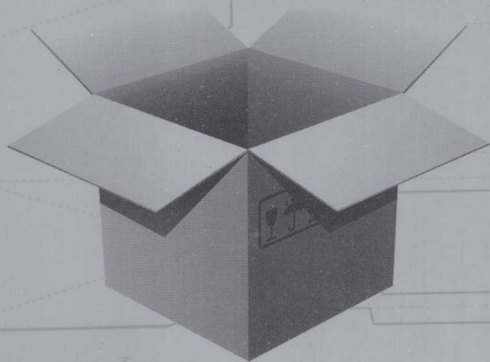


(第二版)

包装技术

马桃林 余 晕 欧冠男 编著



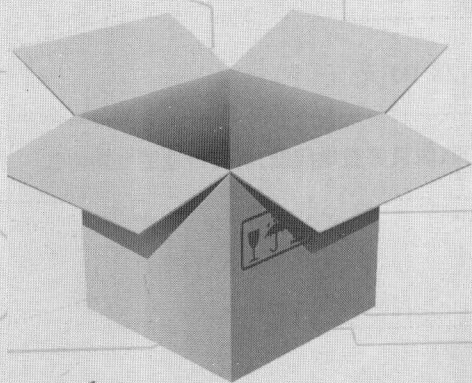
WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

(第二版)

包装技术

马桃林 余 晕 欧冠男 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

包装技术/马桃林,余晕,欧冠男编著. —2版. —武汉:武汉大学出版社, 2009.9

ISBN 978-7-307-07278-7

I. 包… II. ①马… ②余… ③欧… III. 包装技术—高等学校—教材 IV. TB48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 146179 号

责任编辑:胡 艳 责任校对:王 建 版式设计:王 晨

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中远印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:319千字 插页:1

版次:1999年6月第1版 2009年9月第2版

2009年9月第2版第1次印刷

ISBN 978-7-307-07278-7/TB·25 定价:28.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

现代包装是跨行业、跨部门、多学科互相渗透的交叉学科。尤其是现代科学技术的高速发展,包装新材料、新设备、新技术日新月异,更兼现代包装是新兴行业,涉及轻工、化工、机械、电子、生物工程、能源开发和环保等多门学科,涉及面广、内容复杂。包装作为高等教育的课程是在 20 世纪中期,而我国的现代包装工业在 20 世纪 80 年代才开始起步、发展。近几年,全国已有 30 多所高等院校先后设置了包装工程本科专业,80 多所学校开办了与包装相关的专业。我国包装行业仍然远远落后于世界先进水平。随着人们生活水平和质量的提高,人们对包装的要求越来越高,市场对包装人才的渴求也越来越强烈。加快培养高素质的包装人才是提升我国包装水平的必由之路。

包装技术是包装过程中一个至关重要的环节,是整个包装系统的重要组成部分。包装技术随着包装的发展而不断发展新技术、新工艺、新设备、新材料,所以各高等院校、包装研究所以及包装行业均投入了很大精力进行包装技术理论和工艺的研究。教材更新必须走在行业发展的前沿。本教材在第一版《包装技术》(2001 年改编)的基础上,编者结合 10 余年包装技术的教学经验和课程设置的特点,对原有教材的结构做了一些合理调整,补充了一些最新的包装科技成果和图例说明,对原教材的内容有较大的更新。经过重新编写后的教材无论从结构上还是从内容上都有较大的提升。

本教材总体上主要包括两大部分内容,即基础理论和工艺过程。课程内容基本包括了当今社会常用和最新的包装技术原理和方法。主要包括:防霉腐包装技术,防湿包装技术,防虫害包装技术,防

锈包装技术，无菌包装技术，防震包装技术，充填技术，热成型包装技术，热收缩与拉伸包装技术，防氧包装技术，装盒、装箱、装袋及裹包技术以及防伪包装技术，捆扎技术，贴标技术，打印技术等。本教材结合教学特点，结构层次条理比较清晰，每项技术方法都进行了一定程度的归纳，是一本适合于大学本、专科教学使用的教材和行业培训的参考用书。

由于编写教材可供借鉴的资料比较少，现代包装发展迅速、内容复杂，又受到教材篇幅的限制，故对有的技术与方法论述不够透彻，有的新技术和方法由于资料不充分或未得到行业普遍认可而未能录用。此外，笔者水平有限，时间仓促，书中难免存在缺点和不完整，衷心希望得到专家和读者们的批评和指正。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第一章 绪论	1
---------------------	---

第一节 包装的定义、功能及分类	1
第二节 包装技术的发展概况	3
第三节 包装技术的选择、研究与开发	5

第二章 商品在流通中的质量变化	8
------------------------------	---

第一节 商品的物理变化	8
第二节 商品的化学变化	10
第三节 商品的生理生化变化	12
第四节 商品质量变化的内在因素	13
第五节 商品质量变化的外界因素	17

第三章 防霉腐包装技术	21
--------------------------	----

第一节 霉腐微生物及其营养特性	21
第二节 影响物品霉腐的主要因素	23
第三节 商品防霉腐包装技术	28
第四节 防霉腐包装设计	33

第四章 防湿包装技术	37
-------------------------	----

第一节 湿空气及其表达方式	37
第二节 产品的吸湿及其危害	42
第三节 影响包装品湿度变化的因素	44
第四节 防湿包装的等级与方法	47
第五节 防湿包装设计	52

第五章 防虫害包装技术	57
--------------------------	----

第一节 害虫的分类及危害	57
第二节 影响物品虫蛀的因素	59
第三节 防虫害包装技术	64
第四节 防虫包装的设计要点	68

第六章 防锈包装技术	72
第一节 金属制品锈蚀原理	72
第二节 影响金属制品锈蚀的因素	76
第三节 防锈蚀包装技术	84
第七章 无菌包装技术	99
第一节 无菌包装概述	99
第二节 被包装物品的灭菌技术	100
第三节 包装容器(或材料)的灭菌技术	104
第四节 无菌包装系统	109
第八章 防震包装技术	112
第一节 防震包装的受力分析	112
第二节 常用防震包装的材料及其性能要求	118
第三节 防震包装技法	127
第四节 防震包装的设计方法	130
第五节 防震包装理论的研究进展	137
第九章 防氧包装技术	140
第一节 概述	140
第二节 氧对商品质量变化的影响	141
第三节 防氧包装技术	143
第十章 充填技术	154
第一节 概述	154
第二节 液体物料的充填	154
第三节 固体物料的充填	169
第十一章 装盒、装箱、裹包及装袋技术	181
第一节 装盒技术	181
第二节 装箱技术	185
第三节 裹包技术	190

第四节 装袋技术·····	198
第十二章 热成型包装技术·····	204
第一节 泡罩包装技术·····	204
第二节 贴体包装技术·····	210
第三节 泡罩包装与贴体包装的 比较与选用·····	212
第十三章 热收缩包装与拉伸包装技术·····	216
第一节 热收缩包装技术·····	216
第二节 拉伸包装技术·····	224
第三节 收缩包装与拉伸包装的 比较与选用·····	230
第十四章 辅助包装技术·····	234
第一节 艺术包装技术·····	234
第二节 防伪包装技术·····	236
第三节 封缄技术·····	242
第四节 捆扎技术·····	255
第五节 贴标技术·····	258
第六节 打印技术·····	263
参考文献·····	268

第一章 绪 论

第一节 包装的定义、功能及分类

原始时代人类在生活中用植物叶子、果壳、兽皮等捆扎、包裹食物和装水，这是包装的萌芽。其作用仅仅是容纳物品、方便取用，直到人类社会有商品交换和贸易活动时，包装才开始逐渐成为商品的组成部分。包装从古时代的静态储存，发展到近代的流通媒介，已成为当代市场销售竞争的有力武器，其功能变化反映出现代包装所具有的物质和精神的双重功能属性。商品的包装以社会整体发展为动力，以技术科学、管理科学和艺术科学等多科学相互渗透、发展、结合为条件，以优化其保护功能、强化其促销功能和扩大其方便功能为主要特征。现代包装已经形成了运用先进技术、材料和设备进行机械化、自动化生产的完整的工业体系，并且成为现代商品生产、储运、销售以及人们生活中不可缺少的重要组成部分。

现代商品包装的重要原则是：保护产品、流通方便、使用便利、装饰美观、促进销售。

包装是一门新的科学技术，绝大部分商品都离不开包装。研究包装需要物理学、化学、生物学、美学、心理学、印刷学等各方面的科学知识，因此包装是一门综合性的学科。

一、包装的定义

包装的定义，具有历史性和阶段性，不是一成不变的。过去大家认为包装就是保护商品的质量和数量的工具，后来又赋予便于运输、便于保管的内容，至今包装已自成体系，并增加了销售手段的内容。

包装在人类活动中扮演着重要的角色，但至今，世界各国尚未对包装制定统一的定义。虽然各国对包装的定义均不相同，但是基本意思趋于一致：包装的主要功能在于从产品生产后直到消费者手中的全过程中每一个阶段，都能使内容物受到保护，不降低其价值。广义的现代包装，可看成是用高超的艺术和科学技术，以最合

理的价格、精确的量值、适当的保护性材料，保证在预定的时间内，使产品经运输、保管、搬送，完美地到达预定地点入库，然后转运到商店等处销售或使用，以达到保护产品、便于使用和运输、储存的目的，并有助于销售的一种技术措施。

国家标准 GB4122—83 包装通用术语中，对包装有明确的解释：

包装——为在流通过程中保护产品、方便储运、促进销售，按一定技术而采用的容器、材料及辅助物等以及为达到上述目的而采用的一些技术措施的总称。包装是在物流过程中，为保证产品使用价值和价值的顺利实现而采用的一个具有一定功能的系统。

二、包装的功能

包装有多种功能，但归纳起来主要有以下三种。

(1) 保护产品。这是包装最重要的功能。防止内容物在物流过程中受到质量和数量上的损失，并能防止危害性内容物对其接触的人、生物和环境造成危害。产品从离开生产厂家到销售网点，往往要经过数月的时间和经历漫长的历程，这期间要保证所有的产品状态良好地到达消费者手中，有的产品甚至在完全用完之前都是有效的。通常包装要防机械损伤、防丢失盗窃、防挥发、防潮、防污染及微生物作用，在某些场合还要防曝光、防氧化和防受热与受冷等。

(2) 提供方便。包装为商品的储藏、装卸、运输、零售和消费者携带提供方便。主要体现在方便生产、方便装填、方便储运、方便陈列和销售、方便开启与使用、方便处理。产品从生产厂家到消费者手中要经过多次装卸、运输，因此包装的尺寸、重量、形态都必须提供方便。同时，还必须做到容易识别，陈列简单，橱窗效果好，销售易开包，使用和流通都十分方便。

(3) 扩大销售。包装具有扩大销售的功能，即商业功能。主要表现在加强与顾客之间的信息沟通上。包装通过商标、标记、代号、说明等介绍商品的成分、性质、使用方法，便于管理、识别和选购；通过精美的图案、色彩和装潢，使商品具有吸引力，并起到宣传商品、扩大销售的作用。其效果甚至不亚于广告。

包装的价值主要体现在包装的合理选择上，它寻求的是功能与成本之间最佳的对应配比，以尽可能小的代价取得尽可能大的经济效益。包装产业作为一个中间产业，一头连着生产厂家，一头连着消费者，既要为厂家产品服务，又要为消费者尽职。为此，包装应该去适应产品的保护要求，并在各种转移中实现其价值的保护。

三、包装的分类

现代产品品种繁多，性能和用途千差万别，对包装要求的目

的、功能、形态、方式也各不相同。对不同产品采用的包装形式，可以分为以下几类。

(1) 按包装的层次，分为第一次包装（如内包装）、第二次包装（如中包装）、第三次包装（如外包装）、第四次包装（如托盘或集装箱等）。

(2) 按包装的功能，分为运输包装、销售包装，此外还有贮藏包装、分散包装、集合包装、保护包装等。

(3) 按包装材料，分为硬包装（如木箱、金属复合材料等）、半硬包装（如瓦楞纸箱、硬纸盒等）、软包装（纸袋、塑料袋等）。

(4) 按包装产品种类，分为食品包装、液体包装、药品包装、金属包装、机电包装、粉末包装、化妆品包装、危险品包装等。

(5) 按包装的技术与方法，分为防霉腐包装、防潮包装、防湿包装、防水包装、防锈包装、防虫包装、防震包装、真空与充气包装、无菌包装、泡罩与贴体包装、收缩与拉伸包装等。

(6) 按产品的形态，分为固体包装（粉末、颗粒、块状）、流体包装（液体、半液体、黏稠体等）、气体包装。

(7) 按包装处理，分为一次性包装和回收性包装。

(8) 按使用方法，分为商品包装（包括国内包装和出口包装）、工业包装（包括军用包装和民用包装）。

(9) 按运输方式，分为火车运输包装、汽车运输包装、船舶运输包装、飞机运输包装和人力运输包装等。

(10) 按数量和重量，分为单件包装、组合包装、集合包装，或小包装、中包装、大包装。

不管包装怎么分类，人们通常把包装分为运输包装与销售包装两大类。前者的主要目的是减少运输过程中的破损、降低流通过用等，一般以捆扎等外包装为主；后者的主要目的是保护产品，以利于销售和提高价格，主要以单件包装和中包装为主。

第二节 包装技术的发展概况

最初人们用天然物质作为包装材料，用手工的方式进行包装，如用芦叶包粽子，用荷叶包鱼肉，用葫芦装药，用竹筒装水、油、酒等。这些活动只能从广义上归于包装的范畴，属于初始阶段，并未涉及包装技术。

将天然物质经过一次加工，制成草袋、草绳、柳条筐、竹筐、麻袋、木箱、陶罐等，采用手工包装，这种包装的方法很简单，属于低级阶段。

将天然物质经过一次或二次加工，制成多种包装容器及封缄、捆扎、裹包用材料和保护性涂层材料，并且也能适应储运、销售和

使用的一般要求。同时，商品要求包装的范围在扩大，数量在不断增长，包装技术也得到了较快的发展，属于发展阶段。

随着科学技术的进步和工农业、商业、交通运输业的发展，商品的数量、重量、花色品种和市场的急剧变化，以及商品的分配、销售和消费水平、消费习惯的变化等，对包装提出了各种新的更高的要求。与此同时，新技术、新材料、新设备不断涌现，特别是塑料、化纤、金属、复合材料、轻质合金、各种黏合剂的出现，还有新兴的灭菌、封缄、印刷装潢、塑料和金属加工、焊接技术，再加上液压、气动、微电子和计算机等技术在传动、检测、计量和控制方面的应用为包装机械提供的有利条件，使得包装工业和包装技术得到了迅速而广泛的发展。包装技术与方法已多达几十种，引用的现代技术约 40 种。包装商品在花色品种、应用范围等方面，包装机械在生产量、生产率和机械化、自动化程度等方面，都达到了前所未有的高水平，属于现代化阶段。

此外，还应当看到，包装技术的发展不仅受到科学技术、材料和机器设备的影响，而且在很大程度上还受到某些社会因素的影响，如商品的生产、流通和销售，国内、国际贸易往来，市场需求、消费水平、消费心理和习惯，以及成本、价格等经济因素的影响。

我国的包装技术在古代发展较早，曾经达到过当时的世界先进水平，而且具有民族风格和特色。如供宫廷和上层社会使用的珠宝手饰盒、礼品盒和食品盒等都是用名贵木料经过雕刻，甚至镶金嵌玉，或者用木质盒匣包以锦缎制成的；装酒用的瓶、罐、坛等都是用金、银、铜、锡或玉、瓷、陶等经过精美加工或彩绘制成。这些包装容器除了方便使用，还有一定的艺术价值。又如民间用竹编、柳编、木制、陶瓷、漆器等包装，就地取材，具有地方特色，很多都是轻巧适用、价格低廉的。如浙江绍兴用陶制坛装酒，用泥封口并粉饰彩绘，称为“花雕”，既有很好的密封性，又有美观的装潢，曾在国内外享有很高的声誉。特别值得提出的是，在盛唐时期通过海上和陆地的“丝绸之路”向国外输出丝绸、瓷器和茶叶等商品，都有独特的包装技术。

由于长期的封建统治，半封建半殖民地经济和外来侵略，我国经济、生产和科学技术一直处于落后状态，基本上没有包装工业，包装技术自然得不到发展。

新中国成立之后，国民经济和工农业生产从恢复到发展，科学技术不断进步，出口贸易也增长很快。但是包装工业却未能得到应有的重视。由于物资和商品缺乏包装或包装不善造成的损失，每年高达百亿元以上。直到 20 世纪 70 年代末、80 年代初，国家才开始重视包装工业，建立管理机构，引进技术和设备，整顿和新建包装企业，着手制定有关法规和标准，从而使包装工业有了较快的发展。

展，包装技术也得到了相应的进步。目前，在吸收消化国外技术的基础上，开始研究和开发适合我国情况的包装技术，并且已经取得了可喜的成效。

包装技术是包装系统中的一个组成部分。目前，国家对包装技术的定义、范围和分类还没有统一的解释。根据一般的理解，我们认为：包装技术是包装系统中的一个重要组成部分，是研究包装过程中所涉及的技术的机理、原理、工艺过程和操作方法的总称。包装过程主要是指将一件产品进行包装，成为一个包装件，然后进入商品流通领域的全过程。

第三节 包装技术的选择、研究与开发

包装技术是一门综合性强的学科，它涉及许多学科领域。加之产品品种繁多，性能复杂，要求又各不相同，因而对不同的产品应有相应的包装。因此，包装技术的选择、研究和开发应遵循科学、经济、牢固、美观和适用的原则，综合考虑各方面因素。

一、被包装物品的性质

被包装物品是包装的核心，它们对包装的要求，因其性质的不同而异，包装产品的物态、外形、重量、强度、危险性、结构、价值等决定应采用什么样的包装技术，或研究开发什么样的包装技术。在日常所见到的商品中，有固体的、液体的、气体的，有易碎、易燃、易爆或有毒的，有易生锈、易霉变、易腐烂的，有需防潮、隔氧的，有的要通气保鲜，还有的要消毒灭菌等。这些特点都是由于被包装物品的性质不同而产生的。因此，对被包装物品性质的了解也应该是多方面的。如机械性质、化学性质和生理生化性质等，以及对温度、湿度、光照、空气、水分、微生物、虫害、冲击和振动的适应性。只有充分了解被包装物品的性质，才能对包装技术进行合理的选择、开发和应用。

二、流通环境的状况

由于包装是产品从生产到使用之间所采取的一种保护措施，在流通过程中会遇到各种环境条件，并对产品带来不同的影响，这就需要用适当的包装技术来保证包装件经受这些外界环境影响而完好无损。这些外界环境对包装件的影响主要有以下几个方面。

(1) 装卸作业的影响。产品在流通过程中，往往要进行多次装卸作业，装卸次数越多，对产品的影响也越大。还要考虑装卸作业的条件，是人力装卸，还是机械装卸，因为这些因素对包装产品的下落高度和产生的冲击力有很大差别。

(2) 运输中的影响。产品包装在运输过程中,所产生的振动、冲击、负荷、温度、湿度等变化,对包装均会带来很大的影响。如铁路运输在急刹车时冲击力就较大;海上船舶运输会产生颠簸振动力和冲击力。

(3) 储存中的影响。一般产品在储存中都要堆集成一定高度,对下层包装的负荷较大,要通过试验来决定包装的耐压强度,以免包装件被压坏而造成产品的损坏。同时要考虑产品的储存期限和储存条件。在室内储存,要注意防水、防潮、防锈;在室外储存,要注意防雨、防雷、防太阳辐射等。

(4) 气象条件的影响。有的产品在高温时易于熔化,在低温时易于冻结,所以在包装时应采取绝热密封措施。对于遇湿易生霉、生锈、潮解,或遇干燥会变质的产品,在包装时,应考虑包装工房安装空调,保持通风或包装密封。

此外,大气污染可造成产品腐蚀、败坏,大风可使堆放产品倒塌或受到冲击,雨水会使产品变质,光线照射会使产品变色老化等。

三、包装材料、包装容器和包装机械的选择应用与开发

物品的性质和外界环境因素是确定包装方式与方法的基础,然后通过包装材料、包装容器和包装机械来完成包装。包装材料、包装容器和包装机械是实现包装功能的主要因素。只有通过对产品、材料、容器有比较深入的了解,才能选择适当的包装技术与方法。

(1) 选择相容性好的包装材料。要根据产品的性质,选择相容性好的包装材料制造主要的包装容器,同时选定相应的附属包装材料,如固定材料、缓冲材料、防潮材料、防水材料、防锈材料、封口材料、加强捆扎材料、标志材料等。同时,对大量使用的包装材料或容器要考虑回收利用和废弃物的处理。

(2) 选择合适的包装工艺和包装方法。要根据产品需要保护的程 度,选择适当的包装工艺和包装方法,既要考虑到产品保护的可靠性,又要使用方便,同时能最大限度地发挥现代装卸、运输工具的效能,使包装具有现代化先进水平。

(3) 选择适当的包装操作方法。包装操作包括以下三个过程。

前期工作过程:包装材料或容器的制造、清洗、干燥、搬运等。

主要的工作过程:成型、充填、封口、裹包、计量、贴标、捆扎、选别、冲切等。

后期工作过程:堆垛、储存、运输等。

不同工作过程依产量的多少、形状的复杂程度、对工人健康的影响等因素,而决定选用不同的包装操作方法,如半机械化操作、机械化操作或自动化操作,同时,对于包装机械的要求要能适应国

内产品和包装材料，机械化、自动化程度要恰当，机械运行要稳定可靠。

四、经济因素

包装的成本包括材料、容器的成本和包装储运费用等，包装时要全面考虑。例如药品片剂包装，如果只从局部考虑，玻璃瓶装比泡罩包装成本低，但从全面考虑，因为玻璃瓶重，增加了运输费用，还有洗瓶、放置填充物、加盖等的费用，所以泡罩包装反而比玻璃瓶瓶装成本低，而且使药品服用方便。另一方面，还要考虑用户和消费者在经济上的承担能力，尽量避免过分包装。

五、有关的标准与法规

包装技术的选择、研究和开发，应当遵守有关的包装标准、相关的准则（包括国际的、国家的、地方的或企业的）和有关法规（如食品卫生法、医药管理条例、商标法等）。例如，食品医药包装要求标明出厂日期和有效期；集合包装的木箱、纸箱要符合托盘和集装箱要求的尺寸等。

思考题

1. 了解包装的定义、功能与分类。
2. 什么是包装技术？了解包装技术的发展概况。
3. 包装技术的选用、研究、开发应从哪些方面入手？

第二章 商品在流通中的质量变化

在日常生活中，商品的质量变化是可以经常看到的，如金属器具的锈蚀，食品的酸败、腐烂、霉变，木制家具的腐朽或虫蛀，塑料、纤维、羊毛制品的老化等。这些变化，究其产生的原因，主要是由于商品自身的运动或生理活动。商品自身运动的快慢或生理活动的旺盛与迟滞，又和商品在流通环境中条件（如日光、温度、湿度、氧气和其他工业有害气体等）的影响有关。为了减少商品在流通过程中的质量变化，防止商品损耗和损失，就要掌握商品质量变化的现象和规律，研究相应的科学的包装技术和包装方法，保护商品安全流通，使商品按要求进入消费领域。

商品的种类繁多，商品在流通过程中质量变化的形式很多，概括起来有物理变化、化学变化、生理生化变化，等等。

第一节 商品的物理变化

物理变化是指只改变物质本身的外表形态，而不改变其本质，没有新物质生成。很多商品发生物理变化后数量减少了、质量降低了，有的甚至完全丧失了使用价值。商品的外表形态可分为气态、液态、固态三种，不同形态的商品在一定的温度、湿度或压力下，会发生相互变化，表现形式有商品的挥发、溶化、熔化、凝固、干缩等。

一、挥发

挥发是指液体商品或经液化的气体商品，在空气中液体表面能迅速汽化变成气体散发到空气中去的现象。挥发属于“三态变化”中液态变气态的变化形式。

液态商品的挥发，不仅会使商品数量减少，有的还严重影响商品的质量，特别是有的挥发气体，不仅影响人体健康，甚至还会引起燃烧爆炸。如各种香精受热易散发香气，质量下降；乙醚、丙酮等挥发出来的蒸气具有毒性和麻醉性，对人体健康有影响；还有些液体商品挥发出来的气体与空气混合成一定比例时，会成为易燃易爆的气体，若接触火星就会引起燃烧或造成爆炸事故。因此，对沸

点低、易挥发的商品应研究采用密封性能强的包装方法进行包装，以防在流通过程中挥发。产品的挥发会使其质量减轻，严重时会产生干缩，这样将造成品质发生变化或丧失使用性能。

二、溶化

溶化是指某些固体商品在潮湿空气中能吸收水分，当吸收水分达到一定程度时，就溶化成液体的现象。溶化是属于“三态变化”中的固态变液态的变化形式。

具有吸湿性的商品在一定条件下会不断地从空气中吸收水分。如果该商品同时又具有水溶性，则该商品与水分接触时，水分能扩散到商品体中，破坏商品分子中原有的紧密联系，均匀地分散到水溶液里，于是商品逐渐被潮解，以至完全溶化成液体。但是有些商品，如棉花、纸张、硅胶等，虽然它们也有较强的吸湿性，但不具有水溶性，吸收水分再多，它们也不会被溶化。还有些商品如硫酸钾、过氯酸钾等虽然具有水溶性，但是由于它们的吸湿性很低，所以不易溶化。由此可见，只有同时具备吸湿性和水溶性两种性能的商品，在一定条件下，才会被溶化。

影响商品溶化的因素，主要有商品的组成成分、结构和性质以及大气的相对湿度、气温等因素。空气的相对湿度的大小对商品溶化影响很大。易溶性商品虽具有吸湿性和水溶性，但在空气相对湿度很低时，仍然不能从空气中吸收水分而溶化；相反，含有结晶水的商品，还可能散失水分而“风化”。因此，只有在一定的相对湿度条件下，商品才可能吸湿而溶化。空气的相对湿度越大，易溶性商品就越容易吸湿而溶化。产品的溶化性能除与气压、温度、湿度、储存时间等外部环境条件有关外，还与自身的材质、成分、结构、形状和性质等内在因素有关。

各种商品在不同的温度下，吸湿能力也不同，这和每种商品都有自己的吸湿点有关。商品的吸湿点是指商品在一定的温度和压力下开始吸湿的相对湿度。一般来说，随着环境温度的升高，商品的吸湿点就会不断下降，使商品易于吸湿溶化。所以，对于易溶化的商品，掌握它们在不同温度下的吸湿点，对于防止商品溶化损失、确保商品安全，具有十分重要的意义。

三、熔化

熔化是指某些商品受热后发生变软以至变成液体的现象。商品的熔化除受环境温度的影响外，还与商品本身的熔点密切相关。熔点越低，越易熔化；反之越难熔化。易于发生熔化的商品，如医药商品中的油膏类、胶囊等，百货商品中的香脂、发蜡、蜡烛等，化工商品中的松香、石蜡和金属盐类中的硝酸锌等。这类商品熔化后，有的会造成商品流失，有的会使商品与包装粘连在一起，有的