電子工業出版社

内 容 提 要

本书主要内容有包装概论、包装材料、包装技术与方法、电子产品的包装、包装机械、包装装潢和包装管理等。书中分析了运输包装和销售包装的基本要点,对包装通用术语、包装标准化工作的简况以及常用包装材料的特性作了介绍,还详细论述了运输包装件的基本试验和防潮、防震、防锈等包装的具体技术方法,对电子元器件、整机的包装设计工艺作了探讨。书中备有常用的图表及数据,可供实际使用时作参考。

本书供电子、机械、轻工、外贸、商业等有关部门的科技人员、管理人员和从事包装、储运的工作人员使用,也可作为有关大中专院校师生以及科研单位研究参考。

电 子 产 品 包 装 技 术

电子产品包装技术编码委员会 编

责任编辑(特约)小 溪



电子工业出版社出版(北京万寿路)

河北正定新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售



开本: 787×1092 1/32 印张: 14 字数: 310千字

1986年10月第1版 1986年11月第1次印刷

印数: 6000册 定价: 2.90元

统一书号: 17290·300

積極發展包裝科學
技術改善電子產品的包
裝為四化建設而努力。

王宗奎
元五年
五月四日

前 言

包装是一门综合性的学科，涉及到多种专业知识。包装既是商品生产过程中的一个重要环节、又是商品流通的必备条件。随着国民经济的发展，包装所起的保护商品、便利流通、促进销售、方便消费等作用已越来越重要。搞好包装工作，提高包装技术是增加经济效益、减少产品损失的有效途径。为适应电子产品包装事业的发展，使电子产品的包装更加符合科学、牢固、经济、适用、美观的原则，我们组织编写了“电子产品包装技术”。本书除有系统的理论性阐述外，着重总结了电子产品包装多年来宝贵的实践经验。不仅对电子工业部门各单位有实用价值，亦可供商业、外贸、储运等其他有关行业作参考。

本书是在电子工业部销售局和“电子产品包装技术”编辑委员会领导下编写的，在编写过程中，得到了国营北京电子管厂、国营南光机器厂、国营天津无线电厂、电子工业部标准化研究所、上海无线电十八厂、国营北京第一无线电器材厂、国营黄河机器厂、国营北京有线电厂、国营北京第二无线电器材厂等单位的大力支持和协助。另外还有不少单位和同志为本书的编写给予热情支持和帮助。电子工业部王宗金顾问为本书作了题词，张伯义同志为封面作了题字。在此谨表诚挚的感谢。

“电子产品包装技术”编委会主任委员为王怀仁、副主任委员为吕志华、委员为冯永康、武又文、李玉琛、郭梅初、

周心才、范国玲、周振英、高文超、德淑琴。

本书最后的总编工作由王怀仁、吕志华、冯永廉、夏仁麟、武又文担任。

由于我们的水平有限，书中难免存在错误缺点，热诚希望读者批评指正。

电子工业部电子产品包装技术编辑委员会

一九八六年七月

目 录

第一章 包装概论	1
第一节 包装及其发展.....	1
第二节 包装通用术语.....	9
第三节 运输包装.....	21
第四节 销售包装.....	40
第五节 包装标准化.....	44
第二章 包装材料	52
第一节 木质材料.....	52
第二节 纸质材料.....	59
第三节 金属材料.....	64
第四节 缓冲材料.....	66
第五节 塑料薄膜及复合材料.....	72
第六节 其它包装材料.....	79
第三章 运输包装件的基本试验	89
第一节 常用试验项目和包装件各部位的标示方法.....	89
第二节 试验时的温湿度调节处理.....	95
第三节 运输包装件的基本试验 总则.....	99
第四节 振动试验.....	105
第五节 垂直冲击和水平冲击试验.....	112
第六节 滚动试验.....	120
第七节 堆码、压力试验及采用压力试验机进行的堆码试验.....	122
第八节 喷淋试验.....	127
第九节 低气压试验.....	130
第十节 运输包装件的其它有关试验.....	133
第十一节 运输包装件基本试验的信息记录.....	136
第十二节 国际标准化组织(ISO)包装试验方法的修改动向.....	138

第四章 包装技术及方法	142
第一节 防潮包装.....	142
第二节 防震包装.....	171
第三节 防锈包装.....	221
第四节 其它包装方法.....	252
第五节 集装箱和托盘.....	258
第五章 包装机械	274
第一节 包装机械的作用和意义.....	274
第二节 包装机械的基本结构.....	275
第三节 几种常用的包装机械.....	277
第六章 元器件的包装	285
第一节 元件的包装.....	285
第二节 器件的包装.....	299
第七章 整机的包装	329
第一节 通讯电台及仪器、仪表的包装.....	329
第二节 电视机、收录机及录像机的包装.....	314
第三节 计算机的包装.....	363
第四节 雷达的包装.....	375
第五节 专用设备的包装.....	390
第八章 包装装潢概述	410
第一节 包装装潢的艺术形式及其组成.....	410
第二节 关于色彩.....	412
第三节 包装装潢设计的其它综合考虑.....	416
第九章 企业包装管理	420
第一节 通用管理办法和包装人员的培养.....	420
第二节 包装设计文件.....	423
第三节 包装工艺文件.....	424
附录 I 全国各地气候条件	427
附录 II 包装标准体系表	430

第一章 包装概论

第一节 包装及其发展

人们对于某些常用包装是熟悉的，但对包装的概念和作用却不一定都了解。“包装”这个词可以作为名词解释，也可以作为动词解释。作为名词解释时，包装是指产品在流通过程中，为了达到保护产品、方便储运、促进销售等目的，按一定要求而采用的容器、材料及辅助物的总称；在作为动词解释时，包装是指为了达到上述目的而采用一定技术方法等的操作活动。不能把“包装”看成仅仅是把产品装裹起来，也不能仅仅把包装理解为日常生活中看得见摸得着的实物容器。包装对内装物能起防护作用，包装与装卸、运输的关系很密切，因而在产品流通过程中有极其重要的地位。包装涉及的范围十分广泛，与多种学科有关，可以认为包装学是一门综合性的应用学科，包装技术的现代化也是现代科学技术发展的一部分。随着经济的发展、人民生活水平的提高，包装在国民经济中的地位将会越来越重要。

一、包装的意义

包装是产品生产过程不可缺少的手段，在现代化生产活动中，它占有重要的地位。目前，在一些工业发达的国家，包装工业已经发展成为一个独立的工业部门，并把工业生产分为原料加工、成品生产和产品包装三大部分，有些地方还形成了包括包装在内的自动化连续生产作业线。产品不进行适

当的包装,就不可能进入流通环节,也就不能销售出去。事实上,大量生产和大量销售都取决于大量分配,没有包装不可能完成大量分配,产品的生产就难以继续进行。因此包装的意义首先就是它有利于产品生产的继续和发展。

包装是与人类生活紧密相连的。随着经济的发展,人们的消费观念、消费方式和消费水平也在发生变化。人们要求质量更高、品种更丰富、装潢更精美、使用方便、更富有时代感的商品,如果这些商品没有包装,不仅会在经济上造成损失,还会给人们带来许多不便。因此,各种产品,包括阻容元件、电声器材、电子管、显象管以及电子仪器和计算机等电子产品,都必须用不同的包装容器和材料进行包装。包装不仅能保护产品、提供方便、节省时间,而且对提高人民生活起很大作用,对于消费者来说,包装带给人民的利益要比包装本身所花费的代价高出好几倍。

几乎所有工业都离不开包装,任何产品只有经过包装,才能有效地运销到国内外各个地区。否则商品交换活动就不能顺利进行。好的包装可以赢得广阔的国内外市场,促进国民经济的繁荣。

包装有利于改善经营管理。搞好商品包装,可以减少产品损失,合理的产品包装,会减少实际分配中的搬运次数,便于运输和仓储管理,以及进行机械化作业,因而可降低管理费用。如果商品包装不好,必将造成很大的浪费和损失,从而直接影响到企业的经营成果。

二、包装的功能

包装的首要功能是“保护”产品。产品从生产到被消费,往往要经过几个月,甚至几年。在这一过程中,要受到装卸、

搬运、运输、储存等多种作业产生的冲击、震动和静压力，还要受到气候条件，生物条件，化学活性物质和机械颗粒等不良因素的影响。为了防止这些不良影响，保证所有产品完好无损地到达消费者手中，通常包装要起防震、防潮、防锈、防霉等作用，在某些场合下还要防止曝光、氧化、受热或受冷，以及防止吸收异味，也常常要防止成分变化，味道和香气的散失以及分配过程中所受到的损害。包装的保护功能，一直到产品开始使用或完全消耗完之前都应是有效的。

容纳与成组化是包装的第二功能，这一功能使产品易于流通，即便于运输、便于保管、便于分配和便于销售。事实上，没有包装，许多气态、液态、粉状物品都无法流通。包装可以把许多相同的单件或不相同的物品统一组合起来，即可“成组化”。成组化不仅便于计量，能减少实际分配中的搬动次数，并能提高装载效率，有效地利用仓库、商店及运输工具等的空间。产品被裹包（容纳）后，才便于标志，因而能起传达的作用，当然也就易于流通了。

传达是包装的第三功能。随着人民消费范围的扩大，就需要更多的包装，因而包装的传达作用就越来越重要。传达包括识别、说明和推销。说明和识别商品的成分、牌号、价格，全部由现代包装和标签来承担。陈旧和简单的识别形式是标签和商标，但如今体现识别的方式是多种多样的，可以通过容器造型，直接或半直接（开窗）显示产品，以及通过图形中的形象、色彩、文字等方法来体现，当然也可通过传统习惯产生的印象来体现。帮助推销产品是传达的另一内容。包装作为推销工具，其效果体现在产品特征和竞争能力上。几乎所有产品的推销全靠包装件本身的吸引力和宣传广告的协助，包装件的质感、形象感和图形色彩是产生吸引力的主要

因素。特别是超级市场销售的产品，只有一小部分是出于有效广告的协助，其余大部分是靠产品本身的包装来推销。

降低分配成本是包装第四个功能。产品有了包装后，便于流通了，因而可以降低分配成本，那么，不采用包装会怎么样呢？分配成本必然会因此提高吗？对于超级市场来说，答复是十分肯定的。有人曾估计，超级市场销售无包装产品时的分配成本将会提高一倍。可见采用包装是必需的。而采用适当的包装材料和容器，可以节省包装费用，运输费用和其它管理费用，有的包装容器还具有重复使用的性能，因而可节省包装材料和包装加工费用，从而降低产品成本。

方便消费也是包装的一项重要功能。包装在很大程度上为产品提供了卫生、保护和保存的条件。在现代文明的社会里，卫生是个基本原则，特别是食品和药品就更要讲究卫生，而包装就能保持产品卫生。包装还为消费者提供了选择商品品种和尺码等规格的机会。包装还常常将产品配成消费者所需要的量，因而使用和存放都十分方便。销售包装大都是随产品一同出售给消费者的，这样便于消费者携带和使用，某些包装容器还是消费者保管商品的适宜器具。

三、包装分类

现代商品种类繁多，对运输的要求也不尽相同，再加上包装方法及选用的包装材料所造成的差异，因而包装的种类也很多。目前包装分类还没有统一的标准和方法，法国在其国家标准中用数字代码来区分不同的包装，但这种方法不易被人们所接受。目前人们往往按包装的主要目的、在流通中的作用，包装容器和材料的特点以及防护目的等来分类。

按照包装的主要目的可分为运输包装和销售包装两大类。集合包装和储存包装都是运输包装。配套包装，多件包装和一次用量包装都属于销售包装。

按照包装在流通中的作用，我国习惯分为内包装和外包装。内包装通常是销售包装，而外包装则通常是运输包装。有些产品同时具有内包装和外包装，有些产品则仅有内包装或者仅有外包装。国外通常将包装分为单个包装(原包装)，内包装(二级包装)和外包装(三级包装)三种。

按照包装容器和材料的特点可分为软包装、硬包装、透明包装、可折叠包装、可拆卸包装、可携带包装、多用途包装等类型。这些类型几乎完全是针对销售包装而言的。

按照包装的防护目的，通常可分为防潮包装、防水包装、防震包装、防锈包装、防霉包装、保鲜包装、耐热包装、耐寒包装、防盗包装、防爆包装和防止内装物燃烧的包装等等。若防护的目的往往不止一个时则以主要防护目的来称谓这种包装。根据防护目的和其它要求，包装时要采用特定的技术措施和方法，因而按不同的技法又可分为收缩包装、真空包装、充气包装、脱氧包装、无菌包装、冷冻包装、现场发泡、泡罩包装和贴体包装等等。

按照被包装产品的种类可分为机电产品包装、电子产品包装、药品包装、食品包装、危险品包装、玩具包装等等；若按产品物态的不同又可分为液体包装，粉状包装等。

按照包装材料的不同可分为纸包装、塑料包装、复合材料包装、木箱包装、金属材料包装及玻璃陶瓷包装等。

按照产品的使用方向可分为内销包装和出口包装；按照产品使用范围可分为军需包装和民用包装；按照包装箱的使用范围和次数一般分为专用包装，通用包装以及回收包装和

不回收包装。

按照运输工具不同可分为铁路运输包装、汽车运输包装、船舶运输包装和航空运输包装。这些包装的共同特点是最大限度地使用运输工具，减少空载吨位，同时又要根据不同的运输工具和条件，采用不同的包装技术和方法。

四、包装的发展

在工业革命的推动下，生产的机械化，促进了包装的发展，特别是在本世纪三十年代到四十年代现代包装起步了，在六十年代则又跃进了一大步。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。

纸，最早的纸是公元前200年由中国发明的，当时仅用纸代替竹简书写记录，一般不肯用于包装，只有皇室贵族才用纸裹物，后来纸相继传到欧洲各国及美国。开始纸也还没有广泛地用于包装，但随着造纸工业的不断发展，纸的生产量增加，因而从1870年开始，有的国家已经使用瓦楞纸箱了。直至今日以纸作基材，采用不同的工艺手段，已可制出各种防潮、防水、防锈、防震的纸板容器。因此纸和纸容器的消耗量在包装材料中所占的比重居首位。尽管塑料薄膜包装问世以来纸张用量趋于下降，但由于工业产品分箱包装的增加，瓦楞纸板的用量出现了上升趋势。瓦楞纸箱的制作，国外都采用了新工艺，自动流水线。随着新技术的发展，纸箱的抗压强度和防潮能力也大大提高了。同时在运输方面大量采用托盘、集装箱，使瓦楞纸板应用量更加增大。

盛行使用塑料作为包装材料虽然不到二十年，但发展很快，在与其它包装材料竞争中立于不败之地。塑料的品种及

其繁多，同时它的可塑性适应任何形态的包装，又能与其它材料合成，可制成许多多性能的复合包装材料，为包装技术的发展提供了新的材料基础。近十年来塑料包装材料每年增长率为9%，软包装每年增长率为14%。塑料不论在外包装（塑料包装袋、编织袋、集装袋、托盘等）和内包装都得到了广泛的应用。

玻璃容器也有很长的历史，到今天仍在发展，原因是盛装食品的其它包装容器都有不同的缺点。如金属罐不能使消费者直观食品，塑料容器容易溶出丙烯酸等物质，并易变形、老化等，纸容器不易长期保存。因此玻璃瓶仍是保存食品较好的容器，但其弱点是能透射紫外线，为解决这个问题，在制作过程中可添加铁、锰、碳或钛等元素，这样能产生茶褐色，茶色，黄色的玻璃瓶，这种玻璃瓶就阻止了紫外线的透入，因而玻璃容器仍然得到了较为广泛的应用。

马口铁在金属包装材料中所占比重最大。金属材料中的铝箔，与其它材料合成的复合材料有其独特的效用，所以铝箔的需要量增加很快。全世界每年消耗的金属包装材料约为：钢1500万吨，铝150万吨，锡为6万吨。因此金属材料仍占有重要地位。

木材作为包装材料有悠久的历史，现在虽然出现了很多优质包装材料，但木材仍占有很重要的地位。这主要是木材具有许多优点，如分布广，可以就地取材，质轻而强度高，有一定的弹性，能承受一定的冲击和振动，容易加工，有很高的耐久性且价格低廉等。但木材也有其缺点，如组织不均匀，各方向强度差异较大，易受温湿度的影响而吸收或蒸发水分，易燃烧等。特别是当前木材资源缺乏，国际市场木材供应紧张，价格上升，因而木材在包装材料中占的比重下降，

日本下降幅度最大，当然今后会出现更多更好的材料来代替木材，这是方向，但目前代用材料还有其局限性。

包装工业的发展与科学技术的发展密切相关。十九世纪末期，工业革命开创了较高的生产水平，需要大量的运输工具，以便把产品送到消费者手中，与此同时消费者对产品的要求也逐渐提高。诸如要求产品安全、卫生、无毒、不污染，保证质量等，这就要求包装能更好的保护产品，以保证运输、储存的安全。本世纪三十年代到四十年代销售包装得到了发展，包装由原来所起的单纯保护作用，发展到起推销作用。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、法、西德等国家统计，包装工业产值已占国民总产值的2%左右。现在许多国家如今包装几乎成为所有工业的组成部分，因而很少有未经包装的产品送到消费者的手里。美国的包装机械、包装材料、包装容器的生产以及包装装潢设计和印刷，已经广泛地使用电子数控、激光、红外线及泡沫喷涂等先进技术。在包装工艺方面，从原料处理到充填、封合、贴标、装箱、捆扎等各个环节都已实现了连续化和自动化。

当前我国的包装事业已取得了明显的进展。主要表现在各级领导和广大经济工作者已开始重视包装工作了，包装的落后面貌也已开始起变化，原来分散的包装工业已组织起来了。我国包装工业的产值及产品质量，都有了较为迅速的增长和提高。1983年我国包装工业的产值已达一百多亿元，近几年包装工业产值的平均增长速度超过了14%，高于国民经济的发展速度。各种新型包装材料和容器开始出现并取代了原始落后的包装材料，使不少几十年不变的包装开始更新换

代。今后，随着包装工业的体制改革、全国包装行业发展纲要的制定，先进技术及设备的引进、包装科研的展开和包装人才的培养，包装事业一定能开创一个新的局面。

第二节 包装通用术语

在理论上和实践中，统一的术语都有极为重要的意义。离开了统一的术语，一切技术交流几乎都无法顺利进行。现代的包装技术已发展成为一门新颖、独立的学科，制订这一领域的术语标准是具有现实意义的。国际标准化组织(ISO)和工业发达国家都制订了许多有关包装的通用和专用术语标准。我国当前还未全面地制订包装的术语标准，仅颁发了《包装通用术语》国家标准。现根据国际将一般术语及电子工业中常用的包装术语介绍如下。

一、包装的一般术语

1. 包装：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和辅助的过程中施加一定技术方法等的操作活动。

2. 包装件：产品经过包装所形成的总体。

3. 包装材料：用于制造包装容器和构成产品包装的材料总称。

4. 内装物：包装内所装的产品。

5. 运输包装：以运输储存为主要目的的包装。它具有保障产品的安全，方便储运装卸，加速交接、点验等作用。

6. 销售包装：以销售为主要目的，与内装物一起到达消

费者手中的包装。它具有保护产品和美化、宣传产品，促进销售的作用。

7. 外包装：产品的外部包装，在流通过程中主要起保护产品，方便运输的作用。

8. 内包装：产品的内层包装，在流通过程中主要起保护产品，方便使用，促进销售的作用。

9. 软包装：在充填和取出的内装物后，容器形状可发生变化的包装。该容器一般用纸、纤维制品、塑料薄膜、铝箔、复合材料等制成。

10. 硬包装：在充填或取出内装物后，容器形状基本上不发生变化的包装。该容器一般用金属板、玻璃、木材、陶瓷、硬质塑料等材料制成。

11. 透明包装：能通过透明包装材料见到全部或部分内装物的包装。

12. 可折叠包装：在内装物充填前或取出后，包装容器可以折叠存放的包装。

13. 可拆卸包装：在内装物充填或取出后，包装容器能拆卸成若干部分，使用时能组装的包装。

14. 可携带包装：为方便消费者携带，装有提手或类似装置的包装。

15. 多用途包装：除了起到原定的包装作用外，包装容器在设计制造时，同时考虑设计具有其它用途的包装。例如瓷制的花瓶状酒瓶，酒饮完后可作花瓶使用。

16. 配套包装：将品种相同规格不同，或品种不同用途相关的数件产品搭配在一起的包装，如将乒乓球、乒乓球拍和球网放在一起的包装。

17. 多件包装：将若干个相同产品包在一起的销售包