

普通高等教育包装统编教材

包装材料学

主编 刘喜生
主审 孙蓉芳



吉林大学出版社

普通高等教育包装统编教材

包装材料学

主 编	刘喜生		
主 审	孙蓉芳		
副主编	马喜川	董志武	曾仁侠
编 者	刘喜生	马喜川	董志武
	曾仁侠	刘金玲	李仲谨
	何惠君	马丽心	吴敏基

吉林大学出版社

内 容 提 要

本书是为高等学校包装工程专业本科学生编写的专业课教材。

全书共分七篇十五章,分别讲述了纸、塑料、玻璃、金属、复合材料等主要包装材料,并介绍了粘合剂、涂料、封缄和捆扎材等包装辅助材料。书中对各种材料的性质、作用原理、制造方法及在包装中的应用等作了较全面的论述,同时重点讨论了各类材料的结构与性能的关系,以利深化知识层次。

本书除作大专院校包装工程专业教材之外,也可作为从事包装工作的科研人员、工程技术人员的参考书。

包 装 材 料 学

主编 刘喜生

责任编辑、责任校对:赵洪波

封面设计:张沐沉

吉林大学出版社出版
(长春市东中华路 37 号)

吉林大学出版社发行
长春第四印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16

1997 年 11 月第 1 版

印张:23.875 插页:

1997 年 11 月第 1 次印刷

字数:553 千字

印数:1—3000 册

ISBN 7-5601-2065-2/TS·70

定价:26.00 元

全国包装教材编审委员会

主 任	何玉明		
副主任	苏鹏福	宋尔涛	戴宏民
秘书长	刘玉生		
委 员	许林成	潘松年	刘喜生
	杨仲林	宋宝峰	王余良
	孙蓉芳	孙凤兰	金银河
	赖植滨	金国斌	王德忠
	王瑞栋	黄 健	刘晓玫

全国普通高校包装工程专业统编教材

包装材料学	刘喜生主编
运输包装	彭国勋主编
包装工艺学	潘松年主编
包装机械概论	孙凤兰主编
包装机械设计	许林成主编
包装自动控制原理及过程自动化	宋尔涛主编
包装计算机辅助设计	王德忠主编
包装测试技术	山静民主编
包装容器结构设计与制造	宋宝峰主编
包装造型与装潢设计基础	肖禾主编
包装印刷	金银河主编
包装管理	戴宏民主编
包装专业英语	陈为旭主编

前 言

在改革开放的浪潮中,伴随着我国包装工业而崛起的包装教育,近几年成果累累。首先是我国的包装工程专业自1984年第一次以试办专业的身份列入我国本科专业目录后,经过全国17所高等学校8年的试办,1993年被国家教委批准摘掉了试办的“帽子”,正式列入本科专业目录,使包装专业在我国高等教育中占据了一席之地。其次是我国形成的多层次、多形式相结合的包装教育体系中,中国包装技术协会和中国包装总公司创办的我国第一所以包装专业为核心的包装高等学校——株洲工学院,近几年围绕包装办学,已由单一的包装工程专业逐步发展成印刷技术、包装设计、装饰艺术设计、包装机械与自动控制等多个专业和方向。与此同时,全国已有近30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,几乎覆盖了包装的所有行业。包装研究和为包装服务的领域更全面、更广泛、更深入,这批院校已成为我国包装教育的主要基地。第三是由中国包装协会和中国包装总公司于1984年组织全国36位包装专家和学者编写的我国第一套13种全国包装专业高等教材已于1989年正式出版,并被全国40多所院校所选用,从而开创了我国包装教材编写的先河,填补了我国包装教材的“空白”,对促进我国包装教育起到了极大的推动作用。

但是随着我国包装工业和包装教育的发展,第一套教材无论在内容和课程体系上已经不适应当前的发展形势,于是经过请示及各高校协商,包装教育委员会决定成立第二届全国包装教材编审委员会,并在第一套全国包装教材的基础上,组织全国19所高等院校和研究院所的80多位专家、教授编写我国第二套全国包装专业高等教材。这套教材包括:《包装材料学》、《包装管理》、《包装自动控制原理及过程自动化》、《包装容器结构与制造》、《包装工艺学》、《包装造型与装潢设计基础》、《包装机械概论》、《包装印刷》、《包装机械设计》、《包装测试技术》、《包装计算机辅助设计》、《运输包装》、《包装专业英语》等13种。由于这套教材是在总结第一套全国包装专业高等教材教学经验的基础上编写的,因此内容衔接和课程体系及学时的安排更加合理,教材更加切合我国包装工业的实际,我相信这套教材的出版会为我国包装教育的发展奠定新的基础。

包装教育事业是大家的事业，需要我们大家来努力，而且明天的包装取决于我们今天的包装教育。因此我殷切地希望全国包装界有识之士都来关心和支持我国的包装教育，同时推动我国包装高层次人才的培养，尽快发展我国包装专业硕士生的培养，使我国包装尽快跨入世界的先进行列。

邱纯甫

一九九六年八月于北京

目 录

绪论	(1)
§ 0.1 概述	(1)
§ 0.2 包装材料的分类与选用原则	(4)
§ 0.3 绿色包装工程与环境保护	(7)
习 题	(11)
第一篇 纸包装材料	
第一章 包装用纸与纸板	(15)
§ 1.1 造纸原料及其对纸性能的影响	(15)
§ 1.2 纸与纸板的生产过程	(20)
§ 1.3 包装用纸与纸板的分类及性能要求	(27)
§ 1.4 包装用纸与纸板	(32)
习 题	(40)
第二章 瓦楞纸箱	(41)
§ 2.1 瓦楞纸板	(41)
§ 2.2 瓦楞纸箱的生产工艺	(49)
§ 2.3 瓦楞纸板、瓦楞纸箱性能的影响因素	(52)
习 题	(62)
第二篇 塑料包装材料	
第三章 塑料包装材料概论	(67)
§ 3.1 概述	(67)
§ 3.2 塑料的分类及命名	(73)
§ 3.3 聚合物的合成反应	(76)
习 题	(84)
第四章 树脂的结构与性能	(85)
§ 4.1 树脂的结构与性能	(85)
§ 4.2 树脂的力学性能	(96)
§ 4.3 树脂的物理性能	(102)
§ 4.4 树脂的化学性能	(108)
习 题	(117)
第五章 塑料包装材料的主要品种及性能	(119)
§ 5.1 塑料的组成	(119)

§ 5.2 聚烯烃	(128)
§ 5.3 其他乙烯基塑料	(136)
§ 5.4 聚酰胺、聚酯	(141)
§ 5.5 聚碳酸酯、聚氨酯	(143)
§ 5.6 纤维素塑料	(145)
习 题	(147)
第六章 塑料在包装中的应用	(148)
§ 6.1 塑料薄膜	(148)
§ 6.2 塑料包装容器	(162)
§ 6.3 泡沫塑料	(168)
§ 6.4 其它塑料制品	(172)
习 题	(174)
第三篇 玻璃包装材料	
第七章 玻璃的结构与性能	(177)
§ 7.1 概述	(177)
§ 7.2 玻璃的结构	(179)
§ 7.3 玻璃的物理性质	(181)
§ 7.4 玻璃的化学稳定性	(187)
习 题	(190)
第八章 玻璃容器的成型与加工	(191)
§ 8.1 熔制玻璃的原料	(191)
§ 8.2 玻璃的熔制与成型	(194)
§ 8.3 玻璃容器的退火及表面处理	(198)
§ 8.4 强化玻璃及轻量玻璃容器	(202)
§ 8.5 陶瓷包装材料	(204)
习 题	(206)
第四篇 金属包装材料	
第九章 金属包装材料的性能	(211)
§ 9.1 概述	(211)
§ 9.2 金属包装材料的性能	(213)
习 题	(214)
第十章 包装用金属材料	(215)
§ 10.1 低碳薄钢板	(215)
§ 10.2 镀锡薄钢板	(217)
§ 10.3 非镀锡薄钢板	(225)
§ 10.4 铝合金薄板和铝箔	(229)
§ 10.5 金属包装容器	(238)
习 题	(242)

第五篇 复合包装材料	
第十一章 复合包装材料	(245)
§ 11.1 概述	(245)
§ 11.2 复合薄膜和软包装复合材料	(252)
§ 11.3 其它复合包装材料	(263)
习 题	(267)
第六篇 包装辅助材料	
第十二章 粘合剂	(271)
§ 12.1 概述	(271)
§ 12.2 粘合机理	(274)
§ 12.3 天然粘合剂	(278)
§ 12.4 热熔粘合剂	(284)
§ 12.5 溶剂型粘合剂	(288)
§ 12.6 乳液型粘合剂	(290)
§ 12.7 橡胶粘合剂	(293)
§ 12.8 其他粘合剂	(296)
§ 12.9 主要包装材料的粘合	(297)
习 题	(299)
第十三章 涂料	(300)
§ 13.1 概述	(300)
§ 13.2 油脂、天然树脂	(305)
§ 13.3 环氧树脂涂料	(310)
§ 13.4 氨基树脂涂料	(318)
§ 13.5 酚醛树脂涂料	(323)
§ 13.6 醇酸树脂涂料	(327)
§ 13.7 涂料的次要成膜物质与辅助成膜物质	(330)
§ 13.8 涂料的制备及施涂工艺	(337)
习 题	(340)
第十四章 封缄材和捆扎材	(342)
§ 14.1 包装封缄用材料	(342)
§ 14.2 捆扎材	(344)
§ 14.3 胶带	(345)
习 题	(348)
第七篇 包装废弃物处理	
第十五章 包装废弃物的处理	(351)
§ 15.1 包装废弃物与环境	(351)
§ 15.2 包装废弃物的回收与分离	(354)
§ 15.3 包装废弃物的处理	(359)

习 题.....	(367)
参考文献.....	(368)
后记.....	(371)

绪 论

§ 0.1 概 述

一、包装材料学的对象与内容

包装材料是指用于制造包装容器和构成产品包装的材料总称。包装材料学就是研究包装材料的结构、性能及应用的科学。包装材料学是包装科学的基础学科,是包装工程专业的必修课程之一。

现代包装材料包括纸材、塑料、金属、复合材料、玻璃、木材等主要包装材料;以及粘合剂、涂料、油墨、缓冲材料、封缄和捆扎材等辅助包装材料。为了实现保护产品、利于贮运流通、便于携带使用、促进销售等包装功能,包装材料必须具备一定的性能,如具有拉伸强度、抗压强度、耐撕裂和耐戳穿强度、硬度等机械性能和机械加工性能;具有耐热性或耐寒性、透气性或阻气性、对香气或其他气味的阻隔性、透光性或遮光性、对电磁辐射的稳定性,或对电磁辐射的屏蔽性等物理性能;具有耐化学药品性、耐腐蚀性及在特殊环境中的稳定性等化学性能;以及具有封合性、印刷适性等包装要求的特殊性能等等。研究材料结构和这些性能之间的关系,选择适当的材料使之适合于特定产品包装和消费者的需要,并便于在现代包装机械上用各种现代技术加工,研制开发新型的包装材料是包装材料学的主要内容。

包装材料学是在造纸、高分子材料、硅酸盐(玻璃与陶瓷)材料、金属材料等工程材料学科基础上发展形成的边缘学科。由于包装科学作为一门独立的学科体系出现的历史还不长,人们对包装科学体系的认识还有待于深化和完善。

包装材料学是包装科学体系的重要组成部分。随着包装科学的发展和包装科学体系的日益成熟,包装材料学也将不断充实。这一新兴的边缘学科也会变得更加完整。它将从描述性科学过渡到推理性科学;从定性过渡到定量。

二、包装材料发展史

包装和容器的使用,可以追溯到人类历史发展的初期。不言而喻,包装和包装材料的发展对人类文明的进步起了重大的推动作用。早在有文字记载的历史以前,人类在生活中就有了包装物品的需要。但古代人类对材料知识的掌握和运用非常有限,所用的包装几乎完全直接取自于自然界的天然材料。例如,在东方,人们用竹筒作为饮水容器;在西方,人们则用皮囊装水。前者取自植物,后者取自动物。在火发明以前(火大约发明于公元前50万年),人类所用的包装材料只能是树叶、蛤壳、竹筒、兽皮等。由于火的发明和使用,使人们懂得了用火烘烤泥制容器,继而产生了制陶业。后来,人们学会利用

棉、麻等植物纤维纺织和编织。几千年前，人们开始使用布，用布缝制的布袋，是包装材料发展史上的重大进步。

和布一样，纸也是最早的人造包装材料之一。公元前 2 世纪，我国发明了纸，公元 105 年，蔡伦首先记载整理出造纸术。公元 8 世纪，阿拉伯人获取了造纸的秘密，尔后经西班牙、法国传到世界各地。最初纸是用捣碎的桑树皮和破布制造的，后来发明了用树木和植物纤维打浆的造纸技术。在造纸机发明以前，造纸停留在手工阶段。只有在发明了造纸机后，特别是纸盒和瓦楞纸箱用于包装以后，纸才成为用量最大、用途最广泛的包装材料。

据考古发现，在 4 千多年前埃及人就已使用玻璃瓶。从公元前 1500 年的古墓中曾发现带有花纹图案的香水玻璃瓶。人们对金属的了解、研究和应用也有几千年的历史。最初人们知道的金属只有金、银、铜、铁、锡、铅少数几种。这些金属或以游离状态存在于自然界，或者容易从自然界冶炼出来。在一些文明古国，由铜和锡制成的青铜工具代替了石器，形成了历史上重要的青铜器时期(Bronze Age)。青铜及早期发现的金属是最早使用的金属包装材料。

对食品包装有重要意义的金属罐包装是英国人发明的。公元 1200 年，镀锡铁皮发明于捷克斯洛伐克的波希米亚，这个秘密保守了几个世纪。1620 年，德国南部的大公偷走了这个技术，镀锡铁皮才开始用于包装。1810 年 Peter Durand 发明了用马口铁罐贮藏食品的技术，这个技术一直沿用到今天。

早期使用的包装材料中，还有一类天然材料——木材。人们用木材制造木箱、木桶等包装容器，用热带红雪松制造高级烟盒。现在，因为森林资源越来越少，木材价格昂贵，成型困难，木材已被纸塑等其他材料取代。

18 世纪工业革命促使科学技术有了巨大进步，也为包装和包装材料的发展创造了条件。可以说，包装发展史上每个进步，都与新材料的使用及这种材料制造的机械化、工业化分不开。玻璃容器生产的机械化就是一个实例。虽然玻璃制造技术发明很早，但只有在 1900~1906 年间研制成功吹瓶机及发明了压-吹、吹-吹等制瓶技术以后，玻璃瓶才从香水一类贵重商品的包装发展到食品、药品、化工产品等普通产品的包装。玻璃瓶以它优秀的性能，长期以来一直垄断着各种酒类的包装市场。现在，有些场合制造一次性使用的玻璃瓶已经比洗刷和重新使用旧玻璃瓶价格还便宜。由于玻璃容器阻隔性优良，不造成环境污染等原因，它已成为经久不衰的包装材料。

1799 年法国人发明了第一台长网抄纸机，1808 年英国人发明了圆网抄纸机并于 1817 年在美国使用。尔后，造纸工业有了飞跃地发展。起初，纸只用来包裹物品，作为包装容器并不令人十分满意，因为它不具备包装所需的湿强度。只有在牛皮纸和加工纸(防水纸)发明之后，纸才成为重要的包装材料。在许多发达国家，纸和纸板总产量的一半用于包装。玻璃纸、漂白纸、加工纸在包装领域有非常广泛的应用。纸与铝箔、乙烯或乙烯基聚合物等高分子材料复合，可以制成性能优异的新型软包装。复合纸容器和纸浆模塑容器，由于制造方便、容易回收，已成为前景广阔的绿色包装材料。

瓦楞纸板和瓦楞纸板箱(习惯称为瓦楞纸箱)的发明是包装发展史上一项重大变革。1871 年美国人申请了瓦楞纸板专利，1894 年研制成功第一只瓦楞纸盒，1902 年双瓦楞

纸箱正式作为铁路运输包装箱,不久,这种新型的包装便取代了木箱。从第一只瓦楞纸箱诞生至今不过100年,瓦楞纸箱生产实现了全部自动化,在美国已经形成了年产值100亿美元的产业。瓦楞纸箱重量轻、强度好、适于印刷,可用于包装各种产品。它与泡沫缓冲材料一起使用,改善了包装的抗冲击性能,成为主要的运输包装容器。瓦楞纸箱改变了运输包装的形态,方便了贮运,降低了贮运费,促进了流通和贸易,在包装发展史中有重要的历史意义。

金属包装材料和容器的发展与炼钢和轧制技术的进步有关。完全机械化的制罐机械大大提高了生产率。由于金属罐具有优良的包装功能,在历史上,镀锡(马口)铁罐曾经是主要的军用食品包装容器。至今,除了玻璃罐头以外,马口铁罐仍然是世界范围内罐头食品的主要包装容器。第二次世界大战期间,锡的供应出现短缺,镀锡钢板的生产供不应求,不用锡的镀铬罐和用高分子材料涂衬的无锡罐应运而生。50~60年代,美国和瑞士分别研制成功缝焊罐,1968年,日本又推出粘接罐,解决了无锡罐不能锡焊的问题。现在,几乎所有的金属罐都是用缝焊和粘接工艺制造的。尽管金属罐受到来自复合材料软包装的冲击,由于金属罐生产的高度自动化和较长的保质期,金属罐在包装工业中至今仍然占有稳固的市场。

金属软管是在1841年发明的。在历史上,金属软管首先作为艺术家们灌装颜料的包装容器。由于金属软管制造容易、使用方便,现在,它已经成为药品、化妆品、牙膏、刮面膏、涂抹食品、润滑剂、粘合剂、颜料、油墨、充填剂等家庭、医药和工业用品的包装容器。尽管金属软管遇到其他类型容器的竞争,但它发展迅猛,前景可观。这不但由于它具有重量轻、取用方便、卫生、存贮期长、易搬运等优良的包装功能,还因为它适合于大规模生产和自动包装;它是眼、鼻、身体其他部位所用药剂的特殊涂敷器;它可以包装以膏状形态出售的各种现代商品,金属软管是一种使用方便的包装容器。

在金属包装发展史上,1953年英国发明的二片冲拔罐占有重要地位。由于直到19世纪末铝的冶炼技术才趋于完善,所以铝材在包装中的应用较晚。铝的资源丰富,质量轻,易加工,耐腐蚀,这些优点使它成为一种良好的金属包装材料。铝制二片罐无侧缝和底缝,结构整体性强,便于装潢印刷,很快地占领了饮料市场,打破了玻璃瓶在饮料市场独领天下的局面。装上易开启的易拉盖,二片罐成为当时风靡全球、受人喜爱的包装。但是,铝材耗电大、价格不断上涨,许多国家正在采取有力的措施回收废弃的铝罐。在二片铝罐发展的同时,用薄钢板冲拔的二片罐也获得成功,产量不断增加。目前,三片罐的生产速度为400只/分;二片罐的生产速度高达800~1200只/分。为降低成本、减少污染,金属罐正向轻量、薄镀、有机材料涂敷和形式多样化方向发展。

与主要包装材料平行发展起来的还有辅助材料。如在1892年美国的欧洲移民威廉·潘德发明的“王冠盖”可以说是玻璃瓶包装的一大革命。当时这种盖子的外形很象英国女王王冠,所以“王冠盖”的名称一直保留至今,而今天的啤酒和碳酸饮料玻璃瓶包装仍然使用着基本上与潘德发明形式上相同的封闭物。随着包装科学的进步,许多新的有特殊功能的包装封闭物发展起来,如防盗盖、旋压盖、易拉盖、喷雾盖等。它们在包装发展中有重要的历史意义。另外,人工合成性能优良的粘合剂、涂料、油墨、捆扎材及封缄材等辅助包装材料已取代了大部分天然材料。高分子合成材料的发展已经使粘合剂、涂料

的生产形成了一个完整的工业体系,在包装、建筑、装潢和其他工业领域中发挥着不可忽视的作用。这些辅助包装材料是包装材料中不可缺少的一部分。

近代包装的发展与高分子材料的应用关系很大。塑料是在 100 多年前发现的,但它真正影响包装工业是在第二次世界大战以后。塑料作为工程材料的历史虽然不长,但它的发展速度之快、材料品种之多、应用范围之广确实是其他材料不能比拟的。目前,全世界塑料产量的三分之一用作包装材料,塑料的应用为现代社会带来了有历史意义的深刻变化。

1869 年人工合成了第一种塑料赛璐珞(硝酸纤维素)。1909 年合成了至今广泛使用的酚醛塑料。1911 年研制了人们熟悉的玻璃纸(再生纤维素),它作为一种透明的包装材料,在 20 年代开始商品化,至今有着非常广泛的应用。1929 年合成了第一种注塑材料——醋酸纤维素。1936 年聚氯乙烯开始在市场销售。1938 年尼龙(聚酰胺)问世。1942 年合成出聚酯。1943 年合成出聚四氟乙烯。第二次世界大战期间,由于远东的橡胶种植园被日本控制,人工合成橡胶的研制工作迫在眉睫。1948 年人工合成的苯乙烯橡胶开始投产,聚苯乙烯生产迅速工业化。在此基础上,开发研制出性能优异的以 ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)为代表的新型高强度工程塑料。同时,其他聚苯乙烯塑料得到了开发,聚苯乙烯成为最有用的包装材料之一。作为缓冲包装材料,聚苯乙烯泡沫塑料在运输包装中发挥了重大作用。1954 年在 K. Ziegler 和 G. Natta 催化理论的指导下合成了高密度聚乙烯和聚丙烯,不久,它们就成为重要的包装材料。随着高分子科学的进步,许多有优良性能的新材料以更快的速度被研制出来,形成了包括纤维、橡胶、塑料、粘合剂和涂料的非生物高分子材料庞大家族。

现在,像聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、尼龙、聚酯等塑料已为人们所熟悉。许多塑料薄膜和包装容器,虽然人们不能准确地说出它们的组成,但作为商品包装已经遍布世界各个角落,进入每个家庭。可以说,过去 4 千年所用的大多数传统包装材料,现在正迅速地被 50 年前还不知道的新材料所取代。这种有历史意义的重大变化都与塑料材料的应用有关。许多老的包装材料(纸、玻璃、金属)与塑料结合获得了新性能,几乎变成了新材料。纸/塑、纸/铝/塑、塑/铝/塑、塑/塑以及塑/镀敷氧化硅/塑等形式的新型复合材料的出现和应用形成了近代包装材料发展的新特点。可以毫不夸张地说,我们正处在一个“包装离不开塑料”的时代。

§ 0.2 包装材料的分类与选用原则

一、包装材料的分类

根据材料功能可将包装材料分为主要包装材料和辅助包装材料。主要包装材料是指用来制造包装容器的器壁或包装物结构主体的材料;辅助包装材料是指装潢材料、粘合剂、封闭物和包装辅助物、封缄材和捆扎材等材料。不同的国家有不同的分类习惯,但按照原材料种类的不同进行分类是被普遍采用的方法。按照原材料种类可把包装材料分为:

- (1) 纸质材料(纸、纸板、瓦楞纸板);
- (2) 合成高分子材料(塑料、橡胶、粘合剂、涂料等);
- (3) 金属材料(钢铁、铝、锡、铅等);
- (4) 玻璃与陶瓷材料;
- (5) 复合材料;
- (6) 纤维材料(天然纤维、合成纤维、纺织品等);
- (7) 木材;
- (8) 其他材料。

表 0-1 列出了世界市场范围内各类包装材料的销售情况及变化趋势。从表中可以看出: 1990~1995 年的平均增长率塑料最大(8.7%), 其次为玻璃(2.2%), 纸、金属、木材、纺织品呈现负增长。

表 0-1 各类包装材料近期销售情况

材料种类	销售百分比(%)			平均增长率(%) (1990~1995)
	1985	1990	1992	
纸与纸板	34.0	27.04	24.4	-2.0
金 属	26.0	19.1	17.0	-1.4
塑 料	13.2	32.9	35.12	8.7
玻 璃	10.9	8.1	9.2	2.2
木 材	1.5	2.0	1.2	-2.9
纺 织 品	1.0	0.75	0.5	-1.5
其 他	1.9	2.0	2.4	1.4

最近, 有人按照新材料科学的学术观点, 提出了功能包装材料的概念。按照包装功能和目的可把常用的包装材料分为 7 类:

- (1) 阻隔性包装材料。其中包括气体阻隔型、湿气(水蒸汽)阻隔型、香味阻隔型、光阻隔型等。
- (2) 耐热包装材料。如微波炉用包装材料。
- (3) 选择渗透性包装材料。其中包括氧气选择渗透、二氧化碳气选择渗透、水蒸汽选择渗透、挥发性气体选择渗透等。
- (4) 保鲜性包装材料。如既有缓熟保鲜功能又有抑菌功能的材料。
- (5) 导电性包装材料。其中包括抗静电包装材料、抗电磁波干扰包装材料等。
- (6) 分解性包装材料。包括生物分解型、光分解型、热分解型等。
- (7) 其他功能性包装材料。包括防锈蚀包装、可食性包装、水溶性包装等。

上述各个领域的功能材料, 其功能涉及多种学科, 大多数属于高新技术开发的新材料领域, 代表了当前新型包装材料的发展趋势。

二、包装材料的选择

为了得到一种成功的包装, 在选择包装材料时, 必须研究以下几个问题:

1. 包装材料的规格

一般来说,同一种包装材料可以有一系列不同的性能参数或各种不同的规格。所选的材料必须有足够的机械强度和其他适当的物理和化学性能,能够经受加工、贮存和运输过程中各种环境和条件下的考验,保护被包产品不损坏、不污染,并确保被包物品中的任何成分不向外泄漏、渗透。为了利于机械化充填、封合,包装材料对于包装设备必须有良好的适应性。

2. 包装材料与产品的适应性或相容性

必须根据被包装物的理化性质和对包装的不同要求选择与被包装物相适应的或相容的包装材料,使产品不与包装材料相互作用并得到全面保护。例如,液体产品需用防渗透材料;对氧气敏感的产品需要用阻氧性好的材料并可使用脱氧剂;对易吸湿性产品应选用防潮材料并可使用干燥剂;对易锈蚀产品应选用阻氧阻湿材料并加入防锈剂;对于某些带有香气的产品,应使用保香阻隔材料并防止异味侵入;对某些油脂食品除了需要阻氧遮光包装材料防止油脂氧化外,还应防止油脂和包装材料中的添加剂在包装有效期内发生化学迁移等等。相容性的问题既有物理方面的因素,又有化学方面的因素,是一个很复杂的问题,在采用一种新的包装材料之前,往往要做许多试验才能确定。

3. 商品的流通环境和保质期

必须研究从产品最初包装到产品到达消费者手中的全部流通环节和环境。充分考虑到可能遇到的恶劣气候、装卸条件、运输工具的冲击和振动并以此为依据选择确定包装材料的阻隔性、强度、所需的缓冲充填物、捆扎材料等。根据被包产品的保质期和包装有效期确定合理的包装材料是一件相当困难的工作。随着科学的进步和计算机的应用,根据产品性质和流通环境对包装结构、包装材料、包装有效期的科学设计已经成为可能。

4. 市场调研

在开发研究一种新包装和采用一种新型的包装材料时,必须研究不同国家和地区的不同包装要求、习俗和法律,了解新材料的市场情况及消费者的消费心理和购买力。

5. 包装材料必须符合环保要求

除了具备良好的包装功能外包装材料还应具备方便回收、减少污染、保护环境等问题。这就是近几年来兴起的“绿色包装”。因此,包装材料的选择应满足绿色包装工程的需要。

表 0-2 列出了一些包装材料具有的主要性能,供大家选择包装材料时参考。